

Dengler, Katharina; Matthes, Britta

Research Report

Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale nach Geschlecht

Aktuelle Berichte, No. 24/2016

Provided in Cooperation with:

Institute for Employment Research (IAB)

Suggested Citation: Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2016) : Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale nach Geschlecht, Aktuelle Berichte, No. 24/2016, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Nürnberg

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/161732>

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.

Aktuelle Berichte

Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale nach Geschlecht

Von Katharina Dengler und Dr. Britta Matthes

24/2016

In aller Kürze

- Die fortschreitende Digitalisierung wird unsere Arbeitswelt verändern. Um die Folgen der Digitalisierung für einzelne Berufe zu bestimmen, wurde das sogenannte Substituierbarkeitspotenzial – der Anteil der Tätigkeiten, der bereits heute durch Computer oder computergesteuerte Maschinen erledigt werden könnte – berechnet (Dengler/Matthes 2015 a, b).
- Da Frauen häufig in anderen Berufen arbeiten als Männer, finden sich teils erhebliche Differenzen zwischen Männern und Frauen bezüglich des Substituierbarkeitspotenzials. Männer haben dabei im Durchschnitt ein höheres Substituierbarkeitspotenzial als Frauen. Dies gilt über alle Anforderungsniveaus hinweg.
- Insbesondere in den Helferberufen liegt das Substituierbarkeitspotenzial für Männer mit 54 Prozent deutlich über dem für Frauen mit 37 Prozent. Bei den Männern sinkt das Substituierbarkeitspotenzial mit steigendem Anforderungsniveau. Für Frauen hingegen ist das Substituierbarkeitspotenzial in Helferberufen niedriger als in Fachkraftberufen und sinkt erst danach in etwa dem gleichen Ausmaß wie bei Männern.
- Das nach Berufssegmenten differenzierte Substituierbarkeitspotenzial für Frauen und Männer variiert sehr stark. Die größten Differenzen treten für das Berufssegment Unternehmensführung und -organisation auf. Hier weisen Frauen ein höheres Substituierbarkeitspotenzial als Männer auf.
- Etwa 21 Prozent der Männer und nur ca. 8 Prozent der Frauen sind sozialversicherungspflichtig beschäftigt in einem Beruf mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (mehr als 70 % der Tätigkeiten sind bereits heute durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzbar). Gleichzeitig arbeiten ca. 36 Prozent der Männer und ca. 46 Prozent der Frauen in einem Beruf mit einem niedrigen Substituierbarkeitspotenzial von höchstens 30 Prozent.

1 Ausgangssituation

Die fortschreitende Digitalisierung wird unsere Arbeitswelt verändern. Dies hat für einzelne Berufe ganz unterschiedliche Folgen. Es ist dabei umstritten, ob die Digitalisierung in Summe zu einem Beschäftigungsabbau oder zu einem Beschäftigungsaufbau führen wird. Um die Auswirkungen der Digitalisierung auf den deutschen Arbeitsmarkt zu bestimmen, hat das IAB die Anteile der Tätigkeiten berechnet, die innerhalb eines Berufs bereits heute potenziell durch den Einsatz von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzt werden könnten. Die Ergebnisse zeigen, dass die Befürchtungen eines massiven Beschäftigungsabbaus im Zuge einer weiterführenden Digitalisierung derzeit jedoch unbegründet sind. Nur etwa 15 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland haben 2013 in einem Beruf gearbeitet, in dem mehr als 70 Prozent der Tätigkeiten bereits heute potenziell von Computern erledigt werden könnten. Insbesondere Berufe in der Industrieproduktion sowie Helfer- und Fachkraftberufe weisen ein hohes Substituierbarkeitspotenzial auf. Die Substituierbarkeitspotenziale variieren stark zwischen einzelnen Berufen und zwischen den Bundesländern (Dengler/Matthes 2015 a, b; Buch et al. 2016). Da Männer und Frauen sich unterschiedlich auf Berufe verteilen, sollten sie auch unterschiedlich von den Substituierbarkeitspotenzialen betroffen sein: Männer arbeiten im Vergleich zu Frauen häufiger in den stark betroffenen Berufen der Industrieproduktion. Dies spricht dafür, dass Frauen weniger von der Digitalisierung betroffen sind (Walwei 2016).

