

Kornwachs, Klaus; Stehr, Nico

Article

Die Frage der Qualifizierung in einer digitalisierten Gesellschaft

Wirtschaftsdienst

Suggested Citation: Kornwachs, Klaus; Stehr, Nico (2021) : Die Frage der Qualifizierung in einer digitalisierten Gesellschaft, Wirtschaftsdienst, ISSN 1613-978X, Springer, Heidelberg, Vol. 101, Iss. 1, pp. 33-39,
<https://doi.org/10.1007/s10273-021-2822-8>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/231895>

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.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Klaus Kornwachs, Nico Stehr

Die Frage der Qualifizierung in einer digitalisierten Gesellschaft

Die Digitalisierung treibt den Wandel der Welt der Arbeit voran. Dieser Wandel könnte durch die wissenschaftlich-technische Dynamik, die von Unternehmen kontrollierte Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften oder vielmehr durch das Qualifikationsangebot der Arbeitnehmenden determiniert sein. Dabei ist fraglich, welcher kognitiven und sozialen Fertigkeiten es in der Vierten Industriellen Revolution bedarf.

Die Vorstellung fixer Berufsbilder hat bis auf den heutigen Tag sowohl einen prägenden Einfluss auf die Lebensentwürfe junger Menschen als auch auf das herrschende Selbstverständnis der arbeitenden Menschen. Die in Deutschland ausgeprägte Kopplung von Zertifizierung, die aufgrund einer Ausbildung zustande kommt, und dem Recht, diesen Beruf auch auszuüben, stützt das tradierte Bild des Berufs und seines gesellschaftlichen Stellenwerts. Es wäre verwunderlich, wenn die Digitalisierung nicht auch diese Tradition beeinflussen würde.

Wissen, also Kenntnisse, Fähigkeiten und Handlungsmöglichkeiten (Stehr, 2015; Stehr und Adolf, 2018) sind seit jeher als Voraussetzung für ökonomische und gesellschaftliche Teilhabe und verantwortungsvolle Mitwirkung sowohl in der Arbeitswelt wie auch in der Gesellschaft verstanden und gefördert worden. Die technische Entwicklung, insbesondere der sich ab den 1980er Jahren abzeichnende Siegeszug des Computers durch alle Arbeits- und Lebensbereiche hat die Bedeutung fixer Berufsbilder immer mehr schwinden lassen. Neue Berufe entstehen, viele herkömmliche Qualifikationen werden nicht mehr gebraucht. Die Studien überstürzen sich, ob nun mehr neue Jobs entstehen oder bisherige Jobs der „schöpferischen Zerstörung“, wie es der Ökonom Joseph Schumpeter (2005, Kap. 7) nannte, zum Opfer fallen. Natürlich geben diese fragilen Prognosen kaum unmittelbar Auskunft über die Art der typischen Handlungsfertigkeiten und -möglichkeiten der sich entwickelnden Arbeitswelt. Was bestimmt die Zukunft unserer Welt der Arbeit?

Als Digitalisierung bezeichnet man etwas ungenau die Durchdringung und Automatisierung von Prozessen, An-

lagen und Geräten im Produktions-, Versorgungs-, Dienstleistungs- oder privaten Bereich mit Informations- und Kommunikationstechnik sowie mit Softwarekomponenten der Künstlichen Intelligenz und der Robotik. Ob diese Digitalisierung zu einer Neuschöpfung gesellschaftlicher und ökonomischer Strukturen führt oder eher zu einer schöpferischen Zerstörung, ist Gegenstand öffentlicher und wissenschaftlicher Kontroversen (Acemoglu und Restrepo, 2018a, b; Autor, 2015; Bollmann, 2018; Neufeind et al., 2018). Teil dieser Diskussion ist es, welche Qualifikationen noch gebraucht werden und welche nicht. Wissenschaftlich findet sich aber vergleichsweise wenig, insbesondere, wenn es um die expliziten Bestimmungen künftiger Qualifikationsbedarfe geht (Stokey, 2018). Noch weniger wissen wir über den künftigen sozio-strukturellen Kontext der zukünftigen Arbeit. Allerdings zeichnen sich gesamtgesellschaftliche Veränderungen ab, die wahrscheinlich einen signifikanten Einfluss auf die soziale Organisation von Arbeit haben. Dieser Effekt wird durch die derzeitige, noch nicht so schnell ausgestandene Corona-Krise aller Voraussicht nach verstärkt, sodass wir in einer post-pandemischen Gesellschaft auch eine veränderte Arbeitsgesellschaft haben werden. Als ein Effekt kann die Beschleunigung der Digitalisierung schon jetzt beobachtet werden (Harhoff, 2020).

Prof. em. Dr. phil. habil. Klaus Kornwachs lehrte Technikphilosophie an der Brandenburgisch Technischen Universität Cottbus und ist Honorarprofessor an der Universität Ulm.

Prof. em. Nico Stehr, Ph.D., war Karl-Mannheim Professor für Kulturwissenschaften an der Zeppelin Universität Friedrichshafen.

© Der/die Autor:in(nen) 2021. Open Access: Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht.

Open Access wird durch die ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft gefördert.

