DIE ZUKUNFT DER ARBEIT

Eine Zeitung für die Gegenwart

iconomix
Ökonomie entdecken

WIE ROBOTER UNSERE JOBS VERÄNDERN

Diese Zeitung zeigt, wie sich unsere Jobs verändern werden und wie wir uns auf diesen Wandel vorbereiten können.

Computer und Roboter sind schon heute überall anzutreffen in der Arbeitswelt. Industrieroboter setzen Teile zusammen, Algorithmen lösen Probleme – und sie werden immer besser dabei. Die Maschinen übernehmen neue Aufgaben, sie lernen selbstständig und die Vernetzung digitaler Systeme nimmt zu.

Was also bedeutet das für uns? Welche Jobs könnten verschwinden, welche entstehen? Wo sind wir den Maschinen noch überlegen? Welche menschlichen Fähigkeiten werden zukünftig noch gefragt sein? Werden wir mehr oder weniger arbeiten?

Diese Fragen müssen wir uns nicht in ferner Zukunft, sondern schon jetzt stellen. Denn eines ist klar: Dieser technologische Wandel ist für uns Herausforderung und Chance zugleich.

© bildquelle

INNOVATIVE BETRIEBE

Bankberatung per Video, Roboter auf dem Bauernhof: Hier hat die Zukunft schon begonnen.

Seite 4+5

FÄHIGKEITEN DER ZUKUNFT

Wieso Computer uns im Schach schlagen, aber uns (noch) nicht die Haare schneiden.

Seite 6

HAPPY END ODER UNTERGANG?

Ein filmischer Ausblick in die Roboter-Zukunft: von Total Recall bis Ex Machina.

Seite 14+15

ALI LAGILY

Schweizer Meister in League of Legends

Beim E-Sport hinkt die Schweiz etwas hinterher.

Seite 10

LAURA WÜRSLIN

Berufsmaturitätsschülerin und Zimmerin

Handarbeit wird weiterhin gefragt sein.

Seite 16

DAVID DORN

Wirtschaftswissenschaftler Universität Zürich

Mit Flexibilität heben wir uns von der Maschine ab.

Seite 9

Die zunehmende Vernetzung und ständige Verfügbarkeit überfordern die Menschen. Die Offline-Therapeutin lehrt uns, alle elektronischen Geräte auszuschalten und zu entspannen, ohne ständig das Gefühl zu haben, etwas zu verpassen.

WARUM ES IN ZUKUNFT MEHR INGENIEURINNEN ALS VERKÄUFER GEBEN KÖNNTE

Nicht alle Berufe sind von der Automatisierung gleich stark betroffen. Wir stellen 12 Jobs vor und zeigen deren Zukunftsaussichten. Dabei betrachten wir zwei Faktoren: den Fachkräftemangel (🧍🧍) und das Automatisierungspotenzial (🤖). Ein starker Fachkräftemangel bedeutet, dass es in diesem Beruf in der Schweiz aktuell deutlich mehr Stellen gibt als qualifizierte Arbeitskräfte. Ein hohes Automatisierungspotenzial zeigt, welche Berufe zukünftig von Maschinen erledigt werden könnten. Es geht dabei darum, was technisch möglich ist – nicht, was tatsächlich passieren wird.

ÄRZTIN

Weil Ärztinnen und Ärzte analysieren, entscheiden und mit Menschen kommunizieren, lassen sie sich nur schlecht durch Maschinen ersetzen. Aufgrund der hohen Anforderungen an die Bildung bleibt die Konkurrenz auf dem Arbeitsmarkt gering.

🧍🧍 Fachkräftemangel
🤖 Automatisierungspotenzial

PRIMAR– UND SEKUNDARSCHULLEHRER

Lehrpersonen verrichten auch in Zukunft Arbeiten, die kaum von der Automatisierung berührt werden. Mit Vielseitigkeit, Kommunikationsfähigkeiten und sozialer Intelligenz heben sie sich gegenüber Maschinen ab.

🧍🧍 Fachkräftemangel
🤖 Automatisierungspotenzial

ELEKTRONIKER

Elektronikerin bzw. Elektroniker ist ein wissensintensiver Beruf. Hier dürfte der ergänzende Effekt wichtiger werden: Durch den Einsatz neuer Technologien wird die Arbeit des Menschen effizienter.

🧍🧍 Fachkräftemangel
🤖 Automatisierungspotenzial

VERKAUFSKRAFT IM DETAILHANDEL

Bereits heute ist der Fachkräftemangel im Verkauf gering. In Zukunft dürften noch mehr Routinearbeiten maschinell ausgeführt werden, wodurch zusätzliche Stellen verschwinden.

🧍🧍 Fachkräftemangel
🤖 Automatisierungspotenzial

IMPRESSUM

INTERNET

Kommentar für Lehrpersonen und Aufgabensammlung zur Zeitung: www.iconomix.ch/zukunft

KONZEPTION

SNB, in Kooperation mit hep verlag ag, Bern

AUTOR

Christian Zeier, Bern

REALISATION

hep verlag ag, Bern

1. Auflage 2018

Alle Rechte vorbehalten
© SNB 2018

HOLZBEARBEITERIN

Obschon simple Arbeiten automatisiert werden, sterben Holzbearbeitungsberufe wie Schreiner kaum aus. Fachkräfte nehmen ab und es werden mehr Einzelanfertigungen nachgefragt. Wer sich spezialisiert, hat gute Chancen.

Fachkräftemangel
Automatisierungspotenzial

KASSIERER

Kassiererinnen und Kassierer leisten vorwiegend Routinearbeit, die relativ leicht von Maschinen erledigt werden kann.

Fachkräftemangel
Automatisierungspotenzial

INGENIEURBERUFE

Ingenieurinnen und Ingenieure suchen nach innovativen technischen Lösungen – eine Arbeit, die nicht von Maschinen ausgeführt werden kann. Zudem gibt es in diesem Bereich einen grossen Fachkräftemangel.

Fachkräftemangel
Automatisierungspotenzial

SOFTWAREENTWICKLERIN

Die Nachfrage nach Softwareentwicklerinnen und Softwareentwicklern steigt mit dem zunehmenden Einsatz von Computern. Wo Kreativität verlangt ist, hat der Mensch der Maschine gegenüber Vorteile.

Fachkräftemangel
Automatisierungspotenzial

PFLEGEFACHMANN

Da es immer mehr alte Menschen gibt, steigt die Nachfrage nach gut ausgebildetem Pflegepersonal. Einfache repetitive Tätigkeiten könnten jedoch vermehrt automatisiert werden.

Fachkräftemangel
Automatisierungspotenzial

ALLGEMEINE BÜROKRAFT

Da Computer zunehmend Sprache erkennen und Texte erstellen können, sind Bürokräfte ohne höhere Ausbildung stark von der Automatisierung betroffen.

Fachkräftemangel
Automatisierungspotenzial

KONSTRUKTEUR

Konstrukteurinnen und Konstrukteure leisten eine Arbeit, die teilweise automatisiert wird. Der technologische Fortschritt bringt ihnen aber auch neue Mittel und Aufgaben.

Fachkräftemangel
Automatisierungspotenzial

FÜHRUNGSKRAFT

Führungskompetenz bleibt gefragt. In immer mehr Positionen muss geplant und entschieden werden – Fähigkeiten, bei denen der Mensch gegenüber Maschinen die Nase vorne hat.

Fachkräftemangel
Automatisierungspotenzial

© Fotos: depositphotos

Quellen

Automatisierungspotenzial:
Karl Benedikt Frey/Michael A. Osborne (2013): The Future of Employment

Adaption an Schweizer Verhältnisse:
Deloitte (2015): Mensch und Maschine: Roboter auf dem Vormarsch?

Fachkräftemangel:
Zürcher Volkswirtschaftsdirektion und Bundesamt für Statistik

KOLLEGE ROBOTER IN DIESEN BETRIEBEN IST DIE ZUKUNFT SCHON ANGEKOMMEN

LIBS DER ROBOTER, MEIN PULTNACHBAR

© Manu Friederich

Moritz und Luca lernen, wie man Yumi programmiert

Berührt man Yumi am rechten Arm, beginnt er zu arbeiten. Er greift ein Bauteil, hebt es an, führt es zu seinem linken Arm und … stoppt dann abrupt. Moritz Pink, Lernender im zweiten Lehrjahr, ist ihm in die Quere gekommen – für Yumi heisst das: sofortiger Abbruch. Die Reaktion des Roboters ist aussergewöhnlich. Herkömmliche Industrieroboter hantieren hinter Gittern oder Scheiben, weil ihre Armbewegungen eine Gefahr für den Menschen darstellen. Bei Yumi ist das anders. Der Industrieroboter der neuesten Generation reagiert dank Sensoren auf Berührungen und verhindert Kollisionen. Maschine und Mensch können Hand in Hand arbeiten. «Ich denke, so sieht die Zukunft aus», sagt Moritz.

