

Schork, Franziska; Zillmann, Manja; Michel, Jacqueline; Dengler, Katharina;
Buch, Tanja

Research Report

Digitalisierung der Arbeitswelt: Folgen für den Arbeitsmarkt in Sachsen

IAB-Regional. IAB Sachsen, No. 01/2017

Provided in Cooperation with:

Institute for Employment Research (IAB)

Suggested Citation: Schork, Franziska; Zillmann, Manja; Michel, Jacqueline; Dengler, Katharina; Buch, Tanja (2017) : Digitalisierung der Arbeitswelt: Folgen für den Arbeitsmarkt in Sachsen, IAB-Regional. IAB Sachsen, No. 01/2017, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Nürnberg

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/178165>

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.

Institut für Arbeitsmarkt-
und Berufsforschung

Die Forschungseinrichtung der
Bundesagentur für Arbeit

IAB
Years

IAB-Regional

Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz

1/2017

Digitalisierung der Arbeitswelt

Folgen für den Arbeitsmarkt in Sachsen

Franziska Schork
Manja Zillmann
Jacqueline Michel
Katharina Dengler
Tanja Buch

ISSN 1861-1354

IAB Sachsen
in der Regionaldirektion

Sachsen

Digitalisierung der Arbeitswelt

Folgen für den Arbeitsmarkt in Sachsen

Franziska Schork (IAB Sachsen)

Manja Zillmann (IAB Sachsen)

Jacqueline Michel (IAB)

Katharina Dengler (IAB)

Tanja Buch (IAB Nord)

IAB-Regional berichtet über die Forschungsergebnisse des Regionalen Forschungsnetzes des IAB. Schwerpunktmäßig werden die regionalen Unterschiede in Wirtschaft und Arbeitsmarkt – unter Beachtung lokaler Besonderheiten – untersucht. IAB-Regional erscheint in loser Folge in Zusammenarbeit mit der jeweiligen Regionaldirektion der Bundesagentur für Arbeit und wendet sich an Wissenschaft und Praxis.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	9
1 Einleitung	11
2 Digitalisierung – Arbeit 4.0 – Industrie 4.0	12
3 Daten und Methoden	16
4 Substituierbarkeitspotenzial in Sachsen	17
4.1 Substituierbarkeitspotenzial der Berufe	17
4.2 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe	19
4.3 Substituierbarkeitspotenzial und Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Anforderungsniveau	23
5 Fazit und Ausblick	30
Literatur	33
Anhang	35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Die Entwicklung der Digitalisierung der Arbeitswelt	13
Abbildung 2:	Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Deutschland und Sachsen, Anteile in Prozent	18
Abbildung 3:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Sachsen vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe	19
Abbildung 4:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Deutschland und Sachsen, Anteile in Prozent	20
Abbildung 5:	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau in Deutschland und Sachsen, Anteile in Prozent	24
Abbildung 6:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Deutschland und Sachsen, Anteile in Prozent	27
Abbildung 7:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveaus in Sachsen, Werte in Tausend	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau in Sachsen und den Kreisen, Anteile in Prozent	25
Tabelle 2:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Sachsen und den Sächsischen Kreisen und kreisfreien Städten	29
Tabelle 3:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent), Auswahl der meistbetroffenen Berufe in Sachsen	30

Kartenverzeichnis

Karte 1:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) in den Bundesländern, Anteile in Prozent	22
Karte 2:	Anteil der betroffenen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) in den sächsischen Kreisen	23

Anhangsverzeichnis

Tabelle A 1:	Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KIdB 2010	35
Tabelle A 2:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufssegmenten in Deutschland, Sachsen sowie den sächsischen Kreisen und kreisfreien Städten	36
Tabelle A 3:	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Berufssegmenten in Deutschland, Sachsen sowie den sächsischen Kreisen und kreisfreien Städten	37
Tabelle A 4:	Substituierbarkeitspotenzial der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland, Sachsen sowie den sächsischen Kreisen und kreisfreien Städten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe	38
Tabelle A 5:	Substituierbarkeitspotenzial nach Berufshauptgruppen (KIdB 2010) und dem Anforderungsniveau in Sachsen (30.06.2015)	39
Tabelle A 6:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufssegmenten (geordnet nach Substituierbarkeitspotenzial) in den Kreisen Sachsens, Anteile in Prozent	44
Tabelle A 7:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Anforderungsniveau in Sachsen sowie den sächsischen Kreisen und kreisfreien Städten	45

Zusammenfassung

Um die Auswirkungen der Digitalisierung auf den sächsischen Arbeitsmarkt zu bestimmen, ist es erforderlich zu wissen, in welchem Umfang aktuelle Beschäftigungsverhältnisse durch digitale Technologien ersetzt werden könnten. Die vorliegende Studie folgt diesem Ansatz und ermittelt, welcher Anteil an Kerntätigkeiten eines Berufs bereits heute durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ausgeführt werden könnte. Insgesamt zeigt sich, dass besonders Fertigungsberufe und Fertigungstechnische Berufe mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial konfrontiert sind. In diesen Berufsgruppen könnten bereits heute mehr als 70 Prozent der Kerntätigkeiten von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzt werden. Demgegenüber können soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe nur zu einem sehr geringen Anteil substituiert werden. In Bezug auf das Anforderungsniveau der Tätigkeiten weisen insbesondere Tätigkeiten im Helfer- und Fachkraftbereich, aber auch Spezialistentätigkeiten ein hohes Substituierbarkeitspotenzial auf. In der regionalen Betrachtung sind in Sachsen durchschnittlich 15,9 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial tätig. Somit liegt Sachsen leicht über dem Bundesdurchschnitt von 15 Prozent. Dabei variieren die Anteile an betroffenen Beschäftigten im Kreisvergleich zwischen 24,3 Prozent im Kreis Zwickau und 9,9 Prozent in der kreisfreien Stadt Leipzig. Um den Herausforderungen der fortschreitenden Digitalisierung der Arbeitswelt zu begegnen, werden lebenslanges Lernen, betriebsnahe Aus- und Weiterbildungsangebote sowie passgenaue Vermittlungen immer bedeutender.

Keywords:

Arbeitsmarkt, Digitalisierung, Sachsen, Industrie 4.0

Wir bedanken uns bei Volker Kotte, Jörg Althoff und Antje Weyh für ihre wertvollen Hinweise. Besonders danken möchten wir Birgit Carl für ihre Unterstützung bei der formalen Erstellung des Manuskriptes und ihre hilfreichen Anmerkungen.

1 Einleitung

Unter dem Schlagwort „Industrie 4.0“ wird derzeit diskutiert, ob Wirtschaft und Gesellschaft am Tor zu einer vierten Industriellen Revolution stehen. Nach der Einführung mechanischer Produktionsanlagen mithilfe von Wasser- und Dampfkraft im späten 18. Jahrhundert, dem Beginn arbeitsteiliger Massenproduktion mithilfe elektrischer Energie im frühen 20. Jahrhundert und der weiteren Automatisierung der Produktion durch den Einsatz von Elektronik und Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) in den 1970er Jahren wird aktuell der smarten Produktion mit modernster IT, die u. a. auf Grundlage von cyberphysischen Systemen beruht, revolutionäres Potenzial zugesprochen.

Bei cyberphysischen Systemen handelt es sich um Verbünde von softwaretechnischen Komponenten und mechanischen Teilen, die über eine Dateninfrastruktur, etwa das Internet, kommunizieren. Anlagen und Maschinen können eigenständig Meldungen abgeben, Produktionsgüter anfordern oder selbstständig Wartungen vornehmen sowie benötigte Ersatzteile anfordern („Internet der Dinge“). Der Produktionsprozess wird zu einem hochflexiblen, vernetzten Prozess, in den Kunden und Zulieferer direkt eingebunden sind und der es ermöglicht, individuelle Produkte zu Bedingungen herzustellen, die vorher großen Serienproduktionen vorbehalten waren. Die Individualisierung der Produkte erstreckt sich von der Idee über den Auftrag, die Entwicklung, Fertigung und Auslieferung eines Produkts an den Endkunden¹ bis hin zum Recycling. Durch das Internet getrieben, wachsen die reale und die virtuelle Welt immer weiter zusammen.

Ob die Auswirkungen des technologischen Wandels auf den Produktionsprozess sowie die Arbeitswelt und die Gesellschaft tatsächlich revolutionären Charakter haben werden, wird erst in der Retrospektive zu beantworten sein. Unstrittig ist, dass sich mit der fortschreitenden Digitalisierung die Arbeitswelt nachhaltig (weiter) verändern wird. Dabei beschränken sich die Veränderungen nicht nur auf den Produzierenden Sektor. Auch Dienstleistungstätigkeiten stehen durch die wachsenden digitalen Möglichkeiten vor großen Veränderungen. Neben den Chancen, die Industrie 4.0 mit sich bringt, stehen vor allem potenzielle negative Beschäftigungseffekte im Mittelpunkt der Debatte. Technischer Fortschritt bedeutet immer auch, dass die menschliche Arbeitskraft produktiver wird: Bei gleichem Arbeitseinsatz kann nun mehr Output produziert werden. Für die USA haben Frey und Osborne (2013) eine viel diskutierte Studie vorgelegt, der zufolge fast die Hälfte der Beschäftigten in den USA in Berufen arbeitet, die in den nächsten 10 bis 20 Jahren mit hoher Wahrscheinlichkeit automatisiert werden können. Studien für Deutschland, die die Untersuchung von Frey/Osborne (2013) von amerikanischen Berufen auf deutsche Berufe übertragen, finden ähnlich hohe Zahlen. Brzeski/Burk (2015) beziffern etwa, dass in den nächsten 10 bis 20 Jahren ca. 59 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland durch Computer ersetzt werden könnten. Bonin/Gregory/Zierahn (2015) kommen mit einem etwas modifizierten methodischen Ansatz auf etwa 42 Prozent.

¹ Zugunsten der besseren Lesbarkeit wird in diesem Bericht in der Regel die grammatikalisch männliche Form verwendet. Selbstverständlich werden dabei sowohl Frauen als auch Männer gleichermaßen angesprochen.

Dabei basieren die Ergebnisse der Studien von Frey/Osborne (2013) auf der Annahme, dass ganze Berufe durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzt werden können. Dengler/Matthes (2015a, 2016b) gehen demgegenüber davon aus, dass Computer und computergesteuerte Maschinen weniger ganze Berufe, sondern vielmehr einzelne Tätigkeiten eines Berufes übernehmen können. Vor diesem Hintergrund ermitteln die Autorinnen die Automatisierungswahrscheinlichkeiten bzw. Substituierbarkeitspotenziale für Deutschland auf Ebene der einzelnen Kernanforderungen eines Berufes. Auf Grundlage von Berufsdaten aus der Expertendatenbank BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit (BA) leiten sie ab, in welchem Ausmaß die Kernanforderungen eines Berufes bereits heute potenziell durch den Einsatz von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzt werden könnten. Bundesweit beziffern sie dieses Substituierbarkeitspotenzial auf derzeit rund 15 Prozent (Dengler/Matthes 2015a, 2015b). Dabei ist zu beachten, dass dies nicht im direkten Schluss heißt, dass 15 Prozent der Arbeitsplätze in Deutschland wegfallen.

Die Folgen der fortschreitenden Digitalisierung der Arbeitswelt sind auch für die regionalen Wirtschafts- und Arbeitsmarktakteure von besonderer Bedeutung. So zeigt eine aktuelle Studie, dass sich die Digitalisierung sehr unterschiedlich auf die regionalen Arbeitsmärkte auswirkt (Buch/Dengler/Matthes 2016). Vor diesem Hintergrund widmet sich die vorliegende Studie den Auswirkungen der fortschreitenden Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt in Sachsen. Dabei wird analog zur zitierten Studie von Dengler und Matthes (2015a, 2015b) analysiert, in welchem Ausmaß Berufe in Sachsen derzeit durch den Einsatz von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzt werden könnten. Gezeigt wird einerseits in welchem Umfang sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Sachsen insgesamt und nach Berufsgruppen bzw. -segmenten vom digitalen Wandel betroffen sind. Andererseits wird betrachtet, welche Anforderungsniveaus besonders mit den Auswirkungen der Digitalisierung konfrontiert werden. Ziel der Studie ist es dabei, den verschiedenen Akteuren des sächsischen Arbeitsmarktes Hinweise darauf zu geben, in welchen Bereichen und in welchem Maße sich der sächsische Arbeitsmarkt in den kommenden Jahren im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung weiter wandeln wird.

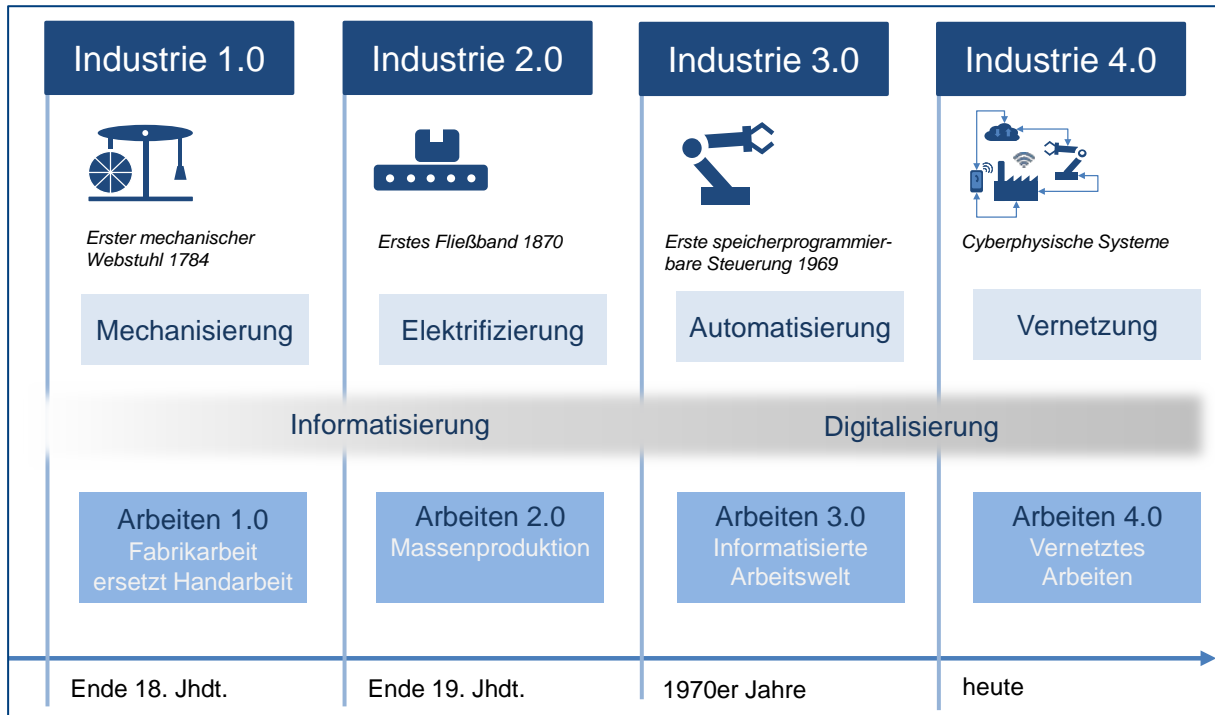
Die Studie gliedert sich in fünf Abschnitte: In Abschnitt 2 werden die zentralen Begriffe „Digitalisierung“, „Arbeit 4.0“ sowie „Industrie 4.0“ kurz vorgestellt und der aktuelle Forschungsstand zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt in seinen wesentlichen Elementen dargestellt. In Abschnitt 3 werden die verwendeten Daten und Methoden, die der Analyse zugrunde liegen, dokumentiert. Abschnitt 4 umfasst die Präsentation der zentralen Ergebnisse zum Substituierbarkeitspotenzial der Berufe sowie der Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, die zudem jeweils unterschieden nach Anforderungsniveau und Kreisen betrachtet werden. Abschnitt 5 schließt mit einem kurzen Fazit.