Konzepte und Prognosen haben einen blinden Fleck

Die Publikationen und Gutachten, die eine entscheidende Veränderung der Welt der Arbeit aufgrund der Digitalisierung voraussagen, werden immer zahlreicher und drängender (Frey und Osborne, 2017; Manyika et al., 2017, 2018; Arntz et al., 2018; World Economic Forum, 2020). Die aktuellen Diskussionen um den künftigen Qualifizierungsbedarf für die Welt der Arbeit infolge der Digitalisierung sowohl im Dienstleistungssektor als auch im Konsumgüter- und im Investitionsgüterbereich betonen zwar immer das „Dass“, haben aber nur selten die konkreten Inhalte künftiger Kenntnisse und künftigen Könnens zum Gegenstand, geschweige denn Aussagen über den Kontext, in dem Arbeit zunehmend stattfindet.

Die Prognosen über die Zahl der Beschäftigten, die von den technischen Veränderungen betroffen sein werden, schwanken heftig. Für die Automatisierungswahrscheinlichkeit des Tätigkeitsprofils vorhandener Berufe in den nächsten 10 bis 20 Jahren kam die umstrittene Frey-Osborn-Studie (2017) in den USA auf 47 % der Beschäftigten, in Deutschland lauten andere Schätzungen auf 12 % bis 20 % (Effenberger et al., 2017). Natürlich geben diese fragilen Prognosen kaum unmittelbar Auskunft über die Art der typischen Handlungsmöglichkeiten der sich entwickelnden Arbeitswelt.

Unabhängig von speziellen Methoden der Datenerhebung und -auswertung und der anscheinend völlig unterschiedlichen Interpretationen des Datenmaterials ist es deshalb vernünftiger, weniger auf die Berufe und ihre potenzielle Gefährdung durch Systeme der Robotik und der Künstlichen Intelligenz zu schauen, als auf die Charakteristik der Tätigkeiten, die tatsächlich ausgeübt oder obsolet werden. Denn die Art der Tätigkeiten sowie deren Voraussetzungen, Inhalte und Formen ändern sich immer wieder. Damit entwickeln sich die Tätigkeitsprofile, die neue Qualifikationen erfordern. Dies führt zu neuen Berufen, Arbeitsabläufen und Organisationsformen, und ebendies führt zu neuartigen Produkten und Dienstleistungen.

Mittlerweile ist von industrieller Seite auf die prospektiven Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt hinsichtlich des Qualifizierungsbedarfs und auf den Handlungsbedarf eindringlich hingewiesen worden (Jacobs et al., 2017; Gugemoos et al., 2018; Döbel et al., 2018; Ittermann et al., 2015; Übersicht bei Peruffo et al., 2018). So verweisen die meisten Studien beim Thema Digitalkompetenz zurecht darauf, dass Technikkompetenz weiterhin wichtig bleibt – also das Wissen um die physikalisch-technischen Grundlagen der Geräte und Einrichtungen, über die materielle Prozesse gesteuert werden, und das Können im Umgang mit ihnen. Aber es bleibt ein Geheimnis, worin Digitalkom-

petenz eigentlich besteht: Was muss man wissen, was muss man können, um Potenziale digitaler Technologien erkennen, digitale Lösungen schaffen und betreiben oder gar digitale Geschäftsmodelle entwickeln zu können?

Um diese Anforderungen erfüllen zu können, müssen Hersteller, Dienstleister und Benutzer in der Lage sein, Prozesse, an deren Kontrolle und Gestaltung Interesse besteht, zuerst einmal formal (also mathematisch) zu beschreiben, sodass mit Hilfe dieser Beschreibungen die geeigneten Algorithmen herausgesucht, modifiziert oder neu entwickelt werden können. Auf Basis dieser Algorithmen können die Programmierer im Rahmen bestimmter Vorgaben ihre Programmpakete schreiben, die dann von Anwendern z.B. in verteilten Systemen genutzt werden können. Geschäftsmodelle zu digitalisieren bedeutet, ein auf Rationalisierungsinteressen basierendes Modell eines ökonomisch-organisatorischen Prozesses zu entwickeln und dieses dann als Glied in einer Wertschöpfungskette programmtechnisch abzubilden.

Digitale Kompetenz hieße dann nicht, lediglich einige Programmiersprachen zu beherrschen, sondern ein breites Wissen über mögliche Algorithmen zu haben und gute Modelle bauen zu können. Das läuft letztlich auf eine nicht nur gute mathematische und systemanalytische (Aus-) Bildung hinaus, sondern auch auf eine Orientierungsfähigkeit, welche die Handelnden in die Lage versetzt, sich gleichzeitig über die möglichen sozialen, psychologischen und kulturellen Folgen solcher Modellierungen und ihres technisch-organisatorischen Einsatzes kundig zu machen.

Drei Erklärungsmodelle

Es gibt drei dominante Erklärungsmodelle, die seit Beginn der modernen Arbeitswelt die Entwicklung der Zukunft der Arbeitsprozesse dominieren. Dies gilt auch für den Wandel der Welt der Arbeit durch die Digitalisierung.

1. *Die wissenschaftlich-technische Dynamik als autonome Ursache des sozialen Wandels der Welt der Arbeit.* Es lässt sich kaum bezweifeln, dass Wissenschaft und Technik in den vergangenen Jahrzehnten die Produktionsprozesse und Dienstleistungsabläufe massiv beeinflusst und verändert haben.
2. *Die wachsende und von Unternehmen kontrollierte Nachfrage nach qualifizierteren Arbeitnehmenden als autonomer Auslöser der massiven Veränderungen der Arbeitswelt.* Die Nachfrage nach besser qualifizierten Belegschaften hat sich signifikant verstärkt.
3. *Das wachsende Angebot von besser gebildeten und ausgebildeten Arbeitskräften als autonome Ursache*

für den Wandel der Welt der Arbeit in den vergangenen Jahrzehnten. Umfangreiche statistische Zahlen dokumentieren den Anstieg in den Qualifikationen der Beschäftigten. Es sind das kollektive, produktive Wissen und die wachsenden Fertigkeiten der Arbeitenden, die die Wirtschaft voranbringen.