2 Definition des Substituierbarkeitspotenzials

Beim Substituierbarkeitspotenzial handelt es sich um den Anteil der Tätigkeiten in einem Beruf, der bereits heute von Computern oder computergesteuerten Maschinen nach programmierbaren Regeln erledigt werden könnte (Dengler/Matthes 2015 a, b). Tätigkeiten wie „Sortieren“ oder „Berechnen“ können demnach bereits heute von Computern erledigt werden, während Tätigkeiten wie „Managen“ oder „Beraten“ lediglich von Computern unterstützt werden können. Dass eine Tätigkeit als automatisierbar eingestuft wird, heißt jedoch nicht, dass sie dann tatsächlich von Computern ersetzt wird. Das Substituierbarkeitspotenzial konzentriert sich nur auf die technische Machbarkeit, während rechtliche und ethische Hürden, aber auch kostentechnische Gründe, die einer Automatisierung entgegenstehen können, hierbei nicht berücksichtigt wurden.

Die hier berichteten Substituierbarkeitspotenziale sind eine Momentaufnahme für das Jahr 2013. Da die technische Entwicklung fortschreitet, werden mit der Zeit immer mehr Tätigkeiten hinzukommen, die von Computern ausgeführt werden könnten. Es ist also auch in Berufen mit einem derzeit niedrigen Substituierbarkeitspotenzial möglich, dass sie in Zukunft stärker betroffen sein werden. Es ist keineswegs ausgeschlossen, dass Tätigkeiten automatisierbar sein werden, von denen wir uns heute noch nicht vorstellen können, dass sie einmal von Computern ausgeführt werden könnten. Wenn Tätigkeiten, die einen Beruf heute hauptsächlich ausmachen, tatsächlich automatisier-

bar werden, bedeutet das nicht zwangsläufig, dass der Beruf damit verschwindet. Allerdings ist es wahrscheinlich, dass sich dieser Beruf und die Art der Tätigkeiten in diesem Beruf verändern wird: Während die automatisierbaren Tätigkeiten Maschinen ausführen, gewinnen die nicht-automatisierbaren Tätigkeiten für den Menschen an Bedeutung, und es kommen auch neue Tätigkeiten hinzu.

Die Substituierbarkeitspotenziale der Berufe wurden auf Basis von berufskundlichen Informationen aus der Expertendatenbank BERUFENET (<http://berufenet.arbeitsagentur.de>) der Bundesagentur für Arbeit berechnet (Dengler/Matthes 2015 a, b). Somit können die Spezifika des deutschen Arbeitsmarktes und Bildungssystems unmittelbar berücksichtigt werden.

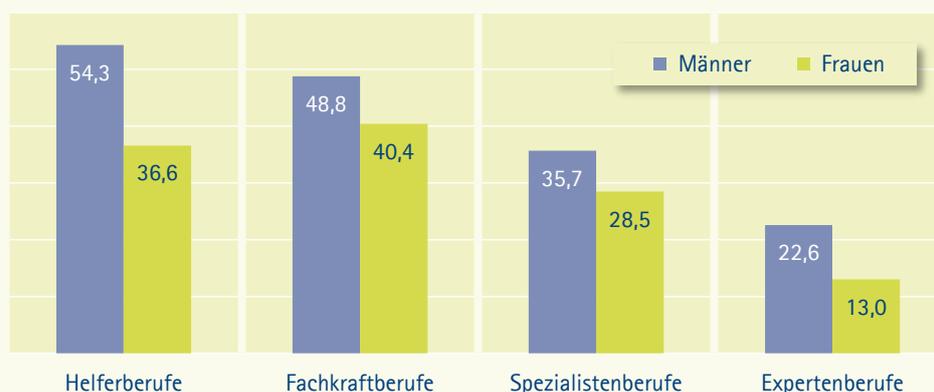
3 Ergebnisse

Die Substituierbarkeitspotenziale der Berufe sind für Frauen und Männer sehr unterschiedlich. Männer sind im Vergleich zu Frauen mit einem deutlich höheren Substituierbarkeitspotenzial konfrontiert: Sie arbeiten in Berufen mit einem durchschnittlichen Substituierbarkeitspotenzial von ca. 42,0 Prozent, während Frauen in Berufen mit einem durchschnittlichen Substituierbarkeitspotenzial von ca. 33,2 Prozent beschäftigt sind. Männer arbeiten demnach häufiger als Frauen in Berufen, in denen es einen höheren Anteil von Tätigkeiten gibt, die bereits heute von Computern erledigt werden könnten.

