

STANDPUNKTE

IZA Standpunkte Nr. 90

Digitalisierung und die Zukunft der Arbeit: Was ist am Arbeitsmarkt passiert und wie soll die Wirtschaftspolitik reagieren?

Jens Südekum

AUGUST 2018

STANDPUNKTE

IZA Standpunkte Nr. 90

Digitalisierung und die Zukunft der Arbeit: Was ist am Arbeitsmarkt passiert und wie soll die Wirtschaftspolitik reagieren?

Jens Südekum

DICE und IZA

AUGUST 2018

Die Schriftenreihe „IZA Standpunkte“ veröffentlicht politikrelevante Forschungsarbeiten und Diskussionsbeiträge von IZA-Wissenschaftlern, Fellows und Affiliates in deutscher Sprache. Die Autoren sind für den Inhalt der publizierten Arbeiten verantwortlich. Im Interesse einer einheitlichen Textzirkulation werden Aktualisierungen einmal publizierter Arbeiten nicht an dieser Stelle vorgenommen, sondern sind gegebenenfalls nur über die Autoren selbst erhältlich.

Das IZA ist ein privates, unabhängiges Wirtschaftsforschungsinstitut, das als gemeinnützige GmbH durch die Deutsche Post-Stiftung gefördert wird. Zentrale Tätigkeitsfelder sind die intensive Forschungstätigkeit auf allen Gebieten der Arbeitsökonomie und die darauf gründende evidenzbasierte Politikberatung zu Arbeitsmarktfragen. Die Mitglieder des weltweiten IZA-Forschernetzwerks sind den „IZA Guiding Principles of Research Integrity“ verpflichtet.

ZUSAMMENFASSUNG

Digitalisierung und die Zukunft der Arbeit: Was ist am Arbeitsmarkt passiert und wie soll die Wirtschaftspolitik reagieren?*

Digitalisierung und Automatisierung werden nicht zu Massenarbeitslosigkeit führen. Nicht Arbeitslosigkeit, sondern eine stärkere Ungleichheit und stagnierende Reallöhne in der Mitte des Lohnspektrums sind das Problem. Bislang hat der Robotereinsatz die Löhne nur schwach in Mitleidenschaft gezogen. Mit dem Vormarsch der künstlichen Intelligenz und anderer digitaler Technologien könnte es aber schlimmer kommen. Wie kann die Wirtschaftspolitik reagieren? Einkommensumverteilung über Steuer- und Transfersysteme oder gar ein bedingungsloses Grundeinkommen greifen zu kurz. Eine vorbeugende Politik setzt an der Primärverteilung der Markteinkommen an. Priorität haben eine produktivitätsorientierte Lohnpolitik, massive Investitionen in die Wissensinfrastruktur und die Intensivierung der Ausbildung und beruflichen Weiterbildung. Die Politik sollte nicht über Robotersteuern, sondern über Modelle der Mitarbeiterbeteiligung nachdenken. Denn die zentrale Frage der Digitalisierung lautet, wem gehören die Roboter?

JEL-Codes: O3, O4, J2

Schlagworte: Digitalisierung, Automatisierung, Arbeitsmarkt,
Arbeitsnachfrage, Lohnungleichheit

Kontaktadresse:

Jens Südekum
Düsseldorf Institute for Competition Economics (DICE)
Heinrich-Heine-University Düsseldorf
Universitätsstrasse 1
40225 Düsseldorf
Germany
E-mail: suedekum@dice.hhu.de

* Auch erschienen beim WPZ - Wirtschaftspolitisches Zentrum - Wien.

Inhaltsverzeichnis

Das Wichtigste in Kürze	3
1. Einleitung	4
2. Ein kurzer historischer Abriss	4
3. Technologisches Substitutionspotential von Berufen	6
4. Ökonomische Gegenkräfte	8
5. Industrieroboter in Deutschland	12
6. Arbeitsmarkteffekte von Industrierobotern	14
7. Von der Diagnose zur Therapie	17
8. Staatliche Umverteilung als Politikoption	18
9. Die Primärverteilung der Markteinkommen im Fokus	21
10. Zusammenfassung	28
Literaturverzeichnis	30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: SPIEGEL-Titelseiten zur technologischen Arbeitslosigkeit

Abbildung 2: Substituierbarkeitspotential und tatsächliche Beschäftigungsentwicklung von Berufen

Abbildung 3: Projektion der Bevölkerungsentwicklung in Deutschland bis 2060

Abbildung 4: Roboter in Deutschland, Österreich und den USA (pro tausend Beschäftigte), 1994-2014

Abbildung 5: Roboterinstallationen auf Branchenebene in Deutschland

Abbildung 6: Funktionale Einkommensverteilung in Deutschland, 1991-2014

Abbildung 7: Einkommensungleichheit in Deutschland und den USA

Abbildung 8: Reallohn- und Produktivitätsentwicklung in Deutschland, 1991-2014

Das Wichtigste in Kürze

- Das Problem der Digitalisierung liegt nicht dort, wo es reißerische Medienberichte oft verorten. Digitalisierung wird nicht zu Massearbeitslosigkeit führen. Für diese Behauptung gibt es keine empirische Evidenz und sie widerspricht einfacher ökonomischer Logik.
- Das wahre Problem der Digitalisierung besteht in einer stärkeren Ungleichheit der Lohn- und Einkommensverteilungen und in sinkenden Reallöhnen in der Mitte des Lohnspektrums.
- Dieser Beitrag beschreibt aktuelle Forschung zu den Arbeitsmarkteffekten einer konkreten neuen Technologie: dem Einsatz von Industrierobotern in Deutschland. Bislang wurden die Löhne durch Roboter nur schwach in Mitleidenschaft gezogen.
- Diese negativen Lohneffekte können aber schlimmer werden, zum Beispiel durch das Voranschreiten künstlicher Intelligenz und anderer digitaler Technologien.
- Diesem Problem alleine mit einer Ausweitung der Einkommensumverteilung über Steuer- und Transfersysteme begegnen zu wollen, dürfte langfristig zu kurz greifen.
- Das bedingungslose Grundeinkommen (BGE) ist keine zielführende Lösung, zumal es auf der unzutreffenden Prämisse beruht, dass das „Ende der Arbeit“ nah sei.
- Die Wirtschaftspolitik sollte sich stattdessen auf die Primärverteilung der Markteinkommen konzentrieren. Das gesellschaftliche Ziel besteht darin, dass die gesamtwirtschaftlichen Wachstumspotentiale der Digitalisierung möglichst gleichmäßig anfallen.
- Die wichtigsten Instrumente zur Erreichung dieses Ziels sind eine produktivitätsorientierte Lohnpolitik und massive Investitionen in die Wissensinfrastruktur zur Förderung von Produktivitätsdiffusion und beruflicher Weiterbildung sowie adäquater Ausbildung insgesamt.
- Robotersteuern sind der falsche Ansatz.
- Dafür sollte über Modelle der Mitarbeiterbeteiligung nachgedacht werden.
- Die zentrale Frage der Digitalisierung lautet: **Wem gehören die Roboter?**

1. Einleitung

Alle Welt redet von der **Digitalisierung**. Vor allem über ihre Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt. Man muss nur den Fernseher einschalten oder eine Zeitung aufschlagen, dann begegnen einem früher oder später die schrillen Thesen von einer bevorstehenden Welle der „technologischen Massenarbeitslosigkeit“. Eindrücklich beschrieben wird das zum Beispiel von dem amerikanischen Autor Martin Ford in seinem viel beachteten Werk „*The Rise of the Robots*“. Produktionsprozesse werden danach durch neue digitale Technologien immer stärker automatisiert. Das gilt besonders für die Industrie, wo schon heute immer weniger Menschen aber immer mehr Roboter tätig sind. Und die Digitalisierung steht ja erst am Anfang. Hat sie ihre Wirkung erst voll entfaltet, etwa durch **künstliche Intelligenz**, dann sei ihr Potential nahezu unbegrenzt. So prognostiziert der Publizist Kevin Drum (2017), dass selbstfahrende LKWs spätestens 2025 im Einsatz sein werden. Kurz darauf seien Maschinen in der Lage, Opern zu komponieren, Herzoperationen durchzuführen und irgendwann *sämtliche* Tätigkeiten zu übernehmen. Menschliche Arbeitskraft werde dann quasi „**überflüssig**“.

Wenn diese These auch nur annähernd stimmt, dann steht die Welt zweifellos vor der fundamentalsten Umwälzung seit der ersten industriellen Revolution. Doch was ist von diesen Szenarien zu halten? Halten Sie einem Realitätscheck stand? Und wie sollen die Gesellschaft, die Wirtschaft und die Politik darauf reagieren? Ist das europäische Modell des auf Erwerbsarbeit basierenden Sozialstaats dann noch zeitgemäß? Oder sind radikale Änderungen notwendig? Zum Beispiel die Einführung einer Robotersteuer, wie der US-Milliardär Bill Gates sie vorschlägt, oder ein bedingungsloses Grundeinkommen? Mit diesen Fragen beschäftigt sich der vorliegende Beitrag.

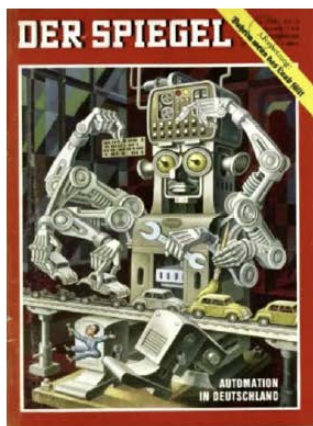
2. Ein kurzer historischer Abriss

Beginnen möchte ich mit einem kurzen historischen Abriss des Arguments. Denn die Befürchtung, dass Menschen durch neue Technologien arbeitslos werden, ist wahrlich nicht neu.

Geprägt wurde der Begriff der „**technologischen Arbeitslosigkeit**“ von John Maynard Keynes in den 1930er Jahren. Im Jahr 1983 zog der Wirtschaftsnobelpreisträger Wassily Leontief in einer berühmten Rede eine Analogie zum Schicksal von Pferden. Deren Arbeitskraft in der Landwirtschaft wurde durch die Entwicklung von Dampfmaschinen und Traktoren weitestgehend entbehrlich. Ein vergleichbares Schicksal prophezeite Leontief den Menschen durch den voranschreitenden technischen Fortschritt.

Abbildung 1 zeigt Titelseiten des *SPIEGEL*-Magazins. Auch sie visualisieren dieselbe Furcht – dieses Mal bezogen auf den Einsatz von **Robotern** – über einen Zeitraum von mehr als fünfzig Jahren.

Abbildung 1: SPIEGEL-Titelseiten zur technologischen Arbeitslosigkeit



1964



1978



2016

Quelle: Der SPIEGEL

Die Debatte um die technologische Arbeitslosigkeit ist aber noch viel älter, als es diese Beispiele aus dem 20. Jahrhundert suggerieren. Die früheste mir bekannte Quelle stammt aus dem 3. Jahrhundert vor Christus. In seinem Werk *Politeia* findet sich bei **Aristoteles** folgende Passage, die man durchaus als eine Folgeneinschätzung von **künstlicher Intelligenz** interpretieren könnte:

„Wenn jedes Werkzeug auf Geheiß, oder auch vorausahnend, das ihm zukommende Werk verrichten könnte, wie des Dädalus Kunstwerke sich von selbst bewegten oder die DreifüÙe des Hephästos aus eigenem Antrieb an die heilige Arbeit gingen, wenn so die Weberschiffe von selbst webten, so bedarf es weder für den Werkmeister der Gehilfen noch für die Herren der Sklaven.“ (S. 1253)

Und diese Diskussion war nie eine rein akademische. Sie hatte handfeste Auswirkungen. Ein bekanntes Beispiel sind die Ludditen, englische Textilarbeiter zu Beginn des 19. Jahrhunderts, die aus Furcht vor dem Verlust ihrer Arbeitsplätze gezielt Maschinen zerstörten. Und auch die **Maschinenstürmer** hatten historische Wurzeln weit vor Beginn der Industriellen Revolution. So bekam der englische Geistliche und Innovator William Lee, der im späten 16. Jahrhundert den Handkullierstuhl (einen Vorläufer des Webstuhls) erfunden hatte, folgende ablehnende Antwort von Queen Elizabeth I. auf seinen „Patentantrag“ und musste England daraufhin verlassen:

„Du magst edle Motive haben. Doch bedenke, welche Auswirkungen diese Erfindung auf meine armen Untertanen hätte. Sie würde sie zweifelsohne in den Ruin stürzen, sie ihrer Beschäftigung berauben und zu Bettlern machen.“

Kurzum: Eigentlich stand die Menschheit neuen Technologien schon immer ablehnend gegenüber und hat sie oft aktiv zu behindern versucht, weil man verheerende BeschäftigungseinbuÙen erwartete. Allein,

eingetreten sind diese düsteren Prophezeiungen bis dato noch nie. Kurzfristige Einbrüche wurden immer wieder wettgemacht. Neue Beschäftigungsmöglichkeiten und Berufe sind entstanden. Und das reale Einkommensniveau der Bevölkerung ist seit der Industriellen Revolution nicht zuletzt wegen neuer Technologien und dadurch erzielter Produktivitätsfortschritte dramatisch gestiegen.

