ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of
ZBW
Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Schork, Franziska; Zillmann, Manja

Research Report

Digitalisierung der Arbeitswelt: Entwicklung für den Arbeitsmarkt in Sachsen auf Basis einer Neubewertung des Substituierbarkeitspotenzials

IAB-Regional. IAB Sachsen, No. 04/2018

Provided in Cooperation with:
Institute for Employment Research (IAB)

Suggested Citation: Schork, Franziska; Zillmann, Manja (2018) : Digitalisierung der Arbeitswelt: Entwicklung für den Arbeitsmarkt in Sachsen auf Basis einer Neubewertung des Substituierbarkeitspotenzials, IAB-Regional. IAB Sachsen, No. 04/2018, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Nürnberg

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/214801

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.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
Die Forschungseinrichtung der Bundesagentur für Arbeit

IAB

IAB·Regional

4/2018

Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz

Digitalisierung der Arbeitswelt

Entwicklung für den Arbeitsmarkt in Sachsen auf Basis einer Neubewertung des Substituierbarkeitspotenzials

Franziska Schork
Manja Zillmann

ISSN 1861-1354

IAB Sachsen
in der Regionaldirektion
Sachsen

Digitalisierung der Arbeitswelt

Entwicklung für den Arbeitsmarkt in Sachsen auf Basis einer Neubewertung des Substituierbarkeitspotenzials

Franziska Schork (IAB Sachsen)
Manja Zillmann (IAB Sachsen)

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 Daten und Methode 12

3 Neue Schlüsseltechnologien und Veränderungen bei den Berufen 13

4 Substituierbarkeitspotenzial in Sachsen 16

4.1 Substituierbarkeitspotenzial der Berufe 17

4.2 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial 20

4.3 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial im regionalen Vergleich 24

4.4 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau 27

4.5 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial nach Wirtschaftsabschnitten 30

5 Fazit 32

Literatur 35

Anhang 36

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Sachsen in 2016 und die Veränderung zu 2013 17

Abbildung 2: Anteil der Beschäftigten nach niedrigem, mittlerem und hohem Substituierbarkeitspotenzial in Sachsen in 2016 und 2013 (in Prozent) und die Veränderung* 21

Abbildung 3: Anzahl der Beschäftigten nach niedrigem, mittlerem und hohem Substituierbarkeitspotenzial in Sachsen in 2016 und 2013 (in Tausend) und die Veränderung* 22

Abbildung 4: Anteil der Beschäftigten nach niedrigem, mittlerem und hohem Substituierbarkeitspotenzial und nach Anforderungsniveau (in Prozent) in Sachsen in 2016 und die Veränderung zu 2013* 29

Abbildung 5: Anteil der Beschäftigten an den sächsischen Beschäftigten insgesamt sowie Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hoher Substituierbarkeit nach Wirtschaftsabschnitten in Sachsen, 2016* 31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispiel für einen Beruf mit veränderter Ersetzbarkeit der Tätigkeiten 14

Tabelle 2: Beispiel für einen Beruf mit veränderter Aufgabenzusammensetzung 15

Tabelle 3: Beispiel für einen neu entstandenen Beruf 16

Tabelle 4: Berufsgruppen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in Sachsen in 2016 19

Tabelle 5: Top 10 der Berufsgruppen mit der stärksten Veränderung des Substituierbarkeitspotenzials (2016 und 2013) in Sachsen nach Anteilen der Beschäftigten und Berufssegment* 23

Kartenverzeichnis

Karte 1: Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in den Bundesländern (Angaben in Prozent), 2016* 25

Karte 2: Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in den sächsischen Kreisen (Angaben in Prozent), 2016* 27

Anhangsverzeichnis

Tabelle A1: Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial nach Bundesländern in 2016 und 2013 und die Veränderung* 36

Tabelle A2: Anzahl und Anteil der Beschäftigten nach Substituierbarkeitspotenzial in Sachsen in 2016 und 2013 (in Tausend) und die Veränderung beider Jahre* 37

Tabelle A3: Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial nach sächsichen Kreisen in 2016 und 2013 und die Veränderung* 38

Tabelle A4: Anzahl der Beschäftigten nach niedrigem, mittlerem und hohem Substituierbarkeitspotenzial sowie Anforderungsniveau in Sachsen und den sächsischen Kreisen sowie kreisfreien Städten in 2016 und die Veränderung zu 2013* 39