Abbildung 1

Substituierbarkeitspotenzial von Männern und Frauen nach Anforderungsniveau der Berufe

Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern übernommen werden könnten, in Prozent



Quelle: Dengler/Matthes (2015 a, b), BERUFENET (2013), eigene Berechnungen.

Betrachtet man die Substituierbarkeitspotenziale differenziert nach Geschlecht und Anforderungsniveau der Berufe, so ist deutlich zu erkennen, dass Männer im Vergleich zu Frauen auch über alle Anforderungsniveaus hinweg ein höheres Substituierbarkeitspotenzial aufweisen (vgl. Abbildung 1). Insbesondere in den Helferberufen liegt das Substituierbarkeitspotenzial für Männer deutlich über dem für Frauen: 54,3 Prozent der Tätigkeiten von Männern in Helferberufen könnten demnach bereits heute potenziell von Computern erledigt werden, während der entsprechende Anteil der Tätig-

keiten von Frauen in Helferberufen bei 36,6 Prozent liegt. Aber auch bei den Expertenberufen kann man einen deutlichen Abstand zwischen den Substituierbarkeitspotenzialen von Männern und Frauen feststellen: Während 22,6 Prozent der Tätigkeiten von Männern in Expertenberufen potenziell von Computern erledigt werden könnten, liegt dieser Anteil bei den Frauen bei lediglich 13 Prozent.

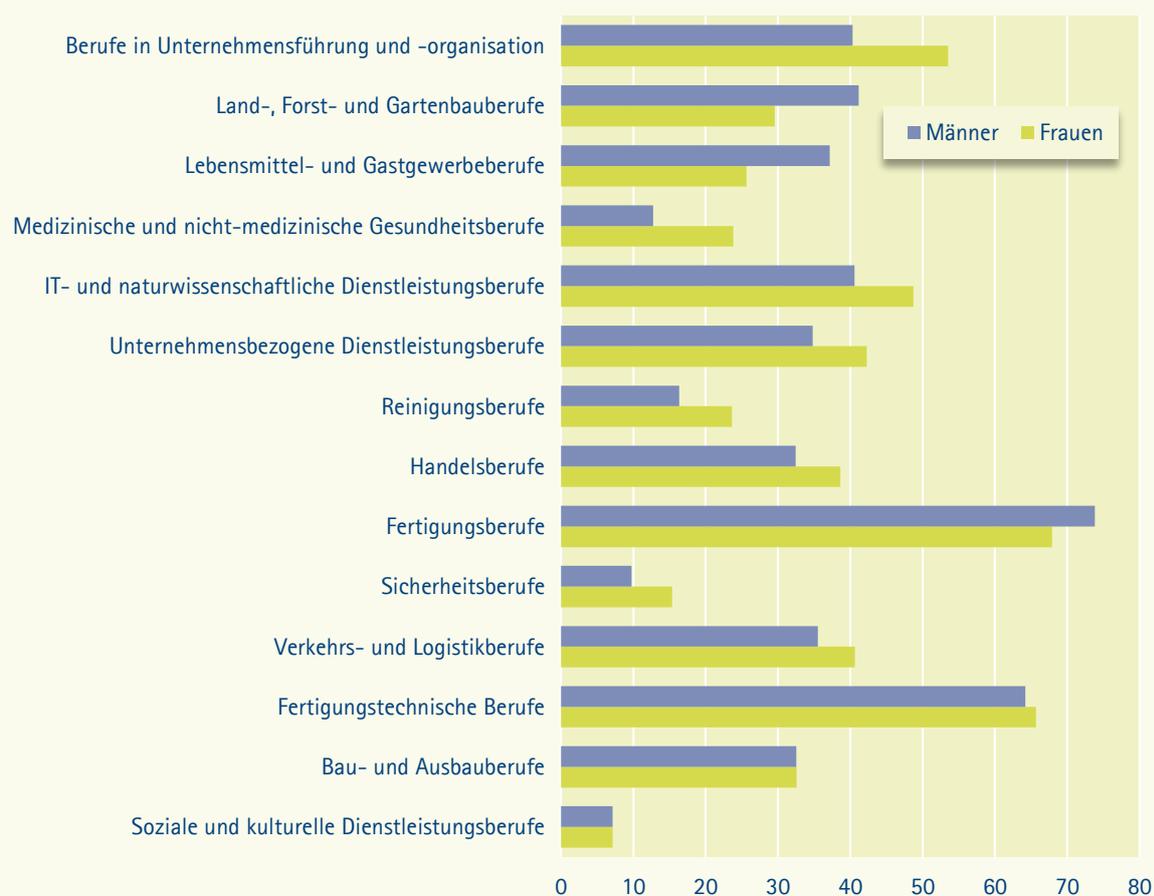
Für Männer sinkt das Substituierbarkeitspotenzial monoton mit steigendem Anforderungsniveau. Für Frauen hingegen ist das Substituierbarkeitspotenzial in Helferberufen mit 36,6 Prozent niedriger als in Fachkraftberufen mit 40,4 Prozent. Danach sinkt es auch bei den Frauen mit steigendem Anforderungsniveau.

