



Arbeitsmarktservice  
Wien  
BerufsInfoZentrum

## Vision-Rundschau Innovationen-Trends-Prognosen

---

**Nr. 192 / Februar 2017**

---

IMPRESSUM: \*\*\* Gegründet Juni 1996 \*\*\* unregelmäßig erscheinendes Informationsmedium der BerufsInfoZentren Wien, BIZ 6, Gumpendorfer Gürtel 2b, 1060 Wien Tel.: 0043/1/878 71-30299, [Katharina.Welan@ams.at](mailto:Katharina.Welan@ams.at) Die Vision-Rundschau im Internet: <http://www.ams-forschungsnetzwerk.at> (auf „Publikationen“ klicken und dann links auf „AMS Vision-Rundschau“ – mit ABO-Möglichkeit)

---

## Die Roboter kommen!?

Eine Rundschau durch aktuelle Artikel, Bücher, Filme und TV-Serien

### **Mit einem Vorwort von Martin Flieder (Berufsinfozentrum):**

Martin Flieder ist Gründer der Berufsinfozentren des AMS und seit 39 Jahren in der Berufsberatung tätig. Er ist fasziniert vom Ursprung als auch von der Zukunft der Technik und ist begeisterter Hobby-Astronom und Musiker.

### **Schöne neue Welt?**

Das Problem mit den Robotern wird sehr bald weltweit auf uns zukommen. Und zwar in einer noch nie dagewesenen Komplexität. Das betrifft z.B. versicherungstechnische Probleme, egal wie technisch ausgereift die neuen Roboter sind. Die Frage ist: Tragen sie Verantwortung oder nicht? Und sie werden Verantwortung zu tragen haben! Doch die Haftung hat letztlich wohl der Mensch oder eine juristische Person. Die Versicherungsprämien müssen angepasst werden, da die Schadensrisiken anders zu berechnen sind. Das gilt im Übrigen auch schon im Bereich der Naturkatastrophen, wo die Schadensberechnungssummen ebenfalls aufgrund der klimatischen Veränderungen, aber auch durch anderer Gegebenheiten (Gefahr aus dem Weltraum, Vulkane, Erdbeben und auch durch den Menschen z.B. durch Fracking verursachte seismische Störungen) immer höher angesetzt werden. Unter Umständen wird ein Schaden als solcher gar nicht mehr anerkannt. Das bedeutet: Man ist einfach nicht mehr versichert!

(Eine Suche bei Google am 6.2.2017 zu „Versicherung Roboter“ ergab ca 340.000 Ergebnisse. Interessant zu lesen, was die Versicherungen schon heute dazu sagen: <http://versicherungswirtschaft-heute.de/tag/roboter>).

Die Schere wird hier, wie auch in Armutsstudien zu ersehen ist, auseinander gehen. Die Eliten werden mit Einkommen, Macht und eben auch Robotern und den damit zusammenhängenden beispielsweise versicherungsmäßigen Belangen eine kleine Oberschicht bilden. Das gilt im Übrigen z.B. auch in der Medizin/Pharmazie (mit und ohne Roboter:). Die Armen sind uninteressant.

(siehe auch: <http://spectrum.ieee.org/robotics/medical-robots>,  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921889016305292>)

Noch etwas: Der Roboter wird möglicherweise auch in einem Bordell zum Einsatz kommen und kann die Kunden und Kundinnen dann super sexuell befriedigen. (Gilt vielleicht auch in kleinerem Maße für Haushaltsroboter, wenn sie umprogrammiert werden... :). Das ist toll, Roboter haben ja keine echten Gefühle, können diese aber immer besser vorspielen und das zumindest in der vierten, fünften oder erst in der zehnten Generation. Da Roboter aber lernfähig sind, ist es eine Frage der Zeit, wann vielleicht wirklich so etwas wie Gefühle im Spiel sind. Diese Entwicklung wird wahrscheinlich noch längere Zeit in Anspruch nehmen. Nun, ein gebauter Kind-Roboter mit einem pädophilen Menschen als "Herrscher" ist trotz aller noch nicht vorhandener echten Gefühle aber problematisch - oder? Wie gehen wir damit um? Ist das ein Verbrechen oder nicht? Wie gesagt, die Weiterentwicklung erfolgt rasend schnell und die Menschen werden sehr bald durch die Lernfähigkeit der Roboter eine enorme Cyber-Realität vorgesetzt bekommen. Wo sind dann die Grenzen zum echten Verbrechen? In etwas kleinerem Maßstab haben wir das in den letzten Jahren auch mit dem Internet erlebt... Ein für uns durchaus relevantes Thema, nicht nur auf die Zukunft bezogen!

(siehe auch: „David Levy: Love and Sex with Robots. The Evolution of Human-Robot Relationships“ ab Seite 20 und „Michael Crichton: Westworld (TV-Serie)“ ab Seite 22)

## INHALT

<b>Artikel</b>	<b>4</b>
Von „Kill Switch“ bis Grundeinkommen	4
Deep Learning: Wo künstliche Intelligenz den Menschen schon übertrifft	6
Zukunft der Arbeit: Mensch oder Maschine?	8
Warum es künstliche Intelligenz gar nicht gibt	12
Maschinenethik	14
<b>Buch-Rezensionen</b>	<b>15</b>
Martin Ford: Aufstieg der Roboter	15
HG. Florian Rötzer: Programmierte Ethik. Brauchen Roboter Regeln oder Moral?	15
Alec Ross: Die Wirtschaftswelt der Zukunft	17
Ulrich Eberl: Smarte Maschinen. Wie künstliche Intelligenz unser Leben verändert.	19
David Levy: Love and Sex with Robots. The Evolution of Human-Robot Relationships	20
<b>Film- und Serien-Rezensionen</b>	<b>22</b>
Michael Crichton: Westworld (TV-Serie)	22
Alex Garland: Ex Machina (Spielfilm)	23
Werner Herzog: Lo and Behold – Reveries of the Connected World (Dokumentation)	25
Karin Jurschik: Krieg und Spiele (Dokumentation)	28
<b>Weiterführende Links</b>	<b>30</b>
Forschung	30
Einsatzgebiete	30
Zukunft	30
<b>Youtube</b>	<b>31</b>
Eine Auswahl an Videos	

# Artikel

## Von „Kill Switch“ bis Grundeinkommen

Vom selbstfahrenden Auto über den Chatbot im Internet bis zu diversen Haushaltshelferlein: Roboter prägen zunehmend unseren Alltag. Rund 1,7 Mio. sind zurzeit weltweit im Einsatz. Allgemeine Regeln zum Umgang mit den autonomen Maschinen fehlen jedoch weitestgehend. Zumindest für die EU soll sich das nun ändern, fordern EU-Parlamentarier.

1942 hat Isaac Asimov in seiner Kurzgeschichte „Runaround“ versucht, eine grundlegende Roboterethik zu skizzieren. Seine drei Gesetze der Robotik sind inzwischen fester Bestandteil der Popularkultur. Und 75 Jahre danach haben sie sogar Eingang in ein EU-Dokument gefunden.

Asimovs drei Regeln der Robotik

- Ein Roboter darf kein menschliches Wesen verletzen oder zulassen, dass einem menschlichen Wesen Schaden zugefügt wird.
- Ein Roboter muss menschlichen Befehlen gehorchen - es sei denn, ein solcher Befehl würde Regel eins widersprechen.
- Ein Roboter muss seine eigene Existenz schützen, solange das nicht mit Regel eins oder zwei kollidiert.

Solange Roboter kein Selbstbewusstsein hätten, müssten die „Robotergesetze von Asimov auf Konstrukteure, Hersteller und Bediener von Robotern gerichtet angesehen werden“, heißt es in einem Resolutionsentwurf des Europäischen Parlaments. Am Donnerstag wurde er von den Abgeordneten des parlamentarischen Rechtsausschusses angenommen.

*„Neue industrielle Revolution“*

Die Resolution soll Anstoß für europäische Gesetze sein, die in Zukunft das Zusammenleben zwischen Mensch und Maschine regeln. „Robotik beeinflusst eine wachsende Zahl von Bereichen unseres täglichen Lebens“, sagt die sozialdemokratische EU-Abgeordnete Mady Delvaux. Die zuständige Berichterstatterin im Rechtsausschuss wünscht sich „dringend einen stabilen europäischen Rechtsrahmen“.

Denn, so formuliert es wieder der Entwurf: Die Menschheit stehe „mittlerweile an der Schwelle einer Ära (...), in der immer ausgeklügeltere Roboter, Bots, Androiden und sonstige Manifestationen künstlicher Intelligenz (KI) anscheinend nur darauf warten, eine neue industrielle Revolution zu entfesseln“. Das klingt vielleicht wie der Prolog eines Science-Fiction-Romans. Der von Delvaux verfasste Entwurf will aber im Hier und Jetzt ansetzen.

EU-weite Gesetze sollten sich erst einmal auf bereits existierende Roboter und die Entwicklungen der kommenden 15 Jahre konzentrieren. Darunter fallen zum Beispiel auch selbstfahrende Autos. Solche autonomen Systeme werden sehr wahrscheinlich in wenigen Jahren ein fixer Bestandteil des Straßenverkehrs sein. Einheitliche Regeln dazu - etwa wer bei einem Unfall haftet - gibt es aber noch keine.

### *Die Ethik hinter der Praxis*

Die Haftungsfrage ist zunächst einmal eine ganz praktische - doch dahinter wartet bereits die Ethik. Was darf ein Roboter tun? Und wer ist für das Verhalten intelligenter Maschinen am Ende verantwortlich? Umso drängender werden solche Fragen, wenn Maschinen so programmiert werden, dass sie sich selbst Dinge beibringen.

Vor rund einem Jahr schaffte es Microsofts Chatbot „Tay“ in die Nachrichten. Das Programm sollte selbstständig lernen, wie junge Menschen in Sozialen Netzwerken miteinander kommunizieren. Nach nur einem Tag musste Microsoft den Versuch aber vorzeitig abbrechen. „Tay“ hatte begonnen, rassistische und verhetzende Kommentare zu posten. Das missglückte Experiment sorgte zuvorderst einmal für Spott im Internet. Doch es machte auch deutlich, wie Schöpfungen ihren Schöpfern entgleiten können. Und was passiert, wenn es nicht mehr nur um Kommentare im Internet, sondern um Interaktion im realen Leben geht? Pflegeroboter sind etwa keine ferne Zukunftsmusik mehr.

### *„Elektronische Personen“*

Die Frage nach der Verantwortlichkeit beantwortet der Resolutionsvorschlag jedenfalls sehr eindeutig. „Konstrukteure, Hersteller und Bediener von Robotern“, also die Menschen hinter der Maschine, tragen die Verantwortung. Die Parlamentarier stellen etwa einen Verhaltenskodex für Hersteller und Ingenieure in den Raum. Und sie wünschen sich, dass in jeden Roboter eine Notfallabschaltfunktion eingebaut wird - auch bekannt als „Kill Switch“.

Allerdings: Je selbstbestimmter Roboter werden, desto mehr geht es eben nicht nur um den Menschen dahinter, sondern die Maschine selbst - und die Frage nach ihrem rechtlichen Status: Sind sie Personen, Gegenstände, Tiere - oder etwas anderes, das erst definiert werden muss? Die EU-Abgeordneten haben sich in ihrem Entwurf für Letzteres entschieden. Sie schlagen vor, dass zukünftig „für die ausgeklügeltsten autonomen Roboter ein Status als elektronische Personen mit speziellen Rechten und Verpflichtungen“ festgelegt wird. „Ein Roboter ist kein Mensch und wird niemals ein Mensch sein“, sagt dazu Delvaux.

### *EU-Agentur für Robotik*

Mit solchen Überlegungen begeben sich die EU-Abgeordneten bereits auf philosophisches Terrain. Eine zukünftige EU-Agentur für Robotik wird somit wohl auch den einen oder anderen Philosophen beschäftigen müssen. Zumindest wenn sie so realisiert wird, wie sich das die Parlamentarier wünschen. Eine „Agentur für Robotik und künstliche Intelligenz“ solle Gesetzgebern und öffentlichen Stellen das „erforderliche technische, ethische und regulatorische Fachwissen zur Verfügung“ stellen, so der Resolutionsentwurf.

### *Nachdenken über Grundeinkommen*

Laut den EU-Abgeordneten gehört dazu auch die Frage nach den Einflüssen von Robotern auf den Arbeitsmarkt. Dieser könnte unter Druck geraten, wenn immer mehr Tätigkeiten von intelligenten Maschinen übernommen werden, so die Befürchtung. Angesichts solcher möglichen Entwicklungen müsse „ein allgemeines Grundeinkommen ernsthaft in Erwägung gezogen werden“, lautet die Conclusio. Dieser Punkt ist wohl nicht der einzige in dem parlamentarischen Entwurf, der für Diskussionen sorgen wird. Der Bericht ist zwar selbst noch kein Gesetzesvorschlag. Stimmt im Februar aber auch im Plenum des Parlaments die Mehrheit der Abgeordneten dafür, muss sich die EU-Kommission zumindest damit befassen. Und womöglich beginnt dann mit ebenjenem Text offiziell eine europäische Gesetzgebung für Roboter.

<http://orf.at/stories/2374801/2374803/>, Recherche 01/2017)

## **Deep Learning: Wo künstliche Intelligenz den Menschen schon übertrifft**

Bilder erkennen, bestimmte Krankheiten diagnostizieren, Spiele gewinnen: Auf diesen und anderen Gebieten sind neuronale Netze dem menschlichen Gehirn überlegen.

