

**DARON ACEMOGLU  
SIMON JOHNSON**

# **MACHT UND FORTSCHRITT**

**Unser 1000-jähriges Ringen  
um Technologie und Wohlstand**

**SPIEGEL  
Bestseller-  
Autoren**

**campus**

## Macht und Fortschritt



© privat

**Daron Acemoglu** ist Institutsprofessor für Wirtschaftswissenschaften am MIT. Seit fünf- undzwanzig Jahren erforscht er die historischen Ursprünge von Wohlstand und Armut sowie die Auswirkungen neuer Technologien auf Wirtschaftswachstum, Beschäftigung und Ungleichheit. Er ist Autor (mit James Robinson) des internationalen Bestsellers *Warum Nationen scheitern* (dt. 2014).



© Michelle Fiorenza

**Simon Johnson** ist Ronald-A.-Kurtz-Professor für Unternehmertum an der Sloan School des MIT, wo er auch Leiter der Gruppe für globale Wirtschaft und Management ist. Als ehemaliger Chefvolkswirt des Internationalen Währungsfonds beschäftigt er sich seit dreißig Jahren mit globalen Wirtschaftskrisen.

**Daron Acemoglu  
Simon Johnson**

# **MACHT UND FORTSCHRITT**

**Unser 1000-jähriges Ringen um  
Technologie und Wohlstand**

Aus dem Englischen von Stephan Gebauer  
und Thorsten Schmidt

**Campus Verlag  
Frankfurt/New York**

Die englische Originalausgabe erschien 2023 bei PublicAffairs, Hachette Book Group, New York, unter dem Titel *Power and Progress: Our Thousand-Year Struggle Over Technology and Prosperity*.  
Copyright © 2023 by Daron Acemoglu and Simon Johnson. All rights reserved.

ISBN 978-3-593-51794-0 Print  
ISBN 978-3-593-45544-0 E-Book (PDF)  
ISBN 978-3-593-45543-3 E-Book (EPUB)

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle übernehmen wir keine Haftung für die Inhalte externer Links. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

Copyright © 2023. Alle deutschsprachigen Rechte bei Campus Verlag GmbH, Frankfurt am Main.

Umschlaggestaltung: Guido Klütsch, Köln, nach einem Design von Pete Garceau, Hachette Book Group, Inc.

Redaktion: Matthias Michel

Satz: Oliver Schmitt, Mainz

Gesetzt aus: Minion, Acumin, Museo Sans

Druck und Bindung: Beltz Grafische Betriebe GmbH, Bad Langensalza

Beltz Grafische Betriebe ist ein klimaneutrales Unternehmen (ID 15985-2104-1001).

Printed in Germany

[www.campus.de](http://www.campus.de)

# INHALT

Vorwort: Was ist Fortschritt? .....	9
<b>1</b> Kontrolle über die Technologie .....	17
<b>2</b> Kanalvision .....	49
<b>3</b> Die Macht zu überzeugen .....	77
<b>4</b> Das Elend kultivieren .....	111
<b>5</b> Eine Revolution der mittleren Sorte .....	153
<b>6</b> Opfer des Fortschritts .....	187
<b>7</b> Der umstrittene Pfad .....	227
<b>8</b> Digitaler Schaden .....	269
<b>9</b> Künstliches Ringen .....	313
<b>10</b> Die Demokratie zerbricht .....	357
<b>11</b> Die Neuausrichtung der Technologie .....	401
Bibliografischer Essay:	
Allgemeine Quellen und Hintergrund .....	443
Literatur .....	457
Anmerkungen .....	491
Bildnachweis .....	530
Danksagungen .....	531
Register .....	533



*Für Aras, Arda und Asu, für eine bessere Zukunft*

– Daron

*Für Lucie, Celia und Mary, immer*

– Simon



Wenn wir das Potenzial der Maschinen in einer Fabrik mit der Bewertung der Menschen kombinieren, auf der unser gegenwärtiges Fabriksystem beruht, steht uns eine industrielle Revolution von uneingeschränkter Grausamkeit bevor. Wenn wir diese Zeit unbeschadet überstehen wollen, müssen wir bereit sein, uns nicht an modischen Ideologien, sondern an Fakten zu orientieren.

– Norbert Wiener, 1949<sup>1</sup>

# VORWORT

## WAS IST FORTSCHRITT?

Jeden Tag hören wir von Managern, Journalisten, Politikern und sogar von einigen unserer Kollegen am MIT, dass wir uns dank beispielloser technologischer Fortschritte unaufhaltsam auf eine bessere Welt zubewegen. Hier ist das neue Smartphone. Da haben wir das neueste Elektroauto. Willkommen in den sozialen Netzwerken der nächsten Generation. Und möglicherweise werden wir dank der Fortschritte in der Forschung schon bald in der Lage sein, den Krebs zu besiegen, die Erderwärmung rückgängig zu machen und sogar die Armut zu überwinden.

Natürlich müssen noch Probleme gelöst werden, darunter Ungleichheit, Umweltverschmutzung und Extremismus in aller Welt. Aber dies sind die Schmerzen, die mit der Geburt einer neuen Welt einhergehen. In jedem Fall sind die Kräfte der Technologie unaufhaltsam, sagt man uns. Selbst wenn wir wollten, könnten wir ihr Fortschreiten nicht stoppen – und es wäre nicht ratsam, es zu versuchen. Wir ändern besser uns selbst, zum Beispiel, indem wir in den Erwerb von Fähigkeiten investieren, die in Zukunft gebraucht werden. Wenn wir auf hartnäckige Probleme stoßen, werden talentierte Unternehmer und Wissenschaftler Lösungen dafür finden: fähigere Roboter, künstliche Intelligenz, die sich mit dem menschlichen Verstand messen kann, und alle anderen bahnbrechenden Neuerungen, die nötig sind.

Den Menschen ist klar, dass wahrscheinlich nicht alle Versprechen von Bill Gates, Elon Musk oder Steve Jobs eingelöst werden. Aber die Welt hat ihren technologischen Optimismus verinnerlicht. Wir alle sollten uns überall unentwegt um Innovation bemühen, herausfinden, was funktioniert, und die Mängel später beheben.

Das hat die Menschheit schon viele Male erlebt. Ein schönes Beispiel finden wir im Jahr 1791, als der Sozialreformer Jeremy Bentham sein »Panoptikum« vorstellte, einen Entwurf für eine Gefängnisanlage. In einem kreisrunden Gebäude mit ausreichender Beleuchtung, erklärte Bentham, könnten im Zentrum der Anlage postierte Wachen den Eindruck erwecken, alle Häftlinge in jedem Augenblick im Auge zu haben, ohne selbst beobachtet werden zu können. Darin sah Bentham ein sehr effizientes (kostengünstiges) Design, um die Häftlinge zu regelkonformem Verhalten anzuhalten.