Die drei Erklärungsmodelle des sozialen Wandels der Welt der Arbeit haben gleichzeitig eine bemerkenswerte Affinität zu politischen Standpunkten und Interessen unterschiedlicher gesellschaftlicher Klassen: Es überrascht nicht, dass das bevorzugte Erklärungsmodell der Arbeitgeberseite und ihrer Organisationen von der Vorstellung bestimmt ist, dass die Veränderungen der Berufswelt von der Nachfrage geprägt seien, die von Managern bestimmt und kontrolliert wird. Arbeitgeber behaupten fälschlicherweise, dass sie die Zukunft der Arbeit kennen, und dass sie besonders in der Lage seien, mit Hilfe dieser Erkenntnisse Art, Ausbildung und Umfang der Nachfrage abschätzen oder zumindest mitbestimmen zu können. Die Organisationen der Arbeitnehmer und in vielen Fällen die Arbeitenden selbst sind dagegen überzeugt, dass es das Angebot sei, das die Zukunft der Welt der Arbeit bestimmt. Was Unternehmen innovativ macht, seien die Qualitäten des Angebots.

Das technikzentrierte Erklärungsmodell dagegen wird von Zukunftspropheten, manchen Wissenschaftlern und oft von Ingenieursseite favorisiert. Die Dynamik der Technik und Wissenschaft sei wie schon in der Vergangenheit der Motor der Zukunft der Arbeit und der sie auszeichnenden Fertigkeiten. Von der Dampfmaschine zur Digitalisierung verlaufe daher eine gerade Linie. Wenn Wissen seit jeher Voraussetzung für ökonomische und gesellschaftliche Prosperität war und ist, dann erklärt dies z. B., warum westeuropäische Gesellschaften häufiger als andere Regionen dieser Welt die bisher entscheidenden technischen Entwicklungen der Menschheit voranbrachten.

Aber welche neuen Handlungsfertigkeiten zählen in einer „digitalisierten“ Gesellschaft und einer sich immer radikal verändernden Welt der Arbeitsprozesse? Kommt es zu einer Umkehrung in der Bedeutung der drei Erklärungsmodelle? Wer oder was bestimmt diese Fertigkeiten, wo erlernt man sie und in welchem sozialen Kontext sind sie besonders effektiv? Lassen sich dazu überhaupt valide Aussagen machen?

Die inhaltliche Frage nach der Qualifikation

Es gibt zwei Zugangswege:

- Erstens könnte eine Untersuchung von gescheiterten und erfolgreichen jungen Unternehmen wichtige Hin-

weise auf produktive Fertigkeiten im Zeitalter der Digitalisierung geben. Dies wäre ein empirischer Ansatz.

- Zweitens verweisen die bisher bekannten gesamtgesellschaftlichen Veränderungen auf ein entscheidendes Moment als Basis für die Möglichkeit neuer Fertigkeiten in der Arbeitswelt. Als Beispiel für den relevanten strukturellen Wandel sei auf das sogenannte Produktivitätsparadoxon verwiesen.

In den 1990er Jahren konstatierten Ökonomen in allen wichtigen Industrieländern ein Phänomen, das sie das Produktivitätsparadoxon nannten (Brynjolfsson et al., 2017; Stehr, 2000). Trotz immenser Investitionen durch die Unternehmen in die Informationstechnologie zeigte sich keine der üblichen ökonomischen Folgen, die man hätte erwarten können, nämlich eine deutliche Verbesserung der Produktivitätsresultate der Unternehmen. Dies ist auch heute wieder zu beobachten: Im laufenden Jahrzehnt ist das durchschnittliche Produktivitätswachstum trotz weiter hohen Investitionen vor der Corona-Krise auf 1 % geschrumpft. Dies unterstreicht unsere These, dass bestimmte technische Entwicklungen vom steigenden Niveau und der zunehmenden Verfügbarkeit von Qualifikationen bestimmt werden. Investitionen sind dabei zwar notwendig, aber nicht hinreichend.

Der blinde Fleck der Ökonomie sind gesamtgesellschaftliche Veränderungen in ihren Auswirkungen auf die Organisationsstruktur der Arbeit und der Unternehmen. Die Distanz in der Bildung von Management und Arbeiterschaft schrumpfte massiv. Die Hierarchien wurden flacher. Die Autonomie der Angestellten wuchs. Der strukturelle Wandel beförderte Erwartungen der abhängig Beschäftigten. Das Management musste reagieren. Denn es war der durch gesamtgesellschaftlichen Wandel veränderte soziale Kontext, der die neuen Fertigkeiten und Fähigkeiten möglich machte und sie zugleich erforderte, um produktiver werden zu können.