Tabelle A5: Anteil und Anzahl der Beschäftigten nach Wirtschaftsabschnitten in Sachsen und Deutschland in 2016 (absteigend nach Anzahl der Beschäftigten in Sachsen sortiert)* 41

Tabelle A6: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufshauptgruppen (KldB* 2010) und dem Anforderungsniveau in Sachsen in 2016 43

Zusammenfassung

Ergebnisse zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf den sächsischen Arbeitsmarkt wurden erstmals im Jahr 2017 vorgestellt. Die damals präsentierten Ergebnisse bezogen sich dabei auf den technologischen Stand des Jahres 2013. In den darauffolgenden Jahren haben jedoch eine Vielzahl an verschiedenen, neuen Schlüsseltechnologien Marktreife erlangt, die sich nachhaltig auf die Kerntätigkeiten der Berufe auswirken. Vor diesem Hintergrund wird mit der vorliegenden Studie, basierend auf dem technologischen Stand des Jahres 2016, eine Neubewertung des Substituierbarkeitspotenzials der Berufe für den sächsischen Arbeitsmarkt vorgenommen. Insgesamt zeigt sich, dass weiterhin die Fertigungsberufe und Fertigungstechnischen Berufe mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial konfrontiert sind. In diesen Berufssegmenten könnten durchschnittlich bereits mehr als 70 Prozent der Kerntätigkeiten von neuen Technologien übernommen werden. Die stärksten Veränderungen zeigen sich für die Verkehrs- und Logistikberufe sowie die Unternehmensbezogenen Dienstleistungsberufe, deren Substituierbarkeitspotenzial um 19,6 bzw. 18,5 Prozentpunkte im Vergleich zur ersten Studie gestiegen ist. In der regionalen Betrachtung sind in Sachsen im Jahr 2016 25,1 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial beschäftigt. Sachsen liegt damit leicht unter dem Bundesdurchschnitt von 25,2 Prozent. Im Vergleich der sächsischen Kreise weisen der Kreis Zwickau und der Erzgebirgskreis die höchsten Anteile von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial auf. Die geringsten Anteile zeigen sich bei den kreisfreien Städten Chemnitz, Dresden und Leipzig sowie für den Kreis Leipzig. Erstmals werden zudem die Substituierbarkeitspotenziale nach Wirtschaftsabschnitten analysiert. In Sachsen sind in den Branchen Gesundheits- und Sozialwesen, Erziehung und Unterricht sowie Gastgewerbe anteilig am wenigsten Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig. Die Ergebnisse verweisen auf die hohe Dynamik der Digitalisierung und deren Auswirkungen auf die Berufe sowie berufliche Qualifikationen.

Keywords:

Arbeitsmarkt, Digitalisierung, Sachsen, Substituierbarkeitspotenzial

1 Einleitung

Das Schlagwort „Digitalisierung“ bestimmt seit einiger Zeit wie kaum ein anderes Schlagwort die Debatten des öffentlichen, wirtschaftlichen und politischen Raums. Dabei verbergen sich hinter dem Begriff „Digitalisierung“ unterschiedliche Facetten eines alle gesellschaftlichen Bereiche betreffenden Wandels. Zu Beginn der Debatte um die Digitalisierung war die Vorstellung der vollautomatisierten Produktion prägend. Inzwischen ist die Entwicklung zu einem digital organisierten und autonom gesteuerten Wertschöpfungsprozess für manche Branchen weit fortgeschritten. Beschäftigte stehen dabei in einem Spannungsfeld zwischen den bisherigen und den neuen Tätigkeitsprofilen, welche sich im Zuge neuer technologischer Möglichkeiten auch in verändernden Berufsbildern niederschlagen können. Beispiele für neue Technologien, die sich nachhaltig auf die Tätigkeitsprofile innerhalb der Berufe auswirken können, sind der mobile, kollaborative Roboter, der materialflexible 3D-Drucker, die selbstlernende Software und die vielfältigen Einsatzgebiete der virtuellen Realität (vgl. Kapitel 3).

