ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Geiger, Niels; Prettner, Klaus; Schwarzer, Johannes A.

Working Paper

Automatisierung, Wachstum und Ungleichheit

Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences, No. 13-2018

Provided in Cooperation with:
Faculty of Business, Economics and Social Sciences, University of Hohenheim

Suggested Citation: Geiger, Niels; Prettner, Klaus; Schwarzer, Johannes A. (2018) : Automatisierung, Wachstum und Ungleichheit, Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences, No. 13-2018, Universität Hohenheim, Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Stuttgart,
https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:100-opus-14895

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/178993

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

UNIVERSITY OF HOHENHEIM

200 YEARS 1818 2018

Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences

AUTOMATISIERUNG, WACHSTUM UND UNGLEICHHEIT

Niels Geiger
University of Hohenheim

Klaus Prettner
University of Hohenheim

Johannes Schwarzer
University of Hohenheim

Research Area INEPA

13-2018

wiso.uni-hohenheim.de

Discussion Paper 13-2018

Automatisierung, Wachstum und Ungleichheit

Niels Geiger, Klaus Prettner, Johannes Schwarzer

Download this Discussion Paper from our homepage:

https://wiso.uni-hohenheim.de/papers

ISSN 2364-2084

Die Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences dienen der schnellen Verbreitung von Forschungsarbeiten der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Die Beiträge liegen in alleiniger Verantwortung der Autoren und stellen nicht notwendigerweise die Meinung der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften dar.

Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences are intended to make results of the Faculty of Business, Economics and Social Sciences research available to the public in order to encourage scientific discussion and suggestions for revisions. The authors are solely responsible for the contents which do not necessarily represent the opinion of the Faculty of Business, Economics and Social Sciences.

Automatisierung, Wachstum und Ungleichheit*

Niels Geiger, Klaus Prettner und Johannes Schwarzer

Universität Hohenheim
Schloss Hohenheim 1d, Osthof-West
70593 Stuttgart, Deutschland

Zusammenfassung

Die Automatisierung stellt eines der wichtigsten Phänomene dar, welche aktuell innerhalb der Wirtschaftswissenschaften und der breiteren Öffentlichkeit diskutiert werden. Dabei finden sich in Bezug auf die Frage, wie sich die Automatisierung gesamtwirtschaftlich auswirkt, sehr unterschiedliche Positionen: Am einen Ende wird auf die negativen Beschäftigungseffekte verwiesen, wenn Menschen mehr und mehr durch Maschinen ersetzt werden und ihre am Markt angebotene Arbeitsleistung nicht mehr nachgefragt somit obsolet wird. Gleichzeitig wird die Automatisierung auch für einen Anstieg der wirtschaftlichen Ungleichheit verantwortlich gemacht. Optimistischere Stimmen verweisen andererseits auf die Entwicklung seit der Industriellen Revolution, die durch fortlaufende technologische Veränderungen mit hohem Produktivitätswachstum und damit starken Wohlfahrtssteigerungen einherging, ohne dass es langfristig zu Massenarbeitslosigkeit gekommen ist. Der vorliegende Aufsatz diskutiert einige allgemein relevante empirische Daten und skizziert ein einfaches theoretisches Wachstumsmodell zur Analyse der Automatisierung. Die hierbei festgehaltenen Ergebnisse werden unter Bezugnahme auf die aktuelle wirtschaftswissenschaftliche Literatur zu den bisherigen und für die Zukunft zu erwartenden ökonomischen Effekten der Automatisierung vertieft und erweitert. Aus den verschiedenen Ansatzpunkten und Überlegungen werden schließlich wirtschaftspolitische Handlungsmöglichkeiten abgeleitet, wobei auch jeweils diskutiert wird, welchen Einschränkungen diese Maßnahmen unterliegen.

JEL-Klassifikation: D31, D33, O33, O38, O49

Schlüsselwörter: Automatisierung, Roboter, Ungleichheit, Wirtschaftswachstum

1. Einleitung

Während Mitte der 1990er-Jahre die Auswirkungen der Globalisierung auf die Löhne, die Beschäftigung und die Ungleichheit im Zentrum vieler wirtschaftswissenschaftlicher Diskussionen standen (siehe z.B. Freeman, 1995), so ist es heute vor allem die zunehmende Automatisierung, welche ähnliche Fragen und Befürchtungen aufkommen lässt. Insbesondere die Studie von Frey und Osborne aus dem Jahre 2013 (nun publiziert als Frey und Osborne, 2017), welche ein düsteres Bild bezüglich der zu erwartenden Beschäftigungseffekte zeichnet, hat die Diskussion um die Zukunft der Arbeitswelt und die damit verbunden ökonomischen und gesellschaftlichen Auswirkungen angefacht. Während die Globalisierung zumindest im Bereich des Handels mit Gütern und Dienstleistungen nicht in letzter Instanz durch technologische Entwicklungen, sondern durch Handelsabkommen und somit durch einen von der Politik kontrollierten Prozess maßgeblich bestimmt wurde (vgl. Garrett,

* Eine überarbeitete und stellenweise ergänzte Version dieses Aufsatzes erscheint unter dem Titel „Die Auswirkungen der Automatisierung auf Wachstum, Beschäftigung und Ungleichheit“ in den *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*. Die Vorabveröffentlichung dieser Fassung als Arbeitspapier erfolgt mit freundlicher Genehmigung der Herausgeber.

2000), so ist die Automatisierung demgegenüber in erster Linie von rasant voranschreitenden technologischen Neuerungen geprägt. Aus diesem Grund sieht sich die Wirtschaftspolitik im Zuge der Automatisierung mit den bereits eingetretenen oder in naher Zukunft zu erwartenden ökonomischen und gesellschaftlichen Folgen einer kaum aufhaltbaren technologischen Entwicklung konfrontiert – was der Frage nach den Wirkungszusammenhängen und ökonomischen Effekten dieser technologischen Veränderung eine enorme Relevanz verleiht.

Um einen ersten Eindruck der bisherigen Entwicklungen zu erhalten, bietet sich der Blick auf eine einfache Kennzahl an: In Abbildung 1 ist auf Grundlage von Daten der International Federation of Robotics (2015, 2017) der historische Verlauf der Anzahl der weltweit operativen Industrieroboter abgebildet. Hier zeigt sich, dass zwar bereits in den 1970er-Jahren erste Industrieroboter im Einsatz waren (etwa 3000 im Jahr 1973), dass deren Stückzahlen mit über 1,8 Millionen in Jahr 2016 inzwischen aber auf einem vielfach höheren Niveau liegen. Unter anderem kam es allein im Verlauf des letzten Jahrzehnts zu einer Verdopplung des weltweit operativen Bestandes an Industrierobotern, der vor knapp einer Dekade erstmals die Millionengrenze übertroffen hatte. Die Wachstumsrate der Roboterstückzahlen war dabei langfristig deutlich höher als die des globalen Bruttoinlandsprodukts (BIPs) sowie die der Weltbevölkerung, was eine Zunahme der Roboterdichte impliziert.

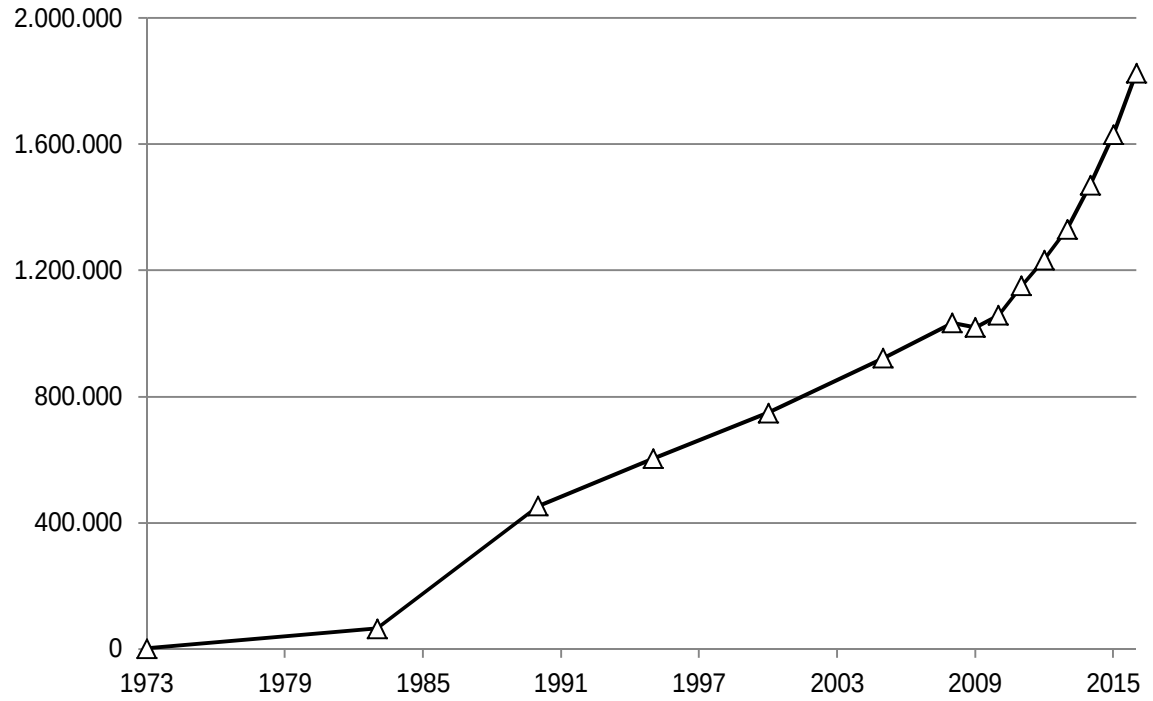

Abbildung 1

Anzahl der weltweit operativen Industrieroboter im Zeitraum 1973-2016. Datenpunkte stellen die publizierten Werte der International Federation of Robotics (2015, 2017) dar. Eigene Darstellung.

Eine im Zusammenhang der Diskussion der potentiell negativen Effekte neuer Technologien oft hervorgebrachte Befürchtung ist, dass bspw. aufgrund der steigenden Roboterdichte der menschliche Faktor in der Produktion an Bedeutung verliere und die Arbeitslosigkeit drastisch zunimmt, wenn ganze Berufszweige obsolet werden. Insbesondere im Zuge der Automatisierung erhält diese Argumentation besondere Relevanz: Die grundlegende Idee ist, dass Roboter viel stärker als frühere Kapitalformen (Maschinen, Fließbänder, etc.) ein annähernd perfektes Substitut für

bestimmte Formen menschlicher Arbeit darstellen, und diese somit ersetzen, anstatt durch komplementären Faktoreinsatz die Arbeitsproduktivität zu erhöhen. So erregten Frey und Osborne (2017) große Aufmerksamkeit mit ihrer Schätzung, dass bis zu 47% aller Jobs in den USA einem hohen Risiko unterlägen, vollständig automatisiert zu werden. Die gleiche Methode verwendend schlussfolgerten Brzeski und Burk (2015), dass durch die Automatisierung in Deutschland sogar 59% aller Arbeitsplätze gefährdet seien.

In der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur sind diese hohen Werte allerdings umstritten. Allgemein argumentiert z.B. David Autor (2015: 5), dass in vielen Besprechungen der Thematik einerseits überschätzt werde, wie viele von Menschen ausgeübte Tätigkeiten gut automatisiert werden können, und gleichzeitig unterschätzt werde, dass Automatisierungskapital in manchen Tätigkeiten doch eher eine komplementäre, produktivitätssteigernde Wirkung als einen arbeitsersetzenden Effekt hat. Entsprechend werden auch moderatere, deutlich niedrigere Schätzungen diskutiert: In einer vom Grundaufbau ebenfalls Frey und Osborne (2017) ähnlichen Untersuchung, welche aber die Unterschiede in den Arbeitsschritten verschiedener Berufsfelder und deren Automatisierbarkeit näher berücksichtigt, erkennen Arntz et al. (2016) sowohl für die USA, als auch im Mittel von 21 OECD-Ländern, lediglich für 9% aller Jobs ein hohes Automatisierungsrisiko. Den höchsten Wert eines einzelnen Landes identifizieren Arntz et al. (2016) mit 12% für Österreich – allerdings liegt selbst diese Schätzung bei gerade einmal einem Viertel des Wertes, den Frey und Osborne (2017) für die USA ansetzen.

Diese enorme Diskrepanz in den Ergebnissen zeigt die Schwierigkeit, die Effekte einer gravierenden technologischen Veränderung abzuschätzen, während die damit verbundenen Umwälzungen noch in vollem Gange sind. Weiter erschwert wird die Einschätzung der Auswirkungen der Automatisierung dadurch, dass selbst die Frage, wie sich die Automatisierung im Aggregat auf die Produktion auswirkt – ob es beispielsweise zu entsprechenden Produktivitätsfortschritten kommt – keinesfalls so eindeutig bejaht werden kann, wie es eine technologie-optimistische Perspektive nahelegen würde. Während allgemein starke Produktivitätssteigerungen durch die Automatisierung erwartet werden (in der Tat ist diese Annahme oft untrennbar mit den befürchteten negativen Beschäftigungseffekten verknüpft), ist die bisherige empirische Evidenz interessanterweise weniger klar: So haben sich die Produktivitätswachstumsraten in den Industrieländern gerade im letzten Jahrzehnt auch bei steigenden Roboterzahlen nicht erhöht. Ganz im Gegenteil waren die Produktivitätswachstumsraten häufig niedriger als um die Jahrtausendwende im Jahrzehnt zuvor (Brynjolfsson et al., 2017: 4 f.). Autoren wie Gordon (2014, 2016) argumentieren sogar, dass das produktivitätssteigernde Potential neuer Technologien – wie insbesondere der Nutzung künstlicher Intelligenz (KI) – überschätzt werde, und auch langfristig mit niedrigeren Wachstumsraten zu rechnen sei.

Bereits dieser kurze Blick auf erste Daten und einzelne Argumente aus der Literatur zeigt, dass die ökonomischen Effekte der Automatisierung ein deutlich komplexeres Phänomen darstellen, als ein erster Eindruck es zu vermitteln vermag. Entsprechend bietet es sich an, sowohl klassische Argumente als auch die jüngere Literatur näher zu beleuchten, um ein besseres Verständnis dafür zu erlangen, wie sich aktuelle Entwicklungen äußern und wie den negativen Effekten der Automatisierung durch geeignete wirtschaftspolitische Maßnahmen begegnet werden kann. Um einen besseren allgemeinen Eindruck zu erhalten, fasst Abschnitt 2 einige stilisierte Fakten zu wirtschaftlichem Wachstum, Beschäftigung und Ungleichheit zusammen und stellt diese anhand verschiedener Zeitreihen für Deutschland und die USA dar. Insbesondere zeigt sich dabei, dass die Erwerbstätigenzahlen in beiden Ländern über die letzten Jahrzehnte hinweg zugenommen haben, was der These eines Verlustes von Arbeitsplätzen im Zuge der Automatisierung erst einmal zu widersprechen scheint. Gleichzeitig zeigt der empirische Überblick, dass mehrere einfache Maße für die ökonomische Ungleichheit eine Zunahme derselben anzeigen, also mit den allgemeinen

Befürchtungen in Bezug auf die Automatisierung durchaus konsistent sind. Abschnitt 3 skizziert ein einfaches Modell wirtschaftlichen Wachstums im Zeitalter der Automatisierung, um die Wirkungskanäle von der Automatisierung hin zu Wirtschaftswachstum, personeller Einkommensungleichheit und Lohnquote besser analysieren zu können. Daraufhin beleuchtet Abschnitt 4 unter Berücksichtigung dieses theoretischen Rahmens die aktuelle Literatur und stellt dabei die Ergebnisse zentraler modelltheoretischer und ökonometrischer Arbeiten zur Frage, wie sich die Automatisierung auf das Wirtschaftswachstum, die Beschäftigung, sowie auf die Einkommens- und Vermögensverteilung auswirken kann, dar. Abschnitt 5 diskutiert verschiedene wirtschaftspolitische Maßnahmen, welche den ungewollten Effekten der Automatisierung entgegenwirken können, ohne das wirtschaftliche (Produktivitäts-)Wachstum bzw. die Wohlstandsentwicklung negativ zu beeinflussen. Abschnitt 6 beinhaltet ein kurzes Fazit.

2. Stilisierte Fakten zu Wachstum, Beschäftigung und Ungleichheit

Vor einer Diskussion der Effekte, die die Automatisierung durch Roboter und KI in Zukunft haben könnte, bietet es sich an, einen Blick auf die verfügbaren Daten zu werfen. Abbildung 2 stellt zur Veranschaulichung der historischen Entwicklung die „Produktions-Produktivitäts-Schere“ in Deutschland[1] dar, wobei die Werte aller Zeitreihen auf das erste Jahr der Betrachtung, hier 1950, normiert sind. Mit dem Begriff der Produktions-Produktivitäts-Schere ist gemeint, dass sich die gesamte Produktion – gemessen anhand des BIPs – sowie die Produktivität bezogen auf eine Inputeinheit – hier der in Stunden gemessene Arbeitseinsatz – langfristig nicht gleichmäßig zueinander entwickeln. Die so entstehende Differenz impliziert eine Änderung im Volumen des Inputfaktors Arbeit. Zur Veranschaulichung sind in Abbildung 2 die Zeitreihen des BIPs (Quadrate), der Stundenproduktivität (Kreise) und des Arbeitsvolumens (gepunktete Linie) abgetragen.

Die Betrachtung der historischen Entwicklung Deutschlands in Abbildung 2 zeigt, dass sich die Stundenproduktivität von 1950 bis 2016 beinahe verneunfacht hat. Gleichzeitig hat sich das BIP aber nur etwa versiebenfacht. Diese Diskrepanz kann rein arithmetisch darauf zurückgeführt werden, dass sich im gleichen Zeitraum das Arbeitsvolumen um etwas mehr als 20% verringert hat. Unter Berücksichtigung dessen, dass die gesamtdeutsche Wohnbevölkerung 1950 noch unter 70 Millionen lag, seit den 1990er-Jahren aber größer als 80 Millionen ist (siehe auch zu diesen Daten The Conference Board, 2017), kann dies als ein Indiz dafür angesehen werden, dass die unter anderem durch technologischen Fortschritt bedingten Produktivitätssteigerungen Beschäftigungsverluste nach sich gezogen haben.