2 Digitalisierung – Arbeit 4.0 – Industrie 4.0

Die aktuelle Diskussion um die Zukunft der Arbeit bei der fortschreitenden technologischen Entwicklung ist im deutschsprachigen Raum durch die Schlagworte „Digitalisierung“, „Arbeit 4.0“ und „Industrie 4.0“ geprägt. Der Terminus „Industrie 4.0“ bezeichnet eine neue industrielle Revolution der deutschen Wirtschaft: Leitbild sind selbstorganisierte industrielle Produktionsprozesse, die auf Basis hochentwickelter Robotik und Sensorik, riesiger Datenmengen

(Big Data) sowie sogenannter cyberphysischer Systeme (CPS), die virtuell-digitale mit der physischen Produktions-, Arbeits- und Lebenswelt vernetzen. Ziel ist ein vollständig digital gesteuerter Produktionsprozess, der weitestgehend selbstorganisiert und selbstoptimierend Kunden und Zulieferer über eine Dateninfrastruktur einbindet.

Abbildung 1: Die Entwicklung der Digitalisierung der Arbeitswelt



Quelle: eigene Darstellung.

Abbildung 1 illustriert die Entwicklung der Digitalisierung der Arbeitswelt in ihren einzelnen Stufen. Seit Anfang der 1960er Jahre unterstützte die Weiterentwicklung der Elektronik und Informationstechnik einen steigenden Grad der Automatisierung und Informatisierung in der Produktion in Deutschland, der sich im Begriff der „Arbeit 3.0“ niederschlug (Bauernhansl 2014: 7 f.). Hieran knüpfte sich die dritte industrielle Revolution mit dem Begriff der „Industrie 3.0“ an, welche im Wesentlichen den betrieblichen Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie, die die Produktionsabläufe computergestützt steuert, beschreibt (Schröder 2015: 44). Durch den zunehmenden Einsatz von computergestützten Maschinen und dem Personal Computer (PC) als Arbeitsmittel veränderten sich die einzelnen Arbeitsprozesse und Tätigkeitsabläufe sowohl in den Fertigungs- als auch Verwaltungsprozessen nachhaltig.

Im Fokus des Begriffs „Industrie 4.0“ steht der Wandel der industriellen Produktion zur „intelligenten Fabrik“, die durch cyberphysische Systeme sowohl Produktionsprozesse als auch Arbeitsabläufe vernetzt und weitgehend automatisiert (Möller 2015). Demgegenüber bezeichnet der Begriff „Digitalisierung“ die Verbreitung zunehmend leistungsfähigerer Informations- und Kommunikationstechnologien. Während digitale Technologien Ende der 1990er Jahre zunächst als Instrument zur Strukturierung betrieblicher Prozesse und Medium zur Kommunikation eingeführt wurden, zielen die Entwicklungen der letzten Jahre auf die Ausdehnung der inner- und überbetrieblichen Vernetzung und Kommunikation zwischen Beschäftigten, Kunden

aber auch Maschinen ab (Arntz et al. 2016). Die sich daraus ergebenden, veränderten Arbeitsbedingungen und Tätigkeitsabläufe stehen dabei im Fokus des Begriffs „Arbeit 4.0“.

In der aktuellen Debatte um die Auswirkungen der fortschreitenden Digitalisierung werden auf der einen Seite die Potenziale auf der anderen Seite die Herausforderungen für Wirtschaft und Gesellschaft diskutiert. Potenziale der Digitalisierung werden vor allem in einer steigenden Effizienz der Produktion, einem allgemeinen Beschäftigungswachstum, einer Aufwertung von Qualifikationen sowie einer humaneren Gestaltung der Arbeit gesehen. Demgegenüber wird als Folge der Digitalisierung ein potenziell „massiver“ Abbau von Arbeitsplätzen auf der niedrigen und mittleren Qualifikationsebene betont (Dengler/Matthes 2015a; Möller 2015; Weber 2016: 93).

Angeheizt wurde die Debatte um die Folgen der Digitalisierung durch eine Studie von Frey/Osborne (2013). Die Autoren berechnen die Automatisierungswahrscheinlichkeiten für Berufe, indem sie Tätigkeitskriterien definieren, die eine zukünftige Ersetzbarkeit durch Computer unwahrscheinlich machen, sog. „Engineering Bottlenecks“: Wahrnehmung und Feinmotorik (z. B. koordiniertes Bewegen von einzelnen Fingern, um kleine Dinge zu fertigen), kreative Intelligenz (z. B. Kunst, kreative Problemlösungen) und soziale Intelligenz (z. B. verhandeln, überzeugen). Die Autoren prognostizieren dann auf Basis von Einschätzungen von Technologieexperten, dass in den USA ca. 47 Prozent der Beschäftigten in Berufen tätig sind, die eine hohe Automatisierungswahrscheinlichkeit (über 70 Prozent) aufweisen und in den nächsten 10 bis 20 Jahren durch Maschinen ersetzt werden könnten.

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. So finden z. B. Brzeski/Burk (2015) heraus, dass in den nächsten 10 bis 20 Jahren ca. 59 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland durch Computer ersetzt werden könnten. Auch Bonin/Gregory/Zierahn (2015) übertragen in einem ersten Schritt die Ergebnisse von Frey/Osborne (2013) direkt auf die entsprechenden Berufe in Deutschland und stellen fest, dass in Deutschland derzeit 42 Prozent der Beschäftigten eine hohe Automatisierungswahrscheinlichkeit von über 70 Prozent aufweisen.

Ausgehend von der Feststellung, dass nicht Berufe, sondern nur Tätigkeiten durch Computer ersetzt werden können, ermitteln Bonin/Gregory/Zierahn (2015) in einem zweiten Schritt Beschäftigungseffekte, die sich aus einem tätigkeitsbasierten Ansatz für Deutschland ergeben. Unter der Annahme, dass die Technologien in Deutschland und den USA denselben Einfluss auf die Automatisierungswahrscheinlichkeit von Tätigkeiten haben, stellen sie fest, dass in den USA neun Prozent der Arbeitsplätze Tätigkeitsprofile mit einer hohen Automatisierungswahrscheinlichkeit aufweisen, während dies in Deutschland auf zwölf Prozent der Arbeitsplätze zutrifft.

Die Studie von Frey/Osborne (2013) für den amerikanischen Arbeitsmarkt wurde somit bisher als Grundlage für die Berechnung von Automatisierungswahrscheinlichkeiten in Deutschland verwendet. Da die Studie auf Einschätzungen von Computer- und Technologieexperten beruht, kann davon ausgegangen werden, dass es zu einer Überschätzung der Automatisie-

ungswahrscheinlichkeiten kam, da diese Expertengruppe oftmals den Einfluss der zur gesellschaftlichen und betrieblichen Etablierung neuer Technologien notwendigen Rahmenbedingungen unterbewertet. Zudem ist die Übertragung von amerikanischen Automatisierungswahrscheinlichkeiten auf Deutschland insgesamt problematisch. So sind z. B. in den USA mehr Akademiker und Führungskräfte, in Deutschland hingegen mehr Bürokräfte und Handwerker beschäftigt. Dazu kommt, dass das duale Ausbildungssystem und die darauf aufbauenden Weiterqualifizierungsmöglichkeiten (z. B. zum Meister- oder Technikerabschluss) in Deutschland zu einer stärkeren qualifikatorischen Differenzierung des Arbeitsmarktes im mittleren Qualifikationsbereich führen. Während in Deutschland das Vorhandensein eines beruflichen Ausbildungszertifikates häufig die Mindestzugangsvoraussetzung bei der Stellenbesetzung ist, sind in den USA die meisten der Highschool-Absolventen an Arbeitsplätzen beschäftigt, die keinerlei formelle berufliche Vorbildung und in vielen Fällen nur eine kurze Einarbeitung erfordern (Büchtemann/Schupp/Soloff 1993). Darüber hinaus ist selbst bei formal gleichen Berufen in Deutschland und den USA nicht zwangsläufig von gleichen Tätigkeitsinhalten auszugehen. Angesichts der Schwierigkeiten, die bei dem Versuch aufgetreten sind, die Gleichartigkeit der in Europa ausgeübten Berufe festzustellen (Sloane 2008), ist es äußerst unwahrscheinlich, dass sich die Tätigkeitsprofile in den USA und Deutschland so stark gleichen, sodass eine unmittelbare Übertragung der amerikanischen Automatisierungswahrscheinlichkeiten auf Deutschland als unangemessen erachtet werden kann. Aber auch eine einfache Umkodierung der amerikanischen Berufe geht mit weitreichenden Kompatibilitätsproblemen einher. All diese Probleme können nur mit einer direkten Ermittlung der Automatisierungswahrscheinlichkeiten der Berufe durch Computer in Deutschland überwunden werden.

Dengler/Matthes (2015a, 2015b) berechnen deswegen für Deutschland bereits heute vorhandene Substituierbarkeitspotenziale von Berufen durch Digitalisierung. Oberste Prämisse für diese Abschätzung ist, dass nur Tätigkeiten durch Computer ersetzt werden können, nicht ganze Berufe. Die Substituierbarkeitspotenziale von Berufen können empirisch anhand des Anteils der so genannten Routine-Tätigkeiten, die bereits heute durch Computer oder computergesteuerte Maschinen nach programmierbaren Regeln erledigt werden können, gemessen werden. Da die Substituierbarkeitspotenziale auf Basis von Berufsdaten aus der Expertendatenbank BERUFENET der BA berechnet werden, werden die Spezifika des deutschen Arbeitsmarktes und Bildungssystems unmittelbar berücksichtigt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Befürchtungen eines massiven Arbeitsplatzabbaus im Zuge einer weiterführenden Digitalisierung derzeit unbegründet sind. Etwa 15 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten sind in Deutschland mit einem sehr hohen Substituierbarkeitspotenzial konfrontiert. Insbesondere Berufe in der Industrieproduktion sowie Helfer- und Fachkraftberufe unterliegen einem hohen Substituierbarkeitspotenzial.

Das von Dengler und Matthes (2015a, 2015b) berechnete Substituierbarkeitspotenzial konzentriert sich allein auf die technische Machbarkeit, Tätigkeiten durch Computer oder computergesteuerte Maschinen zu ersetzen. Rechtliche und ethische Hürden, aber auch kostentechnische Aspekte werden nicht berücksichtigt. Bei der Abschätzung der Arbeitsmarktwirkungen des technologischen Fortschritts dürfen auch makroökonomische Anpassungsprozesse nicht unberücksichtigt bleiben: Die Investitionen in digitale Technologien müssen sich lohnen. Selbst wenn die Preise für Computer weiter sinken, ist es möglich, dass die Löhne für Tätigkeiten,

die von Computern übernommen werden können, niedriger sind als die Kosten für Investitionen in Computer oder computergesteuerte Maschinen. Des Weiteren werden auch neue Arbeitsplätze entstehen: Fachkräfte werden gebraucht, um die neuen Maschinen zu entwickeln, zu bauen, zu warten und zu steuern. Und schließlich kann mit dem Produktivitätswachstum auch eine steigende Beschäftigung einhergehen, wenn Preissenkungen eine steigende Nachfrage zur Folge haben (Möller 2015). In der Summe kann somit der Gesamtbeschäftigungseffekt der fortschreitenden Digitalisierung durchaus sogar positiv ausfallen.

3 Daten und Methoden

Um abschätzen zu können, wie stark bestimmte Berufe in Sachsen schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzt werden können, werden die von Dengler/Matthes (2015a, 2015b) errechneten Anteile der Routine-Tätigkeiten in den einzelnen Berufen genutzt. Die Autorinnen verwenden als Datengrundlage ihrer Berechnungen berufskundliche Informationen aus der Expertendatenbank BERUFENET der BA, die online und kostenlos Informationen über alle in Deutschland bekannten Berufe zur Verfügung stellt. Das BERUFENET wird vor allem bei der Berufsberatung oder bei der Arbeitsvermittlung genutzt und umfasst momentan ca. 3.900 Einzelberufe. Es enthält z. B. Informationen über die zu erledigenden Aufgaben in der jeweiligen beruflichen Tätigkeit, über die verwendeten Arbeitsmittel, über die Gestaltung von Arbeitsbedingungen, über notwendige Ausbildungen oder rechtliche Regelungen. Damit können die Spezifika des deutschen Arbeitsmarktes und Bildungssystems unmittelbar berücksichtigt werden. Für die Berechnung des Substituierbarkeitspotenzials wird die Anforderungsmatrix (in der BA auch als Kompetenzmatrix bezeichnet) aus dem Jahr 2013 verwendet, in der den Einzelberufen ca. 8.000 Anforderungen zugeordnet sind. Dengler/Matthes/Paulus (2014) haben in einem unabhängigen Dreifach-Codier-Verfahren jede Anforderung aus der Anforderungsmatrix danach beurteilt, ob sie aktuell von Computern ausgeführt werden könnte. Dabei wurden nur die Anforderungen betrachtet, die für die Ausübung des Berufes unerlässlich sind (Kernanforderungen). Bei der Entscheidung, ob eine Arbeitsanforderung als Routine- oder Nicht-Routine-Tätigkeit verstanden werden soll, wurde explizit recherchiert, ob die jeweilige Arbeitsanforderung aktuell (im Jahr 2013) von Computern oder computergesteuerten Maschinen ausgeführt werden könnte.² Die Ersetzbarkeit durch Computer oder computergesteuerte Maschinen war also zentrales Entscheidungskriterium dafür, ob eine Arbeitsanforderung als Routine- oder Nicht-Routine-Tätigkeit definiert wurde. Deshalb können die Anteile an Routine-Tätigkeiten in den Berufen als Maß für die Ersetzbarkeit dieser Berufe interpretiert werden.

