

Roboter, Freund und Helfer

Der Roboter ist nicht ein Feind des Menschen, sondern Ausdruck von Kreativität und produktiver Leistung. Wo es viele Roboter gibt, geht es auch den Menschen gut.

Von Beat Gygi und Istvan Banyai (Illustration)

Die Digitalisierung wirkt sich zunehmend auf die traditionelle Welt aus – jedenfalls in dem Sinn, dass Spekulationen über Entwicklungen von Robotern und Automation verschiedenste Interessengruppen zum Abstecken ihrer Felder in der digitalen Zukunft veranlassen. Vor knapp einer Woche hat die Gewerkschaft Unia eine Konferenz organisiert, um sich klarer darüber zu werden, welche Forderungen sie an eine Regulierung der Digitalisierung stellen wolle. Geschäftsleitungsmitglied Corrado Pardini verlangte, dass Fortschritt und Wachstum allen zugutekommen müssten, die grossen Machtverschiebungen, die mit dem digitalen Zeitalter zu erwarten seien, seien politisch zu regeln. Wenn sich die Gewerkschaftsseite jetzt nicht einmische, drohe ihr «Schwarzes», der Bundesrat und die Wirtschaft wollten zu viele Spielräume offenlassen. Eine erste Skizze der Unia-Forderungen zielt etwa darauf ab, dass die Arbeitslosenkasse durch eine Bildungskasse ersetzt werde, dass Arbeitnehmer ein Recht auf Weiterbildung und das Recht auf die eigenen Daten garantiert erhielten und dass die Erreichbarkeit zeitlich einzugrenzen sei.

Nicht billiger, sondern präziser

Gibt es mit der Digitalisierung eine neue Wirtschaft, in der zahllose und vielfältigste Roboter den Menschen die Arbeit wegnehmen, wie es nun Gewerkschafter und viele Bestsellerautoren ausmalen? Roland Siegwart, Professor für autonome Systeme an der ETH Zürich und prominenter Roboter-Experte, sieht die verbreitete Aufregung in Zusammenhang damit, dass viele nun denken, die Roboter warteten gleich um die nächste Ecke, um das zu tun, was bisher die Menschen erledigten. Aber die Roboter, die heute in der Industrie zum Einsatz kämen, übernahmen meist Arbeiten, die den Menschen zuwider seien, etwa schweissen und spritzen in der Autoproduktion, arbeiten in einem Goldminenschacht bei 50 Grad Hitze, Heizkessel reinigen oder in einem brennenden Gebäude Menschen in Notlagen ausfindig machen. Bergen und Pflegen der Geretteten, das könne dann der Mensch wieder am besten. Und im Aufräumen des Haushalts oder Erledigen der Wäsche sei der Mensch geradezu unheimlich gut. Die Maschinen seien noch enorm weit weg davon, so etwas umsetzen zu könnten. Wie schnell Roboter eine hohe Leistungsfähigkeit erlangen könnten, werde meist überschätzt, das seien eher langsame Prozesse. Klar, in der Datenverarbeitung seien Roboter



Wenn Charme und zwischenmenschliche Beziehungen zählen, bleiben Maschinen chancenlos.

enorm schnell, im Finanzsektor werde es also rasch zu Veränderungen kommen. Investitionsprozesse etwa könnten Computer sehr gut unterstützen und rasch so gut werden wie der Mensch. Und wo wird der Einsatz von Robotern so schnell wie möglich gewünscht? Am ehesten, so Siegwart, würden wohl die unangenehmsten Arbeiten in den Fokus geraten. Roboter könnten viel präziser Schweißnähte machen als der Mensch, 24 Stunden am Tag. Unangenehme Arbeiten zu automatisieren, sei sinnvoll. Heute werden pro Jahr 200 000 bis 300 000 Industrieroboter installiert. Der grösste Kunde und Einrichter sei China, nicht weil die Arbeitskräfte da zu teuer seien, sondern weil Roboter in diesen Tätigkeiten viel besser und präziser seien als der Mensch.