Ein genauerer Blick auf die historische Entwicklung relativiert diesen Eindruck jedoch: Wie die durchgezogene Linie in Abbildung 2 zeigt, hat die Anzahl der Erwerbstätigen seit 1950 bis zum Ende des Beobachtungszeitraums um über 40% – und damit deutlich mehr als die Wohnbevölkerung – zugenommen. Dies impliziert somit einen entsprechenden Anstieg der Erwerbsquote. Die Darstellung veranschaulicht zudem, dass diese Entwicklung innerhalb der letzten Jahrzehnte, während denen nicht nur international, sondern gerade auch am Industriestandort Deutschland die Anzahl und Dichte an Industrierobotern deutlich zugenommen hat, nicht abgerissen ist. Parallel zur fortschreitenden Diffusion von Industrierobotern haben die Erwerbstätigenzahlen in Deutschland weiter zugenommen während sich zudem im Trend über die letzten beiden Jahrzehnte die Arbeitslosenquote verringert hat[2] (siehe hierzu auch Burda und Seele, 2017, 2018).

[1] In Abbildung 2 handelt es sich auch vor der Wiedervereinigung 1990 um rückgerechnete gesamtdeutsche Werte, welche direkt der Datenquelle (The Conference Board, 2017) entnommen sind.

[2] Daten des Statistischen Bundesamtes, <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Indikatoren/LangeReihen/Arbeitsmarkt/lrarb003.html>, abgerufen am 19. April 2018.

Der Rückgang des gesamten Arbeitsvolumens kann daher nicht mit einer absoluten Verringerung der Erwerbsmöglichkeiten (zumindest gemessen in Personen), welche die Automatisierung potentiell nach sich zieht, begründet werden. Vielmehr hat sich die durchschnittliche Jahresarbeitszeit pro Arbeitskraft in Deutschland über denselben Zeitraum hinweg um etwa 44% verringert, von rund 2.400 Stunden im Jahr 1950, auf nur noch etwa 1.350 Stunden im Jahr 2016. Das bedeutet, dass mehr Menschen bei durchschnittlich geringerer Arbeitszeit einer Beschäftigung nachgehen. An dieser Stelle könnte nun eingewandt werden, dass der technologische Fortschritt sich eben doch in der Verringerung der Beschäftigungsmöglichkeiten äußert, welche aber nicht in den pro Kopf gemessenen Arbeitslosigkeitsdaten zu erkennen ist. So wäre z. B. denkbar, dass Beschäftigte aufgrund des durch die Automatisierung verringerten Bedarfs an menschlicher Arbeit unfreiwillig in Teilzeitpositionen geraten. Allerdings ist unklar, ob hier allgemein von versteckter Arbeitslosigkeit gesprochen werden kann, denn die Arbeitszeitverringerung kann auch das Resultat einer entsprechenden Entwicklung sein, welche durch die Präferenzen der Individuen für mehr Freizeit bestimmt wird. Hierbei ist auch anzumerken, dass diese langfristigen historischen Tendenzen – positives Produktivitätswachstum und ein Anstieg der Erwerbsquote bei gleichzeitig sinkender durchschnittlicher Jahresarbeitszeit – unter entwickelten Volkswirtschaften durchaus die Regel darstellen. In der Tat liegen in vielen anderen entwickelten Volkswirtschaften die Erwerbstätigenzahlen – sowohl absolut als auch relativ – aktuell auf Rekordniveaus. In den USA, einer entwickelten Volkswirtschaft mit relativ hohem Bevölkerungswachstum, kam es im letzten Jahrzehnt sogar zu einer Zunahme des Arbeitsvolumens, sodass das BIP durchschnittlich stärker anstieg als die Stundenproduktivität. Auch in den USA lag die Arbeitslosenquote in den letzten Jahren deutlich niedriger als drei Jahrzehnte zuvor.[3]

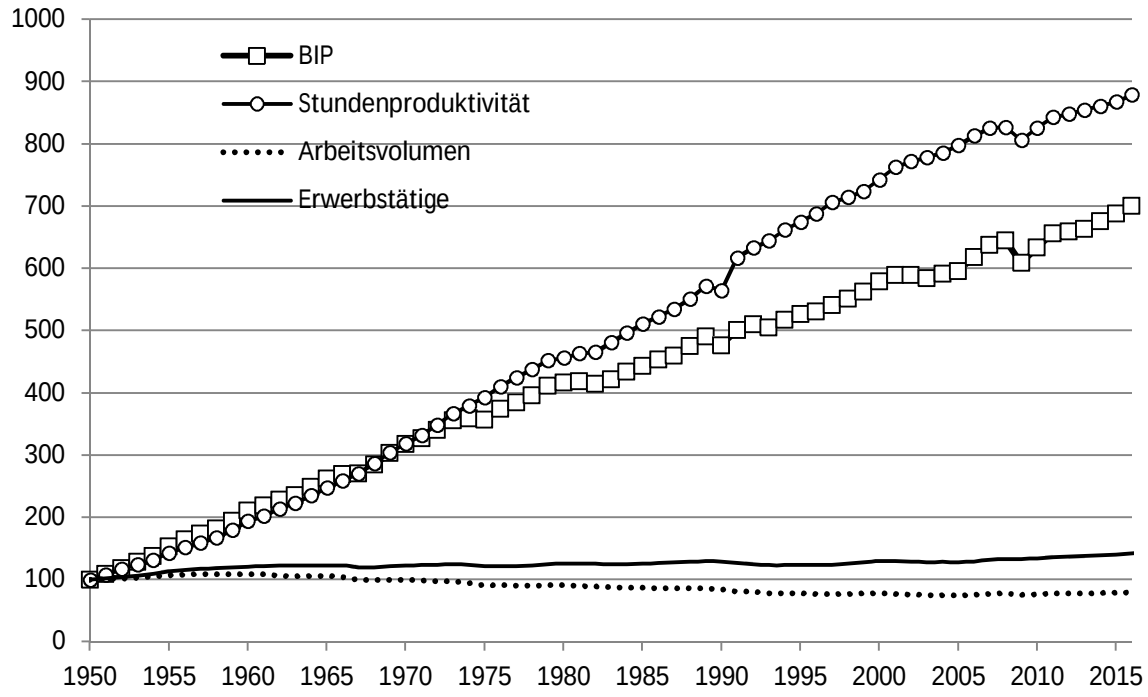

Abbildung 2

Produktions-Produktivitäts-Schere in Deutschland, 1950-2016. Abgebildet sind die Zeitreihen des realen BIPs, der realen Stundenproduktivität, des gesamten Arbeitsvolumens und der Erwerbstätigenzahlen, 1950=100. Quelle: The Conference Board (2017), eigene Darstellung.

[3] Siehe dazu die Daten des Bureau of Labor Statistics, <https://data.bls.gov/timeseries/LNS14000000>, abgerufen am 19. April 2018.

Insgesamt kann daher, was die Beschäftigung betrifft, zumindest zum aktuellen Zeitpunkt nicht überzeugend argumentiert werden, dass sich technologische Veränderungen oder speziell die Automatisierung negativ auswirken. Allerdings sprechen einige Argumente dafür, dass diese stark aggregierte makroökonomische Perspektive viele Probleme überdeckt, die sich bei näherer Betrachtung zeigen. Ganz grundsätzlich ist z.B. denkbar, dass eine technologische Veränderung wie die Entwicklung von Industrierobotern nur eine bestimmte Tätigkeit oder ein spezifisches Beschäftigungsfeld, wie das einer Fließbandarbeitskraft, obsolet werden lässt. Schon für die nähere Zukunft ist zudem zu erwarten, dass sich diese Entwicklung durch den Einsatz von KI mehr und mehr auf Tätigkeiten, die eine höhere Qualifikation erfordern, auswirken wird (siehe Brynjolfsson und McAfee, 2014; Acemoglu und Restrepo, 2017b). Je nach Entwicklung und Struktur der Nachfrage nach diesen Tätigkeiten kann es daher auch in diesen Bereichen in Zukunft verstärkt zu Beschäftigungsrückgängen kommen (siehe z. B. Bessen, 2018). Zumindest in der Übergangsphase, bis die von der Automatisierung betroffenen Arbeitskräfte eine neue Beschäftigung gefunden haben, kann dies zu starken sozialen und ökonomischen Verwerfungen führen.

Selbst wenn jedoch die von Automatisierung betroffenen Arbeitskräfte keine neuen Tätigkeitsbereiche finden, wären Beschäftigungsrückgänge und die damit einhergehende Zunahme der Arbeitslosigkeit nicht notwendigerweise das drängendste Problem (siehe beispielsweise auch Autor, 2015: 28). Grundsätzlich ermöglicht es die gestiegene Freizeit den Menschen, sich vermehrt jenen Tätigkeiten zu widmen, die sie glücklich machen oder als erfüllend ansehen – während die Anstrengungen der Arbeit zum Erwerb materiellen Wohlstands von Robotern übernommen werden. Wenn z. B. anstelle der eigenen Arbeitskraft der persönliche Industrieroboter in der Fabrik die Aufgaben übernimmt, und die „industrielle Reservearmee“ in der so gewonnenen Freizeit derweil im Strandbad *Das Kapital* lesen kann, so kann dies insgesamt eine Wohlfahrtssteigerung darstellen. Die entscheidende Frage ist deshalb vielmehr, wem die Produktionskapazitäten gehören und bei wem die entsprechenden Erträge anfallen – d.h., im Extremfall, ob es wirklich „persönliche“ Roboter gibt, oder das Automatisierungskapital hauptsächlich von einigen wenigen Individuen gehalten wird.[4] Es handelt sich also letztlich um eine Verteilungsfrage, die aufgrund ihrer Relevanz im Folgenden im Fokus stehen wird. Zur Veranschaulichung der Problematik lässt sich ein dystopisches Extrem skizzieren, nämlich eine Welt, in der der materielle Wohlstand an die wenigen Eigentümer der automatisierten Produktion fließt, während der Großteil der Bevölkerung an den Erträgen des technologischen Fortschritts nicht teilhaben kann (siehe beispielsweise Ford, 2015). Demnach scheint die Frage nach der Einkommens- und Vermögensverteilung für die Untersuchung der Auswirkungen der Automatisierung relevanter als der Blick auf die aggregierten Zahlen für Beschäftigung und Arbeitslosigkeit.

Eine erste dahingehende Einschätzung ergibt sich aus der simplen Logik, dass im Zuge der Automatisierung ein Teil des BIPs, der vorher menschlichen Arbeitskräften als Lohn ausgezahlt wurde, nun an Industrieroboter bzw. die Eigentümer dieses Automatisierungskapitals fließt. Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene würde sich hierdurch ein Anstieg der Produktion bei sinkender Lohnquote ergeben. In Abbildung 3 ist die Entwicklung der Lohnquote, berechnet als Quotient aus nominalen Arbeitsentgelten und nominaler Bruttowertschöpfung, in den USA und Deutschland zwischen 1970 und 2015 dargestellt. Dabei ist deutlich zu erkennen, dass die Lohnquoten in beiden Volkswirtschaften langfristig rückläufig waren. Diese Entwicklung entspricht den zu erwartenden Konsequenzen der Automatisierung (dies gilt in den USA auch vor 1985, wie andere und für einen

[4] Von weiteren möglichen Komplikationen, welche sich insbesondere aus umweltökonomischen Überlegungen ergeben, wie beispielsweise der Frage nach dem Ressourcen- und Energieverbrauch der Roboterproduktion und -nutzung, wird an dieser Stelle zur Fokussierung auf Wachstum und Ungleichheit abgesehen.

längeren Zeitraum verfügbare US-Zeitreihen zeigen, siehe beispielsweise die Daten von Feenstra et al., 2015).

Allerdings muss diese Beobachtung einer Veränderung der funktionellen Einkommensverteilung an sich noch keine Ungleichheit der Einkommen bzw. Vermögen auf personeller Ebene nach sich ziehen, denn grundsätzlich ist es möglich, dass das Robotereigentum so breit in der Bevölkerung verteilt ist, dass alle Individuen gleichmäßig von der Automatisierung profitieren und sich lediglich ihre Einkommensart von Arbeit- zu Kapitaleinkommen verschiebt. Tatsächlich ist dies aber nicht der Fall, da auch in Deutschland und den USA eine vergleichsweise kleine Gruppe den überwiegenden Teil des Vermögens besitzt und damit auch einen überproportionalen Anteil am Automatisierungskapital hält. Ein Sinken der Lohnquote würde dann dazu führen, dass die Einkommens- und Vermögensanteile derjenigen, die ohnehin am oberen Ende der personellen Einkommensskala zu finden sind, weiter zunehmen. Dies lässt sich speziell in den USA besonders deutlich beobachten, für die in der World Wealth and Income Database (2018) die längsten Zeitreihen verfügbar sind.[5] Hier zeigt sich eine starke Zunahme der Konzentration in den Vermögen. Während das wohlhabendste 1% Ende der 1970er-Jahre noch etwa 22% des gesamten US-amerikanischen Vermögens hielt, war diese Quote in den letzten Jahren mit nahe 40% fast doppelt so hoch.

Verstärkt wird die Ungleichheitswirkung der Automatisierung dadurch, dass insbesondere bisher höhere Qualifikationsniveaus tendenziell komplementär zu den neuen Technologien sind, während niedrigere Qualifikationsniveaus eher ein Substitut für Automatisierungstechnologien darstellen. Aufgrund dessen können durch den Einsatz der neuen Technologien auch die Lohnunterschiede zwischen den Qualifikationsniveaus ansteigen.

Abbildung 4 zeigt für die USA und Deutschland zwischen 1950 und 2014 die historische Entwicklung der Einkommensanteile des 1% mit den höchsten Einkommen vor Steuern und Transfers. In Deutschland kann seit etwa zwei Jahrzehnten ein steigender Trend ausgemacht werden, nachdem sich dieser Anteil bis zur Mitte der 1990er-Jahre noch etwa zwischen 10-15% bewegt hatte. Der Anstieg im Falle der USA ist noch deutlicher ausgeprägt, hier setzt der Trend nach oben früher ein und äußert sich stärker: Über die knapp vier Jahrzehnte zwischen der Mitte der 1970er-Jahre und dem Ende des Betrachtungszeitraums hat sich der Anteil des 1% mit den höchsten Einkommen am gesamten Vorsteuereinkommen in den USA von etwa 10,5% auf über 20% fast verdoppelt. In vielen anderen Volkswirtschaften zeigt sich in den letzten Jahrzehnten ebenfalls eine Zunahme des Einkommensanteils der 1% mit den höchsten Einkommen (siehe Atkinson et al., 2011; Atkinson, 2015; Milanovic, 2016).

Die in diesem Abschnitt präsentierten Daten sind also mit einigen der zu erwartenden Entwicklungen im Zuge der Automatisierung konsistent. Gleichzeitig ist klar, dass konkrete Aussagen einer tiefergehenden Analyse bedürfen, um nähere Einblicke in mögliche kausale Zusammenhänge und unterschiedliche Erklärungsmöglichkeiten gewinnen zu können. Im folgenden Abschnitt wird daher zunächst ein einfacher modelltheoretischer Rahmen zur Diskussion der Effekte der Automatisierung skizziert, bevor im darauffolgenden Kapitel 4 der aktuelle Forschungsstand anhand relevanter theoretischer und empirischer Arbeiten zusammengefasst wird.

[5] Für die folgende Darstellung wäre es wünschenswert gewesen, Daten nach Steuern und Transfers zu vergleichen, um die redistributive Komponente des Steuer- bzw. Transfersystems berücksichtigen zu können. Leider finden sich in der World Wealth and Income Database (2018) für Deutschland aktuell nur Daten zu Vorsteuerwerten. Eine detaillierte deskriptive Beschreibung der wirtschaftlichen Ungleichheit in Deutschland ist bei Battisti et al. (2016), Bönke et al. (2015) sowie ferner bei Dell (2005) zu finden. Die Entwicklung in den USA wird beispielsweise bei Piketty und Saez (2003) ausführlich betrachtet.

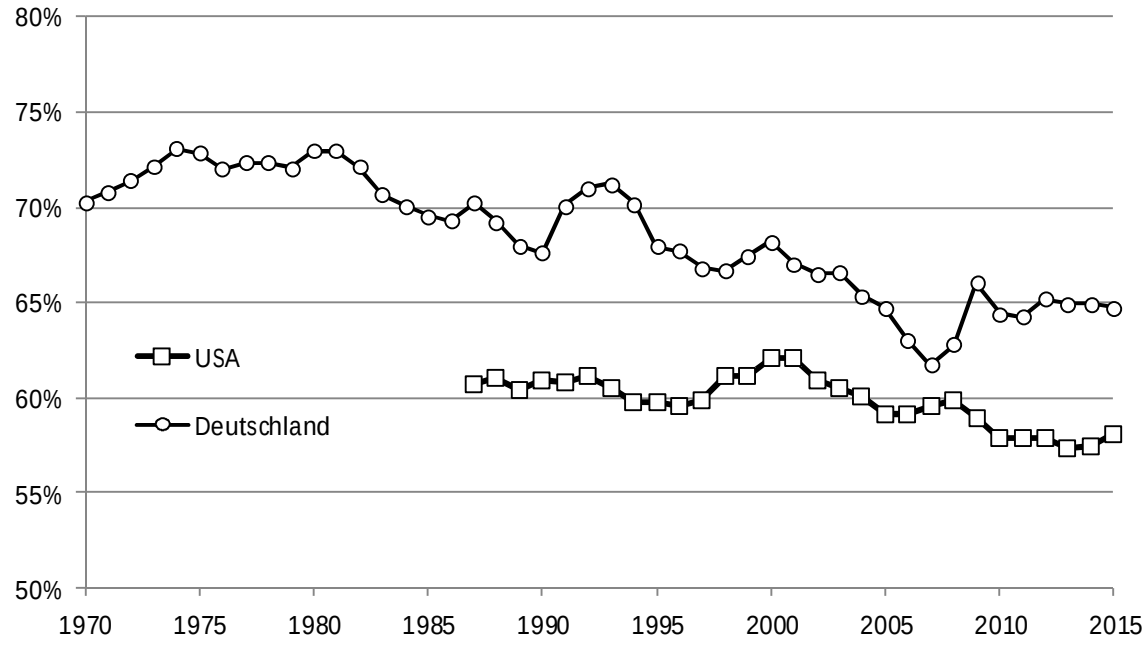

Abbildung 3

Entwicklung der Lohnquote in den USA und in Deutschland, 1970-2015. Quelle: Jäger (2017), eigene Berechnungen und Darstellung.