² Für nähere Informationen siehe Dengler/Matthes/Paulus (2014) sowie Dengler/Matthes (2015a). Beispielsweise können von den Kerntätigkeiten im Verkäuferberuf einige Tätigkeiten nach programmierbaren Regeln bereits heute durch einen Computer oder eine computergesteuerte Maschine ausgeführt werden: Die Warenauszeichnung ist digital ersetzbar, weil die Produkte heutzutage mit einem Barcode oder einem Minichip ausgestattet sind. Die Abrechnung ist digital ersetzbar, weil die Scannerkasse per Knopfdruck jederzeit den Kassenbestand und eine Reihe weiterer Informationen ausdrucken kann. Aber auch das Kassieren kann durch Selbstbedienungskassen ersetzt werden, sowie das Verpacken durch Verpackungsmaschinen. Nur die Kundenberatung und der Verkauf sind interaktive, durch Computer nur schlecht ersetzbare Tätigkeiten. Im Verkäuferberuf können damit vier von sechs Kerntätigkeiten computerisiert werden. Das entspricht einem Substituierbarkeitspotenzial von 67 Prozent.

Der Anteil der Routine-Tätigkeiten wird berechnet, indem die Kernanforderungen in jedem Einzelberuf (8-Stellerebene der Klassifikation der Berufe [KldB] 2010), die einer Routine-Tätigkeit zugeordnet wurden, durch die gesamte Anzahl der Kernanforderungen im jeweiligen Einzelberuf dividiert werden. Um das Substituierbarkeitspotenzial auf Berufsaggregatsebene zu ermitteln, wird der gewichtete Durchschnitt der Anteile auf Einzelberufsebene berechnet. Die Gewichtung erfolgt auf Basis der Beschäftigtenzahlen am 30.06.2015 in den jeweiligen Kreisen Sachsens bzw. den Bundesländern und dem Bund.³

4 Substituierbarkeitspotenzial in Sachsen

Über den Anteil an Routine-Tätigkeiten wird zunächst bestimmt, wie hoch das Substituierbarkeitspotenzial der Berufe ist. Um einerseits übersichtlich zu bleiben, aber andererseits auch das breite berufsfachliche Spektrum abzubilden, werden die Substituierbarkeitspotenziale nicht nach den Einzelberufen dargestellt, sondern es wird sich auf eine Betrachtung von Berufssegmenten konzentriert. Diese wurden auf Basis der KldB 2010 für Deutschland anhand berufsfachlicher Kriterien zusammengefasst (vgl. Matthes/Meinken/Neuhauser 2015 sowie Tabelle A 1 im Anhang). Aufgrund der unterschiedlichen Bedeutung der verschiedenen Einzelberufe innerhalb der Berufssegmente in Sachsen und Deutschland variiert das Substituierbarkeitspotenzial auf Ebene der Berufssegmente zwischen Sachsen und dem Bund moderat.⁴ Bei der Interpretation des Substituierbarkeitspotenzials wird sich an die Studie von Frey/Osborne (2013) angelehnt: So wird bei einem Substituierbarkeitspotenzial von 0 bis 30 Prozent von einer niedrigen Betroffenheit des Berufes gesprochen, 30 bis 70 Prozent entsprechen einer mittleren Betroffenheit. Erst ab einem Substituierbarkeitspotenzial von 70 bis 100 Prozent wird von einer hohen Betroffenheit des Berufes und einem hohen Risiko der Ersetzbarkeit durch Computer bzw. computergesteuerte Maschinen ausgegangen.

4.1 Substituierbarkeitspotenzial der Berufe

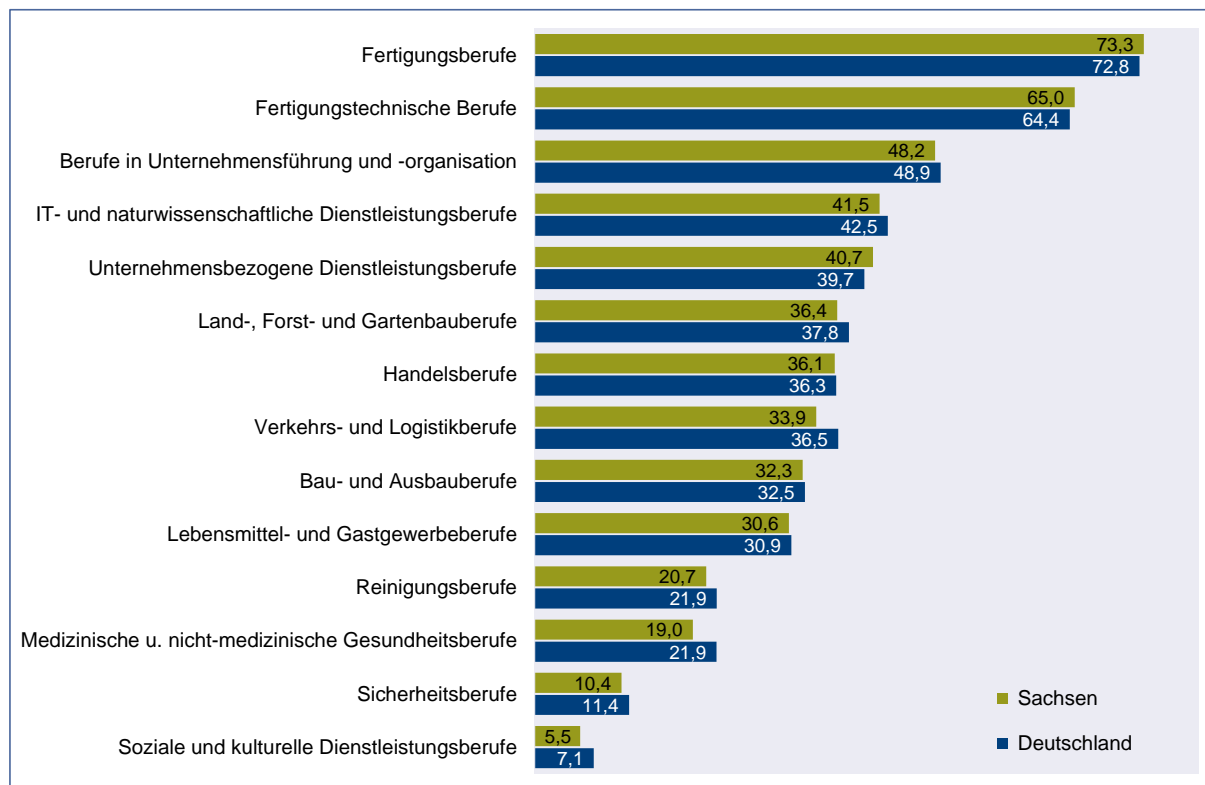
Abbildung 2 zeigt, dass sowohl im Bund als auch in Sachsen insbesondere Berufe in der Industrieproduktion ein hohes Risiko aufweisen, durch die Nutzung von Computertechnologien ersetzt zu werden. Am höchsten ist das Substituierbarkeitspotenzial in Fertigungsberufen. Es liegt deutschlandweit bei 72,8 Prozent und für Sachsen bei 73,3 Prozent. Hinter diesem Berufssegment verbergen sich Berufe, in denen Rohstoffe gewonnen werden und Produkte aus Materialien wie Glas, Keramik, Kunststoff, Papier etc. hergestellt werden (vgl. Tabelle A 1 im Anhang). Ebenso weisen auch Fertigungstechnische Berufe ein erhöhtes Substituierbarkeitspotenzial auf, das weit über dem der anderen Berufssegmente liegt. Es liegt in Sachsen bei 65,0 Prozent, für Deutschland bei 64,4 Prozent. In dieses Segment fallen Berufe aus dem Bereich der Produktion von Fahrzeugen, Maschinen und Anlagen. Die regionalen Unterschiede in den Substituierbarkeitswerten entstehen dabei durch die jeweiligen Beschäftigtenzahlen im Bund und in Sachsen, nach welchen die Berufe innerhalb der Berufssegmente gewichtet wurden. Hier schlagen sich demzufolge die leicht höheren Anteile an Beschäftigten in den

³ Vgl. Dengler/Matthes/Paulus (2014) und Dengler/Matthes (2015a) für detailliertere Informationen zum methodischen Vorgehen.

⁴ Bei der Berechnung des Substituierbarkeitspotenzials sind lediglich die Gewichte der in das Aggregat (Berufssegment) eingehenden Einzelberufe zwischen Bund und Land unterschiedlich. Die Substituierbarkeitspotenziale auf der Ebene der Einzelberufe unterscheiden sich nicht (vgl. Abschnitt 3).

Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufen in Sachsen im Vergleich zum Bundesdurchschnitt niedriger.

Abbildung 2: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Deutschland und Sachsen, Anteile in Prozent



Anm.: Darstellung der Berufssegmente auf der Grundlage der KldB 2010 (vgl. Tabelle A 1 im Anhang). Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

Daten: Berufssegmente sind nach Deutschlandwerten sortiert.

Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Alle weiteren Berufssegmente weisen in Sachsen ein Substituierbarkeitspotenzial von (deutlich) weniger als 50 Prozent auf. So liegt das Substituierbarkeitspotenzial bei den Berufen der Unternehmensführung und -organisation bei 48,2 Prozent, für IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe bei 41,5 Prozent. In beiden Segmenten fällt es in Sachsen etwas niedriger aus als im Bundesdurchschnitt, was sich in den geringeren Anteilen an sächsischen Beschäftigten in diesen Berufssegmenten im Vergleich zum Bundesdurchschnitt begründet. Die geringsten Anteile an Substituierbarkeitspotenzial weisen die Sicherheitsberufe sowie die sozialen und kulturellen Dienstleistungsberufe mit 10,4 Prozent bzw. 5,5 Prozent auf. Unter das Segment der Sicherheitsberufe werden dabei sowohl angestellte Polizisten als auch Beschäftigte im Objekt- und Personenschutz sowie Beschäftigte in der Lebensmittelkontrolle summiert. Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe umfassen z. B. Berufe in der Erziehung und Lehre sowie Schauspieler.⁵

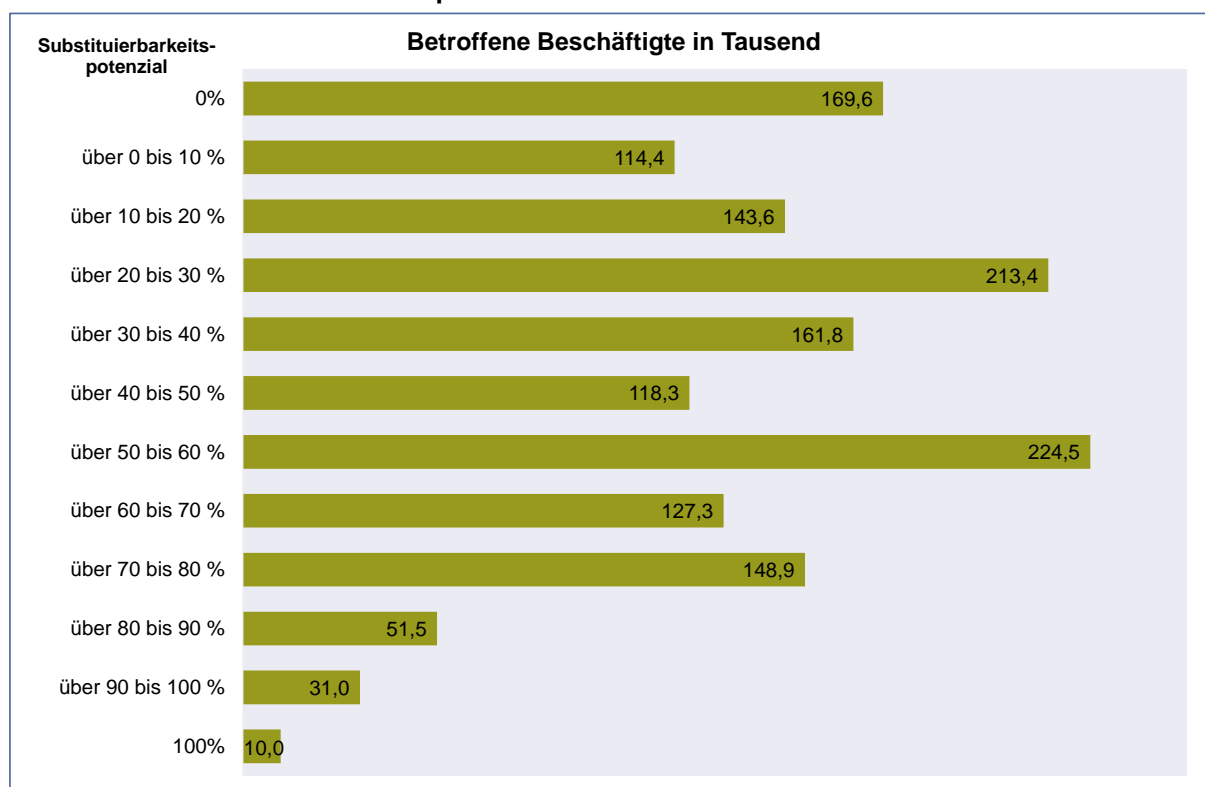
⁵ Vgl. Tabelle A 3 (im Anhang) für einen Überblick über die Substituierbarkeitspotenziale der Berufe nach Berufssegmenten in den sächsischen Kreisen und kreisfreien Städten.

4.2 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe

In diesem Abschnitt wird der Frage nachgegangen, in welchem Umfang die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in Sachsen von den verschiedenen Substituierbarkeitspotenzialen der Berufe betroffen ist. Abbildung 3 zeigt, wie viele sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Sachsen absolut von Substituierbarkeit betroffen sind. Abbildung 4 ergänzt um die Anteile in Prozent im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (vgl. hierzu auch Tabelle A 7 im Anhang).

Rund 641.000 Beschäftigte der zum 30.06.2015 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Sachsen arbeiten in Berufen, in denen weniger als 30 Prozent der Tätigkeiten von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten. Dies entspricht einem Anteil von 42,3 Prozent an allen Beschäftigten in Sachsen. Knapp 631.900 der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (41,8 Prozent) sind in Berufen tätig, deren Kernaufgaben bereits zu 30 bis 70 Prozent von Computern oder computergesteuerten Maschinen übernommen werden könnten, was einer mittleren Betroffenheit vom Substituierbarkeitspotenzial entspricht. Von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial sind 15,9 Prozent der Beschäftigten (rund 241.400) in Sachsen betroffen.

