

17/2016

FOLGEN DER DIGITALISIERUNG FÜR DIE ARBEITSWELT¹

AUF EINEN BLICK

Die Digitalisierung wird unsere Arbeitswelt verändern, was für einzelne Berufe unterschiedliche Folgen hat. Die Ermittlung von Substituierbarkeitspotenzialen von Berufen in Deutschland kann das Ausmaß bestimmen, wie berufliche Tätigkeiten heute schon durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzt werden könnten. Die Ergebnisse zeigen, dass Befürchtungen eines massiven Beschäftigungsabbaus derzeit unbegründet sind.

Die fortschreitende Digitalisierung wird auch unsere Arbeitswelt verändern. Dies hat für einzelne Berufe ganz unterschiedliche Folgen. Vielfach werden Befürchtungen geschürt, dass die fortschreitende Digitalisierung viele Menschen zukünftig vom Arbeitsmarkt verdrängt. Eine sehr populäre Studie aus den USA von Frey und Osborne besagt, dass fast die Hälfte der Beschäftigten in den USA in den nächsten zehn bis 20 Jahren durch computergesteuerte Maschinen ersetzt werden könnte.² Diese Studie wird häufig als Grundlage für die Berechnung von Automatisierungswahrscheinlichkeiten für Deutschland verwendet, indem die amerikanischen Werte durch Umkodierung der amerikanischen Berufe in deutsche Berufe übertragen werden.³ Diese Studien kommen oftmals zu ähnlich hohen Werten für Deutschland.

ARBEITSWELT 4.0

Dengler und Matthes hingegen bezweifeln die Übertragbarkeit der Studie von Frey und Osborne auf Deutschland und berechnen sogenannte Substituierbarkeitspotenziale von Berufen durch Digitalisierung direkt für Deutschland.⁴ Das Substituierbarkeitspotenzial sagt etwas darüber aus, in welchem Ausmaß Berufe gegenwärtig (im Jahr 2013) potenziell durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzt werden können. Es wird

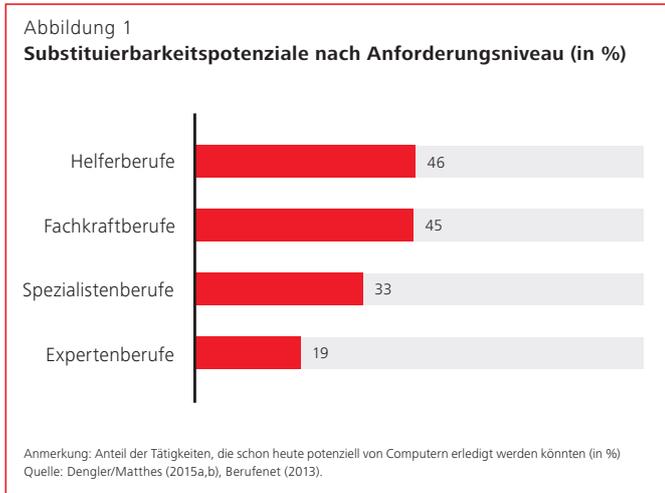
für jeden Beruf durch den Anteil der Routine-Tätigkeiten bestimmt, der schon heute von Computern oder computergesteuerten Maschinen nach programmierbaren Regeln erledigt werden könnte.⁵ So können Tätigkeiten wie „Sortieren“ oder „Berechnen“ bereits heute von Computern erledigt werden, während Tätigkeiten wie „Managen“ oder „Beraten“ lediglich durch Computer unterstützt werden können. Das Substituierbarkeitspotenzial konzentriert sich nur auf die technische Machbarkeit, Tätigkeiten durch Computer oder computergesteuerte Maschinen zu ersetzen. Rechtliche und ethische Hürden, aber auch kostentechnische Gründe, werden nicht berücksichtigt. Als Datengrundlage werden berufskundliche Informationen aus der Expertendatenbank BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit verwendet. Somit können die Spezifika des deutschen Arbeitsmarktes und Bildungssystems unmittelbar berücksichtigt werden.⁶

SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIALE NACH ANFORDERUNGSNIVEAU

Die Ergebnisse werden für verschiedene Berufsaggregate dargestellt. Zunächst wird das Substituierbarkeitspotenzial differenziert nach den Anforderungsniveaus der Klassifikation der Berufe (KldB) 2010 betrachtet (Abbildung 1). Man würde erwarten, dass das Substituierbarkeitspotenzial mit steigendem Anforderungsniveau sinkt. Die Ergebnisse zeigen aber, dass sowohl Helferberufe, für die typischerweise keine berufliche Ausbildung erforderlich ist, als auch Fachkraftberufe, die in der Regel eine mindestens zweijährige Berufsausbildung voraussetzen, ein ähnlich hohes Substituierbarkeitspotenzial von ca. 45 Prozent aufweisen. Das bedeutet, dass circa 45 Prozent der Tätigkeiten in Helfer- oder

>

Fachkraftberufen heute bereits von Computern erledigt werden können. Erst eine weiterführende oder akademische Ausbildung schützt etwas besser davor, durch Computer ersetzt zu werden.



SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIALE NACH BERUFSSEGMENTEN

Die Substituierbarkeitspotenziale unterscheiden sich zudem deutlich zwischen den beruflichen Teilarbeitsmärkten. In den „Fertigungsberufen“ ist das Substituierbarkeitspotenzial am höchsten. Es liegt im Durchschnitt bei mehr als 70 Prozent, was nach der Einschätzung von Frey und Osborne als sehr hohes Risiko der Ersetzbarkeit durch Computer gewertet werden muss. Mit fast 65 Prozent sind auch die „Fertigungstechnischen Berufe“ durch ein hohes Substituierbarkeitspotenzial gekennzeichnet.

In allen anderen Berufssegmenten liegt das Substituierbarkeitspotenzial unter 50 Prozent. Das niedrigste Substituierbarkeitspotenzial lässt sich dabei für „Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe“ feststellen. Dies überrascht wenig, denn es ist nur schwer vorstellbar, dass viele der dort ausgeübten Tätigkeiten – wie Kinder erziehen oder unterrichten – von Computern übernommen werden. Auch solche Berufssegmente wie „Sicherheitsberufe“ oder „Reinigungsberufe“ sind – trotz staubsaugender Roboter und vernetzter Überwachungskameras – nach wie vor eher von schlecht automatisierbaren manuellen Tätigkeiten dominiert.

SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIALE NACH ANFORDERUNGSNIVEAU UND BERUFSSEGMENTEN

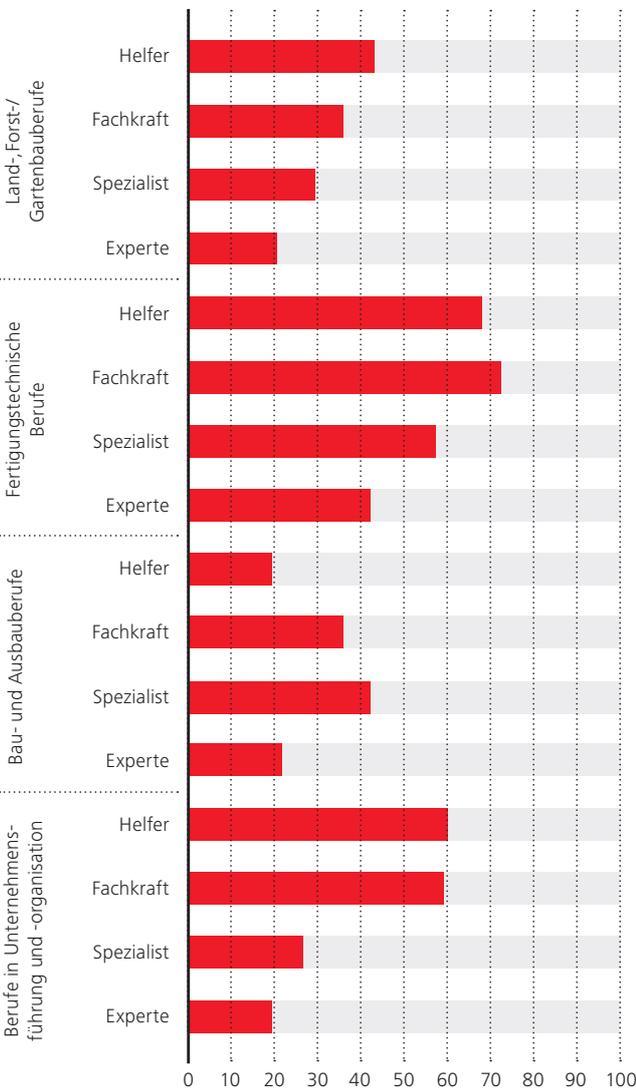
Betrachtet man die Substituierbarkeitspotenziale in den Berufssegmenten differenziert nach Anforderungsniveau, zeigen die Ergebnisse, dass nicht immer Helferberufe das höchste Substituierbarkeitspotenzial aufweisen (Abbildung 3). In manchen Berufen sind Tätigkeiten, die von Fachkräften oder Spezialisten erledigt werden, leichter zu automatisieren als Helfertätigkeiten in diesem Beruf. Bei den „Land-, Forst- und Gartenbauberufen“ zeigt sich das zu erwartende Muster: Mit höherem Anforderungsniveau sinkt das Substituierbarkeitspotenzial. Helfer in den „Fertigungstechnischen Berufen“ weisen hingegen ein kleineres Substituierbarkeitspotenzial auf als Fachkräfte. Interessant ist das Ergebnis für die „Bau- und

Abbildung 2
Substituierbarkeitspotenziale nach Berufssegmenten (in %)



Ausbauberufe“. Hier haben Helfer das niedrigste Substituierbarkeitspotenzial, während die Spezialisten noch höheren Substituierbarkeitspotenzialen ausgesetzt sind als Fachkräfte. Erklärt werden kann das vor allem mit den technologischen Möglichkeiten, die sich bereits heute durch den Einsatz von Computern bei der Planung und Berechnung von Bauwerken für die Spezialisten ergeben. Helfer- und Fachkraftberufe im Berufssegment „Unternehmensführung und -organisation“ weisen ein ähnlich hohes Substituierbarkeitspotenzial von ca. 60 Prozent auf, das heißt Tätigkeiten rund um die administrativen und organisatorischen Büro- und Sekretariatsaufgaben können demnach größtenteils ersetzt werden.⁷

Abbildung 3
Substituierbarkeitspotenziale für ausgewählte Berufssegmente nach Anforderungsniveaus (in %)



Anmerkung: Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern erledigt werden könnten (in %) Quelle: Dengler/Matthes (2015a), Berufenet (2013).