Ist also alles bloß wieder **falscher Alarm**? Werden Roboter und Algorithmen der Beschäftigung genauso wenig anhaben können wie die Innovationen früherer Zeiten – das Fließband, die Dampfmaschine oder auch der Handkullierstuhl? Darauf sollte man sich nicht verlassen, denn auch Apologeten wie Martin Ford (2015) und Kevin Drum (2017) kennen die Geschichte. Sie sind aber der Überzeugung, dass es dieses Mal anders kommen werde („*this time is different*“). Daher lohnt es sich, genauer zu dokumentieren, was wir über die Arbeitsmarkteffekte neuer digitaler Technologien wissen, um diese zentrale Zukunftsfrage auf einer rationalen Grundlage diskutieren zu können.

3. Technologisches Substitutionspotential von Berufen

Wie kommen die Meldungen von den Millionen bedrohter Arbeitsplätze eigentlich zustande? Sie beruhen auf wissenschaftlichen Studien, die das **technologische Substitutionspotential** von Berufen abschätzen. Die wohl bekannteste ist die von Frey und Osborne (2017), die detaillierte Daten zu Tätigkeitsprofilen von 702 klassifizierten Berufen verwendet. Anhand von Experteneinschätzungen werden 70 dieser Berufe hinsichtlich ihres Automatisierungspotentials durch Computer, Roboter oder sonstige neue Technologien klassifiziert. 37 Berufe (z. B. Versicherungssachbearbeiter) wurden dabei von den Experten als „vollständig automatisierbar“ und 33 Berufe (z. B. Kindergärtner) als „überhaupt nicht automatisierbar“ eingestuft. Basierend auf den zugrundeliegenden Tätigkeitsprofilen wurde dann das Automatisierungspotential aller Berufe hochgerechnet.

Als „akut bedroht“ bezeichnen Frey und Osborne (2017) Berufe mit einem Potential von mehr als 70 Prozent, wobei diese Schwelle willkürlich gesetzt ist. Darunter fallen 47 Prozent aller Berufe. Dieser Befund wurde von etlichen Medien dahingehend interpretiert, dass schon **demnächst fast die Hälfte aller Arbeitsplätze wegfallen** werde. Das ist aber eine zutiefst missverständliche Interpretation.

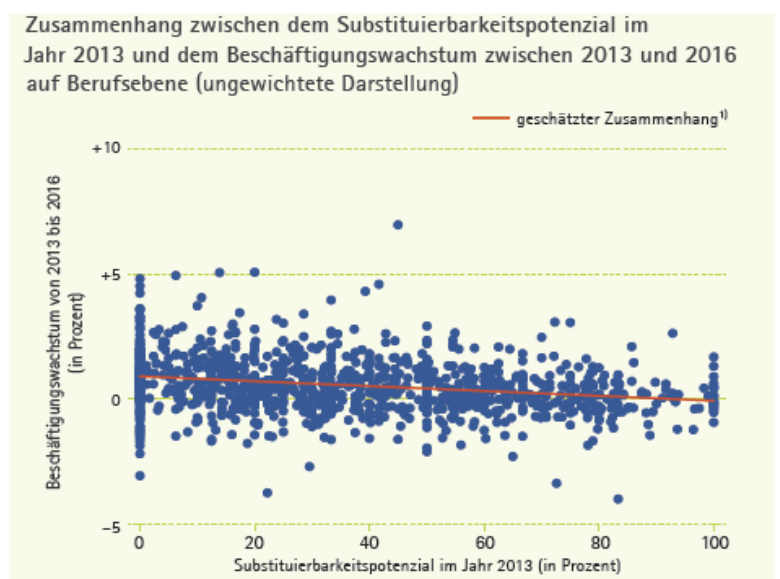
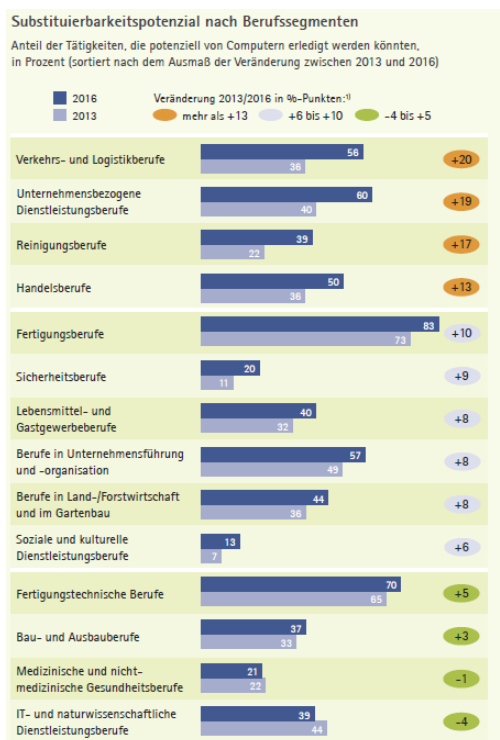
Studien wie die von Frey und Osborne (2017) sagen nämlich bloß etwas darüber aus, in welchem Ausmaß bislang von Menschen ausgeübte Tätigkeiten – nach aktuellem Stand der Technik – **durch Maschinen oder Computer verrichtet werden könnten**. Sie sagen nichts darüber aus, ob diese Ersetzung **tatsächlich stattgefunden** hat oder bald stattfinden wird. Das ist ein großer Unterschied!

Ob Tätigkeiten von Menschen oder Maschinen ausgeübt werden, ist nämlich **keine technologische**, sondern eine **ökonomische Entscheidung**. Firmen werden die Produktionstechnologie einsetzen, die

langfristig den Unternehmensgewinn maximiert. Dabei orientieren sie sich an momentanen Lohn- und Preisniveaus und bilden Erwartungen über deren zukünftige Entwicklung. Und bei diesem Kalkül wird nicht jeder Beruf, der prinzipiell automatisierbar ist, auch tatsächlich automatisiert.

Dass nur ein äußerst schwacher statistischer Zusammenhang zwischen dem Automatisierungspotential eines Berufes und dessen tatsächlicher Beschäftigungsentwicklung besteht, haben jüngst Dengler und Matthes (2018) in einer Studie für den deutschen Arbeitsmarkt aufgezeigt. Sie verwenden eine leicht modifizierte Fassung der Methode von Frey und Osborne (2017) und zeigen auch für Deutschland ein hohes „Substituierbarkeitspotential“ für einzelne Berufe, das aufgrund der technologischen Entwicklung seit 2013 nochmals gestiegen ist. Bedroht sind vor allem Fertigung- und Logistikberufe, aber auch diverse unternehmensnahe Dienstleistungen (siehe linke Grafik in Abbildung 2). Die Autorinnen finden aber keine Bestätigung für die These, dass sich stärker bedrohte Berufe hinsichtlich der Beschäftigung zwischen 2013 und 2016 schwächer entwickelt hätten (siehe rechte Grafik in Abbildung 2). Aus einem hohen **technologischen Substitutionspotential folgt also (zumindest bislang) nicht, dass diese Berufe tatsächlich aus dem Arbeitsmarkt verschwinden.**

Abbildung 2: Substituierbarkeitspotential und tatsächliche Beschäftigungsentwicklung von Berufen



Quelle: Dengler und Matthes (2018)

Betrachten wir ein konkretes Beispiel: Der Beruf des Kochs wird von Frey und Osborne (2017) mit einem Automatisierungspotential von 96 Prozent als in höchstem Maße bedroht eingestuft. Praktisch sämtliche Tätigkeiten, die ein Koch ausübt, könnten prinzipiell automatisiert werden. Es gibt auch

tatsächlich entsprechende Prototypen von Koch-Robotern, die in der Lage sind, vollkommen autonom anspruchsvolle Mahlzeiten zubereiten.¹ In der Praxis kommen diese Roboter aber praktisch nirgendwo zum Einsatz. In allen Restaurants, Kantinen etc. kochen Menschen und werden dabei lediglich von moderner Technologie unterstützt. Eine rückläufige Beschäftigungsentwicklung des Kochberufs ist ebenfalls nicht erkennbar. Köche könnten also prinzipiell durch Roboter oder Maschinen ersetzt werden. Aber de facto findet diese Substitution (zumindest bislang) nicht statt.

Nun mag man einwenden, dass diese Logik zu kurz greift. Momentan mögen etwa Kochroboter für die meisten Restaurants schlichtweg noch zu teuer und damit unwirtschaftlich sein. Aber deren Preise könnten ja fallen, bis sie auf breiter Front für alle Restaurants erschwinglich werden. Spätestens dann könnte die Entlassungswelle in Gang kommen – nicht bloß für Köche, sondern auch für LKW-Fahrer, Versicherungssachbearbeiter und viele weitere Berufe, die sich einer ähnlichen Entwicklung ausgesetzt sehen. Ob es tatsächlich so kommt, ist aber keineswegs eindeutig.

4. Ökonomische Gegenkräfte

Es gibt nämlich nicht bloß Verdrängungskräfte. Natürlich macht die Digitalisierung Roboter, Software und künstliche Intelligenz billiger und besser. Hierdurch kann die Nachfrage nach menschlicher Arbeit sinken oder ganz entfallen, insbesondere in Berufen mit einem hohen „Substituierbarkeitspotential“. Aber es gibt auch **gewichtige ökonomische Kräften**, die gegen diesen Verdrängungseffekt arbeiten und die man nicht einfach so ignorieren darf, wie es leider viele der Studien zum „Substituierbarkeitspotential“ von Berufen tun.

Im Hinblick auf die Beschäftigungseffekte der Digitalisierung geht es im Kern um zwei Fragen:

1. Stellt die Digitalisierung einen **negativen Arbeitsnachfrageschock** dar?
2. Wenn ja – ist dieser Nachfrageschock stärker als gegenläufige negative Arbeitsangebotschocks, die sich aufgrund der **demographischen Entwicklung** abzeichnen?

Die öffentlich kolportierten Schreckensmeldungen, wonach fast die Hälfte aller Arbeitsplätze demnächst wegzufallen droht, hätten überhaupt nur dann eine Substanz, wenn beide Fragen zu bejahen wären. Aber ist das tatsächlich so?

¹ Für ein Beispiel, siehe: <https://youtu.be/-tP2ZMZ9Xfc>

4.1. *Führt Digitalisierung zu einem negativen Arbeitsnachfrageschock?*

Wie stark der Arbeitsnachfrageeffekt durch neue Technologien ist, hängt wesentlich davon ab, ob Menschen und Maschinen in der Produktion **Substitute** oder **Komplemente** sind. Ein *Beruf* kann als eine Kollektion von Tätigkeiten aufgefasst werden. Ein Koch, ein Sachbearbeiter, ein LKW-Fahrer – sie alle tun in ihrem beruflichen Alltag viele verschiedene Dinge. Nehmen wir das Beispiel eines Gärtners. **Standardisierte Routineabläufe** wie Rasenmähen kann sicherlich ein Roboter übernehmen. Das ist technisch kein Problem. Weniger standardisierte und **heterogene Aufgaben**, wie Blumenzüchtung oder Gartengestaltung, sind aber **gar nicht oder nur zu weitaus höheren Kosten automatisierbar**. Durch Robotereinsatz kann sich ein Gärtner genau diesen Aspekten fortan vermehrt widmen und sie perfektionieren. Denn er hat jetzt mehr Zeit, weil lästige Routineaufgaben entfallen. So banal dieses Beispiel anmutet, so präsent ist das zugrundeliegende Motiv: Maschinen ersetzen nicht bloß Arbeit, sondern sie verändern Berufe und **erhöhen die Produktivität** bei jenen Tätigkeiten, wo Menschen einen komparativen Vorteil gegenüber Maschinen haben. Je weniger Routineelemente ein Beruf aufweist, desto stärker ist dieser Komplementaritätseffekt.