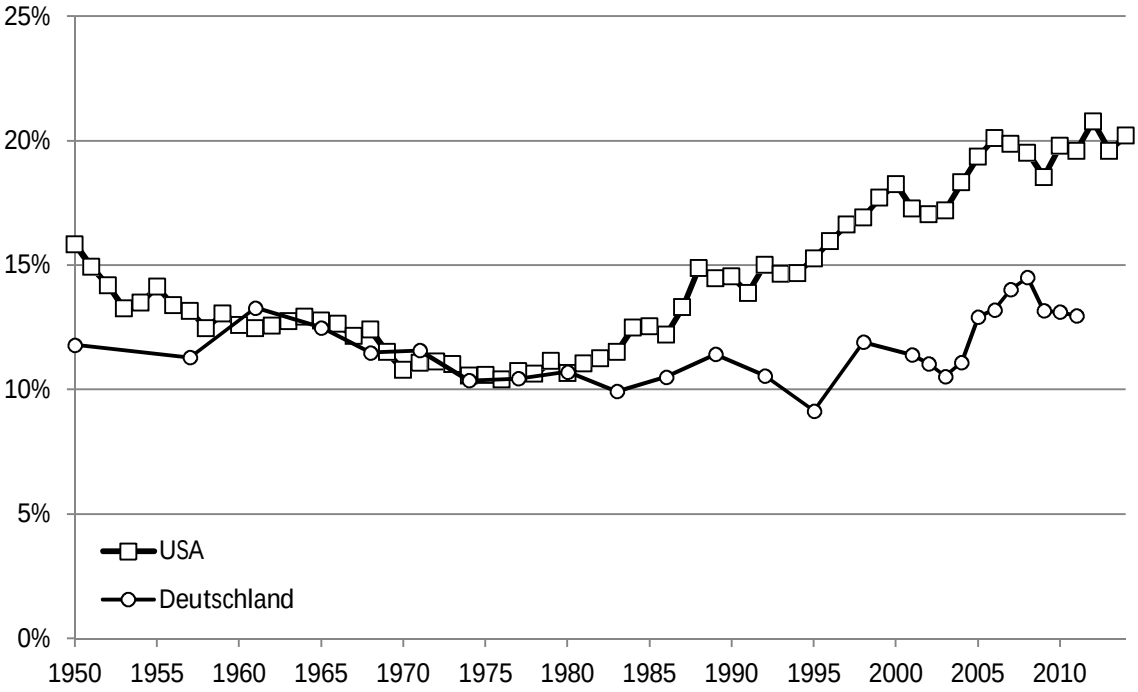

Abbildung 4

Anteil des 1% mit den höchsten Einkommen am Gesamteinkommen vor Steuern in den USA und in Deutschland, 1950-2014. Quelle: World Wealth and Income Database (2018), eigene Darstellung.

3. Ein einfaches Wachstumsmodell mit Automatisierung

Im folgenden präsentieren wir ein einfaches Modell, welches einige der zentralen potentiellen Effekte der Automatisierung in einer Erweiterung des Solow-Modells (Solow, 1956) illustriert. Wir folgen hierbei Steigum (2011) und Prettner (2018) und betrachten eine Ökonomie mit den drei Produktionsfaktoren Arbeit L, traditionelle Formen des Kapitals K (Produktionshallen, Maschinen, Fließbänder, etc.) und Automatisierungskapital P (Industrieroboter, 3D-Drucker, etc.). Arbeit und traditionelle Formen des Kapitals sind imperfekte Substitute, während Automatisierungskapital und Arbeit definitionsgemäß als perfekte Substitute betrachtet werden. Die Zeit t verläuft kontinuierlich, Haushalte sparen einen Anteil s ihres Einkommens, die Bevölkerung, und mit ihr die Anzahl der Arbeitskräfte, wächst mit der Rate n, und beide Arten des Kapitals schreiben sich mit der Rate δ ab. Die repräsentative Firma produziert Output Y gemäß der Produktionsfunktion

$$Y(t) = [L(t) + P(t)]^{1-\alpha} K(t)^{\alpha}\,, \tag{1}$$

wobei α die Elastizität des Outputs in Bezug auf traditionelle Formen des Kapitals ist. Wegen des angenommenen perfekten Wettbewerbs auf den Güter- und Faktormärkten werden die Produktionsfaktoren gemäß ihres Grenzwertproduktes entlohnt, sodass für den Lohnsatz $w(t)$ und den Netto-Realzinssatz $r(t)$ (d.h. Brutto-Realzinssatz abzüglich Abschreibungen) folgendes gilt

$$w(t) = (1-\alpha)\left[\frac{K(t)}{L(t) + P(t)}\right]^{\alpha}; \quad r(t) = R(t) - \delta = \alpha\left[\frac{L(t) + P(t)}{K(t)}\right]^{1-\alpha} - \delta\,. \tag{2}$$

Automatisierungskapital wird mit der Rate $w(t) - \delta$ entlohnt, da es ein perfektes Substitut der Arbeit darstellt und somit den gleichen Lohn wie Arbeit erhält, welcher aber gleichzeitig um die Abschreibungsrate für Kapital korrigiert werden muss. Während die Abhängigkeiten des Lohnsatzes und der Kapitalertragsrate vom Arbeitseinsatz und dem Einsatz traditioneller Formen des Kapitals den Implikationen eines Standardmodells entsprechen (die Zunahme des Kapitaleinsatzes führt c.p. zu steigenden Löhnen aber sinkenden Renditen), so impliziert nun eine Steigerung des Einsatzes des neuen Produktionsfaktors des Automatisierungskapitals ein Sinken der Löhne und einen Anstieg des Zinssatzes.

Rationale Investoren investieren nur dann in beide Formen des Kapitals, wenn diese dieselbe Ertragsrate aufweisen. Folglich muss in einem inneren Gleichgewicht, in welchem in beide Formen des Kapitals investiert wird, gelten, dass $w(t) = R(t)$. Wird die resultierende Gleichung nach $P(t)$ aufgelöst, so ergibt sich

$$P(t) = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)K(t) - L(t)\,. \tag{3}$$

Einsetzen dieses Resultats in die Produktionsfunktion (1) führt zu

$$Y(t) = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^{1-\alpha} K(t)\,. \tag{4}$$

Dies ist offensichtlich dieselbe Produktionsstruktur wie in einem AK-Wachstumsmodell, in dem es zu anhaltendem Wirtschaftswachstum auch ohne technologischen Fortschritt kommt (Romer, 1986). Der zentrale Unterschied ist, dass die AK-Wachstumsliteratur entweder unterstellt, dass das Grenzprodukt des Faktors Kapital nicht fällt, oder dieses Resultat durch die Annahme von „learning-by-doing"-Effekten (Produktion mittels Kapital in einer Firma erhöht die Produktivität von Kapital in einer anderen Firma) hervorruft. Im Gegensatz dazu folgt die AK-Produktionsstruktur hier direkt aus der Definition des Automatisierungskapitals, was aus dem Produktionsfaktor Arbeit einen akkumulierbaren Produktionsfaktor werden lässt. Anders als ein Wachstum der Anzahl der

Arbeitskräfte, mit dem auch die Anzahl der Personen in einer Ökonomie steigt und c. p. damit die Kapitalintensität und das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf definitionsgemäß sinken, geht eine Erhöhung des Automatisierungskapitals nicht mit diesen negativen Effekten einher.

Es kann nun gezeigt werden, dass langfristiges Wirtschaftswachstum, also eine stetige Zunahme des BIPs pro Kopf, in einem Solow-Modell mit Automatisierung aber ohne technischen Fortschritt für gewisse Parameterkonstellationen tatsächlich möglich ist. Entlang eines solchen Wachstumspfads wächst die Ökonomie gemäß der Rate

$$g = s\alpha^{\alpha}(1-\alpha)^{1-\alpha} - \delta - n\,, \tag{5}$$

solange dieser Ausdruck positiv ist (siehe Lankisch et al., 2017). Wenn der Ausdruck allerdings negativ wird, gibt es auch in diesem Solow-Modell mit Automatisierung kein langfristiges Wirtschaftswachstum, sondern nur einen Steady State, in dem die Wirtschaft stagniert. Für langfristiges Wirtschaftswachstum würde dann wiederum technologischer Fortschritt benötigt.

Eine Analyse der Gleichung (5) ergibt, dass das langfristige Wirtschaftswachstum mit der Sparquote steigt und mit der Bevölkerungswachstumsrate und der Abschreibungsrate sinkt. Grund hierfür ist, dass das Grenzprodukt des Gesamtkapitalstocks (physisches Kapital und Automatisierungskapital) in der Ökonomie nicht mehr fallend ist und daher alle Faktoren, die das Wachstum des Pro-Kopf-Gesamtkapitalstocks erhöhen – wie die Sparquote – auch das Wirtschaftswachstum erhöhen. Im Gegensatz dazu führen diejenigen Faktoren, die das Wachstum des Pro-Kopf-Gesamtkapitalstocks senken – wie die Abschreibungsrate und die Bevölkerungswachstumsrate – zu einem negativen langfristigen Wachstumseffekt. Insofern weist dieses Solow-Modell mit Automatisierung einige Ähnlichkeiten mit moderneren endogenen und semi-endogenen Wachstumstheorien auf. Allerdings wirkt das Bevölkerungswachstum hier negativ auf das Wirtschaftswachstum, was eher den empirischen Fakten entspricht, als die positive Wirkung, die beispielsweise im semi-endogenen Wachstumsmodell von Jones (1995) impliziert wird.

Schließlich wenden wir uns den Auswirkungen der Automatisierung auf die Lohnquote zu. Die gesamte Lohnsumme folgt offensichtlich aus den Löhnen in Gleichung (2) als

$$w(t)L(t) = (1-\alpha)\left[\frac{K(t)}{L(t)+P(t)}\right]^{\alpha} L(t)\,. \tag{6}$$

Wird dieser Ausdruck durch die aggregierte Produktion (1) dividiert, so folgt die Lohnquote als

$$\frac{w(t)L(t)}{Y(t)} = (1-\alpha)\frac{L(t)}{L(t)+P(t)}\,. \tag{7}$$

Demnach sinkt die Lohnquote, wenn Automatisierungskapital akkumuliert wird. Dies steht in Kontrast zum einfachen Solow-Modell ohne Automatisierungskapital, in welchem die Lohnquote als $1-\alpha$ gegeben ist und nicht durch Faktorakkumulation beeinflusst wird, sondern eine technisch gegebene Konstante (Outputelastizität der Arbeit) ist. Diese Eigenschaft wurde in der Literatur auch immer als sinnvoll angesehen, da sie mit Kaldors (1957) stilisierten Fakten (insbesondere der konstanten Lohnquote) konsistent ist. Wie in Abbildung 3 im vorausgegangenen Abschnitt am Beispiel Deutschlands und der USA gesehen, sank die Lohnquote aber über die letzten Jahrzehnte in den industrialisierten Volkswirtschaften, sodass das Solow-Modell diese neueren Entwicklungen nicht gut erklären kann (siehe hierzu auch Karabarbounis und Neiman, 2014). Eine Erweiterung des Solow-Modells um Automatisierungskapital kann also aus dieser Sicht durchaus als sinnvoll erachtet werden.

In anderen Arbeiten wie Berg et al. (2017) sowie Lankisch et al. (2017) wird das eben präsentierte Basismodell dahingehend erweitert, dass es zwei unterschiedliche Arten von Arbeit gibt: gut ausgebildete und weniger gut ausgebildete Arbeitskräfte. Während weniger gut ausgebildete Arbeitskräfte perfekt durch Automatisierungskapital ersetzt werden können, sind besser ausgebildete Arbeitskräfte nur dahingehend substituierbar, als dass weniger gut ausgebildete Arbeitskräfte und gut ausgebildete Arbeitskräfte selbst imperfekte Substitute gemäß einer CES-Produktionsfunktion sind. In einem solchen Modell führt Automatisierung zu einem Anstieg der Lohnungleichheit zwischen schlechter und besser ausgebildeten Arbeitskräften, sodass Automatisierung den Anstieg der Bildungsprämie seit den 1980er-Jahren teilweise erklären kann. Im Gegensatz zur Standardliteratur zur Erklärung des Anstiegs der Bildungsprämie (Acemoglu, 2002; Goldin and Katz 2008) kann dieses Modell aber nicht nur die relative Entwicklung erklären, sondern darüber hinaus auch aufzeigen, warum die Löhne der weniger gut ausgebildeten Arbeitskräfte über die letzten Dekaden sogar gefallen sind (vergleiche beispielsweise Krusell et al., 2000).

4. Literaturüberblick zu den Auswirkungen der Automatisierung

4.1 Die klassische Literatur und die „Kompensationseffekte“

Die Automatisierungsdebatte bzw. die Diskussion um die Auswirkungen einer zunehmenden Roboterisierung der Produktion reiht sich den Grundfragen nach in eine lange Tradition des ökonomischen Diskurses ein. Nicht nur wurde speziell die Automatisierung schon in den 1950er-Jahren diskutiert (siehe Autor, 2015: 3 f.) – die Auswirkungen technologischer Veränderungen im Allgemeinen stellen ein altes und häufig wiederkehrendes Thema in wirtschaftswissenschaftlichen Diskussionen dar. Mindestens seit Adam Smiths Werk *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* im Jahre 1776 flammt die Frage nach ebendiesen Auswirkungen des technologischen Fortschritts immer wieder auf (siehe dazu insbesondere Hagemann, 1995 sowie Humphrey, 2004). Nur ca. 40 Jahre später, in den Jahren zwischen 1811 und 1816, führten die Ludditenaufstände, welche sich gegen die Einführung des mechanischen Webstuhls richteten, zu einem Umdenken eines weiteren bedeutenden Ökonomen: David Ricardo. War dieser anfangs noch der Überzeugung, dass die Einführung einer neuen Technologie für alle vorteilhaft sei, so änderte er seine Ansicht in der 1821 erschienenen dritten Auflage seines Werks *On the Principles of Political Economy and Taxation* und diskutierte nunmehr, inwiefern technologischer Fortschritt negative Konsequenzen für Arbeitskräfte haben könnte. Gerade die Frage nach den quantitativen Beschäftigungseffekten neuer Technologien beschäftigte über die Jahre hinweg zahlreiche und mitunter prominente Ökonomen wie beispielsweise Knut Wicksell (1906), John Hicks (1973) und Paul Samuelson (1988).

Im Fokus der Diskussion steht hierbei insbesondere, ob und wie die anfangs negativen Beschäftigungseffekte (ganz allgemein, wenn Arbeit durch Maschinen ersetzt wird) durch endogene Marktmechanismen in angemessener Zeit kompensiert werden können. So ist es beispielsweise denkbar und auch wahrscheinlich, dass zumindest temporär durch die Herstellung neuer Maschinen, welche den technologischen Fortschritt „verkörpern“, positive Beschäftigungsentwicklungen auftreten (Maschinenherstellungsargument). Langfristig ist aber in Bezug auf diesen Wirkungsmechanismus aufgrund des sich aufbauenden Ungleichgewichts zwischen abnehmender beschäftigungsintensiver Herstellung und zunehmender arbeitssparender Nutzung der Maschinen nicht mit einem Mehr an Beschäftigung zu rechnen. Andererseits greift in der langen Frist möglicherweise das Kaufkraftkompensationsargument: Die höhere Produktivität durch die Einführung der neuen Technologie wird sich entweder in sinkenden Preisen, höheren Löhnen, (un-)verteilten Gewinnen, oder einer Kombination hieraus niederschlagen. Solange es nicht zu Hortung kommt, folgt der Steigerung der Produktivität und des Einkommens also grundsätzlich eine entsprechende Steigerung der Nachfrage. Allerdings stellt eine Güternachfrage nicht direkt eine

entsprechende Arbeitsnachfrage dar (siehe dazu bereits Mill, 1848: 78 ff.): Entscheidend für die erfolgreiche Kompensation in Bezug auf die Beschäftigung ist vielmehr, in welchen Sektoren diese mögliche zusätzliche Nachfrage wirksam wird (was wiederum tendenziell davon abhängt, ob das zusätzliche Einkommen aus den Produktivitätsfortschritten eher an Kapitaleigner oder an üblicherweise eine höhere Konsumneigung aufweisende Lohneinkommensbezieher fließt). So könnte beispielsweise sogar eine Überkompensation erreicht werden, wenn die zusätzliche Nachfrage auf stark arbeitsintensive Sektoren fällt (wie z.B. persönliche Dienstleistungen). Andererseits könnte eine vollständige Kompensation aber gerade nicht erreicht werden, wenn die zusätzliche Nachfrage stattdessen in bereits stark automatisierten Sektoren wirksam wird. Wenn beispielsweise im Zeitalter selbstfahrender Taxis die Nachfrage nach Taxifahrten steigt, wird dies keine unmittelbaren Beschäftigungseffekte auslösen.

Neben diesen beiden kurz vorgestellten Wirkungskanälen sind noch weitere endogene Mechanismen zur Aufrechterhaltung der Beschäftigung denkbar: So könnte die Einführung neuer Technologien Wettbewerbsvorteile auf den Weltmärkten mit sich bringen und somit eine Steigerung der Nachfrage aus dem Ausland. Allerdings verschiebt dieser Kompensationsmechanismus das Problem eher. Weiterhin kann auf globaler Ebene kaum ein positiver Kompensationsimpuls entstehen, sofern die neue Technologie durch breite weltweite Diffusion gekennzeichnet ist. Ein weiterer und langfristig wahrscheinlich der bedeutendste Mechanismus betrifft die Tatsache, dass technologische Entwicklungen auf der Angebotsseite nicht nur mit Veränderungen in der Art und Weise der Produktion (Prozessinnovationen) einhergehen, sondern oftmals auch von neuen oder stark abgeänderten Produkten (Produktinnovationen) begleitet werden. Diese Produktinnovationen haben, soweit sie neue Absatzmärkte erschließen und nicht nur andere bereits bestehende Produkte ersetzen, das Potential, die Nachfrage und somit die Beschäftigung zu erhöhen. Dies gilt natürlich insbesondere dann, wenn es sich bei den neuen Produkten um solche handelt, deren Herstellung relativ arbeitsintensiv ist (vgl. Acemoglu und Restrepo, 2016; Hémous, und Olsen, 2016).