Die Idee weckte das Interesse der britischen Regierung, aber da keine ausreichenden Mittel zur Verfügung gestellt wurden, wurde die von Bentham entworfene Version des Panoptikums nie gebaut. Dennoch regte es die Phantasie moderner Theoretiker an. Für den französischen Philosophen Michel Foucault war das Panoptikum ein Symbol der unterdrückerischen Überwachung, auf der die Industriegesellschaften seiner Meinung nach beruhten. In George Orwells Roman *1984* dient das Prinzip des Panoptikums als allgegenwärtiges Mittel zur sozialen Kontrolle. In dem Marvel-Film *Guardians of the Galaxy* erweist sich das Panoptikum als Fehlkonstruktion, die einen Gefängnisausbruch ermöglicht.

Bevor das Panoptikum als Design für ein Gefängnis vorgeschlagen wurde, war es eine Fabrik. Die Idee stammte von Jeremy Benthams Bruder Samuel, der als Schiffbauingenieur für Fürst Grigori Potemkin in Russland arbeitete. Samuel wollte eine kleine Gruppe von Aufsehern in die Lage versetzen, eine möglichst große Zahl von Arbeitern kontrollieren zu können. Jeremy wendete das Prinzip auf verschiedenste Organisationen an. Einem Freund gegenüber erklärte er: »Sie werden überrascht sein, wie hilfreich diese einfache und scheinbar naheliegende Erfindung für den Betrieb von Schulen, Manufakturen, Gefängnissen und sogar Krankenhäusern sein wird.«<sup>2</sup>

Es ist leicht nachvollziehbar, warum das Panoptikum – für jene, die das Sagen hatten – so attraktiv war, und seine Vorteile entgingen Benthams Zeitgenossen nicht. Eine bessere Überwachung führte zu größerer Regelkonformität, und man konnte sich vorstellen, dass dies im Interesse der Gesellschaft war. Jeremy Bentham war ein Philanthrop, der die soziale Effizienz erhöhen und allen Mitgliedern der Gesellschaft ein glücklicheres Leben ermöglichen wollte – was er unter einem glücklichen Leben verstand. Bentham wird heute als Begründer des Utilitarismus betrachtet, dessen Ziel es ist, das Wohlergehen der Gesamtheit der Mitglieder einer Gesellschaft zu erhöhen. Wenn einige Menschen sehr davon profitieren würden, dass andere ein bisschen ausgepresst wurden, so lohnte es sich, diese Verbesserung in Erwägung zu ziehen.

Das Panoptikum diente jedoch nicht nur der Effizienz oder dem Gemeinwohl. Die Überwachung in den Fabriken verfolgte auch das Ziel, die Arbeiter dazu zu bewegen, härter zu arbeiten, ohne dass sie durch höhere Löhne zu einem größeren Einsatz motiviert werden mussten.

Das Fabriksystem breitete sich in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts in ganz Großbritannien aus. Die Arbeitgeber beeilten sich nicht, das Panoptikum zu installieren, aber viele von ihnen organisierten die Arbeit entsprechend Benthams allgemeiner Methode. Die Textilerzeuger zerlegten die zuvor von sachkundigen Webern ausgeführten Tätigkeiten in mehrere Produktionsschritte,

und wichtige davon wurden noch dazu von neuen Maschinen übernommen. Die Fabrikeigentümer übertrugen einfache, repetitive Arbeitsschritte ungelernten Arbeitern, darunter Frauen und Kindern: Beispielsweise bediente eine Arbeitskraft wieder und wieder einen einzigen Hebel, und das 14 Stunden am Tag. Und diese Arbeitskräfte wurden streng beaufsichtigt, damit sie nicht die Produktion bremsen. Die Löhne waren niedrig.

Die Arbeiter beklagten sich über die harten Arbeitsbedingungen und die zermürbenden Tätigkeiten. Das Schlimmste waren für viele Menschen die Regeln, die sie in den Fabriken befolgen mussten. Ein Weber erklärte im Jahr 1834: »Kein Mann möchte an einem Maschinenwebstuhl arbeiten (...). Das Geratter und der Lärm treiben manche Männer fast in den Wahnsinn; und dann müssen sie sich einer Disziplin unterwerfen, der sich ein Mann, der von Hand webt, nie unterordnen kann.«<sup>3</sup> Die neuen Maschinen machten aus den Arbeitern bloße Rädchen im Getriebe. Ein anderer Weber sagte im April 1835 vor einem Parlamentsausschuss: »Ich für meinen Teil bin überzeugt, dass sie, wenn sie Maschinen erfinden, um die Handarbeit zu ersetzen, Jungen aus Eisen finden müssen, um sie zu bedienen.«<sup>4</sup>

In Jeremy Benthams Augen konnte kein Zweifel daran bestehen, dass technologische Fortschritte die Funktionsweise von Schulen, Fabriken, Gefängnissen und Krankenhäusern verbessern würden und dass dies zum Vorteil aller wäre. Mit seiner blumigen Ausdrucksweise, seiner förmlichen Kleidung und seinem komischen Hut würde Bentham im modernen Silicon Valley befremdlich wirken, aber seine Denkweise ist bemerkenswerterweise heute durchaus in Mode. Neue Technologien, heißt es, erweitern die menschlichen Fähigkeiten und können, sofern sie in der gesamten Wirtschaft eingesetzt werden, Effizienz und Produktivität erheblich erhöhen. Und früher oder später wird die Gesellschaft einen Weg finden, um die Erträge der erhöhten Produktivität so zu verteilen, dass praktisch alle Menschen davon profitieren werden.

Auch Adam Smith, Vater der modernen Volkswirtschaftslehre, könnte im Aufsichtsrat einer Wagniskapitalfirma sitzen oder für *Forbes* schreiben. Er war überzeugt, dass bessere Maschinen fast automatisch zu höheren Löhnen führen würden:

Dieser Fortschritt schlägt sich in besseren Maschinen, größerer Geschicklichkeit und, noch weiterreichend, in einer erhöhten Arbeitsteilung nieder, was dazu führt, daß viel weniger Arbeit erforderlich wird, um irgendein Werkstück anzufertigen. Obleich der Reallohn infolge des Aufschwungs in einem Lande beträchtlich steigen dürfte, wird doch gleichzeitig der geringere Arbeitsaufwand in der Regel selbst den höchstmöglichen Preisanstieg weit mehr als ausgleichen.<sup>5</sup>

Widerstand ist zwecklos. Edmund Burke, ein Zeitgenosse von Bentham und Smith, bezeichnete die Gesetze des Handels als »Gesetze der Natur und folglich Gottes«. <sup>6</sup>

Wie können wir uns dem göttlichen Gesetz widersetzen? Wie können wir uns dem unaufhaltsamen Fortschritt der Technologie widersetzen? Und warum sollten wir das überhaupt tun?

Allem Optimismus zum Trotz finden sich in den letzten tausend Jahren der Menschheitsgeschichte zahlreiche Beispiele für neue Erfindungen, die keineswegs breiten Wohlstand brachten: Eine Reihe technologischer Verbesserungen in der mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Landwirtschaft, darunter bessere Pflüge, eine verbesserte Fruchtfolge, der verstärkte Einsatz von Pferden und deutlich leistungsfähigere Mühlen hatten für die Bauern, die fast 90 Prozent der Bevölkerung stellten, praktisch keinen Vorteil.