In der ersten regionalisierten Studie zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf dem sächsischen Arbeitsmarkt wurde das Konzept der Substituierbarkeit der Berufe angewendet (Schork et al. 2017). Dieses Konzept ermöglichte es zu bestimmen, inwieweit die Kerntätigkeiten innerhalb eines Berufes bereits durch eine Technologie ausgeführt werden könnte. Technologischer Stand bildete das Jahr 2013. So waren in Sachsen nach dieser Studie 15,9 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten bereits in einem Beruf tätig, der zu über 70 Prozent in seinen Kerntätigkeiten von einem Computer oder einer computergesteuerten Maschine ausgeführt werden konnte. Besonders ausgeprägt war dabei das Substituierbarkeitspotenzial in den Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufen.

Für die vorliegende Studie wurde das Substituierbarkeitspotenzial der Berufe neu bewertet. Technologischer Stand bildet das Jahr 2016. Dabei wird analog zur ersten Substituierbarkeitsstudie für Sachsen analysiert, in welchem Maß Kerntätigkeiten der Berufe von neuen Technologien ausgeführt werden könnten. Ziel der Studie ist es, Hinweise darauf zu geben, welche Berufe in Sachsen sich in besonderem Maße im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung wandeln. Das Substituierbarkeitspotenzial der Berufe stellt dabei kein Indikator für Arbeitsplatzabbau dar. Vielmehr ermöglicht das Substituierbarkeitspotenzial einen Wandel in den beruflichen Tätigkeiten abzubilden.

Die Studie gliedert sich in fünf Abschnitte: In Abschnitt 2 werden die verwendeten Daten und Methoden dokumentiert. In Abschnitt 3 werden exemplarisch fünf Schlüsseltechnologien beschrieben und deren potenzielle Auswirkungen auf die Kerntätigkeiten von Berufen aufgezeigt. Zudem wird anhand von ausgewählten Berufsbildern dargestellt, wie sich Kerntätigkeitsprofile inhaltlich wandeln. Abschnitt 4 umfasst die Präsentation der Ergebnisse der Neubewertung des Substituierbarkeitspotenzials der Berufe sowie die Entwicklung der potenziellen Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten unterschieden nach Regionen und Anforderungsniveau. Erstmals wird zudem die Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit hoher Substituierbarkeit nach Wirtschaftsabschnitten betrachtet. Abschnitt 5 schließt mit einem Fazit.

2 Daten und Methode

Für das aktualisierte Substituierbarkeitspotenzial wurde wie bei der ersten Studie die Expertendatenbank BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit (http://berufenet.arbeitsagentur.de) als Datengrundlage herangezogen. Das BERUFENET verfügt über Informationen zu ca. 4.000 Kernberufen[1], welche durch ca. 8.000 verschiedenen Kerntätigkeiten charakterisiert werden. Dabei stehen beispielsweise Informationen über typische Aufgaben des Berufes, häufig verwendete Arbeitsmittel, spezifische Arbeitsbedingungen und notwendige Ausbildungen zur Verfügung. Hierdurch ist es möglich, jedem in Deutschland bekannten Kernberuf eine spezifische Anforderungsmatrix zuzuordnen. Um Aussagen darüber zu treffen, wie sich die Digitalisierung auf Berufe auswirkt, wurde zu jeder Kerntätigkeit recherchiert, inwiefern es eine computergesteuerte Maschine oder einen Computeralgorithmus gibt, womit schon heute die spezifische Kerntätigkeit vollumfänglich automatisiert übernommen werden kann. Das Substituierbarkeitspotenzial (SP) gibt demzufolge an, „in welchem Ausmaß Berufe gegenwärtig potenziell durch den Einsatz von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzbar sind“ (Dengler/Matthes 2018: 2).[2] Bei der Recherche inwiefern eine Technologie verfügbar ist, die die Kerntätigkeiten eines Berufes ausführen kann, wurde einerseits das Kriterium der technischen Machbarkeit, andererseits das Kriterium der Marktreife angewendet.

Technische Machbarkeit bedeutet nicht zwingend, dass eine Tätigkeit, die als substituierbar eingestuft wurde, flächendeckend ersetzt wird. „Sofern die menschliche Arbeit wirtschaftlicher, flexibler oder von besserer Qualität ist oder rechtliche oder ethische Hürden einem Einsatz solcher Technologien entgegenstehen, werden auch ersetzbare Tätigkeiten eher nicht ersetzt.“ (Dengler/Matthes 2018: 2).

