

DIGITALISIERUNG UND BESCHÄFTIGUNG EIN ENDE OHNE ARBEIT ODER ARBEIT OHNE ENDE?

Argumente
zu Marktwirtschaft
und Politik

Nr. 141 | April 2018



DIGITALISIERUNG UND BESCHÄFTIGUNG

EIN ENDE OHNE ARBEIT ODER ARBEIT OHNE ENDE?

Fulko Lenz

Argumente zu Marktwirtschaft und Politik, Nr. 141

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 03

- 1** Die Angst vor dem digitalen Strukturwandel 04
- 2** Der Blick in die Glaskugel – Warum man Beschäftigungsprognosen nicht trauen sollte 06
 - 2.1** Automatisierung von Tätigkeiten statt Berufen 06
 - 2.2** Netto- statt Brutto-Effekt 07
 - 2.3** Demografischer Wandel 08
 - 2.4** Automatisierung ist kein Automatismus 09
 - 2.5** Grenzen empirischer Methodik 09
- 3** Der Blick in die Vergangenheit – Warum arbeiten wir eigentlich immer noch? 11
 - 3.1** Wiederkehrende Angst vor dem Ende der Arbeit 11
 - 3.2** Wandelbarkeit menschlicher Arbeit 13
 - 3.3** Strukturwandel verhindern schadet 15
 - 3.4** Vergessene Kraft schöpferischer Zerstörung 15
- 4** Ausblick – Is this time really different? 17
 - 4.1** Höhere Geschwindigkeit? 17
 - 4.2** Weniger neue Beschäftigung? 18
 - 4.3** Immer anspruchsvollere Tätigkeiten? 19
- 5** Arbeit ohne Ende statt Ende ohne Arbeit 20

Literatur 22

Executive Summary 24

© 2018

Stiftung Marktwirtschaft (Hrsg.)
Charlottenstraße 60, 10117 Berlin
Telefon: +49 (0)30 206057-0
Telefax: +49 (0)30 206057-57
www.stiftung-marktwirtschaft.de



Die Publikation ist auch über den QR-Code
kostenlos abrufbar.

ISSN: 1612 – 7072

Titelbild: © Talaj–fotolia.com

Vorwort

Weit verbreitet wurde und hat sich die Auffassung, „die Digitalisierung“ werde in großem Maß menschliche Arbeit überflüssig machen. Millionen verlören allein in Deutschland ihre Jobs und könnten sich gezwungenermaßen zur Ruhe setzen. Am Ende derartiger Überlegungen und einer angstbesetzten Diskussion stehen allzu oft die Ablehnung von innovativen Neuerungen und die Forderung nach einem Grundeinkommen, damit die „Stillgelegten“ materiell mit dem Notwendigen ausgestattet seien und sich, befreit von existenziellen Sorgen, gemeinnützig engagieren könnten, statt es sich bequem zu machen.

Welch ein Irrtum. Damit ist gar nicht so sehr die fiskalisch untragbare, ökonomisch unkluge und politisch lebensfremde Forderung eines Grundeinkommens gemeint, um die es an dieser Stelle nicht vordergründig gehen soll. Schon die Annahme, Computer und Roboter würden unter dem Strich in immenser Zahl Arbeitsplätze kosten, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit eine falsche – weshalb auf der Titelseite sinnbildlich der Roboter „beschäftigungslos“ im Liegestuhl verweilt. Zu hinterfragen, dass digitale Technologien, künstliche Intelligenz und Roboter bereits das Ende der Arbeitsgesellschaft eingeläutet hätten und allzu grober Vereinfachung oder gar Schwarzmalerei entgegenzutreten, ist Ziel der vorliegenden Publikation.

Bei genauerem Hinsehen entpuppen sich Studien, die ein Ende ohne Arbeit prophezeien, als ein bestenfalls gut informierter Blick in die Glaskugel. In vielen Fällen wird lediglich ein technologisches Substitutionspotenzial beziffert, ohne jedoch entscheidende Arbeitsmarktdynamiken und gegenläufige Effekte wie die Entstehung ganz neuer Arbeitsplätze zu berücksichtigen. Zudem ist die Debatte um ein Ende der Arbeit keinesfalls neu, sondern begleitete stets auch vergangene Innovationsschübe. So zierte der arbeitsplatzstehlende Roboter unter der Überschrift „Fortschritt macht arbeitslos“ bereits 1978 das Titelbild des Spiegels. Bewahrheitet haben sich die Unkenrufe unterdessen nie. Ein wirtschaftshistorischer Rückblick zeigt, dass vielmehr das Gegenteil der Fall war: die Fähigkeit zum Wandel auf individueller und gesellschaftlicher Ebene hat nicht etwa trotz, sondern wegen technologischen Fortschritts Beschäftigung auch durch neue Arbeitsplätze gesichert und Wohlstand generiert.

Daher ist es die Aufgabe der Politik, existierenden Sorgen im Angesicht von Veränderungen überzeugend und optimistisch entgegenzutreten. Dies gilt insbesondere in Zeiten politischer Polarisierung, in denen einfache und radikale Botschaf-

ten vermehrt auf fruchtbaren Boden fallen und sich, in einer zunehmend strukturkonservativen, alternden Gesellschaft allemal, die Angst vor Veränderung und dem sozialen Abstieg als ein zentrales Wählermotiv erweist. Es bedürfte einer Regierung, die Lust auf die Zukunft und Begeisterung für Neues verkörpert. Die die Bereitschaft zum Wandel fordert und die Fähigkeit zu selbigem fördert. Tut sie dies nicht, läuft sie Gefahr, die Deutungshoheit über den nächsten „Megatrend“ denen zu überlassen, die gegen alles sind – gegen neue Technologien, gegen Veränderungen und gegen Fortschritt. Das eigentlich Fatale daran wäre, dass die Untergangsszenarien bei einer fortgesetzten Ideen- und Mutlosigkeit politischer Verantwortlicher zu einer self-fulfilling prophecy werden könnten. Denn wer aus Angst vor dem Verlust des Status quo versucht, Veränderungen aufzuhalten, der verspielt damit nicht nur die Wettbewerbs- und Zukunftsfähigkeit Deutschlands, sondern auch die Möglichkeiten aller Betroffenen, durch ihre Arbeit auch in Zukunft zum individuellen und gesellschaftlichen Wohlstand beizutragen.

Schon zur vorletzten Bundestagswahl 2013 gab es politische Willensbekundungen, die Digitalisierung als Chance zu nutzen und sie erfolgreich zu gestalten. Passiert ist leider wenig – politischer Anspruch und Wirklichkeit klaffen auseinander. Wieder will eine Große Koalition nun Zeichen setzen. Dieses Mal sollte und muss es klappen. Von zentraler Bedeutung dafür sind zum einen zukunftsgerichtete Investitionen anstelle weiter gesteigerter Sozialausgaben. Zum anderen bedarf es eines ordnungspolitischen Rahmens, der Innovationsfähigkeit freisetzt und Strukturwandel begünstigt, statt für eine regulatorische Grundabwehrhaltung zu stehen. Zeit zu handeln – es gibt Arbeit ohne Ende!

Der informedia-Stiftung danken wir für die Förderung dieser Publikation.



Prof. Dr. Michael Eilfort
Vorstand
der Stiftung Marktwirtschaft



Prof. Dr. Bernd Raffelhüschen
Vorstand
der Stiftung Marktwirtschaft

1 Die Angst vor dem digitalen Strukturwandel

Die omnipräsente Digitalisierung geistert oftmals im weißen Gewand des Schreckgespenstes durch den öffentlichen Diskurs. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die Zukunft menschlicher Arbeit. Angesichts von Algorithmen, künstlicher Intelligenz und Robotik werden düstere Szenarien von Massenarbeitslosigkeit heraufbeschworen. So prophezeit der Bestseller-Autor Yuval Noah Harari in seiner „Geschichte von Morgen“ die Entstehung einer riesigen gesellschaftlichen Schicht, die nicht nur arbeitslos, sondern gar arbeitsunfähig und nutzlos sein werde.¹ Ins gleiche Horn stoßen Veröffentlichungen, die den „Aufstieg der Roboter“ verkünden.² Auch prominente Persönlichkeiten aus dem Silicon Valley, die es nach landläufiger Ansicht ja am besten wissen müssten, überbieten sich mit Schreckensszenarien (nicht nur) für den Faktor menschliche Arbeit. So bezeichnet Tesla-Chef Elon Musk künstliche Intelligenz gar als die größte Bedrohung der Menschheit und argumentiert, dass über kurz oder lang ein staatlich finanziertes, bedingungsloses Grundeinkommen nötig sei, da Roboter menschliche Arbeitsplätze ersetzen.³ In eine ähnliche Richtung argumentierend, plädiert Microsoft-Gründer Bill Gates für eine Robotersteuer, mit der Einkommensteuerverluste infolge ausbleibender Arbeit kompensiert werden sollen.⁴ Auch in Deutschland finden immer wieder Untersuchungen und Umfragen in Form alarmierender Überschriften wie „Roboter und Computer könnten jede vierte Arbeitskraft ersetzen“⁵ oder „Digitalisierung zerstört 3,4 Millionen Stellen“⁶ den Weg in die mediale Berichterstattung.

Den empirischen Grundstein der aktuellen Debatte um ein mögliches Ende der Arbeit legten im Jahr 2013 Carl Frey und Michael Osborne mit ihrer Studie über die Zukunft der Arbeit.⁷ Darin ermittelten sie, dass 47 Prozent der US-amerikanischen Arbeitsplätze ein hohes Risiko aufwiesen, in naher Zukunft durch Automatisierung ersetzt zu werden. Eine methodengleiche Übertragung der Studie auf den deutschen Arbeitsmarkt kam zu dem Ergebnis, dass 42 Prozent der deutschen Beschäftigten einen Beruf mit hohem Automatisierungsrisiko ausübten.⁸

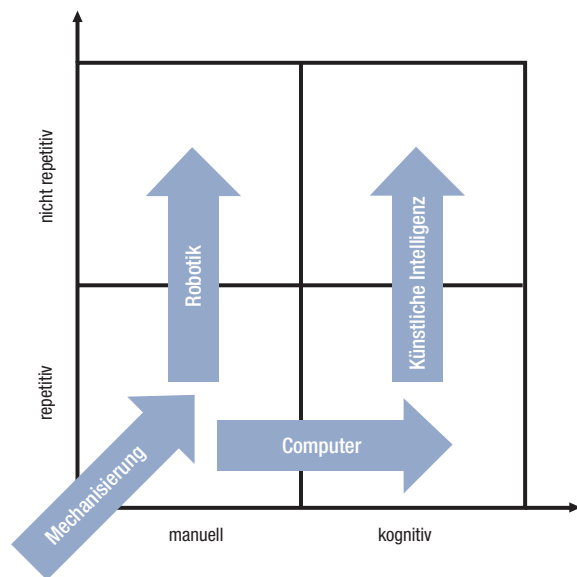
Vor dem Hintergrund derartiger Ergebnisse ist es wenig verwunderlich, dass sich schnell das Bild der arbeitsplatzvernichtenden Digitalisierung verfestigt hat. Im Zuge dieses Alarms geht jedoch leicht die gebotene Vorsicht verloren, mit der Ergebnisse solcher Studien behandelt werden sollten, denn oftmals sind sie ein bestenfalls gut informierter Blick in die Glas-

kugel. Zum einen weisen viele von ihnen schwerwiegende methodische Defizite auf. Zum anderen birgt die oft verkürzte Darstellung ihrer Ergebnisse beträchtliches Potenzial zur Fehlinterpretation und Überzeichnung der Resultate, vor allem wenn Substituierungspotenziale und Beschäftigungseffekte fälschlicherweise gleichgesetzt werden. Eine vollständige Analyse des Zusammenspiels von technologischem Fortschritt und Beschäftigung erfordert weit mehr als die statische Betrachtung bloßer Substitution.

Hinzu kommt, dass bei den zahllosen digitalen Wortneuschöpfungen des zuweilen aufgeregten Diskurses zur Digitalisierung hin und wieder die definitorische Klarheit verloren geht. Das beginnt bei der mehr oder minder durchdachten Nummerierung von technologischen Revolutionen und endet bei dem Begriff der Digitalisierung selbst. Bei genauerem Hinsehen ist diese jedoch gar nicht wirklich trennscharf von schon wesentlich länger vorherrschenden Trends in Informations- und Kommunikationstechnologien oder der Computerisierung zu unter-

Abbildung 1:
Zunehmendes Potenzial von Technologien zur Substitution menschlicher Tätigkeiten

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Autor/Levy/Murnane (2003).



1 Vgl. Harari (2017), S. 440.

2 Vgl. Ford (2016).

3 Siehe CNBC.com vom 4.11.2016: „Elon Musk: Robots will take your jobs, government will have to pay your wage“.

4 Siehe Faz.net vom 19.2.2017: „Bill Gates fordert Roboter-Steuer“.

5 Siehe Faz.net vom 15.2.2018: „Roboter und Computer könnten jede vierte Arbeitskraft ersetzen“.

6 Siehe Faz.net vom 2.2.2018: „Digitalisierung zerstört 3,4 Millionen Stellen“, anlässlich einer heftig kritisierten Umfrage des IT-Verbands Bitkom.

7 Vgl. Frey/Osborne (2017), insbesondere S. 265. Zitiert wird die Veröffentlichung in einem Fachjournal aus dem Jahr 2017, die Studie erschien jedoch erstmals 2013.

8 Vgl. Bonin/Gregory/Zierahn (2015), S. 14–17.

scheiden. Dies zeigt bereits, dass in der „digitalen Revolution“ auch ein gutes Stück Evolution in Form einer graduellen Transformation steckt, die bisher keineswegs zu massiver Arbeitslosigkeit geführt hat.