Gibt es hierzulande zu hohe Hürden für die Anwendung von Robotern? Siegwart sieht für die Schweiz in den neuen Anwendungen «eine

Riesenchance». Solche Systeme, bei denen eine Hochpräzisions-Mechanik zusammenkomme mit Intelligenz und Sensoren, seien auf die Stärken der Schweiz zugeschnitten. Wichtig sei, dass die Regulierung das auch zulasse und Tests erlaube, etwa für autonomes Fahren oder den Einsatz kleiner Fluggeräte in der Landwirtschaft. Dass ähnliche Widerstände aufkommen

«Wir können einen viel grösseren Kuchen backen, jeder kann mehr haben, allen kann es besser gehen.»

wie bei der (heute blockierten) Gentechnologie, glaubt er nicht, die Robotik sei etwas anderes, greife nie so tief ins Leben wie die Gentechnologie. Der Umgang mit Robotik sei viel offener.

Siegwards Kollege Dirk Helbing, Professor für Computer-Sozialwissenschaften an der ETH

Zürich, ist weitaus skeptischer gegenüber einem Laufenlassen. Er schildert, wie die Automation künftig gewaltige Kräfte freisetzen werde, getrieben durch zunehmend raffiniertere Algorithmen und eine weiterhin von Jahr zu Jahr rasant steigende Rechenleistung der Computer. Diese Algorithmen könne man miteinander kombinieren, dann würden sie noch mächtiger, und leicht könne es dann passieren, dass sie in vielen Bereichen die Menschen übertreffen würden. Eine Minderheit der Gesellschaft könnte so die Kontrolle übernehmen über die Mehrheit. Diese reale Gefahr müsse man abwenden, und zwar durch «eine demokratisch partizipative Form». Das Argument: «Warten wir mal ab, schauen wir, wie sich das entwickelt», hält Helbing für gefährlich. Sowohl der Übergang vom Agrar- zum Industriezeitalter wie auch der Übergang vom Industrie- zum Dienstleistungszeitalter hätten dazu geführt, dass neue Arbeitsplätze und Beschäftigungen geschaffen worden seien. Aber die historischen Transformationen seien mit Finanz- und Wirtschaftskrisen, Revolutionen und Kriegen einher gegangen. Bei der nun laufenden Transformation zum digitalen Zeitalter stelle sich daher die Frage nach den notwendigen Massnahmen. Der Druck auf den Arbeitsmarkt werde früher oder später gewaltig und könne hohe Arbeitslosigkeit hervorrufen. Weniger arbeiten heisse auch weniger Steuereinnahmen, die Sozialausgaben müssten jedoch bezahlt werden. Diese Probleme seien noch nicht geregelt.

Null, eins und unendlich

Nach Helbings Einschätzung ist diesmal vieles anders als in der herkömmlichen Ökonomie. Er verweist auf die drei zentralen Grössen, mit denen man die digitale Ökonomie kennzeichnen könne: null, eins und unendlich. Die Eins steht für die Individualisierung der Produkte: Jedes Produkt wird massgeschneidert für die Empfängerperson, ist also ein Unikat oder, in der Fachsprache: Losgrösse eins. Die Null sodann steht für «null Grenzkosten». Wenn ein digitales Produkt für eine Person bereits produziert ist, kostet es nicht viel mehr, dieses für 1000 oder 100 000 000 Personen anzubieten. Einmal geschaffen, ist es beliebig multiplizierbar. Dies deutet in Richtung des dritten Werts: unendlich. In der digitalen Wirtschaft kann man unbegrenzt produzieren. Helbing sagt es so: «Wir können einen viel grösseren Kuchen backen, jeder kann mehr haben, allen kann es besser gehen, wenn wir es richtig anpacken.»

Heisst das, dass die für die Ökonomie typische Knappheit überwunden werden könnte? Helbing bestätigt «weitgehend ja, wenn wir unser Finanz- und Wirtschaftssystem weiterentwickeln». Bisher kämpfe ja jeder darum, möglichst viel von den begrenzten Ressourcen zu bekommen, künftig aber gehe es darum, zu lernen, wie man aus den bestehenden Ressourcen mehr erzeugen könne, ganz im Sinn der

Technologie

Volkswirtschaften werden reicher

Die Automation erfasst immer neue Bereiche der Wirtschaft. Verlieren die Menschen ihre Arbeit, oder gibt es immer genug Neues zu tun? Von Felix Oberholzer

Sorgen darüber, wie sich der technische Fortschritt auf die Zukunft der Arbeit und die Aussichten von Arbeitenden auswirken wird, sind weitverbreitet. Kein Wunder: Die Rechenleistung modernster Computer steigt stetig, deren Preis fällt, und Roboter, einst zu monotonen Arbeitsschritten verdammt, erbringen Leistungen, die vor kurzem noch Menschen vorbehalten waren. Steht uns eine Zukunft mit einer Fülle quasi-intelligenter Maschinen und mit Massenarbeitslosigkeit ins Haus?