Das Kriterium der Marktreife bezieht sich auf die Verfügbarkeit der Technologie auf dem Gütermarkt. Technologien, die sich aktuell noch im Zustand der Erprobung befinden, sind dabei für den breiten Markt noch nicht verfügbar und werden gegenwärtig als nicht marktreif eingestuft. Erst wenn eine Technologie die Marktreife erlangt hat, d. h. über den freien Markt für Nachfrager verfügbar ist, kann diese Technologie Veränderungspotenzial für die Arbeitsorganisation und Anforderungsprofile entwickeln. Eine Technologie wie beispielsweise das vollautonome Fahrersystem, das aktuell noch in der Test- und Pilotphase ist, kann nicht von allen Unternehmen bei der Wertschöpfung eingesetzt werden, da es nicht flächendeckend verfüg-

---

1 Mit Kernberuf ist die aktuellste beziehungsweise jüngste Berufsbezeichnung für einen bestimmten Beruf gemeint. So gibt es für den Beruf „Kraftfahrzeugmechatroniker“ ältere Berufsbezeichnungen wie „Kraftfahrzeugmechaniker“ oder spezifischere Berufsbezeichnungen wie „Kraftfahrzeugmechatroniker – Schwerpunkt Karosserietechnik“, die jeweils mit den Anforderungen des Kernberufs „Kraftfahrzeugmechatroniker“ verknüpft sind (Dengler/Matthes 2018: 4).

2 Bei der Berechnung des Substituierbarkeitspotenzials spielen die unterschiedlichen Aggregatsebenen der Klassifikation der Berufe 2010 (KldB 2010) eine wesentliche Rolle. Um Rückschlüsse auf Ebene der Berufssegmente zu erhalten, wurde zunächst das Substituierbarkeitspotenzial auf Einzelberufsebene berechnet, indem die Anzahl der substituierbaren Kerntätigkeiten durch die Gesamtzahl der Kerntätigkeiten dividiert wurde. Das so ermittelte Substituierbarkeitspotenzial je Beruf wird dann in einem darauffolgenden Schritt auf die jeweils höheren Ebenen aggregiert. Um zu vermeiden, dass Berufe, die in der Beschäftigtenstruktur selten vorkommen überrepräsentiert sind, und Berufe, die häufig in der Beschäftigtenstruktur vorkommen, unterrepräsentiert sind, werden die Substituierbarkeitspotenziale der Einzelberufe auf Basis der Beschäftigtenzahlen gewichtet. Es wird somit im Folgenden der Durchschnitt der gewichteten Substituierbarkeitspotenziale je Berufsaggregat vorgestellt, wodurch es zu geringen Abweichungen der Substituierbarkeitspotenziale zwischen den Regionalvergleichen kommen kann (Dengler/Matthes 2018: 5, Dengler/Matthes/Paulus 2014).

bar ist. So sind Transport- und Logistikunternehmen bis auf Weiteres auf manuelle „menschliche“ Fahrer angewiesen, die zwar durch teilautonome Unterstützungstechnologien begleitet werden können (z. B. Einparkautomatik), jedoch den Beruf des Fahrzeugführers nicht ersetzen. Allerdings kommt es zu Tätigkeitsverschiebungen in der Ausübung des Berufs (vgl. Kapitel 3). Gleichzeitig bleibt offen, inwiefern durch die Erlangung der Marktreife von vollständig autonomen Fahrzeugführungssystemen tatsächlich der Beruf des Fahrzeugführers ersetzt wird.

3 Neue Schlüsseltechnologien und Veränderungen bei den Berufen

Seit 2013 haben verschiedene neue Schlüsseltechnologien Marktreife erlangt, die die Anforderungsprofile verschiedener Berufe teilweise tiefgreifend verändern. Dabei stehen nicht mehr nur Routinetätigkeiten, also sich wiederholende Tätigkeiten im Fokus. Auch komplexere Tätigkeiten können durch die neuen Technologien automatisiert werden. Als besonders weitreichende Schlüsseltechnologien gelten die mobile, kollaborative Robotik, selbstlernende Software, der materialflexible 3D-Drucker und virtuelle Realitäten (Dengler/Matthes 2018).