Neben diesen Mechanismen ist zumindest bei vollkommen flexiblen Löhnen und der Möglichkeit der Substituierbarkeit der Produktion auf der Angebotsseite denkbar, dass die freigesetzten Arbeitskräfte durch eine entsprechende Lohnsenkung bzw. Lohnmindersteigerung wieder eingesetzt werden (Faktorsubstitutionsargument). Dies wäre ein Anpassungskanal, der zwar die Beschäftigungsniveaus erhöht bzw. sichern kann – aber eben um den Preis einer (relativen) Lohneinbuße mit entsprechenden Auswirkungen zumindest auf die personelle Einkommensverteilung. Auch ist anzumerken, dass bei voranschreitender Automatisierung immer weitere Lohnsenkungen bzw. -mindersteigerungen erforderlich wären. Insbesondere im Extremfall, wenn einerseits die Gesamtkosten des Robotereinsatzes stark unter denen für den Einsatz menschlicher Arbeit liegen, und Roboter menschliche Arbeit andererseits vollständig ersetzen können, kann dies daher selbst unter Abstraktion von den Verteilungseffekten langfristig keine wirksame Strategie zur Beschäftigungssicherung bzw. allgemein zur Linderung der negativen Effekte der Automatisierung sein.

4.2 Aktuelle theoretische und empirische Arbeiten

Gegeben diese allgemeine theoretische Analyse der potentiellen Auswirkungen der Automatisierung auf Beschäftigung und wirtschaftliche Ungleichheit, stellt sich nun die Frage, ob die empirische Entwicklung insbesondere der letzten Jahrzehnte eher für eine optimistische oder pessimistische Einschätzung spricht und welche Tendenzen für die kommenden Jahre noch zu erwarten sind. Grundsätzlich hat der Überblick in Abschnitt 2 gezeigt, dass – zumindest aktuell – noch keinesfalls von bereits eingetretenen dystopischen Szenarien gesprochen werden kann. Andererseits sind die Beobachtungen wie der Rückgang der Lohnquote durchaus mit den durch Automatisierung zu erwartenden Effekten kompatibel. Daher ist nun zu erörtern, ob eine genauere Analyse zwischen

dem Einfluss der Automatisierung und anderen, möglicherweise komplementär in dieselbe Richtung wirkenden Effekten wie der Globalisierung oder der zunehmenden Konzentration von vererbtem Vermögen (siehe beispielsweise Autor et al., 2013; Alvaredo et al., 2017) differenzieren kann. Im Folgenden wird daher ein genauerer Blick auf die aktuelle wirtschaftswissenschaftliche Literatur zur Thematik geworfen. Der Schwerpunkt liegt dabei – dem aktuellen Forschungsstand geschuldet – auf den Effekten des Industrierobotereinsatzes, da zu den Auswirkungen der Nutzung von KI im Produktionsprozess aktuell noch nahezu keine Arbeiten und auch bestenfalls nur sehr wenige Daten zu finden sind (siehe Seamans und Raj, 2018: 5 f.).

Abgesehen von möglichen Produktivitäts- und Effizienzsteigerungen liegt ein weiterer positiver Effekt der Automatisierung darin, dass diese der Reduktion des Erwerbspersonenpotentials im Zuge der demographischen Alterung entgegenwirken kann (siehe Abeliansky und Prettner, 2017; Acemoglu und Restrepo, 2017a). Eher pessimistische Einschätzungen betonen, dass die positiven Effekte womöglich erst mit erheblicher zeitlicher Verzögerung beobachtet werden können und dass eine Zunahme der Ungleichheit droht, weil die Automatisierung vor allem jenen Bevölkerungsteilen zugutekommt, welche ohnehin schon weiter oben auf der Einkommens- und Vermögensskala rangieren (siehe beispielsweise Acemoglu und Restrepo, 2017b; Berg et al., 2017; Lankisch et al., 2017; Prettner, 2018). In jedem Fall ist aber unstrittig – wie bereits die klassische Diskussion gezeigt hat – dass die genauen Auswirkungen einerseits davon abhängen, wie viele Arbeitskräfte negativ betroffen sein werden, und andererseits, wieviel Potential zur Kompensation der negativen Effekte besteht (siehe Acemoglu und Restrepo, 2018). Die folgenden Absätze fassen daher zentrale Ergebnisse der aktuellen Literatur zusammen.

In empirischen Studien finden vor allem die Daten der International Federation of Robotics, welche Auskunft über die Anzahl operativer Industrieroboter in verschiedenen Ländern und Regionen der Welt geben (siehe auch Abbildung 1), Verwendung. Graetz und Michaels (2015) betrachten auf dieser Grundlage 17 Volkswirtschaften und kommen zu dem Schluss, dass der Robotereinsatz in den untersuchten Ländern zwischen 1993 und 2007 das Produktivitätswachstum um 15% erhöht habe. Bei der näheren Betrachtung halten Graetz und Michaels (2015) zudem fest, dass die Diffusion von Robotern im Produktionsprozess zwar das Arbeitsvolumen geringerer und mittlerer Qualifikationsniveaus gesenkt hat, durchschnittlich aber die Löhne positiv beeinflusste. Ebenfalls mit den Daten der International Federation of Robotics betrachten Acemoglu und Restrepo (2017a) die Entwicklung in den USA – eine Volkswirtschaft, in der die Diffusion von Industrierobotern in den Produktionsprozess verglichen mit anderen großen Industrieländern wie insbesondere Deutschland oder Japan bislang verhältnismäßig langsam erfolgt ist. Dabei greifen die Autoren auf ein früheres Modell (Acemoglu und Restrepo, 2016; siehe auch Hémous und Olsen, 2016) zurück, welches speziell zur Analyse der Beschäftigungsauswirkungen von Robotern auf der Ebene einzelner Arbeitsschritte konzipiert wurde. In diesem Modell und im allgemeinen konzeptionellen Rahmen wird Automatisierung als eine Erweiterung derjenigen Arbeitsschritte („tasks“), welche rein durch Kapitaleinsatz produziert werden können, modelliert (siehe Acemoglu und Restrepo, 2018: 5).

Im Zentrum der Arbeit von Acemoglu und Restrepo (2017a) stehen die kausalen Effekte einer stärkeren Roboterdiffusion auf Löhne und Beschäftigung der US-amerikanischen Wirtschaft, differenziert nach unterschiedlichen Branchen und Regionen. Im Ergebnis zeigt sich dabei, dass sich eine größere Roboterdichte in nahezu allen Tätigkeitsfeldern, abgesehen von wenigen Ausnahmen wie beispielsweise im Management, sowohl auf die Beschäftigung als auch auf die Löhne negativ auswirkt (siehe Acemoglu und Restrepo, 2017a: 33). Auch unter den negativ betroffenen Beschäftigungsgruppen werden unterschiedliche Arten der Arbeit verschieden stark durch den Robotereinsatz berührt: insbesondere Routineaufgaben erweisen sich als besonders anfällig für die Automatisierung, während ein höherer Bildungsabschluss das Risiko negativer Effekte senkt (siehe

Acemoglu und Restrepo, 2017a: 33). Für College-Absolventen wird demnach durchschnittlich ein schwächerer, aber immer noch negativer Effekt der Automatisierung beobachtet. Insgesamt schätzen Acemoglu und Restrepo (2017a: 36) die Anzahl an Arbeitsplätzen, die der Robotereinsatz in den USA bislang obsolet machte, auf 360.000 bis 670.000. Gleichzeitig zu den größtenteils negativen Auswirkungen des Robotereinsatzes auf den Faktor Arbeit stellen Acemoglu und Restrepo (2017a: 32) fest, dass Investitionen in andere Kapitalgüter (selbst in Computer) positiv mit der Arbeitsnachfrage zusammenhängen. Was die Kompensation der freigesetzten Arbeitskräfte betrifft, fassen Acemoglu und Restrepo (2018: 32 f.) zusammen, dass diese einen langwierigen Prozess darstellt. Grund dafür ist, dass der wichtigste Kompensationsmechanismus, den die Autoren identifizieren, über die Schaffung neuer Arbeitsaufgaben (letztlich eine Variante der Kompensation durch Produktinnovationen) funktioniert – aber die neuen Aufgaben erfordern häufig nicht nur eine andere, sondern auch höhere Qualifikation als die vormalige Beschäftigung.

Eine auf Acemoglu und Restrepo (2017a) aufbauende Analyse für Deutschland, also eine Volkswirtschaft mit deutlich höherer Roboterdichte als die USA, findet sich bei Dauth et al. (2017). Die Autoren stellen fest, dass auch in Deutschland eine zunehmende Roboterdichte in der Industrie für Arbeitskräfte mittlerer Qualifikationsniveaus eindeutig einen negativen Effekt in Form von Lohneinbußen und Beschäftigungsverlusten nach sich gezogen hat (siehe Dauth et al., 2017: 36). Dies betrifft sowohl ausgebildete Fachkräfte, die für den Maschinenbetrieb verantwortlich sind als auch Geringqualifizierte. Die Analyse von Dauth et al. (2017: 39) zeigt dabei ferner, dass der Robotereinsatz an den entsprechenden Stellen zwar die Arbeitsproduktivität erhöht: Bei ausbleibendem Lohnwachstum führt dies dann aber dazu, dass die Erträge aus der neuen Technologie den Eigentümern der Kapitalgüter zufließen, was sich in makroökonomischer Betrachtung dann wiederum in einem Absinken der Lohnquote bei einer Zunahme der Kapitalquote äußert.

Im Unterschied zu Acemoglu und Restrepo (2017a), in deren Studie selbst Personen mit den höchsten Qualifikationsniveaus nicht vom Robotereinsatz profitieren konnten, zeigen die Ergebnisse von Dauth et al. (2017: 36), dass hochqualifizierte Arbeitskräfte (mit abgeschlossenem Hochschulstudium) in Deutschland nicht nur im Management, sondern auch in technologischen und wissenschaftlichen Berufen im Zusammenhang mit der Automatisierung Lohnzuwächse erfahren. Gerade aber wenn nur die Industrie betrachtet wird, überwiegen insgesamt die negativen Effekte: Dauth et al. (2017: 20 f.) verweisen explizit darauf, dass aufgrund der geringen Arbeitsintensität der Roboterherstellung auch keine umfassende Kompensation im Sinne des Maschinenherstellungsarguments beobachtet werden könne. Im Ergebnis halten Dauth et al. (2017: 21, 24 f.) daher fest, dass die zwischen 1994 und 2014 gestiegene Roboterdichte mit dem Verlust von etwa 250.000 Arbeitsplätzen in der deutschen Industrie in Verbindung gebracht werden kann. Eine entsprechende Zunahme der Arbeitslosigkeit bzw. ein Rückgang der Erwerbstätigenzahlen blieb aber unter anderem deswegen aus, weil die Verluste im gesamtwirtschaftlichen Aggregat dadurch kompensiert wurden, dass im Dienstleistungssektor viele neue Arbeitsplätze entstanden sind.

Basierend auf den empirischen Resultaten von Acemoglu und Restrepo (2017a), dass ein Industrieroboter in etwa sechs Arbeitskräfte direkt ersetzen kann und der Extrapolation der Daten der International Federation of Robotics bis 2030, schätzen Bloom et al. (2018) eine direkte Substitution (ohne Kompensationseffekte) von ca. 60 Millionen Arbeitskräften weltweit durch Industrieroboter bis zum Jahr 2030. Dies ist deutlich weniger als die technisch mögliche Substitution, welche in den Studien von Brzeski und Burk (2015), Arntz, et al. (2016, 2017) und Frey und Osborne (2017) erwähnt werden. Grund hierfür ist einerseits, dass nicht für alle Arbeitskräfte bzw. Arbeitsschritte, welche technisch durch Roboter substituiert werden könnten, eine Automatisierung auch ökonomisch sinnvoll ist, und andererseits, dass das Konzept der Automatisierung nicht nur

Industrieroboter, sondern auch 3D-Drucker und KI umfasst, welche in den Daten der International Federation of Robotics nicht enthalten sind. Insofern sind die Schätzungen von Bloom et al. (2018) als konservativ zu betrachten.

Auf Grundlage einer empirischen Arbeit, die auf einem sehr ähnlichen Modell wie das in Abschnitt 3 skizzierte aufbaut, argumentieren Berg et al. (2017), dass bzgl. der negativen Effekte der Automatisierung Grund zur Sorge bestehe. Während die Automatisierung sich zwar positiv auf das Wirtschaftswachstum auswirke, seien klare negative Effekte im Zuge einer zunehmenden Einkommens- und Vermögensungleichheit identifizierbar. Dieses Resultat ergibt sich in der Analyse selbst dann, wenn davon ausgegangen wird, dass Roboter nur einzelne Branchen und nur niedrige Qualifikationsniveaus betreffen (siehe Berg et al., 2017: 6, 31). Je höher die Wachstumsrate der Modellvolkswirtschaft – beispielsweise weil eine umfassendere Diffusion der Roboter in der Produktion möglich ist – desto stärker der prognostizierte Rückgang der Lohnquote, und desto stärker die Zunahme der Einkommensungleichheit.

Auf Unternehmensebene analysieren Jäger et al. (2016) eine in sieben europäischen Ländern (Deutschland, Frankreich, Niederlande, Österreich, Schweden, Schweiz und Spanien) zwischen 2001 und 2012 regelmäßig unter rund 3.000 Unternehmen der Industrie durchgeführte Umfrage. Das Ergebnis ihrer Auswertung ist, dass Unternehmen, welche Roboter einsetzen, zwar eine höhere Arbeitsproduktivität aufweisen, dass im Zuge des entsprechenden Robotereinsatzes gleichzeitig aber weder ein negativer noch ein positiver Beschäftigungseffekt erkennbar ist. Ansonsten liegen auf Ebene einzelner Firmen aktuell nur sehr wenige Daten und entsprechend auch kaum wissenschaftliche Arbeiten vor. Für eine weitere und präzisere Erforschung der Wirkungsmechanismen der Automatisierung auf dieser disaggregierten Ebene wird es daher erforderlich sein, entsprechende Daten zu erheben (siehe Seamans und Raj, 2018: 5).

Zusammenfassend kann in Anlehnung an weitere empirische Arbeiten von Autor und Salomons (2017; 2018) festgehalten werden, dass die wissenschaftliche Erforschung der Automatisierung tendenziell zeigt, dass der Einsatz von Robotern auf Branchenebene (d.h. in denjenigen Sektoren, in denen das Automatisierungskapital tatsächlich Einzug in die Produktion findet) die Produktivität erhöht, aber die Beschäftigung senkt. Gleichzeitig scheinen die gesamtwirtschaftlichen Kompensationseffekte zumindest so weit zu funktionieren, dass in anderen Sektoren neue Tätigkeitsfelder und Beschäftigungsmöglichkeiten entstehen, wodurch die Gesamtbeschäftigung eher zunimmt. Allerdings ist dieser Strukturwandel nicht ohne entsprechende Anpassungen der Fähigkeiten und Qualifikationsniveaus derjenigen Erwerbstätigen, welche in einem Sektor freigesetzt und in einem anderen wiederbeschäftigt werden, möglich. Die verschiedenen wirtschaftswissenschaftlichen Studien zu den Effekten der Automatisierung auf Löhne und Beschäftigung zeigen zudem, dass Roboter dort, wo sie eingesetzt werden, insbesondere niedrige und mittlere Qualifikationsniveaus negativ betreffen. Es handelt sich also um qualifikationsverzerrten technologischen Fortschritt (siehe Dauth et al., 2017:6). Dies ist ein bedeutendes und wichtiges Ergebnis, da es weitere Verteilungsimplikationen als nur die Erhöhung der Kapital- zulasten der Lohnquote nach sich zieht. Die zu erwartende Ungleichheitsentwicklung ist daher, wie auch im theoretischen Teil bereits gezeigt, mehrdimensional: eine Komponente betrifft die Einkommensart (Lohneinkommen versus Vermögenseinkommen), die andere das Qualifikationsniveau (siehe auch Berg et al., 2017: 23 ff; Lankisch et al. 2017; Prettner und Strulik, 2017).

Wie der Blick auf die Daten in Tabelle 1 zeigt, besteht bereits jetzt eine große Diskrepanz zwischen den durchschnittlichen Einkommen der höchsten und der niedrigsten Qualifikationsniveaus: In den USA war das Durchschnittseinkommen Vollzeitbeschäftigter mit mindestens einem Masterabschluss im Jahr 2015 mehr als dreimal so hoch wie das derjenigen, welche keinen Abschluss der oberen

Sekundarstufe haben. In Deutschland ist die Diskrepanz niedriger, aber das Verhältnis ist dennoch größer als zwei. Wenn nun ein qualifikationsverzerrter technologischer Fortschritt niedrige Qualifikationsniveaus weiterhin stärker negativ betrifft, und hohe womöglich sogar positiv, erhöht sich die Einkommensungleichheit in dieser Dimension weiter. Inwiefern sich dies durch den vermehrten Einsatz von KI in der Produktion, welcher tendenziell die Löhne der gut ausgebildeten Arbeitskräfte beeinflussen könnte, verändert, ist derzeit zentraler Gegenstand der Debatte (siehe Korinek und Stiglitz, 2017: 3; Acemoglu und Restrepo, 2018).

	USA	**Deutschland**
Niedriger als obere Sekundarstufe	72	81
Obere Sekundarstufe	100	100
Bachelorabschluss oder vergleichbar	162	153
Masterabschluss oder Promotion	225	171

Tabelle 1

Durchschnittliches Einkommen Vollzeitbeschäftigter nach höchstem erlangtem Bildungsabschluss, 2015. Durchschnittseinkommen mit abgeschlossener oberer Sekundarstufe = 100. Quelle: OECD (2017), eigene Darstellung.

5. Wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen

Wie in den vorangegangenen Kapiteln diskutiert wurde, sind mit der Automatisierung einerseits große Chancen hinsichtlich möglicher Produktivitätsgewinne und des Ersatzes eines schrumpfenden Erwerbskräftepotentials in alternden Gesellschaften verbunden. Andererseits sind aber auch das Wegfallen vieler der Mittelschicht zuzuordnenden Arbeitsplätze und die hieraus resultierenden Auswirkungen auf die Ungleichheit hervorzuheben. Wie aus der modelltheoretischen Analyse und dem Literaturüberblick deutlich wurde, kann die Automatisierung aus distributiver Sicht ungewünschte Effekte haben, wenn es beispielsweise durch die unterschiedlichen Auswirkungen auf hoch- und geringqualifizierte Arbeitskräfte zu einem Anstieg der Lohnungleichheit kommt, oder wenn die perfekte Substituierung von Arbeit durch Automatisierungskapital zu einem Sinken der Lohnquote führt und somit die Einkommensungleichheit erhöht, da Löhne für die meisten Haushalte die primäre Einkommensquelle darstellen, und die Vermögen stärker konzentriert sind. Grundsätzlich handelt es sich bei den Folgen der Automatisierung daher um ein distributives Problem, welches idealerweise durch nicht die Allokation verzerrende Steuern und Transfers gelöst werden sollte. Allerdings ist eine solch abstrakte Aussage zwar elegant, aber wenig hilfreich, um relevante praktische Einsichten abzuleiten. Im Folgenden werden deshalb mögliche Politikmaßnahmen skizziert, welche die negativen Effekte der Automatisierung eindämmen können und zwar idealerweise ohne deren positive Effekte wie das induzierte Produktivitätswachstum zu verringern.

Als konkrete Maßnahme wird in diesem Zusammenhang gerne auf verstärkte Bildungsinvestitionen verwiesen (Goldin und Katz, 2009; Acemoglu und Autor, 2012; Strulik, et al., 2013; Prettner und Strulik, 2017). Hierbei sind vor allem Investitionen in die Ausbildung junger Menschen bezüglich jener Tätigkeitsbereiche wichtig, die derzeit und in absehbarer Zukunft nur schwer zu automatisieren sind, oder welche durch die Automatisierung sogar profitieren können, weil Automatisierungskapital zu den entsprechenden Aufgaben komplementär ist. Dies sind beispielsweise Investitionen in die Ausbildung in den Naturwissenschaften, der Informatik und im Hochtechnologiebereich oder in Tätigkeitsfeldern in denen zwischenmenschliche Kommunikation und Einfühlungsvermögen gefragt sind, wie beispielsweise im Bereich der Altenbetreuung, der Ausbildung von Kindern und

Jugendlichen und der Kinderbetreuung. Zweitens ist die Finanzierung von Umschulungsmaßnahmen für jene Arbeitskräfte, die durch Automatisierung negativ betroffen sind, von großer Wichtigkeit. Drittens sollte die Möglichkeit zum lebenslangen Lernen gefördert werden, sodass junge Menschen bereits zu Beginn ihres Erwerbslebens die Befähigung erhalten, ihren Tätigkeitsbereich später zu wechseln und neue Ausbildungen zu beginnen. Nichtsdestotrotz ist es wichtig, zu erwähnen, dass ein Mehr an Investitionen in Bildung nicht ausreicht, um alle mit der Automatisierung im Zusammenhang stehenden Probleme zu lösen, und dass außerdem nicht jede Person, die einen Arbeitsplatz verliert, auf andere Tätigkeiten umgeschult werden kann (Prettner und Strulik, 2017). Solange die Automatisierung sich tendenziell negativ auf die gesamte Arbeitsnachfrage auswirkt, können Bildungsanstrengungen zwar der Lohnungleichheit (insbesondere zwischen hoch- und geringqualifizierten Arbeitskräften) entgegenwirken, die weiteren Effekte auf die Einkommensverteilung, welche sich aus erhöhter Vermögenskonzentration des Automatisierungskapitals ergeben, lassen sich langfristig über eine verbesserte Ausbildung allein aber vermutlich nicht beheben. Daher sind in jedem Fall weitere Politikmaßnahmen anzudenken.

Eine weitere Politikmaßnahme, die im Zusammenhang mit Automatisierung oft genannt wird, ist die Besteuerung von Robotern, wie sie auch beispielsweise von Bill Gates propagiert wurde (Delaney, 2017; siehe auch Gasteiger und Prettner, 2017; Guerreiro et al., 2017). Soweit keine Einigkeit darüber besteht, ob die Freisetzung von Arbeitskräften eine negative Externalität darstellt, ist hierbei kritisch anzumerken, dass durch eine solche Besteuerung eine allokative Verzerrung in Kauf genommen werden würde, um ein distributives Ziel zu erreichen. Da durch eine Robotersteuer nicht nur kurzfristig (durch die Verlangsamung der Kapitalintensivierung) sondern auch langfristig (aufgrund möglicher negativer Auswirkungen auf das Wachstum der totalen Faktorproduktivität) das Potenzialwachstum gebremst werden würde, wären die möglichen Kosten einer solchen Steuer über einen längeren Zeitraum betrachtet durchaus als hoch anzusehen (siehe Prettner und Strulik, 2017). Weiterhin spricht auch die praktische Umsetzbarkeit gegen eine solche Steuer. Grund hierfür ist, dass, wie auch bei der von Piketty (2014) vorgeschlagenen globalen Kapitalsteuer, der Produktionsfaktor Kapital international sehr mobil ist und vergleichsweise einfach in Länder abfließen könnte, die eine solche Steuer nicht erheben. Die Einführung einer Robotersteuer wäre also nur auf globaler Ebene zielführend, wobei die Schwierigkeiten einer entsprechenden internationalen politischen Kooperation hinreichend bekannt sind.

Abgesehen von Standardmaßnahmen wie einem Stärken traditioneller Arten der Sozialversicherung (insbesondere der Arbeitslosenversicherung) und einer stärkeren Progression im Steuersystem wird regelmäßig die Einführung eines bedingungslosen Grundeinkommens als notwendige Politikmaßnahme im Zuge der Automatisierung genannt. Das bedingungslose Grundeinkommen ist meist als vollständiger Ersatz des traditionellen Sozialversicherungssystems konzipiert, wobei als zentrales Argument hierfür die Entbürokratisierung genannt wird, da die Überprüfung der Anspruchsberechtigung wegfällt. Abgesehen von der unklaren Finanzierung eines solchen Systems (Finnland wird ein entsprechendes Experiment wohl vorzeitig einstellen bzw. wird es nicht verlängern), könnte das bedingungslose Grundeinkommen als Ersatz der Sozialversicherung sogar Härtefälle generieren, wenn Menschen mehr als das bedingungslose Grundeinkommen zum Überleben benötigen, die dafür vorgesehenen Elemente des Sozialversicherungssystems aber abgeschafft oder geschwächt sind. Dies betrifft beispielsweise pflegebedürftige und chronisch kranke Menschen, welche nach dem Wegfall speziell für solche Gruppen vorgesehener Zusatzleistungen des alten Sozialhilfesystems, unter Umständen keine ausreichende Versorgung mehr hätten. Ein solches Szenario läuft der zentralen Idee eines sozialen Sicherungsnetzes, das den bedürftigsten Gruppen helfen soll, zuwider, sofern nicht doch ein entsprechend teurer Verwaltungsapparat bestehen bleibt um Härtefälle zu vermeiden. Ferner ist im Zusammenhang der sozialen Sicherung, insbesondere in Form eines Arbeitslosengeldes, auch zu erörtern, ob Beschäftigte möglicherweise einen

substantiellen Nutzen aus der Arbeit an sich, beispielsweise durch Sinnstiftung, ziehen. In diesem Fall wäre eine Subventionierung der Erwerbstätigkeit einer gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrtssteigerung vermutlich dienlicher als ein bedingungsloses Grundeinkommen (siehe beispielsweise Korinek und Stiglitz, 2017: 33).

Unter Berücksichtigung des Trends einer sinkenden Lohnquote liegt der Schlüssel zur Abmilderung der ökonomischen Effekte der Automatisierung in Bezug auf die Ungleichheit möglicherweise in einer stärkeren Beteiligung breiter Bevölkerungsschichten am Kapitaleinkommen. Grundsätzlich ist hierbei aber anzumerken, dass die bestehende Ungleichverteilung der Kapitaleinkommen zumindest in der Theorie durchaus den Präferenzen (z. B. Sparneigung) der Wirtschaftssubjekte entsprechen kann bzw. eben daraus folgt. Allerdings können auch verschiedene andere Faktoren (wie z. B. eine zu optimistische Einschätzung der zukünftigen Lohnzahlungen) eine zu geringe Sparneigung bedingen. Einem solchen Problem ließe sich zwar durch den Ausbau bereits bestehender staatlicher Anreize zur Ersparnisbildung begegnen, allerdings sparen insbesondere Haushalte mit geringem Einkommen – möglicherweise unfreiwillig, d.h. beschränkt durch ihr geringes Einkommen bei hohen Lebenshaltungskosten des Grundbedarfs – relativ wenig, während die Haushalte unter den obersten zehn Prozent der höchsten Haushaltseinkommen ca. 40 % ihres Einkommens sparen. Ebenso ist die Sparquote positiv mit dem Nettovermögen korreliert (siehe Brenke und Pfannkuche, 2018). Somit könnten staatliche Fördermaßnahmen zur Akkumulation von Aktienvermögen zu kurz greifen. Eine interessante Idee, um diese Problematik zu umgehen, findet sich bei Corneo (2017), der die Gründung eines primär durch Neuemission von Staatsschuldpapieren finanzierten staatlichen Fonds, aus dessen Erträgen sich eine soziale Dividende in gleicher absoluter Höhe an alle Bürgerinnen und Bürger auszahlen ließe, vorschlägt. Die Höhe einer solchen Auszahlung wäre in Deutschland bei einem Fonds, der ca. 30-50% des BIPs ausmacht, in etwa in der Größenordnung von 1000 Euro pro Person und pro Jahr zu veranschlagen. Insbesondere in Zeiten, in denen der Staat zu einem Zinssatz Schulden aufnehmen kann, der weit unter der Rendite am Aktienmarkt liegt, könnten dadurch sowohl eine Paretoverbesserung im Sinne der Effizienz, als auch eine starke Verringerung der Ungleichheit herbeigeführt werden. Andererseits macht der Betrag – der aus einer Rechnung für das optimale Niveau des Fonds aus Sicht eines einzelnen Landes resultiert – deutlich, dass diese soziale Dividende allein kaum ausreichen kann, um alle negativen Effekte der Automatisierung auf die wirtschaftliche Ungleichheit abzumildern, insbesondere wenn auch andere große Volkswirtschaften ähnliche Vorhaben verfolgen und die Differenz zwischen der Rentabilität von Aktien und Staatsschuldpapieren sich reduzieren sollte. Im Gegensatz zum bedingungslosen Grundeinkommen ist mit dem Konzept des staatlichen Fonds aber ohnehin nicht der Ersatz, sondern eine Ergänzung des Sozialversicherungssystems angedacht (siehe bspw. Corneo, 2017: 5 f.).

Eine weitere ältere Idee zur Beteiligung der Arbeitnehmerschaft an den Kapitalerträgen ist es, dass Firmen Teile der Löhne in Form von eigenen Aktienpaketen auszahlen (Investivlöhne). Während auch dies grundsätzlich eine Teilhabe der Arbeitskräfte an den im Zuge der Automatisierung anfallenden Gewinne ermöglicht, wirft die Idee allerdings gleichzeitig die Frage auf, wie Beschäftigte von Firmen, die kein Profitmotiv verfolgen (Non-Profit Organisations), Arbeitslose, oder Beschäftigte des Öffentlichen Dienstes beteiligt werden könnten.[6] Mitunter handelt es sich bei der Einführung des Investivlohns um eine entsprechende Lohnerhöhung, welche auch finanziert werden muss. Darüber hinaus wären die individuellen Aktienvermögen ohne weiteres Vermögensmanagement einem hohen Klumpenrisiko ausgesetzt: falls die jeweilige Aktiengesellschaft in Konkurs geht, verlieren die betroffenen Arbeitskräfte nicht nur ihren Job und damit die Quelle ihres Lohneinkommens, sondern

[6] In letzterem Fall wäre zwar keine Ausgabe von Aktien des eigenen Unternehmens denkbar, allerdings kann grundsätzlich natürlich auch ein Arbeitgeber des öffentlichen Dienstes einen Teil des Lohnes als Aktienpaket, bspw. In Form eines verbreiteten Mischfonds, auszahlen.

auch einen substantiellen Teil ihres Vermögens. Weiterhin sind besonders hier unterschiedliche Zeitpräferenzen und Sparneigungen der Individuen zu beachten: So wäre es denkbar, dass viele Arbeitskräfte ihre Unternehmensanteile schnell zu Konsumzwecken veräußern, sodass der gewünschte Effekt auf die Vermögensverteilung ausbleiben könnte, oder zumindest dessen Stärke verringert wird. Ebenso ist es möglich, dass die Arbeitskräfte zwar durch die Unternehmensanteile neues Vermögen aufbauen, aber dafür andere Vermögenspositionen reduzieren, sodass der Nettoeffekt auf die Gesamtvermögensbildung nicht ohne weiteres klar ist.[7]

Insgesamt ist eine Besteuerung des Produktionsfaktors Kapital aufgrund seiner Mobilität nur eingeschränkt möglich, während die Besteuerung des Faktors Arbeit im Zuge der Automatisierung und des Sinkens der Lohnquote an ihre Grenzen stößt. Eine verbleibende Steuerquelle mit nennenswertem Aufkommen ist die Mehrwertsteuer. Diese wirkt allerdings regressiv, sodass Menschen mit einem niedrigen Einkommen einen höheren Anteil ihres Einkommens an Steuern zahlen. Dieser Effekt führt natürlich wiederum zu einer Erhöhung der Ungleichheit. Aus diesem Grund wurden bereits Maßnahmen zu einer Einführung eines progressiven Elements in der Mehrwertsteuer angedacht. Für die USA schlägt beispielsweise Frank (2008) vor, dass dem Finanzamt (in den USA dem Internal Revenue Service, IRS) zum Jahresende statt der steuerabzugsfähigen Ausgaben die Ersparnisse gemeldet werden sollten. Auf die Differenz zwischen Einkommen und Ersparnis könnte dann eine stark progressive Steuer erhoben werden. Eine solche Steuer würde sowohl weniger negative Anreizeffekte in Bezug auf Arbeit und Ersparnisbildung bzw. Investitionen haben, als auch eine Verminderung der Steuerhinterziehung bewirken. Letzteres resultiert daraus, dass die Ersparnisbildung, sofern sie akkurat dem Finanzamt gemeldet wird, die Steuerlast senkt.

Während eine Umstellung des Steuersystems auf eine progressive Konsumsteuer einen substantiellen Umbau des Steuersystems impliziert und daher die praktische Umsetzbarkeit eines solchen Systems bezweifelt werden darf, existieren bereits einige Elemente einer solchen progressiven Konsumsteuer, beispielsweise, wenn Güter, die vorwiegend von wohlhabenderen und einkommenskräftigeren Gruppen konsumiert werden, einem höheren Steuersatz unterliegen als andere Güter (siehe beispielsweise Kraftfahrzeugsteuer). Ein Ausbau dieser Elemente könnte von der Wirkung her in die Richtung eines progressiven Konsumsteuersystems gehen und würde gleichzeitig, im Falle der Kraftfahrzeugsteuer, einen Lenkungseffekt weg von umweltverschmutzenden Ausgaben bewirken.

Auch wenn, wie für wachstumstheoretische Überlegungen üblich, die Mehrzahl der genannten wirtschaftspolitischen Ansatzpunkte auf der Angebotsseite zu verorten sind, lassen sich auch einige allgemeine nachfrageseitige Ideen skizzieren. Sofern die Automatisierung durch Produktivitätssteigerungen das Produktionspotential einer Volkswirtschaft erhöht, können sich c. p. entsprechende Spielräume für eine expansive Fiskal- und Geldpolitik ergeben. Dies kann auch dadurch wachstumsfördernd wirken, da die Akzeptanz neuer arbeitssparender Technologien in

[7] Ein sehr ähnliches Problem wurde beispielsweise in den letzten Jahren für die USA diskutiert, wo nach der Jahrtausendwende auf Grundlage von verhaltensökonomischen Erkenntnissen das 401(k)-Rentenversicherungssystem umstrukturiert wurde (siehe z.B. Geiger, 2016: 92): Mit dem Ziel, individuelle Einzahlungen (und spätere Ansprüche) zu erhöhen, wurde die Rentenversicherung vermehrt als Standardfall, aus dem explizit ausgetreten werden muss, ausgelegt. Anschließend hat sich das Sparvolumen in diesen Anlagen deutlich erhöht (siehe Benartzi und Thaler, 2013) – allerdings wurde in der Diskussion kritisch hinterfragt, ob es auch insgesamt zu zusätzlicher Vermögensbildung der Haushalte kam. Die vorhandene empirische Evidenz (für eine ähnliche Konstellation in Dänemark, siehe Chetty et al., 2014) zeigt zwar, dass, trotz möglicher Reduzierungen an anderen Stellen, das Gesamtvermögen der Haushalte durch die zusätzliche Ersparnis in der Rentenversicherung tendenziell zugenommen hat. Dennoch zeigt auch diese Diskussion, wie komplex die Zusammenhänge sind und wie viele Faktoren für eine zielführende wirtschaftspolitische Maßnahme berücksichtigt werden müssen.

einem Umfeld hoher aggregierter Nachfrage tendenziell höher ist als während einer Rezession (siehe beispielsweise Schwarzer, 2014 für einen Verweis auf sehr ähnliche Argumente im Kontext früherer Diskussionen). Zumindest kann eine nachfrageseitige Politik damit dazu beitragen, den mit der Automatisierung und ihren Folgen einhergehenden Strukturwandel mit seinen möglichen negativen Effekten abzumildern. Die Palette der wirtschaftspolitischen Möglichkeiten, um den Prozess der Automatisierung zu flankieren, ist grundsätzlich also sehr breit. Die Auswahl entsprechender Maßnahmen sollte gerade deshalb auf entsprechende wissenschaftliche Arbeiten unter spezifischer Berücksichtigung der Besonderheiten der betrachteten Volkswirtschaften zurückgreifen.