Dass Frauen in anderen Berufen arbeiten als Männer, könnte eine Erklärung für ihr insgesamt deutlich niedrigeres Substituierbarkeitspotenzial sein. Dementsprechend unterscheiden sich die Substituierbarkeitspotenziale für die Berufssegmente¹ sehr stark, wenn man diese für Männer und Frauen getrennt betrachtet (vgl. Abbildung 2).

Abbildung 2

Substituierbarkeitspotenzial von Männern und Frauen nach Berufssegmenten

Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern übernommen werden könnten, in Prozent, absteigend nach Differenz



Quelle: Dengler/Matthes (2015 a, b), BERUFENET (2013), eigene Berechnungen.

¹ Um einerseits ein möglichst breites berufsfachliches Spektrum abzubilden, aber andererseits dennoch übersichtlich zu bleiben, wurden die Berufe zu 14 Berufssegmenten nach inhaltlichen Gesichtspunkten anhand berufsfachlicher Kriterien qualitativ zusammengefasst (Matthes/Meinken/Neuhauser 2015).

Die deutlichsten Unterschiede zwischen Frauen und Männern treten im Berufssegment Unternehmensführung und -organisation auf: Für Frauen ergibt sich hier ein Substituierbarkeitspotenzial von 53,5 Prozent, für Männer ein Substituierbarkeitspotenzial von 40,3 Prozent. 40 Prozent der Tätigkeiten, die im Berufssegment Unternehmensführung und -organisation von Männern erledigt werden, könnten also von Computern übernommen werden, während es bei Frauen in diesem Berufssegment über 50 Prozent der Tätigkeiten sind. Ursächlich dafür ist die Tatsache, dass Frauen in der Unternehmensführung und -organisation überproportional häufig in kaufmännischen Fachkraftberufen mit einem mittleren bis hohen Substituierbarkeitspotenzial tätig sind, während Männer häufiger als Manager, Geschäftsführer, Betriebs-, Projekt- oder Gruppenleiter mit einem niedrigen Substituierbarkeitspotenzial beschäftigt sind.

Ähnlich starke Differenzen, aber in umgekehrter Richtung, lassen sich für das Berufssegment Land-, Forst- und Gartenbauberufe feststellen: Hier können 41,2 Prozent der Tätigkeiten, die von Männern erledigt werden, potenziell von Computern übernommen werden, während weniger als 30 Prozent der Tätigkeiten in den Berufen automatisiert werden könnten, die von Frauen erledigt werden. Zurückführen kann man das vor allem darauf, dass Männer beispielsweise als Gärtner oder Landwirt arbeiten – in Berufen also, die ein mittleres Substituierbarkeitspotenzial aufweisen – während Frauen beispielsweise als Pferdewirtin, Zootierpflegerin oder Floristin tätig sind, und somit in Berufen, in denen das Substituierbarkeitspotenzial niedrig ist. Auch im Berufssegment Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe weisen Männer ein höheres Substituierbarkeitspotenzial auf als Frauen (37,2 % versus 25,6 %). Männer sind in diesem Berufssegment häufiger in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial – etwa als Müller, Bäcker oder Fleischer – beschäftigt, während Frauen häufiger in Berufen mit niedrigen Substituierbarkeitspotenzialen (Hotelfachfrauen, Kellnerinnen) arbeiten.