Die Fortschritte im europäischen Schiffbau ab dem Spätmittelalter ermöglichten den Handel auf den Ozeanen und machten einige Europäer sehr reich. Aber die verbesserten Schiffe transportierten auch Millionen versklavte Menschen aus Afrika in die Neue Welt und ermöglichten den Aufbau von Unterdrückungssystemen, die Generationen Bestand hatten und ein furchtbares Erbe hinterließen, unter dem wir noch heute leiden.

Die Textilfabriken, die in der Frühzeit der britischen Industriellen Revolution in Großbritannien entstanden, machten einige wenige Menschen reich, während die Einkommen der Arbeiter fast ein Jahrhundert lang stagnierten. Vielmehr stieg die Arbeitszeit und die Bedingungen waren sowohl in den Fabriken als auch in den überfüllten Städten furchtbar.

Die Baumwollentkörnungsmaschine war eine revolutionäre Neuerung, welche die Produktivität des Baumwollanbaus deutlich erhöhte und die Vereinigten Staaten in den größten Baumwollexporteur der Welt verwandelte. Doch diese Erfindung intensivierte auch das rücksichtslose System der Ausbeutung von Sklaven, da sie die Ausbreitung der Baumwollplantagen im Süden der Vereinigten Staaten ermöglichte.

Am Ende des 19. Jahrhunderts entwickelte der deutsche Chemiker Fritz Haber künstliche Düngemittel, welche die landwirtschaftlichen Erträge erheblich erhöhten. Später nutzten Haber und andere Wissenschaftler dieselben Erkenntnisse für die Entwicklung chemischer Waffen, die im Ersten Weltkrieg Hunderttausende Menschen töteten und verstümmelten.

Wie wir in der zweiten Hälfte dieses Buchs sehen werden, haben spektakuläre Fortschritte in der Computertechnologie in den letzten Jahrzehnten eine kleine Gruppe von Unternehmensgründern und Wirtschaftsmagnaten reich gemacht,

während die meisten Amerikaner ohne Hochschulabschluss zurückgefallen sind und vielfach eine Verringerung ihres Realeinkommens hinnehmen mussten.

Einige Leser werden an diesem Punkt möglicherweise einwenden: Haben wir am Ende nicht alle gewaltigen Nutzen aus der Industrialisierung gezogen? Geht es uns dank der Fortschritte in der Nahrungsmittelproduktion und bei den Dienstleistungen nicht sehr viel besser als früheren Generationen, die sich für Hungerlöhne abrackerten und oft in Armut starben?

Es stimmt, wir leben sehr viel besser als unsere Vorfahren. In den westlichen Ländern genießen heute selbst die Armen einen sehr viel höheren Lebensstandard als vor drei Jahrhunderten, und wir leben gesünder, länger und mit Annehmlichkeiten, von denen die Menschen noch vor wenigen Hundert Jahren nicht zu träumen gewagt hätten. Und es stimmt, dass der wissenschaftliche und technologische Fortschritt einen großen Anteil an dieser Entwicklung gehabt hat und auch in Zukunft die Grundlage von Neuerungen sein muss, von denen die gesamte Gesellschaft profitiert. Aber der breit gestreute Wohlstand der Vergangenheit war nicht das Resultat eines automatischen gesellschaftlichen Ertrags technologischer Fortschritte. Vielmehr entstand breiter Wohlstand nur dann, wenn die technologische Entwicklung so ausgerichtet wurde, dass sie nicht primär einer kleinen Elite zugutekam, und wenn sich die Gesellschaft zur Verteilung der Erträge entschloss. Wir profitieren vor allem deshalb vom Fortschritt, weil frühere Generationen den Fortschritt in den Dienst breiter Gesellschaftsgruppen stellten. Der radikale Autor John Thelwall erklärte am Ende des 18. Jahrhunderts, dass es den Arbeitern in dem Moment, als sie sich in Fabriken und Städten konzentrierten, leichter fiel, gemeinsame Interessen zu formulieren und eine gleichmäßigere Teilhabe an den Erträgen des Wirtschaftswachstums zu fordern:

Tatsache ist, dass Monopole und die abscheuliche Häufung des Kapitals in wenigen Händen, wie alle nicht unausweichlich tödlichen Krankheiten, in ihrer eigenen Enormität die Saat des Heilmittels in sich tragen. Der Mensch ist von Natur aus gesellig und kommunikativ – voller Stolz stellt er das geringe Wissen zur Schau, das er besitzt, und wenn sich eine Gelegenheit bietet, vergrößert er begierig seinen Wissensvorrat. Alles, was die Menschen zusammenbringt, fördert daher, obwohl es einige Laster hervorbringen kann, die Verbreitung von Wissen und letzten Endes die menschliche Freiheit. So ist jede große Werkstatt und Manufaktur eine Art von politischer Gesellschaft, die kein Parlamentsbeschluss zum Schweigen bringen und kein Richter zerstreuen kann.<sup>7</sup>

Der Wettbewerb um Wählerstimmen, der Aufstieg der Gewerkschaften und die Gesetze zum Schutz der Arbeitnehmerrechte änderten im 19. Jahrhundert, wie in Großbritannien die Produktion organisiert und die Löhne festgesetzt wurden. Gemeinsam mit einer Welle von Neuerungen in den Vereinigten Staaten lenkten diese Prozesse auch die technologische Entwicklung in eine andere Richtung: Sie wurde eingesetzt, um die Produktivität der Arbeitskräfte zu erhöhen, anstatt lediglich die menschlichen Tätigkeiten Maschinen zu übertragen oder nach neuen Möglichkeiten zur Beaufsichtigung der Arbeitskräfte zu suchen. Im folgenden Jahrhundert breitete sich diese Technologie erst in Westeuropa und dann in der ganzen Welt aus.

Den meisten Menschen auf der Erde geht es heute besser als ihren Vorfahren, weil sich in den frühen Industriegesellschaften Bürger und Arbeiter zusammenschlossen, um die von der Elite bestimmten Entscheidungen über Technologie und Arbeitsbedingungen anzufechten und eine gleichmäßigere Aufteilung der Erträge technischer Verbesserungen zu erzwingen.

Dasselbe müssen wir auch heute tun.

Die gute Nachricht ist, dass uns mittlerweile wunderbare Werkzeuge zur Verfügung stehen, beispielsweise die Magnetresonanztomografie (MRT), mRNA-Impfstoffe, Industrieroboter, das Internet, Computer mit gewaltiger Rechenleistung und riesige Mengen an Daten zu Dingen, die wir früher nicht messen konnten. Diese Neuerungen können wir nutzen, um reale Probleme zu lösen – allerdings nur, wenn diese faszinierenden Möglichkeiten in den Dienst der Menschen gestellt werden.

Doch gegenwärtig gehen wir in eine andere Richtung.