6. Fazit

Die Automatisierung könnte das Potential haben, eine Ökonomie auf einen neuen und steileren langfristigen Wachstumspfad zu führen. Durch die speziellen Eigenschaften des Automatisierungskapitals, welches ein akkumulierbares und in vielen Aufgabenbereichen vollkommenes Substitut zum Faktor Arbeit darstellt, können die normalerweise mit der Kapitalakkumulation einhergehenden Einschränkungen im Hinblick auf langfristiges Wirtschaftswachstum, nämlich eines aufgrund der abnehmenden Grenzerträge ausbleibenden Einflusses auf die langfristige Wachstumsrate, umgangen werden. Aus dieser Sicht ist die Automatisierung ein Segen, wenngleich dem Fluch der Automatisierung die öffentliche Aufmerksamkeit zuteil ist: Die zentralen negativen Effekte, welche im Zuge der Automatisierung zu erwarten sind, betreffen insbesondere die Einkommens- und Vermögensverteilung. Ohne Zweifel birgt eine weitere Divergenz der Einkommensverteilung starken sozialen Sprengstoff: So werden auch extreme gesellschaftliche Phänomene wie beispielsweise aktuelle Situation in den USA, wo die Sterberate aufgrund von Alkoholismus, Schmerzmittelmissbrauch und Suizid in den letzten Jahren stark angestiegen ist, teilweise mit der wirtschaftlichen Ungleichheitsentwicklung in Verbindung gebracht wird (siehe das Phänomen der „deaths of despair“, welches von Case und Deaton, 2015 ausführlich beschrieben wird). Somit sind die weit verbreiteten Befürchtungen in Bezug auf die negativen Effekte der Automatisierung nachvollziehbar. Sofern es aber gelingt, die Automatisierung mit einem geeigneten Katalog wirtschaftspolitischer Maßnahmen zu flankieren, ist ein solches Szenario nicht zu erwarten. Vielmehr liegt es grundsätzlich im Rahmen der Möglichkeiten der Wirtschaftspolitik, die Entwicklung dahin zu lenken, dass eine große Mehrheit der Bevölkerung am Wohlstand teilhaben kann, den die Automatisierung verheißt (siehe die „Happy Leisure Society“, welche Keynes, 1930a, 1930b beschrieben hat). Wir hoffen mit diesem Artikel einen Beitrag in diese Richtung zu leisten.

Danksagung

Wir bedanken uns sehr herzlich bei Ana Abeliansky und Giacomo Corneo für viele hilfreiche Kommentare und Anregungen.

Literatur

Abeliansky und Prettner (2017). Automation and demographic change. *cege Discussion Paper* 310.

Acemoglu, D. (2002). Directed technical change. *The Review of Economic Studies* 69(4), 781-809.

Acemoglu, D. und Autor, D. (2012). What Does Human Capital Do? A Review of Goldin and Katz's The Race between Education and Technology. *Journal of Economic Literature* 50, 426-463.

Acemoglu, D. und Restrepo, P. (2016). The Race Between Machine and Man: Implications of Technology for Growth, Factor Shares and Employment. *NBER Working Paper* 22252.

Acemoglu, D. und Restrepo, P. (2017a). Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. *NBER Working Paper* 23285.

Acemoglu, D. und Restrepo, P. (2017b). Low-Skill and High-Skill Automation. *NBER Working Paper* 24119.

Acemoglu, D. und Restrepo, P. (2018). Artificial Intelligence, Automation and Work. *NBER Working Paper* 24196.

Alvaredo, F., Garbiniti, B. und Piketty T. (2017). On the Share of Inheritance in Aggregate Wealth: Europe and the USA, 1900-2010. *Economica* 84(334): 237-260.

Arntz, M., Gregory, T. und Zierahn, U. (2016). The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers* 189.

Atkinson, A. (2015). *Inequality: What Can Be Done?* Harvard University Press. Cambridge, MA, USA.

Atkinson, A. B., Piketty, T. und Saez, E. (2011). Top Incomes in the Long Run of History. *Journal of Economic Literature* 49(1): 3-71.

Autor, D. H. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *The Journal of Economic Perspectives* 29(3): 3-30.

Autor D. H., Dorn D. und Hanson, G.H. (2013). The China Syndrome: Local Labor Market Effects of Import Competition in the United States. *American Economic Review* 103(6): 2121-2168.

Autor, D. H. und Salomons, A. (2017). Robocalypse Now – Does Productivity Growth Threaten Employment? *European Central Bank Conference Proceedings*.

Autor, D. H. und Salomons, A. (2018). Is automation labor-displacing? Productivity growth, employment, and the labor share. *BPEA Conference Drafts*.

Battisti, M., Felbermayr, G. und Lehwald, S. (2016). Inequality in Germany: Myths, Facts, and Policy Implications. *Ifo Working Paper* Nr. 217.

Benartzi, S. und Thaler, R. H. (2013). Behavioral Economics and the Retirement Savings Crisis. *Science* 339(6124): 1152-1153.

Berg, A., Buffie, E. F. und Zanna, L.-F. (2017). Robots, Growth and Inequality: Should We Fear the Robot Revolution? (The Correct Answer is Yes). *IMF Working Paper* 17/XX.

Bessen, J. (2018). AI and Jobs: the role of demand. *NBER Working Paper* 24235.

Bloom, D. E., McKenna, M. J. und Prettner, K. (2018): Demography, Unemployment, Automation, and Digitalization: Implications for the Creation of (Decent) Jobs, 2010-2030. *International Social Security Review* (im Erscheinen).

Bönke, T., Corneo, G. und Lüthen, H. (2015). Lifetime earnings inequality in Germany. *Journal of Labor Economics* 33(1): 171-208.

Brenke, K. und Pfannkuche, J. (2018). Konsum und Sparquote der privaten Haushalte hängen stark vom Erwerbsstatus, Einkommen und Alter ab. *DIW Wochenbericht* 10/2018.

Brynjolffson, E. und McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York: W.W. Norton.

Brynjolffson, E., Rock, D. und Syverson, C. (2017). Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics. *NBER Working Paper* 24001.

Brzeski, C. und Burk, I. (2015). Die Roboter Kommen. *ING DiBa Economic Research*. 30. April 2015.

Burda, M. C. und Seele, S. (2017). Das deutsche Arbeitsmarktwunder: Eine Bilanz. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 18(3): 179-204.

Burda, M. C. und Seele, S. (2018). No Role for the Hartz Reforms? Demand and Supply Factors in the German Labor Market, 1993-2014. Mimeo.

Case, A. und Deaton, A. (2015). Rising morbidity and mortality in midlife among white non-Hispanic Americans in the 21st century. *PNAS* 112(49): 15078-15083.

Corneo, G. (2017). Ein Staatsfonds, der eine soziale Dividende finanziert. Online verfügbar unter <http://www.wiwiss.fu-berlin.de/fachbereich/vwl/corneo/Forschung/Staatsfonds_CorneoNov17.pdf> [Abgerufen am 28.01.2018].

Chetty, R., Friedman, J. N., Leth-Petersen, S., Nielsen, T. H. und Olsen, T. (2014). Active vs. Passive Decisions and Crowd-Out in Retirement Savings Accounts: Evidence from Denmark. *The Quarterly Journal of Economics* 129(3): 1141-1219.

Dauth, W., Findeisen, S. Suedekum, J. und Woessner, N. (2017). German Robots – The Impact of Industrial Robots on Workers. *CEPR Discussion Paper* 12306.

Delaney, K. J. (2017). Droid duties: The robot that takes your job should pay taxes, says Bill Gates. <https://qz.com/911968/bill-gates-the-robot-that-takes-your-job-should-pay-taxes/> [Abgerufen am 01.06.2017].

Dell, F. (2005). Top Incomes in Germany and Switzerland over the Twentieth Century. *Journal of the European Economic Association* 3(2-3): 412-421.

Feenstra, Robert C., Inklaar, R. und Timmer, M. P. (2015). The Next Generation of the Penn World Table. *The American Economic Review* 105(10): 3150-3182. Online verfügbar unter <www.ggdc.net/pwt> [Abgerufen am 24.1.2018].

Ford, M. (2015). *The Rise of the Robots*. London: Oneworld Publications.

Frank, R. (2008). Progressive Consumption Tax. *Democracy: A Journal of Ideas* 8. Online verfügbar unter https://democracyjournal.org/magazine/8/progressive-consumption-tax/ [Abgerufen am 21.4.2018]

Freeman, R. B. (1995). Are Your Wages Set in Beijing? *The Journal of Economic Perspectives* 9(3): 15-32.

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

Garrett, G. (2000). The Causes of Globalization. *Comparative Political Studies* 33(6/7): 941-991.

Gasteiger, E. und Prettner K. (2017). A note on automation, stagnation, and the implications of a robot tax. Discussion Paper, School of Business & Economics: Economics, Freie Universität Berlin.

Geiger, N. (2016). Behavioural Economics and Economic Policy: A Comparative Study of Recent Trends. *Œconomia. History, Methodology, Philosophy* 6(1): 81-113.

Goldin, C., Katz, L. F. (2008). The Race Between Education and Technology: The Evolution of U.S. Wage Differentials, 1890-2005. *NBER Working Paper* 12984.

Goldin, C., Katz, L. F. (2009). *The Race between Education and Technology*. Harvard University Press, Boston, MA, USA.

Gordon, R. J. (2014). The Demise of U.S. Economic Growth: Restatement, Rebuttal, and Reflections. NBER Working Paper 19895.

Gordon, R. J. (2016). *The Rise and Fall of American Growth: The U.S. Standard of Living since the Civil War*. Princeton: Princeton University Press.

Graetz, G. und Michaels, G. (2015). Robots at Work. *Centre for Economic Performance Discussion Paper* 1335.

Guerreiro, J., Rebelo S. und Teles, P. (2017). Should robots be taxed? *NBER Working Paper* 23806.

Hagemann, H. (1995). Technological Unemployment. In: P. Arestis und M.G. Marshall (Hrsg.), *The Political Economy of Full Employment*, S. 36-53. Aldershot: Edward Elgar.

Hémous, D. und Olsen, M. (2016). The Rise of the Machines: Automation, Horizontal Innovation and Income Inequality. Online verfügbar unter <https://www.brown.edu/academics/economics/sites/brown.edu.academics.economics/files/uploads/rise_machines_paper_feb16.pdf> [Abgerufen am 19.4.2018].

Hicks, J. (1973). *Capital and Time*. Oxford: Clarendon Press.

Humphrey, T. M. (2004). Ricardo versus Wicksell on Job Losses and Technological Change. *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly* 90(4): 5-24.

International Federation of Robotics (2015). *World Robotics 2015 Industrial Robots*. Bericht.

International Federation of Robotics (2017). *World Robotics 2017 Industrial Robots*. Bericht.

Jäger, A., Moll, C. und Lerch, C. (2016). *Analysis of the impact of robotic systems on employment in the European Union - Update*. Luxemburg: Publications Office of the European Union.

Jäger, K. (The Conference Board) (2017). EU KLEMS Growth and Productivity Accounts 2017 release - Description of Methodology and General Notes. Online verfügbar unter <http://euklems.net/> [Abgerufen am 24.1.2018].

Jones, C. I. (1995). R&D-Based Models of Economic Growth. *Journal of Political Economy* 103(4): 759-784.

Kaldor, N. (1957). A Model of Economic Growth. *The Economic Journal* 67(268): 591-624.

Karabarbounis, L. und Neiman, B. (2014). The Global Decline of the Labor Share. *The Quarterly Journal of Economics* 129(1), 61-103.

Keynes, J. M. (1930a). Economic Possibilities for our Grandchildren. *The Nation and Athenaeum* 48(2), 36-37.

Keynes, J. M. (1930b). Economic Possibilities for our Grandchildren. *The Nation and Athenaeum* 48(3), 96-98.

Korinek, A. und Stiglitz, J. E. (2017). Artifical Intelligence and its Implications for Income Distribution and Unemployment. *NBER Working Paper* 24174.

Lankisch, C., Prettner, K. und Prskawetz, A. (2017) Robots and the skill premium: an automation-based explanation of wage inequality. *Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences* No. 29-2017.

Milanovic, B. (2016). *Global Inequality: A New Approach for the Age of Globalization*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Mill, J. S. (1848). *Principles of Political Economy*. Bd. 2-3 in Robson, J. M. (Hrsg.), *The Collected Works of John Stuart Mill*. Toronto (1965): University of Toronto Press.

OECD (2017). *Education at a Glance 2017*. OECD Publishing, Paris. Online verfügbar unter <http://www.oecd.org/education/education-at-a-glance-19991487.htm>.

Piketty, T. (2014). *Capital in the Twenty-First Century*. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press.

Piketty, T. und Saez, E. (2003). Income Inequality in the United States, 1913–1998. *The Quarterly Journal of Economics* 118(1): 1-41.

Prettner, K. (2018). A note on the implications of automation for economic growth and the labor share. *Macroeconomic Dynamics* (im Erscheinen).

Prettner, K. und Strulik, H. (2017). The Lost Race Against the Machine: Automation, Education, and Inequality in an R&D-Based Growth Model. *cege Discussion Paper* 329.

Ricardo, D. (1821). *On the Principles of Political Economy and Taxation* (Erstausgabe 1817). Bd. 1 in Sraffa, P. (Hrsg.), *Works and Correspondence of David Ricardo*. Cambridge (1951): Cambridge University Press.

Romer, P. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy* 94(5), 1002-1037.

Samuelson, P. A. (1988). Mathematical Vindication of Ricardo on Machinery. *The Journal of Political Economy* 96 (April): 274–82.

Seamans, R. und Raj, M. (2018). AI, Labor, Productivity and the Need for Firm-Level Data *NBER Working Paper* 24239.

Schwarzer, J. A. (2014). Growth as an Objective of Economic Policy in the Early 1960s: The Role of Aggregate Demand. *Cahiers d'économie politique / Papers in Political Economy* 2(67): 175-206.

Smith, A. (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Bd. 2a-2b in Campbell, R. H. und Skinner, A. S. (Hrsg.), *The Glasgow Edition of the Works and Correspondence of Adam Smith*. Oxford (1976): Oxford University Press.

Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics* 70(1), 65-94.

Steigum, E. (2011). Robotics and Growth. In *Frontiers of Economics and Globalization: Economic Growth and Development*, edited by Olivier de La Grandville, pages 543-557. Emerald Group.

Strulik, H., Prettner, K. und Prskawetz, A. (2013). The past and future of knowledge-based growth. *Journal of Economic Growth* 18(4): 411-437.

The Conference Board (2017). Total Economy Database. November 2017 Release. Online verfügbar unter <https://www.conference-board.org/data/economydatabase/> [Abgerufen am 17.1.2018].

Wicksell, K. (1906). *Lectures on Political Economy*. Band 1. London (1934): Routledge & Kegan Paul.

World Wealth and Income Database (2018). Daten zu Einkommens- und Vermögenskonzentration (Datensätze sptinc_z und shweal_z). Online verfügbar unter <http://wid.world/data/> [Abgerufen am 18.1.2018].

Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences

The Faculty of Business, Economics and Social Sciences continues since 2015 the established "FZID Discussion Paper Series" of the "Centre for Research on Innovation and Services (FZID)" under the name "Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences".

Institutes

510 Institute of Financial Management
520 Institute of Economics
530 Institute of Health Care & Public Management
540 Institute of Communication Science
550 Institute of Law and Social Sciences
560 Institute of Economic and Business Education
570 Institute of Marketing & Management
580 Institute of Interorganizational Management & Performance

Research Areas (since 2017)

INEPA "Inequality and Economic Policy Analysis"
TKID "Transformation der Kommunikation – Integration und Desintegration"
NegoTrans "Negotiation Research – Transformation, Technology, Media and Costs"
INEF "Innovation, Entrepreneurship and Finance"

Download Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences
from our homepage: https://wiso.uni-hohenheim.de/papers

No.	Author	Title	Inst
01-2015	Thomas Beissinger, Philipp Baudy	THE IMPACT OF TEMPORARY AGENCY WORK ON TRADE UNION WAGE SETTING: A Theoretical Analysis	520
02-2015	Fabian Wahl	PARTICIPATIVE POLITICAL INSTITUTIONS AND CITY DEVELOPMENT 800-1800	520
03-2015	Tommaso Proietti, Martyna Marczak, Gianluigi Mazzi	$E_{URO}MI_{ND}$-D: A DENSITY ESTIMATE OF MONTHLY GROSS DOMESTIC PRODUCT FOR THE EURO AREA	520
04-2015	Thomas Beissinger, Nathalie Chusseau, Joël Hellier	OFFSHORING AND LABOUR MARKET REFORMS: MODELLING THE GERMAN EXPERIENCE	520
05-2015	Matthias Mueller, Kristina Bogner, Tobias Buchmann, Muhamed Kudic	SIMULATING KNOWLEDGE DIFFUSION IN FOUR STRUCTURALLY DISTINCT NETWORKS – AN AGENT-BASED SIMULATION MODEL	520
06-2015	Martyna Marczak, Thomas Beissinger	BIDIRECTIONAL RELATIONSHIP BETWEEN INVESTOR SENTIMENT AND EXCESS RETURNS: NEW EVIDENCE FROM THE WAVELET PERSPECTIVE	520
07-2015	Peng Nie, Galit Nimrod, Alfonso Sousa-Poza	INTERNET USE AND SUBJECTIVE WELL-BEING IN CHINA	530