Im Berufssegment medizinische und nicht-medizinische Gesundheitsberufe sind es wiederum die Männer, die niedrigere Substituierbarkeitspotenziale aufweisen als die Frauen (12,7 % versus 23,8 %). Zwar ist das Substituierbarkeitspotenzial in diesen Berufen insgesamt sehr niedrig, Frauen sind aber in den Berufen mit etwas höherem Substituierbarkeitspotenzial, wie Medizinische Fachangestellte oder Krankenschwester, häufiger vertreten. Niedrigere Substituierbarkeitspotenziale für Männer lassen sich auch für die Berufssegmente IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe (Männer: 40,6 % versus Frauen: 48,7 %), Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe (34,8 % versus 42,3 %), Reinigungsberufe (16,4 % versus 23,6 %) sowie Handelsberufe (32,5 % versus 38,6 %) feststellen. Dabei sind die höheren Substituierbarkeitspotenziale der Frauen dadurch zu erklären, dass sie in diesen Berufssegmenten in Berufen mit höheren Anteilen an durch Computer ersetzbaren Tätigkeiten arbeiten, z.B. sind sie eher als Laborantinnen oder Technische Sonderfachkräfte, als Bankkauffrau, Buchhalterin oder Rechtsanwaltsfachangestellte oder als Verkäuferin und damit in Berufen mit mittlerem Substituierbarkeitspotenzial beschäftigt, während Männer in diesen Berufssegmenten eher als Programmierer oder Softwareentwickler, Rechtsanwalt oder Wirtschaftsprüfer, Verkaufs- oder Vertriebsleiter und damit in Berufen mit jeweils niedrigeren Substituierbarkeitspotenzialen arbeiten.

Demgegenüber sind die Substituierbarkeitspotenziale im Berufssegment Fertigungsberufe für Männer höher als für Frauen. Während fast 74 Prozent der Tätigkeiten in den Berufen, die von Männern erledigt werden, von Computern ersetzt werden könnten, sind es bei den von Frauen erledigten Tätigkeiten 67,9 Prozent. Männer sind etwas häufiger in solchen Berufen wie Drucker, Metallbauer, Verfahrens-, Zerspanungs- oder Gießereimechaniker, die ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen, beschäftigt. Im Berufssegment Sicherheitsberufe sowie Verkehrs- und Logistikberufe sind es wiederum die Frauen, die ein etwas höheres Substituierbarkeitspotenzial haben. Das kann damit begründet werden, dass Männer häufiger als Frauen als Personen- oder Objektschützer bzw. als Berufskraftfahrer – Berufen mit einem Substituierbarkeitspotenzial von 0 Prozent – beschäftigt sind.