Algorithmen, intelligente Software und Roboter können immer mehr Dinge, zu denen noch vor kurzem allein der Mensch fähig war. Über die rasante Entwicklung der Künstlichen Intelligenz (KI) und deren Folgen berichtet ZEIT ONLINE in der neuen Serie Maschinenraum.

Dass Maschinen schwerere Lasten heben und präzisere Löcher bohren können als Menschen, daran haben wir uns gewöhnt. Auch dass es Roboter gibt, die schneller laufen als Usain Bolt, ist nicht mehr überraschend. Neu ist, dass Maschinen uns zunehmend auch auf Gebieten übertreffen, die bisher als Ausweis menschlicher Intelligenz galten. Möglich machen dies vor allem leistungsstarke neuronale Netze, die Deep-Learning-Systeme. Sie bilden die Funktionsweise der vernetzten Nervenzellen im Gehirn nach.

*Dies sind sechs Felder, auf denen sie bereits heute Übermenschliches erbringen:*

### *1. Verkehrszeichen erkennen*

Deep-Learning-Netzwerke sind extrem gut darin, Bildinhalte zu erfassen. Schon vor fünf Jahren gewann eine Software des Schweizer Forschungsinstituts für Künstliche Intelligenz in Lugano den deutschen Wettbewerb für Verkehrszeichenerkennung. Aus 50.000 Fotos von Verkehrszeichen erkannten die künstlichen Neuronen 99,46 Prozent korrekt, auch wenn sie verdreht, halb verdeckt, im Dunkeln oder im Gegenlicht aufgenommen waren. Mit dieser Fehlerrate von 0,54 Prozent war der Computer mehr als doppelt so gut wie eine menschliche Vergleichsgruppe, die zu 1,16 Prozent falsch lag.

Für das automatisierte Fahren sind solche Erfolge entscheidend. Fahrzeuge müssen künftig nicht nur Verkehrszeichen fehlerfrei erkennen, sondern auch Bäume, Fußgänger oder Fahrradfahrer. Autohersteller arbeiten an einer automatischen Szenenanalyse. Dabei lernt das Auto beispielsweise, anhand der Position eines Fußgängers am Straßenrand sowie seiner Kopfhaltung und Körperstellung vorherzusagen, ob dieser gleich die Straße überqueren wird.

### *2. Hausnummern lesen*

Forscher von Google haben ein Deep-Learning-Netz eingesetzt, um auf vielen Millionen Google-Street-View-Aufnahmen die Hausnummern zu finden und zu lesen, auch wenn sie gedreht, gekippt oder ungewöhnlich geschrieben waren. Das diente dazu, die Häuser in Google Maps exakt zu lokalisieren. Ein Team von Menschen wäre mit einer solchen Aufgabe jahrelang beschäftigt gewesen. Der Computer schaffte es in weniger als einer Stunde.

Künftig ließen sich solche Algorithmen im Prinzip auch für die automatische Suche nach verdächtigen Personen auf Bahn- oder Flughäfen oder auch zur Shoppingunterstützung einsetzen. Hat etwa die Dame am Nachbartisch eine besonders schicke Handtasche, dann genügt es, ein Foto davon zu schießen, und schon liefern Suchmaschinen Links zu Geschäften, die genau dieses Produkt verkaufen.

### *3. Mimik lesen*

Das Programm Affdex der US-Firma Affectiva hat mehrere Jahre lang Menschen in 75 Ländern beobachtet, während sie Videos schauten. Dabei lernte es, Gefühlsregungen richtig zuzuordnen. Grundlegende Emotionen wie Freude, Überraschung, Ekel oder Traurigkeit

spiegeln sich in Gesichtern immer auf die gleiche Weise wider, unabhängig von Herkunft, Geschlecht oder Alter. Inzwischen ist dieses Deep-Learning-System bei der Gefühlserkennung präziser und schneller als die meisten Menschen. Mehr noch: Es kann sogar ein echtes von einem falschen Lächeln unterscheiden.

Für Marktforscher und Werbetreibende sind solche Programme ebenso wertvoll wie für künftige Serviceroboter, die aus Mimik, Gestik oder Tonfall ihres menschlichen Gegenübers schließen sollen, wie dieses sich fühlt und entsprechend reagieren.

#### *4. Spiele gewinnen*

Computer beherrschen viele Spiele längst besser als Menschen: das Damespiel seit 1956, Schach seit 1997, und der weltbeste Go-Spieler unterlag im März 2016 der Software AlphaGo – einer Kombination aus Deep-Learning-Netz, analytischen Berechnungen und Zufallsgenerator – klar mit 4:1. Wenige Monate zuvor hatten die AlphaGo-Entwickler sogar ein Programm vorgestellt, das sich ganz eigenständig 49 klassische Atari-Spiele wie Space Invaders, Breakout oder Autorennen beibrachte – und zwar ohne dass es die Regeln dieser Spiele kannte. Der Computer hatte einfach die Spiele so lange gespielt und seine Strategien variiert, bis er die Punktzahl maximieren konnte.

Mittlerweile versuchen Forscher auch, Computern das Pokern beizubringen. Das ist besonders schwierig, weil es ein Spiel mit imperfekter Information ist. Fortschritte gibt es, einige Programme bluffen sogar schon. Doch noch kann man nicht behaupten, dass sie besser spielen als Menschen, erst recht nicht in Partien mit mehr als zwei Spielern.

#### *5. Krankheiten diagnostizieren, neue Wirkstoffe finden*

Forscher in den USA haben Deep Learning eingesetzt, um anhand von Gewebebildern die Überlebensrate von Krebspatienten vorherzusagen. Die Algorithmen lernten, verdächtige Merkmale zu finden, die helfen, die Krebszellen von gesunden Zellen zu unterscheiden. Zur Verblüffung der Wissenschaftler entdeckte der Computer am Ende sogar mehr solche Merkmale, als bis dahin in der medizinischen Literatur bekannt waren.

Ähnlich groß war die Überraschung in einem Wettbewerb, in dem es darum ging, Moleküle aufzuspüren, die sich für neue Medikamente eignen könnten. Die Software des Deep-Learning-Pioniers Geoffrey Hinton schaffte es in nur zwei Wochen, unter Tausenden von Molekülen die erfolgversprechendsten zu identifizieren. Nun hoffen Ärzte und Pharmaunternehmen, dass ihnen Deep-Learning-Netze oder andere Verfahren künstlicher Intelligenz – wie das Computersystem Watson von IBM – helfen, präzisere Diagnosen zu stellen, bessere Therapien zu finden und neue Wirkstoffe zu entwickeln.

#### *6. Maschinen warten*

Große Windturbinen verfügen über viele Sensoren, die pro Tag Hunderte Gigabyte Daten produzieren. Neuronale Netze lernen, diese Datenflut weit besser zu analysieren, als es jeder Mensch könnte. Sie erkennen ungewöhnliche Schwingungen oder einen unrunder Lauf und organisieren ein Wartungsteam für Reparaturen – Tage oder Wochen, bevor es zu Beschädigungen kommt, die zum Ausfall der Turbine führen würden.

Mit einer solchen vorausschauenden Wartung erreicht auch der Hochgeschwindigkeitszug Velaro in Spanien eine extrem hohe Zuverlässigkeit. Nur eine von 2.300 Fahrten ist demnach deutlich verspätet. Das ist gut für die Kunden und für den Betreiber RENFE: Bei mehr als 15 Minuten Verspätung wird den Kunden der volle Fahrpreis erstattet.

### *Der nächste Leistungssprung kommt mit neuromorphen Chipstrukturen*

Bislang werden Deep-Learning-Netze auf konventionellen Computern simuliert. Ein Forscherteam an der Universität Heidelberg entwickelt derzeit einen völlig neuen Ansatz: neuromorphe Chipstrukturen, die Nervenzellnetzwerke direkt als elektronische Schaltungen nachbilden. Das hat den Vorteil, dass sie millionenfach schneller sind als heutige Supercomputer und sogar zehntausendfach schneller lernen als das menschliche Gehirn. Das könnte die Leistungsfähigkeit künftiger neuronaler Netze um viele Größenordnungen steigern – und zu einer weiteren Intelligenzexplosion der smarten Maschinen führen.

Allerdings sind neuronale Netze keine Alleskönner. Sie eignen sich bestens, um Muster aller Art zu erkennen, in Bild-, Video-, Text- oder Audiodateien. Aber sie verfügen nicht über Alltagswissen. Menschen müssen ihnen erst sagen, ob es sich bei den erkannten Mustern um Bilder von Katzen oder Bäumen handelt, oder um Musikstücke von Mozart oder ein Gedicht von Goethe. Oder nehmen wir einen Autofahrer, der sieht, wie der Wind eine Papiertüte auf die Straße weht. Er würde dafür keine Vollbremsung machen, weil er weiß, dass die Tüte kein Hindernis darstellt. Ein autonomes Fahrzeug weiß so etwas nicht.

Um smarte Maschinen zu bauen, die über Alltagswissen verfügen, reichen Deep-Learning-Verfahren nicht aus. Sie müssen mit anderen Methoden des Erwerbs und der Verarbeitung von Wissen kombiniert werden – eine große Herausforderung für die Forschung. Und trotz aller Meldungen, dass Computer bereits im Stil von Rembrandt, Kandinsky oder van Gogh malen können: Wirklich kreativ sind sie damit noch lange nicht.

(<http://www.zeit.de/digital/internet/2016-10/deep-learning-ki-besser-als-menschen>, Recherche 01/2017)

### **Zukunft der Arbeit: Mensch oder Maschine?**

An der Automatisierung ließen sich neue Gesellschaftsentwürfe erproben. Künftig könnte der Mensch die Maschinen für sich arbeiten lassen. Ist das eine Utopie?

Am Anfang des Animationsfilms The LEGO Movie sieht der Zuschauer die Figur des Baumeisters Emmet. Wenn er nicht gerade auf der Baustelle malocht, verbringt Emmet die meiste Zeit zu Hause und hört den Popsong Everything is Awesome, eine etwas infantile Version von Pharrell Williams' Happy. Emmet ist eine ziemlich bedauernswerte Kreatur in einer aus Lego gebauten und nur von Lego-Figuren bevölkerten Welt: Er hat immer denselben Tagesablauf, dieselben Konversationen mit seinen Kollegen, steht immer in dem gleichen Stau und kehrt abends nach Hause zu seiner Topfpflanze zurück, seinem besten und einzigen Freund. Mittags geben die Bewohner des Lego-Universums im Gleichschritt ihre Kleider in die Reinigung, trinken überteuerten Kaffee und müssen dennoch gute Laune haben. Ein Schild gemahnt die Lego-Figuren, Komplimente zu erwidern. In Emmets Regal stehen Anleitungen, wie man sich in dieses Baukastensystem einpasst. Schritt für Schritt wird dies erklärt, als könne man Integration wie Lego-Steine zusammensetzen.

Es gibt Billionen Möglichkeiten in diesem Modellstaat und doch ist der Alltag monoton, weil alle Interaktionen mechanisch sind. Man konnte diesen Film (übersieht man einmal die Kritik, dass er aus der Kulturindustrie geboren wurde) auch als Sozialkritik an unserem tayloristischen Wirtschaftssystem lesen. Wir leben in einer arbeitszentrierten Welt, Arbeit ist der zentrale soziale Mechanismus, um Einkommen zu verteilen, es befriedigt unsere materiellen Bedürfnisse. Arbeit hat daneben auch eine identitätsstiftende Funktion, es ist ein Statussymbol, man definiert sich darüber, vergleicht sich mit anderen. Politiker ergreifen gern

Partei für die "arbeitende Bevölkerung", für diejenigen, die morgens früh aufstehen, was auch schon den Stellenwert von Arbeit in der Gesellschaft deutlich macht. Doch Arbeit wird in den nächsten Jahren eine fundamentale Transformation vollziehen. Die Fortschritte künstlicher Intelligenz und Computertechnologie stellen die Idee von Arbeit auf den Prüfstand.

Die Roboter halten Einzug in die Wirtschaftswelt. In den Werken großer Automobilbauer zurren sie Schrauben fest und montieren Karosserieteile, in Amazons Logistikzentren sortieren sie Pakete, bei Banken managen sie das Portfolio und entwickeln Anlagestrategien (Robo-Advisors). Und bei der Nachrichtenagentur AP schreiben Algorithmen sogar Quartalsberichte. Die Automatisierung schreitet immer schneller voran. Die Ökonomen Carl Frey und Michael Osborne haben in einer vielbeachteten Studie ausgerechnet, dass 47 Prozent aller Jobs in den USA in den kommenden 10 bis 20 Jahren von intelligenten Robotern oder Software ersetzt werden könnten. Die Sorge vor einem Arbeitsplatzverlust durch Roboter ist größer denn je. "Nehmen Roboter den Menschen die Arbeit weg?" sind Tausende Artikel überschrieben, untermalt mit apokalyptischen Untertönen. Wenn man in Google die Begriffe "Machines" und "Take" sucht, ergänzt die Autocomplete-Funktion automatisch "machines take over the world" oder "machines take over jobs". Was nicht einer gewissen Ironie entbehrt, weil es ja eine Maschine oder genauer gesagt ein Algorithmus ist, der uns über die maschinelle Konkurrenz informiert und uns sagt, wie die Zukunft dereinst aussehen wird. Die Machtübernahme der künstlichen Intelligenz stehe kurz bevor, sagen die Schwarzmaler.

#### *Fürchtet euch nicht!*

Fürchtet euch nicht, lasst die Roboter doch kommen! Das ist, brutal vereinfacht, die Antwort des Fully Automated Luxury Communism (Falc), einer Bewegung, die ihren Ursprung in London hat und auf dem politischen Spektrum der futuristischen Linken zu verorten ist. Die Namensgebung ist eigentlich ein Oxymoron. Luxus und Kommunismus, das passt nicht so recht zusammen (es sei denn, man verwendet es abwertend wie bei der *gauche caviar*). Luxus für alle, riefen schon die Spontis, es wurden Kritiken des Arbeitsfetischismus formuliert, ehe sich irgendwann mal die Industrie des Schlachtrufs bemächtigte und Luxus für alle proklamierte.

