

Stefan Ederer

Makroökonomische Auswirkungen der Digitalisierung

Makroökonomische Auswirkungen der Digitalisierung

Die makroökonomischen Wirkungen der Digitalisierung auf die Beschäftigung hängen von den Auswirkungen auf Produktivität und Investitionen (und damit auf das Wirtschaftswachstum) ab: Steigert die Digitalisierung die Produktivität stärker als das Wachstum, dann sinkt die Beschäftigung und umgekehrt. Zudem beeinflusst die Digitalisierung die Verteilung der Einkommen zwischen den Produktionsfaktoren Kapital und Arbeit einerseits sowie innerhalb der Lohneinkommen andererseits. Die Verteilung der Einkommen hat wiederum Auswirkungen auf Wachstum und Produktivität. Makroökonomische Beschäftigungseffekte können somit nur mittels einer gesamtwirtschaftlichen Analyse ermittelt werden, die diese Wirkungskanäle berücksichtigt. Die empirische Evidenz zu den Effekten der zunehmenden Nutzung digitaler Technologien auf Wachstum, Produktivität, Beschäftigung und Verteilung ist bislang allerdings nicht eindeutig.

Macroeconomic Effects of Digitisation

The macroeconomic impact of digitisation on employment depends on the impact on productivity and investment (and thus on economic growth): if digitisation increases productivity more than growth, employment falls, and vice versa. In addition, digitisation influences the distribution of income between capital and labour on the one hand and within wage incomes on the other. The distribution of income in turn has an impact on growth and productivity. Macroeconomic employment effects can thus only be determined by means of a macroeconomic analysis that takes these impact channels into account. However, empirical evidence on the effects of the increasing use of digital technologies on growth, productivity, employment and distribution is not yet clear.

Kontakt:

Dr. Stefan Ederer: WIFO, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 20, stefan.ederer@wifo.ac.at

JEL-Codes: E22, E24, E25, O4 • **Keywords:** Makroökonomie, technologischer Wandel, Beschäftigung, Verteilung

Der vorliegende Beitrag beruht auf dem Kapitel "Themenfeldanalyse: Makroökonomie" der folgenden WIFO-Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort: Julia Bock-Schappelwein, Michael Böheim, Elisabeth Christen, Stefan Ederer, Matthias Firgo, Klaus S. Friesenbichler, Werner Hölzl, Mathias Kirchner, Angela Köppl, Agnes Kügler, Christine Mayrhuber, Philipp Piribauer, Margit Schratzenstaller, Politischer Handlungsspielraum zur optimalen Nutzung der Vorteile der Digitalisierung für Wirtschaftswachstum, Beschäftigung und Wohlstand (August 2018, 132 Seiten, 50 €, kostenloser Download: <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/61256>).

1. Einleitung

Im Zentrum der Debatte über die Folgen der zunehmenden Nutzung digitaler Technologien stehen häufig die (möglichen) Auswirkungen auf die Beschäftigung. Je nach Sichtweise variieren die Erwartungen dabei von äußerst negativ bis (schwach) positiv. Mittlerweile liegt eine Vielzahl von Studien vor, die versuchen, das Ausmaß der Beschäftigungseffekte in unterschiedlichen Ländern zu schätzen. Die Ergebnisse zeigen dabei aber oft nur das "Rationalisierungspotential" digitaler Technologien auf, meist ohne Diskussion darüber, in welchem Ausmaß diese Beschäftigungseffekte tatsächlich realisiert werden könnten. Ebenso wenig wird untersucht, wie viele neue Arbeitsplätze durch die Anwendung digitaler Technologien entstehen könnten, sodass über den tatsächlichen Nettobeschäftigungseffekt keine Aussage getroffen werden kann. Einige aktuelle Studien befassen sich zwar mit dem Gesamteffekt auf die Beschäftigung; gesamtwirtschaftliche Zusammenhänge bleiben dabei jedoch meist unberücksichtigt, was die Aussagekraft der Schätzungen erheblich relativiert.

Makroökonomisch betrachtet ist "Digitalisierung" lediglich die gegenwärtige Form von technologischem Wandel, wie er die Menschheit seit Jahrhunderten begleitet. Ihre Auswirkungen entsprechen in der makroökonomischen Theorie daher jenen des

technologischen Wandels allgemein¹⁾). Letzterer wirkt potentiell über zwei Kanäle auf die Beschäftigung:

- Technologischer Wandel erhöht die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität. Dies ist eine unmittelbare Folge seines "Antriebes": Unternehmen führen – neben regulatorischen Erfordernissen – nur dann neue Technologien ein, wenn sie dadurch produktiver und wettbewerbsfähiger werden.
- Technologischer Wandel beeinflusst die Höhe der Investitionen und damit das Wirtschaftswachstum. So sollte die fortschreitende Digitalisierung die Notwendigkeit von Investitionen erhöhen. Eine Ausweitung der Investitionen hat aber unmittelbar kurzfristige und langfristige positive Effekte auf das Wirtschaftswachstum.