Die dringende Forschungsfrage müsste deshalb lauten:

- Welche Fertigkeiten und welches Wissen führen in einer sich digital transformierenden Gesellschaft sowohl zur Teilhabe, zu Innovationen und damit zur Bewahrung des Wohlstands? Es sollten diejenigen kognitiven und sozialen Fähigkeiten interessieren, die unter den Bedingungen der Vierten Industriellen Revolution nicht nur in der Arbeitswelt, sondern auch gesamtgesellschaftlich am besten geeignet sind, die Aufgaben einer permanenten innovativen Dynamik zu meistern. Denn man kann durchaus von einer Art Hase-und-Igel-Spiel zwischen technologischer Entwicklung und der notwendigen (Nach-)Qualifizierung ausgehen, die zur

effizienten Nutzung und befriedigenden Bewältigung dieser technologischen Entwicklung notwendig wären (Goldin und Kart, 2008).

- Zudem müssten im Rahmen des Digitalisierungsprozesses der örtlichen Industrie genau diejenigen organisatorischen Voraussetzungen ermittelt werden, die geeignet sind, Innovationen zu ermöglichen und sie produktiv begleiten zu können. Denn die organisatorischen Veränderungen reagieren wiederum auf den gesamtgesellschaftlichen Wandel.

Der Prozess der Durchdringung aller Lebensbereiche, insbesondere aber der Industrie mit Steuerungs- und Kontrollleistungen, die auf Künstlicher Intelligenz basieren, wird zwar bestimmte Qualifikationen ersetzen und andere erfordern, aber keinesfalls die Notwendigkeit der Qualifizierung selbst ersetzen, um für diesen Transformationsprozess gerüstet zu sein (Elding und Morris, 2018). Daher dürfte es kaum ausreichend sein, die Mitarbeitenden künftig nur mit Hilfe von „smart devices“ qualifizieren zu wollen.

Die Frage nach dem Qualifizierungsbedarf

Die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen oder technischen Kräfte, welche die Digitalisierung der Arbeitswelt bestimmen werden, erstens als Ergebnis des wirtschaftlichen Interesses der Arbeitgeber- und Eigentümerseite an den Produktionsmitteln oder des Managements beschrieben, zweitens als massive Veränderungen des technologischen Regimes (z. B. Iversen und Soskice, 2019) oder drittens als Veränderungen der Qualifikation der Arbeitskräfte. Diese letzte Position entspricht unserer oben genannten These. Mit anderen Worten, es ist wahrscheinlich, dass es das Angebot von Fähigkeiten und nicht die Nachfrage nach bestimmten Kompetenzen der Arbeitnehmer ist, die einen entscheidenden Einfluss auf die Transformation der Welt der Arbeit haben. Weder verändert sich die Technik autonom, noch wissen Management oder Arbeitgeber und deren Organisationen, welche Fähigkeiten in absehbarer oder sogar mittelfristiger Zukunft zählen werden.

Um diese Fragen näher zu untersuchen, wäre es geboten, den tatsächlichen Qualifizierungsbedarf nicht nur quantitativ, sondern auch materialiter, also auf seine Inhalte hin, zu beforschen. Hierzu wäre es nicht nur erforderlich, diese Erhebungen in den betroffenen Produktions- und Dienstleistungsbereichen durchzuführen, sondern auch die Qualifizierungsbedarfe zu bestimmen. Diese würden sich daraus ergeben, dass die entsprechenden Technologien zu veränderten Lebenssituationen in ökonomischer, sozialer wie kultureller Hinsicht führen können. Unter Berücksichtigung auch der geschichtlichen Entwicklung (Autor, 2015; Harari, 2018; Markert et al., 2017), wären

dann die Aspekte der Demografie (Bloom et al., 2018), des oben genannten Produktionsparadoxons, der Standardisierung (Lee und Sohn, 2018), der Künstlichen Intelligenz (Acemoglu und Restrepo, 2018a; Furman und Seamans, 2018; Varian, 2018), der Politik (Agrawal et al., 2018; Aksoy et al., 2018), der Makroökonomie (Arntz et al., 2018; Elding und Morris, 2018) und des Personalmanagements (Kornwachs, 2018) in interdisziplinärer Herangehensweise (Stehr und Weingart, 2000) zu berücksichtigen. Gleichzeitig müsste gefragt werden, wann, wie und wo man zukunftsfähige, also die Arbeitswelt verändernde, Handlungsfähigkeiten vermitteln kann.

Dies bedeutet, sich auf die Fähigkeiten und Kompetenzen konzentrieren, welche die Digitalisierung der Arbeitswelt voranbringen und somit zu dem führen, was zunehmend als Bedingungen eben dieser Vierten Industriellen Revolution beschrieben wird. Wir gehen davon aus, dass diese Kompetenzen auch für das Verhalten der Menschen in anderen gesellschaftlichen Bereichen von Bedeutung sein werden. Wir sind uns dabei der Gleichzeitigkeit der ungleichzeitigen sozialen, kulturellen und wirtschaftlichen Bedingungen wohl bewusst. Neuartige Fähigkeiten koexistieren mit Kompetenzen der industriellen Welt des 20. Jahrhunderts, ebenso wie handwerkliche Kompetenzen neben den industriellen Fertigkeiten im ausgehenden 19. Jahrhundert erforderlich waren.

Das heißt, dass die Fähigkeiten, die man vorläufig als konstitutiv für produktive Arbeitsbeziehungen im „vierten Zeitalter“ identifizieren kann, unweigerlich neben den Fähigkeiten bestehen werden, die unter den Bedingungen früherer industrieller Revolutionen entstanden. Bei den meisten öffentlichen Diskussionen über Roboter geht es überwiegend um ihre ersetzenden Auswirkungen auf die Arbeitsplätze (Bollmann, 2018; Dispan und Schwarz-Kocher, 2018). Es ist jedoch weniger interessant, ob die künftige Automatisierung, der Einsatz von Robotern und Künstlicher Intelligenz per Saldo mehr Arbeitsplätze schaffen als vernichten wird. Solche Abschätzungen sind weitgehend unsicher.