Der Ausgangsgedanke des vollautomatisierten Luxuskommunismus ist ein marxistischer: die Annahme, dass der technologische Fortschritt die Produktion von immer größeren Gütermengen mit immer weniger Humankapital möglich macht. Man braucht keine Taxi- oder Lkw-Fahrer mehr, die Güter über Autobahnen transportieren, das machen die Roboter besser, effizienter und vor allem billiger. Wir können uns, so die politische Schlussfolgerung, den Luxus leisten, Arbeit an Maschinen zu delegieren. Das klingt irgendwie progressiv und avantgardistisch und in der Tat speist die neomarxistische Strömung ihren Optimismus aus dem Futurismus. Linkssein ist irgendwie wieder schick, das wurde spätestens mit dem Erfolg des Sozialisten Bernie Sanders klar. Die Postulate des Falc fallen in eine Zeit, in der der publizistische Boden für solche Ideen bereitet ist. Mit *Postcapitalism* von Paul Mason und *Inventing the Future: Postcapitalism and a World Without Work* von Nick Srnicek und Alex Williams sind in den letzten Monaten zwei einflussreiche Werke erschienen, die die Vision einer "Post-scarcity Economy" entwerfen, in der es keine Knappheit mehr gibt, weil jedes Gut kostenlos verfügbar ist.

Die entscheidende Frage, die die Luxuskommunisten aufwerfen (und die noch nicht mal ansatzweise beantwortet ist), ist: Wem gehören die Roboter? Wie werden die Automatisierungsgewinne verteilt? Die Vision ist es, die Gesamtheit der Maschinen in ein genossenschaftliches System zu überführen. In einer Post-Arbeitsgesellschaft wären wir alle

gemeinsam Produktionsmittelbesitzer, Maschinen würden für uns arbeiten und unsere Rente erwirtschaften. Der Mensch könnte es sich in der sozialen Hängematte bequem machen.

### *Flirten mit Arbeit*

Solche Utopien gab es bereits. Karl Marx träumte von einer Gesellschaftsordnung, die es jedem möglich mache, "heute dies, morgen jenes zu tun, morgens zu jagen, nachmittags zu fischen, abends Viehzucht zu treiben, nach dem Essen zu kritisieren, wie ich gerade Lust habe, ohne je Jäger, Fischer, Hirt oder Kritiker zu werden". Der französische Sozialutopist Charles Fourier hatte die Idee von zwanglosen Arbeitsgesellschaften, die ihren räumlichen Ausdruck im sogenannten Phalanstère fanden – um einen Hof gruppierte Schlösser, in denen die Menschen schlafen und arbeiten, forschen und feiern konnten. Die Arbeit wird dergestalt transformiert, dass sie ein Spiel wird, die Liebe frei, die Triebe nicht mehr unterdrückt. Aus Arbeit wird Sex, und aus Sex Arbeit. Man würde mit der Arbeit flirten, egal wie produktiv das am Ende ist. Arbeit, so könnte man heute mit modernen Worten sagen, müsse sexy sein. Der Marxismus gründete auf der Ablehnung dieser Idee: Es galt, Arbeit als wertschöpfenden Faktor auf ein Minimum zu reduzieren und gleichzeitig die Freizeit zu maximieren.

Die von Theodor W. Adorno als "bürgerlich" bezeichnete Trennung zwischen Arbeit und Freizeit ist heute nicht mehr aufrechtzuerhalten, die Grenzen sind mit der ständigen Erreichbarkeit fließend geworden. Die Wissenschaftlerin Jordan Etkin zeigte jüngst sogar auf, dass die Quantifizierung Freizeit wie Arbeit erscheinen lasse. Wenn man nur noch irgendwelchen Benchmarks von einer Mindestschrittzahl am Tag, die ein Algorithmus bestimmt hat, oder virtuellen Monstern hinterherrennt, macht man sich zum Sklaven der Industrie. Und wenn US-Amerikaner durchschnittlich 5,6 Stunden am Tag mit digitalen Medien verbringen, wie der Risikokapitalgeber Kleiner Perkins Caufield & Byers (KPCB) in einer Untersuchung herausfand, muss man sich fragen, für wen man eigentlich arbeitet.

### *Automatisierung: Schrecken oder Segen?*

Die Rufe werden daher lauter, Arbeit räumlich-zeitlich einzuhegen. In Schweden wird in einigen Institutionen mit einem Sechs-Stunden-Tag experimentiert, Finnland hat ein bedingungsloses Grundeinkommen in Höhe von 800 Euro eingeführt, die Schweiz hat dies in einem Referendum abgelehnt. Die Befürworter der Initiative wollen die Menschen vom Zwang befreien, für Geld arbeiten müssen. "Grundeinkommen macht es möglich, eine dem eigenen Lebenssinn entsprechende Tätigkeit wahrzunehmen", heißt es bei der Initiative. Arbeit würde in diesem Rahmen etwas Optionales sein, das man verrichten kann, aber nicht muss. Vielleicht geht uns die Arbeit aber bald schon aus – was aus der Freiheit, nicht arbeiten zu müssen, wiederum einen Zwang machen würde, weil es uns keine Wahl mehr lässt.

Der Ökonom Jeremy Rifkin (The End of Work) sagte 2005 in einem Interview mit der Stuttgarter Zeitung: "Wir vollziehen gerade einen Wandel hin zu einem Markt, der zum allergrößten Teil ohne menschliche Arbeitskraft funktioniert." Bis 2020 werden es weltweit nur noch zwei Prozent sein. Inzwischen trommeln sogar die Wagniskapitalgeber aus dem Silicon Valley für ein bedingungsloses Grundeinkommen aus Angst, durch die Automatisierung könnte ihr auf Konsum gründendes Geschäftsmodell erodieren.

Für die Anhänger des Falc ist Automatisierung kein Schrecken, sondern ein Segen. Die Roboterisierung könnte uns aus der abhängigen Beschäftigung, aus dem Kapitalismus immanenten Zwang der Lohnarbeit befreien. Die Technik als Befreierin. Es ist der Glaube an die emanzipatorische Kraft der Technologie. Man stelle sich eine Gesellschaft vor, die so reich ist, dass immer weniger Menschen arbeiten müssen. Eine Gesellschaft, in der Freizeit allen zugänglich ist. Man könnte einfach die Maschinen arbeiten lassen. Aaron Bastani, der

Gründer der Falc-Bewegung, verspricht Cartier, MontBlanc und Chloé für alle. Und eine 10-Stunden-Woche bei vollem Lohnausgleich. Schon der große Ökonom John Maynard Keynes sagte voraus, dass im Jahr 2030 die Leute nur noch 15 Stunden in der Woche arbeiten werden. Ein Traum aller Gewerkschaftsfunktionäre. Während der Roboter für unsere Rente schuftet, könnten wir uns selbst verwirklichen und unseren Hobbys nachgehen. Man hätte so etwas wie Zeitwohlstand gewonnen, wäre Herr über seinen Alltag. Aber ist das überhaupt realistisch?

Moshe Vardi, Professor für Computerwissenschaften an der Rice University in Texas, hält von einem generellen Müßiggang wenig. Er sagt: "Ich bin sehr skeptisch gegenüber solch grenzenlosem Optimismus. Es ist aber klar, dass wir die Art, unsere sozio-ökonomischen Angelegenheiten zu arrangieren, ändern müssen, was nicht einfach sein wird." Vardi prognostiziert, dass Maschinen in den nächsten 30 Jahren die Hälfte aller Arbeitsplätze vernichten werden. "Die Industrielle Revolution begann im 18. Jahrhundert und wir brauchten rund 200 Jahre, um einen modernen sozialen Wohlfahrtsstaat aufzubauen, der ja eine Antwort auf die Industrielle Revolution ist. Die nächsten 50 Jahre werden uns zwingen, die Gesellschaft neu zu erfinden, aber in einer sehr viel kürzeren Zeit." Die Frage ist, welche institutionellen Mechanismen oder Settings die Gesellschaft als Antwort auf die vierte industrielle Revolution entwickelt, deren revolutionärer Charakter ja anerkannt wird. Braucht es eine Vergesellschaftung der Maschinen, um Wohlstand gerecht zu verteilen? Muss die soziale Frage neu gestellt werden, weil der Mensch zum Büttel der Maschine wird? Das sind Fragen, mit denen wir uns die nächsten Jahre auseinandersetzen müssen.

#### *Kühle, klinisch reine Hypermoderne*

Der Guardian hat in einem futuristischen Animationsfilm „The last job on earth“ ausgemalt, wie eine vollautomatisierte Welt aussehen könnte. Die Angestellte Alice steht morgens in ihrem Mikroapartment in einem Wolkenkratzer auf. Drohnen rauschen an der Skyline vorbei und liefern die ersten Pakete aus. Alice putzt sich mit ihrer intelligenten Zahnbürste die Zähne, während sie in ihrem Spiegel Breaking News liest: "Job Rumours in India Spark Migration Crisis". Der tägliche Gesundheitsreport erkennt eine Krankheit und vereinbart automatisch einen Arzttermin. Auf dem Weg zum Arzt passiert Alice eine Shoppingmall, in deren Schaufenster sie per virtueller Realität angezeigt bekommt, wie ihr Traumkleid aussehen würde. Beim Arzt, der längst kein Heiler aus Fleisch und Blut mehr ist, wird sie von einem Roboter mit großen Lenkarmen medizinisch gecheckt. Der Automat identifiziert eine Krankheit und gibt sodann die passenden Medikamente aus. In einem autonomen Fahrzeug fährt Alice in die Stadt, vorbei an VR-Fabriken und Amusement-Arkaden, die Fouriers visionärer Vorstellung sehr nahe kommen.

Es ist eine Welt ohne Arbeit, eine kühle, klinisch reine Hypermoderne, in der allenfalls das Gehirn in der virtuellen Realität arbeitet. Es ist aber keine Welt ohne Probleme. Vor der Essensausgabe der Tafel stehen die Menschen Schlange, in einem heruntergekommenen Viertel wurde die Forderung "We need Work" an eine Hausmauer gesprüht. Die Pointe des Films kommt am Schluss: Als Alice zur Arbeit in die menschenleere Corp. Tech. Inc. fährt und in ihrem Büro ihren Laptop aufmacht, poppt eine Meldung auf ihrem Bildschirm auf: "Guten Morgen, Alice. Wir führen gerade ein Upgrade unseres Personals durch, es tut mir leid." Es wirkt wie eine Fehlermeldung. Der Mensch als Fehler im Betriebssystem Maschine. Der letzte Job wurde gerade rationalisiert. Alice ist arbeitslos. Und so wie sie dabei aussieht, ist sie darüber nicht gerade glücklich.

<http://www.zeit.de/kultur/2016-12/automatisierung-arbeitsgesellschaft-roboter-utopie-kommunismus/komplettansicht>, Recherche 01/2017)

## Warum es künstliche Intelligenz gar nicht gibt

Ob Krankenpflege oder Politik: Die Angst vor Arbeitsplatzverlust durch Roboter beruht auf einem Missverständnis, erklärt der Zukunftsforscher Matthias Horx. Denn Intelligenz ist mehr als logische Prozesse.

- Ein „ewiger humaner Minderwertigkeitskomplex“ lässt Menschen glauben, sie könnten maschinisiert werden
- Auch die smarteste Software kann beispielsweise weder die vertrauenerweckende Persönlichkeit eines Fondsmanagers ersetzen noch den Ehrgeiz eines Politikers
- Echte Menschen in Dienstleistungsberufen erleben derzeit eine Renaissance, in zehn Jahren wird es professionelle Tröster und Umarmen geben

Von einem „ewigen humanen Minderwertigkeitskomplex“ spricht der Zukunftsforscher Matthias Horx in der Automatisierungsdebatte. „Wir trauen uns im Grunde nichts zu, was nicht maschinisiert werden kann“, erklärt er. „Dabei vergessen wir, was uns für immer von den Robotern unterscheiden wird: Schmerz, Sterblichkeit, Liebe, Kreativität und wahre Empathie.“

In seinem „Zukunftsreport 2017“ beleuchtet Horx die Diskussion aus einer Meta-Perspektive. Seine These: Roboter und smarte Maschinen haben die menschliche Arbeitskraft bisher noch nie ersetzt und werden es auch künftig nicht tun. Die Arbeit des Menschen wird sich aber stärker auf das verlagern, was nur Menschen können: Komplexität bewältigen und Gefühle nutzen.

### *Roboter als „Angstfreunde“*

Für viele Menschen seien Roboter „Angstfreunde“, so Horx. Er belegt das mit einem kurzen Streifzug durch die Geschichte. Die „Venus von Milo“, eine Statue der Liebesgöttin, ist eines der bekanntesten Beispiele für den menschlichen Wunsch nach Abbildern seiner Selbst. „Wir formen erst Puppen, dann bewegliche Puppen, dann autonome Gebilde, die sich bewegen können. Und immer denken - oder fühlen - wir: das lebt!“, erklärt der Forscher. Der „Mensch gewordene Roboter“ soll nun Antwort auf „das größte aller Rätsel“ geben, nämlich: wer sind wir?