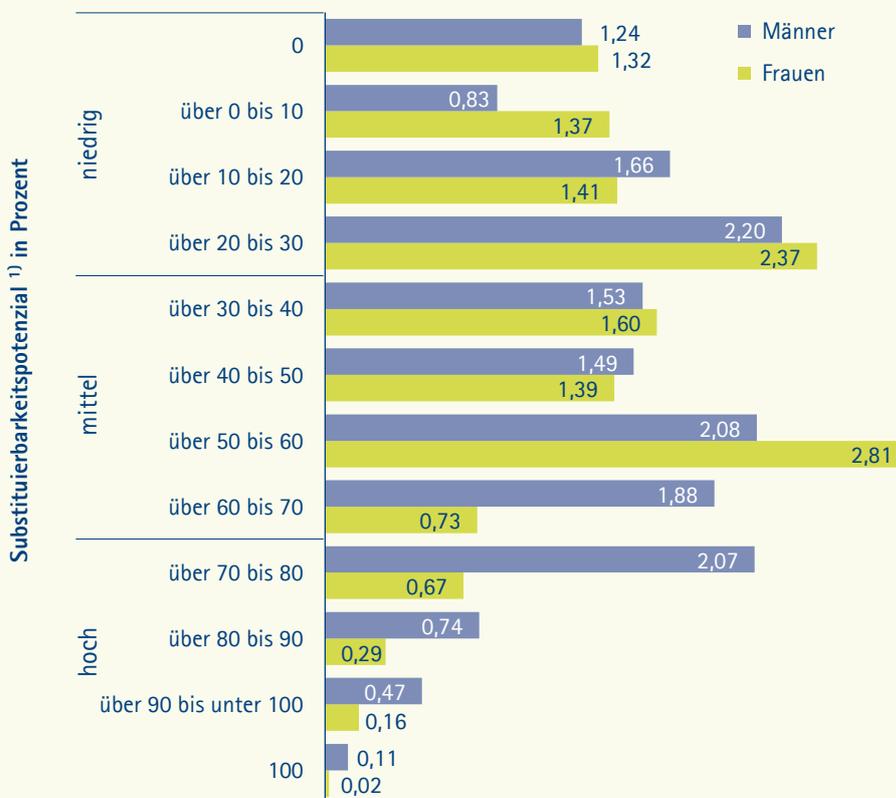
Die Unterschiede zwischen Männern und Frauen in den Berufssegmenten Fertigungstechnische Berufe, Bau-/Ausbauberufe und soziale/kulturelle Dienstleistungsberufe sind dagegen sehr gering oder gar nicht vorhanden.

Abschließend betrachten wir, wie viele sozialversicherungspflichtig beschäftigte Männer und Frauen in welchem Umfang von den Substituierbarkeitspotenzialen der Berufe betroffen sind (Abbildung 3).

Abbildung 3

Betroffenheit sozialversicherungspflichtig beschäftigter Männer und Frauen in Deutschland vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe

Betroffene Beschäftigte in Millionen



¹⁾ Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern übernommen werden könnten.

Quelle: Dengler/Matthes (2015 a, b), BERUFENET (2013), Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.6.2015), eigene Berechnungen.

Auch hier zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Insgesamt arbeiten ca. 5,9 Millionen Männer (etwa 36 %), aber weitaus mehr Frauen (ca. 6,5 Millionen bzw. 46 %) in einem Beruf mit einem niedrigen Substituierbarkeitspotenzial von bis zu 30 Prozent. 1,24 Millionen Männer (8 %) und 1,32 Millionen Frauen (9 %) arbeiten dabei in einem Beruf, in dem gegenwärtig keine der zu erledigenden Tätigkeiten von Computern übernommen werden könnte, der also ein Substituierbarkeitspotenzial von null Prozent aufweist. In Berufen mit einem mittleren Substituierbarkeitspotenzial arbeiten ca. 7 Millionen Männer (43 %) und ca. 6,5 Millionen Frauen (46 %). Von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial sind vor allem Männer betroffen (ca. 3,4 Millionen bzw. 21 %). Dagegen sind bei den Frauen ca. 1,1 Millionen bzw. 8 Prozent in einem Beruf mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial beschäftigt.

4 Fazit

Insgesamt zeigen sich deutliche Unterschiede in den Substituierbarkeitspotenzialen für Männer und Frauen. Männer sind über alle Anforderungsniveaus hinweg mit höheren Substituierbarkeitspotenzialen konfrontiert als Frauen. Insbesondere in den Helferberufen liegt das Substituierbarkeitspotenzial für Männer deutlich über dem für Frauen, aber auch in den Expertenberufen sind bei den Männern die Anteile der durch Computer ersetzbaren Tätigkeiten deutlich größer als bei den Frauen. Bei den Männern sinkt das Substituierbarkeitspotenzial mit steigendem Anforderungsniveau. Für Frauen hingegen ist das Substituierbarkeitspotenzial in Helferberufen niedriger als in Fachkraftberufen und sinkt danach mit steigendem Anforderungsniveau. Obwohl Männer insgesamt zwar höhere Substituierbarkeitspotenziale als Frauen aufweisen, variiert das nach Berufssegmenten differenzierte Substituierbarkeitspotenzial jedoch für Männer und Frauen sehr stark.