ZUKUNFT DER INDUSTRIE

Der 16-Jährige arbeitet an diesem Vormittag gemeinsam mit Kollege Luca Meyer (17) an Yumi. Die beiden angehenden Automatiker absolvieren die ersten zwei Jahre ihrer Lehre bei libs, Industrielle Berufslehren Schweiz, in Baden. Die Institution übernimmt die Grundausbildung für mehr als 90 Firmen in der Schweiz, darunter ABB, Bombardier oder General Electric.

«Wir wollen mehr als aktuell sein», sagt Geschäftsführer Ingo Fritschi. «Aber auch wir können nur erahnen, wie die Zukunft aussieht.» Am Wichtigsten sei es, dass man den Lernenden beibringe, wie sie sich neues Wissen beschaffen können. So legt man bei libs Wert darauf, den Lernenden die verschiedenen Entwicklungsstufen ihres Berufes näherzubringen. Eine Polymechanikerin zum Beispiel beginnt mit herkömmlichen Maschinen, programmiert dann Zeile um Zeile eine computergesteuerte Maschine und beherrscht am Ende sogar eine Software, die Programme schreibt.

DEN ROBOTER VERSTEHEN

Die Grundlagen, um den Roboter Yumi zu bedienen, haben sich die angehenden Automatiker in wenigen Wochen angeeignet. «Das geht ziemlich leicht», sagt Moritz und lässt ein Programm laufen, das er selbst erstellt hat. Dass sich Mensch und Maschine in Zukunft einen Arbeitsplatz teilen, kann sich der 16-Jährige gut vorstellen. Beunruhigen tut ihn das nicht. «Mit den Veränderungen werden auch neue Jobs entstehen», sagt der Lernende. Man müsse halt nicht nur den Roboter bedienen können, sondern auch verstehen, was er tut.

FUTUREJOB

ROBOTER-ETHIKERIN

Die Entwicklung neuer und besserer Roboter wirft viele Fragen auf: Haben Maschinen Rechte? Wer ist schuld, falls ein Roboter einem Menschen schadet? Die Roboter-Ethikerin sucht Antworten und versucht, in Streitfällen zu vermitteln.

© Manu Friederich

Stephanie berät nicht vor Ort in der Bankfiliale, sondern per Video

VALIANT
EMPFANG AUS DER FERNE

Wer die Filiale der Valiant Bank in Brugg betritt, blickt erstmal auf einen grossen Bildschirm. Eben noch war da ein Werbefilm zu sehen, jetzt lächelt eine junge Frau in den Raum: «Wie kann ich Ihnen helfen?», fragt Stephanie Burren. Sie ist Videoagentin bei der Bank Valiant, berät Kunden in Brugg – und sitzt dabei 80 Kilometer entfernt in einer Box aus Glaswänden in Gümligen im Kanton Bern.

ÜBERRASCHUNG AM BILDSCHIRM

Sobald jemand die Filiale in Brugg betritt, wird Stephanie per Ton darauf aufmerksam gemacht und schaltet sich live in den Empfangsbereich. «Am Anfang sind die Leute schon etwas erschrocken, als ich sie angesprochen habe», sagt die Videoagentin und lacht. «Mittlerweile haben sie sich daran gewöhnt. Vor allem die Jüngeren sind begeistert.» Nachdem Stephanie das Bedürfnis des Kunden abgeklärt hat, bittet sie ihn entweder in den Selbstbedienungsbereich, zur persönlichen Videoberatung oder zum Gespräch mit einem Kundenberater vor Ort. «Komplexere Beratungen übernehmen noch immer die drei Kollegen in Brugg», sagt die Videoagentin. Will aber jemand zum Beispiel ein Privatkonto eröffnen, kann sie ihn an einen Platz im hinteren Bereich der Filiale lotsen und aus der Ferne sämtliche Formalitäten erledigen.

NICHT OHNE MENSCHEN

Das Team in Gümligen wurde speziell für den Videodienst ausgebildet und wechselt sich in Schichten vor der Kamera ab. Die Kommunikation per Bildschirm funktioniere gut, meint Stephanie. «Man muss sich aber noch stärker bewusst sein, wie man auf die Kunden wirkt. Die Ausstrahlung ist sehr wichtig.» Gehört der Fernberatung die Zukunft? Stephanie sagt: «So wie es bislang gelaufen ist, kann ich mir gut vorstellen, dass immer mehr einfachere Bankgeschäfte per Video erledigt werden.» Man könne effizienter arbeiten und habe die Kundenberater an einem Ort vereint. «Falls aber jemand eine komplexere Beratung möchte oder etwas technisch nicht funktioniert, braucht es immer noch Menschen vor Ort», ergänzt die Videoagentin. Eine Filiale ganz ohne Mitarbeitende werde es bei Valiant nicht geben.

MOOSHOF
DER MECHANISCHE BAUER

Vector ist rund, rot und arbeitet seit zwei Jahren auf dem Mooshof im luzernischen Littau. Alle 50 Minuten fährt er los, um per Laser zu prüfen, ob die Kühe im Stall genug zu essen haben. Besteht Bedarf, kehrt Vector zu seiner Station zurück, lädt Futter auf und verteilt es schön gleichmässig entlang dem Gitter. Die Kühe kauen unbeeindruckt weiter – sie haben sich längst an den mechanischen Bauern gewöhnt. «Seit wir ihn haben, bleibt uns mehr Zeit für die Tiere», sagt Silvan Bucher. Der 21-Jährige ist auf dem Mooshof verantwortlich für die Technik. Mit einem Tablet in der Hand steht er im Stall und schaut Vector bei der Arbeit zu.

Vector, der rote Gehilfe, ist ein Fütterungsroboter. Er ist Teil einer der modernsten Landwirtschaftsbetriebe der Schweiz. Als es vor einigen Jahren darum ging, ob Sohn Silvan den Mooshof vom Vater übernehmen wird, stellte Familie Bucher die Weichen auf Zukunft: Sie wollte weitermachen, aber zeitgemäss und effizient. Also informierten sich Vater und Sohn über die technischen Möglichkeiten, schauten sich automatisierte Betriebe an und holten sich drei Gehilfen an Bord: Discovery, Astronaut und eben Vector.

Discovery, ein Spaltenreinigungsroboter, übernimmt seither das Putzen der Ställe, Melkroboter Astronaut das Melken. Welche Arbeiten bleiben also noch den Menschen überlassen? Silvan lacht. «Es ist nicht so, dass wir uns ein gemütliches Wochenende machen könnten», sagt er. Eine Person müsse immer vor Ort sein, um das Futter bereitzustellen, für die Kälber zu sorgen oder die Technik zu überwachen.

BESSER FÜR DIE KÜHE

Gelohnt haben sich die Neuerungen für die Buchers rasch. Die Arbeitszeiten seien flexibler geworden, die körperlichen Arbeiten hätten abgenommen und der Betrieb sei deutlich effizienter und grösser als zuvor. Mit der Einführung der Roboter konnte die Anzahl Kühe auf rund siebzig verdoppelt werden. «Auch die Tiere haben vom Umbau profitiert», betont Silvan. «Sie geniessen mehr Freiheiten und sind zutraulicher geworden.»

© Manu Friederich

Silvan mit dem Tablet im Stall

Historische Niederlage: Schachweltmeister Wladimir Kramnik verliert 2006 gegen das Computerprogramm «Deep Fritz»

Künstliche Intelligenz (oder AI für Artificial Intelligence) ist ein Oberbegriff für alle Technologien, die Intelligenzleistungen erbringen, die bislang dem Menschen vorbehalten waren. Unterschieden wird zwischen schwacher AI, bei der einzelne Fähigkeiten des Menschen auf die Maschine übertragen werden (Spracherkennung, Spielen usw.) und starker AI, die einen Zustand beschreibt, in dem die Maschine zu allem fähig ist, was der Mensch kann. Ob eine starke AI überhaupt entstehen kann, ist umstritten.

WAS KÖNNEN ROBOTER BESSER ALS WIR?

Im Schach sind sie dem Menschen schon überlegen, doch mit Haare schneiden tun sie sich schwer. Wo liegen die Grenzen von Maschinen?

Computer prägen längst unseren Alltag: Wir bezahlen den Einkauf an Self-Scanning-Kassen, überweisen Geld online und schauen zu, wie erste Unternehmen selbstfahrende Autos testen. Für die meisten Menschen sind das positive Entwicklungen, doch die betroffenen Berufsleute – Kassierer, Bankkauffrauen oder Chauffeure – müssen befürchten, ihren Job zu verlieren und durch Maschinen ersetzt zu werden.

Diese Automatisierung ist nicht neu. Bereits im 19. Jahrhundert ersetzten die neu entwickelten Maschinen vielerorts die Handarbeit und brachten so Berufe zum Verschwinden. Es kam zur industriellen Revolution (siehe Seite 13).

NEUE REVOLUTION?