Ausweitung des Angebots

Gute Gründe, optimistisch zu bleiben, bietet die neuere Technologiesgeschichte. Zwar ist es richtig, dass Automation bestehende Arbeitsplätze zerstört. Unternehmen investieren ja in Informationstechnologie und Robotik, weil Maschinen oft produktiver sind als Angestellte. Doch die wirtschaftlichen Auswirkungen der Automation auf breiter Front sind vielfältiger und oft weitaus positiver, als es die heutige Diskussion nahelegt. Die Einführung des Bankomaten in den späten siebziger Jahren bietet ein gutes Beispiel dafür. Nach etlichen Anlaufschwierigkeiten wuchs damals die Zahl der Maschinen in den USA explosionsartig auf heute über 400 000 Maschinen. Da ist es nicht weiter erstaunlich, dass Banken die neue Technologie dazu nutzten, die Zahl der Angestellten um mehr als ein Drittel abzubauen. Dank den Bankomaten hatten Bankangestellte aber auch mehr Zeit für die Kundenberatung. Dies führte dazu, dass die Zahl der Filialen um über 40 Prozent stieg und die Zahl der Schalterangestellten von 500 000 im Jahr 1980 auf heute 550 000 zunahm. Am Beispiel des Bankomaten lassen sich die vier Effekte moderner Automation illustrieren:

1 — Maschinen übernehmen Tätigkeiten, die vorher von Menschen verrichtet wurden. Für die direkt Betroffenen ist dieser Substitutionsprozess schmerzhaft, mitunter traumatisch.

2 — Die Automation senkt die Kosten und bei genügendem Wettbewerb auch die Preise. Dies führt zu einer Ausweitung des Angebots, die zusätzliche Arbeitsplätze schafft.

3 — Neue Technologie macht einzelne Gruppen von Beschäftigten produktiver. Schalterangestellte, die Kunden beraten, er-

bringen eine höhere Wirtschaftsleistung als Mitarbeiter, die Bargeld auszahlen, was sich wiederum günstig auf deren Beschäftigungsaussichten auswirkt.

4 — Die Bankomaten steigerten die Lebensqualität all jener Kundinnen und Kunden, die es schätzten, jederzeit Zugriff auf Bargeld zu haben. Auch dieser Effekt hat positive wirtschaftliche Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt.

Jedes Automationsprojekt zeitigt diese vier Folgen. Allerdings konzentrieren wir uns oft auf den Substitutionseffekt – Maschinen ersetzen Mitarbeiter – und vergessen die Auswirkungen auf Preise, Produktivität und Einkommen. Sie erhöhen die Nachfrage nach menschlicher Arbeit. Die Technikgeschichte zeigt, dass die positiven Effekte in der Regel überwiegen. Informationstechnologie und Roboter vernichten bestimmte Jobs, aber nicht Arbeit.

Nun gibt es kein ökonomisches Gesetz, das besagt, dass die Belastung durch Stellenabbau immer kleiner sei als die positiven Auswirkungen auf dem Arbeitsmarkt. Wird die gegenwärtige Automationswelle wohl mehr Jobs vernichten, als sie zu schaffen vermag? Die Zukunft vorauszusagen, ist unmöglich, aber ein Blick in die Arbeitsmarktdaten lässt erahnen, was uns bevorsteht. Rosig erscheint zurzeit die Zukunft all jener, deren Produktivität ansteigt, wenn Computer und Roboter leistungsfähiger werden. Ärzte, Ingenieure, Manager, Lehrer und Sicherheitspersonal profitieren vom Trend. Ihr Anteil an der Gesamtbeschäftigung in den USA stieg in den vergangenen zwanzig Jahren um mehr als 30 Prozent; ihre reale Entlohnung legte um 25 Prozent zu.

