

STANDPUNKTE

IZA Standpunkte Nr. 91

Wie gesellschaftlicher Fortschritt die Arbeitsorganisation prägt

Werner Eichhorst
Florian Buhlmann

SEPTEMBER 2018

STANDPUNKTE

IZA Standpunkte Nr. 91

Wie gesellschaftlicher Fortschritt die Arbeitsorganisation prägt

Werner Eichhorst

IZA und Universität Bremen

Florian Buhlmann

ZEW

SEPTEMBER 2018

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

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

ZUSAMMENFASSUNG

Wie gesellschaftlicher Fortschritt die Arbeitsorganisation prägt¹

Die Arbeitswelt ist in ständigem Wandel begriffen. Dies betrifft sowohl die Veränderung der Erwerbsformen als auch der innerbetrieblichen Arbeitsorganisation. Während über längere Zeit die Entwicklung des Arbeitsmarktes und die zeitweise stark wachsende Verbreitung von atypischer Beschäftigung in Deutschland debattiert und analysiert wurde, stehen aktuell zu beobachtende und künftig erwartete Strukturveränderungen aufgrund digitaler technischer Anwendungen im Mittelpunkt. Wir können aber auch angesichts der zentralen Entwicklungslinien des technischen Fortschritts und der Globalisierung davon ausgehen, dass die Erwerbsarbeit nicht verschwinden wird. Sie unterliegt aber weiterhin starken Veränderungen. Wir können insgesamt eine Zukunft der Arbeit erwarten, die viele unterschiedliche, teilweise auch dynamisch neu entstehende Formen der Erwerbstätigkeit und Arbeitswelt umfassen wird. Menschliche Arbeit wird dabei angesichts der wachsenden Potenziale zur Automatisierung oder Verlagerung von Routinetätigkeiten noch mehr als in der Vergangenheit von im Kern spezifisch menschlichen Elementen wie Umgang mit Komplexität, Interaktion und Innovationsfähigkeit geprägt sein.

JEL-Codes: J21, J24

Schlagnworte: Zukunft der Arbeit, technologischer Wandel, Berufe, Deutschland

Kontaktadresse:

Werner Eichhorst
IZA Institute of Labor Economics
Schaumburg-Lippe-Str. 5-9
53113 Bonn
Germany
E-mail: eichhorst@iza.org

¹ Überarbeitete, gekürzte und aktualisierte Version von Eichhorst und Buhlmann 2015.

Die Arbeitswelt ist in ständigem Wandel begriffen. Dies betrifft sowohl die Veränderung der Erwerbsformen als auch der innerbetrieblichen Arbeitsorganisation (Eichhorst und Buhlmann 2015). Während über längere Zeit die Entwicklung des Arbeitsmarktes und die zeitweise stark wachsende Verbreitung von atypischer Beschäftigung in Deutschland debattiert und analysiert wurde, stehen aktuell zu beobachtende und künftig erwartete Strukturveränderungen aufgrund digitaler technischer Anwendungen im Mittelpunkt. Aktuelle Stichworte hierzu sind Digitalisierung, Industrie 4.0., Internet der Dinge, Künstliche Intelligenz, Roboter, Maschinenlernen und Algorithmen. Dies umfasst zwar jeweils unterschiedliche Modelle und Anwendungsformen, charakteristisch ist jedoch das Element der datenbasierten Vernetzung und Automatisierung von Produktionsprozessen in Industrie und Dienstleistungssektor.

Die wissenschaftliche und politische Debatte wird derzeit vor allem von den erwarteten Wirkungen technologischer Veränderungen beherrscht, mehr noch als Fragen der Arbeitsmarktpolitik, der Regulierung atypischer Beschäftigung, von demografischen Wandlungstendenzen oder den Auswirkungen der Globalisierung. Der Entdeckung von neuen Potenzialen zur Entwicklung von veränderten oder ganz neuartigen Geschäftsmodellen, Tätigkeitsfeldern und Arbeitsplätzen steht eine deutliche Unsicherheit hinsichtlich der Tragfähigkeit des Modells entlohnter Erwerbsarbeit gegenüber. Diese Diskussion berührt gerade hoch entwickelte, wirtschaftlich erfolgreiche Länder wie Deutschland, die auch in globalen Wettbewerb eingebunden sind, aber gleichzeitig aktuell von einer Welle technischer Veränderungen geprägt werden, diese aber auch zu einem guten Teil vorantreiben.