No.	Author	Title	Inst
08-2015	Fabian Wahl	THE LONG SHADOW OF HISTORY ROMAN LEGACY AND ECONOMIC DEVELOPMENT – EVIDENCE FROM THE GERMAN LIMES	520
09-2015	Peng Nie, Alfonso Sousa-Poza	COMMUTE TIME AND SUBJECTIVE WELL-BEING IN URBAN CHINA	530
10-2015	Kristina Bogner	THE EFFECT OF PROJECT FUNDING ON INNOVATIVE PERFORMANCE AN AGENT-BASED SIMULATION MODEL	520
11-2015	Bogang Jun, Tai-Yoo Kim	A NEO-SCHUMPETERIAN PERSPECTIVE ON THE ANALYTICAL MACROECONOMIC FRAMEWORK: THE EXPANDED REPRODUCTION SYSTEM	520
12-2015	Volker Grossmann Aderonke Osikominu Marius Osterfeld	ARE SOCIOCULTURAL FACTORS IMPORTANT FOR STUDYING A SCIENCE UNIVERSITY MAJOR?	520
13-2015	Martyna Marczak Tommaso Proietti Stefano Grassi	A DATA–CLEANING AUGMENTED KALMAN FILTER FOR ROBUST ESTIMATION OF STATE SPACE MODELS	520
14-2015	Carolina Castagnetti Luisa Rosti Marina Töpfer	THE REVERSAL OF THE GENDER PAY GAP AMONG PUBLIC-CONTEST SELECTED YOUNG EMPLOYEES	520
15-2015	Alexander Opitz	DEMOCRATIC PROSPECTS IN IMPERIAL RUSSIA: THE REVOLUTION OF 1905 AND THE POLITICAL STOCK MARKET	520
01-2016	Michael Ahlheim, Jan Neidhardt	NON-TRADING BEHAVIOUR IN CHOICE EXPERIMENTS	520
02-2016	Bogang Jun, Alexander Gerybadze, Tai-Yoo Kim	THE LEGACY OF FRIEDRICH LIST: THE EXPANSIVE REPRODUCTION SYSTEM AND THE KOREAN HISTORY OF INDUSTRIALIZATION	520
03-2016	Peng Nie, Alfonso Sousa-Poza	FOOD INSECURITY AMONG OLDER EUROPEANS: EVIDENCE FROM THE SURVEY OF HEALTH, AGEING, AND RETIREMENT IN EUROPE	530
04-2016	Peter Spahn	POPULATION GROWTH, SAVING, INTEREST RATES AND STAGNATION. DISCUSSING THE EGGERTSSON-MEHROTRA-MODEL	520
05-2016	Vincent Dekker, Kristina Strohmaier, Nicole Bosch	A DATA-DRIVEN PROCEDURE TO DETERMINE THE BUNCHING WINDOW – AN APPLICATION TO THE NETHERLANDS	520
06-2016	Philipp Baudy, Dario Cords	DEREGULATION OF TEMPORARY AGENCY EMPLOYMENT IN A UNIONIZED ECONOMY: DOES THIS REALLY LEAD TO A SUBSTITUTION OF REGULAR EMPLOYMENT?	520

No.	Author	Title	Inst
07-2016	Robin Jessen, Davud Rostam-Afschar, Sebastian Schmitz	HOW IMPORTANT IS PRECAUTIONARY LABOR SUPPLY?	520
08-2016	Peng Nie, Alfonso Sousa-Poza, Jianhong Xue	FUEL FOR LIFE: DOMESTIC COOKING FUELS AND WOMEN'S HEALTH IN RURAL CHINA	530
09-2016	Bogang Jun, Seung Kyu-Yi, Tobias Buchmann, Matthias Müller	THE CO-EVOLUTION OF INNOVATION NETWORKS: COLLABORATION BETWEEN WEST AND EAST GERMANY FROM 1972 TO 2014	520
10-2016	Vladan Ivanovic, Vadim Kufenko, Boris Begovic Nenad Stanisic, Vincent Geloso	CONTINUITY UNDER A DIFFERENT NAME. THE OUTCOME OF PRIVATISATION IN SERBIA	520
11-2016	David E. Bloom Michael Kuhn Klaus Prettner	THE CONTRIBUTION OF FEMALE HEALTH TO ECONOMIC DEVELOPMENT	520
12-2016	Franz X. Hof Klaus Prettner	THE QUEST FOR STATUS AND R&D-BASED GROWTH	520
13-2016	Jung-In Yeon Andreas Pyka Tai-Yoo Kim	STRUCTURAL SHIFT AND INCREASING VARIETY IN KOREA, 1960–2010: EMPIRICAL EVIDENCE OF THE ECONOMIC DEVELOPMENT MODEL BY THE CREATION OF NEW SECTORS	520
14-2016	Benjamin Fuchs	THE EFFECT OF TEENAGE EMPLOYMENT ON CHARACTER SKILLS, EXPECTATIONS AND OCCUPATIONAL CHOICE STRATEGIES	520
15-2016	Seung-Kyu Yi Bogang Jun	HAS THE GERMAN REUNIFICATION STRENGTHENED GERMANY'S NATIONAL INNOVATION SYSTEM? TRIPLE HELIX DYNAMICS OF GERMANY'S INNOVATION SYSTEM	520
16-2016	Gregor Pfeifer Fabian Wahl Martyna Marczak	ILLUMINATING THE WORLD CUP EFFECT: NIGHT LIGHTS EVIDENCE FROM SOUTH AFRICA	520
17-2016	Malte Klein Andreas Sauer	CELEBRATING 30 YEARS OF INNOVATION SYSTEM RESEARCH: WHAT YOU NEED TO KNOW ABOUT INNOVATION SYSTEMS	570
18-2016	Klaus Prettner	THE IMPLICATIONS OF AUTOMATION FOR ECONOMIC GROWTH AND THE LABOR SHARE	520
19-2016	Klaus Prettner Andreas Schaefer	HIGHER EDUCATION AND THE FALL AND RISE OF INEQUALITY	520
20-2016	Vadim Kufenko Klaus Prettner	YOU CAN'T ALWAYS GET WHAT YOU WANT? ESTIMATOR CHOICE AND THE SPEED OF CONVERGENCE	520

No.	Author	Title	Inst
01-2017	Annarita Baldanzi Alberto Bucci Klaus Prettner	CHILDRENS HEALTH, HUMAN CAPITAL ACCUMULATION, AND R&D-BASED ECONOMIC GROWTH	INEPA
02-2017	Julius Tennert Marie Lambert Hans-Peter Burghof	MORAL HAZARD IN VC-FINANCE: MORE EXPENSIVE THAN YOU THOUGHT	INEF
03-2017	Michael Ahlheim Oliver Frör Nguyen Minh Duc Antonia Rehl Ute Siepmann Pham Van Dinh	LABOUR AS A UTILITY MEASURE RECONSIDERED	520
04-2017	Bohdan Kukharskyy Sebastian Seiffert	GUN VIOLENCE IN THE U.S.: CORRELATES AND CAUSES	520
05-2017	Ana Abeliansky Klaus Prettner	AUTOMATION AND DEMOGRAPHIC CHANGE	520
06-2017	Vincent Geloso Vadim Kufenko	INEQUALITY AND GUARD LABOR, OR PROHIBITION AND GUARD LABOR?	INEPA
07-2017	Emanuel Gasteiger Klaus Prettner	ON THE POSSIBILITY OF AUTOMATION-INDUCED STAGNATION	520
08-2017	Klaus Prettner Holger Strulik	THE LOST RACE AGAINST THE MACHINE: AUTOMATION, EDUCATION, AND INEQUALITY IN AN R&D-BASED GROWTH MODEL	INEPA
09-2017	David E. Bloom Simiao Chen Michael Kuhn Mark E. McGovern Les Oxley Klaus Prettner	THE ECONOMIC BURDEN OF CHRONIC DISEASES: ESTIMATES AND PROJECTIONS FOR CHINA, JAPAN, AND SOUTH KOREA	520
10-2017	Sebastian Till Braun Nadja Dwenger	THE LOCAL ENVIRONMENT SHAPES REFUGEE INTEGRATION: EVIDENCE FROM POST-WAR GERMANY	INEPA
11-2017	Vadim Kufenko Klaus Prettner Vincent Geloso	DIVERGENCE, CONVERGENCE, AND THE HISTORY-AUGMENTED SOLOW MODEL	INEPA
12-2017	Frank M. Fossen Ray Rees Davud Rostam-Afschar Viktor Steiner	HOW DO ENTREPRENEURIAL PORTFOLIOS RESPOND TO INCOME TAXATION?	520
13-2017	Steffen Otterbach Michael Rogan	SPATIAL DIFFERENCES IN STUNTING AND HOUSEHOLD AGRICULTURAL PRODUCTION IN SOUTH AFRICA: (RE-) EXAMINING THE LINKS USING NATIONAL PANEL SURVEY DATA	INEPA
14-2017	Carolina Castagnetti Luisa Rosti Marina Töpfer	THE CONVERGENCE OF THE GENDER PAY GAP – AN ALTERNATIVE ESTIMATION APPROACH	INEPA

No.	Author	Title	Inst
15-2017	Andreas Hecht	ON THE DETERMINANTS OF SPECULATION – A CASE FOR EXTENDED DISCLOSURES IN CORPORATE RISK MANAGEMENT	510
16-2017	Mareike Schoop D. Marc Kilgour (Editors)	PROCEEDINGS OF THE 17TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON GROUP DECISION AND NEGOTIATION	NegoTrans
17-2017	Mareike Schoop D. Marc Kilgour (Editors)	DOCTORAL CONSORTIUM OF THE 17TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON GROUP DECISION AND NEGOTIATION	NegoTrans
18-2017	Sibylle Lehmann-Hasemeyer Fabian Wahl	SAVING BANKS AND THE INDUSTRIAL REVOLUTION IN PRUSSIA SUPPORTING REGIONAL DEVELOPMENT WITH PUBLIC FINANCIAL INSTITUTIONS	520
19-2017	Stephanie Glaser	A REVIEW OF SPATIAL ECONOMETRIC MODELS FOR COUNT DATA	520
20-2017	Dario Cords	ENDOGENOUS TECHNOLOGY, MATCHING, AND LABOUR UNIONS: DOES LOW-SKILLED IMMIGRATION AFFECT THE TECHNOLOGICAL ALIGNMENT OF THE HOST COUNTRY?	INEPA
21-2017	Micha Kaiser Jan M. Bauer	PRESCHOOL CHILD CARE AND CHILD WELL-BEING IN GERMANY: DOES THE MIGRANT EXPERIENCE DIFFER?	INEPA
22-2017	Thilo R. Huning Fabian Wahl	LORD OF THE LEMONS: ORIGIN AND DYNAMICS OF STATE CAPACITY	520
23-2017	Matthias Busse Ceren Erdogan Henning Mühlen	STRUCTURAL TRANSFORMATION AND ITS RELEVANCE FOR ECONOMIC GROWTH IN SUB-SHARAN AFRICA	INEPA
24-2017	Sibylle Lehmann-Hasemeyer Alexander Opitz	THE VALUE OF POLITICAL CONNECTIONS IN THE FIRST GERMAN DEMOCRACY – EVIDENCE FROM THE BERLIN STOCK EXCHANGE	520
25-2017	Samuel Mburu Micha Kaiser Alfonso Sousa-Poza	LIFESTOCK ASSET DYNAMICS AMONG PASTORALISTS IN NORTHERN KENYA	INEPA
26-2017	Marina Töpfer	DETAILED RIF DECOMPOSITION WITH SELECTION – THE GENDER PAY GAP IN ITALY	INEPA
27-2017	Robin Jessen Maria Metzing Davud Rostam-Afschar	OPTIMAL TAXATION UNDER DIFFERENT CONCEPTS OF JUSTNESS	INEPA
28-2017	Alexander Kressner Katja Schimmelpfeng	CLUSTERING SURGICAL PROCEDURES FOR MASTER SURGICAL SCHEDULING	580
29-2017	Clemens Lankisch Klaus Prettner Alexia Prskawetz	ROBOTS AND THE SKILL PREMIUM: AN AUTOMATION-BASED EXPLANATION OF WAGE INEQUALITY	INEPA

No.	Author	Title	Inst
30-2017	Ann-Sophie Adelhelm Melanie Bathelt Mirjam Bathelt Bettina Bürkin Sascha Klein Sabrina Straub Lea Wagner Fabienne Walz	ARBEITSWELT: DIGITAL – BELASTUNG: REAL? DER ERLEBTE WANDEL DER ARBEITSWELT INNERHALB DER IT-BRANCHE AUS SICHT DER ARBEITNEHMER	550
31-2017	Annarita Baldanzi Klaus Prettner Paul Tscheuschner	LONGEVITY-INDUCED VERICAL INNOVATION AND THE TRADEOFF BETWEEN LIFE AND GROWTH	520
32-2017	Vincent Dekker Kristina Strohmaier	THE EFFECT OF TRANSFER PRICING REGULATIONS ON INTRA-INDUSTRY TRADE	520
01-2018	Michael D. Howard Johannes Kolb	FOUNDER CEOS AND NEW VENTURE MEDIA COVERAGE	INEF
02-2018	Peter Spahn	UNCONVENTIONAL VIEWS ON INFLATION CONTRAOL: FORWARD GUIDANCE, THE NEO-FISHERIAN APPROACH, AND THE FISCAL THEORY OF THE PRICE LEVEL	520
03-2018	Aderonke Osikominu Gregor Pfeifer	PERCEIVED WAGES AND THE GENDER GAP IN STEM FIELDS	INEPA
04-2018	Theresa Grafeneder-Weissteiner Klaus Prettner Jens Südekum	THREE PILLARS OF URBANIZATION: MIGRATION, AGING, AND GROWTH	INEPA
05-2018	Vadim Kufenko Vincent Geloso Klaus Prettner	DOES SIZE MATTER? IMPLICATIONS OF HOUSEHOLD SIZE FOR ECONOMIC GROWTH AND CONVERGENCE	INEPA
06-2018	Michael Trost	THE WHOLE IS GREATER THAN THE SUM OF ITS PARTS – PRICING PRESSURE INDICES FOR MERGERS OF VERTICALLY INTEGRATED FIRMS	520
07-2018	Karsten Schweikert	TESTING FOR COINTEGRATION WITH TRESHOLD ADJUSTMENT IN THE PRESENCE OF STRUCTURAL BREAKS	520
08-2018	Evanthia Fasoula Karsten Schweikert	PRICE REGULATIONS AND PRICE ADJUSTMENT DYNAMICS: EVIDENCE FROM THE AUSTRIAN RETAIL FUEL MARKET	520
09-2018	Michael Ahlheim Jan Neidhardt Ute Siepmann Xiaomin Yu	WECHAT – USING SOCIAL MEDIA FOR THE ASSESSMENT OF TOURIST PREFERENCES FOR ENVIRONMENTAL IMPROVEMENTS IN CHINA	520

No.	Author	Title	Inst
10-2018	Alexander Gerybadze Simone Wiesenauer	THE INTERNATIONAL SALES ACCELERATOR: A PROJECT MANAGEMENT TOOL FOR IMPROVING SALES PERFORMANCE IN FOREIGN TARGET MARKETS	570
11-2018	Klaus Prettner Niels Geiger Johannes Schwarzer	DIE WIRTSCHAFTLICHEN FOLGEN DER AUTOMATISIERUNG	INEPA
12-2018	Martyna Marczak Thomas Beissinger	COMPETITIVENESS AT THE COUNTRY-SECTOR LEVEL: NEW MEASURES BASED ON GLOBAL VALUE CHAINS	520
13-2018	Niels Geiger Klaus Prettner Johannes Schwarzer	AUTOMATISIERUNG, WACHSTUM UND UNGLEICHHEIT	INEPA

FZID Discussion Papers

(published 2009-2014)

Competence Centers

IK	Innovation and Knowledge
ICT	Information Systems and Communication Systems
CRFM	Corporate Finance and Risk Management
HCM	Health Care Management
CM	Communication Management
MM	Marketing Management
ECO	Economics

Download FZID Discussion Papers from our homepage: https://wiso.uni-hohenheim.de/archiv_fzid_papers

Nr.	Autor	Titel	CC
01-2009	Julian P. Christ	NEW ECONOMIC GEOGRAPHY RELOADED: Localized Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation	IK
02-2009	André P. Slowak	MARKET FIELD STRUCTURE & DYNAMICS IN INDUSTRIAL AUTOMATION	IK
03-2009	Pier Paolo Saviotti, Andreas Pyka	GENERALIZED BARRIERS TO ENTRY AND ECONOMIC DEVELOPMENT	IK
04-2009	Uwe Focht, Andreas Richter and Jörg Schiller	INTERMEDIATION AND MATCHING IN INSURANCE MARKETS	HCM
05-2009	Julian P. Christ, André P. Slowak	WHY BLU-RAY VS. HD-DVD IS NOT VHS VS. BETAMAX: THE CO-EVOLUTION OF STANDARD-SETTING CONSORTIA	IK
06-2009	Gabriel Felbermayr, Mario Larch and Wolfgang Lechthaler	UNEMPLOYMENT IN AN INTERDEPENDENT WORLD	ECO
07-2009	Steffen Otterbach	MISMATCHES BETWEEN ACTUAL AND PREFERRED WORK TIME: Empirical Evidence of Hours Constraints in 21 Countries	HCM
08-2009	Sven Wydra	PRODUCTION AND EMPLOYMENT IMPACTS OF NEW TECHNOLOGIES – ANALYSIS FOR BIOTECHNOLOGY	IK
09-2009	Ralf Richter, Jochen Streb	CATCHING-UP AND FALLING BEHIND KNOWLEDGE SPILLOVER FROM AMERICAN TO GERMAN MACHINE TOOL MAKERS	IK