Im Kern dreht sich die Debatte über die Zukunft menschlicher Arbeit um eine technologiegetriebene Veränderung der Wirtschafts- und Beschäftigungsstruktur. Mit anderen Worten geht es um eine Art „digitalen Strukturwandel“, der durch die steigende Fähigkeit moderner, künstlicher Systeme, immer weitere und komplexere Tätigkeiten auszuführen, angetrieben wird. Letztlich handelt es sich um die Ersetzung von menschlicher Arbeit durch (sowohl materielles als auch immaterielles) Kapital und damit um Automatisierung. Im weiteren Verlauf dieser Studie beschreibt Automatisierung daher – entgegen der im allgemeinen Sprachgebrauch möglicherweise enger gefassten Verwendung des Begriffs – sowohl die wirtschaftshistorische als auch die von digitalen und intelligenten Technologien getriebene Substitution menschlicher Arbeit.

Abbildung 1 verdeutlicht den gegenwärtigen Prozess dieser Automatisierung anhand eines zweidimensionalen Tätigkeits-

spektrums.⁹ Unterteilt wird in repetitive und nicht-repetitive sowie kognitive und manuelle menschliche Tätigkeiten. Dabei war der Einsatz früherer Automatisierungstechnologien größtenteils auf repetitive Tätigkeiten beschränkt, auch wenn eine Kategorisierung oder zeitliche Abgrenzung von technologischem Wandel oft kaum möglich ist. Dennoch lag der Anwendungsbereich von Maschinen im Zuge der Mechanisierung – als Oberbegriff für viele, von der industriellen Revolution¹⁰ ausgehende Entwicklungen – in der Ausübung von vorab klar definierten, manuellen Arbeitsschritten. Durch Fortschritte in der Informations- und Kommunikationstechnologie konnten Computer vermehrt auch Tätigkeiten ausführen, die kognitive Fähigkeiten beanspruchen. Nun erlaubt technologischer Fortschritt vor allem in den Bereichen Robotik und künstlicher Intelligenz sogar zunehmend, sowohl manuelle als auch kognitive, nicht-repetitive Tätigkeiten zu automatisieren.

Die folgende Analyse erörtert auch vor dem Hintergrund eines wirtschaftshistorischen Rückblicks die Frage, inwieweit es dennoch verfrüht und irreführend ist, das Ende der Arbeitsgesellschaft auszurufen.

⁹ In Anlehnung an Autor/Levy/Murnane (2003), S. 1286.

¹⁰ Wenn im weiteren Verlauf dieses Arguments von der industriellen Revolution die Rede ist, meint dies, ungeachtet der inflationären Benutzung des Ausdrucks für verschiedenste technologische Umwälzungen, immer die Industrialisierung ausgehend von England ab der Mitte des 18. Jahrhunderts.

2 Der Blick in die Glaskugel – Warum man Beschäftigungsprognosen nicht trauen sollte

Aufgrund ihres wegweisenden Charakters für Folgestudien und den öffentlichen Diskurs lohnt es sich zunächst, die Methodik der Studie von Frey und Osborne kurz zu beleuchten. Grundlage der Untersuchung bildet ein kombinierter Datensatz über insgesamt 702 verschiedene Berufe mit Berufsbeschreibungen und Angaben über die zur Ausübung erforderlichen Tätigkeiten und Fähigkeiten. Die Ermittlung der Anteile an Berufen mit hohem Automatisierungsrisiko erfolgt, leicht verkürzt dargestellt, in vier Schritten: Zunächst werden auf Basis von Experteninterviews 70 der Berufe dahingehend untersucht, ob es nach heutigem Stand der Technik möglich ist, sie vollständig zu automatisieren. Mit anderen Worten, es wird ein subjektives Urteil über eine theoretische Automatisierungsmöglichkeit getroffen. Im zweiten Schritt identifizieren die Autoren der Studie neun Fähigkeitenvariablen aus ihrem Datensatz, die das zur Ausübung eines Berufes erforderliche Ausmaß von Wahrnehmung, Beeinflussung, Kreativität und sozialer Intelligenz beschreiben. Diese Kategorien werden von den Autoren als am aussagekräftigsten erachtet, da sie in ihnen die größten Hindernisse für Automatisierung sehen. Im dritten Schritt werden die Expertenurteile mit den neun Fähigkeitenvariablen zusammengeführt. Darauf aufbauend extrapolieren Frey und Osborne mittels komplexer statistischer Methoden Automatisierungswahrscheinlichkeiten für die Gesamtheit der Berufe in ihrem Datensatz. Zuletzt werden diese Wahrscheinlichkeiten über die Arbeitsmarktdaten der USA für 2010 gelegt und eine Einteilung in niedriges, mittleres und hohes Automatisierungsrisiko mit Grenzen bei einer Wahrscheinlichkeit von jeweils 30 und 70 Prozent vorgenommen. Auf diese Weise ergibt sich, dass 47 Prozent der US-amerikanischen Beschäftigten einen Beruf ausüben, der einem hohen Automatisierungsrisiko ausgesetzt sei.

2.1 Automatisierung von Tätigkeiten statt Berufen

In der Studie von Frey und Osborne wurden nur diejenigen Berufe als ersetzbar gekennzeichnet, bei denen sich die befragten Experten „sehr sicher“ waren, dass alle Aspekte des Berufes automatisierbar seien.¹¹ Damit wird die Studie dem tatsächlichen Einsatz innovativer Technologie jedoch nicht gerecht, da eher Tätigkeiten bzw. einzelne Arbeitsschritte automatisiert werden und gerade nicht komplette Berufe, die in den allermeisten Fällen eine Vielzahl verschiedenster Tätigkeiten umfassen. Gravierender ist jedoch die Annahme der Autoren, dass alle Be-

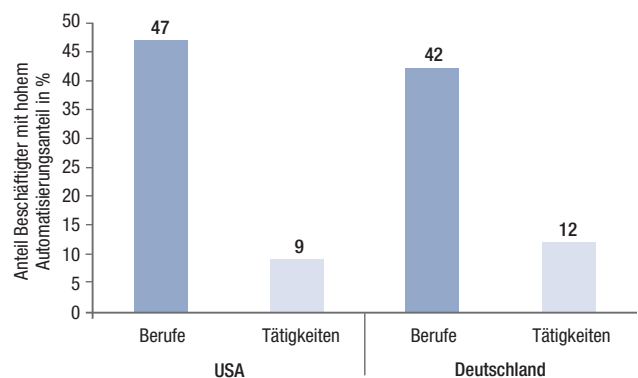
schäftigten einer Berufsklasse den exakt gleichen Tätigkeiten nachgehen und damit dem identischen Automatisierungsrisiko ausgesetzt sind. Dies ist kaum realitätsnah, da individuelle Arbeitsplätze derselben Berufsgruppe ganz unterschiedliche Tätigkeitsprofile aufweisen können und auch innerhalb eines Berufes Spezialisierungen in zahlreiche Richtungen möglich sind. Die Festlegung auf Berufe als Untersuchungseinheit dieser und anderer Studien ist daher in der Literatur völlig zu Recht kritisiert worden.¹²

Die überzeugendere Alternative ist es, den Fokus stattdessen auf die Automatisierung von Tätigkeiten zu legen. Dabei zeigt sich, dass das Automatisierungspotenzial durch eine Überleitung der Automatisierungswahrscheinlichkeiten von Berufen auf Tätigkeiten unter Verwendung eines OECD-Befragungsdatensatzes zu individuell ausgeübten Tätigkeiten drastisch reduziert wird. Für Deutschland gelangen Forschungen des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) so auf eine Zahl von zwölf Prozent der deutschen und neun Prozent der US-amerikanischen Arbeitsplätze, die aufgrund ihres Tätigkeitsprofils einer hohen Automatisierungswahrscheinlichkeit ausgesetzt seien.¹³ Es bestehen also zahlreiche der angeblich automatisierbaren Berufe zu großen Teilen aus nur schwer automatisierbaren Tätigkeiten.

Eine kürzlich veröffentlichte Abschätzung der Substituierbarkeit menschlicher Tätigkeiten auf dem deutschen Arbeitsmarkt, basierend auf einer ähnlichen, aber unabhängigen Methodik, ergibt, dass 25 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäft-

Abbildung 2:
Übertragung der Automatisierungswahrscheinlichkeiten von Berufen auf Tätigkeiten

Quelle: Bonin/Gregory/Zierahn (2015; Frey/Osborne (2017).



¹¹ Vgl. Frey/Osborne (2017), S. 263.

¹² Vgl. beispielsweise Heinen/Heuer/Schautschick (2017), S. 716f oder Bonin/Gregory/Zierahn (2015), S. i.

¹³ Das höhere Automatisierungspotenzial für Deutschland führen die Autoren der Studie auf die unterschiedlichen Tätigkeitsstrukturen in den beiden Länder zurück; vgl. Bonin/Gregory/Zierahn (2015), S. 14–17.

tigten einem hohen Automatisierungsrisiko ausgesetzt seien, was im Vergleich zu einer methodengleichen Untersuchung im Jahr 2013 einen Anstieg von 10 Prozentpunkten darstellt.¹⁴ Jedoch weisen die Autoren auf die beschränkte Aussagekraft ihrer Ergebnisse im Hinblick auf tatsächliche Beschäftigungseffekte hin, da sich zwischen dem in 2013 abgeschätzten Automatisierungspotenzial und der tatsächlichen Beschäftigungsveränderung im Zeitraum von 2013 bis 2016 nur eine geringe Korrelation ergibt. Somit hat die bloße Einstufung einer Tätigkeit als substituierbar lediglich eine geringe Aussagekraft für tatsächliche Beschäftigungseffekte (siehe hierzu auch Abschnitt 2.4).

Zudem gilt auch für tätigkeitsbasierte Studien, dass eine auf statischen Tätigkeitsprofilen beruhende Betrachtung der Arbeitsplatzverluste unzureichend ist. Insbesondere eine Verschiebung von Tätigkeitsschwerpunkten hin zu nicht-automatisierbaren Bereichen darf als zentraler Anpassungsmechanismus nicht vernachlässigt werden. Eine Verringerung der Arbeitslast durch Automatisierung aus einer statischen Perspektive muss nämlich nicht zu einer tatsächlichen Gefahr für den Arbeitsplatz als solches führen. Vielmehr kann freigeswordenes Potenzial dafür genutzt werden, verstärkt schwer automatisierbare Tätigkeiten auszuführen. Dass dies zugleich mit enormen Qualitätsverbesserungen einhergehen kann, ist unschwer zu erkennen. Durch den Einsatz intelligenter Technologien in der Medizin bei Diagnostik, Untersuchungsauswertung oder operativen Eingriffen kann sich beispielsweise nicht nur die Gefahr menschlicher Fehler reduzieren, sondern auch dem Patientenkontakt mehr Raum gegeben werden. Gleichsam könnten Lehrer, die durch digitale Lernsysteme unterstützt werden, in kleineren Klassen mehr Zeit auf die individuelle Förderung von Schülern verwenden. Neben bloßer Substitution menschlicher Arbeit spielt also in der Realität genauso die Unterstützung oder Verbesserung menschlicher Arbeit eine wichtige Rolle.

2.2 Netto- statt Brutto-Effekt

Für eine korrekte Beurteilung von Studien zur Entwicklung des Arbeitsmarktes ist es weiterhin unerlässlich, deren oftmals einseitige Arbeitsmarkt Betrachtung zu erkennen. Abgeschätzt wird zumeist lediglich die Anzahl der Arbeitsplätze, die durch technologischen Wandel verschwinden könnten. Dass neue Technologien an anderer Stelle auch zu mehr Beschäftigung in innovativen Geschäftsfeldern und ganz neuen Berufsbildern führen, wird hingegen nicht berücksichtigt. Auch in Zeiten künstlicher Intelligenz gilt, dass die Entwicklung, Implementierung und Betreuung von Technologien zur Automatisierung hinreichend

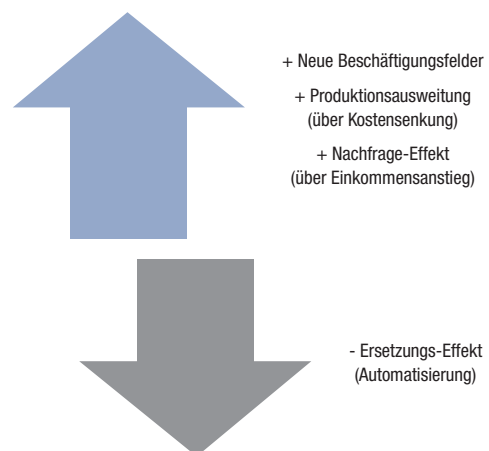
qualifizierte Arbeitskräfte erfordert. Das Klagen über einen wachsenden Fachkräftemangel in den sogenannten MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) ist Symptom dieser gegenläufigen Prozesse.

Wer also Aussagen zur Entwicklung des künftigen Beschäftigungsniveaus treffen will, muss sowohl positive als auch negative Beschäftigungseffekte berücksichtigen. Entscheidend im Hinblick auf das gesamte Beschäftigungsniveau ist nicht die Bruttoveränderung von Arbeitsplätzen, sondern der Netto-Effekt. Auch wenn Autoren meist explizit auf die dahingehend eingeschränkte Aussagekraft ihrer Studien verweisen, schaffen es derartige Limitationen nicht immer in den medialen Diskurs und das öffentliche Bewusstsein. Studienergebnisse, die sich hervorragend für apokalyptisch anmutende Überschriften vom Verlust der Hälfte aller Arbeitsplätze eignen, dürfen aber dennoch nicht mit der Aussage verwechselt werden, dass die Hälfte aller Berufstätigen in naher Zukunft arbeitslos werden.

Hinzu kommt, dass positive Beschäftigungseffekte nicht ausschließlich in neuen Industrien und Berufen entstehen müssen (siehe Abbildung 3). So kann die Automatisierung bestimmter Arbeitsschritte im Herstellungsprozess eines Produktes oder einer Dienstleistung durch verringerte Produktionskosten zu einer Preissenkung führen. Steigt dann als Folge des gesunkenen Preises die nachgefragte Menge, kann ein positiver Beschäftigungseffekt in der von Automatisierung betroffenen Branche entstehen. In Folge dieses Produktnachfrage-Effekts steigen auch die Einkommen, was wiederum die Nachfrage nach an-

Abbildung 3:
Arbeitssparende und -schaffende Effekte durch technologischen Wandel

Quelle: Eigene Darstellung.