Bei allen Unterschieden im Detail ist dabei davon auszugehen, dass technologische Fortschritte wie die skizzierten einerseits, wie in der Vergangenheit auch, die Arbeitsproduktivität erhöhen und andererseits eine Ersetzung bestimmter menschlicher Tätigkeiten im Produktionsprozess erlauben. Diese Debatte wurde im Wesentlichen von der Studie von Frey und Osborne aus dem Jahr 2013 ausgelöst, welche auf der Basis einer expertengestützten Einschätzung zum technologisch möglichen Ersetzung einzelner Berufe in den USA von einer Gefährdung von annähernd 50% aller gegenwärtig bestehenden Arbeitsplätze innerhalb eines begrenzten Zeitraums ausging. Besonders betroffen sind nach diesem Szenario Berufe mit stark routinelastigen Tätigkeitsprofilen, und zwar sowohl im Industrie- wie im Dienstleistungsbereich. Dies könnte nicht nur Arbeitsplätze mit geringen Qualifikationsanforderungen treffen, sondern

auch solche mit mittleren, teilweise auch höheren Qualifikationen – sofern eben stark von prinzipiell automatisierbaren Routinen bestimmt. Letzteres stellte ein neues Element in der Diskussion dar, die lange Zeit – vereinfacht gesprochen - von einer Deindustrialisierung in den OECD-Staaten verbunden mit einem stabilen Aufbau von Arbeitsplätzen im Dienstleistungssektor ausgegangen war. Übertragungen der Studie von Frey und Osborne auf Deutschland und Europa kommen zu ähnlichen Größenordnungen, nimmt man jedoch Rücksicht auf die Heterogenität von Berufen im Hinblick auf die jeweiligen Tätigkeiten, von denen einige leichter ersetzbar sind als andere, so fällt das unmittelbare Ersetzungsrisiko deutlich niedriger aus (Bonin, Gregory und Zierahn 2015; Arntz, Gregory und Zierahn 2016). Unabhängig von den Niveauschätzungen variiert das Ersetzbarkeitsrisiko aber in jedem Fall nach Berufs- und Qualifikationsgruppen (Dengler und Matthes 2018). Anpassungsdruck entsteht vor allem dort, wo derzeit oder in naher Zukunft verfügbare technische Lösungen menschliche Tätigkeiten ersetzen können. Dies gilt nicht nur für Helferberufe, sondern auch in wachsendem Umfang für beruflich qualifizierte Fachkräfte in Industrie und Dienstleistung. Nach diesen Abschätzungen sind gleichwohl Fertigungsberufe am stärksten rationalisierungsanfällig, gefolgt von Tätigkeiten im Logistiksektor oder in der Unternehmensorganisation bzw. Verwaltung. Vergleichsweise wenig bedroht erscheinen Berufe im Gesundheits- und Sozialwesen sowie in Bildung und Wissenschaft, aber auch handwerkliche Tätigkeiten bis hin zu Reinigung und Gastgewerbe.

Insgesamt sind aber einfache, auf den ersten Blick plausible Szenarien eines Endes der Erwerbsarbeit nicht mit den bis dato beobachtbaren empirischeren Entwicklungstrends in Übereinstimmung zu bringen. Auch gilt dies für die meisten in die Zukunft gerichteten Projektionen. Es kann keineswegs als ausgemacht gelten, dass das Volumen menschlicher Arbeit per Saldo zurückgeht, es also eine zu einer technologisch bedingten Arbeitslosigkeit oder Massenarbeitslosigkeit kommen wird. Alle Studien weisen jedoch darauf hin, dass sich Berufe und Tätigkeitsfelder über die Zeit gewandelt haben und auch künftig, möglicherweise verstärkt und beschleunigt wandeln werden, während neue Berufe und Tätigkeitsmuster hinzukommen werden. Insgesamt kann von einem eher neutralen Gesamtsaldo ausgegangen werden, allerdings mit erheblichen Verlagerungen zwischen und innerhalb von Berufsgruppen oder Wirtschaftszweigen (siehe z.B. Wolter et al. 2015).