Trotz der historischen Lehren wird die öffentliche Diskussion heute von einem Narrativ bestimmt, das auffällige Ähnlichkeit mit jenem hat, das vor 250 Jahren in Großbritannien vorherrschte. Heute sind die blinde Fortschrittsgläubigkeit und die elitäre Einstellung zur Technologie noch ausgeprägter als zur Zeit von Jeremy Bentham, Adam Smith und Edmund Burke. Wie wir in Kapitel 1 sehen werden, verschließen die Personen, die für die Weichenstellung verantwortlich sind, einmal mehr die Augen vor dem Leid, das im Namen des Fortschritts verursacht wird.

Wir haben dieses Buch geschrieben, um zu zeigen, dass der Fortschritt kein Selbstläufer ist. Der heutige »Fortschritt« macht einmal mehr eine kleine Gruppe von Unternehmern und Investoren reich, während die meisten Menschen entmündigt werden und kaum von der Entwicklung profitieren.

Eine neue technologische Vision, welche die Interessen größerer Bevölkerungsgruppen berücksichtigt, kann sich nur durchsetzen, wenn sich die gesell-

schaftlichen Machtverhältnisse ändern. Wie im 19. Jahrhundert müssen Gegenargumente in den öffentlichen Diskurs eingeführt werden, und wir brauchen Organisationen, die die gängige Meinung anfechten. Heute dürfte es noch schwieriger als im 19. Jahrhundert in Großbritannien und den Vereinigten Staaten sein, die dominierende Vision zu Fall zu bringen und einer kleinen Elite die Kontrolle über die Richtung der technologischen Entwicklung zu entziehen. Aber es führt kein Weg daran vorbei.





# 1

---

## KONTROLLE ÜBER DIE TECHNOLOGIE<sup>1</sup>

Denn der Mensch hat durch den Sündenfall seinen Stand der Unschuld und seine Herrschaft über die Geschöpfe verloren; aber beides lässt sich schon in diesem Leben einigermaßen wiederherstellen; das Eine durch die Religion und den Glauben, das Andere durch die Künste und Wissenschaften.

– Francis Bacon, *Novum Organum*, 1620<sup>2</sup>

Stattdessen sah ich eine wirkliche Aristokratie, die mit einer vervollkommenen Wissenschaft bewaffnet war und das Industriesystem von heute zu einem logischen Schluß ausarbeitete. Ihr Triumph war nicht nur ein Triumph über die Natur gewesen, sondern ein Triumph über die Natur der Mitmenschen.

– H. G. Wells, *Die Zeitmaschine*, 1895<sup>3</sup>



**S**eit *Time* im Jahr 1927 erstmals den »Mann des Jahres« kürte (seltener war es eine »Frau des Jahres«), hat das Magazin fast immer eine einzelne Person ausgewählt, normalerweise einen Protagonisten der Weltpolitik oder einen amerikanischen Wirtschaftsmagnaten. Aber im Jahr 1960 entschied es sich, eine Gruppe brillanter amerikanischer Wissenschaftler zu ehren. Fünfzehn Männer (leider keine Frau) wurden für herausragende Leistungen auf verschiedenen Gebieten ausgezeichnet. Die *Time*-Redaktion war zu der Überzeugung gelangt, dass Wissenschaft und Technologie endgültig triumphiert hatten.

Das Wort *Technologie* stammt von den griechischen Wörtern *téchnē* (»Kunst, Handwerk«) und *lógos* (»Wissenschaft«) ab und bezeichnet das systematische Studium einer Technik. Technologie ist nicht einfach die Anwendung neuer Methoden auf die Erzeugung materieller Güter. Sie umfasst alles, was wir tun, um unsere Umwelt zu gestalten und die Produktion von Gütern zu organisieren. Sie dient dazu, das gemeinsame Wissen der Menschen anzuwenden, um Ernährung und Gesundheit zu verbessern und das Leben angenehmer machen. Sie kann jedoch auch für Zwecke wie Überwachung, Krieg oder sogar Völkermord genutzt werden.

*Time* ehrte die Wissenschaftler im Jahr 1960, weil neue praktische Anwendungen des Wissens, das mit atemberaubender Geschwindigkeit gewachsen war, das Leben der Menschen vollkommen verändert hatten. Und das Potenzial für weitere Fortschritte schien unbegrenzt.

Dies war ein später Triumph für den englischen Philosophen Francis Bacon. In seiner 1620 veröffentlichten Schrift *Novum Organum* hatte Bacon erklärt, die Erkenntnisse der Wissenschaft würden den Menschen in die Lage versetzen, die Natur zu kontrollieren. Jahrhundertlang klang Bacons These angesichts des Kampfes der Menschheit mit Naturkatastrophen, Epidemien und verbreiteter Armut nach Wunschdenken. Doch im Jahr 1960 wirkte seine Vision nicht länger realitätsfern. Die Redaktion von *Time* stellte fest: »In den 340 Jahren, die seit *Novum Organum* vergangen sind, hat die Wissenschaft größere Fortschritte gemacht als in den 5000 Jahren davor.«<sup>4</sup>

Präsident Kennedy drückte es im Jahr 1963 in einer Rede vor der National Academy of Science so aus: »Ich kann mir keinen Zeitraum in der langen Geschichte der Menschheit vorstellen, in dem die wissenschaftliche Erkundung spannender und lohnender gewesen sein könnte als heute. Hinter jeder Tür, die wir öffnen, sehen wir weitere zehn Türen, von deren Existenz wir nie zu träumen gewagt hätten, und wir dringen immer weiter vor.«<sup>5</sup> Viele Menschen in den Vereinigten Staaten und Westeuropa lebten mittlerweile im Überfluss, und die kommenden Entwicklungen gaben nicht nur diesen Ländern, sondern der ganzen Welt große Hoffnung.

Die Zuversicht beruhte auf realen Erfolgen. In den Industrieländern war die Produktivität in den vorangegangenen Jahrzehnten so deutlich gestiegen, dass amerikanische, deutsche oder japanische Arbeitskräfte mittlerweile sehr viel mehr produzierten als zwanzig Jahre früher. Breite Bevölkerungsgruppen konnten sich neue Konsumgüter wie Autos, Kühlschränke, Fernsehgeräte und Telefone leisten. Zuvor tödliche Krankheiten wie Tuberkulose, Lungenentzündung und Typhus waren mit Antibiotika gezähmt worden. Die Amerikaner hatten von Atomreaktoren angetriebene U-Boote gebaut und schickten sich an, zum Mond zu fliegen. All das war von bahnbrechender Technologie ermöglicht worden.

Vielen war durchaus bewusst, dass diese Fortschritte nicht nur das Leben angenehmer machen, sondern auch neue Übel mit sich bringen konnten. Die Vorstellung, die Maschinen könnten sich gegen den Menschen erheben, war spätestens seit Mary Shelleys *Frankenstein* nicht mehr aus der Science-Fiction-Literatur wegzudenken. Eher unterschwellige, fast alltägliche Bedrohungen waren die zunehmende Umweltverschmutzung und Zerstörung von natürlichen Lebensräumen infolge der industriellen Produktion, und dasselbe galt für die Gefahr eines Atomkriegs – der ein Ergebnis der erstaunlichen Fortschritte in der angewandten Physik war. Dennoch betrachtete eine Generation, die darauf vertraute, dass die Technologie alle Probleme lösen würde, die Bürde des Wissens nicht als untragbar. Die Menschheit schien klug genug, um den Einsatz ihres Wissens zu beherrschen, und wenn die Innovation gesellschaftliche Kosten verursachte, bestand die Lösung darin, weitere nützliche Dinge zu erfinden.