Nr.	Autor	Titel	CC
10-2010	Rahel Aichele, Gabriel Felbermayr	KYOTO AND THE CARBON CONTENT OF TRADE	ECO
11-2010	David E. Bloom, Alfonso Sousa-Poza	ECONOMIC CONSEQUENCES OF LOW FERTILITY IN EUROPE	HCM
12-2010	Michael Ahlheim, Oliver Frör	DRINKING AND PROTECTING – A MARKET APPROACH TO THE PRESERVATION OF CORK OAK LANDSCAPES	ECO
13-2010	Michael Ahlheim, Oliver Frör, Antonia Heinke, Nguyen Minh Duc, and Pham Van Dinh	LABOUR AS A UTILITY MEASURE IN CONTINGENT VALUATION STUDIES – HOW GOOD IS IT REALLY?	ECO
14-2010	Julian P. Christ	THE GEOGRAPHY AND CO-LOCATION OF EUROPEAN TECHNOLOGY-SPECIFIC CO-INVENTORSHIP NETWORKS	IK
15-2010	Harald Degner	WINDOWS OF TECHNOLOGICAL OPPORTUNITY DO TECHNOLOGICAL BOOMS INFLUENCE THE RELATIONSHIP BETWEEN FIRM SIZE AND INNOVATIVENESS?	IK
16-2010	Tobias A. Jopp	THE WELFARE STATE EVOLVES: GERMAN KNAPPSCHAFTEN, 1854-1923	HCM
17-2010	Stefan Kirn (Ed.)	PROCESS OF CHANGE IN ORGANISATIONS THROUGH eHEALTH	ICT
18-2010	Jörg Schiller	ÖKONOMISCHE ASPEKTE DER ENTLOHNUNG UND REGULIERUNG UNABHÄNGIGER VERSICHERUNGSVERMITTLER	HCM
19-2010	Frauke Lammers, Jörg Schiller	CONTRACT DESIGN AND INSURANCE FRAUD: AN EXPERIMENTAL INVESTIGATION	HCM
20-2010	Martyna Marczak, Thomas Beissinger	REAL WAGES AND THE BUSINESS CYCLE IN GERMANY	ECO
21-2010	Harald Degner, Jochen Streb	FOREIGN PATENTING IN GERMANY, 1877-1932	IK
22-2010	Heiko Stüber, Thomas Beissinger	DOES DOWNWARD NOMINAL WAGE RIGIDITY DAMPEN WAGE INCREASES?	ECO
23-2010	Mark Spoerer, Jochen Streb	GUNS AND BUTTER – BUT NO MARGARINE: THE IMPACT OF NAZI ECONOMIC POLICIES ON GERMAN FOOD CONSUMPTION, 1933-38	ECO

Nr.	Autor	Titel	CC
24-2011	Dhammika Dharmapala, Nadine Riedel	EARNINGS SHOCKS AND TAX-MOTIVATED INCOME-SHIFTING: EVIDENCE FROM EUROPEAN MULTINATIONALS	ECO
25-2011	Michael Schuele, Stefan Kirn	QUALITATIVES, RÄUMLICHES SCHLIEßEN ZUR KOLLISIONSERKENNUNG UND KOLLISIONSVERMEIDUNG AUTONOMER BDI-AGENTEN	ICT
26-2011	Marcus Müller, Guillaume Stern, Ansger Jacob and Stefan Kirn	VERHALTENSMODELLE FÜR SOFTWAREAGENTEN IM PUBLIC GOODS GAME	ICT
27-2011	Monnet Benoit, Patrick Gbakoua and Alfonso Sousa-Poza	ENGEL CURVES, SPATIAL VARIATION IN PRICES AND DEMAND FOR COMMODITIES IN CÔTE D'IVOIRE	ECO
28-2011	Nadine Riedel, Hannah Schildberg-Hörisch	ASYMMETRIC OBLIGATIONS	ECO
29-2011	Nicole Waidlein	CAUSES OF PERSISTENT PRODUCTIVITY DIFFERENCES IN THE WEST GERMAN STATES IN THE PERIOD FROM 1950 TO 1990	IK
30-2011	Dominik Hartmann, Atilio Arata	MEASURING SOCIAL CAPITAL AND INNOVATION IN POOR AGRICULTURAL COMMUNITIES. THE CASE OF CHÁPARRA - PERU	IK
31-2011	Peter Spahn	DIE WÄHRUNGSKRISENUNION DIE EURO-VERSCHULDUNG DER NATIONALSTAATEN ALS SCHWACHSTELLE DER EWU	ECO
32-2011	Fabian Wahl	DIE ENTWICKLUNG DES LEBENSSTANDARDS IM DRITTEN REICH – EINE GLÜCKSÖKONOMISCHE PERSPEKTIVE	ECO
33-2011	Giorgio Triulzi, Ramon Scholz and Andreas Pyka	R&D AND KNOWLEDGE DYNAMICS IN UNIVERSITY-INDUSTRY RELATIONSHIPS IN BIOTECH AND PHARMACEUTICALS: AN AGENT-BASED MODEL	IK
34-2011	Claus D. Müller-Hengstenberg, Stefan Kirn	ANWENDUNG DES ÖFFENTLICHEN VERGABERECHTS AUF MODERNE IT SOFTWAREENTWICKLUNGSVERFAHREN	ICT
35-2011	Andreas Pyka	AVOIDING EVOLUTIONARY INEFFICIENCIES IN INNOVATION NETWORKS	IK
36-2011	David Bell, Steffen Otterbach and Alfonso Sousa-Poza	WORK HOURS CONSTRAINTS AND HEALTH	HCM
37-2011	Lukas Scheffknecht, Felix Geiger	A BEHAVIORAL MACROECONOMIC MODEL WITH ENDOGENOUS BOOM-BUST CYCLES AND LEVERAGE DYNAMICS	ECO
38-2011	Yin Krogmann, Ulrich Schwalbe	INTER-FIRM R&D NETWORKS IN THE GLOBAL PHARMACEUTICAL BIOTECHNOLOGY INDUSTRY DURING 1985–1998: A CONCEPTUAL AND EMPIRICAL ANALYSIS	IK

Nr.	Autor	Titel	CC
39-2011	Michael Ahlheim, Tobias Börger and Oliver Frör	RESPONDENT INCENTIVES IN CONTINGENT VALUATION: THE ROLE OF RECIPROCITY	ECO
40-2011	Tobias Börger	A DIRECT TEST OF SOCIALLY DESIRABLE RESPONDING IN CONTINGENT VALUATION INTERVIEWS	ECO
41-2011	Ralf Rukwid, Julian P. Christ	QUANTITATIVE CLUSTERIDENTIFIKATION AUF EBENE DER DEUTSCHEN STADT- UND LANDKREISE (1999-2008)	IK

Nr.	Autor	Titel	CC
42-2012	Benjamin Schön, Andreas Pyka	A TAXONOMY OF INNOVATION NETWORKS	IK
43-2012	Dirk Foremny, Nadine Riedel	BUSINESS TAXES AND THE ELECTORAL CYCLE	ECO
44-2012	Gisela Di Meglio, Andreas Pyka and Luis Rubalcaba	VARIETIES OF SERVICE ECONOMIES IN EUROPE	IK
45-2012	Ralf Rukwid, Julian P. Christ	INNOVATIONSPOTENTIALE IN BADEN-WÜRTTEMBERG: PRODUKTIONSCLUSTER IM BEREICH „METALL, ELEKTRO, IKT“ UND REGIONALE VERFÜGBARKEIT AKADEMISCHER FACHKRÄFTE IN DEN MINT-FÄCHERN	IK
46-2012	Julian P. Christ, Ralf Rukwid	INNOVATIONSPOTENTIALE IN BADEN-WÜRTTEMBERG: BRANCHENSPEZIFISCHE FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSAKTIVITÄT, REGIONALES PATENTAUFKOMMEN UND BESCHÄFTIGUNGSSTRUKTUR	IK
47-2012	Oliver Sauter	ASSESSING UNCERTAINTY IN EUROPE AND THE US - IS THERE A COMMON FACTOR?	ECO
48-2012	Dominik Hartmann	SEN MEETS SCHUMPETER. INTRODUCING STRUCTURAL AND DYNAMIC ELEMENTS INTO THE HUMAN CAPABILITY APPROACH	IK
49-2012	Harold Paredes-Frigolett, Andreas Pyka	DISTAL EMBEDDING AS A TECHNOLOGY INNOVATION NETWORK FORMATION STRATEGY	IK
50-2012	Martyna Marczak, Víctor Gómez	CYCLICALITY OF REAL WAGES IN THE USA AND GERMANY: NEW INSIGHTS FROM WAVELET ANALYSIS	ECO
51-2012	André P. Slowak	DIE DURCHSETZUNG VON SCHNITTSTELLEN IN DER STANDARDSETZUNG: FALLBEISPIEL LADESYSTEM ELEKTROMOBILITÄT	IK
52-2012	Fabian Wahl	WHY IT MATTERS WHAT PEOPLE THINK - BELIEFS, LEGAL ORIGINS AND THE DEEP ROOTS OF TRUST	ECO
53-2012	Dominik Hartmann, Micha Kaiser	STATISTISCHER ÜBERBLICK DER TÜRKISCHEN MIGRATION IN BADEN-WÜRTTEMBERG UND DEUTSCHLAND	IK
54-2012	Dominik Hartmann, Andreas Pyka, Seda Aydin, Lena Klauß, Fabian Stahl, Ali Santircioglu, Silvia Oberegelsbacher, Sheida Rashidi, Gaye Onan and Suna Erginkoç	IDENTIFIZIERUNG UND ANALYSE DEUTSCH-TÜRKISCHER INNOVATIONSNETZWERKE. ERSTE ERGEBNISSE DES TGIN-PROJEKTES	IK
55-2012	Michael Ahlheim, Tobias Börger and Oliver Frör	THE ECOLOGICAL PRICE OF GETTING RICH IN A GREEN DESERT: A CONTINGENT VALUATION STUDY IN RURAL SOUTHWEST CHINA	ECO

Nr.	Autor	Titel	CC
56-2012	Matthias Strifler Thomas Beissinger	FAIRNESS CONSIDERATIONS IN LABOR UNION WAGE SETTING – A THEORETICAL ANALYSIS	ECO
57-2012	Peter Spahn	INTEGRATION DURCH WÄHRUNGSUNION? DER FALL DER EURO-ZONE	ECO
58-2012	Sibylle H. Lehmann	TAKING FIRMS TO THE STOCK MARKET: IPOS AND THE IMPORTANCE OF LARGE BANKS IN IMPERIAL GERMANY 1896-1913	ECO
59-2012	Sibylle H. Lehmann, Philipp Hauber and Alexander Opitz	POLITICAL RIGHTS, TAXATION, AND FIRM VALUATION – EVIDENCE FROM SAXONY AROUND 1900	ECO
60-2012	Martyna Marczak, Víctor Gómez	SPECTRAN, A SET OF MATLAB PROGRAMS FOR SPECTRAL ANALYSIS	ECO
61-2012	Theresa Lohse, Nadine Riedel	THE IMPACT OF TRANSFER PRICING REGULATIONS ON PROFIT SHIFTING WITHIN EUROPEAN MULTINATIONALS	ECO

Nr.	Autor	Titel	CC
62-2013	Heiko Stüber	REAL WAGE CYCLICALITY OF NEWLY HIRED WORKERS	ECO
63-2013	David E. Bloom, Alfonso Sousa-Poza	AGEING AND PRODUCTIVITY	HCM
64-2013	Martyna Marczak, Víctor Gómez	MONTHLY US BUSINESS CYCLE INDICATORS: A NEW MULTIVARIATE APPROACH BASED ON A BAND-PASS FILTER	ECO
65-2013	Dominik Hartmann, Andreas Pyka	INNOVATION, ECONOMIC DIVERSIFICATION AND HUMAN DEVELOPMENT	IK
66-2013	Christof Ernst, Katharina Richter and Nadine Riedel	CORPORATE TAXATION AND THE QUALITY OF RESEARCH AND DEVELOPMENT	ECO
67-2013	Michael Ahlheim, Oliver Frör, Jiang Tong, Luo Jing and Sonna Pelz	NONUSE VALUES OF CLIMATE POLICY - AN EMPIRICAL STUDY IN XINJIANG AND BEIJING	ECO
68-2013	Michael Ahlheim, Friedrich Schneider	CONSIDERING HOUSEHOLD SIZE IN CONTINGENT VALUATION STUDIES	ECO
69-2013	Fabio Bertoni, Tereza Tykvová	WHICH FORM OF VENTURE CAPITAL IS MOST SUPPORTIVE OF INNOVATION? EVIDENCE FROM EUROPEAN BIOTECHNOLOGY COMPANIES	CFRM
70-2013	Tobias Buchmann, Andreas Pyka	THE EVOLUTION OF INNOVATION NETWORKS: THE CASE OF A GERMAN AUTOMOTIVE NETWORK	IK
71-2013	B. Vermeulen, A. Pyka, J. A. La Poutré and A. G. de Kok	CAPABILITY-BASED GOVERNANCE PATTERNS OVER THE PRODUCT LIFE-CYCLE	IK
72-2013	Beatriz Fabiola López Ulloa, Valerie Møller and Alfonso Sousa-Poza	HOW DOES SUBJECTIVE WELL-BEING EVOLVE WITH AGE? A LITERATURE REVIEW	HCM
73-2013	Wencke Gwozdz, Alfonso Sousa-Poza, Lucia A. Reisch, Wolfgang Ahrens, Stefaan De Henauw, Gabriele Eiben, Juan M. Fernández-Alvira, Charalampos Hadjigeorgiou, Eva Kovács, Fabio Lauria, Toomas Veidebaum, Garrath Williams, Karin Bammann	MATERNAL EMPLOYMENT AND CHILDHOOD OBESITY – A EUROPEAN PERSPECTIVE	HCM

Nr.	Autor	Titel	CC
74-2013	Andreas Haas, Annette Hofmann	RISIKEN AUS CLOUD-COMPUTING-SERVICES: FRAGEN DES RISIKOMANAGEMENTS UND ASPEKTE DER VERSICHERBARKEIT	HCM
75-2013	Yin Krogmann, Nadine Riedel and Ulrich Schwalbe	INTER-FIRM R&D NETWORKS IN PHARMACEUTICAL BIOTECHNOLOGY: WHAT DETERMINES FIRM'S CENTRALITY-BASED PARTNERING CAPABILITY?	ECO, IK
76-2013	Peter Spahn	MACROECONOMIC STABILISATION AND BANK LENDING: A SIMPLE WORKHORSE MODEL	ECO
77-2013	Sheida Rashidi, Andreas Pyka	MIGRATION AND INNOVATION – A SURVEY	IK
78-2013	Benjamin Schön, Andreas Pyka	THE SUCCESS FACTORS OF TECHNOLOGY-SOURCING THROUGH MERGERS & ACQUISITIONS – AN INTUITIVE META-ANALYSIS	IK
79-2013	Irene Prostolupow, Andreas Pyka and Barbara Heller-Schuh	TURKISH-GERMAN INNOVATION NETWORKS IN THE EUROPEAN RESEARCH LANDSCAPE	IK
80-2013	Eva Schlenker, Kai D. Schmid	CAPITAL INCOME SHARES AND INCOME INEQUALITY IN THE EUROPEAN UNION	ECO
81-2013	Michael Ahlheim, Tobias Börger and Oliver Frör	THE INFLUENCE OF ETHNICITY AND CULTURE ON THE VALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPROVEMENTS – RESULTS FROM A CVM STUDY IN SOUTHWEST CHINA –	ECO
82-2013	Fabian Wahl	DOES MEDIEVAL TRADE STILL MATTER? HISTORICAL TRADE CENTERS, AGGLOMERATION AND CONTEMPORARY ECONOMIC DEVELOPMENT	ECO
83-2013	Peter Spahn	SUBPRIME AND EURO CRISIS: SHOULD WE BLAME THE ECONOMISTS?	ECO
84-2013	Daniel Guffarth, Michael J. Barber	THE EUROPEAN AEROSPACE R&D COLLABORATION NETWORK	IK
85-2013	Athanasios Saitis	KARTELLBEKÄMPFUNG UND INTERNE KARTELLSTRUKTUREN: EIN NETZWERKTHEORETISCHER ANSATZ	IK

Nr.	Autor	Titel	CC
86-2014	Stefan Kirn, Claus D. Müller-Hengstenberg	INTELLIGENTE (SOFTWARE-)AGENTEN: EINE NEUE HERAUSFORDERUNG FÜR DIE GESELLSCHAFT UND UNSER RECHTSSYSTEM?	ICT
87-2014	Peng Nie, Alfonso Sousa-Poza	MATERNAL EMPLOYMENT AND CHILDHOOD OBESITY IN CHINA: EVIDENCE FROM THE CHINA HEALTH AND NUTRITION SURVEY	HCM
88-2014	Steffen Otterbach, Alfonso Sousa-Poza	JOB INSECURITY, EMPLOYABILITY, AND HEALTH: AN ANALYSIS FOR GERMANY ACROSS GENERATIONS	HCM
89-2014	Carsten Burhop, Sibylle H. Lehmann-Hasemeyer	THE GEOGRAPHY OF STOCK EXCHANGES IN IMPERIAL GERMANY	ECO
90-2014	Martyna Marczak, Tommaso Proietti	OUTLIER DETECTION IN STRUCTURAL TIME SERIES MODELS: THE INDICATOR SATURATION APPROACH	ECO
91-2014	Sophie Urmetzer, Andreas Pyka	VARIETIES OF KNOWLEDGE-BASED BIOECONOMIES	IK
92-2014	Bogang Jun, Joongho Lee	THE TRADEOFF BETWEEN FERTILITY AND EDUCATION: EVIDENCE FROM THE KOREAN DEVELOPMENT PATH	IK
93-2014	Bogang Jun, Tai-Yoo Kim	NON-FINANCIAL HURDLES FOR HUMAN CAPITAL ACCUMULATION: LANDOWNERSHIP IN KOREA UNDER JAPANESE RULE	IK
94-2014	Michael Ahlheim, Oliver Frör, Gerhard Langenberger and Sonna Pelz	CHINESE URBANITES AND THE PRESERVATION OF RARE SPECIES IN REMOTE PARTS OF THE COUNTRY – THE EXAMPLE OF EAGLEWOOD	ECO
95-2014	Harold Paredes-Frigolett, Andreas Pyka, Javier Pereira and Luiz Flávio Autran Monteiro Gomes	RANKING THE PERFORMANCE OF NATIONAL INNOVATION SYSTEMS IN THE IBERIAN PENINSULA AND LATIN AMERICA FROM A NEO-SCHUMPETERIAN ECONOMICS PERSPECTIVE	IK
96-2014	Daniel Guffarth, Michael J. Barber	NETWORK EVOLUTION, SUCCESS, AND REGIONAL DEVELOPMENT IN THE EUROPEAN AEROSPACE INDUSTRY	IK

IMPRINT

University of Hohenheim
Dean’s Office of the Faculty of Business, Economics and Social Sciences
Palace Hohenheim 1 B
70593 Stuttgart | Germany
Fon +49 (0)711 459 22488
Fax +49 (0)711 459 22785
wiso@uni-hohenheim.de
wiso.uni-hohenheim.de