Dahinter steht, dass sich traditionelle Berufsbilder, wenn sie sich am Arbeitsmarkt behaupten, bereits in der Vergangenheit und Gegenwart wandeln und damit weniger automatisierbare Bestandteile umfassen. Gleichzeitig entstehen laufend neuer Berufsbilder oder Tätigkeitsmuster – durch neu gegründete Unternehmen, die Entwicklung neuer Geschäftsmodellen oder eben durch den schleichenden Wandel existierender Arbeitsplätze oder Tätigkeitsbeschreibungen. Nur dort, wo die Tätigkeitsmuster sich nicht ausreichend oder in genügender Geschwindigkeit an den technologischen Wandel anpassen ist mit dem Wegfall von Beschäftigung durch die Ersetzung mittels technischer Lösungen zu rechnen. Selbst dieser Wegfall an Beschäftigung muss nicht unbedingt abrupt erfolgen, sondern kann durch Fluktuation (Arbeitsplatzwechsel oder Verrentung) und eine geringe Neueinstellungsrate kontinuierlich über die Zeit erfolgen.

Damit wächst, wie bereits in den letzten Jahrzehnten, die Bedeutung der (bis auf weiteres) nicht-automatisierbaren Tätigkeiten und Kompetenzen. Die Schwerpunkte menschlicher Arbeit verlagern sich auf andere Gebiete, und zwar solche, die zu den technischen Lösungen komplementär sind und wo genuin menschliche Kompetenzen zum Tragen kommen. Dies gilt für viele Tätigkeiten und Berufsbilder, die mit menschlichen Interaktionen, Innovation und Kreativität, Entscheidungen unter Unsicherheit und komplexeren Abwägungen sowie kleinteiligen handwerklichen Arbeiten zu tun haben. Dies entspricht dem massiven Bedeutungsgewinn von Gesundheit, Sozialwesen, Bildung und Forschung, Kultur und Medien, aber auch IT und unternehmensnahen Dienstleistungen, jedoch auch dem Trend hin zu einem stärkeren privaten Dienstleistungssektor mit sehr unterschiedlichen Berufsbildern. Genuin menschliche Kompetenzen sind hierbei prägend, aber nicht unbedingt auf Dauer unbestritten. Vielmehr kann davon ausgegangen werden, dass intelligente Software, künstliche Intelligenz, humanoidere Roboter und andere Innovationen auch die derzeit wachsenden Berufsbilder betreffen, zum Teil bedrängen, aber in jedem Fall auch verändern werden. Allerdings kann derzeit nicht von einem Trendbruch beim Wachstum dort gesprochen werden.

Gesamtwirtschaftlich deutlich weniger bedeutsam ist bisher die in der Debatte sehr prominente Rolle von Online-Plattformen für die Vermittlung von Dienstleistungen unterschiedlicher Art, und zwar sowohl rein internetbasierter Arbeiten (Crowdworking) als auch von Tätigkeiten im lokalen Dienstleistungssektor (Gigwork). Dies ist derzeit ein marginales Phänomen (Bonin und Rinne