Generell lässt sich sagen, dass sich das insgesamt höhere Substituierbarkeitspotenzial bei den Männern insbesondere auf die deutlich höheren Substituierbarkeitspotenziale in den Helfer- und Fachkraftberufen, in denen Männer überdurchschnittlich beschäftigt sind, zurückführen lässt. So sind etwa 21 Prozent der Männer und nur ca. 8 Prozent der Frauen in einem Beruf mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial von mehr als 70 Prozent beschäftigt.

Die höheren Substituierbarkeitspotenziale bei den Männern müssen aber nicht unmittelbar bedeuten, dass vor allem Männer im Zuge der Digitalisierung von einem massiven Beschäftigungsabbau betroffen sind. Das Substituierbarkeitspotenzial signalisiert lediglich, dass Teile eines Berufs im Prinzip durch Computer ersetzt werden könnten. Ob diese Tätigkeiten weiterhin von Menschenhand erledigt oder demnächst oder zukünftig von Computern ausgeübt werden, wird nicht nur durch die technische Machbarkeit bestimmt. Denn möglicherweise ist die menschliche Arbeit hier wirtschaftlicher, flexibler oder von besserer Qualität. Ebenso können rechtliche oder ethische Hürden einer Automatisierung entgegenstehen.

Selbst wenn Tätigkeiten tatsächlich automatisiert werden, bedeutet dies nicht zwangsläufig, dass ein Beruf dadurch verschwindet. Es ist stattdessen wahrscheinlicher, dass

sich die in diesem Beruf zu erledigenden Tätigkeiten verändern: Während die automatisierbaren Tätigkeiten von Maschinen übernommen werden, müssen die nicht-automatisierbaren Tätigkeiten weiterhin von Menschen erledigt werden, und es kommen neu zu erledigende Tätigkeiten hinzu. Viele Berufe könnten dadurch abwechslungsreicher, aber auch anspruchsvoller werden.

Darüber hinaus können im Zuge der Digitalisierung Innovationen und Produktivitätswachstum zu Preissenkungen führen (Möller 2015), so dass in Summe der Gesamtbeschäftigungseffekt durchaus positiv ausfallen könnte. Dabei bedeuten Substituierbarkeitspotenziale immer auch Produktivitätspotenziale. Es werden neue Fachkräfte gebraucht, um die neuen Maschinen zu entwickeln, zu kontrollieren, zu warten und zu bauen. Somit wird im Zuge der Digitalisierung (Weiter-)Bildung und lebenslanges Lernen zu einem der wichtigsten Handlungsfelder – egal, ob für Mann oder Frau.

Literatur

- Buch, Tanja; Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2016): Relevanz der Digitalisierung für die Bundesländer. Saarland, Thüringen und Baden-Württemberg haben den größten Anpassungsbedarf. IAB-Kurzbericht Nr. 14.
- Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2015 a): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. In kaum einem Beruf ist der Mensch vollständig ersetzbar. IAB-Kurzbericht Nr. 24.
- Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2015 b): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland. IAB-Forschungsbericht 11/2015.
- Matthes, Britta; Meinken, Holger; Neuhauser, Petra (2015): Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KIdB 2010. Methodenbericht der Statistik der BA, Nürnberg.
- Möller, Joachim (2015): Verheißung oder Bedrohung? Die Arbeitsmarktwirkungen einer vierten industriellen Revolution. IAB-Discussion Paper Nr. 18/2015.
- Walwei, Ulrich (2016): Digitalization and structural labour market problems: The case of Germany. ILO Research Paper Nr. 17.

Impressum

Herausgeber

Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung,
Regensburger Straße 104,
90478 Nürnberg

Autoren

- Katharina Dengler
- Dr. Britta Matthes

Veröffentlicht am

13. Dezember 2016

Technische Herstellung

Christine Weidmann

Rechte

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Genehmigung des IAB gestattet

Website

www.iab.de

Bezugsmöglichkeit

http://doku.iab.de/aktuell/2016/aktueller_bericht_1624.pdf