Beschäftigte mit mittlerer Ausbildung dagegen, deren Arbeit vorwiegend aus Routineabläufen besteht (Buchhalter, Mitarbeiter in der Produktion, wenig qualifizierte Büroangestellte), werden durch Informationstechnologie und Automation verdrängt. Ihr Beschäftigungsanteil sank, bei stagnierenden Löhnen, in der gleichen Periode um 10 Prozent. Höhere Saläre und ausgezeichnete Arbeitsmarktchancen bieten sich auch jenen, die persönliche, stark von der Situation abhängige Dienstleistungen erbringen. Zu dieser Gruppe zählen das Pflegepersonal, Verkäufer, Fahrer und Handwerker. Ihr An-

teil an der Gesamtbeschäftigung stieg um 25 Prozent, und ihre reale Entlohnung wuchs um 17 Prozent.

Wie die Daten zeigen, hinterlässt die Automation deutliche Spuren im Arbeitsmarkt. Ausgehöhlt wird die Mitte des Arbeitsmarkts. Es verschwinden Stellen, die von den Beschäftigten vornehmlich Routinarbeiten verlangen. Zu den Gewinnern hingegen zählen gut Ausgebildete, die dank Maschinen noch produktiver werden. So ist etwa ein Pfleger mit Internetzugang kein schlechter Ersatz für einen Arzt. Es gewinnen auch Gruppen, die zwar eine geringe Ausbildung haben, die aber persönliche Dienstleistungen erbringen. Wo Charme und die Pflege zwischenmenschlicher Beziehungen zählen, bleiben Maschinen (noch) chancenlos. Selbst geringfügige Änderungen im Arbeitsumfeld machen Robotern schwer zu schaffen. Umso mehr glänzen sie in einer aufs genaueste kontrollierten Umgebung, etwa in der Automobilproduktion. Menschen aber sind Maschinen weit überlegen, wenn es gilt, eine einzelne Windschutzscheibe zu ersetzen.

Was machen wir mit all dem Geld?

Pessimisten mögen einwenden, dass die Wettbewerbsvorteile von Menschen gegenüber Maschinen vorübergehend seien. Schon in naher Zukunft werde es ihn geben, den charmanten, flexiblen Roboter, eine höfliche Maschine mit unendlicher Geduld. Sollte sich dieser Fall je einstellen, wird Arbeiten in dieser Welt in der Tat kaum mehr sinnvoll sein. Und damit stellten sich gleich zwei Probleme: Was machen wir mit all dem Geld? Und: Was machen wir mit all der Zeit?

Volkswirtschaften werden reicher, wenn produktivere Maschinen menschliche Arbeit ersetzen. In einer von Maschinen dominierten Wirtschaft ist nicht Armut das Problem, sondern die Frage, wie all das Einkommen verteilt werden soll. Und auch die Nullstundenwoche mit garantierten 52 Wochen Ferien pro Jahr ist keine Tragödie. Zum einen ziehen es reichere Menschen ohnehin vor, weniger zu arbeiten. Von 1870 bis 2000 etwa fiel in der OECD die Zahl der geleisteten Jahresstunden um 50 Prozent, nämlich von 2950 pro Arbeiter und Jahr auf etwa 1500. Zum anderen ermöglicht es gerade die neue Informationstechnologie, Freizeit auch wirklich zu geniessen. Während vieler Jahrhunderte hockten wir Menschen zumeist im Dunkeln und in der Kälte. Heute gibt es, Gott sei Dank, Netflix.

Felix Oberholzer-Gee ist Andreas-Andresen-Professor für Business Administration an der Strategic Unit der Harvard Business School sowie Verwaltungsrat von Ringier.



Genug für alle: Ökonom Dorn.

Sharing Economy. Wenn Google dereinst «transportation as a service», also Fahrdienste statt Autos, anbiete, werde man mit etwa 15 Prozent der Fahrzeuge die Mobilität von heute erreichen. Das bedeute 85 Prozent Einsparung von Stahl, Materialien, Energie, Garagen – plötzlich seien die Menschen viel sparsamer, ohne den Gürtel enger schnallen zu müssen. So ermögli-che die digitale Revolution den Übergang zu ressourcenschonendem Wirtschaften.