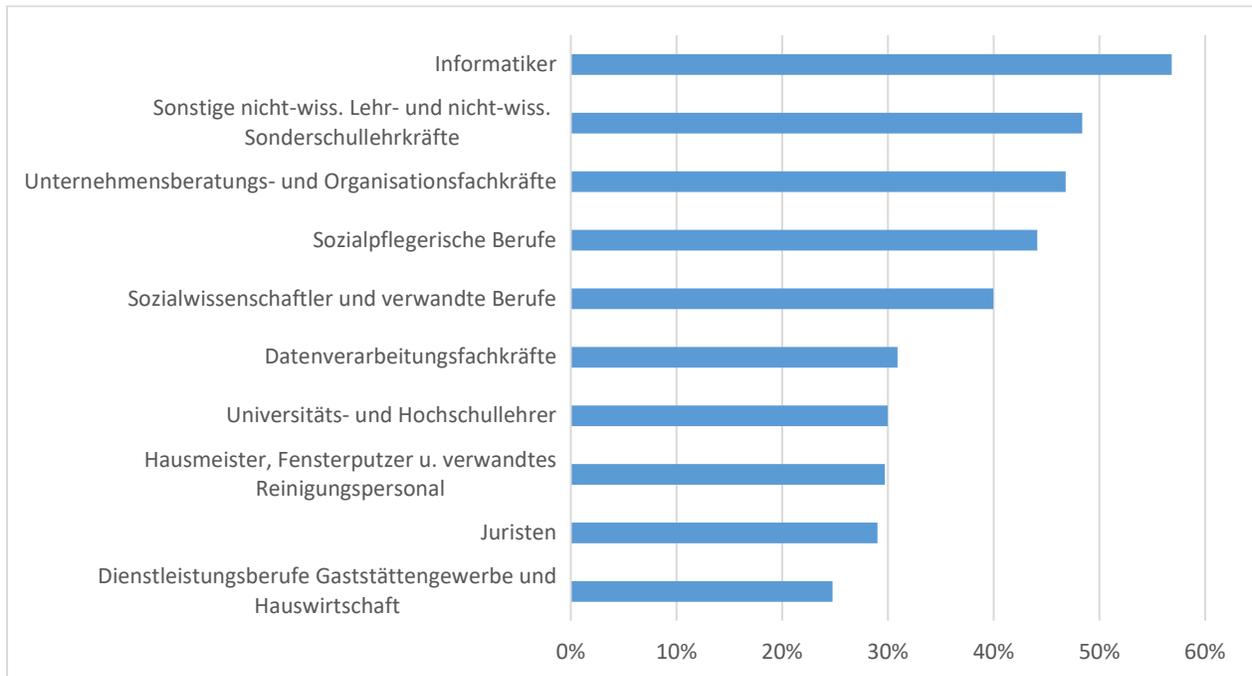
2017), wengleich in bestimmten, für die Auslagerung an externe Dienstleister geeignete Tätigkeiten mit einem Wachstum der Plattformarbeit gerechnet werden kann.

Diese Einschätzungen passen sehr gut zu den über einen längeren Zeitraum empirisch zu beobachtenden beruflichen Verschiebungen am deutschen Arbeitsmarkt. Um diese berufliche Verschiebung empirisch zu dokumentieren nehmen wir eine einfache Gegenüberstellung der Beschäftigungsentwicklung nach Berufsgruppen basierend auf der ISCO-88 Klassifizierung auf Dreisteller-Ebene² vor. Auf Basis des Sozio-oekonomischen³ Panel wird die Beschäftigungsentwicklung nach Berufsgruppen in Deutschland über die letzten 20 Jahre untersucht. Um eventuell Jahres bedingte Schwankungen in den Berufsgruppen oder der Stichprobe herauszurechnen vergleichen wir die durchschnittliche Anzahl der Beschäftigten in den jeweiligen Berufsgruppen der Jahre 1996 und 1997 mit dem Durchschnitt der Jahre 2015 und 2016. Im Ergebnis wird ein klares Wachstum der Erwerbstätigkeit in den Bereichen Soziales, Bildung, Forschung, Unternehmensberatung, Jura und Informatik bzw. Datenverarbeitung sichtbar. Während also höher qualifizierte Tätigkeiten einerseits an Bedeutung gewannen, entwickelten sich bis dato auch viele einfachere Berufsbilder im Dienstleistungssektor positiv zum Beispiel Dienstleistungsberufe im Gaststättengewerbe (Abbildung 1). Andere Berufe waren bei einem insgesamt gewachsenen Umfang der Beschäftigung am deutschen Arbeitsmarkt von Stagnation oder Einbrüchen gekennzeichnet. Vergleichsweise stabile, jedoch wenig dynamische Beschäftigungsentwicklungen finden sich u.a. in beruflich qualifizierten Berufen des verarbeitenden Gewerbes, Büroangestellten oder bei Pflegekräften (Abbildung 2). Rückgänge lassen sich zum Beispiel bei den Berufen konstatieren, die einfachere Tätigkeiten in der Industrie und traditionellen Wirtschaftszweigen umfassen, sowie bei Sekretärstätigkeiten (Abbildung 3).

² ISCO Dreisteller mit nur geringen Fallzahlen wurden aggregiert.