Es gab die Sorge, dass »technologische Arbeitslosigkeit« drohte, ein Begriff, den der Ökonom John Maynard Keynes im Jahr 1930 prägte, um die Gefahr zu beschreiben, dass neue Produktionsmethoden den Bedarf an menschlichen Arbeitskräften verringern und zu Massenarbeitslosigkeit beitragen könnten. Keynes sah, dass die Fertigungstechnik in der Industrie weiter rasch verbessert werden würden, aber er erklärte: »Hiermit ist die Arbeitslosigkeit gemeint, die entsteht, weil unsere Entdeckung von Mitteln zur Einsparung von Arbeit

schneller voranschreitet als unsere Fähigkeit, neue Verwendungen für Arbeit zu finden.«<sup>6</sup>

Keynes war nicht der Erste, der diese Sorge äußerte. David Ricardo, ein weiterer Gründervater der modernen Volkswirtschaftslehre, war anfangs optimistisch und überzeugt, die Technologie werde den Lebensstandard der Arbeiter stetig erhöhen. Im Jahr 1819 erklärte er vor dem britischen Unterhaus, dass »Maschinen die Nachfrage nach Arbeitskräften nicht verringern«.<sup>7</sup> Aber für die 1821 erschienene dritte Auflage seiner bahnbrechenden Arbeit *Über die Grundsätze der Politischen Ökonomie und der Besteuerung* ergänzte Ricardo ein neues Kapitel »Über Maschinerie«, in dem er schrieb: »Ich bin umso mehr verpflichtet, meine Meinung zu dieser Frage darzulegen, da diese durch weitere Überlegungen einen beträchtlichen Wandel erfahren hat.«<sup>8</sup> Wie er im selben Jahr in einem persönlichen Brief erklärte: »Könnten die Maschinen alle Arbeiten verrichten, die heute von Arbeitern geleistet werden, so gäbe es keine Nachfrage nach Arbeitskräften.«<sup>9</sup>

Aber die Bedenken von Ricardo und Keynes wirkten sich nicht nachhaltig auf die öffentliche Meinung aus. Ganz im Gegenteil: Als in den achtziger Jahren der Siegeszug des Computers und der digitalen Werkzeuge begann, wuchs die allgemeine Zuversicht. Am Ende des 20. Jahrhunderts schienen sich unbegrenzte Möglichkeiten für wirtschaftliche und soziale Fortschritte zu eröffnen. Bill Gates sprach vielen in der Tech-Branche aus der Seele, als er erklärte: »Die [digitalen] Technologien, mit denen wir es hier zu tun haben, schließen in Wahrheit sämtliche Kommunikationstechnologien ein, die in der Vergangenheit entwickelt wurden, darunter Rundfunk und Zeitungen. All diese Dinge werden durch etwas sehr viel Attraktiveres ersetzt werden.«<sup>10</sup>

Es mochte sich nicht immer alles wie erhofft entwickeln, aber Steve Jobs, einer der Gründer von Apple, fasste den Zeitgeist auf einer Konferenz im Jahr 2007 mit einer Aussage zusammen, die berühmt werden sollte: »Machen wir uns daran, die Zukunft zu erfinden, anstatt uns Sorgen über die Vergangenheit zu machen.«<sup>11</sup>

In Wahrheit waren die erwartungsfrohe Einschätzung von *Time* und die allgemeine Zuversicht angesichts der technologischen Entwicklung nicht nur übertrieben, sondern unvereinbar mit der Erfahrung der meisten Menschen in den Vereinigten Staaten nach 1980.

In den sechziger Jahren waren nur 6 Prozent der männlichen Amerikaner in der Altersgruppe zwischen 25 und 54 Jahren nicht auf dem Arbeitsmarkt, das heißt, sie waren Langzeitarbeitslose oder nicht auf Arbeitssuche. Heute beträgt dieser Anteil etwa 12 Prozent, was vor allem daran liegt, dass es Männern ohne Hochschulabschluss zunehmend schwerfällt, eine gut bezahlte Arbeit zu finden.

In der Vergangenheit hatten amerikanische Arbeitskräfte sowohl mit als auch ohne Hochschulausbildung Zugang zu »guten Jobs«, die nicht nur angemessen bezahlt wurden, sondern auch Arbeitsplatzsicherheit und Karrierechancen boten. Heute gibt es für Arbeitskräfte ohne Hochschulabschluss kaum noch solche Jobs. Dieser Wandel hat die wirtschaftlichen Aussichten von Millionen Amerikanern beeinträchtigt.

Eine besonders einschneidende Veränderung auf dem amerikanischen Arbeitsmarkt im letzten halben Jahrhundert betrifft die Lohnstruktur. In den Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg wuchs die Wirtschaft rasch, was der gesamten Gesellschaft zugutekam. Arbeitskräfte aus allen Gesellschaftsgruppen und mit unterschiedlichsten Kenntnissen kamen in den Genuss rasch steigender Realeinkommen (das heißt inflationsbereinigter Einkommen). Das hat sich geändert. Die allgegenwärtigen digitalen Technologien haben Unternehmer, Manager und einige Unternehmer reich gemacht, aber die Reallöhne der meisten Arbeitnehmer sind kaum gestiegen. Arbeitskräfte ohne Hochschulbildung haben seit 1980 im Durchschnitt einen Rückgang ihres Realeinkommens hinnehmen müssen, und sogar die Einkommen von Beschäftigten mit Hochschulabschluss sind kaum gestiegen, wenn sie keine Graduiertenausbildung vorzuweisen haben.

Die neuen Technologien haben noch sehr viel größeren Anteil an der Zunahme der Ungleichheit. Infolge des Verschwindens guter Arbeitsplätze, die den meisten Arbeitskräften offenstanden, und des rasanten Anstiegs der Einkommen der wenigen, die als Informatiker, Ingenieure und Finanzexperten ausgebildet wurden, sind wir auf dem Weg zu einer Zweiklassengesellschaft, in der die Arbeitskräfte und die wenigen Personen, welche die Produktionsmittel kontrollieren und gesellschaftliche Anerkennung genießen, getrennt voneinander leben. Die Kluft zwischen beiden Gruppen wächst unablässig. Das sah der englische Schriftsteller H. G. Wells in *Die Zeitmaschine* voraus: Sein Roman ist eine Dystopie, in der die Technologie die Menschen so gründlich voneinander getrennt hat, dass sie sich zu zwei separaten Spezies entwickelt haben.