¹⁴ Vgl. Dengler/Matthes (2018), S. 7–9.

deren Gütern verstärken und somit zu mehr Beschäftigung in anderen Branchen führen kann.

Gemäß einer europaweiten Studie waren derartige Effekte dafür verantwortlich, dass über den Zeitraum von 1999–2010 trotz beträchtlicher Automatisierung ein insgesamt positiver Beschäftigungseffekt von technologischem Wandel zu beobachten sei.¹⁵ Auf Basis einer Modellschätzung ergibt sich, dass auf diese Weise, je nachdem wo entstehende Einkommenssteigerungen konsumiert werden, zwischen 1,9 und 11,6 Millionen zusätzliche Arbeitsplätze entstanden sind.

Als weiterer Ansatz zur rückwirkenden Ermittlung des Nettoeffekts lässt sich der Zusammenhang zwischen dem Einsatz von industriellen Robotern und industrieller Beschäftigung auf lokaler Ebene untersuchen. Im Zeitverlauf der vergangenen 20 Jahre ergibt sich für die USA, dass der Einsatz von Robotern mit einem signifikanten Netto-Beschäftigungsrückgang einherging. So seien durch jeden zusätzlichen Roboter ungefähr drei bis sechs Arbeitsplätze verloren gegangen.¹⁶

Bei gleicher Methodik ergibt sich ein gänzlich anderes Bild für Deutschland: Zwar gingen hierzulande durch jeden zusätzlichen Roboter ungefähr zwei Arbeitsplätze in der verarbeitenden Industrie verloren, aber neue Stellen in anderen Bereichen gleichen diesen Arbeitsplatzverlust wieder aus.¹⁷ Der Einsatz von Robotern hat also laut der Studie keinen signifikanten Effekt auf das Beschäftigungsniveau insgesamt und dies trotz der Tatsache, dass der Einsatz von Robotern in Deutschland überdurchschnittlich hoch ist. Als mögliche Erklärung hierfür führen die Autoren institutionelle Besonderheiten des deutschen Arbeitsmarktes an, die Lohnmoderation und Flexibilität mit dem Ziel der Beschäftigungssicherung ermöglichen. Bemerkenswert ist weiterhin das Ergebnis, dass Robotereinsatz aus der Perspektive individueller Arbeitnehmer der verarbeitenden Industrie sogar einen arbeitsplatzsichernden Effekt habe, da Beschäftigte in Branchen mit stärkerem Einsatz von Robotern mit größerer Wahrscheinlichkeit bei ihrem ursprünglichen Arbeitgeber verblieben. Der beobachtbare Arbeitsplatzverlust im verarbeitenden Gewerbe sei vielmehr auf einen Rückgang von Neueinstellungen zurückzuführen. Diese Ergebnisse zeigen, dass aus empirischer Sicht die Effekte von Automatisierung alles andere als eindeutig negativ sind.

2.3 Demografischer Wandel

Auch im Rahmen einer Netto-Betrachtung wird eine statische Abschätzung von Arbeitsplatzgewinnen und -verlusten anhand

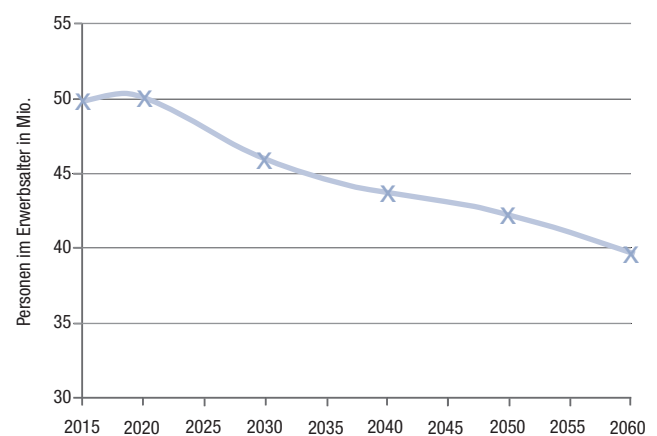
technologischer Möglichkeiten den tatsächlichen Arbeitsmarktdynamiken nicht gerecht. Von Bedeutung ist insbesondere die sich wandelnde Größe der erwerbsfähigen Bevölkerung. Hier scheint es zuweilen, dass die Debatten um den demografischen und den technologischen Wandel an den denknötwendigen Zusammenhängen vorbei geführt werden. Während einerseits befürchtet wird, dass durch die Automatisierung Arbeitsplätze verlorengehen, wird andererseits zu Recht davor gewarnt, dass in einer überalternden Bevölkerung immer weniger Erwerbsfähige die Finanzierung der Einkommen von Nichterwerbsfähigen schultern müssen.

So geht das Statistische Bundesamt davon aus, dass die Bevölkerung im Erwerbsalter als Folge des demografischen Wandels zwischen 2015 und 2030 um knapp vier Millionen und bis 2060 um mehr als zehn Millionen schrumpfen wird (siehe Abbildung 4). Aus diesem Blickwinkel betrachtet, könnte die von vielen befürchtete Substitution menschlicher Arbeit einen wichtigen Beitrag zur Bekämpfung des Fachkräftemangels leisten. In jedem Fall muss eine derartige Verringerung des Arbeitsangebots als Folge des demografischen Wandels einem etwaigen Rückgang der Arbeitsnachfrage durch die Digitalisierung gegenübergestellt werden.

Eine weitere zu beachtende Größe ist die durchschnittliche Pro-Kopf-Arbeitszeit. Selbst wenn Automatisierung zu insgesamt weniger Arbeit gemessen in Arbeitsstunden führt, kann die Anzahl der Beschäftigten durch Absenkung der individuellen Arbeitszeit konstant bleiben. Dabei zeigt der Blick in die Vergan-

Abbildung 4:
Entwicklung der Bevölkerung im Erwerbsalter (20–64 Jahre)

Quelle: Statistisches Bundesamt (2017).



¹⁵ Vgl. Gregory/Salomons/Zierahn (2016), S. 22–26.

¹⁶ Vgl. Acemoglu/Restrepo (2017), S. 4f.

¹⁷ Vgl. Dauth et al. (2017), S. 23–25, 32–34, 41f.

genheit, dass damit lediglich ein wesentlich länger anhaltender Trend fortgesetzt würde.¹⁸

2.4 Automatisierung ist kein Automatismus

Ein weiterer wichtiger Punkt, der bei der Einordnung von Studienergebnissen oft vernachlässigt wird, ist der klare Unterschied, der zwischen der theoretischen Automatisierungsmöglichkeit und tatsächlicher Automatisierung besteht. An erster Stelle sind hier Wirtschaftlichkeitsüberlegungen zu berücksichtigen, denn längst nicht alles, was nach heutigem Stand der Technik möglich wäre, ist auch wirtschaftlich rentabel. Selbst Automatisierungsvorhaben für repetitive Tätigkeiten sind oft mit hohen Investitionskosten verbunden, wenn entsprechende Hardware benötigt wird. Gerade für kleine Unternehmen, die in geringerem Umfang von Skaleneffekten profitieren können, bleibt in solchen Fällen menschliche Arbeit oft die günstigere Alternative. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Kosten für Arbeit aufgrund niedriger Löhne ohnehin überschaubar sind.

Als Beispiel seien hier Köche als eine Berufsgruppe betrachtet, die laut Frey und Osborne einem hohen Automatisierungsrisiko ausgesetzt ist. Auch die Tätigkeiten zur Zubereitung der Gerichte eines kaum veränderlichen Menüs können mit Fug und Recht als repetitiv bezeichnet werden. Für die Einrichtung einer vollautomatischen Küche, die Verarbeitung und Zubereitung von Zutaten vollumfänglich selbstständig ausführen kann, sind jedoch beträchtliche Umbaumaßnahmen und Investitionskosten zu erwarten. Dies mag für große Kantinen und Restaurantketten mit standardisierten Menüs selbst bei den allgemein geringen Lohnkosten für Küchenpersonal vielleicht rentabel sein. Das normale Restaurant von nebenan wird derartige Investitionen wohl eher nicht auf sich nehmen.

Ein weiterer hemmender Faktor für Automatisierung gerade in Service-Bereichen ist in begrenzter sozialer Akzeptanz von Automatisierung zu sehen. Auch hier eignet sich das Beispiel Gastronomie: Die bloße Tatsache, dass Tätigkeiten des Bedienungspersonals theoretisch automatisiert werden können, heißt nicht, dass Gäste dies auch honorieren. Nicht wenige mögen den menschlichen Service dem vollautomatisierten Restaurant vorziehen, auch wenn letzteres günstiger sein mag. Schließlich ließe sich ein Großteil des Servicepersonals schon seit je her ganz ohne Technologieinsatz durch Selbstbedienung ersetzen und dennoch wird in großen Teilen der Gastronomie bedient.

Gerade im Dienstleistungsbereich trifft in letzter Konsequenz oft der Endverbraucher die Entscheidung über das Ausmaß der Automatisierung.

Angesichts dieser vielfältigen Einflüsse auf den Automatisierungsprozess ist auch der Zeithorizont, mit dem sich selbiger vollzieht, von entscheidender Bedeutung. Pauschale und vage Aussagen wie in den nächsten 10 bis 20 Jahren¹⁹ erscheinen wenig reflektiert und sind unbefriedigend. Die Geschwindigkeit, mit der sich potenzielle Arbeitsplatzverluste abspielen, beeinflusst ganz offensichtlich auch die Schwere der Auswirkungen. Überzeugender sind daher Überlegungen, die obige Faktoren modellieren. Dabei zeigt sich, dass die Geschwindigkeit, mit der sich Automatisierungstechnologie am Markt durchsetzen kann, mit enormer Unsicherheit behaftet ist.²⁰

Untersuchungen, die vor dem Hintergrund all dieser Dynamiken eine Abschätzung des zukünftigen Netto-Beschäftigungseffekts im Rahmen von Szenariorechnungen wagen, kommen daher zu grundsätzlich anderen Ergebnissen als bloße Potenzialabschätzungen. Eine Untersuchung des IAB aus dem Jahr 2016 vergleicht ein Basisszenario, das gegenwärtige Entwicklungspfade lediglich fortschreibt, mit einem Szenario, in dem bis 2025 eine vollständig digitalisierte Arbeitswelt erreicht wird.²¹ Aus diesem Vergleich ergibt sich, dass die Arbeitsnachfrage im zweiten Szenario bis zum Jahr 2025 insgesamt um lediglich 30.000 Arbeitsplätze sinken werde. Zwar würden bei vollständiger Digitalisierung insgesamt 1,5 Millionen Arbeitsplätze verschwinden, es entstünden jedoch in fast identischem Umfang an anderer Stelle neue Beschäftigungsmöglichkeiten. Besonders betroffen von der sinkenden Arbeitsnachfrage sei neben Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe relativ gesehen vor allem die Berufsgruppe Finanz-, Rechnungswesen und Buchhaltung, während absolut betrachtet Büroberufen und Personalwesen der stärkste Rückgang prognostiziert wird. Eine ähnliche Studie kommt zu dem Ergebnis, dass mit einem Szenario beschleunigter Digitalisierung der deutschen Wirtschaft bis 2030 insgesamt positive Beschäftigungseffekte verbunden sind.²²

2.5 Grenzen empirischer Methodik

Ein weiteres methodisches Problem in der Studie von Frey und Osborne stellt die händisch vorgenommene Beurteilung von 70 Berufen durch Experteninterviews dar. Dieses Vorgehen ist zu

¹⁸ Vgl. Raddatz (2015), S. 9–11.

¹⁹ So beispielsweise in Frey/Osborne (2017), S. 265.

²⁰ Vgl. McKinsey Global Institute (2017), S. 69–80.

²¹ Vgl. Wolter et al. (2016), S. 56–60.

²² Vgl. Vogler-Ludwig/Düll/Kriechel (2016), S. 86f.

Recht mit dem Argument kritisiert worden, dass Technologie-Experten dazu neigen, die Möglichkeiten neuer Technologie zu überschätzen.²³ Dies sollte man im Übrigen auch im Zusammenhang mit eindringlichen Warnungen von Technologie-Koryphäen wie Musk und Gates im Hinterkopf behalten. Ebenso ist die Festlegung auf einen Grenzwert von 70 Prozent als Kriterium für ein hohes Automatisierungsrisiko arbiträr.

Schwerwiegender sind jedoch mögliche Verzerrungen bei der Übertragung der subjektiven Einschätzung auf die restlichen 700 Berufe, da sich die Automatisierungswahrscheinlichkeit ausschließlich auf Basis von neun Eigenschaften des Ausgangsdatensatzes berechnet. So werden beispielsweise kritisches Denken, Ausbildung und Führung von Mitarbeitern oder Problemlösung nicht berücksichtigt.²⁴ In der Konsequenz ergeben sich mitunter kuriose Beurteilungen. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 98 Prozent seien beispielsweise Schiedsrichter von der Automatisierung bedroht. Dies überrascht, da eindeutige, objektive Urteile zu bestimmten Spielsituationen schlichtweg nicht möglich sind. Genauso zeichnen sich (gute) Schiedsrichter durch Fingerspitzengefühl aus und wirken durch Auftreten und Kommunikation auf das Spielgeschehen ein. Daher scheint ein Ausbau der bereits begonnenen Ergänzung menschlicher Spielleiter durch technische Hilfsmittel wahrscheinlicher, weswegen auch hier statt Ersetzung eine qualitative Verbesserung menschlicher Arbeit im Vordergrund steht. Die Einführung des Videobeweises und die dadurch notwendige Videobewertung zeigt, dass dies auch zu mehr Personalbedarf führen kann. Andere wenig überzeugende Beispiele von

Berufen mit einer Zuteilung von hoher Automatisierungswahrscheinlichkeit sind „Models“ oder Pflegepersonal.

