



Digitalisierung und die Zukunft der Arbeit – Plädoyer für eine gesellschaftliche Technikfolgenabschätzung

Christian Kellermann*

15.07.2020

Ein großer Teil der aktuellen Digitalisierungsdebatte beschäftigt sich mit den möglichen Folgen „intelligenter“, zu einem hohen Grad selbstdäig funktionierender Rechentechnik auf Arbeit: auf die Qualität von Arbeit und auf die (quantitative) Beschäftigungsentwicklung, nicht selten vor dem Hintergrund der These vom „Ende der Arbeit“. In diesem Papier wird gegenwärtig diskutierten Erklärungsansätzen hierzu nachgespürt.

Aufgrund der verschiedenen Perspektiven auf das technologische Potenzial von Digitalisierung (z. B. im Rahmen von sog. künstlicher Intelligenz bzw. selbstlernenden Systemen und Big Data), ist das Bild über die jeweiligen Beschäftigungseffekte immer noch sehr un-einheitlich. Die empirischen und theoretischen Grundlagen der verfügbaren Modelle erlauben heute noch keine belastbaren Aussagen über ein wahrscheinliches Szenario zur Zukunft der Arbeit – weder mittel- noch langfristig.

Dennoch – und das ist das Hauptargument dieses Artikels – wird es vor dem Hintergrund technologischer Sprünge und einer zunehmenden Geschwindigkeit der Technologieentwicklung immer wichtiger, *mögliche* technologische Pfade in der Folge des breiteren Einsatzes „intelligenter“ digitaler Technologien zu schätzen. Auf dieser Basis und mit Blick auf Arbeit, Beschäftigung und die Zukunft der Arbeitsgesellschaft müssen politische und regulative Rahmenbedingungen angepasst werden, damit nachhaltige Weichen für die Zukunft von Arbeit und Beschäftigung gestellt werden können.

Ohne eine solche vorausschauende Technikfolgenabschätzung riskieren wir tatsächlich, vom technologischen Potenzial überrumpelt zu werden – und zwar sowohl beschäftigungs- und arbeitspolitisch als auch regulativ. Dafür reicht es aber nicht, ausschließlich „die Technikseite“ der weiteren Digitalisierung zu begreifen. Ebenso verkürzt wäre es, Digitalisierung und Künstliche Intelligenz (KI) nur vom Menschen und der Arbeit her zu denken – also deren aktuellen Einsatz. Stattdessen muss der Blick ebenso auf die Technologiepotenziale und den Einsatz und die Effekte in den konkreten Arbeitszusammenhängen gerichtet werden.

Im Folgenden werden die Grundlagen von drei – stilisierten – Szenarien für Arbeit und Beschäftigung in der Folge weitreichender Digitalisierung betrachtet und Eckpunkte einer daraus abgeleiteten Technikfolgenabschätzung skizziert. Aus dieser wiederum ließen sich Gestaltungsstrategien im Zuge der Digitalisierung der Wirtschaft entwickeln.

Szenario 1: „Technologische Arbeitslosigkeit 4.0“

Die Debatte über Arbeit und Technik ist nicht neu. John M. Keynes (Keynes, 1963) hat bereits im Jahr 1930 eine weitgehende Automatisierung und damit verbundene Arbeitslosigkeit vorausgesagt. Obwohl es so nicht eingetroffen ist, wie von ihm erwartet, ist dieses Szenario gerade im heutigen Digitalisierungs- und KI-Kontext wieder *en vogue*. So wandten im Jahr 2013 die Wissenschaftler Carl Frey und Michael Osborne dasselbe Szenario auf den

* Christian Kellermann lehrt an der Hochschule für Technik und Wirtschaft in Berlin und ist Geschäftsführer des Denkwerk Demokratie e.V.