Das Problem ist nicht auf die Vereinigten Staaten beschränkt. Aufgrund eines besseren Schutzes von Arbeitskräften im Niedriglohnsektor, dank Tarifverträgen und akzeptablen Mindestlöhnen sind die Einkommen von gering qualifizierten Arbeitnehmern in Skandinavien, Frankreich oder Kanada nicht so deutlich gesunken wie in den Vereinigten Staaten. Dennoch hat die Ungleichheit auch in diesen Ländern zugenommen, und auch dort gibt es kaum noch gute Jobs für Arbeitskräfte ohne Hochschulabschluss.

Mittlerweile ist klar, dass wir die Bedenken von Ricardo und Keynes nicht ignorieren dürfen. Eine »technologische Arbeitslosigkeit« von katastrophalen

Ausmaßen ist ausgeblieben, und in den fünfziger und sechziger Jahren profitierten die Arbeitnehmer genauso vom Anstieg der Produktivität wie Unternehmer und Firmeninhaber. Aber mittlerweile sieht das Bild ganz anders aus: Die Ungleichheit nimmt rapide zu, und viele Lohnempfänger bleiben infolge des technologischen Fortschritts auf der Strecke.

Tatsächlich zeigen die Geschichte der letzten tausend Jahre und aktuelle Fakten deutlich: Neue Technologien bringen nicht automatisch allgemeinen Wohlstand mit sich. Ob die breite Bevölkerung Anteil an Wohlstandszuwächsen hat, hängt vielmehr von wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Entscheidungen ab.

In diesem Buch untersuchen wir die Natur dieser Entscheidungen, die historischen und gegenwärtigen Belege für den Zusammenhang zwischen Technologie, Einkommen und Ungleichheit sowie die Frage, wie wir die Innovation nutzen können, um den Wohlstand aller Menschen zu erhöhen. Um das Fundament für diese Untersuchung zu legen, stellen wir in diesem Kapitel drei grundlegende Fragen:

- Wovon hängt es ab, ob neue Maschinen und Produktionsmethoden die Einkommen erhöhen?
- Was wäre nötig, um die Technologie für den Aufbau einer besseren Zukunft zu nutzen?
- Warum lenken die gegenwärtigen Überlegungen von Unternehmern und Visionären in der Techbranche die Welt in eine andere, besorgniserregende Richtung, insbesondere was die neue Begeisterung für die künstliche Intelligenz betrifft?

### **Die Sogwirkung des Fortschritts**

Die Hoffnung, der technologische Fortschritt werde allen Menschen zugutekommen, beruht auf der weit verbreiteten Vorstellung, dass Produktivitätszuwächse eine »Sogwirkung« ausüben. Demnach erhöhen neue Maschinen und Produktionsmethoden nicht nur die Produktivität, sondern auch die Einkommen. Der technologische Fortschritt übt einen Sog aus, der die Einkommen nicht nur von Unternehmern und Kapitaleigentümern, sondern von allen Menschen nach oben zieht.

Die Ökonomen wissen seit Langem, dass die Nachfrage nach verschiedenen Tätigkeiten und damit nach verschiedenen Arten von Arbeitskräften unter-



schiedlich schnell wachsen kann, was zur Folge hat, dass Innovation die Ungleichheit erhöhen kann. Dennoch wird gemeinhin angenommen, dass eine Weiterentwicklung der Technologie den allgemeinen Wohlstand erhöhen wird, weil alle Menschen in gewissem Maß davon profitieren werden. Es wird davon ausgegangen, dass niemand vollkommen den Anschluss an die Technologie verliert, und vor allem wird sie niemanden ärmer machen. Um der zunehmenden Ungleichheit zu begegnen und den gemeinsamen Wohlstand zu festigen, müssen die Arbeitskräfte nach herkömmlicher Einschätzung einen Weg finden, um sich die Kenntnisse anzueignen, die benötigt werden, um mit neuen Technologien arbeiten zu können. Erik Brynjolfsson, ein anerkannter Technologieexperte, fasst es prägnant zusammen: »Was können wir tun, um Wohlstand für alle zu schaffen? Die Antwort ist nicht, die technologische Entwicklung zu bremsen. Anstatt gegen die Maschine zu kämpfen, müssen wir an der Seite der Maschine kämpfen. Das ist unsere große Herausforderung.«<sup>12</sup>

Die Theorie hinter der Sogwirkung der Produktivität ist einfach: Wenn Unternehmen produktiver werden, können sie mehr produzieren. Dafür brauchen sie mehr Arbeitskräfte, weshalb sie neue Mitarbeiter einstellen. Und wenn das viele Unternehmen gleichzeitig tun, treiben sie kollektiv die Löhne und Gehälter in die Höhe.

Tatsächlich geschieht das – allerdings nicht immer. Ein Beispiel für einen Fall, in dem es funktionierte, war die amerikanische Automobilproduktion in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Zu jener Zeit zählte die Autoindustrie zu den dynamischsten Wirtschaftszweigen. Die Ford Motor Company und dann auch General Motors führten neue elektrische Maschinen ein, bauten effizientere Fabriken und brachten bessere Automodelle auf den Markt. Ihre Produktivität stieg rasant, und dasselbe galt für die Beschäftigtenzahl: Sie stieg von wenigen Tausend im Jahr 1899, als gerade einmal 2500 Autos gebaut wurden, auf mehr als 400 000 Arbeiter in den zwanziger Jahren. Im Jahr 1929 verkauften Ford und General Motors jeweils rund 1,5 Millionen Autos.<sup>13</sup> Die beispiellose Ausweitung der Automobilproduktion zog die Löhne in der gesamten amerikanischen Wirtschaft in die Höhe, und davon profitierten auch Arbeitskräfte, die kaum eine formale Ausbildung vorzuweisen hatten.

Über weite Strecken des 20. Jahrhunderts wuchs die Produktivität auch in anderen Branchen rasch, und die Reallöhne folgten. Bemerkenswert ist, dass die Einkommen von Hochschulabsolventen in den Vereinigten Staaten nach dem Zweiten Weltkrieg bis Mitte der siebziger Jahre beinahe im Gleichschritt mit den Löhnen von Arbeitskräften stiegen, die lediglich die Sekundarschule besucht hatten.

Leider lässt sich das, was dann geschah, nicht mit der Behauptung vereinbaren, die Sogwirkung sei so etwas wie ein Naturgesetz. Wie Produktivitätszugewinne verteilt werden, hängt von der Art der technologischen Veränderung und von den Regeln, Normen und Erwartungen in der Beziehung zwischen Unternehmensführung und Beschäftigten ab. Um zu verstehen, wie das funktioniert, müssen wir uns die beiden Vorgänge ansehen, die das Produktivitätswachstum mit dem Lohnanstieg koppeln. Zunächst erhöht ein Anstieg der Produktivität die Nachfrage nach Arbeitskräften, da die Unternehmen im Streben nach höheren Gewinnen mehr Arbeitskräfte einstellen, um die Produktion ausweiten zu können. Sodann müssen die Arbeitgeber aufgrund der erhöhten Nachfrage nach Arbeitskräften höhere Löhne anbieten, um Mitarbeiter anzulocken und an das Unternehmen zu binden. Doch wie wir in den folgenden Abschnitten erklären werden, gibt es leider keine Garantie dafür, dass dies geschehen wird.