Während viele Studien auf der Methodik von Frey und Osborne beruhen und damit derartige Nachteile übernehmen, sind auch gänzlich unabhängige Prognosen wie die erwähnten Szenariorechnungen nicht von der Notwendigkeit befreit, Annahmen über künftige Entwicklungen zu treffen und den Einfluss der Technologien beispielsweise über den Anteil von Routine-tätigkeiten zu modellieren. Gerade weil eine stichhaltigere Fortschreibung von Arbeitsmarktdynamiken eine wesentlich komplexere und tiefgreifende Modellierung erfordert, als die bloße Ermittlung von Automatisierungspotenzialen, sind auch solche Ergebnisse allenfalls als Tendenzen und nicht als exakte Punktschätzungen zu verstehen.

Gleichsam ist es schon in der Rückschau alles andere als trivial, den Effekt von technologischem Fortschritt auf Beschäftigung zu isolieren. Angesichts der zahlreichen Einflussfaktoren, wie beispielsweise die Effekte von Globalisierung oder gewöhnlichem Wettbewerb auf Arbeit, sind Korrelation und Kausalität oftmals schwer voneinander zu trennen. Wenn sich technologischer Wandel jedoch schon in der Rückschau nur schwer beziffern lässt, sollte man mit Prognosen umso vorsichtiger umgehen. Gerade in diesem Zusammenhang gilt daher das geflügelte Wort, dass Voraussagen insbesondere dann schwierig sind, wenn sie die Zukunft betreffen. Die wichtigsten Punkte, die bei der korrekten Einordnung von Studienergebnissen berücksichtigt werden müssen, fasst Abbildung 5 als kurze, aber nicht erschöpfende Checkliste zusammen.

Abbildung 5:
Kurze Checkliste zur Einordnung von Prognosen von Beschäftigungseffekten

Quelle: Eigene Darstellung.

- ✓ Automatisierungspotenziale werden auf Basis von Tätigkeiten und nicht auf Berufsebene ermittelt
- ✓ Es werden nicht nur technologische Ersetzungspotenziale, sondern tatsächliche Beschäftigungseffekte prognostiziert, die reale Einflussfaktoren wie u.a. Wirtschaftlichkeitsüberlegungen berücksichtigen
- ✓ Arbeitsschaffende Effekte technologischen Wandels werden möglichen Verlusten gegenübergestellt
- ✓ Demografischer Wandel wird berücksichtigt

²³ Vgl. Bonin/Gregory/Zierahn (2015), S. 18f.

²⁴ Vgl. Heinen/Heuer/Schautschick (2017), S. 716.

3 Der Blick in die Vergangenheit – Warum arbeiten wir eigentlich immer noch?

3.1 Wiederkehrende Angst vor dem Ende der Arbeit

Die Angst vor der Überflüssigkeit menschlicher Arbeit im Angesicht technologischer Innovation ist mitnichten etwas Neues. Bedeutende Ökonomen machten sich in den letzten 200 Jahren wiederholt Sorgen über die Auswirkungen technologischen Fortschritts auf menschliche Arbeit. Der Ökonom David Ricardo etwa schrieb im Jahr 1821, er fürchte um die Arbeiter, die in Folge der Mechanisierung auf Dauer überflüssig werden könnten.²⁵ Vor allem in der Textilindustrie erlaubten es die neuartigen Maschinen der industriellen Revolution mit wesentlich weniger Arbeit, Textilgüter schneller, günstiger und in größerer Stückzahl zu produzieren. Der Widerstand betroffener Arbeiter gegen diese Entwicklungen entlud sich ab 1811 im gewaltsamen Maschinensturm der Textilarbeiter, den Ludditen, die ihre Lebensgrundlage bedroht sahen. Ähnliche, gewaltsame Protestbewegungen entwickelten sich in den folgenden Jahrzehnten in ganz Europa – auch in Deutschland wurden Maschinen zerstört. Die Gründe für derartige Protestbewegungen waren viel-

schichtig und gingen oft über die bloße Angst vor der Ersetzung durch Maschinen hinaus.²⁶ Gleichwohl ist der Luddismus vor allem im englischen Sprachraum bis heute historischer Inbegriff von Technologiefurch.

Auch im 20. Jahrhundert waren Beschäftigungsängste ein wiederkehrender Begleiter. So prognostizierte John Maynard Keynes 1930 in seinem berühmten Aufsatz „Economic Possibilities for our Grandchildren“ technologisch bedingte Massenarbeitslosigkeit. Er entwarf jedoch eine optimistischere Zukunftsvision, in der die Menschheit in 100 Jahren – also 2030 – alle Knappheitsprobleme beseitigt haben werde und sich der Lebensstandard um das 8-fache verbessert habe.²⁷ Befreit vom Zwang, für die Sicherstellung des eigenen Lebensunterhaltes kämpfen zu müssen, könnte sich die Menschheit der einzig verbleibenden Frage stellen, wie die erreichte Freiheit und Freizeit sinnvoll zu füllen sei.

Gut 50 Jahre später prophezeite Wirtschaftsnobelpreisträger Wassily Leontief wesentlich weniger annehmlich klingend, dass es dem Menschen wie dem Pferd ergehen würde.²⁸ Auf dieselbe Art und Weise, wie der wirtschaftliche Nutzen von Pferden als Nutztiere und Transportmittel vollständig und dauerhaft

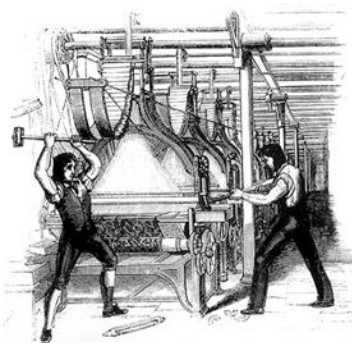


Abbildung 6:
Auszüge aus 200 Jahren Angst vor dem Ende menschlicher Arbeit
Spiegel-Titelbild 1978,
Maschinensturm der Ludditen,
Das vom Automobil verdrängte Pferd

Quelle: © DER SPIEGEL 16/1978
(<http://www.spiegel.de>),
everettovrk-fotolia.com

²⁵ Vgl. Ricardo, Kapitel 31.

²⁶ Die Auslöser der Bewegungen waren regional unterschiedlich und richteten sich z.B. auch gegen geringe Bezahlung oder Arbeitsbedingungen. Vgl. Mokyr/Vickers/Ziebarth (2015), S. 34f.

²⁷ Vgl. Keynes (1930). Gemessen an Entwicklungen des realen Bruttoinlandsprodukt könnte Keynes mit seiner Schätzung inmitten der verzweifelten wirtschaftlichen Situation der Großen Depression zumindest die richtige Größenordnung getroffen haben.

²⁸ Vgl. Leontief (1983), S. 3f.

von Fahrzeugen und Traktoren verdrängt wurde, würde die Bedeutung menschlicher Arbeit aufgrund von Computern und Robotern verschwinden. Zudem beschäftigte das Ende menschlicher Arbeit längst nicht nur Ökonomen, sondern auch Politik und Medien beteiligten sich an derartigen Prophezeiungen.²⁹ US-Präsident John F. Kennedy erklärte, die Erhaltung von Vollbeschäftigung in Zeiten der Automatisierung sei die größte innenpolitische Herausforderung der 1960er Jahre. Der Spiegel titelte 1978: „Die Computer-Revolution: Fortschritt macht arbeitslos“.

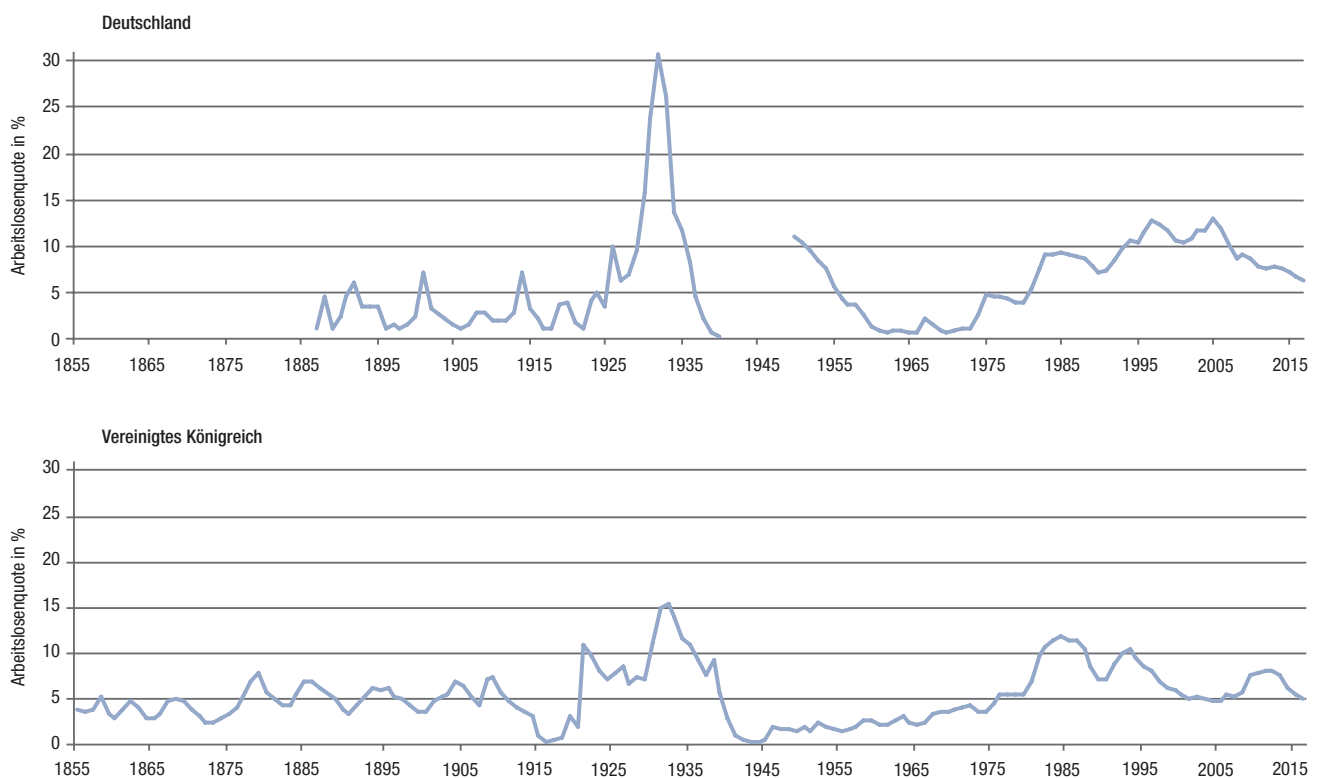
Angesichts dieser regelmäßig wiederkehrenden Ängste drängt sich statt der Frage, ob es in der Zukunft noch genug Arbeit geben wird, eher die Frage auf, warum wir eigentlich immer noch arbeiten. Denn langfristige Statistiken zur Arbeitslosigkeit wie in Abbildung 7 zeigen zwar zum Teil drastische zyklische Schwankungen, aber keinesfalls einen dauerhaften Anstieg von

Arbeitslosigkeit. Insbesondere in der Zeitreihe Deutschlands sticht die exorbitante Arbeitslosigkeit während der Großen Depression hervor. Für das Vereinigte Königreich reichen die verfügbaren Daten noch weiter in die Vergangenheit zurück und damit an die Zeit der industriellen Revolution heran. Aus ihnen lässt sich jedoch auch für das Mutterland der industriellen Revolution in keinsten Weise ein dauerhafter Anstieg von Arbeitslosigkeit erkennen.

Dabei müssen Aussagen über das Ausmaß von Arbeitslosigkeit über derart lange Zeiträume zwar mit Vorsicht genossen werden, denn das Interesse an gesamtwirtschaftlichen statistischen Erhebungen hierzu entstand erst im Laufe des 20. Jahrhunderts. Die bloße Tatsache, dass Arbeitslosigkeit erst derart spät als wirtschaftliches Phänomen wahrgenommen wurde, unterstreicht jedoch, dass auch die industrielle Revolution nicht zu Massenarbeitslosigkeit geführt hat.

Abbildung 7:
Arbeitslosenquoten in der langen Frist, Deutschland (1950–1990 alte Bundesländer) und Vereinigtes Königreich³⁰

Quelle: Promberger (2005); Arbeitsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit; Bank of England.

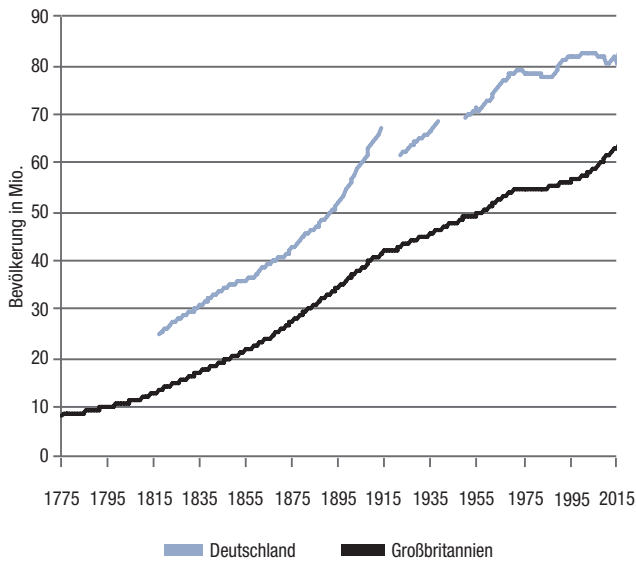


29 Siehe The Economist vom 25.6.2016: „Special Report: The Return of the Machinery Question“.

30 Die Aussagekraft historischer Daten zur Arbeitslosigkeit ist nicht mit heutigen Statistiken zu vergleichen. So müssen für Deutschland bis weit ins 20. Jahrhundert Erhebungen von Gewerkschaften oder Krankenkassen herangezogen werden, die nicht die gesamte Erwerbsbevölkerung erfassen; vgl. Promberger (2005), S. 33f für Details. Zudem schränken neben unterschiedlichen Definitionen von Arbeitslosenquoten für Deutschland auch Gebietsveränderungen und Datenlücken in Folge des Zweiten Weltkriegs die Aussagekraft von Zeitreihenvergleichen ein.