Selbst wenn einzelne Berufe komplett entfallen, entstehen durch den Einsatz von Maschinen kontinuierlich auch **neue Aufgabenfelder, Tätigkeiten und Berufe**, zum Beispiel im Bereich der Wartung und Überwachung der Maschinen. So gibt es laut der aktuellen Klassifikation des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) diverse Berufe, die vor 30 Jahren noch gänzlich unbekannt waren. Neu geschaffene Berufe weisen typischerweise ein höheres Wachstum auf und absorbieren somit freigesetzte Beschäftigung aus den schrumpfenden alten Professionen. Auch dieser Mechanismus wirkt einer sinkenden Arbeitsnachfrage entgegen.

Im Saldo **kann die Arbeitsnachfrage aber trotzdem sinken**. Vielleicht braucht der einzelne Betrieb nicht mehr so viele Beschäftigte, wenn Routineaufgaben maschinell erledigt werden. Für kreative und gestalterische Aufgaben sowie für Wartung und Überwachung werden vielleicht nicht mehr so viele Mitarbeiter benötigt. Und neue Berufsfelder entstehen vielleicht nicht in dem Maße, das nötig wäre, um die freiwerdende Beschäftigung aus den „überflüssig gewordenen“ Berufen aufzufangen.

Ob die Arbeitsnachfrage insgesamt sinkt, hängt wesentlich von der **Elastizität der Güternachfrage** ab. Durch den Technologieeinsatz steigt ja die Arbeitsproduktivität und aus betrieblicher Sicht sinken die Stückkosten in der Produktion. Diese geringeren Kosten werden Firmen im Wettbewerb in Form niedrigerer Preise an ihre Kunden weitergeben, wodurch deren Nachfrage steigt. Ist dieser induzierte Effekt auf die Güternachfrage stark, dann ergibt sich daraus abgeleitet auch **eine weiterhin hohe Nachfrage nach Arbeit**. Jobverluste können dann vermieden werden, obwohl einzelne Beschäftigte nur noch ein engeres Aufgabenspektrum übernehmen. Das Beispiel *Amazon* mag dies verdeutlichen.

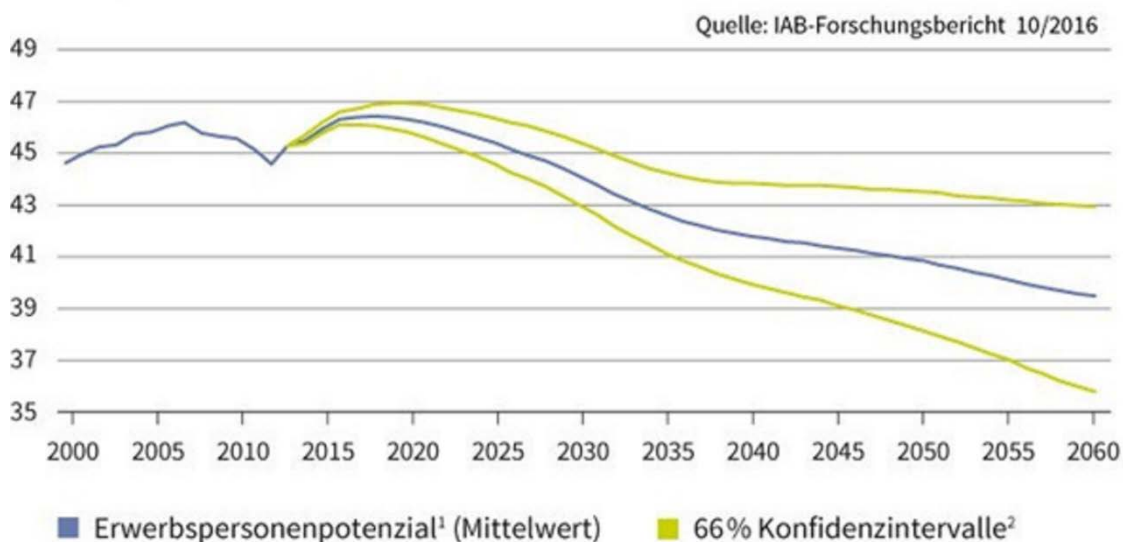
Dort wurde von 2014 bis 2017 der Bestand an Robotern im Logistik- und Warenlagerbereich von 1400 auf 45.000 gesteigert. Im gleichen Zeitraum wurde die Zahl der Mitarbeiter aber verdreifacht, weil die Produktivitätsfortschritte zu sinkenden Preisen für die Verbraucher und damit zu einer entsprechend gestiegenen Nachfrage geführt haben. Dies zog eine entsprechende Nachfrage nach Arbeitskräften nach sich, die seither Hand in Hand mit der Maschine in neuen Tätigkeitsfeldern arbeiten. Aber sie erfüllen eben nicht mehr alle Aufgaben, die sie noch 2014 manuell erledigt haben.

Solange sich **steigende Produktivität in eine steigende Endgüternachfrage** aus dem Inland oder dem Ausland übersetzt, folgt aus der Digitalisierung keine rückläufige Arbeitsnachfrage. Entscheidend ist also die Frage, ob materielle Bedürfnisse in der gesamten Welt bereits in einem Ausmaß befriedigt sind, dass Güternachfrage preisunelastisch geworden ist. Hierfür ist mir keine Evidenz bekannt.

4.2. *Demographie und Arbeitsangebot*

Parallel zu dem möglicherweise negativen Arbeitsnachfrageschock findet in vielen westlichen Gesellschaften, darunter in Deutschland, eine parallele Entwicklung mit genau umgekehrten Vorzeichen statt: der **demographische Wandel**. Abbildung 3 stellt eine Projektion der Erwerbsbevölkerung in Deutschland bis in Jahr 2060 dar und deutet auf eine massive Schrumpfung von heute rund 45 Millionen auf unter 40 Millionen Personen hin.

Abbildung 3: Projektion der Bevölkerungsentwicklung in Deutschland bis 2060



Eine solche Langfristprojektion ist mit vielen Unsicherheiten behaftet, gerade im Hinblick auf die weitere Entwicklung der Zuwanderung. Trotzdem sind die Folgen der schrumpfenden Erwerbsbevölkerung – im Gegensatz zur Digitalisierung – heute schon viel besser absehbar. Denn die Inländer, die circa 2040 in den Arbeitsmarkt eintreten sollen, müssten heute bereits geboren sein.

Eine schrumpfende Erwerbsbevölkerung stellt einen **negativen Arbeitsangebotsschock** dar, der sich auf dem Arbeitsmarkt exakt gegenläufig zu den Verdrängungseffekten der Digitalisierung auswirkt. Diese Erkenntnis findet auch in der Öffentlichkeit Widerhall. Dort werden nicht nur Schreckensszenarien einer drohenden Massenarbeitslosigkeit durch Roboter etc. kolportiert. Fast ebenso oft hört man diametral gegenläufige Prognosen eines **drohenden Fachkräftemangels**. Digitalisierung und Demographie stehen also gewissermaßen in einem Wettstreit und es ist nicht absehbar, welche Kraft sich am Ende durchsetzt.

In **Japan**, dessen demographische Prognose noch negativer aussieht als die deutsche, wird das Thema Digitalisierung interessanterweise ganz anders diskutiert. Im öffentlichen Diskurs ist die Furcht vor einer drohenden technologischen Massenarbeitslosigkeit kaum präsent. Dafür wird aktiv an der Entwicklung von Robotik und neuen Technologien gearbeitet, selbst in Bereichen wie Kranken- und Altenpflege, um die bereits jetzt absehbare **Knappheit an Arbeitskräften** aufzufangen und die demographische Lücke durch höhere Produktivität und neue Technologien zu schließen.

4.3. Sinkende Arbeitsnachfrage führt zu sinkenden Löhnen, nicht zu Arbeitslosigkeit

Doch unterstellen wir einmal den schlimmsten Fall: die Digitalisierung führt tatsächlich zu einem negativen Arbeitsnachfrageschock, der sich in der Summe gegen den Angebotsschock durchsetzt. Was passiert dann? Selbst dann wäre **nicht Massenarbeitslosigkeit** die Folge, sondern nach simpler ökonomischer Logik **ein fallendes Lohnniveau**. Wenn die Nachfrage nach etwas sinkt, dann sinkt dessen Marktpreis. Aus sinkender Nachfrage folgt nicht sogleich Arbeitslosigkeit. Möglicherweise führt Digitalisierung zu einem Rückgang der Erwerbsbeteiligung, wenn der Gleichgewichtslohn unter den Reservationslohnsatz sinkt; das ist aber etwas Anderes als unfreiwillige Arbeitslosigkeit.²

Diese Unterscheidung mag spitzfindig oder gar zynisch klingen. Aber sie ist wichtig: Digitalisierung kann zu einem Rückgang von „guten“ Jobs mit „guten“ Löhnen führen. Hierzu mehr in Abschnitt 6. Aber selbst im schlimmsten Fall produziert Digitalisierung nicht einfach so Massenarbeitslosigkeit, denn Löhne und Preise passen sich auf den Märkten mittel- bis langfristig an. Und dieser Anpassungskanal ist sogar ein weiterer stabilisierender Faktor bei der Findung des Gleichgewichts auf dem Arbeitsmarkt. Denn wenn die neuen digitalen Technologien das allgemeine Lohnniveau auf dem Arbeitsmarkt senken, dann macht das den **Einsatz von Menschen gegenüber Maschinen gerade wieder attraktiver** für Firmen und konterkariert somit die Arbeitsplatzverluste.³

² Zu dieser sehr grundlegenden Erkenntnis in Bezug auf die Arbeitsmarkteffekte neuer Technologien siehe auch Freeman (2015) sowie Autor und Salomons (2018).

³ Diesen wichtigen allgemeinen Gleichgewichtseffekt betonen u.a. Acemoglu und Restrepo (2017).

Kurzum – gesamtwirtschaftliche Vorhersagen zu den Arbeitsmarkteffekten von neuen Technologien dürfen **nicht ausschließlich auf das technologische Substitutionspotential von Berufen** schauen. Um zu fundierten und belastbaren Aussagen gelangen zu können, müssen die beschriebenen ökonomischen Anpassungskanäle berücksichtigt werden. Studien wie die von Frey und Osborne (2017) ignorieren das völlig. Sie mögen daher Indizien liefern, welche Berufe am stärksten von negativen Arbeitsmarkteffekten bedroht sind. Aber für eine seriöse Abschätzung der **tatsächlichen Auswirkungen von Digitalisierung** ist ein gänzlich anderer Forschungsansatz vonnöten.

5. Industrieroboter in Deutschland

Dieser Ansatz besteht darin, mit modernen statistisch-ökonometrischen Methoden beobachtete Muster aus der jüngeren Vergangenheit zu betrachten, **wie Beschäftigungs- und Lohnniveaus tatsächlich auf den Einsatz neuer Technologien reagiert haben**. Aus diesen vergangenheitsbezogenen Beobachtungen können dann fundierte Projektionen für die Zukunft abgeleitet werden.