Das Interesse muss vielmehr den Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kompetenzen gelten, die beim Einsatz von Künstlicher Intelligenz, Industrie 4.0 und Robotern deren Arbeitsleistung erst ermöglichen und ergänzen können. Die Spannweite des zu erwartenden Wandels bei solchen komplementären Fähigkeiten ist wahrscheinlich weniger groß und der Wandel wird weniger schnell sein als der Wandel bei den technologischen Entwicklungen im Bereich der Robotik und der Künstlichen Intelligenz selbst. Wir wissen nicht wirklich, was Robotik und Künstliche Intelligenz im nächsten Jahrzehnt werden leisten können und welche Facetten von Wirtschaft und Gesellschaft genau betroffen sein werden.

Konzentriert man sich auf die Arbeitswelt, darf deren Einbettung in gesamtgesellschaftliche Verhältnisse jedoch nicht aus dem Auge gelassen werden. Die Arbeitswelt ist eine in vieler Hinsicht klar umschriebene soziale Institution. Sie umfasst jedoch auch eine Vielzahl institutioneller Regelungen, z. B. die Bereiche, die Marktkräften oder staatlichen Regulierungen unterliegen, oder den verschiedenen Interessen und Beeinflussungspotenzialen von Gewerkschaftlern, Arbeitnehmern, Aktionären oder Managern. Somit ist die Arbeitswelt ideal geeignet, um die gesellschaftlichen Voraussetzungen sowie die Auswirkungen der Digitalisierung der Produktions- und Dienstleistungstechnologie auf die Arbeit und der Arbeit auf die Gesellschaft umfassend zu untersuchen.

Kognitive und soziale Fertigkeiten in der Vierten Industriellen Revolution

Nach unserer These über die Gleichzeitigkeit des Nicht-Gleichzeitigen sind die meisten Technologien, die mit der Vierten Industriellen Revolution einhergehen, „destruktiv“ und „neu“ und hängen mit Erweiterungen und Verbesserungen zusammen, die das dritte Zeitalter der 1980er und 1990er Jahre konstituieren (Pollock, 1956; Autor, 2015). Dies gilt insbesondere für die Mikroelektronik, d. h. den damaligen Einsatz von Computern zuerst in der Produktion und dann im Bürobereich. Daraus ergaben sich organisatorische Fragen hinsichtlich ihrer Verwendung, ihrer dauerhaften Verbesserung und ihrer Auswirkung auf die Organisationsformen. Das „vierte Zeitalter“ baut auf diesen Entwicklungen auf und umfasst nun Robotik, Künstliche Intelligenz, Quantencomputer oder die cyber-physischen Systeme, das „Internet der Dinge“, d. h. Erweiterungen der Technologie, die alle Wirtschaftssektoren betreffen, von der Landwirtschaft über die Herstellung bis hin zum Dienstleistungssektor.

Im Jahr 1987 erhielt der Ökonom Robert Solow den Nobelpreis für die Beobachtung, dass das Wirtschaftswachstum als eine Funktion von Kapitaleinsatz und darüber hinaus unter anderem zwei weiteren Variablen dargestellt werden kann: zum einen die Zahl von Menschen, die arbeiten, und zum anderen die Arbeitskraft (*labor force*), die intelligent durch technologischen Fortschritt unterstützt wird (Solow, 1956). Wir interpretieren die Beobachtung von Solow dahingehend, dass intelligentes Arbeiten die Mobilisierung von Wissen bedeutet. Aber was sind Wissenskapazitäten und warum ist die Wissenskompetenz der Kern wirtschaftlicher und politischer Kapazität?

In einem ersten Ansatz unterscheiden wir zwischen komplementären, transformativen Fähigkeiten, die in der dritten Stufe der Industriellen Revolution gebraucht werden, und traditionellen Fähigkeiten, die man zur zweiten und ersten

Stufe zuordnen kann. Unser Fokus liegt auf komplementären oder Wissensfähigkeiten der vierten Stufe (Stehr, 2015, 110-122). Wissensfertigkeiten können als eine Reihe von sozialen und intellektuellen Kompetenzen und Fähigkeiten definiert werden, also Fertigkeiten und Eignungen, um etwas zu erreichen oder etwas zu vermeiden. Wissensfähigkeiten bilden einen essenziellen Hintergrund für folgende wichtige Kompetenzen wie der Fähigkeit,

- Möglichkeiten in einem Ermessensspielraum zu nutzen,
- Schutz zu organisieren,
- zu kommunizieren und effektiv teilzunehmen,
- mehrere, manchmal widersprüchliche Aspekte zu berücksichtigen,
- Widerstand zu mobilisieren,
- etwas zu vermeiden oder auszuschließen,
- neue und überzeugende Ideen oder Ansichten hervorzubringen,
- über das eigene Denken nachzudenken,
- mit Versagen fertig zu werden,
- Verantwortlichkeiten zu erkennen und Verantwortung wahrzunehmen.

Aus der Aufzählung der in einer digitalen Arbeitswelt zählenden Fertigkeiten wird umgekehrt deutlich, dass die Arbeitnehmer mit einem hohen Freiheitsgrad operieren. Dies bedeutet auch, dass sie einen Arbeitskontext präferieren, in der ihr Freiheitsgrad besonders ausgeprägt ist und dass sie in einem solchen Kontext besonders erfolgreich sein dürften.