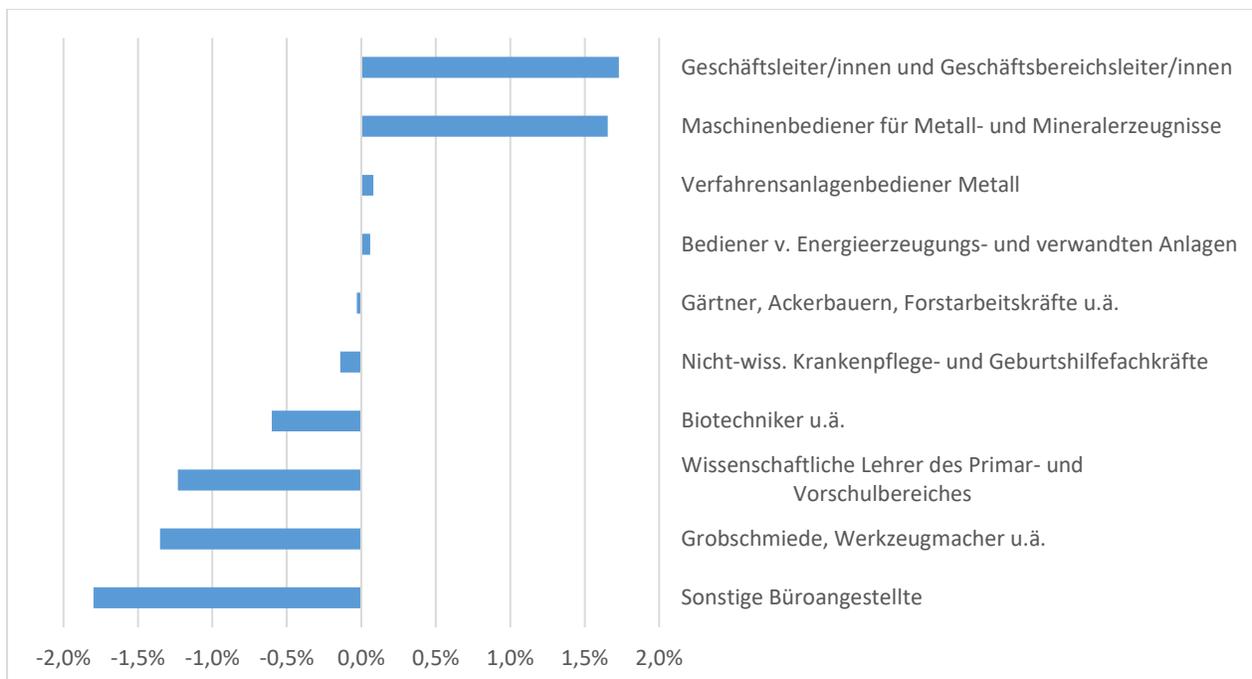
³ Aufgrund der Verfügbarkeit von aktuelleren Daten greifen wir hier auf den SOEP und nicht auf den Mikrozensus zurück.