Der tatsächliche Beschäftigungseffekt des technologischen Wandels im Allgemeinen und der Nutzung digitaler Technologien im Besonderen hängt somit vom Verhältnis zwischen den Auswirkungen auf die Produktivität und auf das Wirtschaftswachstum ab. Übersteigt der Produktivitätszuwachs das Wirtschaftswachstum, dann sinkt die Beschäftigung. Steigt umgekehrt die Wirtschaftsleistung schneller als die Produktivität, dann werden zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen. Da a priori nicht festgelegt ist, welcher der beiden Effekte überwiegt, sind die Auswirkungen des technologischen Wandels auf die Beschäftigung theoretisch nicht bestimmbar.

Die beiden oben genannten Kanäle hängen dabei eng zusammen und beeinflussen einander gegenseitig: Ein höheres Wirtschaftswachstum begünstigt die Diffusion neuer Technologien und beschleunigt somit die Verbesserung der Produktivität²⁾. Andererseits sind Investitionsbedarf und -möglichkeiten umso höher, je schneller sich Technologien entwickeln³⁾. Wirtschaftsleistung und Produktivität hängen jedoch auch von einer Reihe anderer Faktoren ab; die tatsächlichen Auswirkungen von Digitalisierung und Automatisierung auf die Beschäftigung werden daher auch durch die gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen beeinflusst.

Ein weiterer Kanal, über den die Digitalisierung (indirekt) auf die Beschäftigungsentwicklung wirkt, sind die Lohn- und Preisentwicklung und ihre Effekte auf die Verteilung der Einkommen zwischen Kapital und Arbeit einerseits sowie innerhalb der Lohneinkommen andererseits: Erstens hat die Verteilung der Produktivitätsgewinne zwischen Arbeit und Kapital Auswirkungen auf das Wirtschaftswachstum. Steigen die Reallöhne weniger stark als die Produktivität, dann sinken zum einen die Lohnstückkosten, was einer Verbesserung der preislichen Wettbewerbsfähigkeit und einer Erhöhung der Gewinnquote gleichkommt. Das verstärkt für sich genommen Exporte und Investitionen. Zum anderen sinkt aber die Lohnquote, was die Einkommensverteilung ungleicher macht und die Konsumnachfrage dämpft. Da Haushalte mit niedrigem Einkommen üblicherweise einen größeren Teil des Einkommens für den Konsum verwenden als jene mit hohem Einkommen, geht eine Erhöhung der Verteilungsungleichheit per se mit einer Einschränkung der Konsumnachfrage einher. Der Gesamteffekt ist für eine kleine, offene Volkswirtschaft ein anderer als für eine große, tendenziell geschlossene (Stockhammer – Ederer, 2008, Stockhammer – Onaran – Ederer, 2009). Die Einkommensverteilung wirkt aber auch auf die Produktivität: Je höher der Anteil der Löhne und damit je geringer jener der Gewinne, desto stärker ist der Anreiz, arbeitsparende Technologien einzusetzen (UNCTAD, 2017).

Zweitens können Strukturveränderungen auf dem Arbeitsmarkt, die mit der Nutzung digitaler Technologien zusammenhängen, die Verteilung der Lohneinkommen beeinflussen. Gemäß der These vom Skill-biased Technological Change geht Digitalisierung mit einer zunehmenden Heterogenität der Beschäftigung einher (siehe Mayrhuber – Bock-Schappelwein, 2018, in diesem Heft). Die Nachfrage nach hochqualifizierten Arbeitskräften steigt, da diese komplementär zu (digitalen) Maschinen und Anlagen eingesetzt werden. Ihr Einkommen steigt daher tendenziell, das Beschäftigungsverhältnis ist weitgehend stabil und die soziale Absicherung meist relativ gut. Am unteren Ende der Qualifikationsskala sinkt hingegen die Arbeitskräftenachfrage, weil Arbeit durch Automatisierung ersetzt wird. In der Folge nehmen Arbeitslosigkeit und

¹⁾ In der Folge wird daher "Digitalisierung" oft als Synonym für "technologischen Wandel" verwendet.

²⁾ Dieser Zusammenhang ist auch als "Verdoorn-Effekt" bekannt (siehe z. B. McCombie – Pugno – Soro, 2002).

³⁾ Man spricht dann von "technologieinduziertem Wirtschaftswachstum".

Prekarisierung zu, die Einkommen stagnieren oder gehen sogar zurück, und die soziale Absicherung ist lückenhaft. Dieser Gedanke wurde jüngst um die "Polarisierungsthese" erweitert: Demnach werden vor allem Routinetätigkeiten in der Mitte der Qualifikationsskala durch Automatisierung ersetzt, während Nichtrounetätigkeiten am unteren und oberen Ende bestehen bleiben (Autor –Katz –Kearney, 2008, Autor, 2015).