Abbildung 3: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Sachsen vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe



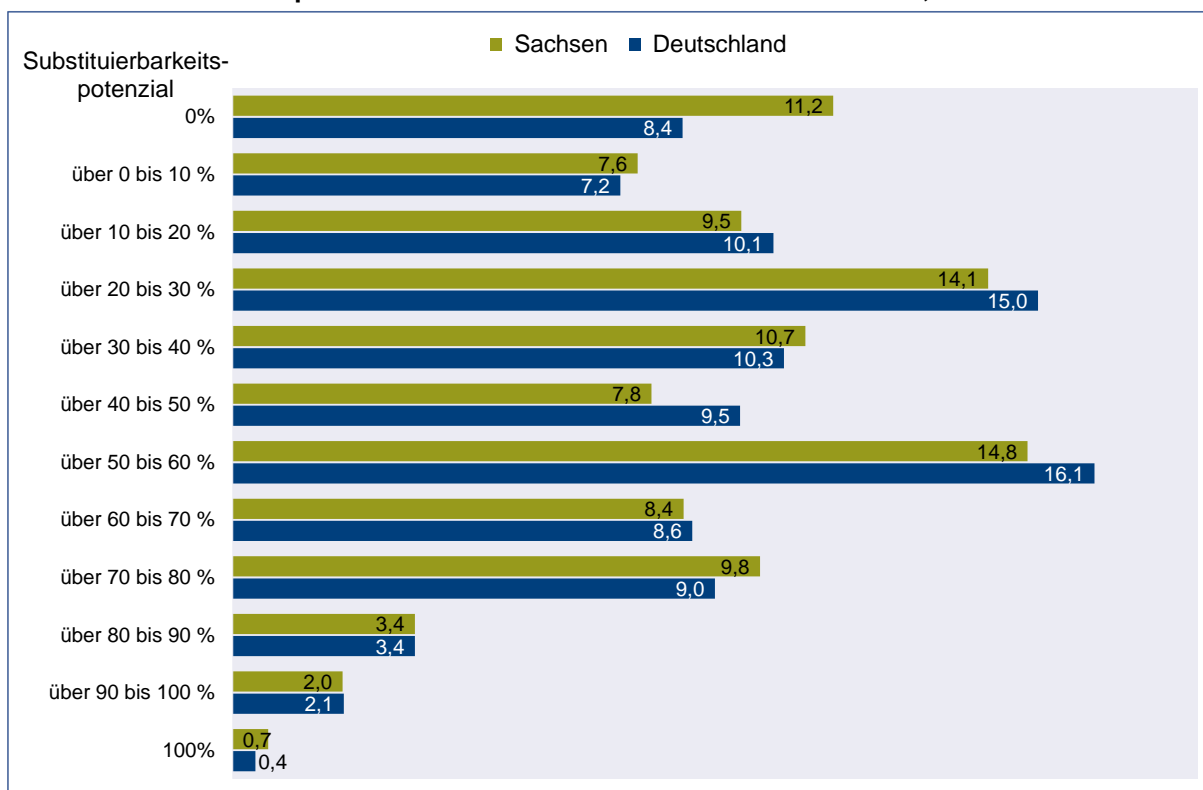
Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Mit 15,9 Prozent liegt der Anteil der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial in Sachsen nur knapp über dem Bundesdurchschnitt von rund 15 Prozent. Dies kann auf die spezifische regionale Wirtschaftsstruktur zurückgeführt werden, die durch eine überdurchschnittliche Bedeutung des Produzierenden Gewerbes gekennzeichnet ist. So liegt der Anteil der sächsischen Beschäftigten in Fertigungs- oder Fertigungstechnischen Berufen mit 21,9 Prozent rund 1,6 Prozentpunkte über dem Bundesdurchschnitt von 20,3 Prozent, was die leicht höheren Anteile an Beschäftigten mit hoher Betroffenheit mit bedingt (vgl. Abschnitt 4.1, Tabelle A 2 im Anhang).

Unter den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Sachsen mit hoher Betroffenheit sind rund 10.000 Personen (0,4 Prozent), deren Kerntätigkeiten bereits gänzlich von Computern oder computergesteuerten Maschinen übernommen werden können. Ein Beispiel aus dem Dienstleistungsbereich sind die Kerntätigkeiten von Korrektoren, die im Gegensatz zu Lektoren Texte orthografisch, grammatikalisch und typographisch überprüfen und bereits weitestgehend von Computerprogrammen übernommen werden können. Ebendies trifft im Bereich Handel auch auf den Beruf des Kassierers zu, dessen Kerntätigkeit u. a. im Scannen von Artikelnummern gekaufter Waren bereits von selbst-scannenden Kassensystemen übernommen werden könnten.

Abbildung 4: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Deutschland und Sachsen, Anteile in Prozent



Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

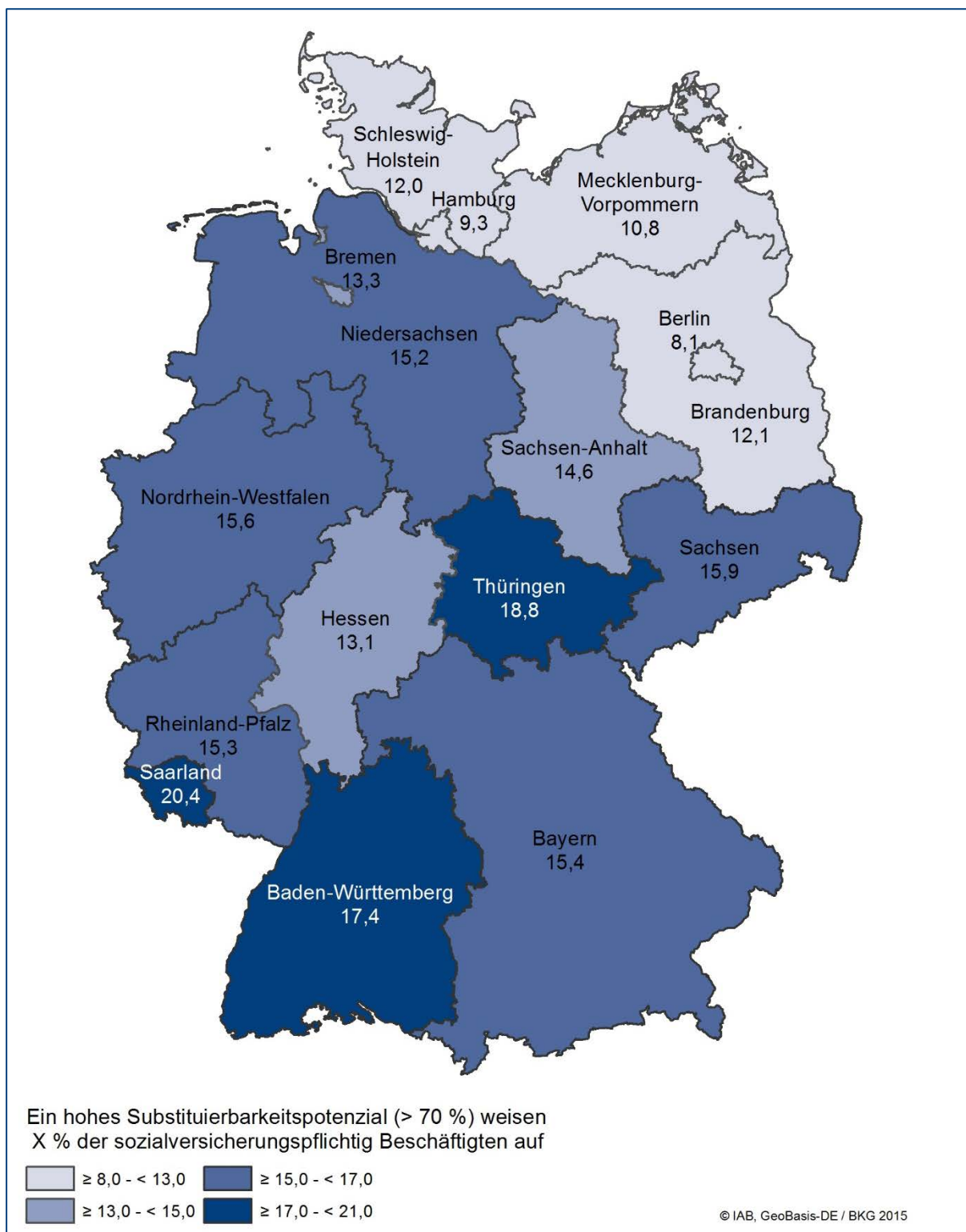
Rund 169.600 der sächsischen Beschäftigten (11,2 Prozent) weisen demgegenüber ein Substituierbarkeitspotenzial von 0 Prozent auf. Hierunter fallen insbesondere Berufe mit hohen Anteilen an kreativen und manuellen Tätigkeiten am Kernprofil wie Dirigenten, Lehrer, Schornsteinbauer, Friseur oder Kranken- und Altenpfleger (vgl. Dengler/Matthes 2015b).

In der Karte 1 ist für die einzelnen Bundesländer abgetragen, wie hoch der Anteil der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse, die mit über 70 Prozent ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen, ausfällt. Er variiert erheblich zwischen 8 und mehr als 20 Prozent. Dabei liegt der Bundesdurchschnitt bei rund 15 Prozent (Dengler/Matthes 2015b). Neben den beiden Stadtstaaten Berlin (8,1 Prozent) und Hamburg (9,3 Prozent) weisen die Flächenländer Mecklenburg-Vorpommern (10,8 Prozent), Schleswig-Holstein (12,0 Prozent) und Brandenburg (12,1 Prozent) einen unterdurchschnittlichen Anteil an Beschäftigungsverhältnissen auf, die einem hohen Substituierungspotenzial unterliegen. Noch gering unterdurchschnittlich ist der Anteil von hoch substituierbaren Beschäftigungsverhältnissen in Hessen (13,1 Prozent), Bremen (13,3 Prozent) und Sachsen-Anhalt (14,6 Prozent). Eine leicht über dem Bundesdurchschnitt liegende Betroffenheit zeigen Niedersachsen (15,2 Prozent), Rheinland-Pfalz (15,3 Prozent), Bayern (15,4 Prozent), Nordrhein-Westfalen (15,6 Prozent) und Sachsen (15,9 Prozent). Überdurchschnittlich betroffen sind Baden-Württemberg mit 17,4 Prozent, Thüringen mit 18,8 Prozent und das Saarland mit 20,4 Prozent.

Aus dieser länderspezifischen Betroffenheitsverteilung lässt sich der angedeutete Zusammenhang mit der regionalen Wirtschaftsstruktur erkennen. Länder, in denen das Produzierende Gewerbe eine höhere Bedeutung hat, weisen tendenziell höhere Betroffenheitswerte auf. Im Saarland, in Thüringen und in Baden-Württemberg arbeiten überdurchschnittlich viele sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufen, die ein sehr hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen.

Äquivalent zum Bundesdurchschnitt zeigen sich die regionalen Unterschiede in der Wirtschaftsstruktur auch in der durchschnittlichen Betroffenheit nach Kreisen. Kreise, in denen ein besonders hoher Anteil an Produzierendem Gewerbe ansässig ist, weisen überdurchschnittlich viele Beschäftigte mit hoher Substituierbarkeitsbetroffenheit auf. In Karte 2 für Sachsen zeigt sich dies insbesondere für den Kreis Zwickau (24,3 Prozent) sowie den Erzgebirgskreis (23,0 Prozent). Besonders unterdurchschnittlich betroffen sind die kreisfreien Städte Leipzig (9,9 Prozent) und Dresden (10,9 Prozent).

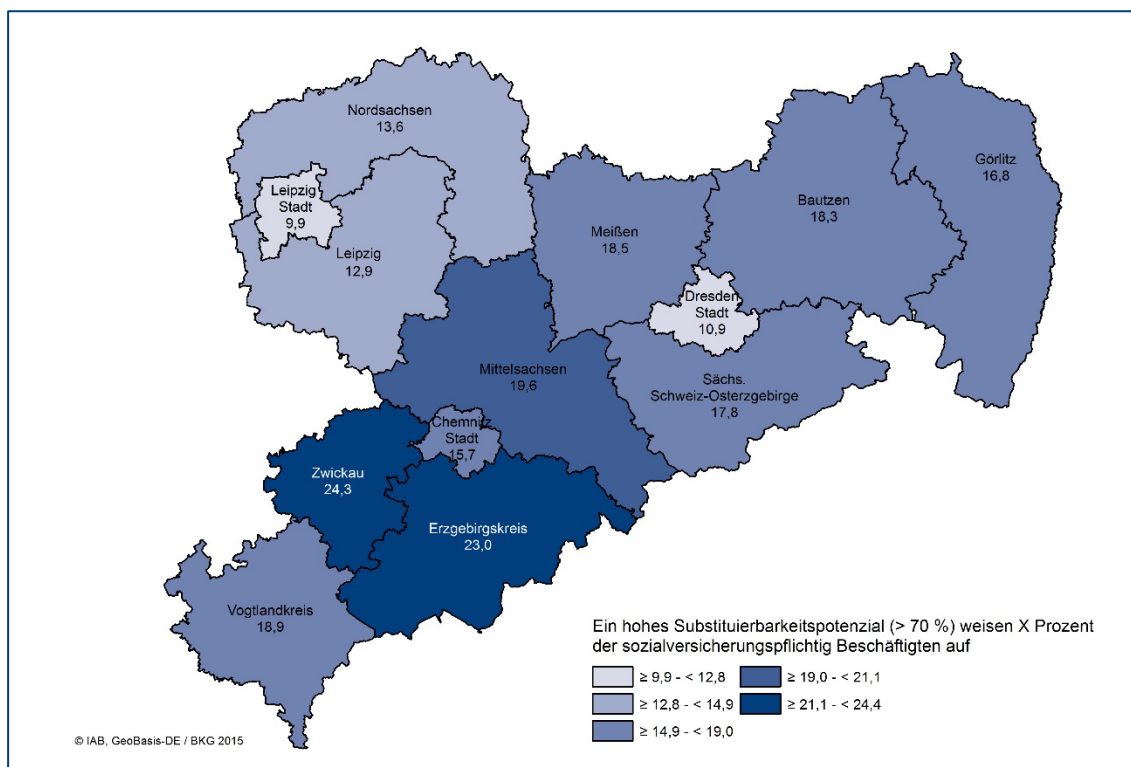
Karte 1: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) in den Bundesländern, Anteile in Prozent



Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Karte 2: Anteil der betroffenen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) in den sächsischen Kreisen



Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

4.3 Substituierbarkeitspotenzial und Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Anforderungsniveau

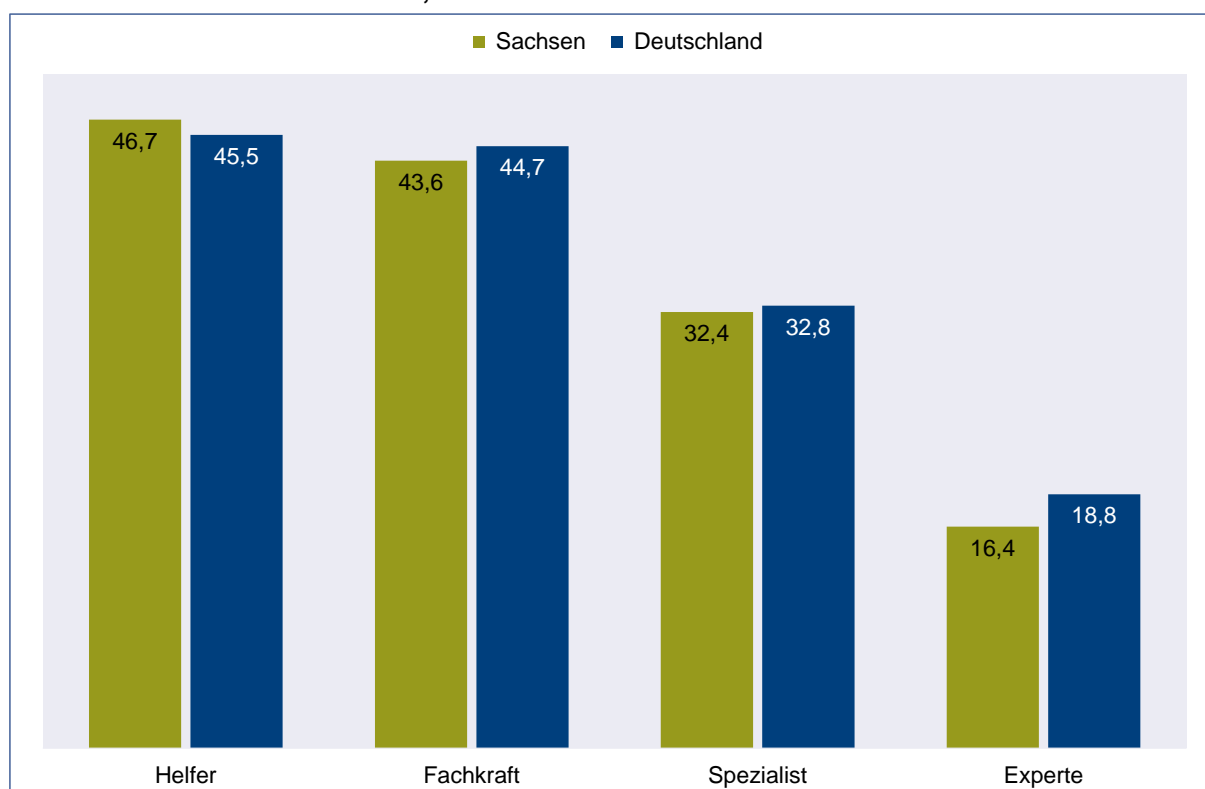
In diesem Abschnitt wird das Substituierbarkeitspotenzial getrennt nach dem Anforderungsniveau der Berufe betrachtet. Das Anforderungsniveau bildet dabei die unterschiedlichen Komplexitätsgrade innerhalb der Berufe ab. Hierzu werden vier Anforderungsniveaus unterschieden, die sich an den formalen beruflichen Bildungsabschlüssen orientieren (Paulus/Matthes 2013):

- Helfer: keine berufliche Ausbildung oder eine einjährige Ausbildung
- Fachkräfte: eine mindestens zweijährige Berufsausbildung oder einen berufsqualifizierenden Abschluss einer Berufsfach- oder Kollegschule
- Spezialisten: Meister- oder Techniker Ausbildung bzw. weiterführender Fachschul- oder Bachelorabschluss
- Experten: ein mindestens vierjähriges abgeschlossenes Hochschulstudium

Substituierbarkeitspotenzial der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Anforderungsniveau

Abbildung 5 zeigt das Substituierbarkeitspotenzial differenziert nach den Anforderungsniveaus für Deutschland und Sachsen. Deutschlandweit sind rund 45,5 Prozent der Tätigkeiten in Helferberufen schon heute potenziell durch Computer zu erledigen. Bei den Fachkraftberufen liegt der Anteil mit 44,7 Prozent nur geringfügig unter den Werten für Helfer. Für Sachsen zeigt sich ein ähnliches Bild. Hier sind 46,7 Prozent der Helfer und 43,6 Prozent der Fachkräfte von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen. Helfertätigkeiten sind demnach nur geringfügig häufiger substituierbar als Fachkrafttätigkeiten. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass in manchen Berufen Tätigkeiten, die von Fachkräften erledigt werden, leichter automatisiert werden können als Helfertätigkeiten (Dengler/Matthes 2015a), da Helfer eher auch manuelle Tätigkeiten übernehmen, die schwer über programmierbare Algorithmen für Computer oder computergesteuerte Maschinen übersetzt werden können. Dies ist beispielsweise in Berufen der Baubranche der Fall. So können die manuellen Tätigkeiten der Helferberufe im Innenausbau schwerer durch Computer und computergesteuerte Systeme übernommen werden, als die Planungs- und Berechnungstätigkeiten der Fachkräfte.

Abbildung 5: Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau in Deutschland und Sachsen, Anteile in Prozent



Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerte Maschinen erledigt werden könnten.

Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Bei den Spezialistenberufen beträgt das durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial in Deutschland 32,8 Prozent und in Sachsen 32,4 Prozent. Noch niedriger fallen die Anteile an substituierbaren Tätigkeiten mit rund 18,8 Prozent im Bundesdurchschnitt und 16,4 Prozent im sächsischen Schnitt bei den Expertenberufen aus.

Innerhalb Sachsens zeigen sich auf Kreisebene teilweise deutliche regionale Unterschiede im Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau (vgl. Tabelle 1).⁶ Dabei weist der Kreis Mittelsachsen über alle Anforderungsniveaus hinweg ein überdurchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial auf, wohingegen die kreisfreie Stadt Leipzig durchweg unterdurchschnittliche Werte ausweist. Diese begründet sich ebenfalls in der spezifischen regionalen Wirtschaftsstruktur: So sind im Kreis Mittelsachsen anteilig mehr sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial, tätig. Demgegenüber sind in der kreisfreien Stadt Leipzig anteilig an allen Beschäftigten mehr Personen in Berufen mit niedrigem Substituierbarkeitspotenzial tätig (Zahlen für Sachsen insgesamt, vgl. Tabelle A 5 und Tabelle A 6 im Anhang).

Tabelle 1: Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau in Sachsen und den Kreisen, Anteile in Prozent

Bundesland/ Kreisfreie Stadt/ Kreis	Substituierbarkeitspotenzial in %			
	Helfer- berufe	Fachkraft- berufe	Spezialisten- berufe	Experten- berufe
Sachsen	46,7	43,6	32,4	16,4
Chemnitz, Stadt	46,2	43,5	32,3	18,1
Erzgebirgskreis	45,9	47,1	34,6	14,2
Mittelsachsen	49,8	45,6	34,1	17,1
Vogtlandkreis	48,7	43,7	32,7	15,3
Zwickau	57,6	44,0	33,2	16,4
Dresden, Stadt	40,7	43,2	32,5	18,9
Bautzen	51,1	43,5	33,6	16,0
Görlitz	41,3	43,2	31,7	13,7
Meißen	44,5	45,9	33,6	16,1
Sächs. Schweiz-Osterzgebirge	40,6	43,8	31,8	14,9
Leipzig, Stadt	45,0	41,7	30,2	14,9
Leipzig	40,3	40,5	31,7	15,8
Nordsachsen	44,1	41,8	32,9	15,6

Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

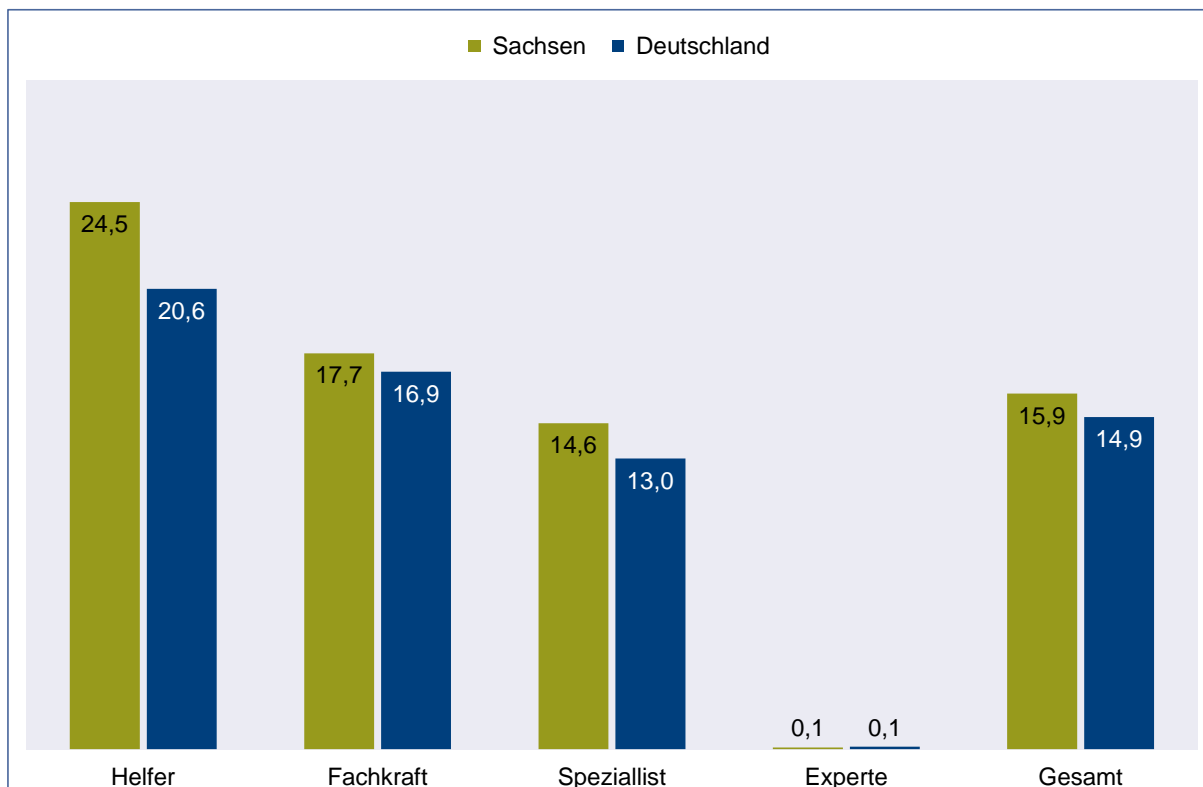
Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen

⁶ Variationen zwischen den Kreisen sind auf die unterschiedliche Berufsstruktur innerhalb des Anforderungsniveaus zurückzuführen.

Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau

Im vorangegangenen Abschnitt wurde beschrieben, wie hoch der Anteil der Tätigkeiten nach Anforderungsniveau ist, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerte Maschinen erledigt werden könnten. Bei der Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Anforderungsniveau wird nun betrachtet, wie viele sozialversicherungspflichtig Beschäftigte mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial konfrontiert sind. Es zeigen sich deutliche regionale Unterschiede zwischen dem Freistaat Sachsen und dem Bund. Rund 24,5 Prozent der Helfer in Sachsen sind in Berufen beschäftigt, in denen mehr als 70 Prozent der Tätigkeiten durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzt werden könnten (vgl. Abbildung 6). Der Anteil liegt damit 3,9 Prozentpunkte über dem Bundesdurchschnitt (20,6 Prozent). Die Fachkräfte und Spezialisten weisen mit rund 17,7 Prozent bzw. 14,6 Prozent jeweils nur eine leicht höhere Betroffenheit als im Bundesdurchschnitt (16,9 Prozent bei Fachkräften, 13,0 Prozent bei Spezialisten) auf. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass in Sachsen sowohl bei Helfern wie auch bei Fachkräften die Anteile von Beschäftigten in den Berufen des Verarbeitenden Gewerbes mit hohem Substituierbarkeitspotenzial höher ausfallen als im Bundesdurchschnitt. Bei den Experten ist die Betroffenheit vom Substituierbarkeitspotenzial in Bund und Land mit 0,1 Prozent identisch. Für die Experten kann demnach konstatiert werden, dass für sie gegenwärtig kaum ein Risiko besteht, durch Computer ersetzt zu werden.

Abbildung 6: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Deutschland und Sachsen, Anteile in Prozent

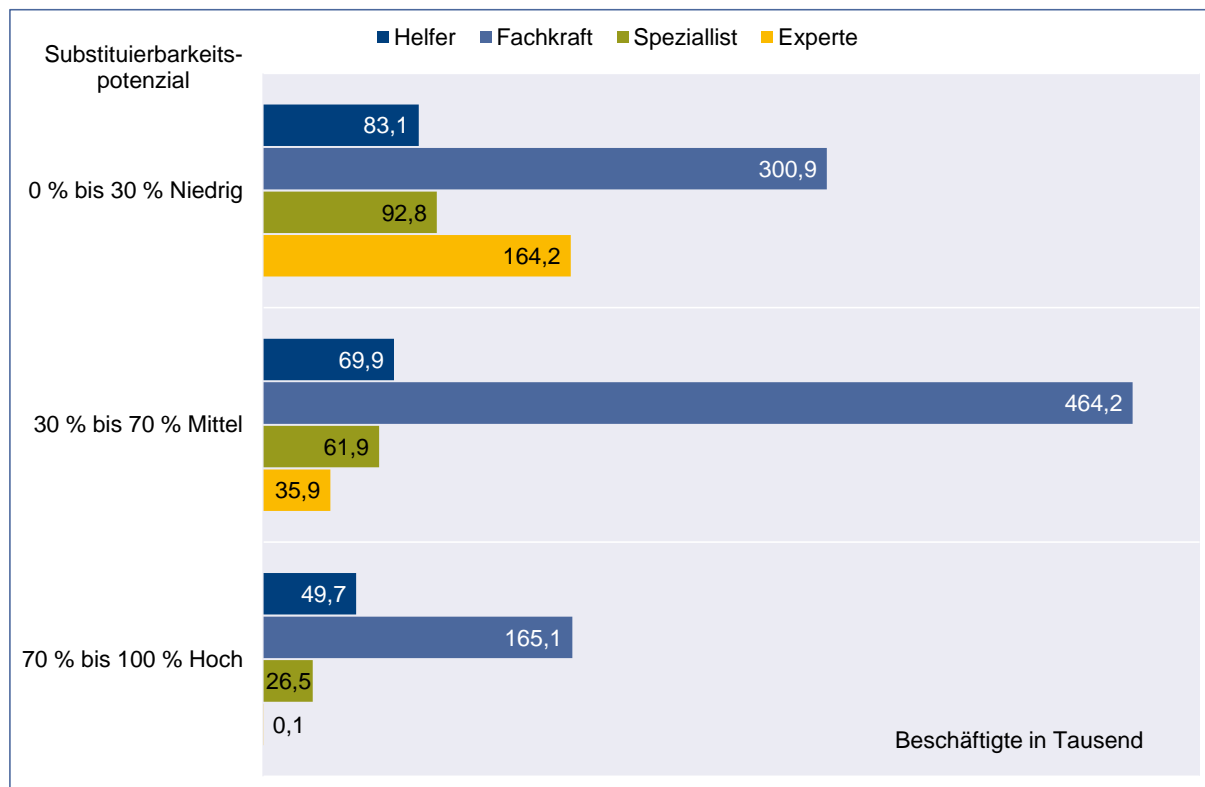


Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Die Abbildung 6 verdeutlicht, dass die Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial mit steigendem Qualifikationsniveau merklich sinkt. Dies verweist darauf, dass in Sachsen wie auch für Deutschland insgesamt nicht nur Geringqualifizierte durch Qualifizierungsmaßnahmen auf die Herausforderungen einer zunehmenden Digitalisierung der Arbeitswelt vorzubereiten sind (vgl. Abbildung 7). Vielmehr liegen die Schwerpunkte der (Weiter-)Qualifizierungsbedarfe in der differenzierten Betrachtung der Zukunftsfähigkeit der Tätigkeiten sowohl von Helfern als auch von Fachkräften und Spezialisten. Abbildung 7 verdeutlicht dies nochmals. Abgebildet ist die Anzahl der vom Substituierbarkeitspotenzial betroffenen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Anforderungsniveau. Der größte Anteil an Beschäftigten, deren Tätigkeit von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnte, fällt dabei auf die Gruppe der Fachkräfte zurück, die die Anzahl an Helfern mit 165.100 Personen zu 49.700 Personen deutlich übersteigt.