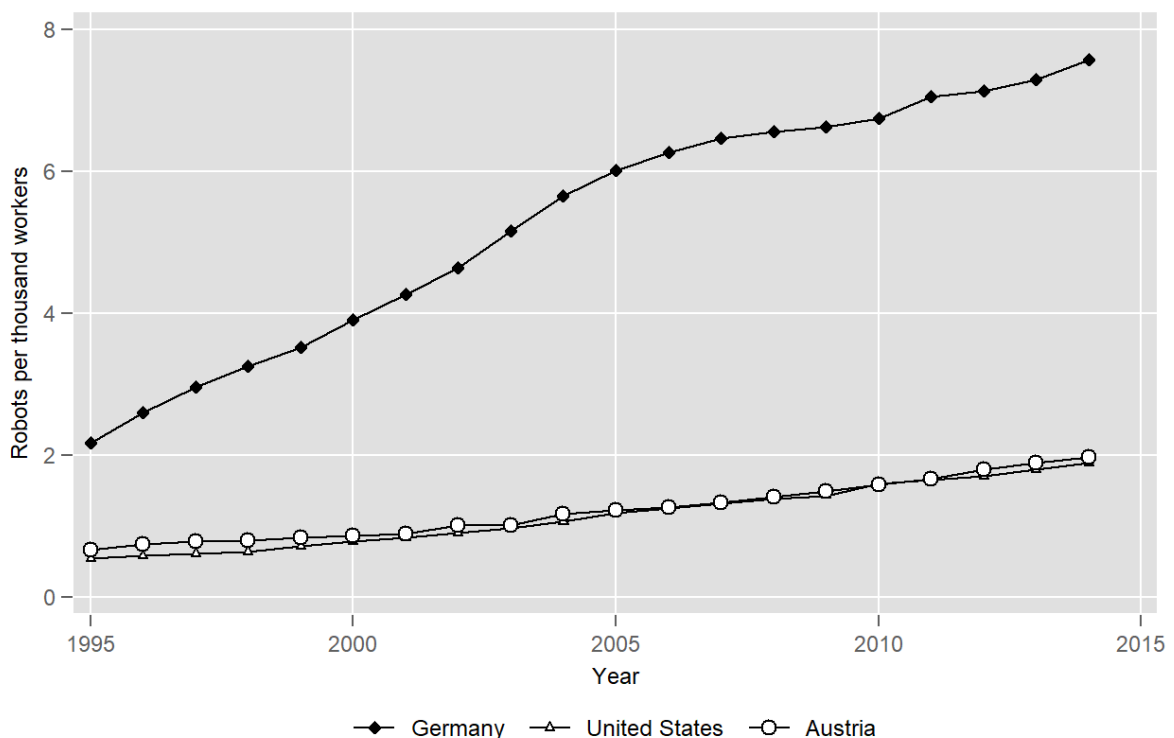
Die Umsetzung dieser empirischen Analyse setzt voraus, dass man Technologieeinsatz konkret messen kann. Lange Zeit war das problematisch, weil es kaum belastbare und repräsentative Informationen darüber gab, in welchen Firmen oder Branchen welche Art von neuen digitalen Technologien zum Einsatz kamen. In einer jüngeren Studie (siehe Dauth et al. 2017) ist es uns aber gelungen, **den Einfluss von Industrierobotern auf Löhne und Beschäftigung im deutschen Arbeitsmarkt zwischen 1994 und 2014** mit der entsprechenden Methodik zu untersuchen.

Industrieroboter sind natürlich nur ein Ausschnitt der Digitalisierung und Automatisierung, Aber sie sind empirisch greifbar, und unsere Forschung liefert daher **konkrete Erkenntnisse auch im Hinblick auf die Effekte anderer Technologieformen**.

In unserer Analyse greifen wir auf einen Datensatz der **International Federation of Robotics (IFR)** zurück, der auf Befragungen führender Roboterhersteller basiert und mehr als 90 Prozent des Weltmarktes abdeckt. Dieser Datensatz wurde von Graetz und Michaels (2014) entdeckt und erstmalig wissenschaftlich ausgewertet. Die Daten zeigen, dass Industrieroboter in **Deutschland** viel stärker verbreitet sind als in den USA oder in den meisten anderen industrialisierten Ländern. Im Jahr 1994 waren in Deutschland rund zwei Industrieroboter pro tausend Beschäftigte installiert. Das waren fast doppelt so viele wie im europäischen Durchschnitt und rund **viermal so viele wie in den USA**. Die Installationszahlen haben sich bis 2014 beinahe vervierfacht (siehe Abbildung 4). Nur Japan, Singapur und Südkorea sind noch stärker „roboterisiert“ als Deutschland.

Außerdem ist Deutschland nicht nur in der Nutzung, sondern auch in der Entwicklung und **Herstellung von Industrierobotern** führend. So haben laut der „*Robotics World Rankings*“ fünf der zwanzig weltweit größten Roboterhersteller (Haupt-)standorte in Deutschland, zum Beispiel die Firma *Kuka* in Augsburg. Trotz der enormen Verbreitung von Industrierobotern hat Deutschland aber weiterhin einen außergewöhnlich hohen Beschäftigungsanteil im Verarbeitenden Gewerbe. Er liegt derzeit bei rund 25 Prozent, im Vergleich zu bloß 9 Prozent in den USA. Dieser Industrieanteil ist in den vergangenen 20 Jahren zwar gesunken, doch auch dieser Rückgang war (trotz des hohen Roboterisierungsgrades der deutschen Industrie) weniger dramatisch als in den USA oder anderswo.

Abbildung 4 Roboter in Deutschland, Österreich und den USA (pro tausend Beschäftigte), 1994-2014

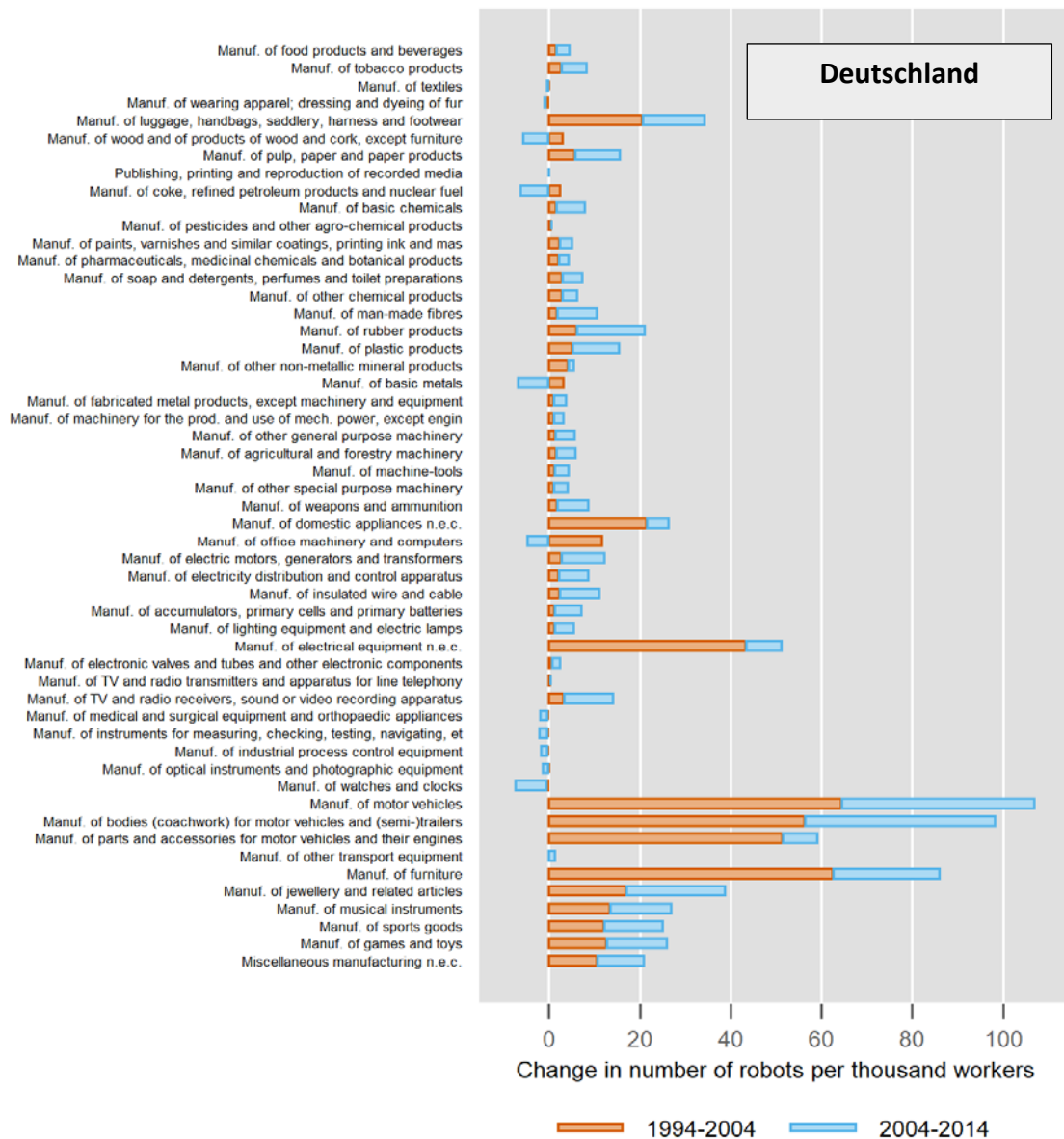


Quelle: Dauth et al. (2017) basierend auf Daten der IFR

Die IFR-Daten erlauben auch einen Blick auf den Einsatz von **Industrierobotern in Österreich**. Wie Abbildung 4 zeigt, ist der Grad des Robotereinsatzes pro Beschäftigten in Österreich etwa vergleichbar mit der Entwicklung in den USA und liegt damit unterhalb des europäischen Durchschnitts. Dies dürfte ein Spiegel der Spezialisierungsstruktur innerhalb der österreichischen Industrie sein, denn Robotereinsatz variiert sehr stark zwischen verschiedenen Wirtschaftszweigen. Die obere Grafik in Abbildung 5 zeigt den Anstieg der Roboterinstallationen pro Beschäftigten auf Branchenebene in Deutschland von 1994-2004 (orangene Balken) und von 2004-2014 (blaue Balken). Die mit Abstand stärksten Anstiege verzeichneten dabei die **Automobil-** und ihre direkte **Zuliefererindustrie**. Aber auch

andere Branchen, z.B. Möbelherstellung, Elektroartikel oder Musikinstrumente haben in Deutschland hinsichtlich der Roboterisierung merklich zugelegt.

Abbildung 5 Roboterinstallationen auf Branchenebene in Deutschland



Quelle: Dauth et al. (2017) basierend auf Daten der IFR

6. Arbeitsmarkteffekte von Industrierobotern

In einem ersten Schritt untersuchten wir den Gesamteffekt von Robotern auf das Beschäftigungswachstum. Wir fanden dabei keine empirische Evidenz für die These, dass Roboter in Deutschland die Gesamtzahl der Arbeitsplätze reduziert haben. Stark negative Effekte zeigten sich indes auf die Beschäftigung im Verarbeitenden Gewerbe: **ein zusätzlicher Roboter substituiert**

durchschnittlich gut zwei Jobs in der Industrie. Im Zeitraum von 1994 bis 2014 wurden rund 131.000 Roboter in Deutschland installiert. Statistisch gesehen führte dies zu einem Rückgang von rund 275.000 Vollzeitjobs in der Industrie. Diese beträchtlichen Verluste wurden jedoch durch **Arbeitsplatzgewinne außerhalb des Verarbeitenden Gewerbes**, vor allem bei wirtschaftsnahen Dienstleistungen, vollständig ausgeglichen. Mit anderen Worten: Roboter haben die *Struktur* der Beschäftigung in Deutschland verändert. Aber **die Gesamtzahl an Arbeitsplätzen wurde durch den Einsatz von Robotern bislang nicht beeinflusst.**

Der durch Roboter erzeugte Strukturwandel verlief bislang nicht disruptiv. So wurde die Beschäftigungssicherheit existierender Industriearbeitsplätze durch die neue Technologie bislang nicht beeinträchtigt. Arbeitnehmer aus roboterintensiveren Wirtschaftszweigen waren **keiner höheren Wahrscheinlichkeit ausgesetzt, ihren ursprünglichen Arbeitsplatz zu verlieren.** Zwar verändern sich ihre Tätigkeiten im Betrieb. So zeigen unsere Analysen zu individuellen Erwerbsbiographien, dass Produktionsarbeiter teilweise umgeschult und im Betrieb neu positioniert wurden, etwa in den Bereichen Wartung oder Verkauf. Aber **Roboter führten nicht zu Entlassungen.** Der negative Gesamteffekt auf die Beschäftigung im Verarbeitenden Gewerbe kam vielmehr dadurch zustande, dass geringere Arbeitsmarkteintritte von jungen Berufsanfängern zu verzeichnen waren. Roboter zerstörten in Deutschland also keine bestehenden Jobs in der Industrie, sondern sie veranlassen Unternehmen dazu, **weniger neue Arbeitsplätze für junge Menschen** zu schaffen. Die Folge war eine zunehmende Alterung der Belegschaften in stärker roboterisierten Industriezweigen.