Beide hier beschriebenen Kanäle gemeinsam ergeben den Effekt der Nutzung digitaler Technologien auf die personelle Einkommensverteilung. Dieser hängt einerseits von den Veränderungen der funktionalen Einkommensverteilung ab, weil Lohneinkommen und Kapitaleinkommen zwischen Haushalten ungleich verteilt sind. Verschiebt sich die Verteilung von Arbeit zu Kapital, dann wird auch die personelle Einkommensverteilung ungleicher, da Kapitaleinkommen meist ungleicher verteilt sind als Lohneinkommen. Andererseits verschiebt eine Veränderung der Verteilung innerhalb der Lohneinkommen unmittelbar die personelle Einkommensverteilung.

Zwischen Einkommensverteilung und Beschäftigung bestehen Wechselwirkungen: Wenn die Nutzung digitaler Technologien die Arbeitsnachfrage und die Beschäftigung tendenziell verringert, weil die produktivitätssteigernden Effekte größer sind als jene auf das Wirtschaftswachstum, nimmt dadurch die Ungleichheit zu, was in der Folge wiederum Auswirkungen auf Wachstum und Beschäftigung hat. Umgekehrt würde eine hohe Beschäftigungsdynamik eine Verringerung der Ungleichverteilung bewirken, weil es dann auch für Geringerqualifizierte tendenziell einfacher ist, einen guten Arbeitsplatz zu finden.

Die Marktstruktur hat ebenfalls einen wesentlichen Einfluss: Auf monopolistischen Märkten haben Unternehmen einen größeren Spielraum in der Preissetzung. Produktivitätsgewinne erhöhen daher tendenziell eher die Gewinnquote als die Lohnquote. Veränderungen der Marktstruktur können auch eine Verschiebung der Einkommensverteilung nach sich ziehen (Winner-take-all-Dynamik; Böheim, 2018, in diesem Heft): Wenn sich durch die Nutzung digitaler Technologien die Marktkonzentration erhöht und der Wettbewerb abnimmt, erhöhen sich die Unternehmensgewinne, und die Lohnquote sinkt (Autor et al., 2017). Dies löst wieder gesamtwirtschaftliche Effekte aus, die stimulierend oder dämpfend ausfallen können.

Der gesamtwirtschaftliche Beschäftigungseffekt der zunehmenden Nutzung digitaler Technologien und die damit verbundenen Veränderungen der Einkommensverteilung haben auch Auswirkungen auf die Finanzierung des Sozialstaates und seine Aufgaben (Schratzstaller, 2018, in diesem Heft): Erstens hängt die Finanzierung staatlicher Leistungen und insbesondere der Sozialversicherungssysteme in Österreich überwiegend von der Höhe der Beschäftigung ab. Eine zunehmende Polarisierung des Arbeitsmarktes verbunden mit einem wachsenden Segment mit niedriger Entlohnung, instabiler Beschäftigung und hoher Arbeitslosigkeit erhöht den Druck auf die staatlichen Versicherungssysteme. Zweitens machen diese Entwicklungen neue Formen der sozialen Absicherung erforderlich, die die Ausgabenseite des öffentlichen Sektors belasten.

2. Theoretische und empirische Befunde

2.1 Digitalisierung, Produktivität und Wirtschaftswachstum

Die meisten empirischen Überlegungen zu den Effekten der Nutzung digitaler Technologien auf die Produktivität und das Wirtschaftswachstum gehen von einem (angebotsseitigen) Produktionsfunktionsansatz aus. In einem solchen hängt die gesamtwirtschaftliche Produktion vom Einsatz der Inputfaktoren Arbeit und Kapital und von einem Residuum, der "Multifaktorproduktivität", ab. Formt man diese Gleichung um, dann hängt die Arbeitsproduktivität, also die Relation zwischen Produktion und eingesetzter Arbeit, von der Multifaktorproduktivität und der Kapitalintensität – dem Verhältnis von Kapital zu Arbeit – ab. Der Anstieg der Arbeitsproduktivität kann also auf eine Erhöhung der Kapitalintensität ("Kapitalvertiefung") oder eine Zunahme der Multifaktorproduktivität zurückgehen. Da der erste Weg in der Theorie mit sinkenden Grenzerträgen verbunden ist, weil die zusätzlichen Produktivitätsgewinne durch immer höheren Kapitaleinsatz immer kleiner werden, liegt der Fokus der Produktivitäts-

diskussion meist auf dem Einfluss der Multifaktorproduktivität und den Möglichkeiten, sie zu erhöhen. Die Multifaktorproduktivität bildet in diesem Ansatz die Effizienz ab, mit der die vorhandenen Produktionsfaktoren eingesetzt werden; in der Theorie sind ihrer Steigerung keine Grenzen gesetzt. Neuere Wachstumstheorien endogenisieren die Multifaktorproduktivität teilweise, sodass Ausgaben für Bildung oder Forschung und Entwicklung nicht nur auf den Kapitalstock oder die Zusammensetzung bzw. die Qualität der Produktionsfaktoren wirken, sondern auch auf die Multifaktorproduktivität (z. B. *Aghion – Howitt, 2009*).