Abbildung 7: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveaus in Sachsen, Werte in Tausend



Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Tabelle 2 weist die Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) nach den Anforderungsniveaus auf Kreisebene aus (vgl. Tabelle A 4 im Anhang). Dabei variieren die Werte regional besonders stark für die Gruppe der Helfer: So ist rund jeder zweite Helfer im Kreis Zwickau von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen (53,1 Prozent). Hingegen zeigt sich bei den Helfern in der kreisfreien Stadt Leipzig mit lediglich 10,7 Prozent betroffener Beschäftigten ein auffällig unterdurchschnittlicher Wert. Der überdurchschnittlich hohe Anteil an betroffenen Helfern im Kreis Zwickau begründet sich in der hohen Anzahl an beschäftigten Helfern in den Fertigungsberufen, bedingt durch die regionale Wirtschaftsstruktur. Dem gegenüber kann der besonders geringe Anteil an betroffenen Helfern in der kreisfreien Stadt Leipzig darauf zurückgeführt werden, dass die in dieser Region beschäftigten Helfer eher in Berufen mit geringem Substituierbarkeitspotenzial, wie den Verkehrs- und Logistikberufen, beschäftigt sind.

Tabelle 2: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Sachsen und den Sächsischen Kreisen und kreisfreien Städten

Bundesland/ Kreisfreie Stadt/ Kreis	Substituierbarkeitspotenzial über 70 %				
	Betroffene Beschäftigte – Anteile in %				
	Helfer	Fachkraft	Spezialist	Experte	Gesamt
Sachsen	24,5	17,7	14,6	0,1	15,9
Chemnitz, Stadt	27,4	17,3	14,9	0,1	15,7
Erzgebirgskreis	23,8	27,0	17,8	0,1	23,0
Mittelsachsen	28,1	21,6	16,3	0,1	19,6
Vogtlandkreis	30,6	19,8	14,8	0,1	18,9
Zwickau	53,1	19,4	16,2	0,1	24,3
Dresden, Stadt	13,1	13,8	13,1	0,1	10,9
Bautzen	33,0	18,1	16,0	0,1	18,3
Görlitz	21,4	19,0	15,4	0,1	16,8
Meißen	20,4	21,7	14,9	0,1	18,5
Sächs. Schweiz-Osterzgebirge	21,2	20,4	15,2	0,1	17,8
Leipzig, Stadt	10,7	12,1	12,6	0,0	9,9
Leipzig	12,7	14,7	14,5	0,1	12,9
Nordsachsen	15,8	14,7	16,7	0,1	13,6

Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Tabelle 3 zeigt für Sachsen eine Auswahl der Berufe, in denen die meisten Beschäftigten ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen. Dominiert wird die Liste auch hier von Fertigungsberufen des Verarbeitenden Gewerbes, die sowohl das Anforderungsniveau Helfer als auch Fachkraft aufweisen. So werden Metallbearbeitung sowie Maschinen- und Betriebstechnik jeweils für das Helfer- und Fachkraftniveau ausgewiesen. Daneben sind im Dienstleistungssektor besonders viele Beschäftigte mit den Berufen „Buchhaltung“ mit Spezialistenniveau und „Informations- und Telekommunikationstechnik“ mit Fachkraftniveau von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen.

Tabelle 3: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent), Auswahl der meistbetroffenen Berufe in Sachsen

Bezeichnung Beruf	Anforderungs-niveau
Spanende Metallbearbeitung	Fachkraft
Bauelektrik	Fachkraft
Metallbearbeitung (o. S.)	Helfer
Buchhaltung	Spezialist
Maschinenbau-, Betriebstechnik (o. S.)	Fachkraft
Informations-, Telekommunikationstechnik	Fachkraft
Maschinen, Gerätezusammensetzer	Fachkraft
Metallbau	Helfer
Maschinenbau-, Betriebstechnik (o. S.)	Helfer
Metallbearbeitung (o. S.)	Fachkraft

Hinweis: (o. S.) = ohne Spezialisierung.

Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

5 Fazit und Ausblick

Die vorliegende Studie untersuchte die Auswirkungen der Digitalisierung auf den sächsischen Arbeitsmarkt. Dabei stellt die fortschreitende Digitalisierung grundsätzlich alle Wirtschaftsbereiche vor große Herausforderungen. Gleichzeitig betreffen die Auswirkungen nahezu alle Berufe und Qualifikationsniveaus, jedoch mit deutlichen Unterschieden in der Intensität.

Insgesamt zeigt sich für Sachsen, dass die Befürchtungen eines massiven Arbeitsplatzabbaus im Zuge einer fortschreitenden Digitalisierung derzeit unbegründet sind. Mit 15,9 Prozent fällt der Anteil der Tätigkeiten, die gegenwärtig mit einem sehr hohen Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent konfrontiert sind, nur geringfügig größer aus als im bundesdeutschen Durchschnitt (etwa 15 Prozent). Deutlich stärker von der Digitalisierung betroffen zeigen sich die Flächenländer Saarland (20,4 Prozent), Thüringen (18,8 Prozent) und Baden-Württemberg (17,4 Prozent). Die Zahl der Beschäftigten, die in Berufen arbeiten, die bereits heute potenziell durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzt werden könnten, liegt in Sachsen bei rund 241.400 Personen. Die regionalen Unterschiede sowohl innerhalb Sachsens als auch zu den anderen Bundesländern begründen sich in der lokalen Wirtschaftsstruktur, die vor allem durch höhere Anteile an sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe, speziell den Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufen, geprägt ist. Die Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufe stellen dabei das Berufssegment mit dem höchsten Substituierbarkeitspotenzial dar. Im Vergleich der Anforderungsniveaus der Tätigkeit kann ein höheres Qualifikationsniveau zwar die Betroffenheit von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial mindern, jedoch können nur Expertenberufe aktuell als weitestgehend von einer Ersetzbarkeit durch Computer oder computergesteuerte Maschinen geschützt gelten.

Bei dem hier verwendeten Konzept der Substituierbarkeitspotenziale nach Dengler und Matthes (2015a), steht die technische Machbarkeit, Tätigkeiten bereits zum aktuellen Zeitpunkt durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ausführen zu können, im Vordergrund. Ob diese Tätigkeiten tatsächlich von Computern ersetzt werden, hängt dabei auch von ethischen, rechtlichen und kostentechnischen Hürden ab (Bonin/Gregory/Zierahn 2015). Zudem spielen makroökonomische Anpassungsprozesse bei der Ausbreitung der digitalen Technologien eine maßgebende Rolle: Die Investitionen in digitale Technologien müssen sich lohnen. Selbst wenn die Preise für Computer weiter sinken, ist es möglich, dass die Lohnkosten für Tätigkeiten, die von Computern übernommen werden können, niedriger sind als die Kosten für Investitionen in Computer oder computergesteuerte Maschinen (Arntz et al. 2016). Darüber hinaus entstehen neue Arbeitsplätze und verändern sich Tätigkeitsprofile einzelner Berufe: 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. Gleichzeitig kann die Digitalisierung zu Produkt-, Prozess- und Dienstleistungsinnovationen sowie Produktivitätswachstum führen, die sich in Preissenkungen niederschlagen und insgesamt die regionale Wirtschaft stärken (Möller 2015). So kann der Gesamtbeschäftigungseffekt der fortschreitenden Digitalisierung in der Summe auch positiv ausfallen.

Die präsentierten Ergebnisse haben gezeigt, dass nicht nur auf Bundesebene regionale Unterschiede in Bezug auf das Substituierbarkeitspotenzial bestehen, sondern auch innerhalb Sachsens. Damit sind spezifische und regionalisierte Strategien erforderlich, um gezielt auf die Herausforderungen der Digitalisierung reagieren zu können (vgl. Buch/Dengler/Matthes 2016). Dies gilt auch vor dem Hintergrund, dass der Dienstleistungssektor – auch wenn aktuell vor allem Produktionsberufe ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen – durch die wachsenden digitalen Möglichkeiten ebenfalls vor großen Veränderungen steht.

Die dargestellten Ergebnisse und die daraus abzuleitenden Auswirkungen auf den zukünftigen Arbeitsmarkt in Sachsen sollten zuletzt nicht isoliert, sondern im Kontext der weiteren den Arbeitsmarkt prägenden Entwicklungen diskutiert werden. Dies gilt insbesondere für die prognostizierte Entwicklung des sächsischen Erwerbspersonenpotenzials. So wird sich der Trend der rückläufigen Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter in Sachsen bis 2030 weiter verschärfen und sich um rund 392.500 Personen reduzieren.⁷ Vor diesem Hintergrund sollte ein Handlungsschwerpunkt im Bereich der Aus- und Weiterbildung liegen, mit dem Ziel das Wissen und Können der Arbeitskräfte auf dem neuesten technologischen Stand zu halten. Zielgerichtete (Weiter-)Bildungen für Geringqualifizierte und, das unterstreichen die dargestellten Befunde, auch für Fachkräfte und Spezialisten sollten hierbei eine tragende Rolle spielen. Hierzu können die Bundesagentur für Arbeit, die Wirtschaft und die Politik gemeinsam ihre Kompetenzen nutzen und entsprechende Strukturen schaffen. Daneben brauchen die überwiegend kleinen und mittleren Unternehmen in Sachsen möglicherweise mehr Unterstützung dabei, den betriebspezifischen Weiterbildungsbedarf zu eruieren und zu bedienen, als dies bei Großbetrieben der Fall ist. Das lebenslange Lernen muss sowohl für Arbeitskräfte aller Qualifikationsniveaus als auch für Arbeitgeber zur selbstverständlichen und dauerhaften Investition werden,

⁷ Die Zahlen basieren auf der 6. Regionalisierten Bevölkerungsvorausrechnung für den Freistaat Sachsen 2015 bis 2030 des statistischen Landesamtes (2016), Variante 2: „Kontinuität bei moderat höherer Zuwanderung“.

um den Veränderungen des sächsischen Arbeitsmarktes durch die fortschreitende Digitalisierung zielgerichtet und nachhaltig begegnen zu können.

Literatur

Arntz, Melanie; Gregory, Terry; Lehmer, Florian; Matthes, Britta; Zierahn, Ulrich (2016): Arbeitswelt 4.0 - Stand der Digitalisierung in Deutschland: Dienstleister haben die Nase vorn. IAB-Kurzbericht, 22/2016, Nürnberg, 8 S. [<http://doku.iab.de/kurzber/2016/kb2216.pdf>]

Bauernhansl, Thomas (2014): Die Vierte Industrielle Revolution – Der Weg in ein wertschöpfendes Produktionsparadigma. In: Bauernhansl, Thomas; ten Hompel, Michael; Vogel-Heuser, Birgit (Hg.) (2014): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik, 5–35. Springer Fachmedien Wiesbaden.

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

Brzeski, Carsten; Burk, Inga (2015): Die Roboter kommen. Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt. INGDiBa Economic Research.

Buch, Tanja; Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2016): Relevanz der Digitalisierung für die Bundesländer: Saarland, Thüringen und Baden-Württemberg haben den größten Anpassungsbedarf. IAB-Kurzbericht, 14/2016, Nürnberg, 8 S. [<http://doku.iab.de/kurzber/2016/kb1416.pdf>]

Büchtemann, Christoph F.; Schupp, Jürgen; Soloff, Dana J. (1993): Übergänge von der Schule in den Beruf – Deutschland und USA im Vergleich. In: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 26(4), S. 507–519.

Bundesagentur für Arbeit (BA) (2015): BA 2020 bringt weiter. Themenheft 3, Industrie 4.0/Arbeitswelt 4.0, Herausforderungen durch umfassende Digitalisierung, Nürnberg.

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2015a): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland. IAB-Forschungsbericht 11/2015, Nürnberg. [<http://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb1115.pdf>]

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2015b): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt: In kaum einem Beruf ist der Mensch vollständig ersetzbar. IAB-Kurzbericht 24/2015, Nürnberg. [<http://doku.iab.de/kurzber/2015/kb2415.pdf>]

Dengler, Katharina; Matthes, Britta; Paulus, Wiebke (2014): Berufliche Tasks auf dem deutschen Arbeitsmarkt. Eine alternative Messung auf Basis einer Expertendatenbank. FDZ Methodenreport Nr. 12/2014 (DE). Nürnberg. [http://doku.iab.de/fdz/reporte/2014/MR_12-14.pdf]

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

Matthes, Britta; Meinken, Holger; Neuhauser, Petra (2015): Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KldB 2010. Methodenbericht der Statistik der BA, Nürnberg. [<http://doku.iab.de/externe/2015/k150424301.pdf>]

Möller, Joachim (2015): Verheißung oder Bedrohung? Die Arbeitsmarktwirkungen einer vierten industriellen Revolution. IAB-Discussion Paper, 18/2015, Nürnberg. [<http://doku.iab.de/discussionpapers/2015/dp1815.pdf>]

Paulus, Wiebke; Matthes, Britta (2013): Klassifikation der Berufe. Struktur, Codierung und Umsteigeschlüssel. FDZ-Methodenreport, 08/2013, Nürnberg. [<http://doku.iab.de/discussionpapers/2015/dp1815.pdf>]

Schröder, Lothar (2015): Wie sich die Digitalisierung entwickelt und warum die Zukunft in der Guten Arbeit liegt. In: Schlick, Christopher (Hg.) (2015): Arbeit in der digitalisierten Welt: Beiträge der Fachtagung des BMBF 2015, 44–54. Campus Verlag.