Werden Computer und Roboter die Wirtschaft noch umfassender verändern als die Maschinen in der industriellen Revolution? Klar ist, dass heute eine neue Gruppe von Berufen der Automatisierung ausgesetzt ist. Wurden früher vor allem einfachere Handarbeiten durch Maschinen ersetzt, werden Computer in Zukunft immer mehr auch Denkaufgaben übernehmen. Im Schach zum Beispiel sind sie menschlichen Spielern bereits überlegen. Durch maschinelles Lernen entsteht eine Art künstliche Intelligenz (siehe Kasten).

Untersuchungen zeigen, dass in Zukunft die Hälfte aller Jobs automatisiert werden könnte. Diese Zahl ist umstritten, doch ihre Grundlage ist real: Maschinen können viele Arbeiten exakter, schneller und günstiger erledigen als Menschen. Welche Jobs bleiben uns also überlassen?

STÄRKEN UND SCHWÄCHEN

Hinweise auf eine mögliche Entwicklung liefern die Stärken und Schwächen der heutigen Maschinen. Maschinen sind gut darin, Aufgaben auszuführen, die zuvor genau definiert wurden und die sich wiederholen. Solche Jobs finden sich zum Beispiel in der industriellen Produktion, wo repetitive Arbeiten schnell und mit hoher Präzision ausgeführt werden.

Mit Nicht-Routine-Aufgaben hingegen tun sich Maschinen nach wie vor schwer – mit der Analyse von Problemen, der Kommunikation mit Menschen oder dem Reagieren auf unvorhergesehene Ereignisse. Aber auch bei Aufgaben, die im engen Kontakt mit anderen Menschen und von Hand ausgeführt werden, lässt sich der Mensch nur schwer durch eine Maschine ersetzen. So wird das Schneiden von Haaren und das Wechseln der Windeln bei Babys auch in Zukunft nicht von Robotern erledigt werden. Diese Fähigkeiten benötigen unsere vielfältigen menschlichen Fähigkeiten. Unser Wahrnehmungsvermögen und die Art, wie wir Objekte erkennen, anfassen und bewegen, sind den Maschinen überlegen.

An unsere Haare lassen wir keine Roboter heran

DES EINEN FREUD, DES ANDEREN LEID

Die Schweiz ist gut auf die Zukunft vorbereitet. Von der zunehmenden Automatisierung dürften besonders innovative Länder und hoch qualifizierte Arbeitskräfte profitieren.

Der technologische Fortschritt bringt Gewinner und Verlierer mit sich. Auf der einen Seite gibt es Länder, die besser auf den Wandel vorbereitet sind und davon profitieren dürften. Zum Beispiel die Schweiz. Hier wurden bereits in der Vergangenheit viele Jobs, die von Maschinen erledigt werden können, ins Ausland verlegt. Zudem punktet das Land mit guter Bildung und vielen Innovationen.

Ein wichtiger Vorteil des Schweizer Bildungssystems ist die Berufslehre: Sie eignet sich besonders gut, um auf Veränderungen in der Berufswelt zu reagieren. Länder hingegen, die keine Berufslehre kennen, bilden öfters Menschen aus, die dann keinen Job finden. Zudem dürften jene Länder Probleme bekommen, die wenig innovativ und stark von Routinearbeiten abhängig sind.

GRÖSSERE UNGLEICHHEIT

Zu Veränderungen kommt es aber auch innerhalb der Schweiz. Erledigen Maschinen immer mehr Aufgaben immer schneller, verschwinden Jobs und neue entstehen. Tendenziell nehmen Stellen mit mittleren Einkommen ab, während solche mit tiefen und hohen Löhnen zunehmen.

So gibt es zum Beispiel mehr Stellen für Softwareentwicklerinnen, Ingenieure oder Managerinnen – also gut bezahlte Positionen mit anspruchsvollen Denkaufgaben. Aber auch viele Jobs mit tieferen Löhnen im Dienstleistungsbereich haben zugelegt – so braucht es etwa mehr Betreuungsfachleute, Servicepersonal und Mitarbeitende in Fitnessstudios. Diese Entwicklung nennt man Polarisierung des Arbeitsmarkts.

KAPITAL WIRD BEVORTEILT

Verstärkt wird dieser Effekt dadurch, dass der technologische Fortschritt das Kapital gegenüber der Arbeit bevorteilt. Vereinfacht heisst das: Wer Geld in Unternehmen investieren kann, sichert sich durch die Automatisierung einen immer grösseren Anteil am Gesamteinkommen einer Gesellschaft. Er wird damit reicher als diejenigen, die nur ihre Arbeitskraft anbieten können. Der technologische Fortschritt schafft zwar mehr Wohlstand. Doch nicht alle können davon im gleichen Masse profitieren.

In der Schweiz ist diese Entwicklung zum Glück weniger ausgeprägt als anderswo: Durch unsere Altersvorsorge ist der grosse Teil der erwerbstätigen Bevölkerung einer Pensionskasse angeschlossen. Damit sind alle Versicherten indirekt Kapitalbesitzer – und können so von den steigenden Kapitalerträgen profitieren.

FUTUREJOB
DIGITALER BESTATTER

Immer mehr Leute hinterlassen nach ihrem Tod Profile auf Plattformen wie Facebook oder Instagram. Der digitale Bestatter löscht diese Profile und Accounts und organisiert das Gedenken an den Verstorbenen im Internet.

© depositphotos / VirtualPhotos

SUPERSTAR-FIRMEN

Eng verknüpft ist die Technologisierung der Arbeitswelt auch mit der Entstehung sogenannter «Superstars». Das sind Unternehmen, die ihre Produkte dank neuer Technik und besserer Vernetzung weltweit anbieten können und so riesige Märkte erschliessen. Facebook und Google sind zwei Beispiele solcher Superstar-Firmen. Je mehr Menschen ein Facebook-Profil eröffnen, desto wertvoller wird das Angebot für weitere Nutzer. Denn die Vorteile eines Profils hängen davon ab, mit wie vielen anderen man darüber kommunizieren kann. Durch ihre Vorherrschaft schaffen diese Unternehmen sogenannte «Winner-takes-all-Märkte». Das heisst: Die mächtigen Firmen haben einen grossen Marktanteil und die kleineren unbekannten Firmen gehen fast leer aus.

© Keystone / EPA / Joe Castro

SPORT-SUPERSTARS

Der in der orangen Box beschriebene Superstar-Effekt existiert auch im Sport. Wenn Roger Federer im Finale des Australian Open zum Sieg aufschlägt, sitzen weltweit Millionen vor dem Fernseher. Die Entwicklung moderner Medien hat dazu geführt, dass den berühmtesten Sportlerinnen und Sportler heute ein viel grösseres Publikum zur Verfügung steht als noch vor wenigen Jahren. Die Vermarktung dieser Aufmerksamkeit macht Federer zu einem der bestbezahlten Sportler der Welt. Doch längst nicht alle Tennisprofis profitieren davon. Das Interesse der Zuschauer – und damit auch der Sponsoren – beschränkt sich auf einige wenige Stars. Für die Nummer 70 in der Weltrangliste interessiert sich hingegen kaum jemand.

BILDUNG LOHNT SICH DOPPELT

Wie können wir uns auf Jobs vorbereiten, die erst noch entstehen werden? Klar ist: Wer mehr in seine Bildung investiert, verbessert seine Perspektiven und verdient tendenziell mehr.

Die Zukunft bringt uns schnellere Computer, fähigere Roboter – und neue Jobs, die wir uns heute gar nicht vorstellen können. Laut Experten könnten bis zu zwei Drittel aller Kinder, die heute die Primarschule besuchen, später einer Arbeit nachgehen, die noch unbekannt ist. Solche Zahlen sind oft spekulativ. Und doch werfen sie wichtige Fragen auf: Welche menschlichen Fähigkeiten sind in Zukunft gefragt? Und wie sollen wir uns auf einen Job vorbereiten, den es noch gar nicht gibt?

der Zukunft gelten Kommunikation, Kollaboration (Zusammenarbeit mit Menschen und Führen von Menschen), Kreativität sowie kritisches Denken. Vier Fähigkeiten also, die Roboter nicht – oder noch nicht – beherrschen. Sie ermöglichen dem Menschen, die Maschine zu ergänzen, statt von ihr ersetzt zu werden. Ein Angestellter, der versteht, wie seine Arbeit funktioniert und wie sie verbessert werden kann, ist für ein Unternehmen wertvoller als einer, der nur die richtigen Knöpfe drückt.

Die vier Fähigkeiten für die Zukunft

© iStock / kasto80

Eine Ausbildung an einer Hochschule zahlt sich aus

KREATIVITÄT UND FLEXIBILITÄT

Ganz sicher braucht es eine grosse Portion Flexibilität und Kenntnisse in neuen Technologien, um sich an Veränderungen anzupassen. Doch das allein wird nicht ausreichen: Als zentrale Fähigkeiten

Hier liegt eine der grossen Stärken unseres Bildungssystems: Wer in der Schweiz eine Lehre oder Matur abschliesst, verfügt nicht nur über Fähigkeiten in einem einzelnen Beruf, sondern über ein breites Wissen, das auch in anderen Jobs nützlich ist. Dementsprechend hoch ist die Berufsmobilität in der Schweiz: Drei Jahre nach Lehrabschluss haben – je nach Berufsgruppe – bereits 20 bis 40 Prozent den Beruf gewechselt. Diese Flexibilität erhöht die Chance, auch in Zukunft einen Job zu finden.