Die Nutzung digitaler Technologien wirkt in diesem Ansatz einerseits auf die Multifaktorproduktivität, weil sie die Effizienz steigert, und andererseits auf die beiden Inputfaktoren bzw. die Kapitalintensität. Annahmegemäß herrscht (mittelfristig) Vollbeschäftigung, sodass technologischer Wandel den Wohlstand und die Produktivität erhöht, aber keine Auswirkungen auf die Beschäftigtenzahl hat. Schwankungen der Beschäftigung sind in dieser Theorie kurzfristige Phänomene, die einander über die Zeit ausgleichen. Die Auswirkungen der Nutzung digitaler Technologien werden daher meist nur unter dem Aspekt der Produktivitätsentwicklung diskutiert.

Empirisch wird entsprechend diesem Ansatz das Wirtschaftswachstum oder das Wachstum der Arbeitsproduktivität in der Vergangenheit in die Beiträge der beiden Produktionsfaktoren (oder der Kapitalintensität) und der Multifaktorproduktivität zerlegt ("Growth Accounting"). Generell ist eine solche Wachstumszerlegung mit Problemen verbunden: Die Multifaktorproduktivität ist ein Residuum, in dem alle nicht unmittelbar den Produktionsfaktoren zuordenbaren Effekte enthalten sind, etwa Veränderungen der Kapazitätsauslastung, Skalenerträge, Effekte von unvollständigem Wettbewerb und Messfehler (*OECD, 2001*)⁴). Um den Erkenntnissen der neueren Wachstumstheorie gerecht zu werden, wird oft versucht, die Inputfaktoren Kapital und Arbeit in Informations- und Kommunikationstechnologiekapital und Nicht-IKT-Kapital bzw. in Humankapital mit unterschiedlichen Fähigkeiten zu unterteilen oder wissensbasiertes Kapital – Investitionen in Forschung und Entwicklung, Rechte am geistigen Eigentum, Bildung usw. – einzubeziehen. Dies verringert dann den Beitrag der unerklärten Komponente (Multifaktorproduktivität), ist aber aufgrund der Schwierigkeiten der Messung solcher Komponenten selbst problematisch (*OECD, 2015A*). Zudem ist die Messung des Kapitalstocks allgemein aufgrund von Bewertungsproblemen schwierig ("Kapitalkontroverse").

In einer Wachstumszerlegung gliedert die *OECD (2015A)* den Faktor Kapital in IKT-Kapital und Nicht-IKT-Kapital und schätzt so den Beitrag der IKT-Investitionen zur Produktivitätsentwicklung. Demnach beschleunigte sich Mitte der 1990er-Jahre das Produktivitätswachstum in den USA aufgrund der Ausweitung des IKT-Kapitals. Digitalisierung hat jedoch auch Auswirkungen auf die Multifaktorproduktivität, weil sie zusätzlich z. B. durch Netzwerkeffekte die Effizienz erhöht, sodass eine eindeutige Trennung schwierig ist (*OECD, 2015A*). Darüber hinaus berechnet die *OECD (2015A)* den Beitrag IKT-intensiver (IKT produzierender und verwendender) und nicht IKT-intensiver Branchen zum Produktivitätswachstum. Hier ist allerdings mit erheblichen Spillover-Effekten zu rechnen, sodass der mit dieser Methode berechnete Gesamteffekt der Nutzung digitaler Technologien ebenso unscharf ist.

Nachfrageseitige Modelle (z. B. *Taylor et al., 2016*) verwenden im Gegensatz dazu meist keine explizite Produktionsfunktion und trennen nicht in Multifaktorproduktivität und Kapitalintensität. Der Fokus liegt vielmehr direkt auf der Arbeitsproduktivität. Das Wirtschaftswachstum hängt in einem solchen Ansatz von den Investitionen ab. Die Arbeitsproduktivität ist teilweise endogen und passt sich mittelfristig an das Wirtschaftswachstum an. Durch eine temporär unterschiedliche Entwicklung von Wirtschaftsleistung und Produktivität ergeben sich Beschäftigungseffekte, die langfristig bestehen bleiben. Die Nutzung digitaler Technologien wirkt sowohl auf die Investitionen als auch auf die Produktivität, sodass der Gesamteffekt auf die Beschäftigung unbestimmt bleibt. Empirische Untersuchungen zu den Effekten der Digitalisierung auf Basis nachfrageseitiger Modelle liegen jedoch bislang nicht vor.

⁴) Ausführlicher diskutiert *Streissler-Führer (2017)* die Messfehler von Produktivitätsveränderungen durch Digitalisierung in Österreich.