Roboter haben sich in Deutschland also keineswegs als die erbarmungslosen „Job-Killer“ erwiesen, als die sie manchmal in den Medien (siehe Abbildung 1) dargestellt werde. In Bezug auf die Beschäftigung waren die festgestellten Auswirkungen in den vergangenen 20 Jahren vergleichsweise milde. Das bedeutet aber nicht, dass es keinerlei Probleme gab. Aber diese **Probleme zeigen sich nicht bei der Beschäftigung, sondern bei der Reallohn- und Einkommensverteilung.**

Die Lohneffekte durch den Einsatz von Robotern unterscheiden sich auf individueller Ebene stark nach dem Berufs- und Qualifikationsprofil. Der steigende Robotereinsatz führte zu **Einkommengewinnen bei hochqualifizierten Beschäftigten mit Universitätsabschluss.** Dies gilt vor allem in Forschungs- und Managementpositionen: Beschäftigte verfügen über komplementäre Fähigkeiten und ihre Aufgaben sind nicht durch Roboter substituierbar. Bei Geringqualifizierten stellen wir keine statistisch messbaren Lohneffekte fest.

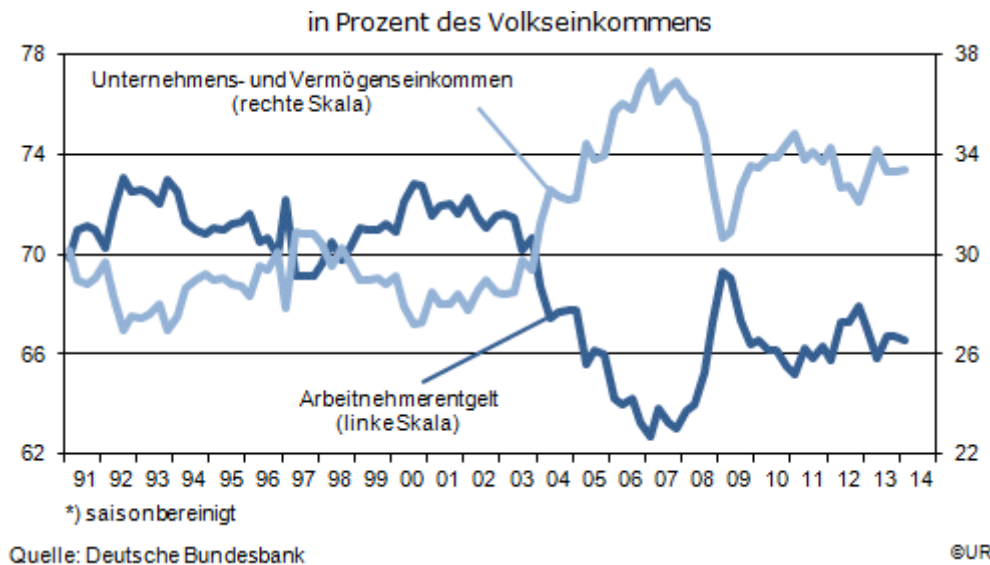
Aber bei **Arbeitnehmern mit mittlerem Qualifikationsprofil** ließen sich **moderat negative Auswirkungen von Robotern auf die Erwerbseinkommen** diagnostizieren. Eine abgeschlossene Berufsausbildung ist das typischen Beschäftigungsprofil in der deutschen Industrie. Diese Gruppe mit

mittlerer Qualifikation macht nahezu 75% aller Beschäftigten aus. Sie sind stark überrepräsentiert in Produktionsberufen mit einem hohen Grad an manuellen Routinetätigkeiten. Diese Facharbeiter sind somit am stärksten von Automatisierung bedroht. Interessanterweise finden wir aber selbst **für diese Gruppe keine negativen Beschäftigungseffekte**. Die Betroffenen mussten **durch den erhöhten Robotereinsatz jedoch Lohneinbußen** hinnehmen. Das Problem der steigenden Roboterisierung zeigt sich also nicht in Form höherer Arbeitslosigkeit, sondern in Form geringerer Löhne.

Eine derartige Anpassungsreaktion ist durchaus typisch für den deutschen Arbeitsmarkt. Gewerkschaften und Betriebsräte haben in der deutschen Industrie weiterhin eine relativ starke Position und üben spürbaren Einfluss auf Lohn- und Beschäftigungsentscheidungen aus. Schon häufig wurde argumentiert, dass die **deutschen Gewerkschaften ein starkes Gewicht auf Beschäftigungssicherheit** legen und tendenziell kooperativer bei der Lohnfindung sind als Gewerkschaften in anderen Ländern. Diese Flexibilität, etwa mit betrieblichen Öffnungsklauseln auf Herausforderungen zu reagieren, gilt seit Mitte der 2000er Jahre als eine der zentralen Gründe für die gute Gesamtentwicklung des deutschen Arbeitsmarktes – das so genannte "Beschäftigungswunder" (siehe Dustmann et al., 2014). Unsere Analyse deutet darauf hin, dass der Aufstieg der Roboter zu einer ähnlichen Reaktion geführt haben könnte: eine Bereitschaft zum **Lohnverzicht**, um eine Stabilisierung der Beschäftigung von Facharbeitern selbst in Anbetracht akuter Arbeitsplatzbedrohung durch Roboter zu gewährleisten. Im mittleren Bereich der Lohnverteilung haben Roboter so zu Reallohneinbußen geführt, deren Größenordnungen aber bislang noch überschaubar waren.

Zudem konnten wir feststellen, dass Roboter zwar die **durchschnittliche Arbeitsproduktivität erhöht** sowie Produktion und Gewinne gesteigert haben, aber dass **es keinen entsprechenden Anstieg der Durchschnittslöhne** gegeben hat. Roboter tragen also zum **tendenziellen Rückgang der Lohnquote am Gesamteinkommen** bei, der in vielen industrialisierten Ländern in den letzten Jahren zu verzeichnen war und der in Abbildung 6 dargestellt ist.

Abbildung 6: Funktionale Einkommensverteilung in Deutschland, 1991-2014



Die vornehmlichen Erträge aus dieser neuen

Technologie fallen also nicht beim Faktor Arbeit an. Unter den Beschäftigten profitieren zwar einige am oberen Rand der Lohnverteilung. Aber für das Gros der Industriebeschäftigten haben die Roboter zu negativen Lohn- und Einkommenseffekten geführt und **die Lohnungleichheit gesteigert**.

7. Von der Diagnose zur Therapie

Die allgemeinen Vorüberlegungen zu den Arbeitsmarkteffekten des technischen Fortschritts (siehe Abschnitt 4) konnten durch unsere konkrete Studie zu den Industrierobotern in Deutschland also bestätigt werden. **Ein negativer Arbeitsnachfrageeffekt ergab sich für einige, aber längst nicht für alle Beschäftigten in der deutschen Industrie.** Wo er auftrat – bei Facharbeitern mit abgeschlossener Berufsausbildung in manuellen Routineberufen – manifestierte er sich **nicht in reduzierter Beschäftigung oder gar Massenarbeitslosigkeit, sondern in sinkenden Reallöhnen.**

Bislang hielten sich die quantitativen Größenordnungen dieser Verteilungseffekte noch in engen Grenzen. Die Roboter waren also weder Jobkiller, noch haben sie zu einer massiven Umverteilung aus der Mitte nach oben geführt. Die Effekte waren tendenziell vorhanden, aber sie waren schwach. Auch im Hinblick auf Löhne und Einkommen gibt es also bislang **keinen Grund zur Panik.**

Das kann sich in Zukunft aber möglicherweise ändern. Es ist zwar nicht davon auszugehen, dass andere Technologien und Facetten der Digitalisierung – etwa künstliche Intelligenz – zu grundsätzlich anderen

Arbeitsmarkteffekten führen werden als wir es bei den Industrierobotern gesehen haben.⁴Selbst lernende Algorithmen werden natürlich andere Wirtschaftszweige und Berufe treffen als die Roboter, zum Beispiel im Dienstleistungssektor. Aber auch dort gilt, dass negative Arbeitsnachfrageeffekte zu sinkenden Reallöhnen aber nicht zu Massenarbeitslosigkeit führen. Quantitativ **können die negativen Lohneffekte aber stärker werden**. Ob es so kommt, kann heute niemand verlässlich prognostizieren, denn auch hier wirken die beschriebenen Gegenkräfte.

Die Gesellschaft sollte aber vorbereitet sein und schon heute über zielführende Therapien diskutieren. Hierfür ist eine exakte Lokalisierung des Problems – eine korrekte Diagnose – aber unerlässlich. Die zentrale Erkenntnis der bisherigen Überlegungen lässt sich wie folgt zusammenfassen: das wahre Problem der Digitalisierung liegt nicht dort, wo viele Medien es bislang oft verortet haben. **Es geht um Lohn- und Einkommensverteilungen, nicht um Arbeitslosigkeit!** Der Gesellschaft wird die Arbeit *nicht* ausgehen; Menschen werden *nicht* überflüssig.

Aber die Löhne in der Mitte der Gesellschaft können unter Druck geraten. Digitalisierung und Automatisierung werden voraussichtlich zu einem **Anstieg der Lohn- und Einkommensungleichheit** beitragen. Der Faktor Arbeit wird tendenziell verlieren. Zwar gibt es auch Gewinner in der Gruppe der Beschäftigten, nämlich die mobilen Hochqualifizierten. Zu den hauptsächlichen **Gewinnern der Digitalisierung** werden außerdem die Bezieher von **Kapital- und Gewinneinkommen** gehören – die Besitzer der Roboter, die Schöpfer der Algorithmen und die Eigentümer der Unternehmen, wo diese Technologien zum Einsatz kommen.

In der Mitte des Lohnspektrums – in Berufen mit einem hohen Routineanteil – sind hingegen **absolute Reallohneinbußen** zu befürchten. Als Konsumenten profitieren auch diese Menschen von der Digitalisierung. Aber auf dem Arbeitsmarkt profitieren sie nicht. Dieses empirische Muster ist bereits heute erkennbar. Es kann sich zukünftig verstärken. Meine Diagnose soll also keinesfalls verharmlosend sein. Sinkende Reallöhne in der Mitte des Lohnspektrums bieten erheblichen **gesellschaftlichen Sprengstoff**. Es mögen genug Jobs übrigbleiben. Aber was sind die wert, wenn sie bloß miserabel bezahlt werden? **Wie soll die Wirtschaftspolitik auf dieses tatsächliche Problem der Digitalisierung reagieren?**

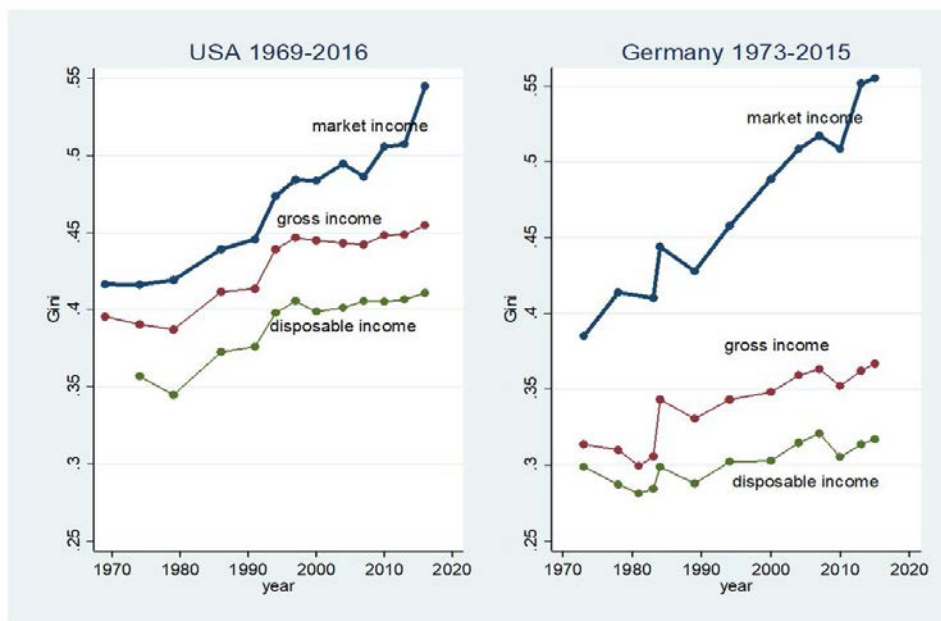
8. Staatliche Umverteilung als Politikoption

8.1. Klassische Einkommensumverteilung über die Sozialsysteme

⁴ Arntz et al. (2018) bieten eine erste Untersuchung zu den Arbeitsmarkteffekten anderer digitaler Technologien in Deutschland.