Horx folgt dem Science-Fiction-Autor Philip K. Dick, auf dessen Werken etwa der „Matrix“-Film basiert. Dicks Credo: „Anstatt das Verhalten von Maschinen zu studieren, um menschliches Verhalten zu verstehen, sollten wir lieber Menschen studieren, um das Maschinen-Verhalten zu begreifen.“

Was nun die konkrete Angst vor Arbeitsplatzverlust angeht, plädiert Horx für eine Ausweitung des Blicks. Er hält viele bisherige Studien dazu für „unterkomplex“ und kritisiert: „Die Tatsache, dass wir heute - am Ende zahlreicher technischer Rationalisierungswellen - mehr Erwerbsbeteiligung als jemals zuvor in der Geschichte haben, wird in der Roboter- und KI-Diskussion schlichtweg ignoriert.“ Das oft gezeichnete „Angstzukunftsbild“ unterschlägt, dass Länder mit hohem Automatisierungsgrad (wie Japan, die USA und Deutschland) eine geringe Arbeitslosigkeit aufweisen.

Automatisierung verändert die Arbeitswelt und die Wertschöpfung. Horx illustriert das anhand einiger Beispiele:

*Börsenmakler:* Zweifellos kann Software Mengen an Daten schneller auswerten als jeder Fondsmanager. Aber dessen Job ist mehr als mathematisches Forecasting: Er gewinnt das Vertrauen von Kunden. Laut Horx belegen Studien, dass Kunden eher auf die charismatische Erscheinung eines Fondsmanagers achten als auf seine Performance.

*Pfleger:* Horx kennt die Pflege-Roboter, die auf jeder Technikmesse „lustige Hostessen“ in die Luft heben und von hier nach dort tragen. „Abgesehen davon, dass es noch Jahrzehnte dauern wird, bis ein Roboter tatsächlich einem Erwachsenen die Windeln wechseln kann: was ist eigentlich Pflegen?“, kommentiert er. Und gibt sich die Antwort gleich selbst: menschliche Interaktion. Fazit: der humanoide, Kommunikation simulierende Roboter wird immer ein robuster Assistent zum Heben, Transportieren oder Pillen sortieren bleiben. Nicht ersetzen wird er Berührung und Beziehung.

*Ärzte:* „Wenn die Robo-Docs der Zukunft reihenweise "richtige" Diagnosen ausspucken würden - was wäre damit gewonnen?“, fragt Horx. Er vermutet für diesen Fall eine „Epidemie an Scharlatanen und Wunderheilern“. Denn erkrankte Menschen suchen Zuneigung, Heilung und Tröstung.

*Manager und Politiker:* Roboter können nicht über grundlegende Fragen entscheiden, ist Horx überzeugt. „Politische Entscheidungen haben mit tiefen Ambiguitäten und Komplexitätsabwägungen zu tun, die immer nur durch Werte und ideologische ´Biases´ entscheidbar sind.“ Mit anderen Worten: Es geht um Macht, und das ist keine Kategorie für Roboter. Dazu Horx: „Der Roboter-Diktator wäre ein Versager. Er wüsste gar nicht, aus welchem Wahn, aus welchem Zorn, aus welcher Kompensation und Kränkung her er seine Gegner und Feinde ins Gefängnis werfen sollte.“

#### *Das menschliche Gehirn ist kein organischer Computer*

Ursache dessen ist für den Zukunftsforscher das, was den Menschen zum Menschen macht, „das, was uns im Nichtwissen und in dynamischer Komplexität navigieren lässt - die Intuition des Organismus, der überleben will und dafür Vertrauen, Instinkt, hochgradiges Vergessen benötigt.“ Horx bezieht sich dabei zum einen auf den Neurowissenschaftler António Damásio und seine Arbeit über den Zusammenhang von Denken und Fühlen. Und Fühlen kann kein Roboter. Zum anderen stützt er sich auf den Philosophen und Informatiker David Gelernter, der ein fundamentales Missverständnis beklagt: den Irrglauben nämlich, das Gehirn als organischen Computer und den Geist als seine Software betrachten zu können.

Fazit: Intelligenz ist nur durch das Menschliche definierbar. Wenn Maschinen anfangen, dem Menschen die Arbeit abzunehmen, die sie ihm abnehmen können, entstehen für den Menschen neue Berufsbilder. Schon in den vergangenen Jahren haben Menschen angefangen, etwa als Identity-Coach, Astrobiologe, Atemtrainer und Interkulturberater zu arbeiten. In zehn Jahren, schätzt Horx, wird es einen Markt beispielsweise für professionelle Tröster und Umarmen geben. Trauerritualisten kann man schon heute aufsuchen.

#### *Die Dienstboten kommen zurück - menschliche*

Der Zukunftsforscher beobachtet noch einen weiteren Trend: eine Renaissance der „Dienstboten-Kaste“. Der Publizist Christoph Bartmann hat ein ganzes Buch über „Die Rückkehr der Diener“ geschrieben, Untertitel: „Das neue Bürgertum und sein Personal“. Kindermädchen, HauslehrerInnen, GourmetköchInnen, ausgebildete HaushälterInnen, offizielle Butler, Haushaltspare, professionelle WäscherInnen, ChauffeurInnen, GärtnerInnen und persönliche AssistentInnen sind wieder stärker gefragt, so Bartmann. Horx findet das in der Ära der Callcenter und automatisierten Dienstleistungen nicht ungewöhnlich.

Das Magazin Business Insider wusste im vorigen Herbst von einer ganz besonderen Dating-Agentur in den USA zu berichten. Nicht Algorithmen vermitteln dort Partner, sondern Menschen. Gründerin E. Jean Carroll erklärt: „Die Leute sind nicht immer ganz ehrlich, wenn sie sich online selbst beschreiben. Algorithmen funktionieren nicht. Ein Computer kann Menschen nicht zusammenbringen.“ Die Zeit kommentierte: „So weit ist es schon gekommen: Menschen nehmen Algorithmen wieder die Arbeitsplätze weg.“

(<http://www.cio.de/a/warum-es-kuenstliche-intelligenz-gar-nicht-gibt,3261727>, Jänner 2017)

## **Maschinenethik**

Die Ethik als Wissenschaft ist eine Disziplin der Philosophie und hat die Moral zum Gegenstand. In der empirischen oder deskriptiven Ethik beschreibt man Moral und Sitte, in der normativen beurteilt man sie, kritisiert sie und begründet gegebenenfalls die Notwendigkeit einer Anpassung. In der normativen Ethik beruft man sich im abschließenden Sinne – so u.a. Otfried Höffe – weder auf religiöse und politische Autoritäten noch auf das Natürliche, Gewohnte oder Bewährte. Man kann in ihr auch auf die Moralität zielen und Diskrepanzen zwischen Haltung und Verhalten deutlich machen. Die Metaethik analysiert moralische Begriffe und Aussagen in semantischer Hinsicht. Die angewandte Ethik gliedert sich in Bereichsethiken wie Medizinethik, Wirtschaftsethik und Informationsethik. Die theonome Ethik, die sich auf Gott beruft, gehört nicht zur Ethik als Wissenschaft.

Die Maschinenethik („Machine Ethics“) hat die Moral von Maschinen zum Gegenstand, vor allem von (teil-)autonomen Systemen wie Agenten, Robotern, Drohnen, Computern im automatisierten Handel und selbstständig fahrenden Autos. Sie kann innerhalb von Informations- und Technikethik eingeordnet oder als Pendant zur Menschenethik angesehen werden. Der Begriff der Algorithmenethik wird teilweise synonym, teilweise eher in der Diskussion über Suchmaschinen und Vorschlagslisten verwendet. Die Roboterethik, verstanden als Ethik der Moral von Robotern, ist eine Keimzelle und ein Spezialgebiet der Maschinenethik. Die Maschinenethik erweist sich mehr und mehr als Prüfstein für die Ethik. Sie kann neue Subjekte und Objekte der Moral beschreiben und aufzeigen, welcher normative Ansatz jenseits der auf Menschen bezogenen Moralphilosophie sinnvoll ist. Die Anwendungsbereiche der Maschinenethik haben hochrelevante wirtschaftliche und technische Implikationen.

Die im Mai 2013 gegründete Plattform [maschinenethik.net](http://maschinenethik.net) (erreichbar über [www.maschinenethik.net](http://www.maschinenethik.net), [www.roboterethik.net](http://www.roboterethik.net) und [maschinenethik.swissbooks.net](http://maschinenethik.swissbooks.net)) stellt Informationen zur Maschinenethik bereit und verweist auf Publikationen und Websites. Sie wird nach und nach ausgebaut und zur Wirtschaftsethik hin geöffnet. [maschinenethik.net](http://maschinenethik.net) ist der philosophischen Ethik verpflichtet und will eine Alternative zu religiösen und wirtschaftlichen Vereinnahmungen der Ethik sein.

<http://maschinenethik.net/>

Die Keynote-Speakers der internationalen Konferenz zur Maschinenethik(11/2016) finden Sie hier: <http://machinelaw.philosophyinscience.com/keynote-speakers/>

## Buch-Rezensionen

### Martin Ford: „Aufstieg der Roboter“

Es gibt zahllose Bücher über die Auswirkungen von künstlicher Intelligenz und Automatisierung auf das Leben und Arbeiten im 21. Jahrhundert. Vermutlich ist keines so radikal in seiner Bewertung wie „Aufstieg der Roboter“ von Martin Ford. Der Silicon Valley-Insider Ford zeichnet ein schonungsloses Bild von einer dunklen virtuellen Macht, die fast beiläufig und unbemerkt die Spielregeln des sozialen Lebens und der ökonomischen Gesetzmäßigkeiten aushebelt: Dass Roboter und Computertechnologie nur den menschlichen Intellekt unterstützen, dass Bildung der Schlüssel zum individuellen Erfolg ist, dass die Virtualisierung die Chancengleichheit vorantreibt – heute ist das alles richtig. In den kommenden Jahren jedoch verkehren sich laut Ford die Vorteile ins Gegenteil.

*Die Geister, die ich rief ...*

Die stete Verdoppelung von Rechenleistungen in immer kürzeren Zeiteinheiten und die damit verbundene unaufhaltsame Expansion der Microchip-Technologie in allen Bereiche des Lebens fordert ihren Tribut: Traditionelle Berufsbilder werden entwertet oder verschwinden ganz. Neue Berufsbilder dagegen stellen die Leistungen der Rechner in den Vordergrund – nicht die des Menschen. Der wird zur Austauschware. Und das gilt längst nicht nur für Fabrikarbeiter ...

*Massenarbeitslosigkeit als Abfallprodukt des IT-Wahnsinns*

Ford argumentiert in seinem Buch als scharfer Zukunftskritiker und kann dabei auf seine Insiderkenntnisse aus 25 Jahren Software-Entwicklung vertrauen. Ihm geht es allerdings nicht darum, den technologischen Fortschritt in Frage zu stellen, sondern die gravierenden gesellschaftlichen Auswirkungen aufzuzeigen, die im Zusammenhang mit den Rekordzahlen zu den Leistungsexplosionen im IT-Bereich gerne übersehen werden.

Management-Journal-Fazit: „Aufstieg der Roboter“ ist ein aufrüttelndes Buch, das schonungslos die verborgene Seite des technologischen Fortschritts offenlegt. Wichtige Lektüre für Volkswirtschaftler und verantwortungsvolle Arbeitgeber aus dem IT-Bereich.

Martin Ford: „Aufstieg der Roboter“, Plassen 2016

(<https://www.management-journal.de/2016/07/07/aufstieg-der-roboter-wie-kuenstliche-intelligenz-das-leben-veraendert>, Recherche 01/2017)

### HG. Floian Rötzer: Programmierte Ethik: Brauchen Roboter Regeln oder Moral?

Maschinen und Roboter, die immer selbständiger handeln und entscheiden sollen, ziehen als Saug- und Mähroboter, als Pflege-, Spiel-, Service- oder auch Sexroboter, als unverkörpernte Agenten, als Überwachungs- oder auch als Kampfroboter in die Lebenswelt ein. Wir müssen uns an den Umgang mit den neuen Mitbewohnern unserer Lebenswelt gewöhnen und diesen müssen höchst unterschiedliche Regeln im Umgang mit den Menschen und der Umwelt einprogrammiert oder anerzogen werden. Autonome Fahrzeuge könnten bald massenhaft auf den Straßen fahren oder in der Luft fliegen. Dass sie keine hundertprozentige Sicherheit bei ihren Entscheidungen bieten, zumal wenn sie mit menschlichen Fahrern konfrontiert sind, hat sich bereits an Unfällen gezeigt.

Muss für intelligente Maschinen eine eigene Ethik entworfen werden? Müssen sie als digitale Personen verstanden werden? Können Maschine überhaupt moralische Wesen sein und sich moralisch entscheiden? Oder wird die Ethik der Maschinen letztlich immer die Ethik des Programmierers sein? Und wenn autonome Maschinen Pflichten haben, müssen ihnen dann auch Rechte gewährt werden?

Die Autoren des eBooks gehen diesen philosophischen Fragen der Technik nach, die sich angesichts der schnellen Entwicklung der Künstlichen Intelligenz und der autonomen Maschinen aufdrängen: Prof. Dr. Catrin Misselhorn (Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie, Direktorin des Instituts für Philosophie der Universität Stuttgart); Prof. Dr. Oliver Bendel (Maschinenethik am Institut für Wirtschaftsinformatik der Fachhochschule Nordwestschweiz); Prof. Dr. Raúl Rojas (Künstliche Intelligenz und Robotik an der FU Berlin); Hans-Arthur Marsiske (Philosoph und Wissenschaftsjournalist); Patrick Spät (Journalist und Buchautor); Florian Rötzer (Journalist und Philosoph).