2.2 Digitalisierung und Beschäftigung

Die empirische Evidenz zu den Effekten der Nutzung digitaler Technologien auf die Beschäftigung ist bisher nicht eindeutig. Viele Studien erheben das technologische Rationalisierungspotential der Digitalisierung (*Blinder, 2009, Frey – Osborne, 2013, Arntz – Gregory – Zierhan, 2016, Nagl – Titelback – Valkova, 2017, Bowles, 2014*), ohne zu diskutieren, wie weit es tatsächlich realisiert werden wird. Andere Studien schätzen einen direkten Beschäftigungseffekt der Digitalisierung (*OECD, 2015B*)⁵. Letzterer beruht meist auf der Annahme einer neoklassischen Produktionsfunktion mit einer empirisch geschätzten Substitutionselastizität zwischen Arbeit und Kapital. Wenn diese größer als 1 ist, können sich kurzfristig negative Beschäftigungseffekte ergeben. Nach *OECD (2015B)* haben IKT-Investitionen kurzfristig negative Beschäftigungseffekte, die aber mittelfristig kompensiert werden. Allerdings kann sich die Beschäftigungsstruktur deutlich zwischen den Branchen verschieben.

Ein zweiter Strang der Literatur basiert auf der Verwendung von Arbeitsmarktmodellen. *Acemoglu – Restrepo (2017)* schätzen den Effekt des Einsatzes von Industrierobotern auf lokale Arbeitsmärkte in den USA von 1990 bis 2007. In ihrem Modell hat die Automatisierung sowohl positive (durch Produktivitätssteigerungen) als auch negative Effekte (durch Arbeitsplatzverlust) auf Löhne und Beschäftigung. Gemäß ihren empirischen Ergebnissen wirkt der Robotereinsatz durchwegs negativ auf Löhne und Beschäftigung. Mit einem ähnlichen Ansatz identifizieren *Dauth et al. (2017)* für Deutschland von 1994 bis 2014 keine Auswirkungen des Robotereinsatzes auf die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung, aber einen negativen Effekt auf die Beschäftigung in der Industrie. Darüber hinaus finden sie Evidenz für eine zunehmende Polarisierung der Lohneinkommen.

Wolter et al. (2016) berechnen die Auswirkungen der Transformation zur "Wirtschaft 4.0" auf die Gesamtwirtschaft und den Arbeitsmarkt in Deutschland mit einem komplexen makroökonomischen Modell, das mit einem detaillierten Arbeitsmarktmodell kombiniert wird. Auf der Nachfrageseite unterstellen sie eine Ausweitung der Bau- und Ausrüstungsinvestitionen, eine Verringerung der Lagerhaltung, einen Anstieg der Exporte und der Konsumausgaben der privaten und öffentlichen Haushalte. Zudem verändert sich annahmegemäß die Vorleistungsverflechtung, und bisher genutzte Maschinen und Anlagen werden rascher abgeschrieben. Die Annahmen zum Investitionsbedarf werden dabei auf Basis von Plausibilitätsüberlegungen zum Austausch von Kontrollgeräten und dem Bezug damit verbundener IT-Dienstleistungen getroffen. Konkret geht die Studie davon aus, dass die Hälfte des bestehenden Kapitalstocks mit Wirtschaft-4.0-fähigen Kontrollinstrumenten ausgerüstet wird. Weiters erhöhen sich annahmegemäß die Investitionen in Software und Datenbanken. Insgesamt steigen die jährlichen Ausrüstungsinvestitionen dadurch gegenüber dem Basisszenario um 3,5% bis 5%. Die Bauinvestitionen betreffen den Ausbau des Breitbanddatennetzes und Tiefbauarbeiten für die Kabelverlegung. Insgesamt ergeben die Berechnungen geringe (negative) gesamtwirtschaftliche Beschäftigungseffekte, wobei sich jedoch viele Tätigkeiten innerhalb eines Berufsbildes verändern. Den Berechnungen liegt allerdings eine Vielzahl von Annahmen zugrunde, die teilweise schwierig nachzuvollziehen sind. Methodisch entspricht dieser Ansatz am ehesten den obigen theoretischen Überlegungen, die Effekte auf Investitionen und Produktivität getrennt zu untersuchen.

Für Österreich schätzen *Zilian et al. (2017)* direkte Beschäftigungseffekte der Digitalisierung von 2008 bis 2014. Demnach hängt die Beschäftigungsentwicklung in der Sachgütererzeugung negativ von der Veränderung der Arbeitsproduktivität ab, eine Steigerung des Anteils der Beschäftigten in Forschung und Entwicklung und der IKT-Investitionen hat jedoch einen positiven Effekt. Für den Dienstleistungssektor ist der Effekt der Veränderung von Produktivität und Forschungsintensität auf die Beschäftigungsentwicklung negativ, der Effekt einer relativen Ausweitung der Beschäftigung in Forschung und Entwicklung sowie der IKT-Investitionen ist hingegen insignifikant. Die Analyse schließt allerdings wichtige Sektoren der österreichischen Wirtschaft, wie etwa das Gesundheits- und Pflegewesen, aus der Analyse aus. Die Ergebnisse – insbesondere zu den Beschäftigungseffekten – können daher nicht auf die Gesamtwirtschaft

⁵ Eine ausführlichere Diskussion dieser Studien findet sich etwa in *Tichy (2016)* und *Zilian et al. (2016)*.

umgelegt werden. Zudem ist laut *Zilian et al. (2017)* in Österreich bislang eine umfassende "Digitalisierungswelle", die alle Branchen erfassen würde, und eine damit verbundene "technologische Arbeitslosigkeit" nicht zu beobachten. Allerdings würden negative Beschäftigungseffekte in einzelnen Branchen die Einkommensverteilung beeinflussen.