War der klassische Industrieroboter, der zum technologischen Stand 2013 bereits in meist größeren Fertigungsunternehmen zum Einsatz kam, an einem Standort fest installiert und durch, teilweise aufwendige, Sicherungsvorrichtungen vom Menschen getrennt, ist es der mobilen kollaborativen Robotik möglich, einerseits den festen Standort selbstständig zu verlassen und andererseits mit dem Menschen „Hand-in-Hand“ zu arbeiten. Durch die Ausstattung mit künstlicher Intelligenz und Sensorik, die z. B. auf Bewegungen im Umfeld reagiert, kann der mobile kollaborative Roboter eingesetzt werden, um Gegenstände zu transportieren und zu positionieren, diese aus Regalen zu entnehmen und zu einem bestimmten Ort zu bringen oder Maschinen selbstständig zu be- und entladen. Die Einsatzbereiche sind in der Produktion, der Logistik oder dem Servicebereich vielfältig. Für die Anforderungsprofile der Berufe bedeutet dies, dass Tätigkeiten die bisher nicht substituierbar waren, nun durch diese neue Technologie übernommen werden können. So sind Tätigkeiten, wie das Kommissionieren des Lagers, das Be- und Entladen von Maschinen, das Transportieren von Gütern, Maschinen und Werkzeugen, substituierbar geworden. Weitere Einsatzgebiete für kollaborative Roboter sind z. B. Serviceroboter, die einfache Tätigkeiten übernehmen wie das Holen und Bringen von Essen oder das Begleiten von Kunden zu einem bestimmten Standort.

Mit Hilfe von intelligenter Bilderkennung sowie der Sammlung und Auswertung von großen Datenmengen in Echtzeit sind Computerprogramme in die Lage versetzt worden, verschiedene Prozesse der Wertschöpfungskette zu steuern oder zu kontrollieren. So ist es möglich durch das Sammeln von Produktbildern in Datenbanken für computergesteuerte Systeme, große Teile der Tätigkeiten wie die Kontrolle des Wareneingang- und -ausgangs oder die Warenkommissionierung zu automatisieren. Der Einsatz zusätzlicher Technologien wie Smart Glasses (Brillen, bei der dem Träger automatisch Informationen auf die Gläser projiziert werden) kann die Montage von Einzelprodukten bereits während des Montageprozesses kontrollieren. Durch das Vergleichen von eingehenden Daten mit bereits gespeicherten, ist es möglich, auch komplexe Sachverhalte zu analysieren und zu bewerten, wie beispielsweise die Prüfung von Versicherungsanträgen oder Steuererklärungen. Auch die Vorauswahl für poten-

zielle Kandidaten bei der Stellenbesetzung kann durch immer umfangreichere Analysemöglichkeiten softwareunterstützt erfolgen, sofern ausreichend digital verfügbare Informationen zur zu besetzenden Stelle und der potenziellen Stellenkandidaten zur Verfügung stehen.

Der 3D-Druck ist eine zukunftsweisende Technologie, die effizient und materialflexibel einsetzbar ist. Dabei können über diese Drucktechnik sowohl Einzelanfertigungen schnell und kostengünstig hergestellt werden als auch komplexe Formen, die mit anderen Fertigungstechnologien nicht oder nur schwer produziert werden können. Der 3D-Druck ist dadurch in vielfältigen Bereichen einsetzbar, von der Prototypherstellung, dem Modellbau bis hin zur Medizin- und Zahntechnik. Gerade Tätigkeiten wie „Modelle anfertigen“ werden durch den materialflexiblen 3D-Druck potenziell substituierbar.

Eine weitere zukunftsweisende Technologie stellt die Virtuelle Realität dar. So werden bei dem Einsatz von Smart Glasses nicht nur Informationen gesammelt, bereitgestellt und analysiert. Smart Glasses, kombiniert mit virtueller Realität, ermöglichen beispielsweise Kunden bereits vor dem Bau einen Gang durch ihr neues Zuhause oder können Mitarbeiter durch das Anzeigen des nächsten Arbeitsschrittes während des Montageprozesses anlernen.