## Inhalt

### *1. Moral in künstlichen autonomen Systemen?*

Drei Ansätze der Moralimplementation bei künstlichen Systemen  
Catrin Misselhorn

### *2. Überlegungen zu moralischen und unmoralischen Maschinen*

Neben die Moralphilosophie als Menschenethik ist im 21. Jahrhundert die Maschinenethik getreten  
Oliver Bendel

### *3. Roboter brauchen Rechte*

Alles andere wäre blauäugig und verantwortungslos  
Hans-Arthur Marsiske

### *4. Moralisches Dilemma für autonome Fahrzeuge und ihre Nutzer*

Die meisten Menschen finden utilitaristische Regeln zur Minimierung von Opfer gut, würden aber Autos mit solchen Algorithmen nicht kaufen wollen  
Florian Rötzer

### *5. Über die Moral der Maschinen und eine programmierte Ethik*

Der Philosoph und Wirtschaftsinformatiker Oliver Bendel zu Maschinen als einem merkwürdigen neuen Subjekt der Moral  
Florian Rötzer

### *6. Brauchen Roboter Emotionen?*

Auf lange Sicht werden wir keine mitfühlenden Roboter haben  
Raúl Rojas

### *7. Oma wird nicht überfahren*

Bei Vorträgen über autonome Fahrzeuge wird fast immer gefragt, ob im Fall der Fälle das fahrerlose Auto eher die alte Frau als das kleine Kind überfahren würde. Können Roboterautos ethische Entscheidungen treffen? Sollten sie?  
Raúl Rojas

### *8. Fahrzeuge sind keine Spielzeuge*

Es war nur eine Frage der Zeit bis Teslas Autopilot Opfer reklamieren würde.

Raúl Rojas

### *9. Pentagon drängt auf Entwicklung und Einführung autonomer Systeme*

Der Defense Science Board (DSB) hat einen Bericht und Empfehlungen für die "Autonomie" im militärischen Bereich veröffentlicht - autonome Kampfsysteme werden nicht wirklich behandelt

Florian Rötzer

### *10. US-Verteidigungsminister: "Niemals" volle Autonomie für Kampfroboter*

In der "Third Offset Strategy" soll unter anderem die Entwicklung autonomer Systeme vorangetrieben werden, um die technische Überlegenheit der USA zu sichern

Florian Rötzer

### *11. Autonome militärische Systeme ersetzen zunehmend menschliche Entscheidung*

Nach einem Bericht über die weltweite Entwicklung von autonomen Systemen für das Militär sind neben den USA, Russland und China auch Frankreich und Deutschland führend

Florian Rötzer

### *12. Wenn intelligente, lernende Roboter sich nicht immer optimal verhalten*

Wie kann man lernende Roboter bei Gefahren stoppen, ohne unerwünschtes Verhalten anzulernen?

Florian Rötzer

### *13. Die Sexroboter kommen*

Die Frage ist nur, wie und wann

Oliver Bendel

### *14. Wer gesehen wird, hat schon verloren*

Der neue Dokumentarfilm "Krieg & Spiele" versucht die Beziehungen zwischen Drohntechnologie, Robotik, KI und Computerspielen zu zeigen

Stefan Höltgen

### *15. Dumme KI*

Die Künstliche Intelligenz "Tay" von Microsoft setzte rassistische und sexistische Kommentare in die Welt - und zeigt die Grenzen der Technik

Patrick Spät

Hg.: Florian Rötzer: Programmierte Ethik - Brauchen Roboter Regeln oder Moral?  
eBook, Heise Medien, ISBN (epub) 978-3-95788-081-9, Oktober 2016, ca. 120 Seiten  
5,99€

([https://www.heise.de/tp/buch/telepolis\\_buch\\_3359043.html](https://www.heise.de/tp/buch/telepolis_buch_3359043.html), Recherche 01/2017)

## **Alec Ross: Die Wirtschaftswelt der Zukunft**

Dass sich unser Alltag durch Vernetzung und Digitalisierung ändert und noch weiter verändern wird, spüren wir alle. Aber vor lauter Schlagzeilen zu neuen technischen Innovationen fällt es zunehmend schwer, sich auszumalen, in welche Richtung das alles führen wird. Was sind die Herausforderungen, die unsere Gesellschaft meistern muss? Es

fehlen Einordnung und Orientierung. Und genau daran versucht sich Alec Ross in seinem Buch.

#### *Von Robotern, selbstfahrenden Autos und Big Data*

Viele der technischen Innovationen, die Ross in seinem Buch erwähnt, werden seine Leser zumindest als Schlagwort aus den Medien kennen. Ihm gelingt es, kurz und prägnant die bisherige Entwicklung zusammenzufassen und den aktuellen Status Quo zu beschreiben. Schon allein das ist faszinierend. Denn Ross gewährt auch immer einen Blick hinter die Kulissen. Als ehemaliger Berater für Innovationen der damaligen Außenministerien Hillary Clinton hat er viele Wissenschaftler und Unternehmenslenker persönlich getroffen und berichtet aus erster Hand von den Plänen der Industrie. Künstliche Intelligenz und Roboter, die Erforschung der Genetik sowie die Digitalisierung sind die großen Themen, die den Autor beschäftigen.

#### *Keine Kulturkritik, sondern Zukunftsbeschreibung*

Anders als in vielen anderen Werken und Artikeln verfällt der Autor nicht in Polemik oder Bilderstürmerei. Er verteufelt die ohnehin nicht aufzuhaltende, Entwicklung von Robotern nicht, sondern zeigt ihren aktuellen Einsatz und schildert, welche Aufgaben sie in Zukunft noch übernehmen könnten. Dass dies gerade in der Sozialpolitik auch die Gesellschaft fordern wird, steht außer Zweifel. Er löst sein bereits im Vorwort gegebenes Versprechen ein, kein Loblied auf die wundersame Kraft der Innovation singen zu wollen, von der ersten Seite an ein.

#### *Ein Blick auf Zukunftsmärkte und Schattenseiten*

Viele Bücher, die einen Blick in die (technologische) Zukunft wagen, erweisen sich bei näherer Betrachtung als reine Dampfplauderei, die Marketing-Slogans aus dem Silikon Valley und von großen Softwarefirmen aufgreifen. Das ist hier ganz anders. Denn Alec Ross zeichnet auch ein Bild von den (neuen) Bedrohungen, denen sich Gesellschaften ausgesetzt sehen. Das was einst der Kalte Krieg war, kann schnell ein Krieg der Software und technischen Systeme werden. Gezielte Angriffe auf die IT-gestützte Infrastruktur eines Landes ist da nur ein Beispiel.

Was sich ebenfalls bereits heute abzeichnet, ist die Veränderung der Märkte. China aber auch Afrika werden zu Mitbewerbern, aber auch zu großen Zielmärkten werden. Wie wird dieses neue Zusammenspiel aussehen? Welche Spielregeln werden gelten? Auch auf diese Fragen bleibt der Autor keine Antwort schuldig.

Management-Journal-Fazit: Das Buch von Alec Ross ist kein Science Fiction, sondern ein überaus gelungener Blick in unsere nächste Zukunft. Kenntnisreich und überzeugend geschrieben und mit 60 Seiten Fußnoten auch umfassend belegt. Die Lektüre ist nicht nur jedem Manager, sondern eigentlich jeden an Wirtschaft interessierten ans Herz gelegt.

Alec Ross: Die Wirtschaftswelt der Zukunft, Plassen, 2016

<https://www.management-journal.de/2016/10/17/wie-der-fortschritt-unser-leben-umkremplelt>, Recherche 01/2017)

## **Ulrich Eberl: "Smarte Maschinen". Wie künstliche Intelligenz unser Leben verändert.**

Natürlich können Maschinen prinzipiell alles; Bloß nicht schon morgen: Ulrich Eberls Bericht aus den Entwicklungslaboren der künstlichen Intelligenz.

In seinem Buch "Smarte Maschinen" legt der Physiker und Technikjournalist Ulrich Eberl in dreizehn Kapiteln, die jeweils von kurzen Science-Fiction-Stücken eingeleitet werden, grundlegende Konzepte und den aktuellen Stand der Forschung auf dem Gebiet der Robotik und künstlichen Intelligenz (KI) dar. Er spricht dazu mit führenden Wissenschaftlern und Technikern und fügt deren Berichte zu einem stimmigen Gesamtbild zusammen. Auch wenn die Miniaturisierung der Schaltkreise von Mikroprozessoren demnächst an ihre physikalischen Grenzen stoßen werde, kann man demnach damit rechnen, dass erhöhte Rechenleistung und geschickte Vernetzung zunehmend feinkörnig verteilter Computersysteme Wirtschaft und Gesellschaft weiterhin in hohem Tempo transformieren werden. Die dadurch ausgelösten Rationalisierungswellen würden verstärkt den Dienstleistungsbereich und damit die Mittelschicht der westlichen Industriegesellschaften betreffen. Eberl geht jedoch über die üblichen Szenarien der Digitalwirtschaft hinaus und denkt weiter. Sein Fazit: Es gibt keine menschlichen Fähigkeiten und Eigenschaften, die sich prinzipiell nicht künstlich nachbilden lassen.

Eberl beschreibt die jüngsten Etappensiege der Maschinen über den Menschen, vom gedemütigten Schachgroßmeister bis zu den Triumphen des Google-Programms im asiatischen Strategiespiel Go, woraus sich freilich nicht das Kommen einer monolithischen künstlichen Intelligenz erschließen lässt. Er erklärt die dafür notwendigen Systemkomponenten - vom Lernalgorithmus bis hin zu Akkus -, die zusammentreffen müssen, damit transformative Fortschritte in der Qualität der "intelligenten" Technik erzielt werden. Der Text bezieht seine Wucht aus den in ihm dicht gepackten Fakten. Bei der Lektüre stellt sich schnell der Eindruck ein, dass die Prognosen der Experten eintreffen werden, früher oder später, wenn sie auch nicht immer übereinstimmen. Möglicherweise werden die KI-Systeme in Deutschland unterm Strich mehr Arbeitsplätze schaffen als sie hierzulande vernichten, Eberl zitiert entsprechende Studien, als langjähriger Leiter der Innovationskommunikation bei Siemens betont er die Wachstumschancen, die in den vernetzten Industriesystemen stecken. Dass freilich nicht alle von diesen Möglichkeiten profitieren werden, sieht auch er. Als einen von mehreren möglichen Lösungsansätzen erwähnt er das bedingungslose Grundeinkommen.

Man merkt dem Text die Begeisterung seines Autors für die Technik an, er übernimmt die Perspektive der Forscher. Außerhalb der Labors geht der Fortschritt freilich langsamer vor sich. So erwähnt Eberl das Siedlungsprojekt Seestadt in Wien als Beispiel für eine der kommenden Smart Cities. Die Realität dort sieht aber anders aus. Wer auf den öffentlichen Personenverkehr angewiesen ist, muss feststellen, dass die Takte von U-Bahn und Bus offensichtlich aneinander vorbeigeplant wurden. Smart ist an alledem dann nur der dort lebende verzweifelte Web-Entwickler, der sich dank offener Schnittstellen zum Fahrplan eine eigene Web-App zur optimierten Routenplanung in einem verkorksten System basteln kann. Nach gut zwanzig Jahren, in denen Computer unsere Arbeitswelt und Freizeit erobert haben, hält der Fortschrittsglaube des Durchschnittsanwenders oft nur noch bis zum nächsten Software-Update.

Auch auf Seiten der Ökonomen gibt es Zweifel. Der große Produktivitätsschub durch Computertechnik und Internet könnte seinen Höhepunkt bereits hinter sich haben. Der Wirtschaftswissenschaftler Robert S. Gordon führte dies unlängst nicht primär auf die

Wirtschaftskrise von 2008/2009 zurück, sondern darauf, dass viele Dienstleistungen generell schwerer zu automatisieren seien als bereits genormte Fließbandjobs. Auch Eberl weiß, dass der Fortschritt nicht so geschmeidig dahingleitet wie eine Tesla-Limousine auf dem Highway. Unrealistisch sei die Befürchtung, "dass es Roboter und Computersysteme in den nächsten Jahrzehnten schaffen könnten, die Menschen auf allen Spielfeldern der Intelligenz zu überflügeln und sozusagen die Herrschaft über die Erde zu übernehmen".

Weil Eberl den Zeitgeist in der KI-Forschung genau wiedergibt, markiert das Buch einen Wendepunkt besonders deutlich. Roboter, Computer und die dazugehörigen Wachstums- und Horrorthemen gibt es schon lange. Aber während der Internet-Hype vor zwanzig Jahren noch vielen Menschen glaubhaft Hoffnung auf eine Verbesserung ihrer Lebenssituation machen konnte, weil viele Akteure die offenen Technologien selbst zu ihrem Vorteil verwenden und weiterentwickeln konnten, ist die KI-Branche zuallererst Sache von Großkonzernen, die fertige Produkte wie selbstfahrende Autos oder geschlossene Softwareplattformen anbieten. Was nutzt das schönste KI-System, wenn es exklusiv in der Cloud von Amazon, Facebook oder Google läuft und nur einem vergleichsweise winzigen Kreis an wohlinformierten Investoren Reichtum bringt?

Die Diskrepanz zwischen den Prognosen aus den PR-Abteilungen dieser Konzerne und der Lebenswelt ist so offensichtlich geworden, dass die Visionen der Industrie die Zugkraft verloren haben, die Forschungsgelder und Investitionen erst lockermacht. Der vom kürzlich verstorbenen Alvin Toffler einst verkündete "Future Shock" ist heute ein Normalzustand aus Langeweile und Schmerzen. Wir treten ein in eine Phase, in der Science lernen muss, ohne Fiction zu funktionieren.

Ulrich Eberl: "Smarte Maschinen". Wie künstliche Intelligenz unser Leben verändert. Carl Hanser Verlag, München 2016. 406 S., geb., 24,- [Euro].