2.3 Digitalisierung und Verteilung

Die Verschiebung der funktionalen Einkommensverteilung von Arbeit zu Kapital seit den 1980er-Jahren, die sich in nahezu allen Industrieländern in einem Rückgang der Lohnquote niederschlug, wird in einer langen Reihe von Studien u. a. auf den technologischen Wandel zurückgeführt (vgl. z. B. *IWF, 2017*). Kernargument ist, der technologische Wandel senke die Preise von Investitionsgütern, sodass Arbeit zunehmend durch Kapital substituiert wird. Diesem Argument liegt die Vorstellung einer (neoklassischen) Produktionsfunktion zugrunde, in der Arbeit und Kapital substituierbar sind. Eine weitere Ursache des Rückganges der Lohnquote ist die weltweite Integration von Wertschöpfungsketten, die den Lohnwettbewerb verschärft und so die Verhandlungsmacht von Gewerkschaften schwächt. Gemäß *IWF (2017)* geht der überwiegende Teil des Rückganges der letzten Jahrzehnte in den meisten Ländern auf den technologischen Wandel zurück und nur ein geringerer Teil auf die Globalisierung. *Autor et al. (2017)* hingegen argumentieren mit einer Zunahme der Marktkonzentration infolge des technologischen Wandels und der Globalisierung, die sich in einem Rückgang der Lohnquote spiegelt. Aufgrund ihrer größeren Marktmacht können "Superstar-Unternehmen" höhere Gewinnmargen durchsetzen, die wiederum ihre Dominanz verstärken. *Autor et al. (2017)* identifizieren einen Trend zur steigenden Konzentration in den meisten Branchen, begleitet von einem Rückgang der Lohnquote, der umso größer ist, je höher die Konzentration in der jeweiligen Branche ist.

Dieses Argument wird auch von *Brynjolfsson – McAfee (2011)* und der *OECD (2015A)* unterstützt. Laut *OECD (2015A)* nimmt die Bedeutung von wissensbasiertem Kapital in IKT-intensiven Branchen zu. Die Produktion immaterieller Güter weist aber nur geringe Grenzkosten auf, sodass dabei Skaleneffekte entstehen. Durch Netzwerkeffekte ergeben sich auf der Nachfrageseite ebenfalls Skaleneffekte, die zu einer Steigerung der Marktmacht und zur Oligopol- und Monopolbildung beitragen können. Das schafft zunehmend Winner-take-all-Strukturen. So ist laut *OECD (2015A)* die Marktkonzentration in Branchen mit intensivem Einsatz von wissensbasiertem Kapital überdurchschnittlich hoch.

In Österreich – wie auch in Deutschland – erklärt nach *Guschanski – Onaran (2016)* der Rückgang des gewerkschaftlichen Organisationsgrades einen erheblichen Teil des Rückganges der Lohnquote. Der technologische Wandel spielt allerdings auch hier eine – wenn auch geringere – Rolle⁶⁾. Wie *Zilian et al. (2017)* zeigen, hängt die Entwicklung der Lohnquote in der Sachgütererzeugung (2005/2014) negativ von der Veränderung der Arbeitsproduktivität ab. Branchen mit hohen IKT-Ausgaben und einem hohen Beschäftigungsanteil in Forschung und Entwicklung weisen hingegen eine höhere Lohnquote auf. Für den gewerkschaftlichen Organisationsgrad finden sie aber keinen robusten Effekt.

Da Kapitaleinkommen auch in Österreich wesentlich ungleicher auf die Haushalte verteilt sind als Lohneinkommen (*Humer et al., 2013*), bringt ein Rückgang der Lohnquote eine Zunahme der Ungleichheit in der personellen Einkommensverteilung mit sich. In der internationalen Diskussion spielt daher die Frage nach dem Kapitaleigentum ("who owns the robots?"; *Freeman, 2015, Tichy, 2016*) eine immer größere Rolle.

Zusätzlich zu den Auswirkungen auf das Verhältnis zwischen Arbeits- und Kapitaleinkommen wirkt die Nutzung digitaler Technologien auch auf die Verteilung der Lohneinkommen selbst. Dieser Kanal wird oft mit dem Skill-biased Technological Change erklärt: Neue Technologien und hochqualifizierte Arbeitskräfte sind komplementär; ihre Produktivität und Löhne steigen daher durch die Digitalisierung relativ zu denen der geringqualifizierten Beschäftigten. Dem steht die These eines Routine-biased

⁶⁾ Dieses Ergebnis ist jedoch nicht robust gegenüber Veränderungen der Spezifikation der Schätzgleichung.