Im Zuge des fortschreitenden technologischen Wandels und der Einführung immer neuer Schlüsseltechnologien verändern sich die Tätigkeitsprofile der Berufe und damit auch deren Aufgabenzusammensetzung. Einzeltätigkeiten wie „Modelle anfertigen“ oder „Berechnen“ werden dadurch seltener als Kernkompetenz benötigt (Dengler/Matthes 2018). Tabelle 1 zeigt exemplarisch für den Beruf Fachkraft Lagerlogistik, wie sich die neuen Schlüsseltechnologien auf einen Beruf auswirken (Buch/Stöckmann 2018).

Tabelle 1: Beispiel für einen Beruf mit veränderter Ersetzbarkeit der Tätigkeiten

Fachkraft Lagerlogistik - Kerntätigkeiten	
BERUFENET 2013	BERUFENET 2016
Beladeplanerstellung	Beladeplanerstellung
Lagerwirtschaft	Lagerwirtschaft
Logistik	Logistik
Beladen/Entladen	Beladen/Entladen
Bestandskontrolle (Lagerwirtschaft)	Bestandskontrolle (Lagerwirtschaft)
Warenannahme, Wareneingangskontrolle	Warenannahme, Wareneingangskontrolle
Förderanlagen u. Transportgeräte bedienen	Förderanlagen u. Transportgeräte bedienen
Kommissionieren	Kommissionieren
Lagerverwaltungssysteme	Lagerverwaltungssysteme
Verpacken	Verpacken
Versand	Versand
Substituierbarkeitspotenzial = 45 %	Substituierbarkeitspotenzial = 73 %

Anm.: Einfärbung grün: nicht substituierbare Kerntätigkeiten; Einfärbung blau: substituierbare Kerntätigkeiten.

Quelle: Buch/Stöckmann 2018, S. 12.

Der Beruf Fachkraft Lagerlogistik ist im BERUFENET definiert durch elf Kerntätigkeiten, von denen fünf Kerntätigkeiten bereits 2013 durch eine neue Technologie potenziell ausgeführt werden konnten (Förderanlagen und Transportgeräte bedienen, Kommissionieren, Lagerverwaltungssysteme, Verpacken, Versand). Das Substituierbarkeitspotenzial für diesen Beruf lag

2013 somit bei 45 Prozent. Im Jahr 2016 sind mit weiteren drei substituierbaren Kerntätigkeiten insgesamt acht der elf Tätigkeiten potenziell durch neue Technologien ausführbar. Das Substituierbarkeitspotenzial für den Beruf Fachkraft Lagerlogistik liegt 2016 infolgedessen bei 73 Prozent.

Dabei bleiben die Anforderungsprofile nicht in allen Berufen konstant. Tabelle 2 zeigt am Beispiel des Berufs Krankenschwester/-pfleger wie sich veränderte Anforderungsprofile in veränderten Tätigkeitsprofilen niederschlagen (Buch/Stöckmann 2018). Der Beruf Krankenschwester/-pfleger war 2013 im BERUFENET durch acht Kerntätigkeiten definiert. Zwei der acht Kerntätigkeiten (Krankenhaushygiene, Praxishygiene sowie Krankenhausinformationssysteme) waren dabei durch Technologien bereits potenziell ausführbar. Das Substituierbarkeitspotenzial für den Beruf Krankenschwester/-pfleger lag 2013 somit bei 25 Prozent.

Tabelle 2: Beispiel für einen Beruf mit veränderter Aufgabenzusammensetzung

Krankenschwester/-pfleger - Kerntätigkeiten	
BERUFENET 2013	BERUFENET 2016
Krankenpflege	Krankenpflege
Patientenbetreuung	Patientenbetreuung
Spritzen intramuskulär (im)	Spritzen intramuskulär (im)
Spritzen subkutan (sc)	Spritzen subkutan (sc)
Pharmakologie	-
Stationsdienst	-
Krankenhaushygiene, Praxishygiene	-
Krankenhausinformationssysteme	-
-	Allgemeinmedizin (Pflege, Assistenz)
Substituierbarkeitspotenzial = 25 %	Substituierbarkeitspotenzial = 0 %

Anm.: Einfärbung grün: nicht substituierbare Kerntätigkeiten; Einfärbung blau: substituierbare Kerntätigkeiten.

Quelle: Buch/Stöckmann 2018, S. 10.