Abbildung 8:
Bevölkerungsentwicklung,
Deutschland und Großbritannien³¹

Quelle: Mitchell (2013); Statistisches Bundesamt; Bank of England.



Bei der Betrachtung von prozentualen Indikatoren von Arbeitslosigkeit gilt es zudem zu bedenken, dass die industrielle Revolution von einer regelrechten Bevölkerungsexplosion begleitet wurde (siehe Abbildung 8). Mit anderen Worten bedeutete das gleichbleibende prozentuale Beschäftigungsniveau einen massiven Zuwachs von Arbeitsplätzen. Auch die zunehmende Erwerbsbeteiligung von Frauen ist mit einem gleichwirkenden Effekt zu berücksichtigen.

3.2 Wandelbarkeit menschlicher Arbeit

Wie lässt es sich erklären, dass sich die Prophezeiungen und Befürchtungen zum Ende der Arbeit bisher nicht bewahrheiteten? Der wirtschaftshistorische Blick auf zwei Jahrhunderte technologischen Fortschritts seit der industriellen Revolution offenbart zwei grundsätzliche Denkfehler.

Erstens wurde die Komplementarität von Technologie und menschlicher Arbeit übersehen. Automatisierung führte in der Vergangenheit oft zu mehr und nicht weniger Beschäftigung in den betroffenen Berufsfeldern. Aus historischer Sicht ist die Wechselwirkung zwischen Technologie und Beschäftigung da-

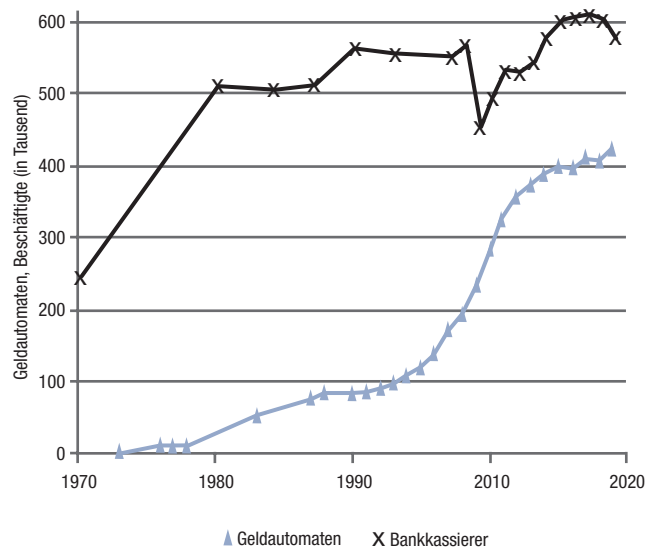
her keineswegs einseitig, sondern wesentlich komplexer als das Narrativ der Maschinen, die Arbeitsplätze stehlen.

Der Ökonom James Bessen liefert dafür drei sehr eindrückliche Beispiele.³² Die Verbreitung des mechanischen Webstuhls anstelle von handbetriebenen Webstühlen in den Vereinigten Staaten des 19. Jahrhunderts führte dazu, dass die erforderliche Zeit für den Webvorgang im Zeitraum von 1800 bis 1900 um insgesamt 98 Prozent sank – eine Automatisierung massiven Ausmaßes. Von 1830 bis 1900 stieg die Beschäftigung in der Baumwoll- und Textilindustrie dennoch um etwa das Vierfache an. Die Automatisierung verringerte die Kosten von Textilprodukten derart drastisch, dass sich mehr Konsumenten eine wesentlich größere Zahl von Textilprodukten leisten konnten und die Beschäftigung insgesamt zunahm. Dabei verschoben sich die Schwerpunkte des Berufs vom händischen Weben hin zur Bedienung, Wartung und Überwachung der mechanisierten Webstühle.

Ein Beispiel aus jüngerer Zeit ist die Einführung von Geldautomaten ab den 1970er Jahren in den USA. Auch hier ließe sich erwarten, dass ihre Verbreitung mit der Ersetzung menschlichen Personals am Bankschalter einherging. In der Tat sank in der Folge die Anzahl der Kassierer pro Filiale. Die Gesamtzahl der Kassierer verringerte sich allerdings nicht (siehe Abbildung 9), da

Abbildung 9:
Die Einführung von Geldautomaten
und Anzahl von Bankkassierern in den USA

Quelle: Bessen (2015).



31 Die Lücken und Sprünge in der Zeitreihe für Deutschland lassen sich auf fehlende Statistiken bzw. Gebietsveränderungen als Folge der Weltkriege zurückführen.

32 Vgl. im Folgenden Bessen (2015), S. 96f, 107–109.

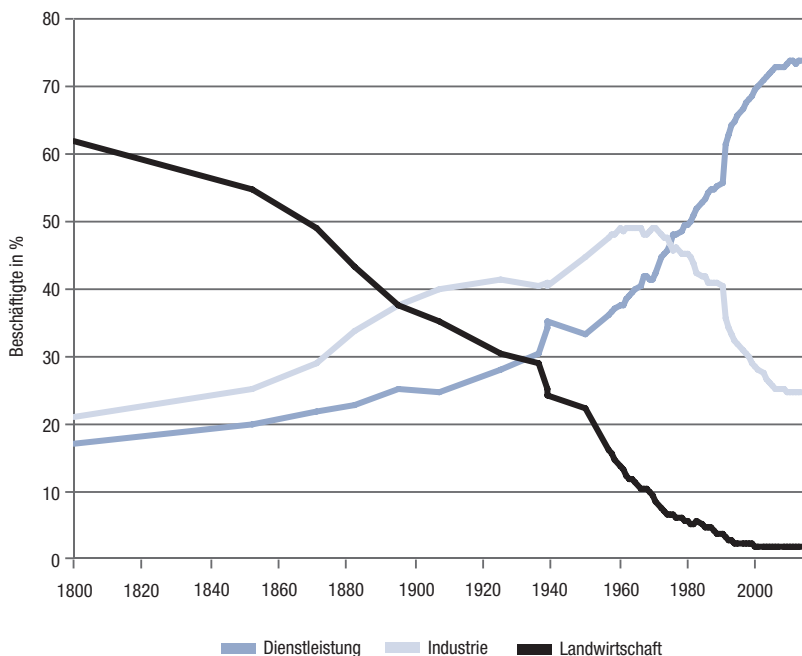


Abbildung 10:
Strukturwandel in Deutschland:
Beschäftigte nach Wirtschaftssektoren

Quelle: Gaißler (2010); Statistisches Bundesamt.

die gesunkenen Kosten der Filialführung die Eröffnung neuer, vorher nicht rentabler Filialen ermöglichte und Mitarbeiter am Bankschalter neue und vermehrt serviceorientierte Tätigkeiten ausführten, anstatt schlicht Geld zu zählen und auszuhändigen.

Eine ähnliche Entwicklung haben die Beschäftigungszahlen von Rechtsassistenten unter dem Einfluss intelligenter Suchalgorithmen, die riesige Mengen von Rechtsdokumenten durchsuchen können, durchlaufen: Ihre Zahl stieg in den USA von 2000 bis 2013 leicht an.³³ Durch die Verringerung des Suchaufwands stieg schlicht die Anzahl der Fälle, bei denen eine Bearbeitung erfolgsversprechend ist, und damit der Bedarf an Assistenten.

Zweitens gelang es zeitgenössischen Skeptikern nicht, die technologiegetriebene Entstehung neuer Arbeitsplätze und ganzer Wirtschaftssektoren vorherzusehen. Abbildung 10 verdeutlicht dabei, wie sehr sich der Schwerpunkt von Beschäftigung über die Wirtschaftssektoren hinweg im Laufe der Zeit verändert hat. Dabei hat Strukturwandel auf der Ebene einzelner Industrien und Unternehmen zweifelsohne auch zum Verlust von Arbeitsplätzen geführt. Während in Deutschland um das Jahr 1800 noch 62 Prozent der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft tätig waren, waren es 200 Jahre später nur noch 2,2 Prozent.³⁴ Auch die Beschäftigungsanteile des produzierenden Sektors sind seit den 1970er Jahren stark rückläufig. Gleichzeitig aber

nimmt die Bedeutung des Dienstleistungssektors nicht nur gemessen an den Anteilen weiter zu: Alleine von 1991 bis 2016 stieg die Zahl der in Deutschland in diesem Sektor Erwerbstätigen laut Statistischem Bundesamt von 23,7 auf 32,4 Millionen.

Rückblickend erscheint es uns vielleicht als offensichtliche und logische Konsequenz aus dem vertrauten 3-Sektoren-Modell des Strukturwandels, dass in wirtschaftlich entwickelten Ländern nur noch ein Bruchteil der Bevölkerung in der Landwirtschaft tätig ist. Für damalige Zeitgenossen war dies jedoch alles andere als offensichtlich und die Veränderungen standen in ihrer Bedrohlichkeit den heutigen in nichts nach. Wer konnte zum Ende des 18. Jahrhunderts ahnen, dass Menschen mit Eisenbahnen, Automobilen, Telefonen, Kühlschränken, Fernsehern, Computern, Smartphones, Software oder Algorithmen ihr Geld verdienen würden? Genauso unvorstellbar waren der Umfang und die Vielseitigkeit von heutigen Service-Tätigkeiten. Dennoch entstand in unzähligen neuen Bereichen mehr Beschäftigung als Arbeit durch Technologie ersetzt wurde. Für den Zeitraum ab den 1970er Jahren zeigt dies auch eine international vergleichende Studie, derzufolge die Beschäftigung in einzelnen Industrien mit hohem Produktivitätswachstum als Indikator für technologischen Wandel zwar sank, aber gleichzeitig in größerem Umfang neue Beschäftigung in anderen Sektoren entstand.³⁵

³³ Siehe The Economist vom 25.6.2016: „Special Report: The Return of the Machinery Question“.

³⁴ Vgl. Gaißler (2010), S. 17.

³⁵ Vgl. Autor/Salomons (2017), S. 5f.

3.3 Strukturwandel verhindern schadet

Die Bedeutung von Strukturwandel reicht jedoch bei Weitem über eine bloße Veränderung der Zusammensetzung von Beschäftigung hinaus. Der Rückblick auf vergangene Perioden hohen wirtschaftlichen Wachstums – z.B. in Großbritannien im 19. Jahrhundert, in den Vereinigten Staaten um 1900, in Westeuropa und Japan nach den beiden Weltkriegen, in den sogenannten südostasiatischen Tigerstaaten in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts oder jüngst in China – zeigt, dass diese immer auch durch die Verlagerung von Arbeitsplätzen in produktivere Sektoren gekennzeichnet waren.³⁶ Der einfache Grund: Menschliche Arbeit war in den innovativen Berufen der Industrie oder Dienstleistungsbranche produktiver als in der Landwirtschaft. Dabei unterzeichnet eine dreigliedrige Einteilung wie in Abbildung 10 das Ausmaß des beruflichen Wandels noch deutlich, da eine Verlagerung von Beschäftigten zu neuen und innovativen Berufen, Unternehmen und Branchen auch innerhalb dieser Sektoren stattfand.

Im Umkehrschluss verloren Regionen, in denen die Freisetzung von Arbeit in geringproduktiver Beschäftigung aus welchen Gründen auch immer nicht ungestört erfolgte, wirtschaftlich den Anschluss. So war im Osmanischen Reich die Druckerpresse bis weit ins 18. Jahrhundert verboten – mit entsprechenden Auswirkungen auf die Alphabetisierungsrate der Bevölkerung und die wirtschaftliche Entwicklung.³⁷ Das Habsburgische Königshaus widersetzte sich im 19. Jahrhundert den Technologien der Industrialisierung und verbot unter dem österreichischen Kaiser Franz I. lange Zeit die dampfmaschinenbetriebene Eisenbahn. Ausdruck des industriellen Rückstands Österreich-Ungarns war zudem, dass bis kurz vor dem Ersten Weltkrieg das Weben nicht vollständig mechanisiert wurde.³⁸ Die Doppelmonarchie war auch auf Grund dieser geringen Industrialisierung den ökonomischen Lasten des Ersten Weltkriegs nicht gewachsen und zerfiel kurz vor dessen Ende.

Ebenso schreiben Wirtschaftshistoriker den einflussreichen Handels- und Handwerker-gilden des europäischen Festlandes zur Zeit der industriellen Revolution eine innovationshemmende Wirkung zu.³⁹ So lässt sich zumindest in Teilen die wirtschaftliche Dominanz Großbritanniens in dieser Zeit erklären, denn dort wurde ihr Einfluss bereits wesentlich früher beschränkt, während es den Gilden in großen Teilen Kontinentaleuropas durch

restriktive Regulierung wirtschaftlichen Handelns gelang, die aus ihrer Sicht bedrohliche Umwälzung zu verhindern. Erst ihre Zerschlagung im Zuge der napoleonischen Kriege zu Beginn des 19. Jahrhunderts ermöglichte die umfassende Adoption von neuen Technologien und erlaubte Strukturwandel.

In ähnlicher Weise werden die Verwerfungen der beiden Weltkriege und der Weltwirtschaftskrise in der Zwischenkriegszeit als Hauptgrund dafür gesehen, dass gerade auch in Deutschland der Beschäftigungsanteil in der Landwirtschaft lange auf einem übermäßig hohen Niveau verblieb und so Wachstum verhindert wurde.⁴⁰ Unter vorteilhafteren Bedingungen in der Nachkriegszeit trug dann die Freisetzung dieses aufgehaltene Strukturwandels entscheidend zum deutschen Wirtschaftswunder bei.

All diese Beispiele verdeutlichen eindrücklich: Wer Innovationen und Strukturwandel verhindern wollte, konnte sie am Ende doch nicht aufhalten und schadete sich beim Versuch selbst. Während es uns im geschichtlichen Rückblick als selbstverständlich erscheinen mag, dass es nicht ratsam ist, technologischen Wandel zu verhindern, geht diese Perspektive in einer von Verlustängsten geprägten Debatte um moderne Technologien oftmals verloren.