KI-Einsatz an. Deren Studie zu Automatisierungspotenzialen auf dem amerikanischen Arbeitsmarkt gehört nicht nur zu den am häufigsten zitierten Texten in der aktuellen Auseinandersetzung, sondern war auch deren Auslöser. Für die Frage nach dem Grad der Ersetzbarkeit heutiger Berufe durch selbstlernende Technologien analysierten sie die Berufsprofile der Arbeitsmarkt-Statistiken in den USA. Das Technikpotenzial wurde durch *Machine Learning*-Experten eingestuft, was dann gespiegelt wurde mit Einzelbewertungen von 70 Berufsprofilen. Die Forscher kamen zu dem Ergebnis, dass knapp die Hälfte der Berufe in den USA in den nächsten zwei Jahrzehnten nahezu vollständig automatisierbar sei. Gefährdet sahen sie insbesondere Berufe in Transport, Logistik und Produktion, aber auch im Dienstleistungssektor. Ihr zentrales Argument ist, dass sich durch maschinelles Lernen und mobile Robotik nicht nur manuelle Routine-Tätigkeiten, sondern auch kognitive Aufgaben ohne feste Vorgaben erledigen ließen (Frey & Osborne, 2013).

Dieses – für viele – sehr düstere Szenario leitete eine Reihe weiterer Studien in anderen Regionen (z. B. Deutschland und Europa) an, die zu ähnlichen Ergebnissen kamen. Jedoch weisen diese Studien generell methodische Probleme auf. Die zentrale Schwachstelle ist die zu grobe Kategorisierung von Arbeit anhand der Klassifikation von Berufen. Die Kategorie Beruf ist letztendlich zu breit und zu komplex, um die Ersetzbarkeit von Berufen anhand einer recht vagen Einschätzung des Technikpotenzials einzelner Arbeitsschritte zu messen. Häufig wird pauschal angenommen, dass einfache Tätigkeiten durch Technik leicht automatisierbar sind: Je höher der Routineanteil einer Tätigkeit ist, desto größer sei ihr Substitutionspotenzial. Diese Annahme unterliegt aber einem unterkomplexen Verständnis auch von Routinearbeit sowie von Arbeitsprozessen und Arbeitsorganisation insgesamt. Beispielsweise spielt auch bei vielen Routinearbeiten Erfahrungswissen eine wichtige Rolle. Je wichtiger dieses Erfahrungswissen ist, desto schwieriger ist der technische Ersatz auch formal „einfacher“ Tätigkeiten. Das „Arbeitsvermögen“ (Pfeiffer & Suphan, 2015) der Beschäftigten geht somit über die formale Qualifikation hinaus und umfasst ein breites Spektrum von menschlichen Eigenschaften, wie Intuition und Emotion.

Kurzum: So einfach ist der technische (qualitative) Ersatz von Arbeit, auch von vermeintlich einfacher Arbeit, nicht. Stattdessen lässt sich anhand einer wachsenden Anzahl von Studien aufzeigen, dass digitale Technologien und KI als Werkzeuge nicht umstandslos Arbeit ersetzen, sondern eher das Arbeiten verändern. Dabei können sie sowohl zu Erleichterung von Arbeit (z. B. monotone Arbeit reduzieren), als auch – und nicht selten – zu einer Verdichtung von Arbeitsprozessen und damit auch von einzelnen Tätigkeiten führen. Digitale Technologien können somit nicht rein technisch verstanden werden, sondern ihre Effekte für Arbeit korrespondieren eng mit der konkreten Arbeitsorganisation vor Ort. In diesem Kontext spielen z. B. *Lean-Management*-Methoden wie *Lean Production*, *Lean Office* und *Lean Engineering* (Dispan & Schwarz-Kocher, 2018) eine große Rolle für den tatsächlichen praktischen Effekt von KI im Betrieb.

Szenario 2: „Pareto-Optimum 4.0“

Mit der Verdichtung von Arbeit ist in der Regel ein Produktivitätszuwachs verbunden. Viele Ökonomen schließen daraus, dass somit aus Digitalisierung ein (quantitativer) Beschäftigungszuwachs resultiert. Diese Aussage gründet sich in folgender Logik: Digitalisierung setzt Investitionen voraus; und aus Investitionen folgt – vermittelt – Beschäftigungszuwachstum.

