

KEINE ANGST VOR ÜBERMORGEN



In Zukunft können Roboter dank künstlicher Intelligenz auch klassische Akademikerjobs übernehmen, glauben Experten. Werden die Maschinen zu Kollegen – oder sorgen sie dafür, dass wir Menschen eines Tages arbeitsfrei sind?

● Daniel Haarhoff, Diplomingenieur, Robotertrainer

Diana steht im Keller und kriegt's nicht hin. Totales Versagen beim Geschicklichkeitstest, der Holzstab will und will nicht ins Loch. Gestern ging es noch ganz gut, heute klappt es nicht. Vorführeffekt. Sehr menschlich, eigentlich. Aber Diana ist ein Roboter, ein Kasten auf Rollen, obendrauf ein Greifarm. Und obwohl Diana den Holzstab auch beim vierten Versuch nicht in das Loch bekommt, ist Daniel Haarhoff ● zufrieden mit ihr. Dem Diplomingenieur, Lehrstuhl für Individualisierte Bauproduktion der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen ●, kommt es nämlich nicht darauf an, was Diana schafft. Sondern wie. Denn Diana ist mit künstlicher Intelligenz ausgestattet. Bei jeder Handlung lernt sie dazu. »Versuch mal, den Arm zu führen«, fordert der Wissenschaftler einen Studenten auf. Das geht ganz leicht, als hätte Diana Gelenke aus Wackelpudding. »Das ist die Innovation«, erklärt Haarhoff.



eines Arbeitsablaufs«, beschreibt Professorin Sigrid Brell-Cokcan ●, Inhaberin des Lehrstuhls. Damit werden Mensch und Maschine zu Kollegen – gut möglich, dass Spaßvögel Diana bald beibringen, »Mahlzeit« zu sagen, wenn es zu Tisch geht.

Nur: Was passiert dann mit dem menschlichen Kollegen, der bislang an Dianas Stelle tätig war? Der wird halt nicht mehr gebraucht, sagen die Kulturpessimisten, deren Prognosen viele Leute beschäftigen.

Eine kurze Presseschau: »Roboter vernichten Millionen Jobs«, titelte »Die Welt«. Klingt wie die Zusammenfassung eines düsteren Science-Fiction-Films. DRadio Wissen machte den Roboter zum »Job-Dieb«, SPIEGEL ONLINE zum »Job-Fresser«. Stern.de lockte Leser mit der Frage: »Diese Jobs übernehmen künftig Roboter – ist Ihrer dabei?« Die ARD entwickelte anlässlich einer Themenwoche zur »Zukunft der Arbeit« einen Job-Futuromaten, mit dem User herausfinden können, wie stark ihr Beruf oder Berufsziel gefährdet ist, von Maschinen übernommen zu werden. Controller: 63 Prozent. Journalist: null Prozent.



● An der RWTH Aachen wird seit vielen Jahren zu künstlicher Intelligenz geforscht.

»Dieser Roboter kann problemlos direkt neben mir arbeiten. Er hilft, ohne mich zu gefährden, weil er spürt, wenn er falschliegt.« Darum steht Diana auch nicht in einem Käfig wie ihre Vorgänger, sondern direkt neben den Studenten.

Der Leichtbauroboter des Herstellers Kuka trägt von Hause aus den Namen LBR iiwa ●. Das viel schöner klingende Diana ist die Abkürzung von Dynamic and Interactive Robotic Assistant for Novel Applications. Die entscheidenden Begriffe sind dynamisch und interaktiv: Diana lässt sich steuern, indem man sie berührt, und wenn man sie einmal in eine richtige Richtung gelenkt hat, dann merkt sie sich das. Helfen kann diese Maschine in Großküchen oder Krankenhäusern – und überall dort, wo monotone Tätigkeiten anstehen, die dem Personal Zeit rauben.

Im Keller des Lehrstuhls baut Diana mithilfe der Studenten eine komplexe Struktur aus Holzstäbchen. Das klappt heute nicht so richtig, aber die Skulptur ist schon groß, sodass man ahnt: Diana weiß, was zu tun ist. »Der Roboter profitiert vom Menschen und der Mensch vom Roboter, bis zur gemeinsamen Perfektion

● »Der Roboter profitiert vom Menschen – und andersherum«, sagt die Professorin Sigrid Brell-Cokcan.