[http://www.buecher.de/shop/sonstige-themen/smarte-maschinen/eberl-ulrich/products\\_products/detail/prod\\_id/44880823](http://www.buecher.de/shop/sonstige-themen/smarte-maschinen/eberl-ulrich/products_products/detail/prod_id/44880823), Recherche 01/2017)

### **David Levy: Love and Sex with Robots. The Evolution of Human-Robot Relationships.**

A few months ago I wrote a magazine article about scientists who are building robots capable of a rudimentary form of sociability. As part of my research, I spent a few days at the humanoid robotics laboratory at M.I.T. And I admit: I developed a little crush on one of the robots. The object of my affection was Domo, a man-size machine with a buff torso and big blue eyes, a cross between He-Man and the Chrysler Building; when it gripped my hand in its strong rubbery pincers I felt a kind of thrill. So I was primed for the basic premise of David Levy's provocative new book, "Love and Sex With Robots": that there will soon come a day when people fall in love with robots and want them for companions, friends, love objects and possibly even partners for sex and marriage.

That day is imminent, Levy writes, especially the sex part. By the middle of this century, he predicts, "love with robots will be as normal as love with other humans, while the number of sexual acts and lovemaking positions commonly practiced between humans will be extended, as robots teach more than is in all of the world's published sex manuals combined."

If this seems a bit much, hang on. Levy, an expert on artificial intelligence and the author of "Robots Unlimited," builds his case gradually. He begins with what scientists know about

why humans fall in love with other humans. There are 10 factors, he writes, including mystery, reciprocal liking, and readiness to enter a relationship. Why can't these factors apply to robots, too? Even something as apparently human as "reciprocal liking" can be programmed into a robot's behavior, and if it acts as if it likes you that's often all that matters.

Next, Levy points out that we're perfectly capable of falling in love with non-humans, including our pets, our teddy bears, our computers and our computerized pets (remember the Furby and Tamagotchi crazes a few years ago?). Once you realize how easy it is to think of your own laptop as a sympathetic friend, how much more difficult is it to imagine having fond feelings for a robot programmed to interact with you in exactly the way your heart desires?

Humans, Levy writes, are hard-wired to impute emotions onto anything with which we're in intimate contact, to feel love for objects both animate and inanimate. And robots, he argues, might turn out to be even more lovable than some humans. By 2025 "at the latest," he predicts, "artificial-emotion technologies" will allow robots to be more emotionally available than the typical American human male. "The idea that a robot could like you might at first seem a little creepy, but if that robot's behavior is completely consistent with it liking you, then why should you doubt it?"

When it comes to the even creepier prospect of a robot wanting to have sex with you, Levy takes a similar step-by-step approach. First, he explores why people have sex with other people (for "pure pleasure," "to express emotional closeness," "because your partner wants to"). He then moves on to why we have sex with a range of artificial objects, from plain old white-bread vibrators to elaborate mechanical contraptions with names like the Thrillhammer and the Stallion XL. He begins with sex toys you hold in your own hand and progresses to ones you engage in with another person: telephone sex for starters, followed by dildonics (computer-controlled sex devices) and then remote-controlled "teledildonics."

Robot sex already exists, sort of, in the form of sex dolls — generally slim, big-breasted females with pliable "cyberskin" and a fake heartbeat that increases as the doll mimics arousal. Levy helpfully includes the addresses for Web sites where such dolls can be purchased today for several thousand dollars each. He also writes about the "doll experience rooms" in many Korean hotels (25,000 won, or about \$25 an hour), which sprang up after that country cracked down on prostitution in 2004. There was some debate over whether paying for sex with dolls was also illegal, but for now, according to Levy, the prostitution ban applies only to intercourse with other humans.

Throughout the book, Levy builds up his case almost clinically, as though he's just trying to bring the reader up to speed on an inevitable social development. But despite my own brief robot crush, I would have appreciated a little ironic distance. Levy simply embraces the sexy robots in our future, whether they are a sensitive cybermale or an adoring female robot that is like "a Stepford wife, but without her level of built-in subservience." But it isn't the subservience that makes the uniform, unthinking, unblinking Stepford wives so unnerving; it's the fact that they are — hello! — robots.

In making his case, Levy cites the gradual shift in the public view of what is acceptable in terms of sexual pairings. People used to be widely appalled by such variations as oral sex, masturbation and homosexuality, but today these practices are "widely regarded as thoroughly normal and as leading to fulfilling relationships and satisfactory sex lives." All he wants is for us to open our minds a tiny bit more, and make room for the idea of having sex with the

domestic robots that will soon be part of all our lives. In fact, he argues, the human/robot sex of the future promises to be better than most sex between humans is today.

Levy spends so much time laying out his logical arguments about how and why we will fall in love with robots that he gives short shrift to the bigger questions of whether we would really want to. I'd have liked a little less gee-whiz, and a little more examination about whether a sexbot in every home, a Kama Sutra on legs that never tires, never says no, and never has needs of its own is what we really want.

## LOVE AND SEX WITH ROBOTS

The Evolution of Human-Robot Relationships.

By David Levy. Illustrated. 334 pp. Harper/HarperCollins Publishers. \$24.95.

(<http://www.nytimes.com/2007/12/02/books/review/Henig-t.html>, Recherche 01/2017)

### **weiterführender Artikel im ORF: Debatte über Sex mit Robotern**

In der Industrie gehören Roboter längst zum Alltag, nun sollen die Maschinen auch „sozial“ werden. Wohin führt diese Entwicklung? Gar bis zum Sex mit Maschinen? Das geht zu weit, meinen Kritiker.

<http://science.orf.at/stories/2815679/>

## Filme und TV-Serien

### **"Westworld": Roboter an der Grenze zur Menschlichkeit**

In der schlaun und faszinierenden HBO-Serie „Westworld“ entwickeln Androiden ein Bewusstsein.

„Träumen Androiden von elektrischen Schafen?“, fragte Autor Philip K. Dick in seinem Roman „Blade Runner“, von Ridley Scott später genial verfilmt. Die Mensch-Maschinen in der starbesetzten neuen HBO-Serie „Westworld“ träumen nicht von Schafen, sie haben Alpträume von der Vergangenheit. Dabei sollten sie überhaupt nicht träumen oder sich erinnern, so wurden sie nicht programmiert. Ihre Aufgabe ist es, Menschen Vergnügen zu bereiten. Sie leben in einem Wildwest-Themenpark auf einem riesigen Stück Land, in dem nichts echt ist. Kein Rind, keine Schlange, kein Mensch – bis auf die Besucher, die dort ihre Fantasien ausleben. Schließlich darf man in „Westworld“, was man im echten Leben nicht tut: morgens Whiskey trinken, jemanden erschießen und rücksichtslos vögeln – auch gegen den Willen der lebensechten Roboter. Dadurch sollen die Gäste ihr Ich befreien und zu sich finden.

Faszinierender als das menschliche Triebleben sind die Androiden, die zunehmend ein Eigenleben entwickeln und immer humanoider wirken. „Lassen Sie sich nicht täuschen“, warnt Themenpark-Gründer Dr. Robert Ford (unergründlich: Anthony Hopkins) den Figurendesigner Bernard Lowe (sympathisch: Jeffrey Wright). Besonders menschlich wirkt die schöne, junge Dolores Abernathy (Evan Rachel Wood), der älteste Roboter im Park. Die Farmerstochter reitet jeden Tag in den Ort, um Besorgungen zu machen, jeden Tag fällt ihr eine Dose hinunter, die ihr dann ein „Held“ – manchmal Mensch, manchmal Androide – zurückgibt und so in Kontakt mit ihr tritt. Diese Routinen und Begegnungen formen sich zu Geschichten. Je nachdem, wie ein Mensch reagiert, geht die Narration weiter. Eine ausgetüftelte Wenn-dann-Konstruktion, wie eine gigantische Erzählmaschine, in der jedes

Zahnrad in ein anderes klickt. Einer der Protagonisten ist jedoch an der Dekonstruktion interessiert: Ein namenloser Besucher (Ed Harris) will sich so tief in die Westworld eingraben, dass das „Spiel“ auseinanderbricht.

Das Konzept der Serie, unter andren von „Star Wars VII“-Regisseur J. J. Abrams produziert, ist lose angelehnt an den gleichnamigen Western von Michael Crichton (1973). Das Drehbuch stammt von Lisa Joy und ihrem Mann Jonathan Nolan. Dieser schrieb gemeinsam mit seinem Bruder, Regisseur Christopher Nolan, die Drehbücher zu „The Dark Knight Rises“, „Memento“ und „Interstellar“. Er ist ein Meister elliptischen Erzählens mit philosophischem Gehalt, was auch „Westworld“ zugutekommt. Vor allem gelingt es der Serie, zwei Genres miteinander zu verbinden, die bisher höchst selten gelungen verschmolzen werden konnten: den tot gesagte Western und die Science-Fiction. Sie teilen das Grundthema, die Grenzüberschreitung. In beiden werden die Ränder der Zivilisation – und damit der Menschlichkeit – ausgelotet. Zudem wirft „Westworld“ Fragen nach Identität und Bewusstsein auf.

Vorschusslorbeeren. Die ersten Kritiken für die schlaue Serie waren euphorisch. „Das ist das neue ‚Game of Thrones‘“, lautet der Tenor. Der Anspruch, HBOs Erfolgsserie zu beerben, ist deutlich: Die Dreharbeiten wurden unterbrochen, damit die Autoren planen konnten, wie die Geschichte langfristig weitergeht: „Es ging nicht darum, die ersten zehn Folgen zu schreiben, sondern die nächsten fünf oder sechs Jahre zu kartografieren“, sagte James Marsden, einer der Darsteller. „Die Produzenten wissen bereits, wie die Serie ausgehen wird.“ Auch „Breaking Bad“-Erfinder Vince Gilligan hatte das Serienende früh vor Augen. Das sind vielversprechende Vorzeichen.

([http://diepresse.com/home/kultur/medien/5094357/Westworld\\_Roboter-an-der-Grenze-zur-Menschlichkeit](http://diepresse.com/home/kultur/medien/5094357/Westworld_Roboter-an-der-Grenze-zur-Menschlichkeit), Recherche 01/2017)

### **„Ex Machina“**

Wie aufrichtig können die Gefühle eines Roboters sein? Das Scifi-Kammerspiel "Ex Machina" beleuchtet die Beziehung zwischen Schöpfer und Kreatur – mit erotischer Note.

Der Blick eines Fremden, selbst wenn man ihn aus der Ferne fast nur erahnt, kann etwas absolut Vereinnahmendes haben. Denn Augenkontakt eröffnet eine Palette von Gefühlen, kann Zuneigung signalisieren oder Konfrontation verheißen. Auch in Ex Machina setzt eine einzige Drehung eines – freilich sehr hübschen – Kopfs ein Experiment in Gang, dessen Ausgang auf ein verheerendes Ende deutet.

Der erste flüchtige Blick zwischen Ava und Caleb ist die Initialzündung, die Energie für den Funkenflug liegt aber woanders. Warum er dieser künstlichen Intelligenz Sexualität gegeben hätte, will Caleb nach dem Kurzflirt von Avas Schöpfer wissen. Nathan, CEO von Blue Book, der "größten Suchmaschine der Welt", wie es in dem Film heißt, hat eine zweiteilige Erklärung für seinen Angestellten Caleb: erstens, weil alles in der Natur ein Geschlecht habe und Attraktivität nach wie vor der Schlüsselreiz für Interaktion sei. Wenn eine Maschine den Punkt erreichen soll, wo sie nicht mehr unterscheidbar ist vom Menschen, braucht sie also unbedingt ein Geschlecht. Und zweitens mache Sexualität doch auch Spaß: "Wenn du sie flachlegen willst, würde sie es genießen."

Man hört heraus, Oscar Isaac (*A Most Violent Year*) spielt diesen Nathan als eine ordentlich aufgepumpte Colonel-Kurtz-Figur mit buschigem Kubrick-Bart und Alkoholproblem. In seinem abgeschiedenen Walddomizil schießt er Millionen des Unternehmens in die Forschung zu künstlicher Intelligenz. Seine jüngste Kreation: Ava (wie: Adam + Eva + Avatar). Wenn Nathan nicht gerade ihr Verhaltensmuster studiert, schwitzt er gern mal am Sandsack die acht Bier vom Vorabend aus, die er allein in seiner durchdesignten Bond-Bösewicht-Festung mit feuchten Augen herunterkippt.

Bis diesem totalen Bauch eines Tages der schüchterne Kopfmensch Caleb (Domhnall Gleeson) zur Seite gestellt wird. Der junge, talentierte Programmierer darf dank firmeninternen Losentscheids den öffentlichkeitsscheuen Chef sieben Tage lang in der Wildnis besuchen. Mehr noch, wie ihm gleich eröffnet wird, er selbst soll in einer Art Turing-Test herausfinden, ob die Maschine Ava ein dem Menschen gleichwertiges Denkvermögen hat.

(Anmerkung der Redaktion: <https://de.wikipedia.org/wiki/Turing-Test>)

Eigentlich funktioniert der Turing-Test nur, wenn der Proband nicht weiß, ob er es mit Mensch oder Maschine zu tun hat. Das, erklärt Nathan seinem Angestellten, sei aber hier die eigentliche Herausforderung: "Dir zu zeigen, dass Ava ein Roboter ist, um dann zu sehen, ob du trotzdem das Gefühl hast, sie hätte ein Bewusstsein."