Mehrere Effekte wirken in diesem Ansatz in Richtung eines Beschäftigungszuwachses. Erstens: Digitaler Technologieeinsatz führt zu einem technologischen *Upgrade* der betroffenen Betriebe und Branchen. Steigt die Nachfrage nach einer bestimmten Technologie, führt das zu einem Anstieg der Nachfrage für Branchen, die diese *Inputs* bereitstellen. Zweitens:



Investitionen in Digitalisierung verändern die Kostenstruktur und damit die relative Wettbewerbsfähigkeit der betreffenden Unternehmen. Betriebe, die durch Digitalisierung ihre Kosten vermindern, können ihre Preise senken und damit die Nachfrage nach ihren Produkten und Dienstleistungen steigern – vorausgesetzt ist dabei eine konstante Nachfrage(-kapazität) (Arntz et al., 2018). In der Folge steigt der *Output* und es entsteht in diesen Unternehmen und Sektoren neues Einkommen in Form von Löhnen, Gewinnen und Kapitaleinkommen.

Wesentlich für dieses Argument ist der Wettbewerbseffekt. Durch steigende Produktivität (in der Folge des Technikeinsatzes) sinken die Kosten automatisierter Tätigkeiten, was zu einem positiven Wettbewerbseffekt beiträgt und zu Wachstum und einer gesteigerten Nachfrage nach nicht-automatisierten Tätigkeiten führt (in der betroffenen Branche oder anderen Branchen). Auch durch steigende Kapitalgewinne erhöht sich die Nachfrage nach Arbeit (so die Annahme), sowohl in den digitalisierten Betrieben und Branchen, als auch außerhalb – beispielsweise durch die erhöhte Nachfrage nach haushaltsnahen Dienstleistungen. In entsprechenden Simulationen kommt es demnach zu einer langfristig steigenden Nachfrage nach Arbeitskräften in mehreren oder allen Sektoren der Volkswirtschaft. Folglich gewinnen alle durch die Digitalisierung.

Szenario 3: „Polarisierung 4.0“

Der Zusammenhang zwischen Kosten und Nachfrage nach Arbeit ist allerdings noch komplexer – und leitet die Vertreter des dritten Szenarios an. Steigt die Produktivität von Kapital relativ zu Arbeit, ist technologische Innovation grundsätzlich arbeitseinsparend. Und falls Arbeit schneller durch Technik ersetzt als neue geschaffen wird, ersetzt Technik menschliche Arbeit.

Dieses Szenario nimmt seinen Ausgangspunkt im betriebswirtschaftlichen Kalkül: Automatisierungsprozesse basieren in der Praxis und in erster Linie auf der Kalkulation von Faktorpreisen (neben der Tatsache ihrer Realisierbarkeit), d. h. der relativen Preise aller notwendigen Produktionsfaktoren. Steigende Produktivität in Folge digitalisierungsbedingter Automatisierung kann zu sinkenden Durchschnittslöhnen führen. Ein Grund dafür ist die Abwanderung freigesetzter Arbeit in niedrigproduktive Bereiche, wodurch unter dem Strich der Lohnanteil sinkt oder sinken kann. Sinkt der Lohnanteil gemessen an der Bruttowertschöpfung, kann es dazu führen, dass der Konsum und die Nachfrage nach Arbeit insgesamt sinken (Acemoglu & Restrepo, 2018). Im Ergebnis nimmt dann die Ungleichheit zu (Korinek & Stiglitz, 2017). Ohne einen gewissen Grad an Regulierung oder an Umverteilung von Innovationsgewinnen kann das Gesamtergebnis technologischer Innovation folglich schlechter sein, als die Situation vor der Innovation.