Um die Jahrtausendwende herum wurden neue Fertigkeiten und Verhaltensweisen propagiert und gefordert wie z. B.

- Design Thinking (Curedale, 2012),
- Agiles Arbeiten (Hackl und Gerpott, 2015),
- Umgang mit lernenden Maschinen (Brynjolfsson, 2018),
- Ko-Entwicklung in Living Labs (Katsky, 2012; Kornwachs, 2015),
- Selbstlernkompetenz.

Bei all diesen Bestimmungen der neuen Qualifikationsanforderungen für eine nicht absehbare zukünftige Entwicklung wird man die Erkenntnisse aus der Arbeitspsychologie (z. B. Ulich, 2011), des Personalmanagements (Lewis und Heckmann, 2006), der Erziehungswissenschaften (Landwehr, 2016), der Bildungspolitik (Kultusministerkonferenz, 2017) sowie Fragen der Ingenieurausbildung (Cress et al., 2018; acatech, 2016; VDI, 2018) mitberücksichtigen müssen.

Wenn man versucht, die Erkenntnisse aus der Arbeitspsychologie und der Ingenieurausbildung mit zu berücksichtigen, ist kritisch zu beobachten, welcher Wissens-

und Fertigungsbegriff die FuE-Programme der Künstlichen Intelligenz entwickelt haben und propagieren. Als Forschungsaufgabe wäre es deshalb dringend erforderlich, den Qualifizierungsbedarf weniger quantitativ, sondern inhaltlich zu erfassen, den Bedarf entsprechend den obigen rubrizierten Schlüsselfähigkeiten einzuordnen und bei empirischer Evidenz diese Rubrifizierung zu ändern. Anwendungsbeispiele zu finden, also Personen, die solche Fähigkeiten ausüben und praktizieren und als Stellvertreter pars pro toto dienen können, müsste bei Startup Unternehmen als ein geeignetes Untersuchungsfeld nicht schwer sein. Solche Unternehmen können in der Regel auf kein Qualifikations- und Kompetenzangebot zugreifen, das vom Bildungs- und Ausbildungssystem schon spezifisch erzeugt worden wäre. Vielmehr sind solche Unternehmen gezwungen, einen eigenen Qualifizierungsprozess „on the job“ durchzuführen. Dabei müssen sie versuchen, herauszufinden, welche Fähigkeiten die neuen technologische Geräte, Anlagen und Systeme sowie ihre Mensch-Maschine-Schnittstellen erfordern.

Perspektiven

Neu dürfte die Verknüpfung interdisziplinärer sowie theoretischer, sozialgeschichtlicher, methodologischer und empirischer Perspektiven sein. Diese interdisziplinäre Perspektive müsste durch eine Zusammenarbeit von Ingenieurs- und Sozialwissenschaften getragen werden, in der beispielsweise gefragt wird:

- Inwieweit und wie finden sich menschliche Fähigkeiten in technologischen Geräte implizit wieder?
- Welche Fähigkeiten zur Bewältigung neuer Aufgaben erfordern die neuen technologischen Geräte, Anlagen und Systeme sowie ihre Mensch-Maschine-Schnittstellen?
- Wie machen kognitive Fähigkeiten technologische Innovationen in erster Linie erst möglich?

Diese Fragen nehmen sowohl die Bedingungen für die Möglichkeit der technologischen Entwicklung als auch die Auswirkungen technologischer Entwicklungen auf Arbeit und Gesellschaft in den Blick. Diese Wechselwirkung kommt gerade bei der Digitalisierung anhand der Veränderungen der Arbeitsorganisation zum Vorschein (Döbel et al., 2018). Denn diese ziehen auch Änderungen in der Ausbildung, der technologischen Bildung und den Curricula nach sich (Fadel et al., 2015; Ittermann et al., 2015; Neufeind et al., 2018; Stokey, 2018). Die Schulen lediglich mit Laptops und schnellem Netz auszustatten, ist zwar vernünftig, aber wird die grundsätzliche Frage nicht beantwortet: Was werden wir für die Bewältigung unserer Aufgaben einer zukünftigen Arbeitswelt, deren Konturen wir noch nicht einmal kennen, wissen und können müssen, damit wir zu den Bestimmern gehören? So trivial es

auch klingen mag, es sind vor allem Menschen, die eine digitale Wirtschaft und Gesellschaft ausmachen. Was sich nicht ändert: Wie beim Pferderennen setzt man auf den Jockey und nicht auf das Pferd.