Eine Möglichkeit besteht darin, sich auf klassische Einkommensumverteilung über die Steuer- und Sozialsysteme zu verlassen. Abbildung 7 zeigt den Grad der Einkommensungleichheit in Deutschland und den USA im Zeitablauf. Dieser wird anhand des Gini-Koeffizienten gemessen. Es wird deutlich, dass verfügbare Einkommen nach vollzogener Umverteilung tendenziell gleichverteilt sind (einen geringeren Gini-Koeffizienten aufweisen) als die Markteinkommen. Das gilt für kontinentaleuropäische Wohlfahrtsstaaten wie Deutschland in einem höheren Maße als in den USA. Auch ein **Anstieg bei der Ungleichheit der Markteinkommen**, wie ihn die Digitalisierung erzeugen wird, kann **über die tradierten Umverteilungssysteme abgemildert** oder sogar nivelliert werden. In der Vergangenheit hat das wiederum in Deutschland weitaus besser funktioniert. So ist der Gini-Koeffizient der verfügbaren Einkommen (die grüne Kurve) seit 1980 deutlich schwächer gestiegen als jener der Markteinkommen (die blaue Kurve). Der Abstand zwischen diesen Kurven kann als **Ausmaß der Umverteilung** interpretiert werden. Dieses ist in Deutschland deutlich höher als in den USA und auch in einem breiten internationalen Vergleich **bereits relativ hoch**.⁵

Abbildung 7: Einkommensungleichheit in Deutschland und den USA



Anm.: Ungleichheit wird gemessen durch den Gini-Koeffizienten, der zwischen null (komplette Gleichverteilung) und eins (ein einzelner Mensch erhält das gesamte Einkommen) schwankt. Quelle: Luxembourg Income Study & Luxembourg Wealth Study Databases.

Wenn die Einkommensungleichheit als Folge der Digitalisierung noch weiter steigt, ist es zweifelhaft, ob eine Ausweitung der heutigen Umverteilung als alleinige Antwort realistisch ist. Immerhin wird ein Großteil dieser Umverteilung über die Systeme der Sozialversicherung geleistet, deren **Finanzierung**

⁵ Dieser hohe Abstand geht zumindest teilweise auf das umlagefinanzierte Rentensystem zurück.

an den Arbeitseinkommen hängt. Da die Lohnquote am gesamtwirtschaftlichen Einkommen durch die Digitalisierung aber tendenziell sinkt (siehe Abbildung 6), gerät dieses Umverteilungssystem somit zusehends unter Druck. Man sollte über **weitergehende Antworten** nachdenken.

8.2. Das bedingungslose Grundeinkommen

Von etlichen Seiten, zum Beispiel von Precht (2018), wird das bedingungslose Grundeinkommen (BGE) als Antwort auf die Herausforderungen der Digitalisierung in die Diskussion eingebracht. Dabei handelt es sich um die Extremform eines steuerfinanzierten Transfersystems. Im Kern wird jedem Einwohner ein Mindesteinkommen (in Rede stehen z.B. 1500,- Euro monatlich) garantiert, um ein **angemessenes Konsumniveau auch ohne Erwerbsarbeit** sicherzustellen. Das notwendige Volumen zur Finanzierung dieses Systems wäre erheblich. Es soll aus der Besteuerung von Markteinkommen oder –transaktionen geleistet werden. Andere Sozialleistungen und Versicherungssysteme (z.B. die gesetzliche Rente oder Kindergeld) würden durch das BGE ersetzt.

Es gibt verschiedene Varianten des BGE, die jeweils starker Kritik ausgesetzt wurden und die hier nicht im Einzelnen dargestellt werden können.⁶ Ich belasse es daher bei einigen Anmerkungen, warum ich dem BGE insgesamt kritisch gegenüberstehe.

1. Viele Fürsprecher begründen die Notwendigkeit für das BGE mit dem „**Ende der Arbeit**“, das die Digitalisierung einläuten werde. Diese Diagnose ist aber – wie oben dargestellt – **empirisch falsch**. Insofern basiert das Gerüst des BGE auf einer unzutreffenden Prämisse, nämlich, dass Menschen in der Produktion überflüssig würden.
2. Mit dem BGE wird bisweilen die Vorstellung (oder „Utopie“) verknüpft, dass Menschen dem Zwang zur Erwerbsarbeit enthoben würden und sich fortan vor allem schöngeistig oder ehrenamtlich betätigen könnten. Dies mag für einige Menschen auch stimmen. Aber insgesamt halte ich diese Vorstellung für naiv. Entwickelte, reiche Volkswirtschaften, Deutschland inbegriffen, scheinen mir weiterhin klassische **Arbeitsgesellschaften** zu sein. Die eigene berufliche Tätigkeit wird darin nicht bloß als schnödes Mittel zur Einkommenserzielung, sondern als zentrales und sinnstiftendes Element angesehen. Wenn dieser Eindruck zutrifft, dann stellt der Prozess der Einkommenserzielung (insbesondere durch Arbeit) einen gesellschaftlichen Wert an sich dar, der nicht durch staatliche Transferzahlungen substituiert werden kann. Es stellt sich dann die grundsätzliche Frage, ob die Verlierer der Digitalisierung überhaupt daran interessiert sind, ihren **Lebensunterhalt künftig stärker aus staatlichen**

⁶ Einen Überblick bietet Bosch (2018).

Transfers und weniger aus selbst **erwirtschafteten Markteinkommen** zu bestreiten. Wenn das nicht so ist, stellt das BGE keine wünschenswerte Lösung dar.

3. Vor allem geht das BGE aber am Kernproblem der Digitalisierung vorbei, das ich oben detailliert ausgeführt habe: die steigende **Ungleichheit der Markteinkommen**. Kapital- und Gewinneinkommen legen bei einer gleichzeitig fallenden Lohnquote überproportional zu. Diese Entwicklung wird beim BGE nicht weiter in den Fokus gerückt. Das steuerfinanzierte Mindesteinkommen sorgt für hinreichend Konsumnachfrage aus den unteren Rängen. Darüber hinaus steht die relative Verteilung von Einkommen und Vermögen (z.B. um wie viel sind die Top-1% dem Durchschnitt entrückt) aber nicht weiter im Mittelpunkt der Diskussion.

Damit besteht jedoch die Gefahr, dass weite Teile der Gesellschaft, die Einkommen ausschließlich aus dem BGE beziehen, in gewissem Sinne „abgespeist“ werden. Parallel kann die Spitzengruppe dem Rest der Gesellschaft immer weiter enteilen. Ich habe große Zweifel, ob ein derartiges gesellschaftliches Gefüge langfristig stabil wäre.

9. Die Primärverteilung der Markteinkommen im Fokus

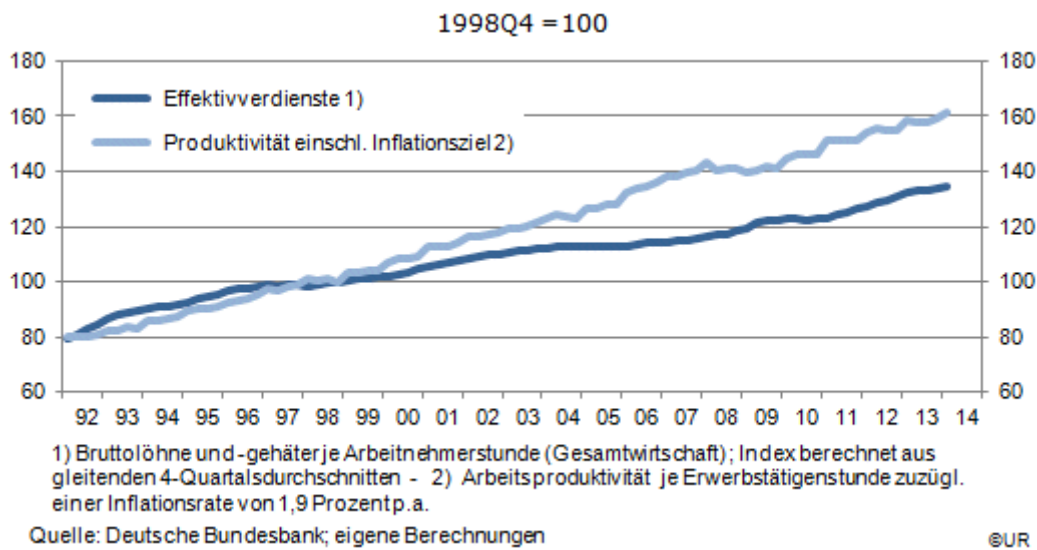
Statt auf mehr Einkommensumverteilung durch Steuern oder Sozialabgaben (oder im Extremfall auf ein BGE) zu setzen, sollte der Fokus stärker auf die Primärverteilung der Markteinkommen gerichtet werden. Dort ergeben sich die Verteilungseffekte der Digitalisierung, dort sollte man sie adressieren.

9.1. Produktivitätsorientierte Lohnpolitik

Die Digitalisierung treibt den in Abbildung 6 dargestellten tendenziellen **Fall der Lohnquote**. Eine andere Darstellungsweise desselben gesamtwirtschaftlichen Phänomens findet sich in Abbildung 8: **Die Reallöhne sind nicht im selben Ausmaß gestiegen wie die Arbeitsproduktivität.**

Ein Grund dafür ist sicherlich der rückläufige gewerkschaftliche Organisations- und Abdeckungsgrad. Das hat die Verhandlungsmacht in Lohnrunden tendenziell in Richtung der Unternehmen verschoben und die Arbeitsmärkte *monopsonistischer* gemacht. Man könnte versuchen, diese Entwicklung seitens der Politik zumindest partiell zu revidieren. Das dürfte anspruchsvoll, aber nicht unmöglich sein. Hinter dem Trend der fallenden Lohnquote stehen aber auch andere Faktoren, die seitens der Wirtschaftspolitik oder der Gewerkschaften nur schwerer zu beeinflussen sind: Eine **steigende Konzentration von Marktmacht und Marktanteilen in so genannten „Superstar-Firmen“.**

Abbildung 8: Reallohn- und Produktivitätsentwicklung in Deutschland, 1991-2014



Laut Zahlen der OECD steigerten die produktivsten fünf Prozent der Unternehmen zwischen 2001 und 2013 ihre Produktivität um weitere vierzig Prozent, während die restlichen „normalen Firmen“ kaum Fortschritte erzielten (Haldane 2017). Das schlägt sich auch auf dem Arbeitsmarkt nieder. Die hoch produktiven **Superstars** sind heiß begehrte Arbeitgeber, ziehen die cleversten Köpfe an (so genanntes „assortatives Matching“) und vergrößern ihren Vorsprung dadurch noch weiter.

Digitalisierung wird im großen Stil hauptsächlich von diesen Superstars betrieben, nicht von den normalen Firmen in der Breite. Die neusten und modernsten Technologien findet man nicht beim kleinen Mittelständler um die Ecke. Man findet sie bei Amazon, Google und Konsorten. Durch die **steigenden Produktivitätsdifferenziale** wird die Konzentration in den Händen weniger Anbieter befördert (Autor et al. 2018). Hieraus erwächst dann nicht bloß das Potential für Machtmissbrauch wie im Fall von Facebook. Vor allem treibt diese Konzentration auch die steigende Ungleichverteilung von Markteinkommen und Vermögen. Denn nicht jeder kann für einen Superstar arbeiten, geschweige denn Miteigentümer eines solchen sein.

Ausgerechnet diese Superstars betreiben *keine* produktivitätsorientierte Lohnpolitik. Weil sie so produktiv sind, machen Lohnkosten einen weitaus geringeren Umsatzanteil aus als anderswo. Die **Superstars zahlen absolut gesehen viel besser** als die normalen Firmen. Aber relativ gesehen beteiligen sie ihre Mitarbeiter nur unterdurchschnittlich am Unternehmenserfolg und weisen dafür die höchsten Profitmargen auf. Deswegen treibt die zunehmende Konzentration von Marktmacht bei den Superstars auch die gesamtwirtschaftlich fallende Lohnquote (De Loecker und Eeckhout, 2018).

Dieser Problematik ist durch eine Stärkung von gewerkschaftlicher Verhandlungsmacht kaum beizukommen. Würden die Superstars ihre Lohnpolitik ändern und noch besser zahlen, dann würden davon Beschäftigte profitieren, die ohnehin schon relativ weit oben in der Einkommenspyramide stehen.

Für die breite Masse der Beschäftigten in den normalen Firmen, die in der Vergangenheit keine Produktivitäts- und Lohnzuwächse zu verzeichnen hatten, brächte das nicht viel.