Kein Wachstum trotz Computern

Helbing schwebt zudem vor, dies mit Anreizen zu verbinden: Wer sich umweltschonend verhält, soll mit einer Art Einkommen belohnt werden und so Gelegenheit erhalten, reduziertes Erwerbseinkommens wettzumachen.

Wo zeichnet sich denn heute ab, dass die Digitalisierung einen derart gewaltigen Wandel bringen könnte, dass er das Arbeiten verdrängen, eine fast kostenlose Produktion ermöglichen und wirtschaftliche Knappheiten beseiti-

Heute wird zu wenig beachtet, auf welcher breiter Front damals die technische Revolution tobte.

gen wird? Spürt man schon, dass die neuesten Computer und Kommunikationsnetze eine Produktivitätsverbesserung bringen, die eine Vorahnung geben könnte auf künftige Automatisierungswellen? David Dorn, Professor für Ökonomie an der Universität Zürich und am UBS Center of Economics in Society, hat sich mit der langfristigen Entwicklung der Produktivität befasst und kommt zu nüchternen Schlüssen: Wenn es rasanten technischen Fortschritt gibt, dann muss dieser in der Wirtschaft zu verbesserten Input-Output-Verhältnissen, also Produktivitätssteigerungen führen, und das muss sich in einem stärkeren Wachstum des Bruttoinlandprodukts zeigen.

Zusammen mit Forscherkollegen überprüfte er die verbreitete Ansicht, nach der sich der Einsatz von Computern zunehmend auch in verbesserten Produktivitätszahlen zeige. Der Befund: In den vergangenen Jahrzehnten gab es in den Industrieländern kein wirklich starkes Wachstum mehr, auch in der jüngsten, von Computern und Kommunikationsnetzen ge-



Machtverschiebungen: Gewerkschafter Pardini.

prägten Zeit nicht. Nur in den späten neunziger Jahren gab es einen kurzen Zwischenspur, und zwar im Zusammenhang mit der Internetblase, die dann 2001/2002 platzte.

Ist es denn überhaupt realistisch, von radikalem technischem Fortschritt einen Wachstumsschub zu erwarten? Ja, sagt Dorn und verweist auf Arbeiten von Wirtschaftshistorikern, die Wachstumsszahlen bis ins 13. Jahrhundert zurückverfolgt haben. Jahrhundertlang lag demnach das Wachstum nahe bei null, technisch veränderte sich wenig. Mit der industriellen Revolution in Grossbritannien um 1750 schnellte das Wirtschaftswachstum in die Höhe und erreichte den Höhepunkt in den 1950er und 1960er Jahren. Dann setzte die bis heute anhaltende Flaute ein. Dorn weist auf Publikationen des amerikanischen Ökonomen Robert Gordon hin, der in seinem jüngsten Buch, «The Rise and Fall of American Growth», beschreibt, wie in den USA zwischen 1870 und 1970 eine technische Revolution stattfand, die das Leben der Leute umwälzte. Schlag auf Schlag gab es gegen Ende des 19. Jahrhunderts bahnbrechende Erfindungen auf verschiedensten Gebieten wie Chemie, Pharmazie, Kunststoffe, Verbrennungsmotoren, Telegrafie, Telefonie, Radio, Elektrizität und anderswo.

Tröstliches Gedankenspiel

Nach Dorns Einschätzung wird in der laufenden Diskussion über die Digitalisierung zu wenig beachtet, auf welcher breiter Front damals die technische Revolution tobte und wie schmal im Vergleich dazu die heutige Weiterentwicklung von Computern und Netzen ist. Umso bemerkenswerter sei es, dass die früheren Techniksprünge die menschliche Arbeit keineswegs überflüssig gemacht hätten, immer wieder seien neue Jobs in neuen Branchen entstanden. Dass es diesmal anders laufen könnte und eine Produktion zu null Kosten fast alle Arbeitsgelegenheiten wegfe-gen würde, hält er für utopisch. Aber selbst für diesen Fall sieht er ein tröstliches Gedankenspiel: Wenn man gratis produzieren kann, sinkt der Preis der Güter gegen null, was bedeutet, dass die ganze Gesellschaft im Überfluss leben kann. Dann müsste man sich über die Verteilung des Kuchens keine Gedanken mehr machen: Es hätte für alle genug. ○