### **Automatisierungsblues**

Entgegen einer verbreiteten Vorstellung führt ein Anstieg der Produktivität nicht zwangsläufig zu einer höheren Nachfrage nach Arbeitskräften. Normalerweise wird die Produktivität als durchschnittliche Produktion pro Arbeitskraft definiert: als Gesamtproduktion dividiert durch die Gesamtbeschäftigung. Die Hoffnung ist natürlich, dass mit steigender Produktivität pro Beschäftigtem auch die Bereitschaft der Unternehmen zunehmen wird, neue Mitarbeiter einzustellen.

Aber eine höhere durchschnittliche Produktionsmenge pro Beschäftigtem gibt den Arbeitgebern noch keinen Anreiz, mehr Leute einzustellen. Den Unternehmen ist etwas anderes wichtig: die *Grenzproduktivität*, das heißt der zusätzliche Beitrag, den ein weiterer Mitarbeiter leisten wird, indem er die Produktionsmenge erhöht oder mehr Kunden betreut. Das Konzept der Grenzproduktivität unterscheidet sich von dem der Produktionsmenge oder der Einnahmen pro Arbeitskraft: Die Produktionsmenge pro Arbeitskraft kann steigen, während die Grenzproduktivität konstant bleibt oder sogar sinkt.

Den Unterschied zwischen Produktionsmenge pro Arbeitskraft und Grenzproduktivität können wir anhand der folgenden Prognose veranschaulichen: »Die Fabrik der Zukunft wird nur zwei Beschäftigte haben: einen Mann und einen Hund. Der Mann ist dafür da, den Hund zu füttern. Der Hund ist dafür da, den Mann daran zu hindern, die Maschinen anzurühren.«<sup>14</sup> Diese Fantasiefabrik könnte sehr viel produzieren, weshalb die durchschnittliche Produktivität – ihre Produktion geteilt durch die eine (menschliche) Arbeitskraft – sehr hoch

wäre. Doch die Grenzproduktivität dieser Person ist verschwindend gering: Ihre Aufgabe ist es, den Hund zu füttern, was bedeutet, dass man sowohl auf den Hund als auch auf den Menschen verzichten könnte, ohne dass die Produktionsmenge erheblich sinken würde. Verbesserte Maschinen könnten die Menge, die mit dieser einen Arbeitskraft produziert wird, weiter erhöhen, aber wir dürfen annehmen, dass die Fabrikleitung keine Eile hätte, zusätzliche Arbeitskräfte und Hunde einzustellen oder den Lohn ihres einsamen Beschäftigten zu erhöhen.

Dies ist ein extremes Beispiel, aber es erklärt eine wichtige Tatsache. Wenn ein Autobauer bessere Modelle auf den Markt bringt – wie es Ford und General Motors in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts taten –, wächst die Nachfrage nach den Autos dieses Herstellers, und sowohl die Einnahmen pro Beschäftigtem als auch die Grenzproduktivität der Arbeitskräfte steigen. Schließlich braucht das Unternehmen mehr Arbeitskräfte wie Schweißer und Lackierer, um die zusätzliche Nachfrage befriedigen zu können, und es wird diesen Arbeitskräften höhere Löhne zahlen, wenn das nötig ist, um sie an das Unternehmen zu binden. Doch was geschieht, wenn derselbe Autobauer Industrieroboter installiert? Roboter können die meisten Schweiß- und Lackierarbeiten übernehmen, und ihr Einsatz kostet weniger als Produktionsmethoden, für die eine größere Zahl von Arbeitskräften benötigt wird. Die Folge ist, dass die durchschnittliche Produktivität des Unternehmens deutlich steigt – doch es braucht weniger menschliche Schweißer und Lackierer.

Das ist ein allgemeines Problem. Viele neue Technologien, darunter Industrieroboter, erweitern die Zahl der Funktionen, die von Maschinen und Algorithmen erfüllt werden können, und verdrängen die mit diesen Tätigkeiten betrauten Arbeitskräfte. Die Automatisierung erhöht also die durchschnittliche Produktivität, während sie die Grenzproduktivität der Arbeitskräfte tatsächlich verringern kann.

Die Automatisierung bereitete Keynes Sorgen, und sie war kein neues Phänomen mehr, als er sich zu Beginn des 20. Jahrhunderts damit beschäftigte. Viele legendäre Neuerungen, die während der Industriellen Revolution in der britischen Textilbranche eingeführt wurden, dienten dazu, Fachkräfte durch neue Spinn- und Webmaschinen zu ersetzen.

Was für die Automatisierung gilt, gilt für viele Aspekte der Globalisierung. Bahnbrechende neue Kommunikationswerkzeuge und Neuerungen in der Transportlogistik haben in den letzten Jahren eine massive Umsiedlung von Produktionsfunktionen wie Montage und Kundendienst an weit entfernte Standorte ermöglicht, wo die Arbeitskosten geringer sind. Die Verlagerung der Produktion in Niedriglohnländer hat es Unternehmen wie Apple ermöglicht, ihre Kosten

zu verringern und ihre Gewinne deutlich zu erhöhen. Ihre Produkte bestehen aus Teilen, die in vielen verschiedenen Ländern gefertigt und fast ausschließlich in Asien zusammengebaut werden. Gleichzeitig hat dieser Prozess in den Industrieländern Arbeitsplätze vernichtet und keine wesentliche Sogwirkung erzeugt.

Automatisierung und Produktionsverlagerung in Niedriglohnländer haben Produktivität und Gewinne der Unternehmen deutlich erhöht, ohne jedoch den allgemeinen Wohlstand in den entwickelten Ländern zu heben. Arbeitskräfte durch Maschinen zu ersetzen und Produktionsschritte in Niedriglohnländer zu verlagern sind nicht die einzigen Optionen zur Erhöhung der wirtschaftlichen Effizienz. Wie wir in den Kapiteln 5 bis 9 sehen werden, hat die Geschichte ein ums andere Mal gezeigt, dass es zahlreiche Möglichkeiten gibt, um die Produktionsmenge pro Arbeitskraft zu vergrößern. Einige Innovationen erhöhen die Beiträge der Arbeitskräfte zur Produktion beträchtlich, ohne dass eine Automatisierung oder Verlagerung der Arbeit nötig wäre. Beispielsweise steigert neue Software, die Automechaniker in ihrer Tätigkeit unterstützt und eine präzisere Arbeit ermöglicht, die Grenzproduktivität der Arbeitskräfte. Das unterscheidet sich grundlegend von der Installation von Industrierobotern mit dem Ziel, Menschen zu ersetzen.