Lohnpolitik ist somit zwar ein **wichtiger Baustein**, damit die Digitalisierung nicht zu einer weiteren Ungleichheit in der Primärverteilung der Markteinkommen führt. Aber als alleinige Antwort auf die Herausforderungen reicht sie vermutlich nicht aus.

9.2. Bildung, Weiterbildung und Produktivitätsdiffusion

Das gesamtwirtschaftliche Produktivitätswachstum war in Deutschland und in vielen anderen entwickelten Volkswirtschaften in den letzten Jahrzehnten rückläufig und schwach. Dieser so genannte „*productivity slowdown*“ fand aber nicht deshalb statt, weil sich an der Spitze nichts getan hätte. Bei den bereits hoch produktiven Superstar-Firmen hat sich, angetrieben durch die Digitalisierung, sogar sehr viel getan! Aber dieses **technische Wissen ist nur schlecht von der Spitze in die Breite diffundiert**. Die Produktivität der Superstar-Firmen hat sich sukzessive vom Rest der Verteilung entkoppelt und hat so zu stärkeren Ungleichheit der Markteinkommen beigetragen.

Um dieses Problem zu entschärfen, bedarf es nicht weniger Fortschritt zum Schutz der Kleinen. Im Gegenteil, es wird mehr Produktivitätswachstum gebraucht, zumal in alternden Gesellschaften. Aber dieses Wachstum darf nicht bloß an der Spitze, sondern muss auch **in der Breite** stattfinden. Anders ausgedrückt: die Verteilungseffekte der Digitalisierung adressiert man am besten dadurch, dass man für **mehr Digitalisierung und Produktivitätswachstum bei normalen Firmen** sorgt.

Für diesen Diffusionsprozess spielen Bildungsinvestitionen und eine zeitgemäße Wissensinfrastruktur die entscheidende Rolle. Technisches Wissen und neue Technologien müssen schneller von oben nach unten durchgereicht werden und dort zur Anwendung kommen. Hierdurch können **brachliegende und ungenutzte Wachstumspotenziale in den normalen Firmen gehoben werden**. Und dieses Einkommenswachstum limitiert dann seinerseits das Auseinanderdriften der Primärverteilung der Markteinkommen, weil es den Aufholprozess der normalen Firmen zu den Superstars befördert.

Konkret könnte dieser technologische Diffusionsprozess durch ein engmaschiges Netz an (Weiter-) Bildungseinrichtungen und (Fach-)hochschulen unterstützt werden. Deren Rolle ist es nicht, das Rad neu zu erfinden oder Spitzeninnovationen zu entwickeln. Aber sie können eng mit der lokalen Wirtschaft kooperieren und dadurch in kleinen Schritten **Produktivitätswachstum durch Digitalisierung** dort unterstützen, wo es am meisten gefehlt hat: bei den **normalen Firmen**.

Nicht nur aus dieser Perspektive ist ein Ausbau der Wissensinfrastruktur die wohl wichtigste Antwort der Wirtschaftspolitik auf die Herausforderungen der Digitalisierung. Auch in anderer Hinsicht ist „mehr Bildung“ zwar ein wenig origineller (wer wäre schon dagegen?), aber trotzdem zentraler Vorschlag. Nun ist dieser Themenkomplex zu umfassend, als dass er hier erschöpfend diskutiert werden könnte. Ich beschränke mich daher auf einige kurze Bemerkungen zu Aspekten von „Bildung“ in Bezug auf die Digitalisierung, die über die bereits erwähnte Produktivitätsdiffusion hinausgehen.

1. Mit „mehr Bildung“ kann der Bereich der (vor-)schulischen Ausbildung und Erziehung gemeint sein. Hierbei könnte es darum gehen, Curricula so umzugestalten, dass Schüler Kompetenzen vor allem in den Bereichen erwerben, wo **Menschen einen komparativen Vorteil gegenüber Maschinen, Computern oder Algorithmen behalten werden**. Also weniger Auswendiglernen von Fakten und repetitiven Standardabläufen, dafür mehr Förderung von Kreativität, sozialer Interaktion, menschlicher Empathie und so weiter. Wie das genau zu bewerkstelligen ist, wissen Pädagogen besser als Ökonomen.
Klar ist aus ökonomischer Sicht aber, dass die entsprechenden Investitionen im Schulbereich besonders effektiv sein dürften, denn Humankapitalinvestitionen haben eine umso höhere Rendite, je früher sie im Lebenszyklus getätigt werden. Kurz: junge Menschen lernen schneller und besser als alte. Insofern sollte dieser Themenkomplex eine hohe Priorität haben.
2. **Freier Bildungszugang** ist eine weitere entscheidende Komponente. Ungleichheit bei der Primärverteilung der Einkommen kann sich über Generationen hinweg verfestigen, wenn sozialer Aufstieg und Durchlässigkeit erschwert sind. Hierfür ist es von entscheidender Bedeutung, dass der Zugang zu den besten Bildungseinrichtungen im Schul- und Hochschulbereich nicht vom Einkommen der Eltern abhängen darf.
3. Schließlich wird im Kontext der Digitalisierung häufig über den Bereich der **beruflichen Weiterbildung** gesprochen. Menschen aus Berufen mit einem hohen „Substituierbarkeitspotential“ sind am stärksten von der Digitalisierung bedroht. Im schlimmsten Fall droht ein disruptiver Jobverlust. Zwar wird ein **Wiedereinstieg** in den Arbeitsmarkt an anderer Stelle möglich sein – denn die Arbeitsnachfrage wird ja, wie gesagt, nicht verschwinden. Aber die Frage ist, wie schnell und zu welchen Bedingungen (Löhnen) dieser Wiedereinstieg im Einzelfall möglich ist. Durch eine gezielte und maßgeschneiderte Weiterbildungspolitik können sog. „Mismatch“-Probleme reduziert werden, indem eine Umschulung in solche Bereiche stattfindet, die weniger stark von der Digitalisierung bedroht sind. Idealerweise kann eine solche **Förderung der beruflichen Mobilität** sogar **vorausschauend** erfolgen, also bevor ein Jobverlust tatsächlich eingetreten ist.

Dieser Bereich der beruflichen Weiterbildung kann idealerweise in denselben Einrichtungen verankert sein, die sich auch um die oben beschriebene Produktivitätsdiffusion in der Breite kümmern, zum Beispiel in Fachhochschulen. Insofern ginge von einem engmaschigen Netz der Wissensinfrastruktur eine „**doppelte Dividende**“ auf der Arbeitnehmer- wie auf der Firmenseite aus. Zum Nulltarif gibt es eine solche Wissensinfrastruktur freilich nicht. Es wäre ein hohes Investitionsvolumen gerade im öffentlichen Bereich erforderlich. Zu bedenken ist aber, dass Deutschland ohnehin eine eklatante **Infrastrukturlücke** und eine der niedrigsten Netto-Investitionsquoten aller OECD-Staaten aufweist. Zudem spricht das aktuelle Zinsumfeld mit äußerst günstigen Finanzierungsbedingungen der öffentlichen Hand dafür, diesen Infrastrukturausbau zügig zu beginnen.

Die entsprechenden Investitionen heben **ungenutzte Wachstumspotentiale** und weisen daher nennenswerte Selbstfinanzierungseffekte aus (Krebs und Scheffler 2016). Zudem **verringern sie den Grad der Ungleichheit der Markteinkommen** und adressieren somit das Hauptproblem der Digitalisierung, ohne auf mehr Umverteilung durch staatliche Transfersysteme zu setzen.

9.3. Robotersteuern

Die bisher diskutierten Maßnahmen – produktivitätsorientierte Lohnpolitik und Ausbau der Wissensinfrastruktur – erfordern keine grundsätzlich neuen Instrumente, sondern sind im Rahmen der aktuellen Wirtschaftspolitik durch entsprechende Neujustierung der Prioritäten zu erreichen. Ein radikalerer Vorschlag wurde von Bill Gates in die Diskussion eingebracht: die **Robotersteuer**.

Kerngedanke ist wiederum, dass Digitalisierung ein Kerntreiber der divergierenden funktionalen Einkommensverteilung ist: Kapitaleinkommen, Unternehmensgewinne (insbesondere bei den Superstar-Firmen) und Löhne der Hochqualifizierten werden steigen, Reallöhne in der Mitte der Verteilung sinken. Durch Robotersteuern sollen diese **Verteilungseffekte abgeschwächt** werden, indem der Einsatz neuer digitaler Technologien verteuert und somit verlangsamt wird. Das Übel der ungleicher verteilten Markteinkommen wird also gleichsam „an der Wurzel“ gepackt.

Der Vorschlag der Robotersteuer wird sich meiner Ansicht nach nicht als praktikabel erweisen. Er scheitert schon an **praktischen Umsetzungsproblemen**: was ist die Definition der Besteuerungsgrundlage – was genau ist ein Roboter? Sollen nur bestimmte Technologien oder Kapitaleinsatz insgesamt besteuert werden? Wo ist der Unterschied zur normalen Körperschaftbesteuerung, die ohnehin auf Unternehmensgewinne abzielt? Wie steht es um die internationale Koordination der Robotersteuern, um Verlagerungseffekte zu vermeiden?

Neben diesen praktischen Aspekten leidet die Robotersteuer aber auch an einem **grundsätzlichen Problem**. Sie folgt nämlich im Kern der ludditischen Logik der Maschinenstürmer aus dem 19. Jahrhundert: Behinderung neuer Technologien, weil sie auf dem Arbeitsmarkt auch Verlierer erzeugen. Die Kosten der Robotersteuer wären entsprechend gesamtwirtschaftliche Wachstumseinbußen.⁷ Bildlich gesprochen: Man hält man den Kuchen künstlich klein, um eine zunehmende Ungleichverteilung der Portionen zu verhindern.

Eine bessere Alternative scheint mir darin zu bestehen, den Kuchen so groß wie möglich werden zu lassen, aber parallel dafür zu sorgen, die Zuwächse möglichst gleichmäßig zu verteilen. Dies ist das Ansinnen des letzten konkreten Vorschlags.

9.4. Mitarbeiterbeteiligung

Faktorbesitz an Kapital und Unternehmensanteile sind typischerweise **stark konzentriert**. In den USA besitzen die reichsten 10% der Haushalte laut OECD rund 80% dieser Vermögen, in Deutschland sind es knapp 60%. Nur deshalb führt die Digitalisierung zu einer Veränderung der interpersonellen Verteilung der Markteinkommen.

Nehmen wir folgendes Extrembeispiel: ein kleines offenes Land stellt Güter her und verkauft sie auf dem Weltmarkt. Innerhalb des Landes gehören alle Roboter und Unternehmen einer einzelnen Person, nennen wir sie „Herr K“. Die restlichen Bewohner arbeiten für Herrn K und beziehen ausschließlich Lohneinkommen. Durch Digitalisierung werden die Nachfrage nach Arbeit und damit die Reallöhne sinken, weil Roboter immer mehr Tätigkeiten übernehmen. Die Gewinneinkommen von Herrn K. steigen, weil ihm alle Roboter gehören. Die Ungleichheit der Markteinkommen steigt auch. Probleme mit der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage gibt es auch nicht; die kommt aus dem Ausland.

Völlig anders sähe die Situation aus, wenn Roboter- und Unternehmensbesitz in den Händen einer Aktiengesellschaft läge, deren Anteilsscheine gleichmäßig in der Bevölkerung verteilt sind. In diesem Fall sinken die Reallöhne zwar auch durch die Digitalisierung, denn die Arbeitsnachfrage sinkt ja annahmegemäß. Aber das wird **aufgefangen und sogar überkompensiert durch die steigenden Einkommen aus dem Aktienportfolio**. Alle Gesellschaftsmitglieder würden real durch die Digitalisierung gewinnen. Gleichzeitig bliebe das Land eine Arbeitsgesellschaft und löst seine

⁷ In einem interessanten theoretischen Beitrag leitet Thümmel (2018) eine optimale Robotersteuer ab. In seinem Modell hat die Gesellschaft ein dezidiertes Umverteilungsziel. Die technologieinduzierte steigende Ungleichheit der Markteinkommen erschwert aber die Erreichung dieses Ziels, weil hohe Einkommen zunehmend elastisch auf Besteuerung reagieren. Es kann daher optimal sein, die Ursache der steigenden Ungleichheit – den Robotereinsatz – an sich zu besteuern, um das gesellschaftlich gewünschte Maß an Umverteilung besser umsetzen zu können. Dynamische Wachstumseffekte der Digitalisierung werden in seinem Modell aber ausgeklammert.