Unbehagen breitet sich aus. Junge Menschen studieren jahrelang – und wenn es endlich ans Geldverdienen geht, bekommen sie keinen Job, weil die Unternehmen auf die künstliche Intelligenz von Robotern setzen. Die werden weder krank noch schwanger, arbeiten nachts durch und brauchen keinen Urlaub. So weit die Dystopie.

Dass Maschinen die Arbeitskraft der Menschen übernehmen, ist nichts Neues. Jeder technische Fortschritt sorgte bislang dafür, dass Berufe ausstarben oder Stellen wegrationalisiert wurden. Dafür entstanden an anderer Stelle allerdings neue Aufgaben, Berufe, Jobs. Einst machten Fließbandarbeiter viele Handwerker

überflüssig, seit vielen Jahren werden immer mehr Fließbandjobs von Automaten erledigt. Eines aber ist neu: Weil Maschinen zwar stark, aber nicht schlau waren, gingen überwiegend einfach zu verrichtende, körperlich anstrengende Jobs verloren. Im Zeitalter der künstlichen Intelligenz stehen jetzt erstmals akademische Berufe zur Disposition.

Kurz ein Überblick, damit sich ja niemand zu sicher fühlt: Statt zum Arzt zu gehen,



● Sieht aus wie ein Zahnarztbohrer, ist aber hochintelligent: Roboter wie LBR iiwa werden die Arbeitswelt revolutionieren, glauben Experten.

FOTOS: RWTH AACHEN (L.), KUKA ROBOTER GMBH (R.), ARYAN MIRFENDERESKI (U.)



● »Roboter statt Mensch ist die falsche Ausgangslage«, findet der Ingenieur und Informatiker Alexander Mertens.

eine App nutzen? Gibt es längst. Ein Decision-Support-System etwa leitet aus Patientendaten Diagnosen ab. Die passende Medikation kann mithilfe von 3-D-Druckern individuell gedruckt werden. Nötige Operationen werden dann von Robotern ausgeführt, deren Kollegen auch in der Pflege und Reha eingesetzt werden.

Konkurrenz machen die Roboter zukünftig wohl auch den Lehrkräften. Diese klagen häufig darüber, dass es in großen Klassen kaum möglich sei, Schüler individuell zu unterrichten. Ein Digi-Teacher bekommt das hin: Er erfasst Stärken und Schwächen eines Schülers – und richtet Übungen persönlich auf ihn aus.

Sogar Juristen sind ersetzbar. Schon jetzt gibt es Start-ups, die anbieten, Passagiere von ausgefallenen oder verspäteten Flügen zu ihrem Recht zu verhelfen: Datenerfassung, Schriftverkehr mit der Airline, Erstattung – alles übernimmt das digitale System.

Die Kirchen denken wegen des Priestermangels verstärkt über Internetseelsorge ● und E-Gottesdienste nach, auch in der Sozialpädagogik gibt es Ideen, Streetwork und Jugendarbeit via Internet zu leisten. Künstliche Intelligenz wird auch in der Lage sein, Häuser zu entwerfen, Steuererklärungen zu erarbeiten, Social-Media-Traffic zu erzeugen, Designs zu entwerfen, Kriminalfälle zu lösen.

All das ist möglich, theoretisch. Aber wird es auch passieren? Natürlich, sagt Karl-Heinz Land ●. Der Kölner



● Die katholische Kirche bietet schon heute Online-seelsorge an. Gesprächspartner für die Gläubigen sind Menschen aus Fleisch und Blut – noch.

berät Unternehmen in allen Fragen der Digitalisierung. Zur Arbeitswelt von morgen hat er drei Thesen entwickelt. Erstens: Alles, was digitalisiert werden kann, wird digitalisiert. Zweitens: Alles, was vernetzt werden kann, wird miteinander vernetzt. Drittens: Was digitalisiert und vernetzt ist, kann automatisiert werden.