HÖHERER LOHN DURCH BILDUNG

Eine gute Bildung verbessert aber nicht nur die Perspektiven, sondern auch den Lohn. In der Schweiz verdient man mit einem Universitätsabschluss in einer Stelle ohne Kaderfunktion im Schnitt fast 9000 Franken. Mit einer abgeschlossenen Berufsausbildung sind es noch 5800 Franken – ohne Ausbildung 4600 Franken. Der Grund für diese Unterschiede ist einfach: Macht man eine Ausbildung, erwirbt man Fertigkeiten und Kenntnisse, die für die Ausübung eines Berufs zentral sind. Zusammen mit Faktoren wie der Berufserfahrung oder der Motivation führen diese Kenntnisse dazu, dass eine Person im Betrieb wertvollere Arbeiten leisten kann. Der Arbeitgeber ist dementsprechend bereit, für diese Arbeit einen höheren Lohn zu bezahlen. Mit der technologischen Entwicklung wird dieser Effekt noch mehr an Bedeutung gewinnen.

Roboter mit künstlicher Intelligenz übernehmen immer mehr Arbeiten. Der AI-Trainer hilft den Robotern dabei, weniger Fehler zu machen und dem menschlichen Verhalten immer näher zu kommen.

«ES GIBT VIEL GRUND FÜR OPTIMISMUS»

Der Zürcher Wirtschaftswissenschaftler David Dorn erforscht, welche Folgen der technologische Fortschritt auf den Arbeitsmarkt hat. Im Interview spricht er über die Herausforderungen der Zukunft und die Stärken des Schweizer Bildungssystems.

© Manu Friederich

Herr Dorn, viele gehen davon aus, dass in einigen Jahren Lastwagenfahrer und schliesslich auch Chirurgen durch Roboter ersetzt werden können. Verschwinden diese Berufe?

Nein. Die mögliche Automatisierung eines bestimmten Ablaufs führt nicht zwingend zum Aussterben eines ganzen Berufes. Wir unterschätzen oft, dass ein Beruf ganz verschiedene Tätigkeiten umfasst: Ein Lastwagenfahrer fährt nicht nur Lastwagen. Er belädt und entlädt auch den Lastwagen, kümmert sich um Lieferpapiere und Verzollung. Zudem kann er auf unvorhergesehene Situationen wie schwierige Strassenverhältnisse oder Baustellen reagieren. Diese Dinge sind nur schwer oder gar nicht von einer Maschine zu bewältigen.

Bis man sich vom Lastwagenfahrer trennt, dauert es also noch.

Hier spielt auch die gesellschaftliche Akzeptanz eine Rolle. Ein Beispiel: Die amerikanische Luftwaffe liess bereits 1947 ein unbemanntes Flugzeug über den Atlantik fliegen. Wären die Passagiere einer Fluggesellschaft bereit, mit einem Flugzeug ohne Pilot zu fliegen? Technisch ist es möglich und wird in militärischen Anwendungen auch gemacht, aber im Personenverkehr hat es nicht Einzug gehalten.

Wie viele Jobs fallen durch die Automatisierung Ihrer Meinung nach weg?

Im verarbeitenden Gewerbe und in bestimmten Bürotätigkeiten gibt es einen Rückgang der Beschäftigten. In anderen Bereichen werden dagegen neue Arbeitsstellen geschaffen. Das gilt nicht nur für hoch qualifizierte Jobs, sondern auch für niedrig qualifizierte etwa im Gesundheitssektor oder in der Altenpflege. Es gibt Tätigkeiten, die von Menschen mit geringer schulischer Qualifikationen relativ leicht auszuüben sind, den Maschinen aber immer noch grösste Probleme bereiten.

Können Sie ein Beispiel dafür nennen?

Schon seit Jahrzehnten versucht die Roboterindustrie, gute Putzroboter für Reinigungsarbeiten zu erschaffen. Auch nach langer Forschungszeit ist man bisher kaum weitergekommen. Sobald es darum geht, die Möbel in einer Wohnung abzustauben, und man die Intuition haben muss, mit welchen Bewegungen und mit wie viel Druck man die Möbel berühren sollte, ist ein Roboter schnell überfordert.

Angenommen, Sie wären heute Lernender in der Schweiz: Würden Sie optimistisch in die Zukunft blicken?

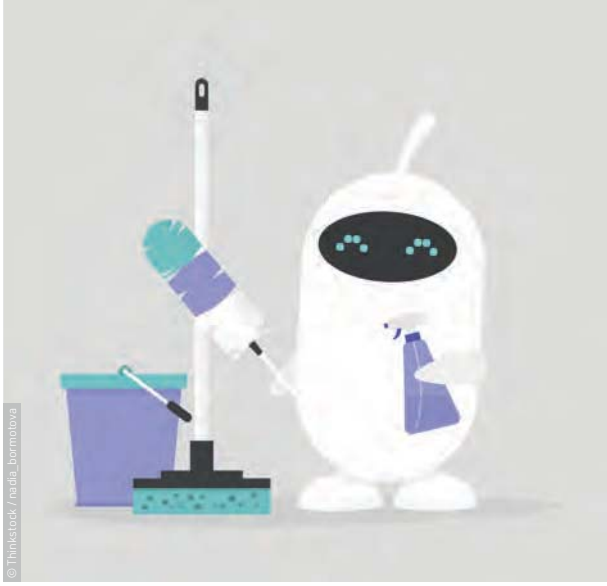
Es gibt viel Grund für Optimismus – gerade in der Schweiz mit ihren hohen Löhnen und der tiefen Arbeitslosigkeit. Unsere Ausgangslage ist wesentlich besser als in anderen Ländern.

Dennoch werden viele Jobs verschwinden. Besonders solche, die routinelastig sind.

Die Automatisierung wird weiter fortschreiten und Maschinen werden Tätigkeiten übernehmen, die heute Menschen ausüben. Aber es entstehen auch neue Jobs. Es ist nur schwer vorauszusagen, welche das sein werden.

Haben Sie einen Ratschlag für die Zukunft der Lernenden?

Mit seiner Flexibilität hebt sich der Mensch fundamental von der Maschine ab. Die Lernenden müssen also bereit sein, auf neue Herausforderungen zu reagieren und sich in denjenigen Bereichen weiterzubilden, in denen eine Nachfrage besteht. Man sollte im Job nicht einfach nur seine wenigen Arbeitsschritte kennen und überfordert sein, wenn etwas Unvorhergesehenes passiert.


© Thinkstock / nada_bormotova

Putzroboter: Leider noch Zukunftsmusik

Könnte diese Ungewissheit problematisch sein für die Lernenden?

Wenn jemand in der Schweiz eine Lehrstelle findet, heisst das, dass die Person auf dem Arbeitsmarkt gesucht ist. Die Unternehmen bilden dort aus, wo sie Mitarbeitende brauchen. Nicht dort, wo automatisiert wird.

Das tönt ziemlich stressig.

Es ist eine grosse Belastung, wenn Menschen ihre Stelle bedroht sehen. Aber es entstehen laufend Chancen in neuen, abwechslungsreichen und herausfordernden Tätigkeiten.

SCHNELLER, GLOBALER, BEKANNTER

Die Digitalisierung verändert nicht nur die Arbeitswelt, sie schafft auch neue Hobbys, Sportarten und Berühmtheiten. Ein Drohnenpilot, eine Youtuberin und ein E-Sportler erzählen.

Dario Neuenschwander bewegt sich nicht vom Fleck, wenn er Rennen gewinnt. Der 29-Jährige steuert seine Luftfahrzeuge mittels Fernbedienung. Die Flugbahn verfolgt er über eine Brille, die Livebilder aus der Luft überträgt. Dario ist der wohl schnellste Drohnenpilot der Schweiz – und einer der besten weltweit. Nationale Meisterschaften hat er schon einige gewonnen. Im Weltcup des Internationalen Luftsportverbands FAI setzte er sich 2017 gegen 400 Piloten aus 37 Ländern durch. Für die Rennen ist er in die Ukraine, nach Spanien und sogar bis nach Südkorea gereist. Ein teures Hobby – wäre der Schweizer nicht so erfolgreich. Dario ist einer von wenigen Piloten von Renndrohen, die ihr Engagement über Sponsoren finanzieren können.

«Ein guter Drohnenpilot braucht vor allem Reaktionsstärke und gute Nerven», sagt Dario. «Du musst deine Nervosität im Griff haben, sonst machst du einen Fehler und das Rennen ist gelaufen.» Hier liegen für ihn denn auch die Grenzen der Maschinen: «Ab einem gewissen Punkt ist nicht mehr wichtig, wie gut dein Material ist», sagt er. «Am Ende entscheiden die menschlichen Fähigkeiten, ob du gewinnst.»