Technological Change gegenüber (Autor – Katz – Kearney, 2008). Demnach sind Routinetätigkeiten einfacher zu substituieren als Nichtrounetätigkeiten. Letztere werden vor allem von Arbeitskräften mit mittlerer Qualifikation ausgeübt, sodass diese bei einer bestimmten Qualifikationsstruktur vom technologischen Wandel und der zunehmenden Automatisierung besonders betroffen sein könnten. Das hat wiederum einen Anstieg der Ungleichheit zur Folge. Nach Autor (2015) sinkt infolge der zunehmenden Digitalisierung der Anteil von Berufen mit Löhnen in der Mitte der Einkommensverteilung in den meisten EU-Ländern, darunter auch in Österreich.

Die Ungleichheit der Lohneinkommen hängt, so Zilian *et al.* (2017), in der Sachgütererzeugung in Österreich zwischen 2008 und 2014 negativ von der Arbeitslosenquote und positiv von der Gewerkschaftsdichte ab. Eine Steigerung der Produktivität und der Forschungs- und Entwicklungsintensität erhöht die Ungleichheit. Ein Anstieg des Anteils der Beschäftigten in Forschung und Entwicklung und der IKT-Investitionen senkt sie hingegen. Im Dienstleistungssektor verringert ein Produktivitätsanstieg wiederum die Ungleichheit, während sie durch andere Faktoren wie die Zunahme der Forschungsintensität und des Anteils der Beschäftigten in Forschung und Entwicklung steigt.

Insgesamt ist die Evidenz für den Einfluss der Nutzung digitaler Technologien in Österreich seit der Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise also uneinheitlich. Dies bestätigt auch die Ergebnisse von Bock-Schappelwein (2016), wonach in Österreich bisher keine Polarisierung der Arbeitsverhältnisse zu beobachten ist.

3. Fazit

Die empirische Evidenz zu den Effekten der zunehmenden Nutzung digitaler Technologien auf Wachstum, Produktivität, Beschäftigung und Verteilung ist bislang nicht eindeutig. Zum einen wird oft nur das technologische Rationalisierungspotential dargestellt, über dessen Realisierung keine Aussage getroffen wird. Zum anderen findet sich bisher kaum Evidenz für "technologische Arbeitslosigkeit" und große negative Beschäftigungseffekte. Auch zu den Effekten auf Wachstum und Produktivität lassen sich kaum belastbare Aussagen treffen. Der Rückgang der Lohnquote dürfte zudem auch der Globalisierung und institutionellen Veränderungen zuzuschreiben sein. Die Evidenz für eine Polarisierung der Beschäftigung (Verdrängung von Routinetätigkeiten in der Mitte der Qualifikationsskala, während Nichtrounetätigkeiten am unteren und oberen Ende bestehen bleiben) ist ebenfalls unschlüssig.

Insgesamt behandeln die unterschiedlichen Studien meist Teileffekte der Digitalisierung, etwa auf die Beschäftigung oder Produktivität. Mit Ausnahme von Wolter *et al.* (2016) finden sich keine Untersuchungen auf Basis makroökonomischer Modelle. Zum einen liegt dies vermutlich an der Schwierigkeit, das künftige Investitionspotential und mehr noch die tatsächlichen Investitionseffekte (und damit die Wachstumseffekte) zu schätzen, weil diese auch von den gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen abhängen. Zum anderen bilden Modelle vergangene Zusammenhänge ab und stoßen an ihre Grenzen, wenn es – wie im Zusammenhang mit der Digitalisierung – um weitreichende Strukturveränderungen geht. Allerdings dürfte auch der vielfach verwendete theoretische Rahmen nicht geeignet sein, weil er nicht zwischen Wachstum und Produktivitätsentwicklung unterscheidet und Beschäftigungseffekte meist nur temporär sind. Für Österreich liegt mit Ausnahme von Zilian *et al.* (2017) noch kaum empirische Evidenz zu den Wachstums-, Beschäftigungs- und Verteilungseffekten der Digitalisierung vor.

4. Literaturhinweise

Acemoglu, D., Restrepo, R., "Robots and Jobs: Evidence from US Labour Markets", NBER Working Paper, 2017, (23285).

Aghion, P., Howitt, P., *The Economics of Growth*, MIT Press, Cambridge, MA, 2009.