3.4 Vergessene Kraft schöpferischer Zerstörung

Den Prozess des Strukturwandels beschrieb Joseph Schumpeter mit der Bezeichnung der „schöpferischen Zerstörung“ und traf damit dessen Wesen in außerordentlicher Klarheit.⁴¹ Die Begrifflichkeit verdeutlicht, dass Disruption und die Ersetzung bestehender Strukturen zentrale und essentielle Bestandteile erfolgreicher Ökonomien sind. Mit anderen Worten: Strukturwandel ist unbequem, bedrohlich und produziert sowohl Gewinner als auch Verlierer – ohne Strukturwandel aber gibt es langfristig nur Verlierer.

Daher gehören zur wirtschaftsgeschichtlichen Einordnung vergangener Strukturwandel auch die beträchtlichen Nebenwirkungen, die beispielsweise die industrielle Revolution mit sich brachte. Diese reichten von miserablen Lebensbedingungen in den Städten über lebensgefährliche Arbeitsumstände in den Fabriken bis hin zum Einsatz von Kinderarbeit. Bis heute beschäftigen sich Wirtschaftshistoriker mit der Frage, ab wann sich der

36 Vgl. Feinstein (1999), S. 36–38.

37 Vgl. Acemoglu/Robinson (2012), S. 213–215.

38 Vgl. Ibid., S. 225–227.

39 Vgl. Ogilvie (2014), S. 171f, 185f.

40 Vgl. Temin (2002), S. 11–15.

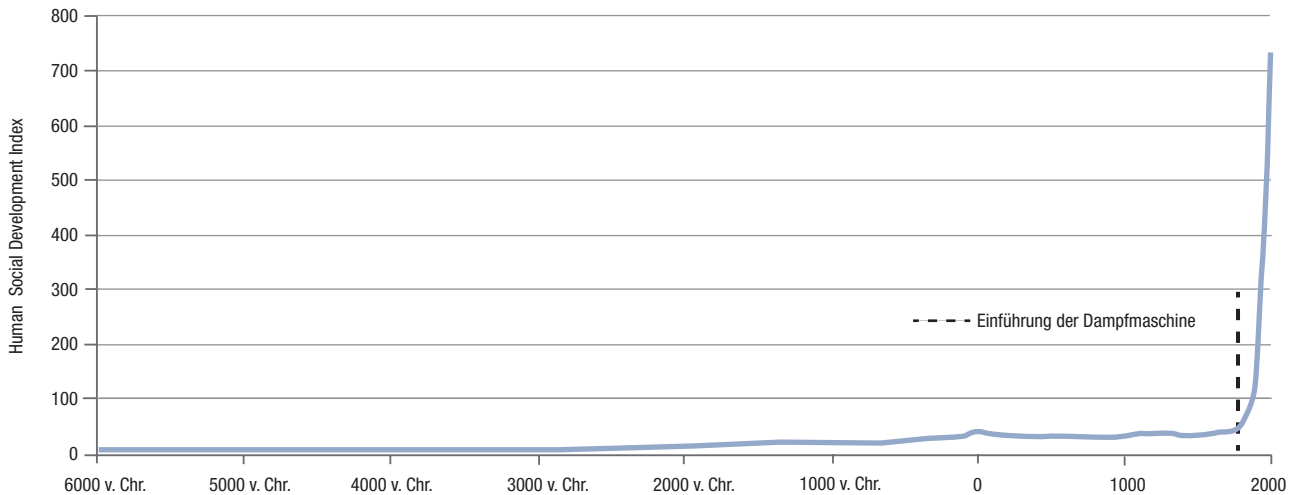
41 Vgl. Schumpeter (2005). Erstmals erschien das Werk Schumpeters 1942.

Abbildung 11:

Die „Geschichte der Menschheit“ in einem Graph

Die Entwicklung des Lebensstandard gemessen am Human Social Development Index

Quelle: Brynjolfsson, McAfee (2014).



technologische Fortschritt auch positiv auf die industrielle Arbeiterschaft niedergeschlagen hat.⁴² Wer im heutigen Kontext mit Verweis auf die Vergangenheit vor derartigen Zuständen warnt, darf jedoch nicht außer Acht lassen, dass damalige Staaten im Gegensatz zu heute über keine nennenswerten sozialen Sicherungs- und Umverteilungssysteme verfügten.

Während es selbstverständlich gilt, derartige Nebenwirkungen zu reduzieren und deren Folgen abzufedern, ist die Ersetzung bestehender Strukturen an sich jedoch nichts Negatives, denn sie setzt neue Kräfte frei – sie ist schöpferisch und kommt auf lange Sicht allen zu Gute. Nichts verdeutlicht dies eindrucksvoller als die Entwicklung des Lebensstandards über die ganz lange Sicht in Abbildung 11. Während dieser gemess-

sen am Human Social Development Index⁴³ über Jahrtausende allenfalls graduell anwuchs, explodierte er mit Einsetzen der industriellen Revolution, grafisch repräsentiert durch die Einführung der Dampfmaschine durch James Watt im Jahre 1775. Dem Versuch, die (wirtschaftliche) Entwicklung über einen derart langen Zeitraum auf diese Weise zu quantifizieren, kann man wegen der hohen Aggregation, der tendenziellen Unterschätzung früherer Entwicklungsphasen oder der fehlenden Verteilungsperspektive durchaus kritisch gegenüberstehen. Dass die industrielle Revolution auf lange Sicht jedoch eine einschneidende Trendwende im Hinblick auf den Lebensstandard war, von der langfristig alle profitierten, lässt sich dennoch nicht bestreiten.

⁴² Vgl. Pamuk/Van Zanden (2010), S. 221–225 für eine Übersicht über diese Debatte.

⁴³ Der Index ermittelt sich für verschiedene Regionen aus vier Attributen, jeweils gemessen an unterschiedlichen Indikatoren: Energieverbrauch, Organisationsfähigkeit, Fähigkeit zur Kriegsführung und Verfügbarkeit von Informationstechnologie. Er eignet sich aufgrund der Verfügbarkeit archäologischer Daten besonders für derart lange Zeitreihen. Für Näheres siehe Brynjolfsson/McAfee (2014), S. 4–8. Ersetzt man den Index beispielsweise durch das weltweite Bruttoinlandsprodukt ergibt sich ein ähnliches Bild.

4 Ausblick – Is this time really different?

Eine bloße Fortschreibung der Entwicklung der letzten 200 Jahre allein ist selbstredend keine überzeugende Argumentation. Es existiert kein Automatismus, dass technologischer Fortschritt auch in Zukunft zu mehr Beschäftigung und Wohlstand führen muss. Nur weil Technologie-Pessimisten bisher immer danebenlagen, schließt dies nicht aus, dass es dieses Mal mehr Verlierer als Gewinner geben könnte. Doch wie überzeugend ist die Hypothese, dass im digitalen Strukturwandel alles anders ist?

4.1 Höhere Geschwindigkeit?

Ein erstes, in diesem Zusammenhang oft vorgebrachtes Argument ist, dass sich heutiger technologischer Wandel mit einer immer höheren Geschwindigkeit vollziehe. Allerdings sollte man vorsichtig sein, das subjektive Gefühl der Beschleunigung von Innovation als tatsächlichen Beleg für selbige zu nehmen, denn Zeitgenossen der Industrialisierung staunten ebenso über die Geschwindigkeit, mit der sich ihre Umgebung veränderte. Auch wenn sich einige Internetriesen des Silicon Valleys in nur wenigen Jahren zu den wertvollsten Unternehmen der Welt entwickelten, können beispielhafte Gegenüberstellungen, wie die, dass es 75 Jahre dauerte, bis 50 Millionen Menschen ein Telefon besaßen, während Facebook bei seinen Nutzern diese Grenze in nur dreieinhalb Jahren überschritt, irreführend sein.⁴⁴

Zunächst geben solche Vergleiche lediglich Auskunft über die Geschwindigkeit der Marktadoption. Dabei sind relative Werte der Marktdurchdringung angesichts von Bevölkerungswach-

tum grundsätzlich zielführender. Zudem musste für die Nutzung von Telefonen die Telekommunikationsinfrastruktur erst gänzlich neu geschaffen werden. Zweifelsohne haben moderne Informations- und Transporttechnologien und die Globalisierung zu einer Beschleunigung des Personen- und Güterverkehrs sowie des Informationsflusses geführt. Dies erlaubt gerade ausschließlich digitalen Geschäftsmodellen in der Tat, schneller zu expandieren und innerhalb kürzester Zeit auf Basis ihrer immateriellen Vermögensgegenstände Weltmärkte zu durchdringen. Auch sie beruhen aber zumindest in Teilen auf genau dieser Infrastruktur, deren zu langsamer Ausbau gerade hierzulande oft beklagt wird. Tendenziell verlangsamende Faktoren, wie Investitionszyklen für Infrastruktur oder Produktionsanlagen spielen daher nach wie vor eine Rolle bei der Adaption von Technologien.

Darüber hinaus enthalten derartige Vergleiche keine Aussage über die Geschwindigkeit oder Häufigkeit von Innovation selbst. Man darf dabei nicht vergessen, dass viele der gegenwärtigen Innovationen auf jahrzehntelangen Entwicklungen im Bereich der Computertechnologie aufbauen. Auch die Entwicklungsgeschichte von künstlicher Intelligenz reicht bis in die 1950er Jahre zurück und war geprägt von zahlreichen Rückschlägen, den sogenannten „KI-Wintern“. Paradoxiertweise räteln Ökonomen zudem seit Jahren über die stagnierend niedrigen Produktivitätswachstumsraten.⁴⁵ Diese stehen im Gegensatz zum subjektiven Gefühl des rasenden technologischen Fortschritts, da Produktivitätswachstum gemeinhin als Indikator für das Ausmaß von Innovation angesetzt wird. Für Deutschland zeigt Abbildung 12 in der Tat eine rückläufige Entwicklung

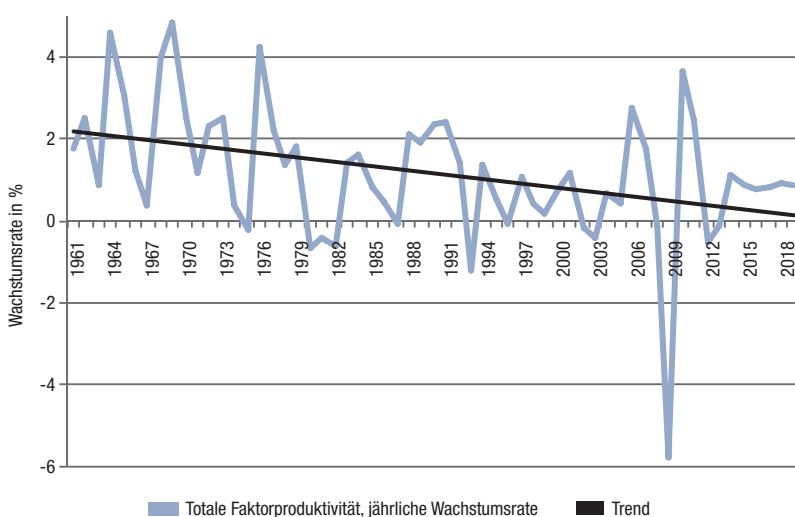


Abbildung 12: Rückläufige Produktivitätswachstumsraten trotz technologischer Beschleunigung?⁴⁶

Quelle: Europäische Kommission.

44 Vgl. Frey/Osborne (2015), S. 12f.

45 Vgl. z.B. OECD (2016).

46 Dargestellt ist die jährliche Wachstumsrate der Totalen Faktorproduktivität, also der Teil des Wachstums, der sich nicht durch einen erhöhten Einsatz der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital erklären lässt. Als „Residuum“ gibt sie Auskunft über die Effizienz des Faktoreinsatzes und steht daher in engem Zusammenhang mit technologischem Fortschritt.

des Produktivitätswachstums. Zweifelsohne werden niedrige Produktivitätswachstumsraten gerade auch in Deutschland von vielen Faktoren beeinflusst, wie beispielsweise die erfolgreiche Wiedereingliederung Geringverdienender in den Arbeitsmarkt.⁴⁷ Dennoch sind die im historischen Vergleich niedrigen Produktivitätswerte ein Indiz dafür, dass auch in heutigen Zeiten technologischer Wandel nicht sprunghaft stattfindet.