DARIO «FPVADER» NEUENSCHWANDER
(Jg. 1988, Würenlos),
schnellster Drohnenpilot der Schweiz

STEFANIE «CIELLE NOIRE» HOLENWEG
(Jg. 1990, Bern),
Youtuberin, Moderatorin und Beraterin

Stefanie Holenweg alias **Cielle Noire** hat es geschafft: Ihr Hobby ist seit Kurzem ihr Beruf. Vier Jahre produzierte die Bernerin in ihrer Freizeit Videos, lud sie auf Youtube hoch und erarbeitet sich so eine Community von fast 30'000 Abonnentinnen und Abonnenten. Ihre Themen: Lifestyle, Alltag und Gaming. Das meist geklickte Video: eine Schweizerdeutsch-Challenge mit 450'000 Views.

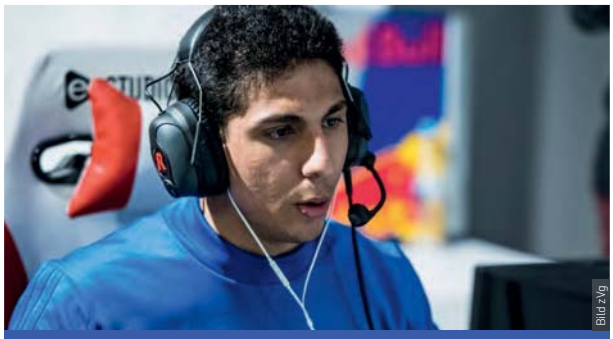
Seit Anfang 2017 nun ist sie professionelle Youtuberin, Referentin und Social-Media-Beraterin in einem. Wie ist es dazu gekommen? «Ich wurde fast ein wenig dazu gedrängt», sagt Stefanie und lacht. Freunde hätten ihr immer wieder empfohlen, die Leidenschaft zum Beruf zu machen. Weil ihr Studium sie nicht erfüllte, brach sie es ab und absolvierte ein Trainee-Programm in einer Werbeagentur. Mit dieser Erfahrung im Rücken sowie einigen Aufträgen und dem Support der Familie wagte sie den Schritt in die Selbstständigkeit. «Ich bin eine Macherin, keine Theoretikerin», sagt Stefanie. «Aber rückblickend war das schon ein echtes Risiko.»

Schon heute nutzen Chirurgen Kameras und Roboterarme bei Operationen. Die Tele-Chirurgin treibt diese Entwicklung weiter und operiert mittels Roboter und Kameras aus der Ferne. Ein Vorteil vor allem für dünn besiedelte Gebiete.

Ali Nasserzadeh alias **Lagyli** gehört zu den besten Spielern des Onlinespiels League of Legends. Der 23-Jährige gewann mit seinem Team drei Mal die Schweizer Meisterschaft und reiste mehrmals an die Weltmeisterschaften des Internationalen E-Sport Verbands. 2015 in Südkorea gab es den hervorragenden 4. Platz.

Was viele nicht wissen: Wenn sich die Besten der Welt in League of Legends duellieren, schauen zeitweise über 14 Millionen Menschen zu. Der Preispool der grossen Turniere beträgt mehrere Millionen Dollar.

Ali und seine Spielkollegen gehören zum E-Sport Team des FC Lausanne. Der Club übernimmt die Spesen, zahlt aber keinen Lohn. «Da hinkt die Schweiz etwas hinterher», sagt Ali. Dass die hiesigen E-Sportler nicht zu den Besten der Welt gehören, liegt vor allem am Geld. In zahlreichen asiatischen Ländern, aber auch in Deutschland oder Frankreich, können die besten Spieler vom Gamen leben und sich voll auf das Training konzentrieren. Die E-Sportler des FC Lausanne hingegen gehen zur Schule oder arbeiten Vollzeit – Ali zum Beispiel im IT-Bereich.

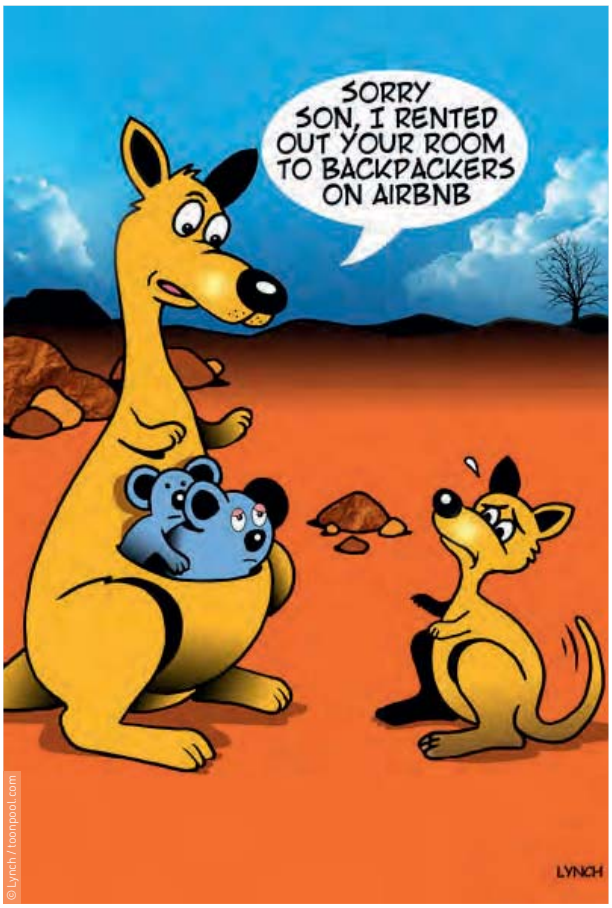


ALI «LAGYLI» NASSERZADEH
(Jg. 1994, Eglisau), E-Sportler und Schweizer Meister in League of Legends

SELBSTSTÄNDIG, FLEXIBEL, ORTSUNGEBUNDEN

Mehr freie Mitarbeitende und mehr Homeoffice: Die Zukunft bringt auch neue Arbeitsverhältnisse.

Wer schon mal mit Uber gefahren ist oder eine Übernachtung bei Airbnb gebucht hat, kennt das Phänomen: Per Klick werden aus Privatpersonen Taxifahrer, aus Privatwohnungen werden Herbergen. Uber und Airbnb sind berühmte Beispiele für die sogenannte Gig-Economy, auch Plattformökonomie genannt: Webseiten oder Apps bringen Auftraggebende mit Auftragnehmenden zusammen und organisieren auch gleich die Bewertung und Bezahlung der Leistung. Entlöhnt wird dabei nicht ein bestimmtes Pensum, sondern pro Auftrag (Gig).



© Lynch / toonpool.com

«Entschuldige, Junge, ich habe Dein Zimmer auf Airbnb an Rucksacktouristen vermietet»

MEHR FREIHEIT

Das Arbeitsverhältnis in der Gig-Economy gleicht grundsätzlich dem von selbstständig Erwerbstätigen und freien Mitarbeitenden. Neu ist die zunehmende Bedeutung der digitalen Vermittlungsplattformen und die Art, wie diese unseren Alltag verändern. Auf Airbnb zum Beispiel sind bereits mehr als drei Millionen Unterkünfte verfügbar. Weltweit können sich Privatpersonen per Klick bei Privatpersonen einmieten – klassische Unternehmen wie Reisebüros oder Hotels haben dabei das Nachsehen.

Immer wichtiger wird die Gig-Economy auch bei der Vermittlung von Arbeitskräften. In den USA zum Beispiel verbinden grosse Plattformen schon jetzt hunderttausende Freelancerinnen und Freelancer mit interessierten Unternehmen. Die Arbeitskräfte können sich die Aufträge selbst auswählen und selber entscheiden, wie viel sie arbeiten wollen. Freiheit und Flexibilität nehmen zu. Davon profitiert die Arbeitskraft, aber auch das Unternehmen: Es muss nur so viele Menschen anstellen, wie es gerade benötigt.

HOMEOFFICE UND CO-WORKING

Bereits heute arbeiten 25 Prozent der Schweizerinnen und Schweizer haupt- oder nebenberuflich als freie Mitarbeitende. Experten gehen davon aus, dass dieser Trend in den nächsten Jahren stark zunehmen wird. Zudem: Die Präsenz am Arbeitsplatz oder im Büro wird immer weniger wichtig – mehr Menschen können von zu Hause aus arbeiten (Homeoffice) oder in einer Bürogemeinschaft (Co-Working).

Neben vielen Vorteilen bringt diese Flexibilisierung aber auch Gefahren mit sich. Wer Homeoffice macht, hat möglicherweise Mühe Privates und Arbeit zu trennen. Freelancerinnen und Freelancer haben kein festes Einkommen und sind oft weder für den Krankheitsfall noch fürs Alter abgesichert. Zudem stehen sie in ständiger Konkurrenz zu anderen Arbeitskräften, die ihren Job für einen tieferen Lohn erledigen könnten. Die Erfahrung mit Uber und Airbnb zeigt: Je mehr die Gig-Economy aufkommt, desto mehr wird sich auch die Politik damit beschäftigen müssen.