Zunächst benötigt der Arbeitsmarkt immer mehr Leute, die diese Systeme aufbauen und pflegen können.

Doch irgendwann, sagt Karl-Heinz Land, werde es dann so weit sein:

»Die kognitiven Fähigkeiten von Computern sind bereits heute so groß, dass sie schon bald jede Form von Arbeit erledigen können.« Rechner entwickeln eine Software, die einen Roboter steuert, der wiederum eine verbesserte Maschine baut. So werde selbst der IT-Experte überflüssig.



● Der IT-Experte Karl-Heinz Land glaubt, dass Computer bald jede Form von Arbeit erledigen können.

Die Folge: Der Mensch ist arbeitslos. Ein Schreckensszenario? »Nur solange man davon ausgeht, dass der Mensch zum Arbeiten geboren wurde.« Land provoziert: »Sind wir das? Ich nicht! Ich möchte leben können – nicht arbeiten müssen.« Karl-Heinz Land ist 54, er hat schon einige Arbeitstage hinter sich. Viele Studenten an den Hochschulen hingegen brennen darauf, bald ins Berufsleben einzusteigen. Um zu zeigen, was sie können. Die Welt zu verbessern. Geld zu verdienen.

Wie geht es denen, wenn sie sich vorstellen, überflüssig zu sein? Professorin Sigrid Brell-Cokcan von der RWTH Aachen hat eine bunte akademische Runde in einen Seminarraum ihres Instituts eingeladen, um über den Wandel der Arbeitswelt zu diskutieren. Gekommen sind Studenten, junge Absolventen und Doktoranden, Architekten und Elektrotechniker, Maschinenbauer und Kommunikationswissenschaftler. Schnell ist man sich einig: Man will nicht in die Science-Fiction-Falle tapen.

Roboter sind keine gierigen Jobmonster, die dem akademischen Nachwuchs die Arbeit wegfressen. »Roboter statt Mensch ist die falsche Ausgangslage«, findet Alexander Mertens ●, ein echter Multi-Akademiker mit Abschlüssen in Informatik, Medizin und Ingenieurwissenschaften. »Reden wir doch lieber von Mensch und Roboter.« Ideal wäre es doch, wenn die Maschine alle lästigen Routineaufgaben übernimmt – und der Mensch dann Zeit für alles hat, was mit Kreativität und Flexibilität zu tun hat. »Damit heben wir Arbeit auf ein höheres Niveau«, sagt Professorin Martina Ziefle ●, Inhaberin des Lehrstuhls für Communication Science und Expertin für die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine. Der Roboterkollege werde keine Maschine sein, mit der man irgendwie klarkommen müsse. »Menschliche Bedürfnisse werden in seine Entwicklung einbezogen. Mein digitaler Kollege wird zum Helfer und Freund – wobei ich selbst fest-



● Martina Ziefle, Professorin für Communication Science, sagt: »Der Computer wird Helfer und Freund.«

FOTOS: PEYMAN AZHARI (M.I.O.)