Verteilungsprobleme nicht über steuerbasierte Umverteilung. Die Mitarbeiterbeteiligung an den Unternehmen brächte sozusagen „**Wohlstand für Alle**“ (Ludwig Erhard).

So vereinfacht das Beispiel auch sein mag, es verdeutlicht doch einen wichtigen Punkt. Entscheidend für die Verteilungseffekte der Digitalisierung ist die Frage, **wem die Roboter und Algorithmen gehören** und wem folglich die residualen Gewinneinkommen zufließen. Nun muss man das kleine Beispiel nicht gleich zum Anlass nehmen, Extremforderungen wie die Enteignung von Herrn K. und eine Vergesellschaftung der Produktionsmittel zu fordern.

Mitarbeiterbeteiligung lässt sich auch auf organischem Wege erreichen und fördern.⁸ Wiederum existiert eine Reihe von konkreten Modellen und Vorschlägen, auf die ich nicht im Detail eingehen kann. Einige kurze Überlegungen sollen den Beitrag aber beschließen:

1. Die erste Grundsatzfrage lautet: **Mitarbeiterbeteiligung woran?** Nur an den Gewinnen des eigenen Unternehmens oder an einem breit gestreuten Marktportfolio? Für das eigene Unternehmen sprechen Anreizeffekte: Als Beschäftigter identifiziert man sich stärker mit dem eigenen Betrieb, wenn man dessen Miteigentümer ist und am Unternehmenserfolg partizipiert. Auf der anderen Seite entsteht ein **Klumpenrisiko**. Wenn es dem Unternehmen einmal schlecht geht, dann ist im Extremfall nicht bloß der eigene Arbeitsplatz in Gefahr, sondern auch die Ersparnisse. Das spricht dafür, Mitarbeiterbeteiligung an einem diversifizierten Portfolio anzustreben. Bringt man beide Argumente zusammen, liegt das Optimum vielleicht in einem Marktportfolio mit gewisser Überrepräsentanz der eigenen Firma.
2. Mitarbeiterbeteiligung ließe sich umsetzen, indem man Lohnbestandteile schrittweise durch Aktien substituiert. So ein Modell wirft auch Fragen auf. Ein „rationaler“ Mitarbeiter würde doch von selber auf die Idee kommen, Geld in Aktien anzulegen. Die Effekte der Digitalisierung auf die funktionale Einkommensverteilung sind ja jetzt bekannt. Also hat jeder einen Anreiz, **Aktien sparen** zu betreiben. Warum also nicht – wie bislang – einfach den Lohn auszahlen und die Mitarbeiter selber darüber entscheiden lassen, ob sie Ersparnisse in Form von Aktien bilden wollen, um damit zukünftige Reallohnsenkungen zu kompensieren?
3. Sinnvoll wird das Instrument der Mitarbeiterbeteiligung erst, wenn es mit **Zuschüssen und Förderungen** einhergeht. Zum Beispiel durch Zugang zu Vorzugsaktien am eigenen Unternehmen oder den Kauf eines Marktportfolios zu vergünstigten Konditionen. Staatliche Zuschüsse können aus distributiven Gründen gerechtfertigt werden, weil Mitarbeiterbeteiligung

⁸ Siehe Beyer und Naumer (2018) für einen Überblick verschiedener Modelle der Mitarbeiterbeteiligung.

ja statt anderweitiger (steuerbasierter) Umverteilungspolitiken zum Einsatz kommen würde. Nur durch solche dezidierten Anreize unterscheidet sich ein Modell der Mitarbeiterbeteiligung vom freiwilligen Aktiensparen, das sowieso immer möglich ist.

4. Vermutlich das größte Problem dürfte aber darin bestehen, dass **Unternehmensgewinne nicht gleichmäßig steigen**. Sie legen besonders stark in den hoch produktiven Superstar-Firmen zu, die auch am stärksten von der Digitalisierung profitieren. Idealerweise sollte die gesamte Bevölkerung an genau diesen Superstar-Firmen beteiligt werden, nicht an der Masse von normalen Firmen, deren Produktivität und Gewinne sowieso stagnieren. Das wird aber schwerlich möglich sein, denn die derzeitigen Eigentümer der Superstars werden kaum bereit sein, ihre Unternehmensanteile freiwillig abzutreten oder zu veräußern.

Das Instrument der Mitarbeiterbeteiligung befindet sich noch nicht in einem Stadium, wo ein ausgearbeitetes Konzept auf dem Tisch liegt, das bloß noch umgesetzt werden muss. Viele zentrale Fragen sind weiterhin offen, viele fundamentale Entscheidungen müssen getroffen werden. Aber es lohnt sich aus meiner Sicht, über dieses Instrumentarium weiter nachzudenken.

10. Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag hatte einen Diagnose- und einen Therapieteil.

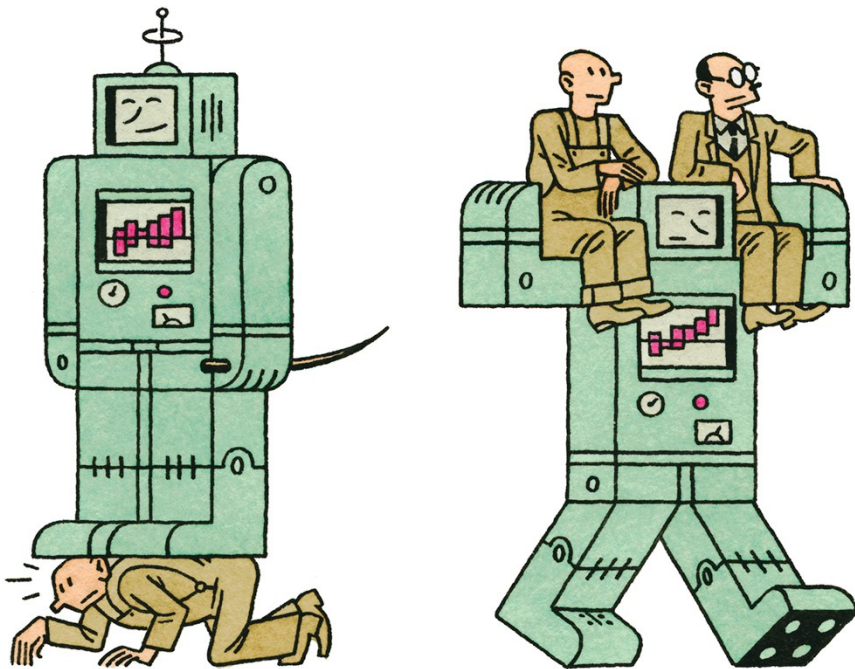
Im Diagnoseteil lautet die zentrale Erkenntnis, dass das Problem der Digitalisierung nicht dort liegt, wo es reißerische Medienberichte oft verorten. **Die Digitalisierung wird nicht „zu einer Massearbeitslosigkeit ungeahnten Ausmaßes“ führen**, wie es oft fälschlicherweise behauptet wird. Für diese Behauptung gibt es keinerlei empirische Evidenz. Der Gesellschaft wird die Arbeit *nicht* ausgehen; Menschen werden in der Produktion *nicht* überflüssig.

Das wahre Problem der Digitalisierung besteht in einer stärkeren Ungleichheit der **Lohn- und Einkommensverteilungen** und in **sinkenden Reallöhnen in der Mitte des Lohnspektrums**. Bislang waren diese Lohneffekte in Bezug auf den Einsatz von Industrierobotern in Deutschland noch relativ schwach. Im Zuge der Digitalisierung können sich diese Lohn- und Verteilungseffekte aber verstärken, zum Beispiel durch das Voranschreiten künstlicher Intelligenz und anderer neuer Technologien. Daher sollte bereits heute über mögliche wirtschaftspolitische Antworten diskutiert werden, bevor sich die problematischen Verteilungseffekte verschärfen. Wichtig ist aber, dass man diese Therapie auf einer **korrekten Diagnose der Arbeitsmarkteffekte** aufbaut und nicht auf wilden Spekulationen. Hierzu wollte dieser Aufsatz einen Beitrag leisten.

Im Bereich der Therapie wurden verschiedene Optionen aufgezeigt, wie die Gesellschaft mit den Verteilungseffekten der Digitalisierung umgehen kann. Dem Problem alleine mit einer **Ausweitung der Einkommensumverteilung über Steuer- und Transfersysteme** begegnen zu wollen, dürfte langfristig zu kurz greifen. Auch das bedingungslose Grundeinkommen (BGE) ist **keine zielführende Lösung**, zumal es auf unzutreffenden Prämissen beruht.

Die Wirtschaftspolitik sollte sich stattdessen auf die **Primärverteilung der Markteinkommen** fokussieren und dafür sorgen, dass die **gesamtwirtschaftlichen Wachstumspotentiale der Digitalisierung möglichst gleichmäßig anfallen**. Die wichtigsten Instrumente zur Erreichung dieses Ziels sind eine **produktivitätsorientierte Lohnpolitik** und massive **Investitionen in die Wissensinfrastruktur**. Robotersteuern sind hingegen der falsche Ansatz.

Dafür sollte über Modelle der **Mitarbeiterbeteiligung** nachgedacht werden. Denn bereits Freeman (2015) hatte darauf hingewiesen, wie die zentrale Frage der Digitalisierung lautet: **Wem gehören die Roboter?**



Literaturverzeichnis

Acemoglu, D., Restrepo, P. (2017). The Race Between Machine and Man: Implications of Technology for Growth, Factor Shares and Employment, NBER Working Paper No.22252.

Arntz, M., Gregory, T., Zierahn, U. (2018). Digitalisierung und die Zukunft der Arbeit: Makroökonomische Auswirkungen auf Beschäftigung, Arbeitslosigkeit und Löhne von morgen, Bundesministerium für Forschung und Entwicklung (BMBF), Mannheim.

Autor, D. H., Dorn, D., Katz, L. F., Patterson, C., Van Reenen, J. (2017). The Fall of the Labor Share and the Rise of Superstar Firms, NBER Working Paper No. 23396.

Autor, D., Salomons, A.M. (2018). Is automation labor-displacing? Productivity growth, employment, and the labor share. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2018 (spring).

Beyer, H., Naumer, H.-J. (2018). Corporate Social Responsibility und Mitarbeiterbeteiligung. Heidelberg: Springer-Verlag, im Erscheinen. (ISBN 978-3-662-57599-4)

Bosch, G. (2018). Kann ein bedingungsloses Grundeinkommen vor den Unsicherheiten des Arbeitsmarktes schützen?, IAQ Standpunkte 03/2018, Universität Duisburg-Essen.

Dauth, W., Findeisen, S., Suedekum, J., Woessner, N. (2017). German Robots – the Impact of Industrial Robots on Workers. CEPR Discussion Papers 12306, London.

Dengler, K., Matthes, B. (2018). Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. IAB-Kurzbericht 04/2018, Nürnberg.

De Loecker, J. und Eeckhout, J. (2018). The Rise of Market Power and the Macroeconomic Implications, Working Paper, University College London.

Drum, K. (2017). You Will Lose Your Job to a Robot—and Sooner Than You Think, *Mother Jones Magazine*, Ausgabe November/Dezember

Dustmann, C., Fitzenberger, B., Schoenberg, U., Spitz-Oener, A. (2014). From Sick Man of Europe to Economic Superstar: Germany's Resurgent Economy, *Journal of Economic Perspectives* 28(1): 167–188.

Freeman, R. (2015). Who owns the robots rules the world. *IZA World of Labor* 2015: 5 doi: 10.15185/izawol.5

Frey, C. B. and Osborne, M. A. (2017). The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?, *Technological Forecasting and Social Change* 114: 254–280.

Ford, M. (2015). *The Rise of the Robots*, Basic Books, New York.

Haldane, A. (2017). Productivity Puzzles. Vortrag an der London School of Economics, 20. März 2017. Verfügbar unter: <https://www.bankofengland.co.uk/speech/speeches>

Graetz, G., Michaels, G. (2017). Robots at Work, im Erscheinen: Review of Economics and Statistics

Krebs, T., M. Scheffler (2016). Quantifizierung der gesamtwirtschaftlichen und fiskalischen Effekte ausgewählter Infrastruktur- und Bildungsinvestitionen in Deutschland. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Berlin.

Precht, R.D. (2018). Jäger, Hirten, Kritiker: Eine Utopie für die digitale Gesellschaft, Berlin

Thümmel, U. (2018). Optimal Taxation of Robots, Working Paper, Universität Zürich