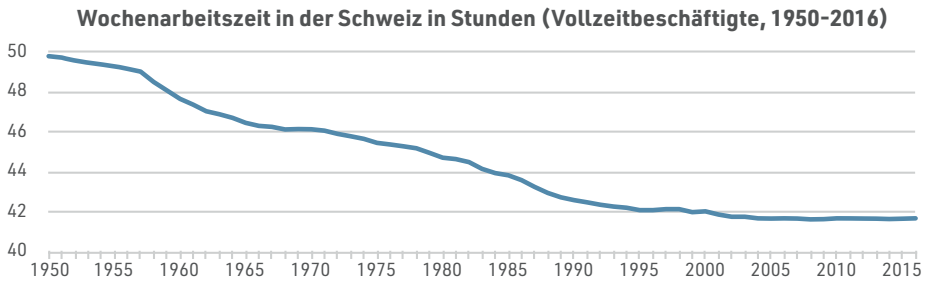
© depositphotos / jesadaphorn

ARBEIT UND STRESS

Rund ein Viertel aller Schweizerinnen und Schweizer fühlt sich am Arbeitsplatz durch Stress belastet. Gründe dafür sind unter anderem die ständige Erreichbarkeit sowie steigende Anforderungen. Denn die Digitalisierung erhöht nicht nur die Produktivität, sondern auch die zu verarbeitenden Informationsmengen und das Arbeitstempo. Ob und wie stark die Belastung am Arbeitsplatz in Zukunft zunehmen wird, ist schwer vorauszusagen. Eine stärkere Flexibilisierung der Arbeitsverhältnisse dürfte den Druck aber eher noch erhöhen.

ARBEITEN WIR IN ZUKUNFT MEHR ODER WENIGER?

Dank dem technologischen Fortschritt arbeiten wir heute einen Drittel weniger als vor siebzig Jahren. Dass uns die Arbeit trotzdem nicht ausgeht, liegt auch an unserem Konsum.



Quelle: KOF Konjunkturforschungsstelle, Bundesamt für Statistik

Ginge es nach John Maynard Keynes (1883–1946), würden wir kaum mehr arbeiten. Der berühmte britische Wirtschaftswissenschaftler sagte vor neunzig Jahren voraus, dass die durchschnittliche Arbeitszeit auf 15 Stunden pro Woche sinken werde. Drei Stunden pro Arbeitstag also. Die Logik dahinter: Maschinen und neue Technologien machen die Menschen produktiver. In einer Arbeitsstunde könnten wir deshalb mehr erledigen und mehr produzieren, wodurch die benötigte Arbeitszeit sinkt.

WIR ARBEITEN WENIGER

Komplett geirrt hat sich Keynes nicht. Tatsächlich ist die Jahresarbeitszeit beispielsweise in der Schweiz zwischen 1950 und 2010 um einen Drittel gesunken. Die Gründe: tiefere Wochenarbeitszeit, mehr Urlaub und mehr Teilzeitstellen. Dass wir uns dies leisten konnten, liegt vor allem an der technologischen Entwicklung. Oder wie es Keynes vorausgesagt hat: Durch unsere Innovationskraft haben wir neue Maschinen und Technologien entwickelt, die uns produktiver machen. Der Wert der Produkte und Dienstleistungen, die wir innerhalb einer bestimmten Zeit herstellen, ist gewachsen. Einen Teil des so geschaffenen Mehrwerts erhalten wir in Form von höheren Löhnen zurück. Wir müssten also weniger arbeiten.

Und doch lag John Maynard Keynes nicht richtig mit seiner Vorhersage. In der Schweiz wird noch immer durchschnittlich 36 Stunden pro Woche gearbeitet. Zählt man nur die Vollzeiterwerbstätigen sind es mehr als 40 Stunden. In Ländern wie den USA liegen die Zahlen noch deutlich höher. Wieso also arbeiten wir nicht viel weniger, wenn doch immer mehr automatisiert wird?

NEUE BEDÜRFNISSE

Dass wir nicht deutlich weniger arbeiten, liegt vor allem am veränderten Konsumverhalten. Keynes hat nicht damit gerechnet, dass wir mit zunehmendem technologischem Fortschritt ständig neue Bedürfnisse entwickeln. Die Rechnung ist einfach: Würden wir auf die neusten Turnschuhe und Smartphones, auf Ferienflüge und teure Hobbys verzichten, müssten wir deutlich weniger arbeiten, um über die Runden zu kommen. Wollen wir jedoch möglichst viele dieser Dinge konsumieren, müssen wir mehr Geld verdienen, mit dem wir dann die neuen Produkte und Dienstleistungen kaufen können. Weil diese von jemandem produziert oder bereitgestellt werden müssen, entstehen neue Jobs. Zum Beispiel: Da immer mehr Menschen Zeit und Geld in ihren Körper investieren, boomt die Fitness- und Wellnessbranche. Innerhalb kurzer Zeit hat ein neues Bedürfnis viele neue Stellen geschaffen.

Zudem wird die Zahl der Personen im erwerbsfähigen Alter in der Schweiz bald zurückgehen. Da geburtenstarke Jahrgänge in Rente gehen und weniger junge Personen nachrücken, wird der Rückgang der Arbeitszeiten auch auf diese Weise gebremst werden.

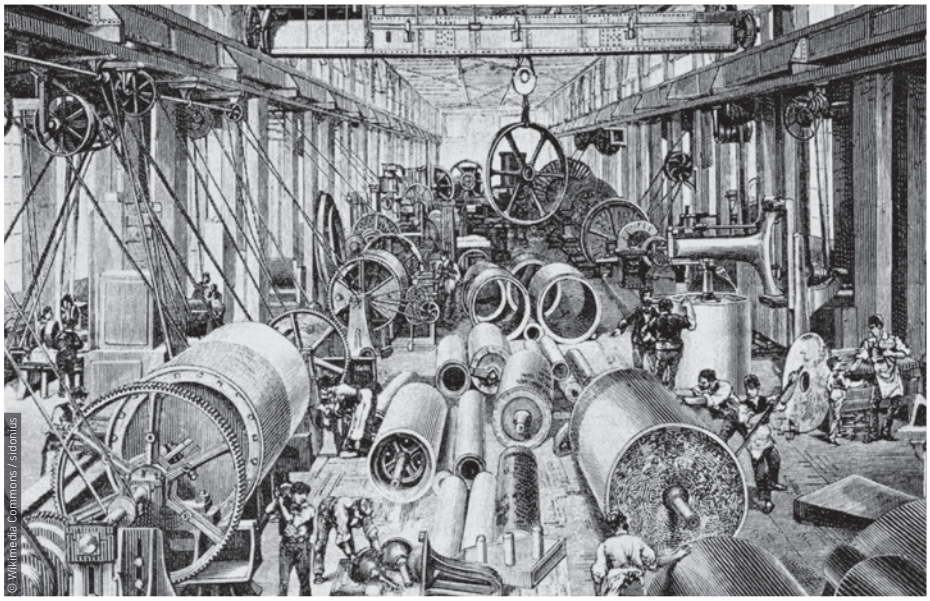
WAS IST ÜBERHAUPT ARBEIT?

Wird in der Schweiz von Arbeitszeit oder Arbeit gesprochen, ist fast immer die Lohnarbeit gemeint. Das bedeutet: Jobs, die gegen Bezahlung verrichtet werden. Sprechen Experten also von einer Abnahme der Arbeitszeit, spielen Hausarbeit oder die familiäre Pflege meist keine Rolle. Sie werden ja nicht bezahlt. Spricht man demnach davon, dass uns in Zukunft die Arbeit ausgehen könnte, geht es nicht darum, dass wir gar nichts mehr zu tun hätten, sondern, dass die Anzahl bezahlter Jobs abnehmen könnte. Daher gibt es Gruppierungen, die sich für andere Möglichkeiten einsetzen, wie Menschen in Zukunft zu Geld kommen könnten. Eine dieser Ideen ist das bedingungslose Grundeinkommen: Der Staat finanziert seinen Bürgerinnen und Bürgern ein kleines Einkommen, von dem sie leben können und für das sie nicht arbeiten müssen. So hätten alle mehr Zeit für ihre Hobbys oder andere unbezahlte Tätigkeiten, und es wäre auch nicht mehr so schlimm, wenn man seinen Job verliert und keinen neuen findet. Wie ein solches Grundeinkommen finanziert werden könnte, ist umstritten. Ebenso unklar ist, wie sich das bedingungslose Grundeinkommen auf die Arbeitsmoral und damit auf die Wirtschaftsleistung und den Wohlstand unserer Gesellschaft auswirken würde.