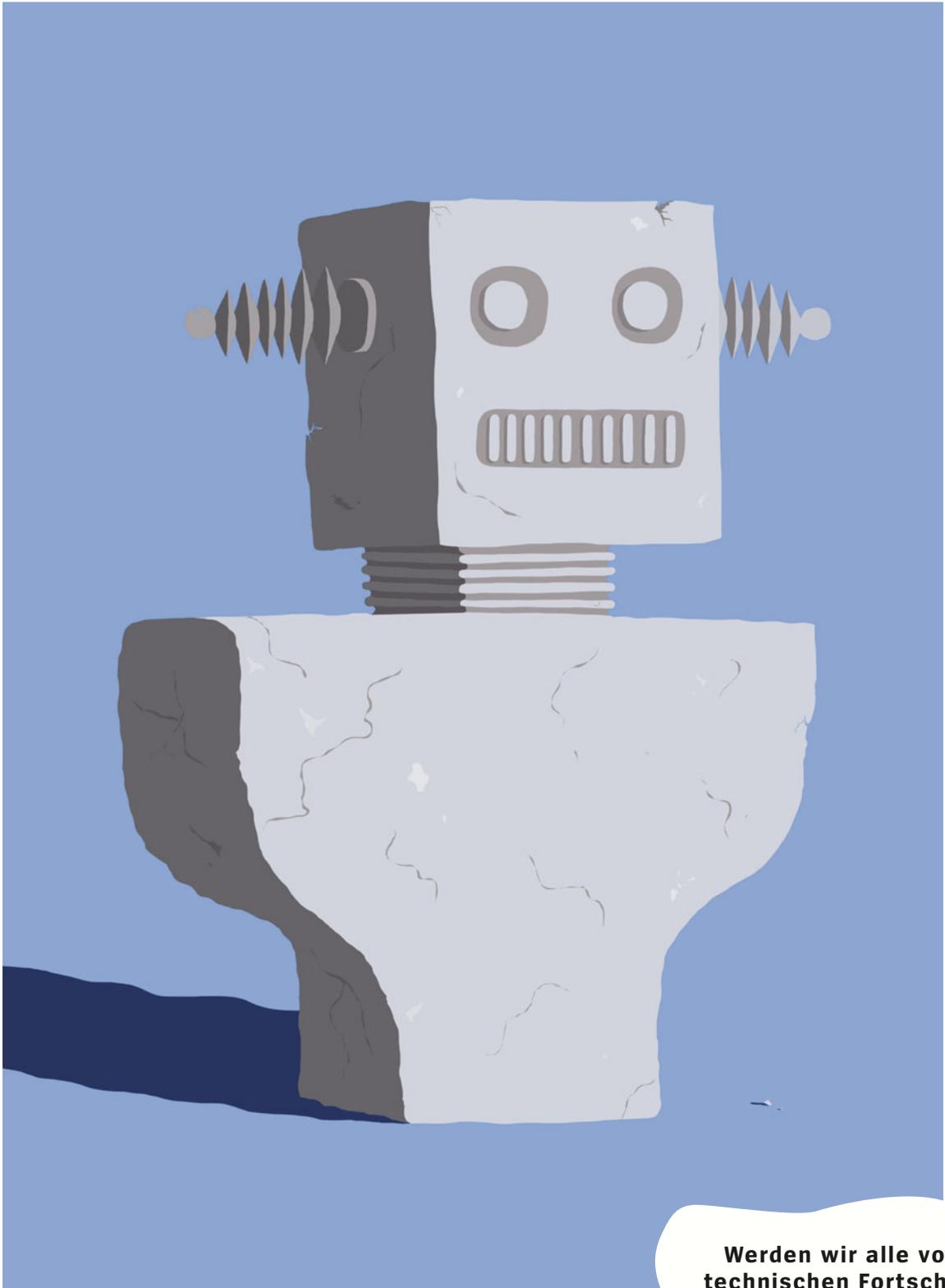
„Meine Kollegin teilt nicht nur ihr Büro mit mir. Sondern auch ihre Erfahrung und ihr ganzes Wissen.“

Nadja B. über Soumia E., Werkstudentin Recruiting

Die REWE Group sucht mehr Wissbegierige: Du bewegst.

Profitieren Sie von unserem geballten Wissen und legen Sie den ersten Baustein für eine erfolgreiche Karriere. Gemeinsam bewegen wir die Welt des Handels und der Touristik.

www.rewe-group.com/karriere



**Werden wir alle vom
technischen Fortschritt
übrerrumpelt?**

Durch die Automatisierung könnten neue Jobs entstehen – für die man Menschen braucht.

Mensch könne mitbestimmen, wo es langgeht. Bloß keine Furcht vor dem Kontrollverlust. Alexander Mertens springt ihr zur Seite: »Die Welt ist in ihrer Komplexität nicht vorhersehbar oder berechenbar. Zumindest nicht in den nächsten Dekaden. Und solange dies noch gilt, ist der Mensch von keinem Roboter zu ersetzen.«