4.2 Weniger neue Beschäftigung?

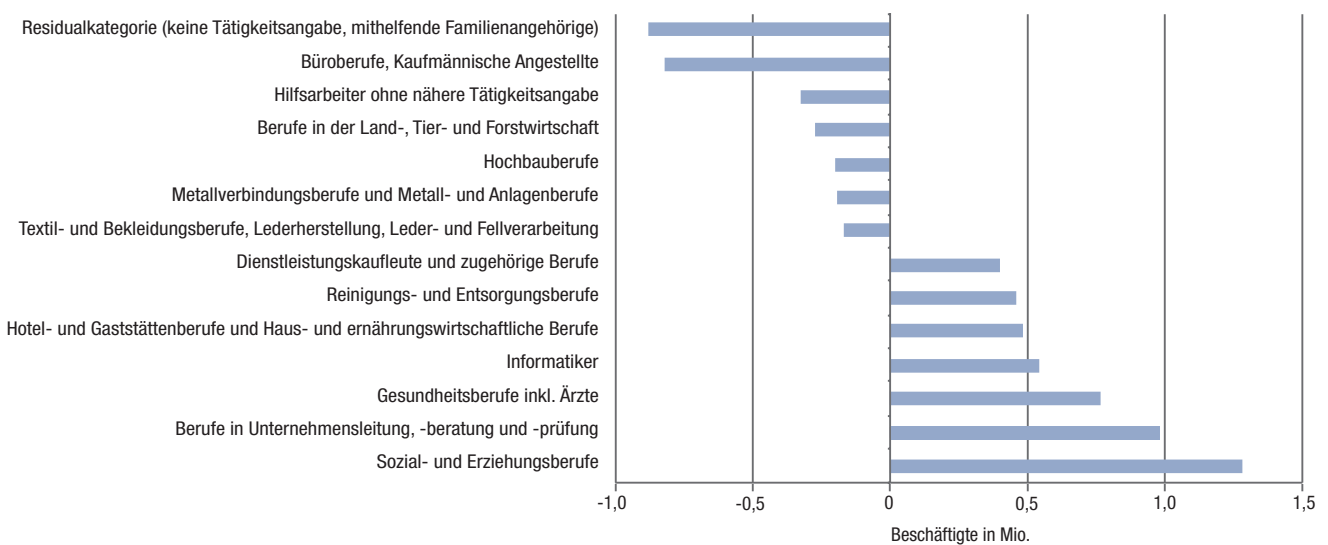
Ebenso wird darauf verwiesen, dass in den durch Digitalisierung neu entstehenden Berufen weit weniger Menschen beschäftigt seien, als in den verdrängten Industrien. Klassisches Beispiel hierfür ist der frühere Weltmarktführer Kodak mit 150.000 Mitarbeitern zu Hochzeiten, der im Jahr 2012 Konkurs anmelden musste.⁴⁸ Im selben Jahr wurde der digitale Bilderdienst Instagram mit gerade einmal 12 Mitarbeitern von Facebook für ungefähr eine Milliarde US-Dollar aufgekauft. Solche Vergleiche sind jedoch ebenfalls irreführend. Denn es war nicht primär Instagram, das Kodak in den Ruin trieb, sondern vielmehr eine Ansammlung von Versäumnissen: Eigene Managementfehler, der verschlafene Trend zur digitalen Fotografie und die Smartphone-Industrie, die allein wesentlich mehr Menschen beschäftigt als Kodak dies jemals konnte.

Jede exemplarische Gegenüberstellung von Einzelfällen hat letzten Endes nur begrenzte Aussagekraft für den gesamtökonomischen Effekt. Daher versuchen empirische Untersuchungen diesen beispielsweise anhand der Veränderung von Berufsklassifikationen zu beziffern.⁴⁹ Die Ergebnisse lassen jedoch keine eindeutigen Schlüsse zu. Zudem sind sie wegen Klassifikationsproblemen sowie der inhärenten Schwierigkeit, Technologie als kausalen Grund für Arbeitsplatzverluste und -gewinne zu identifizieren, nur sehr begrenzt aussagekräftig.

Weiterhin gilt es zu bedenken, dass Automatisierung immer auch zu einer Ausdehnung der Beschäftigung in bestehenden Industrien führen kann. In diesem Zusammenhang lässt eine international vergleichende Studie zwar erkennen, dass im Zeitraum von 2000 bis 2007 der positive Beschäftigungseffekt durch Produktivitätswachstum in anderen Branchen geringer ausfiel als zuvor.⁵⁰ Die Autoren betonen jedoch, dass dies ebenso auf die Einflüsse der Weltwirtschaftskrise zurückzuführen sein könnte. Für Deutschland zeigt sich, dass Informatiker zwar prozentual gesehen die gegenwärtig am stärksten wachsende Berufsgruppe sind. Bei Betrachtung absoluter Werte erfuhren jedoch diejenigen Berufsgruppen den stärksten Zuwachs, die nicht durch neue Technologien geprägt sind. So wachsen Sozial- und Erziehungsberufe am stärksten, es folgen andere Berufsgruppen wie Unternehmensleitung und -beratung, Gesundheitsdienstleistungen oder Hotel- und Gaststättenberufe, die

Abbildung 13: Absolute Veränderung von Beschäftigten in Berufsgruppen 1993–2011, Auswahl nach stärksten Zuwächsen und Verlusten

Quelle: Eichhorst et al. (2015).



47 Vgl. Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2016), S. 129.

48 Siehe The Economist vom 25.6.2016: „Special Report: The Return of the Machinery Question“.

49 Vgl. Berger/Frey (2017), S. 2; Atkinson/Wu (2017), S. 19–21.

50 Vgl. Autor/Salomons (2017), S. 39–41.

schwerlich als neu zu bezeichnen sind (siehe Abbildung 13).⁵¹ Mit einem vermeintlichen Ausbleiben zusätzlicher Beschäftigung sind derartige Ergebnisse kaum in Einklang zu bringen.

4.3 Immer anspruchsvollere Tätigkeiten?

Ein Blick auf die eingangs verwendete Abbildung 1, die das menschliche Tätigkeitsspektrum in vier Feldern anhand der Dimensionen manuell/kognitiv und repetitiv/nicht-repetitiv darstellt, suggeriert, dass der Menschheit schlicht die Tätigkeitsbereiche ausgehen. Daher wird im Hinblick auf die Neuartigkeit des gegenwärtigen technologischen Wandels immer wieder betont, dass erstmals in der Menschheitsgeschichte alle Wirtschaftssektoren gleichzeitig und damit erstmalig auch Hochqualifizierte von Automatisierung betroffen seien.

Diese Diagnose an sich ist sicherlich nicht falsch, aber auch nichts grundsätzlich Neues. Denn die Arbeiter, die sich während des Maschinensturms der Ludditen und andere Protestbewegungen gewaltsam gegen die Maschinen zu wehren versuchten, waren an den damaligen Maßstäben gemessen kei-

neswegs geringqualifiziert. Kernmerkmal der Mechanisierung der Textilbranche war ja gerade, dass ungelernete und daher günstigere Arbeitskräfte eingesetzt werden konnten, um die neuen Maschinen zu bedienen. Der entscheidende Unterschied könnte vielmehr sein, dass von der Automatisierung bedrohte Hochqualifizierte heute besser in der Lage sein mögen, sich aus Eigeninteresse wissenschaftlich und politisch gegen Automatisierung zur Wehr zu setzen.⁵²

Auch moderne Technologien haben das Potenzial dazu beizutragen, dass vormalig komplexe, von Spezialwissen abhängende Tätigkeiten, einfacher und zugänglicher werden. Somit ist keineswegs sicher, dass menschliche Tätigkeiten in Zukunft mehr und mehr am oberen Ende der Komplexitätsskala liegen, was auch der Blick auf die wachsenden Berufsgruppen in Abbildung 13 verdeutlicht. Dies gilt nicht zuletzt auch, weil Aufgaben, die intelligente Maschinen vor große Schwierigkeiten stellen, für Menschen ganz einfach sein können. Man kann in diesem Zusammenhang beispielsweise an soziale Interaktion, Empathie, Kontextualisierung oder Intuition denken. Auch in der vollständig digitalen Arbeitswelt wird es daher nicht nur Arbeit für Data Scientists und Artificial Intelligence Officers geben.

⁵¹ Vgl. Eichhorst et al. (2015), S. 25–28.

⁵² Vgl. Heinen/Heuer/Schautschick (2017), S. 720.

5 Arbeit ohne Ende statt Ende ohne Arbeit

Letztlich lässt sich die Frage, ob diesmal alles anders kommt, mit Gewissheit erst im Rückblick beantworten. Im Hinblick auf die Implikationen des digitalen Strukturwandels darf es aber ungeachtet dessen unter keinen Umständen darum gehen, ihn zu verlangsamen oder gar zu stoppen, denn sein Ausmaß und seine Auswirkungen werden nicht auf nationaler Ebene, sondern im Kontext internationalen Wettbewerbs bestimmt. Ob man digitalen Technologien nun optimistisch oder pessimistisch gegenübersteht: Sie bleiben auf lange Sicht globale Treiber einer vernetzten Welt. Wer sich Innovationen und technologischen Entwicklungen auf nationaler Ebene verschließt oder versucht, sie zu verlangsamen, unterminiert seine eigene Wettbewerbsfähigkeit und bekommt innovative Produkte dann eben von den technologischen Vorreitern vorgesetzt, ohne dabei am Wertschöpfungsprozess beteiligt zu sein. Arbeitsplätze würden dadurch, wenn überhaupt, nur kurzfristig gesichert – langfristig gäbe es jedoch wesentlich mehr Verlierer.

Der Rückblick auf vergangenen Strukturwandel hat gezeigt, dass es die Wandelbarkeit des Faktors menschlicher Arbeit auf individueller und gesamtgesellschaftlicher Ebene erlaubt hat, sich immer wieder an technologische Entwicklungen anzupassen. Daher verstellen Studien, die massive Beschäftigungsverluste vorhersagen, unabhängig von den methodischen und interpretatorischen Schwierigkeiten, den Blick auf die wesentliche Herausforderung des digitalen Strukturwandels: Wie lässt sich die Fähigkeit zum Wandel angesichts der zu erwartenden Veränderungen am Arbeitsmarkt auch in Zukunft sicherstellen?

Auf Politik wie Gesellschaft kommt in diesem Zusammenhang zuallererst die keinesfalls triviale Aufgabe zu, den verständlichen, aber schädlichen Schutzreflexen und Wünschen nach einer Bewahrung des Ist-Zustandes zu widerstehen. Es gilt, stattdessen für Fortschritt und Neues zu werben, ohne Entwicklungspfade vorzuschreiben, und Innovationen zuzulassen. Bisher treffen Neuerungen hierzulande allerdings eher auf Skepsis und eine regulatorische Grundabwehrhaltung: Die wenig ermutigenden Beispiele reichen von pauschalen Kompletterboten wie im Falle Uber bis hin zu ökonomisch bestenfalls zweifelhaften Regulierungsimpulsen mit dem Argument vermeintlicher Diskriminierung in der digitalen Welt.⁵³ Ein innovationsoffener Ordnungsrahmen sieht anders aus.

Ebenso kontraproduktiv sind die Forderungen nach einem bedingungslosen Grundeinkommen, die im Zuge der Debatte um die Zukunft der Arbeit immer wieder laut werden. Selbst

wenn man von den grundsätzlichen Bedenken und Finanzierungsproblemen absieht⁵⁴, wäre dies eine überaus vorschnelle Gegenmaßnahme für einen Fall, dessen Eintritt alles andere als sicher ist. Vor allem aber würde eine pauschale, sozialstaatliche Alimentierung der Nichtarbeit von vornherein ein Gefühl der Hilflosigkeit vermitteln und die Änderungsbereitschaft per se untergraben. Da der Wert von Arbeit über die reine, monetäre Entlohnung hinausgeht, hätte ein Grundeinkommen außerdem der Angst vor dem sozialen Abstieg nur wenig entgegenzusetzen und wäre auch auf mögliche Verteilungswirkungen des technologischen Fortschritts keine zielgerichtete Antwort.

Der vielversprechendere Ansatz wäre es stattdessen, den Anteil der möglichen Verlierer des digitalen Strukturwandels zu minimieren, indem man ihnen hilft, ihre Fähigkeiten und Kompetenzen entsprechend der sich wandelnden Tätigkeiten anzupassen. Daher sollte das grundsätzliche Ziel sein, die Fähigkeit zum Wandel auf individueller Ebene zu fördern. Neben bestehenden arbeitsmarktpolitischen Maßnahmen im Falle von Arbeitsplatzverlust ließe sich dies vor allem durch eine Bildungspolitik erreichen, die einen noch stärkeren Fokus auf grundlegende und transferierbare Fertigkeiten legt. Ebenso dürfte Weiterbildung unter dem Leitbild des lebenslangen Lernens an Bedeutung gewinnen.⁵⁵ Angesichts möglicher Veränderungen am Arbeitsmarkt könnte hier Handlungsbedarf im Sinne einer stärkeren institutionellen Verankerung derartiger Maßnahmen bestehen, da Weiterbildung tendenziell von denen nachgefragt wird, die ohnehin schon am sichersten ins Erwerbsleben eingebunden sind.⁵⁶ Zudem können sowohl auf Arbeitgeber- als auch auf Arbeitnehmerseite Anreizprobleme dazu führen, dass zu wenig Weiterbildung stattfindet.⁵⁷

Bevor jedoch allgemeine Rechts- oder Beratungsansprüche auf Weiterbildung geschaffen werden, müssen die inhaltliche und konzeptionelle Ausgestaltung sowie die Wirksamkeit möglicher Strategien erörtert werden. Da sich der Wandel nur äußerst bedingt prognostizieren lässt, sind die Fragen nach dem Wer oder Was in diesem Kontext umso schwieriger zu beantworten. Dennoch dürfte nur zielgerichtete Weiterbildung unter Berücksichtigung betrieblicher Anforderungen und Maßnahmen in der Lage sein, die individuelle Beschäftigungsfähigkeit in Zeiten sich wandelnder Arbeit zu erhöhen. Gleichzeitig müssten die Wiedereinstiegschancen eines flexiblen Arbeitsmarktes so gering wie möglich gehalten werden, um sicherzustellen, dass die berufliche Um- und Weiterorientierung nicht bereits an regulato-

53 Vgl. Kronberger Kreis (2017), S. 55–57.

54 Vgl. Raddatz (2013).

55 Vgl. Weber (2017), S. 25.

56 Vgl. Poschmann (2015), S. 2f.

57 Vgl. Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2017), S. 398–400.

rischen Hürden scheitert. Vor diesem Hintergrund bieten die aktuell eher gegenläufigen politischen Initiativen Anlass zur Sorge.

Letzten Endes kommt man aber auch um einen Mentalitätswechsel vermutlich nicht umhin. Zumindest von der Vorstellung, dass man das Kapitel Bildung mit einem Abschluss ganz zu Beginn des Erwerbslebens ein für alle Mal hinter sich bringen

kann, wird man sich in vielen Fällen verabschieden müssen. Es gehört somit zum erfolgreichen Umgang mit den technologischen Entwicklungen unserer Zeit, die Bereitschaft zur Veränderung auch auf individueller Ebene einzufordern, weswegen (nur) eine erfolgreiche Bewältigung der Herausforderungen der Digitalisierung im doppelten Sinne ohne Ende Arbeit bedeutet.