Die Zukunft bringt uns wohl mehr Zeit für Hobbys

DIE ALTE ANGST VOR DER NEUEN MASCHINE

Die Angst vor neuen Technologien ist so alt wie der Mensch selbst. Doch die Geschichte der Arbeit zeigt: Bislang hat die Automatisierung mehr Jobs geschaffen, als sie vernichtet hat.



Neue Technologie, neue Berufe: Maschinenfabrik 1875

William Lee war ein verkanntes Genie. Im 16. Jahrhundert erfand der Engländer eine Maschine, die sechsmal schneller stricken konnte als ein Mensch. Stolz präsentierte er seine Erfindung der Königin, fragte um ein Patent an – und erhielt eine Absage. Die Begründung seiner Majestät: Seine Strickmaschine sei eine Gefahr für das englische Volk. Sie würde den Menschen die Arbeit wegnehmen und sie zu Bettlern machen.

William Lees Geschichte ist tragisch, aber kein Einzelfall. Neue Technologien haben in der Vergangenheit immer wieder grosse Ängste ausgelöst. Ganz besonders, wenn sie die Arbeit effizienter gestalten wollten.

MEHR JOBS STATT WENIGER

Auch im frühen 19. Jahrhundert kam es zu heftigen Reaktionen, als die industrielle Revolution um sich griff. Textilarbeiter, die Angst um ihre Arbeitsplätze hatten, attackierten Fabriken und zerstörten Baumwollspinnereien. Sie gingen davon aus, dass mehr Maschinen weniger Jobs für Menschen bedeuten. Doch der technologische Fortschritt vernichtete nicht nur Arbeitsstellen, sondern schuf auch neue – direkt und indirekt.

Direkt entstanden Stellen, da die neuen Technologien neue Wirtschaftsbranchen hervorbrachten, zum Beispiel die Maschinenindustrie. Indirekt entstanden neue Stellen, weil die aufkommende Massenproduktion gewisse Güter wie beispielsweise Kleider günstiger machte. Dies führte dazu, dass sich die Menschen mehr leisten konnten. Die Nachfrage nach Produkten stieg also, was wiederum zu einer Zunahme der Produktion und der Arbeitsstellen führte.

DER PREIS FÜR DEN WANDEL

Auf diese Art verschoben sich zwischen dem 19. und dem 20. Jahrhundert unzählige Jobs von der Landwirtschaft in die Industrie – und später von der Industrie in den Dienstleistungssektor. Dass am Ende mehr Jobs zur Verfügung standen, heisst aber nicht, dass solche Umbrüche für die Menschen angenehm waren. So brachte die industrielle Revolution zwar vielen Unternehmern Reichtum. Die meisten Arbeiterinnen und Arbeiter mussten sich aber mit schlechter Entlöhnung und miserablen Arbeitsbedingungen abfinden. Ein Versicherungsschutz bei Krankheit, Unfall oder Arbeitslosigkeit existierte nicht. Diese unhaltbaren Zustände führten zu Unruhen. Erst durch politische Reformen konnte die breite Bevölkerung vom technologischen Fortschritt profitieren.

FUTUREJOB URBANER BAUER

Ob Gemüse im Keller oder Bienen auf dem Dach: Immer öfters werden landwirtschaftliche Güter in den Städten produziert. Der urbane Bauer entwickelt diesen Trend weiter und versorgt dank vertikaler Gärten oder Plantagen auf Hochhausdächern ganze Quartiere.

Neue Technologie, neue Berufe: Grosscomputer 1960

WANDEL IN DER SCHWEIZ

Noch vor zweihundert Jahren arbeitete die grosse Mehrheit der Schweizerinnen und Schweizer in der Landwirtschaft. Damals war kaum denkbar, dass sich das jemals ändern könnte. Und doch ist es passiert: Heute sind weniger als vier Prozent im Landwirtschaftssektor tätig. Wie in England begann auch in der Schweiz der Wandel mit der Industrialisierung der Textilherstellung. Als Folge arbeitete in den 1960er-Jahren fast die Hälfte aller Erwerbstätigen im Industriesektor. Heute sind es noch rund 20 Prozent.

Der nächste Wandel hat stattgefunden: Zwei Drittel der Arbeitnehmenden sind jetzt im Dienstleistungssektor tätig.

FILM AB FÜR DIE ZUKUNFT

Killerroboter, selbstfahrende Autos und Maschinen mit Emotionen: Science-Fiction-Filme prägen mit ihren Visionen unsere Vorstellung der Zukunft. Doch welche Ideen bekannter Filme wurden tatsächlich umgesetzt und welche nicht?

© Cineclassico / Alamy Stock Foto

MODERN TIMES 1936

DIE IDEE In diesem Filmklassiker spielt Charlie Chaplin einen Fabrikarbeiter am Fliessband. Die schlechten Arbeitsbedingungen sind bewusst überzeichnet – unter anderem werden die Arbeiter ständig vom Fabrikdirektor überwacht, der sie über grosse Bildschirme zurechtweist.

DIE REALITÄT Die dargestellte Fliessbandarbeit wird immer öfter von Maschinen als von Menschen erledigt. Das Überwachungssystem des Direktors hingegen ist genauso aktuell wie die Bildübertragung, die stark an Skype oder Viber erinnert.

STAR TREK 1966

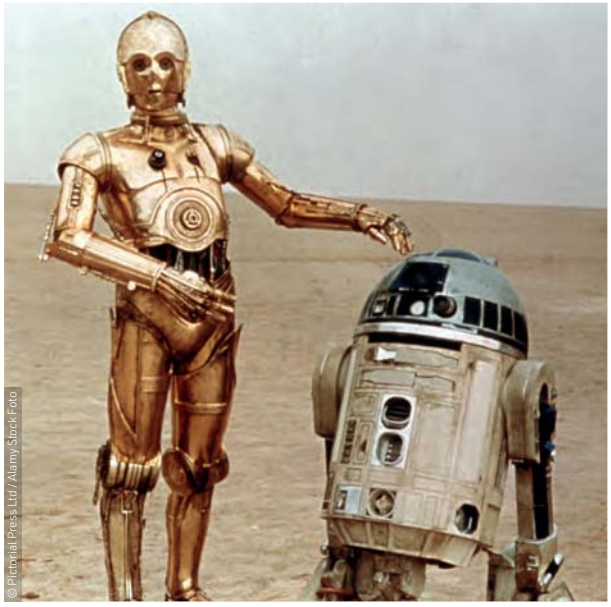
DIE IDEE In der Kultserie sprechen Captain Kirk und seine Crew mittels kabellosen Kommunikators miteinander und verwenden sogenannte Tricorder – mobile Geräte, welche Daten registrieren und analysieren. Zudem können sich die Raumfahrer von einem Ort zum anderen beamen lassen.

© ScreenProd / Photononstop / Alamy Stock Foto

DIE REALITÄT Martin Cooper, leitender Ingenieur bei Motorola, stellte 1973 mit dem ersten Mobiltelefon eine bahnbrechende Erfindung vor. Seine Inspiration: Captain Kirk und sein Kommunikator. Auch der Tricorder wurde seither mehr oder weniger realisiert – die heutigen Smartphones bieten ganz ähnliche Funktionen. Nur mit dem Beamen hapert es noch.

STAR WARS 1977–2017

DIE IDEE Von fliegenden Fortbewegungsmitteln wie dem Hoverbike oder dem Podracer, über Arbeits- und Kampfdroiden bis hin zu gigantischen Raumschiffen bietet die Filmreihe alles, was das Herz von Science-Fiction-Fans begehrt. Die wohl bekanntesten Roboter im Star Wars Universum: der Protokoll- und Übersetzungsdroide C-3PO sowie die kleinen Mechaniker-Droiden BB-8 und R2-D2.


© Pictorial Press Ltd / Alamy Stock Foto

DIE REALITÄT Roboter übernehmen immer mehr Jobs, in ihrer Funktionsvielfalt sind sie aber noch immer stark eingeschränkt. Industrieroboter arbeiten in der Herstellung von Gütern, Übersetzungssoftwares widmen sich der Sprache und wieder andere Maschinen lernen, sich auf schwierigem Terrain fortzubewegen. Die Verbindung verschiedener Funktionen, wie sie in Star Wars dargestellt wird, steht noch aus.

TOTAL RECALL 1990

DIE IDEE Arnold Schwarzenegger fährt im robotergesteuerten Taxi durch eine futuristische Stadt. «Johnny Cab», wie der Roboter-Taxifahrer genannt wird, ist einem Menschen nachempfunden, kann aber nur sehr eingeschränkt kommunizieren und verhält sich nicht gerade intelligent.

© Ronald Grant Archive / Alamy Stock Foto

DIE REALITÄT «Total Recall» spielt im Jahr 2084, doch autonome Taxis sind bereits heute problemlos denkbar. Google zum Beispiel lässt seinen selbstfahrenden Minivan Waymo bereits jetzt durch ein Viertel in Phoenix, Arizona, fahren. In der Schweiz testet die Post selbstfahrende Busse.