Der Schriftsteller (Der Strand) und Drehbuchautor (28 Days Later) Alex Garland benutzt in seinem Regiedebüt einen gängigen, aber wirkungsmächtigen Kniff aus dem Science-Fiction-Genre, der die Geschichte sofort auffächern lässt: Das Unmögliche setzt er als gegeben voraus, künstliche Intelligenz existiert hier ohne großen Erklärungsbedarf. Diese Konstellation erlaubt ihm, den Fokus aufzuziehen und der ansonsten bekannten Unterteilung von Robotern in der Filmwelt in gut und böse neue Nuancen hinzuzufügen. Während Caleb in seinen Sitzungen mit Ava flirtet, lacht, lügt, rot wird, legt die Maschine im übertragenen Sinne die sonstige Funktion als Zerstörer (Terminator) oder Retter der Welt (Robocop) ab. Avas Roboterhaftigkeit sieht sich keiner Beweisschuld ausgeliefert, im Gegenteil, sie wird eher noch zum Vergegenwärtigungsmechanismus unserer Menschlichkeit: Im Umgang mit ihr stellt sich die Frage, wie human wir in vielen Dingen sind, die wir tun, und ob wir überhaupt noch moralisch handeln.

#### *Ein Hauch von Horror weht durchs Labor*

Es ist kein Zufall, dass Avas makellose Schaufensterpuppenhaut zwar gläsern ist an genau den Stellen, wo die menschlichen Steuerungszentren sitzen – an Hirn und Bauch –, der Film mit ihrem Auftritt aber sofort kammerspielartige Züge annimmt. Plötzlich nimmt jeder Satz, jede Geste einen undurchsichtigen Unterton an, was Garland geschickt für eine visuelle und inhaltliche Dualität nutzt: die Diskrepanz zwischen Schöpfer und Kreatur, Befehl und Gehorsam, Freiheitsdrang und Freiheitsberaubung, Wildnis draußen und Fensterlosigkeit drinnen, Körper und Geist. Ava lernt schneller als erwartet. Lange, das spürt man mit jeder ihrer gedanklichen Wanderungen, wird sie sich nicht mit der passiven Rolle begnügen.

In diesen Momenten weht ein Hauch von Horror über die sterilen Flure von Nathans Forschungslabor. Das Gone Girl-meets-The Shining-artige Katz-und-Maus-Spiel der Alphamännchen wirkt wie ein ungleiches Duell, weil die zwei dem Betaweibchen doch jederzeit den Stecker ziehen könnten. Dabei müssen auch die beiden Männer sich fragen, was passiert, wenn ein Roboter ein Bewusstsein entwickelt – hat die künstliche Intelligenz dann (automatisch) eine Veranlagung für unmoralisches Verhalten? Oder anders: Wie wirken sich menschliche Eigenschaften auf etwas Nicht-Menschliches aus?

Die Schwedin Alicia Vikander stellt Ava mit genau der richtigen maschinellen Gestik dar und zugleich der Unterkühltheit einer Femme fatale. Nur rutscht der Film vielleicht auch deshalb an einigen Stellen zu sehr in das Getriebene eines sexlosen Erotik-Thrillers ab, anstatt sich weiter mit der ethischen Philosophie auseinanderzusetzen. Die Beschäftigung mit dem Thema zieht sich eigentlich wie ein roter Faden durch Garlands Werk, hier wird es mit dem Verweis auf Wittgensteins Blaues Buch und das berühmte Oppenheimer-Zitat vom "Zerstörer der Welten" relativ schnell abgehandelt. Viele Anspielungen, die den Machtanspruch des Menschen über die Maschine hinterfragen (der Song Enola Gay, den sich Caleb anhört, beispielsweise), muss der Zuschauer sich selbst erarbeiten.

### *Optimierung ohne moralische Feinheiten*

Die Ideen für den Film kam Garland übrigens, als er ein Buch des Londoner Professors Murray Shanahan vom Imperial College las. Shanahan warnt im Gegensatz zu Stephen Hawking und Elon Musk nicht generell vor den Risiken künstlicher Intelligenz. Wenn die Entwicklung hin zu einer human-gleichen künstlichen Intelligenz nicht aufzuhalten sei, gäbe es allerdings nur zwei Optionen: Entweder habe man es dann mit einer auf den reinen Optimierungsprozess ausgerichteten künstlichen Intelligenz zu tun, die dann aber auch keine moralischen Feinheiten kenne, oder man entwickle eine derartige Intelligenz gezielt entlang der psychologischen und neurologischen Eigenarten des Menschen, in dem Glauben an friedliche Koexistenz.

Das alles sind Zukunftsgedanken, noch. Aber auch in Ex Machina weist der Mensch der Maschine nur vordergründig ein Bewusstsein nach. In Wirklichkeit braucht er den Roboter, um seine Moral auf den humanitären Prüfstand stellen zu können.

(<http://www.zeit.de/kultur/film/2015-04/ex-machina-alex-garland-kuenstliche-intelligenz>, Recherche 01/2017)

### **Träumt das Internet von sich selbst?**

Werner Herzog hat eine wunderschön schöne Doku übers Internet gedreht. In "Lo and Behold" stellt er Fragen, die Hirnforscher und Tech-Firmenchefs zum Nachdenken bringen.

"Träumt das Internet von sich selbst?" Auf die Frage muss man erst mal kommen. Die beiden amerikanischen Hirnforscher, denen sie gestellt wird, schweigen erst mal amüsiert. Das ist eine der typischen Reaktionen, die Werner Herzog bei seinen Gesprächspartnern auslöst, nicht nur in seinem neuesten Dokumentarfilm. Der heißt Lo And Behold und handelt vom Internet, dessen Ursprüngen, Gegenwart und Zukunft. Selbstverständlich nur im weitesten Sinne, denn sonst wäre es kein Herzog-Film: Die handeln ja immer im weitesten Sinne von irgendwas.

"Gute Frage", sagt Tom Mitchell, nachdem er sich von ihr erholt hat. Die Antwort, die der Hirnforscher von der Carnegie Mellon University in Pittsburgh schließlich liefert, ist so kompliziert, wie sie für einen Wissenschaftler sein zu hat. Sie läuft auf Folgendes hinaus: Im Prinzip erfüllt das Internet heute schon eine von zwei Grundbedingungen, die man für die Fähigkeit des Träumens voraussetzt – das Netz produziert ebenso wie das menschliche Hirn im Zustand des Träumens unvorhersehbare Muster. Die zweite, wichtigere Bedingung erfüllt es aber nicht. Es verfügt nicht über das, was man Bewusstsein nennt. Doch so ein Bewusstsein könne dem Netz ja noch wachsen, man möchte da nichts ausschließen.

Schon ist Herzog bei der nächsten Frage, der nach der künstlichen Intelligenz, deren Siegeszug gerade erst beginnt (und vor der sich, wenn nicht schon heute, dann sicherlich sehr bald sehr viele Menschen fürchten werden). Nein, sagen die Forscher, das Internet an sich stelle keine künstliche Intelligenz dar, es sei nur ein gigantisches Verbindungsnetz. Puh.

Herzogs zehn Kapitel umfassende Abhandlung über das Internet ist übervoll von talking heads. Das Erstaunliche ist, dass dieses total konventionelle Stilmittel von in die Kamera hineinlauernden Leuten hier nicht dazu führt, dass sich Lo And Behold wie eine total konventionelle Doku anfühlt. Sondern eher wie etwas, das man als filmischen Essay bezeichnen könnte, klänge der Begriff nicht so pappig.

*Man sieht ihm beim Schlendern durch die Gedanken zu*

Der 73-jährige Herzog, dieser große alte Außenseiter der Filmwelt, ist ein Suchender geblieben. In seinen Dokumentationen doziert er keine Gewissheiten, man schaut ihm vielmehr beim Schlendern durch seine Gedanken zu.

Dass man das so gerne tut, liegt vor allem an Herzogs Erzählerstimme. Sie klingt kratzig, mittlerweile etwas kurzatmig, aber eben auch seltsam belustigt, verträumt und unstillbar neugierig. Schon wenn Herzog Deutsch spricht mit dieser münchenerischen Grundfärbung, klingt seine Stimme fabelhaft heiter und beruhigend. Diese Wirkung verstärkt sich noch, wenn er Englisch spricht.

"Ze Internet" hat diese Stimme, in der man am liebsten baden wollen würde, längst für sich entdeckt. Das Kuriose an der Rezeption Herzogs in den vergangenen Jahren ist, dass man ihn in Deutschland immer noch mit seinen eher frühen Spielfilmen in Verbindung bringt, vor allem mit denen, die er mit Klaus Kinski gedreht hat: Aguirre, der Zorn Gottes (1972) etwa, Nosferatu (1979) und vor allem Fitzcarraldo (1982); für den Rest der Welt, vor allem den im Internet beheimateten, ist Herzog heute eine Art Netzorakel, ein sprechendes Super-Meme, millionenfach angeklickt auf YouTube.

Herzog hat zu fast allem etwas zu sagen, vor ein paar Tagen zum Beispiel zum aktuellen Musikvideo von Kanye West. Das Bestechende ist, dass seine Aussagen fast immer klug sind. Auf eine ihm eigene, überraschende und brüllkomische Weise. Erst sein Netzkommentar sicherte ab, dass Kanye Wests merkwürdiges Nacktvideo zu Famous wirklich als Kunst betrachtet werden kann, nein, sogar muss.

Dass Herzog sich nun in Lo And Behold dem Medium zuwendet, das seinen eigenen Ruhm noch mal völlig verändert hat, dem Internet, scheint auf den ersten Blick konsequent. Doch um die immer noch neuartigen Mechanismen der Ruhmproduktion und Öffentlichkeitsbildung im Netz geht es in seinem Film fast gar nicht. Nur eine kurze Sequenz mit der Kapitelüberschrift "The Dark Side" beleuchtet den Fall einer amerikanischen Familie, die zum Opfer der medialen Allgegenwärtigkeit geworden ist. Die Catsouras hatten ihre Tochter Nikki bei einem Autounfall verloren. Fotos ihres grauenhaft entstellten Leichnams, die am Unfallort von Polizisten gemacht worden waren, waren weitergeleitet und ins Netz gestellt worden. Der Vater erhielt die Bilder sogar als E-Mail. Verschickt wurden sie von Menschen, die offenbar alle Menschlichkeit verloren hatten.

### *Das Internet als Manifestation des Antichrists?*

Zehn Jahre später sagt die Mutter in Herzogs Kamera: "Ich habe stets geglaubt, dass das Internet eine Manifestation des Antichrists ist, des Bösen. Es ist der Geist des Bösen, und für mich ist es, als durchströme er jeden auf Erden. Und das Böse feiert seinen Sieg durch diese Menschen, die auch böse sind." Herzog lässt diesen Moment unkommentiert stehen, als wolle er der Familie ihre Würde zurückgeben wollen, die das Netz ihr geraubt hat.

Die Szene mit den Catsouras wirkt in diesem Film, in dem ansonsten vor allem Wissenschaftler, Vordenker und Geschäftstreibende vorkommen, fast notwendigerweise wie der kurze Einbruch der Wirklichkeit in eine Diskussion, die eher im Konjunktiv, in Möglichkeitsformen geführt wird. Das Netz und die es umgebenden Tech-Phänomene (künstliche Intelligenz, autonom fahrende Autos, Roboter und so weiter) sind ja immerzu im Werden begriffen: Die Zukunft, die durchs Internet überhaupt wieder als Topos und Denkmodus in eine Welt zurückgebracht wurde, die sich vor 20 Jahren schon am Ende der Geschichte begriffen sah, ist in den Ideen des Silicon Valley ein fortwährende Entstehungsgeschichte. Nichts wird je fertig, wir stehen immerzu kurz vorm Durchbruch, vor der nächsten Veränderung, die nur dazu da ist, eine wiederum nächste Veränderung zu ermöglichen.

Was selbstverständlich im Umkehrschluss die Sehnsüchte nach einem Ende provoziert, und sei es eines mit größtmöglichem Schrecken. Herzog beschäftigt sich und seine Gesprächspartner nicht nur mit den Utopien, sondern auch den Dystopien, die sich mit dem Netz verbinden; keine davon ist wirklich neu, wie überhaupt in Lo And Behold natürlich nichts besprochen wird, was nicht schon anderswo vorgedacht wurde. Das ist aber auch gar nicht der Punkt: Dieser Film will und braucht nichts wirklich Neues zu erzählen; Herzogs Kunst als Dokumentarfilmer besteht hier nicht so sehr im Entdecken als vielmehr darin, berühmte Entdecker zum Nachdenken zu bringen.

### *"Ich erinnere mich nur an die Alpträume"*

Elon Musk zum Beispiel, der mit dem Bezahlssystem PayPal steinreich wurde und die Welt nun einerseits mit elektrisch angetriebenen Tesla-Autos versorgen, andererseits einen Teil der Menschheit auf den Mars hochbringen will, um den roten Planeten als eine Art ferne Rettungsinsel zu kolonisieren. Man sieht ihn dasitzen in seiner Raketenfabrik in Los Angeles, schweigend, für sensationell schöne 15 Sekunden. Man hört die Frage nicht, die ihm Herzog gestellt hat, doch sie ergibt sich aus Musks Antwort. Es geht wieder ums Träumen, na klar: "Ehrlich gesagt glaube ich, dass ich nicht von guten Dingen träume. Natürlich habe ich manchmal gute Träume. Aber ich erinnere mich nie an sie. Ich erinnere mich nur an die Alpträume."