Literatur

- Acemoglu, Daron und Pascual Restrepo** (2017), *Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets*, NBER Working Paper No. 23285.
- Acemoglu, Daron und James A. Robinson** (2012), *Why Nations Fail – The Origins of Power, Prosperity and Poverty*, London.
- Autor, David H.; Levy, Frank und Richard J. Murnane** (2003), *The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration*, *The Quarterly Journal of Economics*, 4, S. 1279–1333.
- Autor, David H. und Anna Salomons** (2017), *Robocalypse Now – Does Productivity Growth Threaten Unemployment?*, NBER Conference Paper, Toronto.
- Atkinson, Robert D. und John Wu** (2017), *False Alarmism, Technological Disruption and the U.S. Labor Market, 1850-2015*, Information Technology & Innovation Foundation, May 2017.
- Berger, Thor und Carl B. Frey** (2017), *Industrial Renewal in the 21st Century: Evidence from US Cities*, *Regional Studies*, 51 (3), S. 404–413.
- Bessen, James** (2015), *Learning by Doing – The Real Connection between Innovation, Wages, and Wealth*, Yale.
- Bonin, Holger; Gregory, Terry und Ulrich Zierahn** (2015), *Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland*, ZEW Kurzexpertise, No. 57.
- Brynjolfsson, Erik und Andrew McAfee** (2014), *The Second Machine Age – Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, New York.
- Dauth, Wolfgang; Findeisen, Sebastian; Südekum, Jens und Nicole Wößner** (2017), *German Robots – The Impact of Industrial Robots on Workers*, IAB Discussion Paper, 20/2017.
- Dengler, Katharina und Britta Matthes** (2018), *Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt*, IAB-Kurzbericht, 4/2018.
- Eichhorst, Werner; Arni, Patrick; Buhlmann, Florian; Isphording, Ingo und Verena Tobsch** (2015), *Wandel der Beschäftigung: Polarisierungstendenzen auf dem deutschen Arbeitsmarkt*, IZA Research Report No. 68.
- Feinstein, Charles** (1999), *Structural Change in the Developed Countries During the Twentieth Century*, *Oxford Review of Economic Policy*, 15 (4), S. 35–55.
- Ford, Martin** (2016), *The Rise of the Robots: Technology and the Threat of Mass Unemployment*, London.
- Frey, Carl B. und Michael A. Osborne** (2017), *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?*, *Technological Forecasting & Social Change*, 114, S. 254–280.
- Frey, Carl B. und Michael A. Osborne** (2015), *Technology at Work – The Future of Innovation and Employment*, City GPS: Global Perspectives & Solutions.
- Gaißler, Rainer** (2010), *Die Sozialstruktur Deutschlands – Aktuelle Entwicklungen und theoretische Erklärungsmodelle*, Gutachten im Auftrag der Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik der Friedrich-Ebert-Stiftung, WISO Diskurs.
- Gregory, Terry; Salomons, Anna und Ulrich Zierahn** (2016), *Racing with or Against the Machine? Evidence from Europe*, ZEW - Centre for European Economic Research Discussion Paper No. 16–05.
- Harari, Yuval N.** (2017), *Homo Deus: Eine Geschichte von Morgen*, München.
- Heinen, Nicolaus; Heuer, Alexander und Philipp Schautschick** (2017), *Künstliche Intelligenz und der Faktor Arbeit – Implikationen für Unternehmen und Wirtschaftspolitik*, *Springer Wirtschaftsdienst*, 97. Jg., Heft 10, S. 714–720.
- Keynes, John M.** (1930), *Economic Possibilities for Our Grandchildren*. In Keynes, John M., *Essays in Persuasion*, 1963, New York, S. 358–373.
- Kronberger Kreis** (2017), *Neue Diskriminierungsverbote für die Digitale Welt?*, Schriftenreihe der Stiftung Marktwirtschaft, Band 63, Berlin.
- Leontief, Wassily** (1983), *National Perspective: The Definition of Problem and Opportunity*. In National Academy of Engineering, *The Long-Term Impact of Technology on Employment and Unemployment – A National Academy of Engineering Symposium June 20, 1983*, National Academy Press, S. 3–7.
- McKinsey Global Institute** (2017), *A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity*, McKinsey&Company.
- Mitchell, Brian R.** (2013), *International Historical Statistics, 1750-2010*, Basingstoke.
- Mokyr, Joel; Vickers, Chris; Ziebarth und Nicolas L. Ziebarth** (2015), *The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different?*, *Journal of Economic Perspectives*, 29 (3), S. 31–50.

- OECD** (2016), The Productivity-Inclusiveness Nexus, Meeting of the OECD Council at Ministerial Level, Paris.
- Ogilvie, Sheilagh** (2014), The Economics of Guilds, *The Journal of Economic Perspectives*, 28 (4), S. 169–192.
- Pamuk, Şevket und van Jan-Luiten Zanden** (2010), Standards of Living. In Broadberry, Stephen und O'Rourke, Kevin H. (eds.), *The Cambridge Economic History of Modern Europe Volume 1, 1700–1870*, Cambridge, S. 217–234.
- Poschmann, Katharina** (2015), Berufliche Weiterbildung im Zeitalter der Digitalisierung, *DIW Roundup: Politik im Fokus*, No. 84.
- Promberger, Markus** (2005), Eine kurze Geschichte der Arbeitslosigkeit – Teil 2: Von der Gründerzeit bis zum Ende des zweiten Weltkriegs, *Arbeit und Beruf*, 2/2005, S. 33–34.
- Raddatz, Guido** (2015), Mehr Arbeit wagen, Argumente zu Marktwirtschaft und Politik, Nr. 129, Stiftung Marktwirtschaft, Berlin.
- Raddatz, Guido** (2013), Das bedingungslose Grundeinkommen – Ein unhaltbares Versprechen, Argumente zu Marktwirtschaft und Politik, Nr. 123, Stiftung Marktwirtschaft, Berlin.
- Ricardo, David** (1821), *On the principles of Political Economy and Taxation* (3rd edition), London.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung** (2017), Zeit für eine zukunftsorientierte Wirtschaftspolitik, Jahresgutachten 17/18, Wiesbaden.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung** (2016), Zeit für Reformen, Jahresgutachten 16/17, Wiesbaden.
- Schumpeter, Joseph A.** (2005), *Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie* (8. Auflage), Stuttgart.
- Statistisches Bundesamt** (2017), Bevölkerungsentwicklung bis 2060 – Ergebnisse der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung, Aktualisierte Rechnung auf Basis 2015, Wiesbaden.
- Temin, Peter** (2002), The Golden Age of European Growth Reconsidered, *European Review of Economic History*, 6, S. 3–22.
- Vogler-Ludwig, Kurt; Düll, Nicola und Ben Kriechel** (2016), Arbeitsmarkt 2030 – Wirtschaft und Arbeitsmarkt im digitalen Zeitalter – Prognose 2016, Projekt Analyse der zukünftigen Arbeitskräftenachfrage und des -angebots in Deutschland auf Basis eines Rechenmodells.
- Weber, Enzo** (2017), Employment and the Welfare State in the Era of Digitalisation, *CESifo Forum*, 4/2017, Volume 18, S. 22–27.
- Wolter, Marc Ingo; Mönning, Anke; Hummel, Markus; Weber, Enzo; Zika Gerd; Helmrich, Robert; Maier, Tobias und Caroline Neuber-Pohl** (2016), Wirtschaft 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Ökonomie – Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen, IAB-Forschungsbericht, 13/2016.

Executive Summary

Zahlreiche Studien nehmen jüngste technologische Fortschritte insbesondere in den Bereichen **Robotik** und **künstlicher Intelligenz** zum Anlass, massive Beschäftigungsverluste von knapp der Hälfte aller Arbeitsplätze zu prognostizieren. Es wird das Bild einer **arbeitsplatzvernichtenden Digitalisierung** vermittelt, bei der es nur eine Frage der Zeit sei, bis Massen von Beschäftigten keine Arbeit mehr fänden, weil Technologie sie nutzlos machen werde. Auf Basis solcher apokalyptischen Untergangsszenarien für den Faktor Arbeit mehren sich auch Forderungen nach Roboter-Steuern oder einem universellen Grundeinkommen.

Im Zuge dieses Alarmismus geht jedoch oft die gebotene Vorsicht verloren, mit der Ergebnisse solcher Studien behandelt werden sollten. Bei genauerem Hinsehen entpuppen sie sich oft als ein **bestenfalls gut informierter Blick in die Glaskugel**, dessen Aussagekraft in der öffentlichen Diskussion massiv überschätzt wird.

Studien, die auf der Basis von Berufen anstelle von Tätigkeiten angelegt sind, überzeichnen das Automatisierungspotenzial bereits deshalb deutlich, da zahlreiche der **angeblich gefährdeten Berufe zu großen Teilen aus nur schwer automatisierbaren Tätigkeiten** bestehen. Die Verschiebung von Tätigkeitsschwerpunkten hin zu diesen Bereichen stellt einen weiteren, zentralen Anpassungsmechanismus dar. Genauso muss die Schaffung völlig neuer Arbeitsplätze berücksichtigt werden, denn für das gesamte Beschäftigungsniveau ist nicht die Bruttoveränderung von Arbeitsplätzen, sondern der **Nettoeffekt** entscheidend. Dieser hängt zudem von weiteren Einflussgrößen auf einem dynamischen Arbeitsmarkt ab. Insbesondere der **zu erwartende Rückgang Erwerbstätiger** als Folge des demografischen Wandels muss einem potenziellen Arbeitsplatzverlust gegenübergestellt werden. Ebenso gilt, dass **Automatisierung kein Automatismus** ist und eine bloße technologische Potenzialabschätzung andere Einflüsse wie Wirtschaftlichkeitsüberlegungen oder soziale Akzeptanz außen vor lässt. Gerade im Dienstleistungssektor trifft in letzter Konsequenz oft der Endverbraucher die Entscheidung über das Ausmaß der Automatisierung.

Stichhaltigere Prognosen, die versuchen, diesen Faktoren im Rahmen von Szenario-Betrachtungen Rechnung zu tragen, deuten daher zwar auf **starke Veränderungen** am Arbeitsmarkt aber insgesamt **eher positive Beschäftigungseffekte** hin. Gleichsam scheinen auch die bisherigen Effekte durch technologischen Wandel – beispielsweise durch den Einsatz von industriellen Robotern – zumindest in Deutschland keinesfalls negativ zu sein. Allein schon, weil sich der „Megatrend“ der Digitalisierung gar nicht klar von wesentlich länger vorherrschenden Technologietrends trennen lässt, steckt in der vermeintlichen Revolution somit ein gutes Stück Evolution.

Ein Blick in die Wirtschaftsgeschichte der letzten 200 Jahre offenbart darüber hinaus, dass die **Angst vor der Überflüssig-**

keit menschlicher Arbeit durch technologischen Fortschritt **mitnichten etwas Neues ist**. Langfristige Statistiken zeigen zwar zum Teil drastische, konjunkturelle Schwankungen, aber keinesfalls einen dauerhaften Anstieg von prozentualer Arbeitslosigkeit. Angesichts des starken Bevölkerungswachstums vor allem während der industriellen Revolution bedeutete dies nichts Anderes als einen massiven Zuwachs von Arbeitsplätzen. Zwei grundsätzliche Denkfehler erklären, warum sich zeitgenössische Befürchtungen nicht bewahrheiteten: Einerseits wurde die **Komplementarität von Technologie und menschlicher Arbeit übersehen**, welche oftmals zu mehr anstatt weniger Arbeit führte; andererseits gelang es nicht, die technologiebedingte **Entstehung neuer Arbeitsplätze und ganzer Wirtschaftssektoren vorherzusehen**.

Mehr noch: vergangene Perioden mit hohen Wachstumsraten waren immer auch durch die Verlagerung von Arbeitsplätzen gekennzeichnet, da menschliche Arbeit in den innovativen Berufen der Industrie oder Dienstleistungsbranche produktiver war als in herkömmlichen Bereichen. Strukturwandel war und ist wesentlicher Treiber von Wachstum und ermöglichte maßgeblich die heutigen Lebensstandards. Wer hingegen versuchte, Innovationen zu verhindern, konnte sie am Ende doch nicht aufhalten und schadete sich beim Versuch selbst. Dies zeigt, dass **Disruption** und die **Ersetzung von Bestehendem** durch Strukturwandel essentielle **Bestandteile erfolgreicher Ökonomien** sind, auch wenn dies mitunter unbequem und bedrohlich sein kann. In diesem Prozess entstehen in der Tat Gewinner und Verlierer – ohne Strukturwandel aber gibt es langfristig nur Verlierer.

Auch im Kontext gegenwärtigen technologischen Wandels gilt es, sich die notwendigerweise beschränkte Perspektive von Zeitgenossen vor Augen zu halten, die zukünftige Entwicklungen z.B. des Lebensstandards nicht vorhersehen können, sondern nur die Disruption des Status quo wahrnehmen. Mit Blick auf zukünftige Generationen lohnt es sich daher, die Nebenwirkungen von Strukturwandel zu schultern. **Unter keinen Umständen darf es darum gehen, ihn zu verlangsamen oder gar zu stoppen**, zumal sich Ausmaß und Auswirkungen ohnehin im Kontext internationalen Wettbewerbs bestimmen. Diejenigen, die sich Innovationen verschließen, schwächen ihre Wettbewerbsfähigkeit und bekommen neue, verbesserte oder günstigere Produkte dann eben von technologischen Vorreitern vorgesetzt, ohne dabei am Wertschöpfungsprozess beteiligt zu sein.

Für die Sicherung des zukünftigen Wohlstands in Deutschland braucht es wie in der Vergangenheit **Bereitschaft und Fähigkeit zum Wandel** auf individueller und gesellschaftlicher Ebene. Wer hingegen Bilder vom Ende der Arbeitsgesellschaft beschwört, liefert nur Vorwände dafür, noch mehr Umverteilung, Abhängigkeit von Transfers und „Stilllegungsprämien“ wie das Grundeinkommen zu fordern.