Sloane, Peter FE (2008): Zu den Grundlagen eines Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR): Konzeptionen, Kategorien, Konstruktionsprinzipien: W. Bertelsmann Verlag.

Weber, Enzo (2016): Industrie 4.0: Digitalisierung als Herausforderung für den Arbeitsmarkt. In: IAB-Forum, Nr. 1, S. 92–97.

Anhang

Tabelle A 1: Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KIdB 2010

Berufssektor (Anzahl = 5)	Berufssegment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KIdB 2010 (Anzahl = 37)
S1 Produktionsberufe	S11 Land-, Forst- und Gartenbauberufe	11 Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe
		12 Gartenbauberufe, Floristik
	S12 Fertigungsberufe	21 Rohstoffgewinn, Glas, Keramik-verarbeitung
		22 Kunststoff- u. Holzherst., -verarbeitung
		23 Papier-, Druckberufe, technische Mediengestaltung
		24 Metallerzeugung, -bearbeitung, Metallbau
		28 Textil- und Lederberufe
		93 Produktdesign, Kunsthandwerkli. Berufe
	S13 Fertigungstechnische Berufe	25 Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe
		26 Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe
	S14 Bau- und Ausbauberufe	27 Techn. Entwicklungs-, Konstruktions-, Produktionssteuerungsberufe
		31 Bauplanung, Architektur, Vermessungsberufe
		32 Hoch- und Tiefbauberufe
		33 (Innen-)Ausbauberufe
S2 Personenbezogene Dienstleistungsberufe	S21 Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	34 Gebäude- u. versorgungstechnische Berufe
		29 Lebensmittelherstellung u. -verarbeitung
	S22 Medizinische u. nicht-medizinische Gesundheitsberufe	63 Tourismus-, Hotel- und Gaststättenberufe
		81 Medizinische Gesundheitsberufe
	S23 Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe	82 Nichtmedizinische Gesundheits-, Körperpflege- und Wellnessberufe, Medizin-technik
		83 Erziehung, soz., hauswirtschaftliche Berufe, Theologie
		84 Lehrende und ausbildende Berufe
		91 Geistes-, Gesellschafts-, Wirtschafts-wissenschaftliche Berufe
		94 Darstellende, unterhaltende Berufe
		S3 Kaufmännische und unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe
62 Verkaufsberufe		
S32 Berufe in Unternehmensführung und -organisation	71 Berufe Unternehmensführung, -organisation	
	72 Berufe in Finanzdienstleistungen, Rechnungswesen, Steuerberatung	
S33 Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	73 Berufe in Recht und Verwaltung	
	92 Werbung, Marketing, kaufmännische, redaktionelle Medienberufe	
S4 IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	S41 IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	41 Mathematik-, Biologie-, Chemie-, Physikberufe
		42 Geologie-, Geografie-, Umweltschutzberufe
		43 Informatik- und andere IKT-Berufe
S5 Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungsberufe	S51 Sicherheitsberufe	53 Schutz-, Sicherheits-, Überwachungsberufe
	S52 Verkehrs- und Logistikberufe	51 Verkehr, Logistik (außer Fahrzeugführ.)
	S53 Reinigungsberufe	52 Führer von Fahrzeug- u. Transportgeräten
		54 Reinigungsberufe

Quelle: Matthes/Meinken/Neuhauser (2015: 18).

Tabelle A 2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufssegmenten in Deutschland, Sachsen sowie den sächsischen Kreisen und kreisfreien Städten

Berufssegment	Beschäftigungsanteile (in Prozent) nach Berufssegmenten														
	D	SN	Kreisfreie Stadt bzw. Kreis												
			C	ERZ	MS	V	Z	DD	BZ	GR	MEI	SSO	L	LL	NS
Fertigungsberufe	8,0	9,4	8,4	16,2	12,0	13,5	16,1	4,0	12,0	10,6	11,4	12,4	4,5	7,6	7,2
Fertigungstechnische Berufe	12,3	12,5	13,2	13,1	14,1	11,5	14,5	12,7	13,3	12,3	11,9	11,1	12,0	10,4	9,7
Berufe in Unternehmensführung und -organisation	12,9	11,4	13,1	8,4	10,0	8,9	10,1	15,7	9,6	9,8	10,5	9,2	12,8	9,3	10,3
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	3,6	2,5	2,7	1,2	2,5	1,8	1,5	4,8	2,0	1,5	2,6	1,4	3,0	2,1	1,2
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	9,5	7,7	9,5	5,6	6,1	6,3	4,8	10,2	6,2	6,0	4,9	4,9	12,2	5,6	5,3
Land-, Forst- und Gartenbauberufe	1,6	1,9	0,9	2,1	3,0	2,1	1,6	0,9	2,4	2,7	3,2	3,1	0,8	3,0	3,6
Handelsberufe	9,7	9,1	9,7	8,8	9,4	9,9	8,3	9,3	9,0	8,4	9,8	8,7	8,5	10,7	8,4
Verkehrs- und Logistikberufe	9,5	9,4	7,1	8,6	10,3	9,3	10,7	6,3	10,0	7,0	11,5	7,5	9,9	11,5	18,4
Bau- und Ausbauberufe	6,0	7,1	6,2	7,9	7,7	7,9	6,9	5,7	7,5	7,9	8,0	9,0	5,7	9,8	9,0
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	5,0	4,9	4,0	4,7	3,9	5,1	3,5	5,6	5,5	5,6	4,3	6,4	4,8	4,8	4,7
Reinigungsberufe	2,6	2,2	2,7	1,6	1,7	1,8	2,4	2,4	1,7	1,6	2,3	1,8	3,1	2,3	1,6
Medizinische u. nicht-medizinische Gesundheitsberufe	10,3	11,2	11,5	11,7	10,2	12,3	10,8	10,3	11,1	13,9	10,2	14,6	10,5	12,5	10,7
Sicherheitsberufe	1,0	1,1	1,7	0,5	0,6	0,6	0,8	1,5	0,7	1,0	0,7	0,6	1,6	0,6	1,1
Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe	7,5	9,0	8,8	8,6	8,0	7,8	7,7	10,1	8,3	10,6	7,8	8,6	10,3	8,5	7,6

Legende: D=Deutschland, SN=Sachsen, C=Chemnitz (Stadt), ERZ=Erzgebirgskreis, MS=Mittelsachsen, V=Vogtlandkreis, Z=Zwickau, DD=Dresden (Stadt), BZ=Bautzen, GR=Görlitz, MEI=Meißen, SSO=Sächsische Schweiz-Osterzgebirge, L=Leipzig (Stadt), LL=Landkreis Leipzig NS=Nordsachsen.

Anm.: Die Daten sind absteigend nach dem Substituierbarkeitspotenzial für Sachsen (hier nicht ausgewiesen) sortiert.

Quelle: Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Tabelle A 3: Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Berufssegmenten in Deutschland, Sachsen sowie den sächsischen Kreisen und kreisfreien Städten

Berufssegment	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in %														
	D	SN	Kreisfreie Stadt bzw. Kreis												
			C	ERZ	MS	V	Z	DD	BZ	GR	MEI	SSO	L	LL	NS
Fertigungsberufe	72,8	73,3	71,7	76,2	74,5	70,0	74,6	68,0	74,1	71,8	76,6	76,3	71,1	68,7	74,8
Fertigungstechnische Berufe	64,4	65,0	64,7	66,3	65,6	65,8	65,9	64,5	64,9	67,3	65,7	65,5	62,7	65,5	65,2
Berufe in Unternehmensführung und -organisation	48,9	48,2	46,2	50,0	49,3	49,7	48,9	47,2	50,1	49,9	49,7	50,5	45,9	50,4	50,2
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	42,5	41,5	32,3	45,1	61,7	46,2	41,9	34,6	52,8	44,1	66,1	56,3	32,3	48,9	50,7
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	39,7	40,7	39,9	45,3	42,3	44,0	46,3	41,3	39,7	44,1	45,4	46,1	35,3	42,4	44,3
Land-, Forst- und Gartenbauberufe	37,8	36,4	27,5	34,8	39,2	37,6	36,4	33,0	36,6	38,3	39,0	37,3	29,4	39,2	37,9
Handelsberufe	36,5	36,1	36,8	36,2	34,9	36,8	36,4	35,6	35,9	36,4	35,2	35,3	37,2	36,0	36,0
Verkehrs- und Logistikberufe	36,3	33,9	34,1	32,5	34,3	32,2	34,6	30,9	33,2	26,4	34,0	28,9	39,4	31,1	35,8
Bau- und Ausbauberufe	32,5	32,3	34,7	30,5	30,6	31,7	32,8	35,9	29,6	30,1	27,9	30,9	37,1	30,0	29,9
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	30,9	30,6	26,0	32,8	36,1	34,9	30,8	25,3	37,1	36,8	33,0	29,0	24,7	35,8	38,4
Reinigungsberufe	21,9	20,7	18,4	20,2	23,5	20,8	18,5	19,5	20,4	21,9	23,4	23,5	20,9	22,0	21,1
Medizinische u. nicht-medizinische Gesundheitsberufe	21,9	19,0	20,6	18,9	18,2	18,6	18,3	20,7	19,0	18,5	18,8	16,8	19,8	17,6	17,8
Sicherheitsberufe	11,4	10,4	9,3	15,0	10,1	17,1	13,0	7,8	11,0	16,1	11,6	17,1	7,8	14,4	14,8
Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe	7,1	5,5	5,9	5,7	5,0	5,5	5,8	4,4	5,7	5,7	5,1	5,2	6,1	5,6	5,4

Legende: D=Deutschland, SN=Sachsen, C=Chemnitz (Stadt), ERZ=Erzgebirgskreis, MS=Mittelsachsen, V=Vogtlandkreis, Z=Zwickau, DD=Dresden (Stadt), BZ=Bautzen, GR=Görlitz, MEI=Meißen, SSO=Sächsische Schweiz-Osterzgebirge, L=Leipzig (Stadt), LL=Landkreis Leipzig NS=Nordsachsen.

Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten. Die Daten sind absteigend nach dem Substituierbarkeitspotenzial für Sachsen (hier nicht ausgewiesen) sortiert.

Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Tabelle A 4: Substituierbarkeitspotenzial der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland, Sachsen sowie den sächsischen Kreisen und kreisfreien Städten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe

Bundesland/ Kreisfreie Stadt/ Kreis	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe – Betroffene Beschäftigte											
	Niedrige Betroffenheit				Mittlere Betroffenheit				Hohe Betroffenheit			
	0%	über 0 bis 10 %	über 10 bis 20 %	über 20 bis 30 %	über 30 bis 40 %	über 40 bis 50 %	über 50 bis 60 %	über 60 bis 70 %	über 70 bis 80 %	über 80 bis 90 %	über 90 bis unter 100 %	100%
Deutschland gesamt	2.555.200	2.201.600	3.071.300	4.575.200	3.131.200	2.882.600	4.896.200	2.610.500	2.738.900	1.034.300	631.000	128.900
Sachsen	169.600	114.400	143.600	213.400	161.800	118.300	224.500	127.300	148.900	51.500	31.000	10.000
Chemnitz, Stadt	11.200	8.700	11.100	17.600	11.100	9.600	16.100	8.100	11.700	3.200	1.900	700
Erzgebirgskreis	12.000	8.100	8.200	14.200	11.300	7.300	14.700	9.100	16.100	5.600	2.700	1.100
Mittelsachsen	11.400	7.000	7.900	15.500	12.000	7.900	15.800	9.900	12.700	4.100	3.400	1.100
Vogtlandkreis	8.600	5.500	6.700	11.200	8.300	6.300	10.200	7.000	10.200	2.700	1.500	500
Zwickau	11.900	8.800	10.100	15.300	11.300	8.400	16.000	11.000	22.800	4.800	1.900	400
Dresden, Stadt	29.300	18.600	28.500	32.600	27.900	20.600	43.700	16.400	13.800	7.000	4.300	1.600
Bautzen	10.700	8.100	9.600	15.300	10.900	7.300	15.400	10.900	13.200	3.800	2.100	500
Görlitz	9.900	6.700	7.100	11.800	8.500	5.400	12.600	5.700	8.400	2.600	2.200	500
Meißen	9.200	5.700	7.300	11.300	9.800	6.700	12.500	7.300	8.400	4.000	2.900	600
Sächs. Schweiz- Osterzgebirge	9.300	5.900	6.900	10.000	8.200	5.200	10.900	5.300	7.400	3.300	1.600	1.100
Leipzig, Stadt	30.000	19.900	27.600	38.100	24.500	21.300	36.100	25.100	13.600	5.600	4.300	1.000
Leipzig	8.700	6.000	6.900	10.500	8.500	5.800	10.700	6.000	5.700	2.100	1.300	300
Nordsachsen	7.400	5.300	5.600	10.000	9.600	6.400	9.900	5.600	5.000	2.700	1.100	700

Hinweis: Daten wurden auf 100 gerundet. Evtl. Differenzen sind rundungsbedingt.

Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Tabelle A 5: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufshauptgruppen (KldB 2010) und dem Anforderungsniveau in Sachsen (30.06.2015)

Berufs- sektor (Anzahl 5)	Berufsseg- ment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KldB 2010 (Anzahl = 37)	Anforderungs- niveau	Sachsen
				Anteil in %
S1 - Produktionsberufe	S11 Land-, Forst- und Garten- bauberufe	11 Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe	Gesamt	37,7
			Helfer	41,5
			Fachkraft	38,6
			Spezialist	30,1
	12 Gartenbauberufe, Floristik	Gesamt	34,8	
		Helfer	42,5	
		Fachkraft	33,1	
		Spezialist	34,7	
	S12 Fertigungs- berufe	21 Rohstoffgewinn, Glas, Keramik-verarbei- tung	Gesamt	78,4
			Helfer	72,7
			Fachkraft	80,7
			Spezialist	66,3
		22 Kunststoff- u. Holzherstellung, -verarbeitung	Gesamt	71,2
			Helfer	72,6
Fachkraft			71,4	
Spezialist			57,7	
23 Papier-, Druckberufe, technische Mediengestaltung		Gesamt	66,0	
		Helfer	81,9	
	Fachkraft	74,5		
	Spezialist	31,1		
24 Metallerzeugung, -bearbeitung, Metall- bauberufe	Gesamt	76,5		
	Helfer	76,5		
	Fachkraft	77,6		
	Spezialist	59,0		
28 Textil- und Lederberufe	Gesamt	73,5		
	Helfer	76,2		
	Fachkraft	74,2		
	Spezialist	60,4		
93 Produktdesign, Kunsthandwerk	Gesamt	35,6		
	Helfer	-		
	Fachkraft	39,2		
	Spezialist	21,5		
			Experte	13,1

Berufs- sektor (Anzahl 5)	Berufsseg- ment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KldB 2010 (Anzahl = 37)	Anforderungs- niveau	Sachsen
				Anteil in %
S1 – Produktionsberufe	S13 Fertigungs- technische Berufe	25 Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe	Gesamt	64,9
			Helfer	71,1
			Fachkraft	66,3
			Spezialist	55,6
		Experte	35,4	
		26 Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe	Gesamt	77,1
	Helfer		57,9	
	27 Techn. Entwicklungs-, Konstruktions-, Produktionssteuerungsberufe	Fachkraft	82,6	
		Spezialist	73,6	
		Experte	57,7	
Gesamt		51,3		
S14 Bau- und Aus- bauberufe	31 Bauplanung, Architektur, Vermessungs- berufe	Helfer	-	
		Fachkraft	52,0	
		Spezialist	47,0	
		Experte	22,8	
32 Hoch- und Tiefbauberufe	Gesamt	6,3		
	Helfer	10,0		
	Fachkraft	3,9		
	Spezialist	22,0		
33 (Innen-)Ausbauberufe	Experte	8,6		
	Gesamt	27,6		
	Helfer	18,5		
	Fachkraft	28,5		
34 Gebäude- u. versorgungstechnische Be- rufe	Spezialist	28,1		
	Experte	-		
	Gesamt	57,3		
	Helfer	44,4		
S2 - Personenbezogene Dienstleistungen	S21 Lebensmittel- u. Gastge- werberberufe	29 Lebensmittelherstellung u. -verarbeitung	Fachkraft	58,0
			Spezialist	60,9
			Experte	53,8
			Gesamt	41,5
	63 Tourismus-, Hotel- und Gaststätten-be- rufe	Helfer	27,2	
		Fachkraft	47,8	
Spezialist	48,0			
	Experte	41,2		
	Gesamt	18,2		
	Helfer	16,8		
Fachkraft	17,7			
	Spezialist	26,9		
	Experte	24,0		

Berufs- sektor (Anzahl 5)	Berufsseg- ment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KldB 2010 (Anzahl = 37)	Anforderungs- niveau	Sachsen
				Anteil in %
S2 - Personenbezogene Dienstleistungen	S22 Medizinische u. nicht-medizi- nische Ge- sundheits- berufe	81 Medizinische Gesundheitsberufe	Gesamt	24,0
			Helfer	19,5
			Fachkraft	34,3
			Spezialist	7,5
	82 Nichtmedizinische Gesundheits-, Kör- perpflege- und Wellnessberufe, Medizin- technik	Gesamt	7,7	
		Helfer	10,9	
		Fachkraft	4,8	
		Spezialist	21,2	
	83 Erziehung, soziale, hauswirtschaftliche Berufe, Theologie	Gesamt	7,5	
		Helfer	10,1	
Fachkraft		6,8		
Spezialist		11,8		
S23 Soziale und kulturelle Dienst- leistungsberufe	84 Lehrende und ausbildende Berufe	Gesamt	0,8	
		Helfer	-	
		Fachkraft	0,0	
		Spezialist	0,1	
91 Geistes-, Gesellschafts-, Wirtschaftswis- senschaftliche Berufe	Gesamt	1,3		
	Helfer	11,1		
	Fachkraft	14,3		
	Spezialist	10,0		
94 Darstellende, unterhaltende Berufe	Gesamt	23,3		
	Helfer	-		
	Fachkraft	46,3		
	Spezialist	41,5		
S3 - Kaufmännische und unternehmens- bezogene Dienstleistungen	S31 Handelsberufe	61 Einkaufs-, Vertriebs- und Handelsberufe	Gesamt	27,8
			Helfer	-
			Fachkraft	43,4
			Spezialist	17,5
	62 Verkaufsberufe	Gesamt	38,9	
		Helfer	47,2	
S32 Berufe in Unternehmens- führung und -organisation	71 Berufe Unternehmensführung, -organisation	Gesamt	48,2	
		Helfer	59,6	
		Fachkraft	58,1	
		Spezialist	27,7	
			Experte	20,8

Berufs- sektor (Anzahl 5)	Berufsseg- ment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KldB 2010 (Anzahl = 37)	Anforderungs- niveau	Sachsen
				Anteil in %
S3 - Kaufmännische und unternehmens- bezogene Dienstleistungen	S33 Unternehmens- bezogene Dienst- leistungsberufe	72 Berufe in Finanzdienstleistungen, Rech- nungswesen, Steuerberatung	Gesamt	57,0
			Helfer	-
			Fachkraft	55,7
			Spezialist	63,3
		73 Berufe in Recht und Verwaltung	Helfer	-
			Fachkraft	40,3
			Spezialist	22,8
		92 Werbung, Marketing, kaufmännische, redaktionelle Medienberufe	Experte	20,6
			Gesamt	15,4
Helfer	-			
Fachkraft	23,5			
Spezialist	6,5			
Experte	2,9			
S4 - IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	S41 IT- und natur- wissenschaft- liche Dienst- leistungsberufe	41 Mathematik-, Biologie-, Chemie-, Physikberufe	Gesamt	67,1
			Helfer	83,3
			Fachkraft	86,2
			Spezialist	54,8
		42 Geologie-, Geografie-, Umweltschutz- berufe	Experte	25,9
			Gesamt	29,8
			Helfer	-
		Fachkraft	38,6	
		Spezialist	30,0	
Experte	21,4			
43 Informatik- und andere IKT-Berufe	Gesamt	27,4		
	Helfer	-		
	Fachkraft	27,6		
Spezialist	35,7			
Experte	15,7			
S5 - Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungsberufe	S51 Sicherheitsbe- rufe	53 Schutz-, Sicherheits-, Überwachungsbe- rufe	Gesamt	10,4
			Helfer	28,5
			Fachkraft	6,7
	Spezialist		20,2	
	S52 Verkehrs- und Logistikberufe	Experte	13,9	
		Gesamt	44,3	
		Helfer	61,3	
	Fachkraft	29,6		
	Spezialist	18,8		
Experte	20,2			
S52 Verkehrs- und Logistikberufe	52 Führer von Fahrzeug- u. Transportgerä- ten	Gesamt	19,3	
		Helfer	83,3	
		Fachkraft	15,3	
		Spezialist	44,6	
Experte	40,4			

Berufs- sektor (Anzahl 5)	Berufsseg- ment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KldB 2010 (Anzahl = 37)	Anforderungs- niveau	Sachsen
				Anteil in %
S5 - Sonstige wirtschaftliche Dienstleis- tungsberufe	S53 Reinigungs- berufe	54 Reinigungsberufe	Gesamt	20,7
			Helfer	25,0
			Fachkraft	11,9
			Spezialist	17,4
			Experte	-

Hinweis: KldB 2010 = Klassifizierung der Berufe aus dem Jahr 2010.

Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Tabelle A 6: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufssegmenten (geordnet nach Substituierbarkeitspotenzial) in den Kreisen Sachsens, Anteile in Prozent

Berufssegment	Chemnitz, Stadt	Erzgebirgskreis	Mittelsachsen	Vogtlandkreis	Zwickau	Dresden, Stadt	Bautzen	Görlitz	Meißen	Sächs. Schweiz-Osterzgebirge	Leipzig, Stadt	Leipzig	Nordsachsen
Fertigungsberufe	7,7	15,0	12,7	12,4	14,5	3,8	10,9	9,8	10,5	11,4	4,1	7,0	6,6
Fertigungstechnische Berufe	11,9	12,0	0,0	10,5	13,1	11,5	11,9	11,2	11,0	10,1	10,7	9,5	8,9
Berufe in Unternehmensführung und -organisation	13,0	9,1	12,0	9,5	10,4	15,7	9,9	10,3	11,0	9,8	12,7	10,3	10,8
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	2,4	1,1	2,6	1,7	1,4	4,4	1,8	1,4	2,3	1,3	2,7	1,9	1,1
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	8,6	5,3	6,5	5,9	4,5	9,4	5,7	5,6	4,7	4,6	11,1	5,3	4,9
Land-, Forst- und Gartenbauberufe	0,9	2,2	3,8	2,2	1,7	0,9	2,5	2,9	3,4	3,5	0,8	3,6	4,1
Handelsberufe	10,4	9,4	11,1	10,3	8,8	9,9	9,2	9,2	10,2	9,1	9,4	11,0	8,6
Verkehrs- und Logistikberufe	8,7	9,7	12,6	10,4	11,3	7,5	12,1	7,6	11,6	8,2	10,6	11,8	18,1
Bau- und Ausbauberufe	6,2	8,0	9,1	8,1	7,1	5,7	7,6	8,2	8,2	9,4	5,7	9,8	9,1
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	5,0	5,8	5,6	6,4	5,0	7,0	6,9	6,8	5,4	7,3	6,4	6,1	5,6
Reinigungsberufe	4,0	3,0	3,4	3,0	4,2	3,3	2,9	3,0	3,7	2,9	4,2	3,6	3,9
Medizinische und nichtmedizinische Gesundheitsberufe	10,6	10,8	10,9	11,5	10,0	9,6	10,2	12,9	9,6	13,7	9,7	11,6	10,0
Sicherheitsberufe	1,9	0,6	0,8	0,8	1,0	1,6	0,8	1,1	0,8	0,7	1,8	0,7	1,1
Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe	8,7	8,0	9,0	7,3	7,2	9,7	7,7	10,0	7,5	8,0	10,0	7,9	7,1

Quelle: Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Tabelle A 7: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Anforderungsniveau in Sachsen sowie den sächsischen Kreisen und kreisfreien Städten

Bundesland/ Kreisfreie Stadt/ Kreis	Anzahl Beschäftigte														
	Niedrige Betroffenheit (max. 30 %)					Mittlere Betroffenheit (über 30 bis 70 %)					Hohe Betroffenheit (über 70 %)				
	Helfer	Fach- kraft	Spezia- list	Experte	Gesamt	Helfer	Fach- kraft	Spezia- list	Experte	Gesamt	Helfer	Fach- kraft	Spezia- list	Experte	Gesamt
Sachsen	83.100	300.900	92.800	164.200	641.100	69.900	464.200	61.900	35.900	631.900	49.700	165.100	26.500	100	241.400
Chemnitz, Stadt	6.200	20.700	8.200	13.500	48.700	4.100	32.600	4.900	3.200	44.900	3.900	11.100	2.300	<100	17.400
Erzgebirgskreis	5.800	22.200	5.500	9.100	42.500	4.700	32.100	4.200	1.500	42.400	3.300	20.100	2.100	<100	25.400
Mittelsachsen	5.400	21.600	5.100	9.700	41.700	5.500	33.900	4.100	2.100	45.600	4.200	15.300	1.800	<100	21.300
Vogtlandkreis	4.400	16.700	4.000	6.800	31.900	3.600	24.000	2.900	1.300	31.800	3.500	10.100	1.200	<100	14.800
Zwickau	6.700	23.400	6.200	9.800	46.100	5.500	34.900	4.200	2.100	46.700	13.800	14.000	2.000	<100	29.900
Dresden, Stadt	11.800	41.600	18.200	37.500	109.100	8.400	76.200	13.300	10.700	108.600	3.000	18.800	4.800	<100	26.700
Bautzen	5.500	23.600	5.600	9.100	43.700	5.300	33.400	3.900	1.900	44.500	5.300	12.600	1.800	<100	19.700
Görlitz	5.300	18.300	4.200	7.800	35.500	3.200	25.100	2.600	1.200	32.100	2.300	10.100	1.200	<100	13.700
Meißen	4.900	16.700	4.600	7.400	33.500	3.800	27.500	3.400	1.500	36.200	2.200	12.200	1.400	<100	15.900
Sächs. Schweiz- Osterzgebirge	4.600	16.700	4.100	6.600	32.100	2.400	23.200	2.800	1.200	29.600	1.900	10.200	1.200	<100	13.400
Leipzig, Stadt	14.300	46.600	19.700	35.000	115.600	16.500	73.000	10.800	6.800	107.100	3.700	16.500	4.400	<100	24.600
Leipzig	4.400	17.400	4.000	6.300	32.100	3.500	23.800	2.500	1.200	31.000	1.200	7.100	1.100	<100	9.300
Nordsachsen	3.800	15.500	3.500	5.600	28.400	3.500	24.600	2.200	1.200	31.500	1.400	6.900	1.200	<100	9.400

Hinweis: Daten wurden auf 100 gerundet. Evtl. Differenzen sind rundungsbedingt.

Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

In der Reihe IAB-Regional Sachsen sind zuletzt erschienen:

Nummer	Autoren	Titel
01/2016	Sujata, Uwe; Weyh, Antje	Vorzeitig gelöste Ausbildungsverträge in der dualen Ausbildung in Sachsen
03/2015	Sujata, Uwe; Witschaß, Martin	Die Zeitarbeit in Südwestsachsen - Strukturen und Entwicklungen
02/2015	Ahmad, Omar Martin; Weyh, Antje	Rückwanderung von Beschäftigten nach Sachsen - Eine Analyse anhand der Beschäftigten-Historik des IAB
01/2015	Fritzsche, Birgit; Fuchs, Michaela; Orth, Anja Katrin; Sujata, Uwe; Weyh, Antje	Potenzialnutzung in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen - Eine Analyse von Angebot und Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt
01/2014	Sujata, Uwe; Wesling, Mirko; Weyh, Antje	Berufsausbildung oder Studium - Welche Arbeitskräfte braucht Sachsen in Zukunft?

Eine vollständige Liste aller Veröffentlichungen der Reihe „IAB-Regional“ finden Sie [hier](http://www.iab.de/de/publikationen/regional.aspx):

<http://www.iab.de/de/publikationen/regional.aspx>

Impressum

IAB-Regional. IAB Sachsen
Nr. 1/2017

Herausgeber

Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
der Bundesagentur für Arbeit
Regensburger Straße 104
90478 Nürnberg

Rechte

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit
Genehmigung des IAB gestattet

Website

<http://www.iab.de>

Bezugsmöglichkeit

http://doku.iab.de/regional/S/2017/regional_s_0117.pdf

Eine vollständige Liste aller erschienenen Berichte finden
Sie unter

<http://www.iab.de/de/publikationen/regional/sachsen.aspx>

ISSN 1861-1354

Rückfragen zum Inhalt an:

Franziska Schork

Telefon 0371.9118 644

E-Mail Franziska.Schork2@iab.de