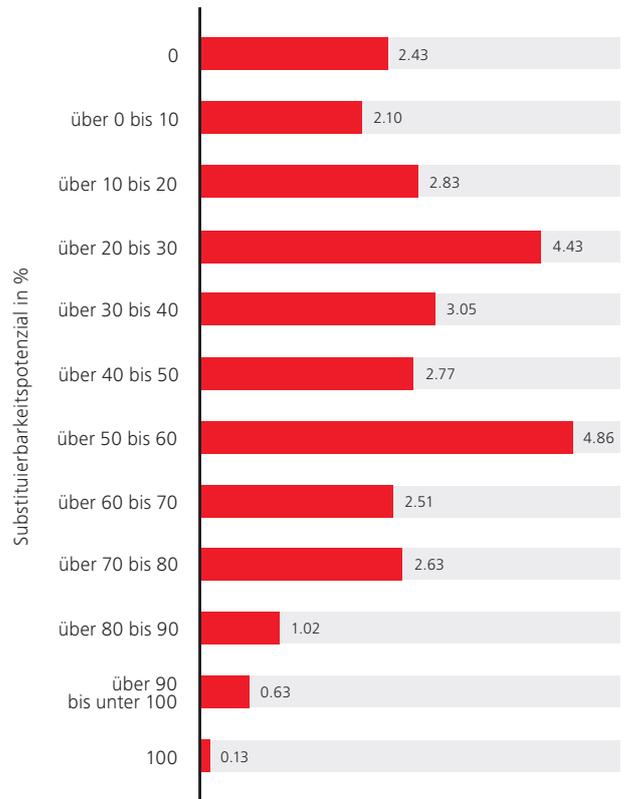
BETROFFENHEIT DER SOZIALVERSICHERUNGSPFLICHTIG BESCHÄFTIGTEN

Abschließend betrachten wir, in welchem Umfang die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von den Substituierbarkeitspotenzialen der Berufe betroffen sind (Abbildung 4). Ca. 11,8 Millionen bzw. 40 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten sind in Berufen mit einem geringen Substituierbarkeitspotenzial tätig, in denen maximal 30 Prozent der Tätigkeiten durch Computer erledigt werden könnten. Darunter arbeiten 2,4 Millionen bzw. acht Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen, in denen keinerlei Tätigkeiten derzeit durch Computer ersetzbar sind. Hierzu zählen beispielsweise Berufe wie Busfahrer_in, deren Arbeit lediglich durch Fahrassistenzsysteme unterstützt werden kann. Das Führen eines Fahrzeugs im Straßenverkehr durch Autopiloten befindet sich derzeit jedoch noch in der Entwicklungsphase. Aber auch manuelle Tätigkeiten, wie die Tätigkeiten von Schornstein-

bauer_innen, Friseur_innen oder Altenpfleger_innen, sind durch Computer nicht ersetzbar.

Ein mittleres Substituierbarkeitspotenzial, das heißt zwischen 30 Prozent und maximal 70 Prozent der Tätigkeiten sind durch Computer ersetzbar, weisen ca. 13,2 Millionen bzw. 45 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten auf. Einem hohen Substituierbarkeitspotenzial, das heißt mehr als 70 Prozent der Tätigkeiten sind durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzbar, sind ca. 4,4 Millionen sozialversicherungspflichtig Beschäftigte ausgesetzt. Damit sind ca. 15 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial konfrontiert. Darunter sind ca. 0,1 Millionen bzw. 0,4 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen tätig, die ein Substituierbarkeitspotenzial von 100 Prozent aufweisen. So können beispielsweise alle Tätigkeiten von Aufbereitungsmechaniker_innen bereits heute durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzt werden. Aber auch die Tätigkeiten von Korrektor_innen, die im Gegensatz zu Lektor_innen Texte nicht inhaltlich und sprachlich überarbeiten, sondern nur orthografisch, grammatikalisch und typografisch prüfen, können bereits heute gänzlich durch Computer ersetzt werden.

Abbildung 4
Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland (in Millionen)



Anmerkung: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von den Substituierbarkeitspotenzialen der Berufe. Quelle: Dengler/Matthes (2015a,b), Berufenet (2013).

FAZIT

Die Ergebnisse zeigen, dass Helfer- und Fachkraftberufe ein ähnlich hohes Substituierbarkeitspotenzial von rund 45 Prozent aufweisen. Erst eine weiterführende oder akademische Ausbildung ist mit einem niedrigeren Substituierbarkeitspotenzial verbunden. Vor diesem Hintergrund wird eine der größten Herausforderungen sein, das Wissen und Können auf dem aktuellen technologischen Stand zu halten. Deswegen kommt gerade der (Weiter-)Bildung zukünftig eine ganz besondere Bedeutung zu – nicht nur für Geringqualifizierte, sondern auch für Fachkräfte. Bereits in der Schule müssen die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass Computer nicht nur verwendet, sondern bewusst und kontrolliert für das Lernen oder für die Selbstorganisation eingesetzt werden. Ausbildungen müssen so gestaltet werden, dass alle Auszubildenden mit den neuesten technologischen Innovationen in ihrem Beruf vertraut gemacht werden. Auch Fachkräfte müssen verstärkt dabei unterstützt werden, sich fit für die neuen Anforderungen der digitalen Arbeitswelt zu machen.