Musk gibt wie fast alle großen Tech-Firmenchefs kaum Interviews. Diese Leute machen lieber Produktpräsentationen. Insofern ist es bemerkenswert, dass Musk überhaupt redet und dann ausgerechnet mit Werner Herzog und nicht mit Journalisten. Die entscheidende Sache ist aber nicht, dass Herzog ihn mit seiner Frage zu diesem Alptraumgeständnis gebracht hat. Das eigentlich Schöne an dieser Szene sind die 15 Sekunden Stille, die vor Musks Antwort liegen. Vielleicht ist Werner Herzogs größte Kunst, dass er mit seinen Fragen sogar Leute zum Schweigen bringen kann, die sonst auf alles eine schnelle Antwort haben.

"Lo And Behold" (<http://www.loandbeholdfilm.com/>)

(<http://www.zeit.de/kultur/film/2016-08/lo-and-behold-werner-herzog-film-rezension/komplettansicht>, Recherche 01/2017)

## Wenn aus Waffen Weltbeherrscher werden

Was passiert, wenn Drohnen denken lernen? In ihrer Dokumentation "Krieg & Spiele" entwirft Karin Jurschik ein erschreckendes Zukunftsbild.

Der kleine Junge schaut zum Himmel, dort kreist sein ferngesteuertes knallgelbes Flugzeug. In seinen Händen hält er die Fernbedienung. Doch dann taucht ein schwarzes Monster auf, es nimmt den Jungen ins Visier. Die Perspektive wandelt sich. Nun sieht man das Kind mit den Augen des fremdartigen Wesens. Mit den Augen einer Drohne. Der Junge versucht zu fliehen. Im Fadenkreuz des Apparats sehen die Zuschauer ihn wegrennen. Doch er kann der Drohne nicht entkommen. "Die Götter sehen Dich", sagt eine Stimme aus dem Off. "An die Stelle des Spielzeuges ist eine tödliche Waffe getreten. Ist sie unser Gott geworden?"

Drohnen als Schreckensgestalten am Himmel, als unheimliche Monster, gar als Götter? Die Regisseurin Karin Jurschik arbeitet mit starken Worten und mit starken Bildern. Ihre Dokumentation Krieg & Spiele nimmt die Zuschauer mit in eine harte, erschreckende Welt. In eine Welt, in der die Maschinen dem Menschen überlegen scheinen – und es vielleicht sogar sind.

Immer wieder verknüpft Jurschik in ihrem Film Spiel, blinde Technikbegeisterung mit realen Kriegsszenarien. Sie besucht Hobbypiloten, die Häuser ihrer Nachbarn mit der Kameradrohne fotografieren. Sie reist aber auch nach Israel, dem Land, das führend in der Entwicklung von unbemannten Waffensystemen ist. Bei Israel Aerospace (IAI) trifft sie Entwickler der ersten Militärdrohne. IAI baut heute unter anderem die Heron TP, eine mit Raketen bewaffnete Kampfdrohne, für die sich auch die Bundeswehr interessiert. Die Aufklärungsdrohne Heron 1 steigt bereits seit Jahren vom Flugfeld Masar-i-Scharif auf und späht für die deutsche Armee die Lage um ihr Feldlager herum aus.

In den Labors der israelischen Rüstungsindustrie spielt Jurschik ein Versteckspiel mit der Drohrentechnik. Ein Techniker stellt einen Tracker auf die Filmemacherin ein. Nun folgt ihr die Kamera automatisch auf Schritt und Tritt. Sie kauert sich hinter eine Wand, kommt wieder hervor und schon ruht der Blick der Kamera wieder auf ihr. Kameras für Tag, Nacht und ein Laserentfernungsmesser – alles in einer Kugel, die unter den unbemannten Flugzeugen hängt. Niemand, der Böses will, kann sich der Überwachung entziehen: Terroristen nicht, ebenso wenig brutale Verbrecher.

"Jeder Jugendliche, der öfter mal spielt, kann sie fliegen", sagt der Techniker. Die Drohnenpiloten betätigen Joysticks, schauen auf den Bildschirm und steuern das Gerät. Immer wieder flimmern Bilder von Menschen aus der Vogelperspektive über die Mattscheibe. Sie gehen am Boden ihrem normalen Leben nach. Sie fahren Auto, sie sonnen sich, sie schließen ein Gatter. Die Drohne über sich bemerken sie nicht. Der Mensch ist unterlegen.

*"Wer gesehen wird, hat schon verloren"*

Rüstungsindustrie, Militärs und Wissenschaftler empfangen die Regisseurin – nicht nur in Israel, auch in den Vereinigten Staaten. Sie bekommt Einblicke in eine sonst hermetisch abgeschottete Welt – in die Technik und in die Gedankenwelt der Manager und Ingenieure. Die Regisseurin setzt selbst eine Drohne mit Kamera ein. Sie vertauscht die Rollen: Sie ist Beobachterin und wird beobachtet. "Wer gesehen wird, hat schon verloren", sagt sie.

Bei General Atomics, dem US-Produzenten der Predator, darf das Filmteam in die Produktionshallen. Mehr als drei Millionen Flugstunden haben die Kampfdrohnen aus dem Konzern bereits absolviert. "Je mehr wir produzieren, desto mehr wird geflogen", sagt ein Manager. "Jeden Tag sind in jeder Sekunde 57 unserer Drohnen in der Luft." Im Film folgt die Kamera einer grau lackierten Drohne, ihr Brummen wirkt bedrohlich, ein mächtiger Rotor treibt sie an. Eine mächtige Waffe, mit der Kriege gewonnen, Terroristen gejagt und Sicherheit erzeugt werden sollen. Der Manager spricht von Schutzengeln.

#### *Jurschik präsentiert eine radikale Lösung*

Wie die Regisseurin zu den Drohnen steht, darüber lässt sie den Zuschauer nie im Zweifel. In ihrer bildgewaltigen Ablehnung geht die Regisseurin aber teilweise zu weit. So besucht sie Peenemünde, eine Fabrik, in der die V1 und V2 gebaut wurden, die "Wunderwaffen" der Nationalsozialisten. Mit ihnen wollte Adolf Hitler den Krieg für sich entscheiden. Ein Vergleich mit Drohnen – selbst mit denen, die Raketen tragen, ist allerdings weit hergeholt.

Nach mehr als 50 Minuten Film hat man genug unbemannte Flugzeuge gesehen und genug Warnungen vor einer drohenden Allmacht der Maschinen gehört. Gerade, als Krieg & Spiele langweilig zu werden droht, präsentiert Jurschik eine radikale Lösung. Unbemannte Systeme sollen eine Ethik entwickeln, Moral verinnerlichen. Per Software könnten Drohnen und Roboter einen Sensor für Schuld entwickeln. Eine verrückte Idee? Der Robotik-Experte Ronald Arkin forscht gerade daran, wie die Technik lernen kann, was richtig und was falsch ist.

#### *Lässt sich eine moralische Entscheidung lernen?*

Der Politologe Peter W. Singer widerspricht. Eine Maschine könne nie ethisch handeln, nur die Menschen, die sie entwickeln. Singer fragt: Was macht ein bewaffneter Kampfroboter, wenn ein Sechsjähriger mit einer Spraydose auf ihn zugeht? Erschießt er das unbewaffnete Kind? Oder riskiert der Roboter, dass der Junge auf seine Sensoren Farbe sprüht und ihn damit besiegt? Lässt sich eine solche Entscheidung überhaupt lernen? Plötzlich denkt man wieder an den Jungen vom Anfang, der vor der Drohne flieht.

"Sind Drohnen unsere Götter geworden?" Ihre Eingangsfrage beantwortet Jurschek nicht eindeutig. Aber sie zeigt, was passieren könnte, wenn Drohnen mit künstlicher Intelligenz ausgestattet werden. Dass aus Waffen Weltbeherrscher werden, die den Menschen vernichten könnten.

<http://www.zeit.de/kultur/film/2016-08/krieg-und-spiele-karin-jurschik-drohnen-film/komplettansicht>, Recherche 01/2017)

## Weiterführende Links:

(rein subjektive Auswahl)

### Forschung:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Robotik>  
<http://www.roboticsconference.org/>  
<http://www.roboticsfoundation.org/> (zB. „Papers“)  
<http://robotics.sciencemag.org/>  
<http://www.dlr.de/rmc/rm/desktopdefault.aspx/tabid-3758/>  
<https://www.joanneum.at/robotics>

### Einsatzgebiete:

<https://www.elprocus.com/robots-types-applications/>  
<http://robotik.dfki-bremen.de/en/research/fields-of-application.html>  
<http://www.livescience.com/topics/robots>  
<http://www.kiplinger.com/slideshow/business/T057-S005-robots-taking-charge/index.html>  
<http://www.theverge.com/2017/1/5/14175642/tiny-soft-robots-chemo-drugs-delivery-science-robotics>  
[https://www.haufe.de/unternehmensfuehrung/wirtschaft-maerkte/roboter-und-drohnen-sind-die-trendthemen-der-cebit-2017\\_60\\_395492.html](https://www.haufe.de/unternehmensfuehrung/wirtschaft-maerkte/roboter-und-drohnen-sind-die-trendthemen-der-cebit-2017_60_395492.html)  
<http://www.zeit.de/2017/01/transportroboter-6d28-paketbote-automatisierung>  
<http://derstandard.at/2000045333015/Toyota-bringt-Roboter-Kirobo-Mini-2017-auf-den-Markt>  
<https://www.haushalts-robotic.de/blog-wissen/news/staubsauger-roboter-2017/>  
<http://www.zeit.de/digital/mobil/2017-01/ces-2017-gadgets-technik-trends-smart-home>  
<http://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/gesundheit/der-medizinroboter-pflegt-patienten-14308802.html>

### Zukunft:

<http://www.futuretimeline.net/blog/2016/12/27.htm>  
<http://www.digitaltrends.com/cool-tech/machines-ham-best-robots-ces-2017/>  
<http://www.zeit.de/2017/02/kuenstliche-intelligenz-roboter-zukunft-algorithmus-musse-faulheit>  
[http://www.mak.at/jart/prj3/mak-resp/data/uploads/ErstePressekonferenzVIENNABIENNALE2017\\_2016-10-14\\_1210733.pdf](http://www.mak.at/jart/prj3/mak-resp/data/uploads/ErstePressekonferenzVIENNABIENNALE2017_2016-10-14_1210733.pdf)  
<http://www.handelsblatt.com/politik/international/weltgeschichten/koelling/japans-antwort-auf-roboter-sinnlose-jobs-die-zukunft-der-arbeit/19194514.html>  
<http://www.oe24.at/welt/Ab-2017-gibt-es-Sex-mit-Robotern/256224225>  
<http://www.zdi-portal.de/wettbewerbe/zdi-roboterwettbewerb/>  
<https://www.tagesschau.de/inland/industrie-digitalisierung-ki-101.html>  
<http://riseof.ai/>  
<http://venturebeat.com/2016/12/26/9-predictions-for-ai-in-2017/>  
<http://www.cnbc.com/2017/01/31/working-in-an-ai-future-will-be-unlike-anything-weve-ever-seen-and-leaders-need-to-get-real-on-the-issues.html>  
<http://www.wallstreet-online.de/nachricht/9244565-2017-jahr-ist-kuenstliche-intelligenz-investieren>  
<http://www.pravda-tv.com/2017/01/willkommen-in-der-zukunft-kuenstliche-intelligenz-ersetzt-menschen/>

## Youtube

Roboter der Firma DARPA Boston Dynamics

<https://www.youtube.com/watch?v=rVlhMGQgDkY>  
<https://www.youtube.com/watch?v=M8YjvHYbZ9w>  
<https://www.youtube.com/watch?v=M8YjvHYbZ9w>  
<https://www.youtube.com/watch?v=JGNopwFcz3A>  
<https://www.youtube.com/watch?v=tf7IEVTDjng> (wow ab Min 1:02)

8 advanced Robots Animal you need to see:

<https://www.youtube.com/watch?v=voNBzuI7IJ4>

5 coolest Robots you can actually own (2017):

<https://www.youtube.com/watch?v=W07gNVGo7e8>

Demonstration of a robotic kitchen using two UR10 robot arms

[https://www.youtube.com/watch?v=Cyp\\_ubQArHk](https://www.youtube.com/watch?v=Cyp_ubQArHk)

Roboter auf der CES 2017 in Las Vegas

[https://www.youtube.com/watch?v=3ah\\_glbd69g](https://www.youtube.com/watch?v=3ah_glbd69g)

Best 5 Humanoid Robot till 2016

<https://www.youtube.com/watch?v=IVmurWnuXmk>

Robot Surgeons are the Futur of Medicine

<https://www.youtube.com/watch?v=vb79-hGLkc>

Watch six oft he coolest surgical Robots in Action

[https://www.youtube.com/watch?v=2fnv\\_3qn3Yc](https://www.youtube.com/watch?v=2fnv_3qn3Yc)

6 things you wont believe Robots can do

<https://www.youtube.com/watch?v=XQZPN3IEAbg>

10 advanced Ecoskeletons and their uses

<https://www.youtube.com/watch?v=GH3vVUUQDT4>

Ted Talks Robots

[https://www.youtube.com/results?search\\_query=ted+talks+robots](https://www.youtube.com/results?search_query=ted+talks+robots)

Persönliche Anmerkung:

Ich habe beim Anschauen der Videos bei so manchen brutal aussehenden Versuchen an Robotern mitgelitten, z.B. beim Umstoßen durch Fußtritte, Stoßen mit Stangen üä. Dazu haben sich auch schon andere Menschen Gedanken gemacht: <http://stoprobotabuse.com/>, <http://www.asper.com/> oder auch LARVAE – League Against Robot Violence and Exploitation:

<https://www.facebook.com/larvrobotics/>

Hat Ihnen diese Ausgabe gefallen? Ich freue mich auf Ihre Gedanken zu diesem Thema!

Katharina Welan ([katharina.welan@ams.at](mailto:katharina.welan@ams.at))