Literatur

- acatech (Hrsg.) (2016), Kompetenzentwicklungsstudie Industrie 4.0 – Erste Ergebnisse und Schlussfolgerungen, <http://www.acatech.de/de/projekte/projekte/kompetenzentwicklungsstudie-industrie-40.html> (10. Dezember 2020).
- Acemoglu, D. und P. Restrepo (2018a), Artificial intelligence, Automation and Work, *NBER National Bureau of Economic Research Working Paper*, 24196, <http://www.nber.org/papers/w24196> (10. Dezember 2020).
- Acemoglu, D. und P. Restrepo (2018b), Demographics and Automation, *NBER National Bureau of Economic Research Working Paper*, 24421, <http://www.nber.org/papers/w24421> (10. Dezember 2020).
- Agrawal A. K., J. S. Gans und A. Goldfarb (2018), Economic Policy for Artificial Intelligence, *NBER National Bureau of Economic Research Working Paper*, 24690, <http://www.nber.org/papers/w24690> (10. Dezember 2020).
- Aksoy, C. G., S. Guriev und D. S. Treisman (2018), Globalization, Government Popularity, and the Great Skill Divide, *NBER National Bureau of Economic Research Working Paper*, 25062, <http://www.nber.org/papers/w25062> (10. Dezember 2020).
- Arntz, M., T. Gregory und U. Zierahn (2018), Digitalisierung und die Zukunft der Arbeit, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/gutachten/DigitalisierungundZukunftderArbeit2018.pdf> (10. Dezember 2020).
- Autor, D. (2015), Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation, *Economic Perspectives*, 29, 3-30.
- Bloom, D. E., M. McKenna und K. Pretzner (2018), Demography, Unemployment, Automation, and Digitalization: Implications for the Creation Of (Decent) Jobs, 2010-2030, *NBER National Bureau of Economic Research Working Paper*, 24835, <http://www.nber.org/papers/w24835> (10. Dezember 2020).
- Bollmann, R. (2018), Die Zukunft der Arbeit? Werden uns die Roboter erst nur die lästigen, öden und dreckigen Arbeiten abnehmen – und dann auch noch unsere Jobs?, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 15. November, <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/diginomics/zukunft-der-arbeit-15887180.html> (10. Dezember 2020).
- Brynjolfsson, E. (2018), Machine learning will be the engine of global growth, *Financial Times*, 27. Juli, <https://www.ft.com/content/133dc9c8-90ac-11e8-9609-3d3b945e78cf> (10. Dezember 2020).
- Brynjolfsson, E., D. Rock und C. Syverson (2017), Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics, Minor revision of *NBER National Bureau of Economic Research Working Paper*, 24001.
- Cress, U., I. Diethelm, B. Eickelmann, O. Köller, R. Nickolaus, H. A. Pant, K. Reiss (2018), Schule in der digitalen Transformation – Perspektiven der Bildungswissenschaften (acatech DISKUSSION), <https://www.acatech.de/Publikation/schule-in-der-digitalertransformation-perspektiven-der-bildungswissenschaften/> (10. Dezember 2020).
- Curedale, R. (2012), *Design methods 2. 200 more ways to apply design thinking*, Design Community College Inc.
- Dispan, J. und M. Schwarz-Kocher (2018), Digitalisierung im Maschinenbau, *Working Paper Forschungsförderung*, 094, September, Hans Böckler Stiftung.
- Döbel, I., M. Leis, M. M. Vogelsang et al. (2018), Maschinelles Lernen – Kompetenzen, Anwendungen und Forschungsbedarf, Fraunhofer-Gesellschaft, Bericht, 29. März, Förderkennzeichen BMBF 01IS17019, https://www.bigdata.fraunhofer.de/content/dam/bigdata/de/documents/Publikationen/Fraunhofer_Studie_ML_201809.pdf (10. Dezember 2020).
- Effenberger, A., A. Garloff und H. Würzburg (2017), Beschäftigungseffekte der Digitalisierung – Forschungsansätze und Ergebnisse, *Diskussionspapier*, 7, Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Diskussionspapiere/20180621->