Um die Grenzproduktivität der Arbeitskräfte anzuheben, müssen vor allem neue Tätigkeiten entwickelt werden. In der von Henry Ford vorangetriebenen umwälzenden Umstrukturierung der Automobilindustrie, die im zweiten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts begann, wurden zahlreiche Fertigungsschritte automatisiert. Gemeinsam mit den neuen Methoden der Massenproduktion und der Entwicklung von Fertigungsstraßen wurden zahlreiche neue Tätigkeiten in Design, Technik, Maschinenbedienung und Verwaltung eingeführt, was die Arbeitskräftenachfrage in der Industrie deutlich erhöhte (mehr dazu in Kapitel 7). Wenn neue Maschinen neue Einsatzgebiete für menschliche Arbeitskräfte schaffen, können diese zusätzliche Beiträge zur Produktion leisten, womit ihre Grenzproduktivität steigt.

Neue Tätigkeiten waren nicht nur für die Entstehung der amerikanischen Automobilproduktion unverzichtbar, sondern auch für das Beschäftigungs- und Einkommenswachstum in den vergangenen zwei Jahrhunderten. Viele der Berufe, die in den letzten Jahrzehnten besonders schnell gewachsen sind – MRT-Techniker, Netzwerkingenieure, Bediener computergestützter Maschinen, Softwareprogrammierer, IT-Sicherheitsexperten und Datenanalysten –, existierten vor achtzig Jahren nicht. Sogar Arbeitskräfte in Berufen, die es schon seit Langem gibt, beispielsweise Bankangestellte, Professoren oder Buchhalter, gehen heute

einer Vielzahl von Tätigkeiten nach, die vor dem Zweiten Weltkrieg noch nicht existierten, darunter all jene, in denen Computer und moderne Kommunikationsausrüstung eingesetzt werden. In fast allen diesen Fällen sind infolge technologischer Fortschritte neue Tätigkeiten entstanden, die das Beschäftigungswachstum antreiben. Diese neuen Tätigkeiten tragen wesentlich zum Produktivitätswachstum bei, da sie die Einführung neuer Produkte und eine effizientere Reorganisation des Produktionsprozesses erlauben.

Die Entstehung neuer Tätigkeiten hat großen Anteil daran, dass sich die schlimmsten Befürchtungen von Ricardo und Keynes nicht bewahrheitet haben. Im 20. Jahrhundert schritt die Automatisierung schnell voran, ohne die Nachfrage nach Arbeitskräften zu verringern. Der Grund dafür war, dass sie von anderen Verbesserungen und von einer Reorganisation der Produktion begleitet wurde, die neue Tätigkeiten und Aufgaben für die Arbeitskräfte schuf.

Die Automatisierung in einem Industriezweig kann auch die Beschäftigung in diesem Bereich oder in der Gesamtwirtschaft erhöhen, sofern sie die Kosten senkt oder die Produktivität ausreichend erhöht. In diesem Fall können neue Arbeitsplätze entstehen, sei es, weil in derselben Industrie nicht automatisierte Tätigkeiten eingeführt werden oder weil die Aktivität in verbundenen Industrien zunimmt. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts stieg infolge des raschen Wachstums der Automobilproduktion die Nachfrage nach zahlreichen nicht automatisierten technischen und Bürotätigkeiten. Ebenso wichtig ist, dass der Produktionsanstieg in den Automobilwerken in diesen Jahrzehnten das Wachstum der Erdöl-, Stahl- und chemischen Industrie anregte (man denke nur an Benzin, Autokarosserien und Reifen). Die Massenproduktion von Autos revolutionierte außerdem die Möglichkeiten in Güter- und Personenbeförderung und führte damit angesichts der sich wandelnden Geografie der Städte zum Wachstum neuer Tätigkeiten in Einzelhandel, Unterhaltung und Dienstleistungen.

Hingegen werden nur wenige neue Arbeitsplätze entstehen, wenn die Produktivitätszuwächse infolge der Automatisierung gering sind – dies bezeichnen wir in Kapitel 9 als »So-lala-Automatisierung«. Beispielsweise erhöhen Selbstbedienungskassen in Supermärkten die Produktivität nur geringfügig, weil sie die Arbeit – das Einscannen der Artikel – lediglich von den Angestellten auf die Kunden verlagern. Wenn Selbstbedienungskassen eingeführt werden, sinkt die Zahl der Kassierer, aber das führt nicht zu einer Produktivitätserhöhung, die in anderen Bereichen die Schaffung neuer Arbeitsplätze anregen würde. Die Lebensmittel werden nicht billiger, die Lebensmittelproduktion steigt nicht, und das Leben der Kunden ändert sich nicht.

Ebenso unerfreulich für die Arbeitskräfte ist es, wenn neue Technologien in erster Linie der Überwachung dienen, wie es Jeremy Bentham in seinem Panoptikum vorsah. Eine bessere Überwachung der Beschäftigten kann die Produktivität geringfügig erhöhen, aber ihre vorrangige Funktion besteht darin, die Arbeitskräfte zu größerer Anstrengung anzutreiben und manchmal auch ihre Löhne zu senken, wie wir in den Kapiteln 9 und 10 sehen werden.

So-lala-Automatisierung und Überwachung der Arbeiter erzeugen keinen Produktivitätssog. Der Effekt ist auch bei Technologien, die durchaus nennenswerte Produktivitätszugewinne ermöglichen, eher schwach, wenn sich Eingriffe in erster Linie auf die Automatisierung konzentrieren und Arbeitskräfte verdrängen. Industrieroboter, die bereits die moderne Fertigung revolutioniert haben, haben für die Arbeitskräfte nur geringen oder überhaupt keinen Nutzen, wenn sie nicht mit anderen Technologien einhergehen, die neue Tätigkeiten und Chancen für menschliche Arbeitskräfte erzeugen. In einigen Fällen – ein Beispiel ist das industrielle Kerngebiet der amerikanischen Wirtschaft im Mittleren Westen – hat die rasche Einführung von Robotern stattdessen zu Massenentlassungen und einem anhaltenden regionalen Niedergang geführt.

All das verdeutlicht das vielleicht wichtigste Merkmal der Technologie: die *Wahlmöglichkeit*. Oft gibt es ungezählte mögliche Wege, um unser kollektives Wissen zur Verbesserung der Produktion zu nutzen, und noch mehr mögliche Richtungen, in die Neuerungen gelenkt werden können. Wollen wir digitale Werkzeuge für die Überwachung nutzen? Für die Automatisierung? Oder um die Arbeitskräfte in die Lage zu versetzen, neuen produktiven Tätigkeiten nachzugehen? Und auf welche zukünftigen Fortschritte werden wir uns konzentrieren?

Wenn die Sogwirkung von Produktivitätszuwachsen wenig ausgeprägt ist und autonome Korrekturmechanismen fehlen, die dafür sorgen könnten, dass der Ertrag von Produktivitätsgewinnen verteilt wird, haben diese Entscheidungen größere Tragweite – und jene, die sie fällen, erlangen sowohl wirtschaftlich als auch politisch größere Macht.

Der erste Schritt in der Kausalkette des Produktivitätssogs hängt also von spezifischen Entscheidungen ab: Die Akteure müssen die vorhandenen Technologien einsetzen und neue entwickeln, um die Grenzproduktivität der Arbeitskräfte zu erhöhen, anstatt lediglich die Arbeit zu automatisieren und Arbeitskräfte überflüssig zu machen oder die Überwachung zu verstärken.