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

- Autor, D., "Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation", *Journal of Economic Perspectives*, 2015, 29(3), S. 3-30.
- Autor, D., Dorn, D., Katz, L., Patterson, C., Van Reenen, J., "Concentrating on the Fall of the Labor Share", NBER Working Paper, 2017, (23108).
- Autor, D., Katz, L., Kearney, M., "Trends in U.S. Wage Inequality: Revising the Revisionists", *Review of Economics and Statistics*, 2008, 90(2), S. 300-323.
- Blinder, A., "How many US jobs might be offshoreable?", *World Economics*, 2009, 10(2), S. 41-78.
- Bock-Schappelwein, J., "Digitalisierung und Arbeit", in Peneder, M., Bock-Schappelwein, J., Firgo, M., Fritz, O., Streicher, G., *Österreich im Wandel der Digitalisierung*, WIFO, Wien, 2016, S. 110-124, <https://www.wifo.ac.at/wwg/pubid/58979>.
- Böheim, M., "Wettbewerbs- und regulierungspolitische Herausforderungen der Digitalisierung. Auf dem Weg zu einer "Sozialen Marktwirtschaft 4.0"", *WIFO-Monatsberichte*, 2018, 91(12), S. 871-880, <http://monatsberichte.wifo.ac.at/61552>.
- Bowles, J., *The computerization of European Jobs*, Bruegel, Brüssel, 2014, <http://bruegel.org/2014/07/chart-of-the-week-54-of-eu-jobs-at-risk-of-computerisation/>.
- Brynjolfsson, E., McAfee, A., *Race Against the Machine. How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy*, Digital Frontier Press, Lexington, MA, 2011.
- Dauth, W., Findeisen, S., Südekum, J., Wössner, N., "German Robots – The Impact of Industrial Robots on Workers", *CEPR Discussion Paper*, 2017, (12306).
- Freeman, R. B., "Who owns the robots rules the world", *IZA World of Labor*, 2015, (5).
- Frey, C. B., Osborne, M. A., "The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?", *Oxford Martin School, Working Papers*, 2013.
- Guschanski, A., Onaran, Ö., "The Political Economy of Income Distribution: Industry Level Evidence from Austria", *Materialien zu Wirtschaft und Gesellschaft*, 2016, (156).
- Humer, S., Moser, M., Schnetzer, M., Ertl, M., Kilic, A., "Über die Bedeutung von Kapitaleinkommen für die Einkommensverteilung Österreichs", *Wirtschaft und Gesellschaft*, 2013, 39(4), S. 571-586.
- IWF, *World Economic Outlook, Chapter 3: Understanding the downward trend in the labour share*, Washington D.C., 2017.
- Mayrhuber, Ch., Bock-Schappelwein, J., "Digitalisierung und soziale Sicherheit", *WIFO-Monatsberichte*, 2018, 91(12), S. 891-897, <http://monatsberichte.wifo.ac.at/61554>.
- McCombie, J. S. L., Pugno, M., Soro, B. (Hrsg.), *Productivity Growth and Economic Performance – Essays on Verdoorn's Law*, Palgrave Macmillan, Basingstoke, 2002.
- Nagl, W., Titelback, G., Valkova, K., *Digitalisierung der Arbeit: Substituierbarkeit von Berufen im Zuge der Automatisierung durch Industrie 4.0*, Institut für Höhere Studien, Wien, 2017.
- OECD, *Measuring Productivity: OECD Manual*, Paris, 2001.
- OECD (2015A), *The Future of Productivity*, Paris, 2015.
- OECD (2015B), *ICTS and jobs: complements or substitutes? The effects of ICT investment on labour demand in 19 OECD Countries*, Paris, 2015.
- Schratzenstaller, M., "Implikationen der Digitalisierung für den öffentlichen Sektor", *WIFO-Monatsberichte*, 2018, 91(12), S. 863-869, <http://monatsberichte.wifo.ac.at/61551>.
- Stockhammer, E., Ederer, St., "Demand Effects of the Falling Wage Share in Austria", *Empirica*, 2008, 35(5), S. 481-502.
- Stockhammer, E., Onaran, Ö., Ederer, St., "Functional income distribution and aggregate demand in the Euro area", *Cambridge Journal of Economics*, 2009, 33(1), S. 139-159.
- Streissler-Führer, A., *Digitalisierung, Produktivität und Beschäftigung, Studie im Auftrag des Bundeskanzleramtes*, Wien, 2017.
- Taylor, L., Foley, D. K., Rezai, A., Pires, L., Ömer, Ö., Scharfenaker, E., "Demand Drives Growth All The Way", *Schwartz Center for Economic Policy Analysis and Department of Economics, The New School for Social Research, Working Paper Series*, 2016, (4).
- Tichy, G., "Geht der Arbeitsgesellschaft die Arbeit aus?", *WIFO-Monatsberichte*, 2016, 89(12), S. 853-871, <http://monatsberichte.wifo.ac.at/59202>.
- UNCTAD, *Robots, industrialization and inclusive growth. Trade and Development Report, Chapter 3*, Genf, 2017.
- Wolter, M. I., Mönnig, A., Hummel, M., Weber, E., Zika, G., Helmrich, R., Maier, T., Neuber-Pohl, C., "Wirtschaft 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Ökonomie", *IAB-Forschungsbericht*, 2016, (13).
- Zilian, S., Unger, M., Polt, W., Altzinger, W., Scheuer, T., *Technologischer Wandel und Ungleichheit. Endbericht, Joanneum Research Policies – Institut für Wirtschafts- und Innovationsforschung, Forschungsinstitut Economics of Inequality*, Wien, 2017.
- Zilian, S., Unger, M., Scheuer, T., Polt, W., Altzinger, W., "Technologischer Wandel und Ungleichheit. Zum Stand der empirischen Forschung", *Wirtschaft und Gesellschaft*, 2016, 42(4), S. 591-616.