MINORITY REPORT 2002

DIE IDEE Der Science-Fiction-Thriller ist gespickt mit Ideen für die Zukunft. Tom Cruise flieht von der Polizei, die ihn als zukünftigen Mörder ermittelt hat, und kämpft in einer Welt voller Multi-Touch-Bildschirme, Retina-Scanner und elektronischem Papier gegen ein System, das Kriminalität voraussehen kann.

© Photo 12 / Alamy Stock Foto

DIE REALITÄT Das Herzstück des Films, das Voraussagen von Kriminalität, dürfte der am wenigsten realistische Aspekt des Films sein. Andere Technologien wie Retina-Scanner oder elektronisches Papier hat er aber korrekt vorweggenommen – ebenso wie die schiebenden Gesten, mit denen wir heute unsere Touchscreens bedienen.

EX MACHINA 2015

DIE IDEE Der junge Programmierer Caleb soll eine Woche mit dem weiblichen Androiden Ava verbringen. Seine Aufgabe ist es, festzustellen, ob Ava ein Denkvermögen besitzt, das dem Menschen ebenbürtig ist. Ava manipuliert Caleb mithilfe ihrer Intelligenz und ihres berechnenden Wesens und trickst ihre menschlichen Erbauer aus.

DIE REALITÄT Im Film wird Ava dem Turing-Test unterzogen. Bei diesem unterhält sich eine Maschine per Chat mit einem Menschen und versucht, von diesem als Mensch eingestuft zu werden. In der Realität haben bereits mehrere Computerprogramme diesen Test bestanden – allerdings ist seine Aussagekraft umstritten.

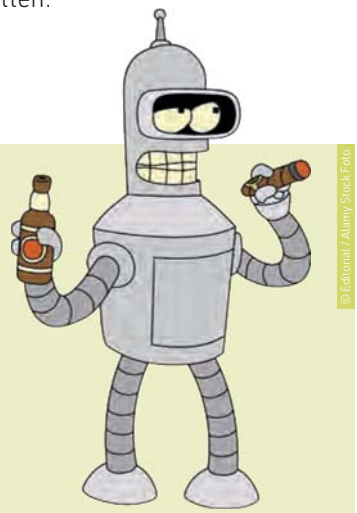
© Moviestore Collection Ltd / Alamy Stock Foto

FUTUREJOB – VIRTUELLER REISELEITER

Virtual-Reality-Reisen werden immer realistischer. Vom Sofa aus können wir die Welt erkunden, sie fühlen und riechen. Doch wohin soll die Reise gehen, wenn die Auswahl grenzenlos ist? Der virtuelle Reiseleiter stellt personalisierte Reisen zusammen und sorgt für die nötigen Informationen.

FREUND ODER FEIND?

Die Frage, wie wir einst mit Robotern zusammenleben werden, beschäftigt viele Filmemacher. Ein Beispiel dafür sind etwa die «Terminator»-Filme, in denen Roboter im Jahr 2029 einen brutalen Krieg gegen die Menschen führen. Die Idee, dass sich eine künstliche Intelligenz irgendwann gegen uns erhebt, kommt in zahlreichen Produktionen vor – so etwa in den Klassikern «Blade Runner» und «Matrix» oder in der preisgekrönten TV-Serie «Westworld». Ganz anders sieht das Roboterbild in Filmen wie «Wall-E» oder «Der Gigant aus dem All» aus: Hier sind die Maschinen nette Wesen, die vor allem gut auskommen möchten mit den Menschen. Eine ganz besondere Idee hatte zudem Matt Groening, Erfinder der Trickfilm-Serie «Futurama». Er erfand den Kult-Roboter Bender, der das Gegenteil all dessen ist, wie man sich einen Roboter der Zukunft vorstellt. Der graue Androide mit der prägnanten Antenne auf dem Kopf ist nicht nur Alkoholiker und Kettenraucher – er gilt auch als egoistisch, selbstverliebt, unmoralisch und faul. So hat Groening mit Bender nicht nur eine sehr unterhaltsame Figur erschaffen, er wirft auch eine interessante Frage auf: Was, wenn Roboter plötzlich unsere Schwächen übernehmen?


© Editorial / Alamy Stock Foto

WIE STELLST DU DIR DIE ARBEIT DER ZUKUNFT VOR?

YANNIS ANDEREGG

(15) ist im 1. Lehrjahr Informatik und absolviert die Technische Fachschule Bern.

Wie sieht die Arbeit der Zukunft aus?

Ich finde das spannend. Viele der heutigen Arbeiten hat es vor zehn Jahren noch gar nicht gegeben. Daher denke ich, dass sich auch in Zukunft sehr viel verändern wird. Besonders in unserem Bereich.

Und deine persönliche Zukunft?

Ich möchte mich sicher weiterbilden nach der Lehre. Einen Bachelor in Engineering machen oder sogar einen Master.

Werden wir mehr oder weniger arbeiten?

Das kommt wohl stark auf den Bereich an. In der Informatik eher nicht weniger.

Bist du optimistisch oder pessimistisch?

Ich denke in Bereichen wie dem KV werden viele Tätigkeit automatisiert. Um mich persönlich habe ich aber keine Angst. Informatiker sind wohl nicht gefährdet. Im Gegenteil, es dürfte eher noch mehr benötigen.

LAURA WÜRSLIN

(23) besucht die Berufsmaturitätsschule in Bern und hat eine abgeschlossene Lehre als Zimmerin.

Wie sieht die Arbeit der Zukunft aus?

Es wird viel automatisiert. Besonders in den grossen Firmen werden CNC-Maschinen immer wichtiger. Sie sind präzise und können viele Arbeiten übernehmen.

Und deine persönliche Zukunft?

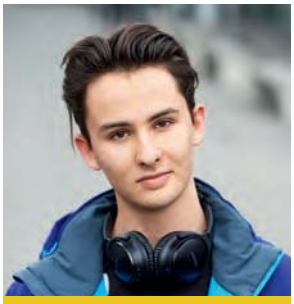
Ich absolviere die Berufsmaturität, das gibt mir mehr Möglichkeiten. Aber wir sind ein kleiner Betrieb, bei uns ist die Automatisierung weniger ein Thema.

Werden wir mehr oder weniger arbeiten?

Ich hoffe, wir werden in Zukunft weniger arbeiten können. Vorausgesetzt natürlich, die Löhne nehmen nicht ab.

Bist du optimistisch oder pessimistisch?

Ich denke Handarbeit wird weiterhin gefragt sein. Ebenso das Material Holz. Und wenn die Maschinen Tätigkeiten wie das Heben schwerer Gegenstände übernehmen, bin ich nicht unglücklich.



JOEL HIRSCHI

(16) ist im 1. Lehrjahr Informatik bei der SBT Roth AG Lyss.

Wie sieht die Arbeit der Zukunft aus?

Als Informatiker bin ich stark von der technologischen Entwicklung betroffen. Aber das ist ja Teil unseres Jobs, wir arbeiten für die Maschinen.

Und deine persönliche Zukunft?

Da kann so viel passieren, das mag ich mir gar nicht vorstellen (lacht). Wahrscheinlich müssen wir mehr Verantwortung übernehmen und uns immer wieder weiterbilden.

Werden wir mehr oder weniger arbeiten?

Schwer zu sagen. Ich denke eher weniger, da uns die Maschinen mehr Arbeit abnehmen.

Bist du optimistisch oder pessimistisch?

Ich mache mir eigentlich keine Sorgen, schliesslich lerne ich einen zukunftsorientierten Beruf. Das war auch einer der Gründe, dass ich mich für die Informatiker-Lehre entschieden habe.

LIVIA BIEN

(19) besucht die Berufsmaturitätsschule in Bern und hat eine abgeschlossene Lehre als Hochbauzeichnerin.

Wie sieht die Arbeit der Zukunft aus?

Bei uns steht ein grosser Umbruch an. Maschinen übernehmen immer mehr technische Arbeiten. Besprechungen mit Kunden oder Bauherren aber kann man wohl nicht ersetzen.

Und deine persönliche Zukunft?

Wir werden sicher mehr Verantwortung übernehmen müssen und selbstständiger arbeiten. Weiterbildungen gehören schon heute dazu.

Wirst du mehr arbeiten oder weniger?

Etwa gleich viel. Ich arbeite gerne, aber wenn es in Zukunft nur noch 50 Prozent sein sollten, wäre das auch schön (lacht).

Bist du optimistisch oder pessimistisch?

Mein Job ist wohl relativ sicher. Viele machen ein Architekturstudium, weil sie sich davon einen höheren Wert versprechen. Aber mittlerweile gibt es eher zu viele Architekten. Hochbauzeichner hingegen sind gefragt.

Damit es nicht zum Chaos kommt, wenn sich selbstfahrende Fahrzeuge durchsetzen, brauchen wir eine neue Verkehrsinfrastruktur. Die Infrastruktur-Designerin entwirft digitale Signale, Kontrollmechanismen und Kommunikationssysteme für autonome Fahrzeuge.

© Fotos: Manu Friederich