Abbildung 1: Berufe mit positiver Beschäftigungsentwicklung



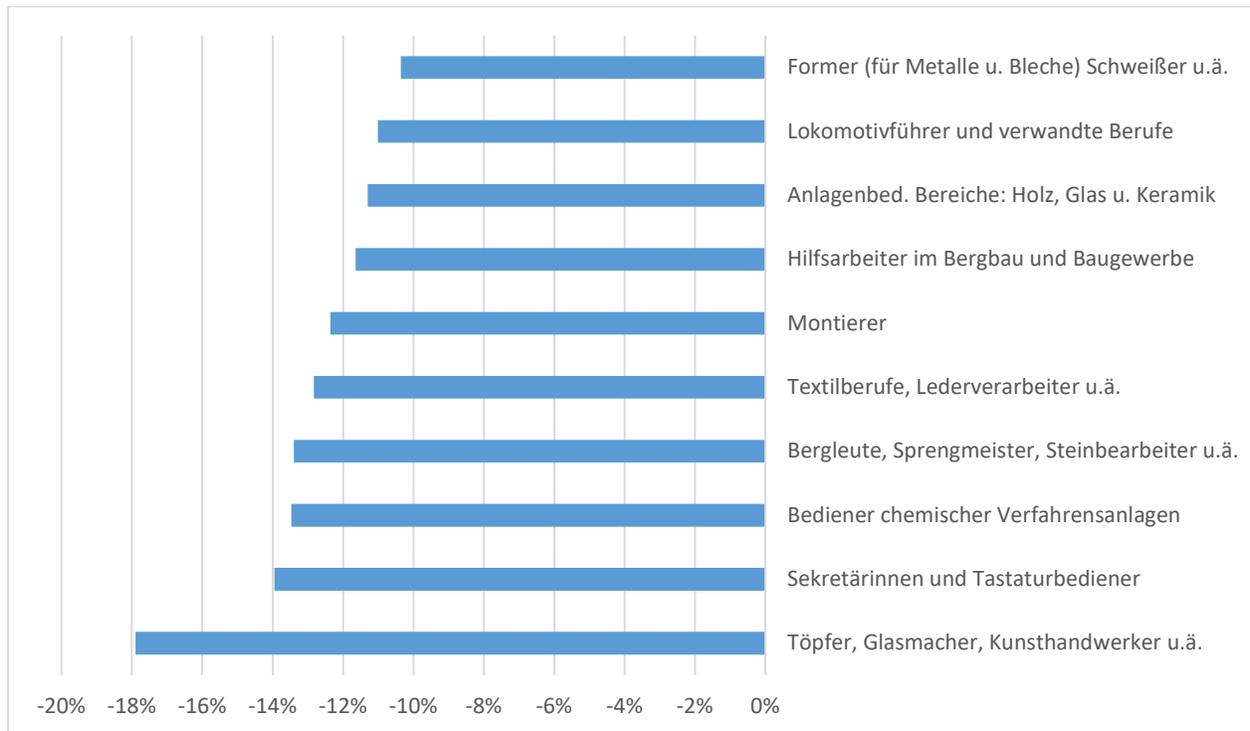
Quelle: SOEP, eigene Auswertung

Abbildung 2: Berufe mit eher stagnierender Beschäftigungsentwicklung



Quelle: SOEP, eigene Auswertung

Abbildung 3: Berufe mit negativer Beschäftigungsentwicklung



Quelle: SOEP, eigene Auswertung

Bemerkenswert ist, dass diese beruflichen Entwicklungstrends nun über eine längere Zeit schon vergleichsweise robust sind. Auch wenn künftig technische Lösungen in bestimmten bisherigen Wachstumsbereichen der Beschäftigung sich Bahn brechen könnten und gewisse Tätigkeitsanteile ersetzen könnten, ist bis auf weiteres nicht von einer Umkehr der langfristigen Wandlungstendenzen auszugehen. Vielleicht sind die langfristigen Trends doch stabiler und weniger durch disruptive Veränderungen bedroht als oft angenommen. Aber kontinuierliche Veränderungen in den Tätigkeiten und Berufsbildern gehen gleichwohl voran. Weiterhin ist zu bedenken, dass technische Innovationen nicht gleichzeitig und umfassend in der Praxis umgesetzt werden, sondern dass die Diffusion ihre Zeit braucht. Langlebige Investitionsgüter in der Industrie zum Beispiel werden durch technischen Fortschritt nicht plötzlich ersetzt, sondern nach und nach durch Ersatzinvestitionen ausgetauscht. Hinzu kommen Fragen der ökonomisch sinnvollen Umsetzbarkeit, der gesellschaftlichen Akzeptanz, aber auch der institutionellen Rahmenbedingungen. Generell kann ein Wandel weg von Routinetätigkeiten hin zu