Die Ergebnisse belegen zudem, dass die Befürchtungen eines massiven Beschäftigungsabbaus im Zuge einer weiterführenden Digitalisierung derzeit unbegründet sind. Etwa 15 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten sind in Deutschland mit einem sehr hohen Substituierbarkeitspotenzial konfrontiert. Dies muss aber nicht heißen, dass 15 Prozent der Arbeitsplätze wegfallen, da es sich lediglich um Substituierbarkeitspotenziale handelt. Ob diese Tätigkeiten dann tatsächlich von Computern ersetzt werden, hängt von weiteren Faktoren wie beispielsweise rechtlichen und ethischen Hürden, aber auch kostentechnischen Gründen ab.⁸

Es ist sogar denkbar, dass die Digitalisierung statt zu einem Beschäftigungsabbau zu einem Beschäftigungsaufbau führt. Die computergesteuerten Maschinen müssen entwickelt und gebaut werden. Es werden Fachkräfte gebraucht, um die Maschinen zu steuern, zu kontrollieren und zu warten. Fachkräfte, die mit der neuen Technik umgehen können, müssen geschult werden. Im Zuge der Digitalisierung können aber auch Produkt-, Prozess- und Dienstleistungsinnovationen sowie Produktivitätswachstum zu Preissenkungen führen.⁹ Damit könnte der Gesamtbeschäftigungseffekt in der Summe durchaus positiv ausfallen.

Autorin

Katharina Dengler ist Diplom-Volkswirtin (Univ.) und wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung in Nürnberg. Zusammen mit Frau Dr. Britta Matthes untersucht sie die Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt.

Anmerkungen

- 1** – Der vorliegende Artikel basiert auf Katharina Dengler; Britta Matthes: Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland. IAB-Forschungsbericht, 11/2015, Nürnberg 2015a und Katharina Dengler; Britta Matthes: Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt: In kaum einem Beruf ist der Mensch vollständig ersetzbar. IAB-Kurzbericht, 24/2015, Nürnberg 2015b.
- 2** – Carl B. Frey; Michael A. Osborne: The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? Oxford 2013.
- 3** – Carsten Brzeski; Inga Burk: Die Roboter kommen. Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt. INGDiBa Economic Research, Frankfurt/Main 2015 und Holger Bonin et al.: Übertragung der Studie von Frey und Osborne (2013) auf Deutschland, Mannheim 2015.
- 4** – Katharina Dengler; Britta Matthes 2015a, 2015b a. a. O.
- 5** – Für nähere Informationen zur Berechnung der Routine-Anteile siehe: Katharina Dengler et al.: Berufliche Tasks auf dem deutschen Arbeitsmarkt. Eine alternative Messung auf Basis einer Expertendatenbank. FDZ Methodenreport Nr. 12/2014 (DE). Nürnberg 2014.
- 6** – <http://berufenet.arbeitsagentur.de>
- 7** – Ergebnisse zu allen Berufssegment-Anforderungsniveau-Kombinationen sind in Katharina Dengler; Britta Matthes 2015a a. a. O. zu finden.
- 8** – Holger Bonin et al., a. a. O.
- 9** – Joachim Möller: Verheißung oder Bedrohung? Die Arbeitsmarktwirkungen einer vierten industriellen Revolution. IAB-Discussion Paper, 18/2015, Nürnberg 2015.

Impressum

© 2016

Friedrich-Ebert-Stiftung

Herausgeber: Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik
Godesberger Allee 149, 53175 Bonn
Fax 0228 883 9205, www.fes.de/wiso

Für diese Publikation sind in der FES verantwortlich:
Matthias Klein, Dr. Philipp Fink, Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik
Bestellungen/Kontakt: wiso-news@fes.de

Die in dieser Publikation zum Ausdruck gebrachten Ansichten sind nicht notwendigerweise die der Friedrich-Ebert-Stiftung.
Eine gewerbliche Nutzung der von der FES herausgegebenen Medien ist ohne schriftliche Zustimmung durch die FES nicht gestattet.

ISBN: 978-3-95861-521-2