Wirklich? Die Jüngeren am Tisch stellen skeptische Fragen. Sie wissen, wie rasant sich die künstliche Intelligenz weiterentwickelt, zuletzt gab es einige echte Sensationen zu vermelden. Im März zum Beispiel kam es in Südkorea zu einem bahnbrechenden Duell: In Seoul ma

lege, was ich darunter verstehe.«

Die Professorin ist optimistisch: Der

wissen immer mehr über unser Gehirn und sind in der Lage, es mithilfe künstlicher Netzwerke zu simulieren. Wie kann ich dann noch davon ausgehen, dass ich als Mensch auch in Zukunft denken kann, wie ein Computer es niemals hinbekommen wird?«

Professorin Martina Ziefle nennt typisch menschliche Fähigkeiten, die für den Roboter so schnell nicht lernbar sind: sich aufgrund von Affekten und emotionalen Bewertungen schnell zu orientieren, Stimmungen zu erkennen oder gar – auf Basis gelebter Erfahrungen und Erinnerungen – zu komplett neuen Lösungen zu kommen. Aber die Skepsis der Studenten bleibt, und vielleicht hat der Digitalpionier Karl-Heinz Land ja doch recht, wenn er sagt, dass die künstliche Intelligenz irgendwann fast alle menschliche Arbeit übernehmen könne. Nicht morgen, nicht übermorgen – aber in einer für Studenten absehbaren Zukunft.

Für das nächste Treffen beschließt die Runde ein wenig Optimismus. Es soll ein Katalog erstellt werden mit Jobs, die im Zuge der totalen Automatisierung neu entstehen. Ein Selbstbestimmungsberater zum Beispiel, der Menschen dabei unterstützt, die Kontrolle über die Technik zu behalten. Oder wiederzugewinnen.

»Das wird auch für uns, die wir die künstliche Intelligenz entwickeln, schwer genug«, glaubt der Maschinenbauer Matthias Brockmann. Die Situation erinnere ihn an die Fabel, die der Autor Nick Bostrom in seinem

Buch »Superintelligenz« erzählt: In der Geschichte machen sich Spatzen daran, ein Eulenei zu stibitzen. Die ausgewachsene Eule soll ihnen dann beim beschwerlichen Nestbau helfen. Ein Spatz mahnt, man solle sich bitte vorher darüber Gedanken machen, ob und wie man eine Eule überhaupt zähmen könne. Die anderen hören nicht auf ihn und machen sich sofort auf die Suche – und dem skeptischen Spatz bleibt nur die Hoffnung, eine Lösung für das Kontrollproblem gefunden zu haben, bevor die anderen mit einem Eulenei zurückkommen. Wenn das mal gut geht.

Immerhin: Im Keller hat Diana weiterhin Schwierigkeiten, den Holzstab in das Loch zu führen. Ein bisschen Zeit bleibt also noch.

Matthias Brockmann glaubt, dass es schwierig werden könnte, die Technik unter Kontrolle zu behalten.



Der Südkoreaner Lee Sedol (rechts) ist der beste Go-Spieler der Welt. Gegen einen Computer, ausgestattet mit künstlicher Intelligenz, hatte er trotzdem keine Chance.

sich der weltbeste Go-Spieler Lee Sedol mit dem Rechner

AlphaGo. Go ist ein Spiel, das in hohem Maße auf Intuition und Flexibilität beruht; dagegen wirkt Schach wie das kleine Einmaleins.

Sedol ging vorher von einem glatten Sieg gegen den Rechner aus, am Ende gewann der Computer mit 4:1. Und zwar nicht, weil die Maschine besser gerechnet hatte, sondern weil sie die richtige Spielstrategie aus den unzähligen Daten entwickelte, mit denen man sie zuvor gefüttert und trainieren lassen hatte. Die Beobachter des Duells analysierten verblüfft, dass der Computer nicht nur erfolgreiche Go-Spielmuster kopiert, sondern eigene Lösungen auf den Weg gebracht hatte.

Noch ein Jahr zuvor hielten Experten das für unmöglich. Die künstliche Intelligenz befindet sich also auf der Überholspur. Werden wir alle überrumpelt? Im Seminarraum der RWTH stellt Felix Reuter, Student der Elektrotechnik, die vielleicht entscheidende Frage: »Wir

Die Sache mit dem Eulenei – beschrieben in Nick Bostroms Buch »Superintelligenz«.