abwechslungsreicheren, auch wissensbasierten Tätigkeiten menschliche Arbeit interessanter und befriedigender machen. Allerdings steigen in vielen Bereichen damit auch Anforderungen in Richtung Qualifikation, Motivation, Selbstorganisation und Zusammenarbeit. Zwar wird der Umgang mit den jeweils verfügbaren technischen Lösungen viele Berufe prägen und verändern, die genannten Anforderungen sind jedoch nicht primär technikzentriert, sondern haben sehr viel mit menschlichem Arbeitsvermögen und Befähigung zu tun. In vielen Bereichen wird sich im Zuge der technologisch bedingten Veränderungen von Arbeitsprozessen und Tätigkeitsmustern das Anforderungsprofil an Erwerbstätigkeit in Richtung höherer Qualifikationen verändern, dies wird aber nicht durchgängig gelten. Zwar gewinnen komplexe, nicht routine-lastige Elemente generell an Bedeutung, jedoch kann es auch – in Abhängigkeit von betrieblichen Anpassungen – zu einer Vereinfachung und stärkeren Standardisierung von (verbleibenden) menschlichen Tätigkeiten in weniger anspruchsvollen Bereichen des Arbeitsmarktes kommen. Insgesamt könnte die weitere Entwicklung des technischen Wandels zu einer stärkeren Polarisierung des Arbeitsmarktes im Hinblick auf Beschäftigungsmöglichkeiten und die Arbeitsplatzqualität je nach Beruf bzw. Tätigkeit führen. Während sich günstige Perspektiven der Erwerbstätigkeit und tendenziell günstige Veränderungen bei den Arbeitsbedingungen vor allem bei Erwerbspersonen ergeben werden, die am Markt stark nachgefragte Qualifikationsprofile und Arbeitsmarkterfahrungen besitzen, können in anderen Segmenten das Volumen verfügbarer Arbeitsplätze, die Stabilität der Beschäftigung oder die Entlohnung vermehrt unter Druck geraten. Hieraus dürften sich unmittelbar politische Handlungsbedarfe ergeben.

Wir können auch angesichts der zentralen Entwicklungslinien des technischen Fortschritts und der Globalisierung davon ausgehen, dass die Erwerbsarbeit nicht verschwinden wird. Sie unterliegt aber, getrieben von diesen Faktoren, und beeinflusst auch vom demographischen und institutionellen Wandel, weiterhin starken Veränderungen. Wir können insgesamt eine Zukunft der Arbeit erwarten, die viele unterschiedliche, teilweise auch dynamisch neu entstehende Formen der Erwerbstätigkeit und Arbeitswelt umfassen wird. Menschliche Arbeit wird dabei angesichts der wachsenden Potenziale zur Automatisierung oder Verlagerung von Routinetätigkeiten noch mehr als in der Vergangenheit von im Kern spezifisch menschlichen Elementen wie Umgang mit Komplexität, Interaktion und Innovationsfähigkeit geprägt sein. Berufe und Tätigkeiten mit entsprechenden Profilen werden in Zukunft an Bedeutung gewinnen.

Wachstumsbereiche sind derzeit etwa Logistik, Bildung, Forschung und Entwicklung, Gesundheit, Pflege und Tourismus sowie unternehmens- und industrienaher Dienstleistungen. Dabei sind alte Industrien und nicht mehr wettbewerbsfähige Unternehmen untergegangen, und Produktionsmodelle, die mit den technischen Möglichkeiten und den Anforderungen weltweiter Märkte nicht Schritt halten können, werden auch in Zukunft an Boden verlieren. Dieses Muster verändert sich – aus heutiger Sicht – realistisch betrachtet auch nicht wirklich durch die weiteren Fortschritte bei künstlicher Intelligenz und die Entwicklung lernender und miteinander interagierender Maschinen. Auch in Zukunft wird alles, was sich nicht oder nicht zu vertretbaren Kosten durch Maschinen erledigen lässt, den Menschen vorbehalten bleiben, selbst wenn Roboter lernen und zunehmend komplexere Tätigkeiten erledigen können. Auch wird es Bereiche geben, wo Roboter zwar entwickelt und eingesetzt werden können, aber nur in begrenztem Umfang akzeptiert werden, etwa im Gesundheitswesen und der Altenpflege.