Wichtig ist in dieser Logik, dass auch bei sinkenden Preisen für Produkte und Dienstleistungen Digitalisierung gesamtwirtschaftlich negative Auswirkungen auf den Konsum haben kann – eben durch den sinkenden Lohnanteil. Die Frage ist schlicht, welcher Effekt sich stärker auf die volkswirtschaftliche Nachfrage auswirkt – sinkende Preise oder nachlassende Kaufkraft. Bis heute ist tatsächlich beobachtbar, dass höher qualifizierte Arbeit von der Digitalisierung eher profitiert; hier wird die eigene Tätigkeit überwiegend *komplementär ergänzt* durch digitale Technologien. Es gibt eine elastische Konsumnachfrage nach entsprechenden Produkten und Dienstleistungen, und gleichzeitig gibt es ein unelastisches Arbeitskräfteangebot in diesen Bereichen (Stichwort Fachkräftemangel). Anders sieht das Bild bei Tätigkeiten mit niedrigeren Qualifikationsprofilen aus: Der Bedarf an einfachen manuellen Tätigkeiten ist relativ preisunelastisch. Fällt der Preis manueller Tätigkeiten durch Digitalisierung, steigt ihr Bedarf nicht in gleichem Maße – das typische Beispiel ist der Haarschnitt: Selbst wenn der vollautomatische Roboterhaarschnitt in Zukunft nur einen Bruchteil kostet, geht man tendenziell nicht öfter zum Haareschneiden.



Es ist bereits heute zu beobachten, dass Digitalisierung nicht nur den Lohnanteil insgesamt, sondern auch die Einkommensverteilung negativ beeinträchtigt und die Einkommenspolarisierung weiter vorantreibt (Autor & Salomons, 2017). Es gibt folglich keinen Automatismus zwischen Digitalisierung, Produktivitätssteigerungen und der Nachfrage nach Arbeit, der per Saldo positiv wirken würde. Die politisch-gesellschaftliche Frage, die sich daraus ergibt, ist, wie Digitalisierung und die nächsten Stufen der Automatisierung durch das Werkzeug KI so gestaltet werden können, dass eher ihre positiven als ihre negativen Wirkungspotenziale auf Arbeit, Löhne und Beschäftigung realisiert werden können.

Konturen einer digitalen Arbeitsgesellschaft

Digitale Technologien entwickeln sich mit rasanter Geschwindigkeit. Ihre Potenziale, Arbeit grundlegend (qualitativ) zu verändern – und gar (quantitativ) zu ersetzen – wachsen. Entsprechend sind die möglichen Folgen für unsere Arbeitsgesellschaft zwar immer noch nebulös, aber potenziell sehr disruptiv. Klar ist bereits, dass KI den Komplexitätsgrad von Technikeinsatz am Arbeitsplatz und in Betrieben signifikant erhöht und dadurch immer weitere Anwendungsfelder mit dem Ziel der (Teil-)Automatisierung von Prozessen und einzelnen Tätigkeiten erschließt.

In der Folge entwerten diese enormen Anwendungspotenziale der aktuellen *Technikstufe* der Digitalisierung zunehmend die klassische Methode der Technikfolgenabschätzung. Demnach wird der Fokus darauf gelegt, *lineare Effekte* in den direkt betroffenen Bereichen zu bemessen oder schätzen. Diese analytische Perspektive war vor dem Hintergrund historischer Technikentwicklung häufig ausreichend, muss aber mit Blick auf das zunehmende Lernpotenzial der Digitaltechnik sowie die Geschwindigkeit der technologischen Sprünge in größeren Dimensionen gedacht werden. Eine erweiterte, vorausschauende politisch-gesellschaftliche Technikfolgenabschätzung sollte auf den folgenden Säulen aufbauen: (1) Das Potenzial und die konkreten Anwendungsfelder der Digitalisierungstechnologien müssen kontinuierlich erfasst werden; (2) Tätigkeiten in Arbeitsprozessen und -kontexten sind in dynamischer Sichtweise – also mit Blick auf deren Entwicklung – zu betrachten; (3) mögliche gesamtwirtschaftliche Effekte auf die Nachfrage nach Gütern, Dienstleistungen und Arbeit erfordern eine angemessen komplexe Modellierung.