- diskussionspapier-beschaeftigungseffekte-der-digitalisierung.pdf (10. Dezember 2020).
- Elding, C. und R. Morris (2018), Digitalisation and its impact on the economy: insights from a survey of large companies, *ECB Economic Bulletin*, 7, https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/focus/2018/html/ecb.ebbox201807_04.en.html (10. Dezember 2020).
- Fadel, C., M. Bialik und B. Trilling (2015), *Four Dimensional Education*, Center for Curriculum Redesign.
- Frey, C. B. und M. A. Osborne (2017), The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?, *Technological Forecasting & Social Change*, 114, 254-280.
- Furman, J. und R. Seamans (2018), AI and The Economy, *NBER National Bureau of Economic Research Working Paper*, 24689, <http://www.nber.org/papers/w24689> (10. Dezember 2020).
- Goldin, C. und L. F. Katz (2008), *The Race between Education and Technology*, Harvard University Press.
- Guggemos, M., J. C. Jacobs, H. Kagermann und D. Spath (Hrsg.) (2018), Die digitale Transformation gestalten: Lebenslanges Lernen fördern. Empfehlungen des Human-Resources-Kreises von acatech und der Jacobs-Foundation sowie der Hans-Böckler-Stiftung (acatech DISKUSSION).
- Hackl, B. und F. Gerpott (2015), *HR2020 – Personalmanagement der Zukunft. Strategien umsetzen, Individualität unterstützen, Agilität ermöglichen*, Vahlen.
- Harari, Y. N. (2018), *Homo Deus*, C. H. Beck.
- Harhoff, D. (2020), Corona hat Deutschland einen Digitalisierungsschub verpasst, Vortrag Akademie für Politische Bildung, Tutzing, 30. September.
- Ittermann, P., J. Niehaus und H. Hirsch-Kreinsen (2015), *Arbeiten in der Industrie 4.0. Trendbestimmung und arbeitspolitische Handlungsfelder*, Hans Böckler Stiftung, http://www.neue-industriearbeit.de/fileadmin/templates/publikationen/Ittermann_et_al_2015_Arbeiten_in_der_Industrie_4-0_HBS.pdf (10. Dezember 2020).
- Iverson, T. und D. Soskice (2019), The politics of the knowledge economy and the rise of populism, in I. Torben und D. Soskice, *Democracy and Prosperity*, Princeton University Press, 216-253.
- Jacobs, J., H. Kagermann und D. Spath (2017), Arbeit in der digitalen Transformation. Agilität, lebenslanges Lernen und Betriebspartner im Wandel, Ein Beitrag des Human-Resources-Kreises von acatech und der Jacobs Foundation – Forum für Personalvorstände zur Zukunft der Arbeit (acatech DISKUSSION), Herbert Utz Verlag.
- Katzky, B. R. (2012), Designing Viable Business Models for Living Labs, *Technology Innovation Management Review*, 9, http://timreview.ca/sites/default/files/article_PDF/Katzky_TIMReview_September2012.pdf (10. Dezember 2020).
- Kornwachs, K. (2015), Muster bei Innovationsprozessen – Analyse und Gestaltung. Abschlussbericht III zum Projekt „ST-BMDD: Systemische Technikgestaltung: Begriffe – Methoden – Definitionen – Design“ an das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Büro für Kultur und Technik.
- Kornwachs, K. (2018), Arbeit 4.0 – People Analytics – Führungsinformationssysteme: Soziologische, psychologische, wissenschaftsphilosophisch – ethische Überlegungen zum Einsatz von Big Data in Personalmanagement und Personalführung, Gutachten für die Universität Münster, <https://www.abida.de/de/blog-item/gutachten-arbeit-40-%E2%80%93-people-analytics-%E2%80%93-f%C3%BChrungsinformationssysteme> (10. Dezember 2020).
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2017), Strategie der KMK: Bildung in der digitalen Welt, www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf (10. Dezember 2020).
- Landwehr, J. (2016), The Use of Talent Management Instruments and Procedures in Germany: A Broad Explorative Study of Effectiveness and Success Factors, *Journal of Human Resource Management*, 4(6), 77-99.
- Lee, W. S. und S. Y. Sohn (2018), Effects on Standardization on the Evolution of Information and Communication Technology, *Technological Forecasting & Social Change*, 132, 308-317.
- Lewis, R. E. und R. J. Heckman (2006), Talent management: A critical review, *Human Resource Management Review*, 16, 139-154.
- Manyika, J. et al. (2017), *Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation*, McKinsey Global Institute (Hrsg.), Dezember.
- Manyika, J., M. Chui, M. Miremadi, J. Bughin, K. George, P. Willmott und M. Dewhurst (2018), *A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity*, McKinsey & Company, Januar.
- Markert, C., H. Neumann und M. Amlinger (2017), Geschichte und Zukunft der Produktivität: Ende oder Halbzeit eines großen Spiels?, Institut für Geschichte und Zukunft der Arbeit (IGZA), *Arbeitspapier*, 3, http://igza.org/wp-content/uploads/2017/12/IGZA_Arbeitspapier_3.pdf (10. Dezember 2020).
- Neufeind, M., J. O'Reilly und F. Ranft (Hrsg.) (2018), *Work in the Digital Age. Challenges of the Fourth Industrial Revolution*, Rowman & Littlefield.
- Peruffo, E., L. Schmidlechner, R. R. Contreras und D. Molinuevo (2018), Automation of work – Literature review – European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, *Eurofound Reference*, WPEF17039EN, www.eurofound.europa.eu (10. Dezember 2020).
- Pollock, F. (1956), *Automation – Materialien zur Beurteilung der ökonomischen und sozialen Folgen*, Europäische Verlagsanstalt.
- Schumpeter, J. A. (2005), *Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie*, UTB.
- Solow, R. (1956), A Contribution to the Theory of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65-94.
- Stehr, N. (2000), The productivity paradox: ICTs, knowledge and the labour market, in J. de la Mothe und G. Paquet (Hrsg.), *Information, Innovation and Impacts*, Kluwer Academic Publishers, 255-272.
- Stehr, N. (2015), *Die Freiheit als eine Tochter des Wissens*, Springer VS.
- Stehr, N. und P. Weingart (2000), *Practising Interdisciplinarity*, University of Toronto Press.
- Stehr, N. und M. Adolf (2018), *Ist Wissen Macht? Wissen als gesellschaftliche Tatsache*, Velbrück, 33-73.
- Stokey, N. L. (2018), Technology, Skill, and the Wage Structure, *Journal of Human Capital*, 12(2), 343-384.
- Ulich, E. (2011), *Arbeitspsychologie*, Schäffer-Poeschl.
- Varian, H. (2018), Artificial Intelligence, Economics, and Industrial Organization, *NBER National Bureau of Economic Research Working Paper*, 24839, <http://www.nber.org/papers/w24839> (10. Dezember 2020).
- VDI (Verein Deutscher Ingenieure) (2018), *Ingenieurausbildung für die Digitale Transformation*, *Diskussionspapier*.
- World Economic Forum (2020), *The Future of Jobs – Report 2020*, Center for the New Economy and Society, www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020 (10. Dezember 2020).

Title: *The Question of Qualification in a Digitalised Society*

Abstract: Although current discussions about the future requirements of occupational qualifications as a result of digitization always emphasise the “that”, they rarely address the concrete content of future knowledge and skills. It is argued that certain technical developments are actually determined by the rising level and increasing availability of qualifications. It suggests that the question of the nature of future qualifications should not only be raised in the context of employment, but also for society as a whole. Examples of the presence of novel but not widely mobilised knowledge and skills are empirically found in start-up companies.

JEL Classification: I250, J24, M53