Zusammengenommen legt dies nahe, dass die strukturellen Verschiebungen der letzten Jahre und Jahrzehnte von einfacher Produktion hin zu wissensintensiveren und personenbezogenen Tätigkeiten als robuste Entwicklungen auch in der Zukunft ihre Fortsetzung finden werden. Es ist trotz der neueren technischen Möglichkeiten kein Trendbruch zu erkennen. Die Bereiche, in denen moderne Technologien zu menschlicher Arbeit komplementär sind, sie eben nicht ersetzen, sondern ergänzen, werden an Bedeutung gewinnen. Es gibt dann zwar noch weniger einfache Routinetätigkeiten als bisher, aber dafür noch mehr vielfältige, von menschlicher Kreativität, dem Umgang mit Komplexität sowie Entscheidungsfähigkeit und Zusammenarbeit geprägte Bereiche. Wenn aber Beschäftigung künftig vor allem in solchen wissensintensiven, von menschlicher Interaktion und Innovation geprägten Tätigkeitsfeldern entstehen wird, dann wird es darauf ankommen, günstige Bedingungen für lern- und innovationsfreundliche Arbeitsprozesse zu schaffen. Dies hat erhebliche Konsequenzen für die betriebliche Organisation der Arbeit und die Gestaltung der Arbeitswelt insgesamt. Die Politik kann etwa durch eine gezielte Weiterentwicklung und Stärkung des schulischen, beruflichen und universitären Bildungsbereichs für mehr Fachkräfte sorgen, die den Anforderungen des Arbeitsmarktes der Zukunft gewachsen sind. Insbesondere bietet es sich an, in Abstimmung mit der Wirtschaft und den Sozialpartnern das berufliche Ausbildungsmodell so anzupassen, dass es auch in Zukunft tragfähig ist und

vergleichbare duale Strukturen auch im Hochschulbereich zu fördern. Gleichzeitig muss die Bildungspolitik, z.T. auch im Zusammenwirken mit der Arbeitsmarktpolitik dafür sorgen, dass keine junge Menschen ohne qualifizierten Abschluss bleiben. Daneben kann die Politik gemeinsam mit den Sozialpartnern durch geeignete Finanzierungs- und Organisationsmodelle dafür sorgen, dass die berufliche Weiterbildung und Mobilität unterstützt werden, gerade auch in den Bereichen, die vom Strukturwandel stark beeinflusst werden. Eine Option hierbei sind persönliche Erwerbstätigen- oder Entwicklungskonten, die aus verschiedenen Quellen gespeist werden. Dies wird im Koalitionsvertrag angedeutet, und hierfür gibt es auch einige internationale Erfahrungen, die berücksichtigt werden sollten (vgl. hierzu Eichhorst 2017).

Über die Autoren

Prof. Dr. Werner Eichhorst leitet den Forschungsschwerpunkt ‚Arbeitsmarkt- und Sozialpolitik und Europa‘ am Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit IZA in Bonn und lehrt europäische und internationale Arbeitsmarktpolitik an der Universität Bremen.

Florian Buhlmann ist Doktorand am Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung und der Universität Mannheim.

Literatur

Arntz, Melanie; Gregory, Terry; Zierahn, Ulrich (2016): The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis. Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 189. Paris.

Bonin, Holger; Gregory, Terry; Zierahn, Ulrich (2015): Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. ZEW Kurzexpose Nr. 57. Mannheim.

Bonin, Holger; Rinne, Ulf (2017): Omnibusbefragung zur Verbesserung der Datenlage neuer Beschäftigungsformen - Kurzexpose im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales, IZA Research Report 80. Bonn.

Brynjolfsson, Erik; McAfee, Andrew (2014): The Second Machine Age: Wie die nächste digitale Revolution unser aller Leben verändern wird. Kulmbach.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2017): Weißbuch Arbeiten 4.0, Berlin.

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2018): Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt, IAB Kurzbericht 4/2018. Nürnberg.

Eichhorst, Werner; Hinte, Holger; Rinne, Ulf; Tobsch, Verena (2016): Digitalisierung und Arbeitsmarkt: Aktuelle Entwicklungen und sozialpolitische Herausforderungen. Zeitschrift für Sozialreform 62 (4), 383-409.

Eichhorst, Werner; Buhlmann, Florian (2015): Die Zukunft der Arbeit und der Wandel der Arbeitswelt. Wirtschaftspolitische Blätter 62(1), S. 131-148.

Eichhorst, Werner (2017): Persönliches Erwerbstätigenkonto – Internationale Modelle und Erfahrungen. IZA Forschungsbericht 78. Bonn.

Frey, Carl B.; Osborne, Michael A. (2013): The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? University of Oxford.

Wolter, Marc Ingo et al. (2015): Industrie 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Wirtschaft - Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen, IAB Forschungsbericht 8/2015. Nürnberg.