Ziel einer solchen umfassenden Technikfolgenabschätzung mit Blick auf unsere Arbeitsgesellschaft ist es im besten Falle, den richtigen Weg zwischen technologischem *Upgrade* durch Automatisierungstechnik (nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit) und der Schaffung „Guter Arbeit“ auf einem möglichst hohen Beschäftigungsniveau (soziale Stabilität) zu finden. Ebenfalls muss es Ziel sein, regulativ nicht ständig „hinterherzuhinken“, „Feuer zu löschen“ oder erst dann zu reagieren, wenn bereits betriebliche „Fakten“ geschaffen worden sind.

Ein deutscher und europäischer Weg in die Digitalisierung kann sich nicht auf das Prinzip „Digital First“ beschränken, sondern sollte auf die historischen Stärken unseres regelbasier-ten und Stakeholder-orientierten Wirtschafts- und Sozialmodells bauen. Es muss unser Anspruch sein, Digitaltechnologien in einem regulativen Rahmen – vor den hier skizzierten Prinzipien der Technikfolgenabschätzung – einzubetten. Das sind Voraussetzungen für eine gute, digitale Arbeitsgesellschaft. Ohne eine progressive Vorstellung, wie wir in Zukunft arbeiten wollen, wie Arbeit und Freizeit, Arbeit und Familie miteinander in Einklang gebracht werden sollen, bleibt auch eine ganzheitliche Technikfolgenabschätzung Flickschus-terei (Kellermann/Obermauer 2020). Die Gestaltung der digitalisierten Arbeitsgesellschaft ist kein technischer Vorgang, sondern bleibt in erster Linie die politische Aufgabe der Akteure der Arbeit.



Literatur

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). Artificial Intelligence, Automation and Work (NBER Working Paper Series No. 24196). National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w24196.pdf>
- Arntz, M., Gregory, T., Zierahn, U. (2018). *Digitalisierung und die Zukunft der Arbeit: Makroökonomische Auswirkungen auf Beschäftigung, Arbeitslosigkeit und Löhne von morgen*. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW). (<http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/gutachten/DigitalisierungundZukunftderArbeit2018.pdf>).
- Autor, D., & Salomons, A. (2017). Robocalypse Now – Does Productivity Growth Threaten Employment? Investment and Growth in Advanced Economies – Conference Proceedings, Sintra, Portugal.
- Dispan, J., & Schwarz-Kocher, M. (2018). Digitalisierung im Maschinenbau – Entwicklungstrends, Herausforderungen, Beschäftigungswirkungen, Gestaltungsfelder im Maschinen- und Anlagenbau (Working Paper Forschungsförderung Nr. 094). Hans Böckler Stiftung. https://www.boeckler.de/pdf/p_fofoe_WP_094_2018.pdf
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation? (Oxford Martin School Working Paper). University of Oxford. https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf
- Kellermann, C. & Obermauer, R. (2020). Von der Würde der Arbeit in digitaler und klimaneutraler Zukunft, in: spw 3/2020. Oder online: https://www.spw.de/data/238_kellermann_obermauer.pdf
- Keynes, J. M. (1963). Essays in Persuasion, New York: W.W.Norton & Co., 358-373. Oder online: <http://www.econ.yale.edu/smith/econ116a/keynes1.pdf>
- Korinek, A., & Stiglitz, J. E. (2017). Artificial Intelligence and Its Implications for Income Distribution and Unemployment (NBER Working Paper Series No. 24174). National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w24174.pdf>
- Pfeiffer, S., & Suphan, A. (2015). Der AV-Index. Lebendiges Arbeitsvermögen und Erfahrung als Ressourcen auf dem Weg zu Industrie 4.0 (Working Paper 2015 #1 Finalfassung). Universität Hohenheim. <https://www.sabine-pfeiffer.de/files/downloads/2015-Pfeiffer-Suphan-final.pdf>