Nach dem BERUFNET definiert sich der Beruf Krankenschwester/-pfleger im Jahr 2016 noch durch fünf Kerntätigkeiten. Dabei werden vier vormals zugeschriebene Kerntätigkeiten dem Beruf nicht mehr zugeordnet. Neben den beiden substituierbaren Tätigkeiten fielen zudem zwei nicht substituierbare Tätigkeiten (Pharmakologie sowie Stationsdienst) des Kerntätigkeitsprofils dieses Berufes weg. Zudem kamen zu den vier verbleibenden Kerntätigkeiten Krankenpflege, Patientenbetreuung, Spritzen intramuskulär und Spritzen subkutan die neue Kerntätigkeit der Allgemeinmedizin (Pflege, Assistenz) hinzu. Das Substituierbarkeitspotenzial für den Beruf Krankenschwester/-pfleger liegt 2016 bei veränderter Aufgabenzusammensetzung somit bei null Prozent.

Im Zuge des digitalen Wandels verändern sich jedoch nicht nur Anforderungsprofile, sondern es entstehen auch neue Tätigkeitsfelder in deren Folge sich neue Berufe herausbilden. Ein Beispiel für einen neu entstandenen Beruf ist der/die Interfacedesigner/in (Buch/Stöckmann 2018). Interfacedesigner/innen werden unter anderem zur Gestaltung von Benutzeroberflächen beim Bedienen und Steuern von Maschinen eingesetzt, was ein immer bedeutenderes Beschäftigungsfeld darstellt (Dengler/Matthes 2018). Tabelle 3 zeigt die im BERUFENET de-

finierten zehn Kerntätigkeiten für den Beruf Interfacedesigner/in. Das Substituierbarkeitspotenzial für diesen Beruf liegt 2016 bei null Prozent, da keine der Kerntätigkeiten substituierbar ist.

Tabelle 3: Beispiel für einen neu entstandenen Beruf

Interfacedesigner/in - Kerntätigkeiten
BERUFENET 2016
Arbeits-, Betriebs-, Organisationspsychologie
Benutzerschnittstellen-, oberflächen
Entwicklung
Entwurf
Ergonomie
Evaluation
Forschung
Gestaltung, Design
Softwarergonomie
Softwaretechnik, Softwareengineering
Substituierbarkeitspotenzial = 0 %

Anm.: Einfärbung grün: nicht substituierbare Kerntätigkeiten; Einfärbung blau: substituierbare Kerntätigkeiten.

Quelle: Buch/Stöckmann 2018, S. 11.

4 Substituierbarkeitspotenzial in Sachsen

Im Folgenden werden die aktualisierten Ergebnisse der Substituierbarkeitspotenziale vorgestellt. Um einerseits übersichtlich zu bleiben und andererseits das berufliche Spektrum abzubilden, werden analog zur ersten Studie die Substituierbarkeitspotenziale nicht für einzelne Berufe, sondern konzertiert für Berufssegmente dargestellt (vgl. Abschnitt 4.1). Basierend auf den aktualisierten Substituierbarkeitspotenzialen der Berufe wird daraufhin die Betroffenheit[3] der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial in Sachsen aufgezeigt (vgl. Abschnitt 4.2). Darauf folgend wird die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in Berufen mit hoher Substituierbarkeit im Vergleich zwischen den Bundesländern und innerhalb der sächsischen Kreise (vgl. Abschnitt 4.3), nach Anforderungsniveaus (vgl. Abschnitt 4.4) sowie nach Wirtschaftsabschnitten (vgl. Abschnitt 4.5) betrachtet. Unterschieden wird zwischen Beschäftigten in Berufen mit niedrigem, mittlerem und hohem Substituierbarkeitspotenzial (vgl. hierzu Schork et al. 2017):

- *Niedriges Substituierbarkeitspotenzia*l: null bis (einschließlich) 30 Prozent der definierten Kerntätigkeiten im Beruf sind von einer oder mehreren neuen Technologien ausführbar,
- *Mittleres Substituierbarkeitspotenzial:* über 30 bis (einschließlich) 70 Prozent der definierten Kerntätigkeiten im Beruf sind von einer oder mehreren neuen Technologien ausführbar und

[3] „Betroffenheit“ bezieht sich hier und im Folgenden auf die potenzielle Substituierbarkeit einzelner Tätigkeiten des Berufes, in welchem die Beschäftigten tätig sind. Es wird keine Aussage über die tatsächliche Ersetzbarkeit der Person getroffen (vgl. Abschnitt 2).

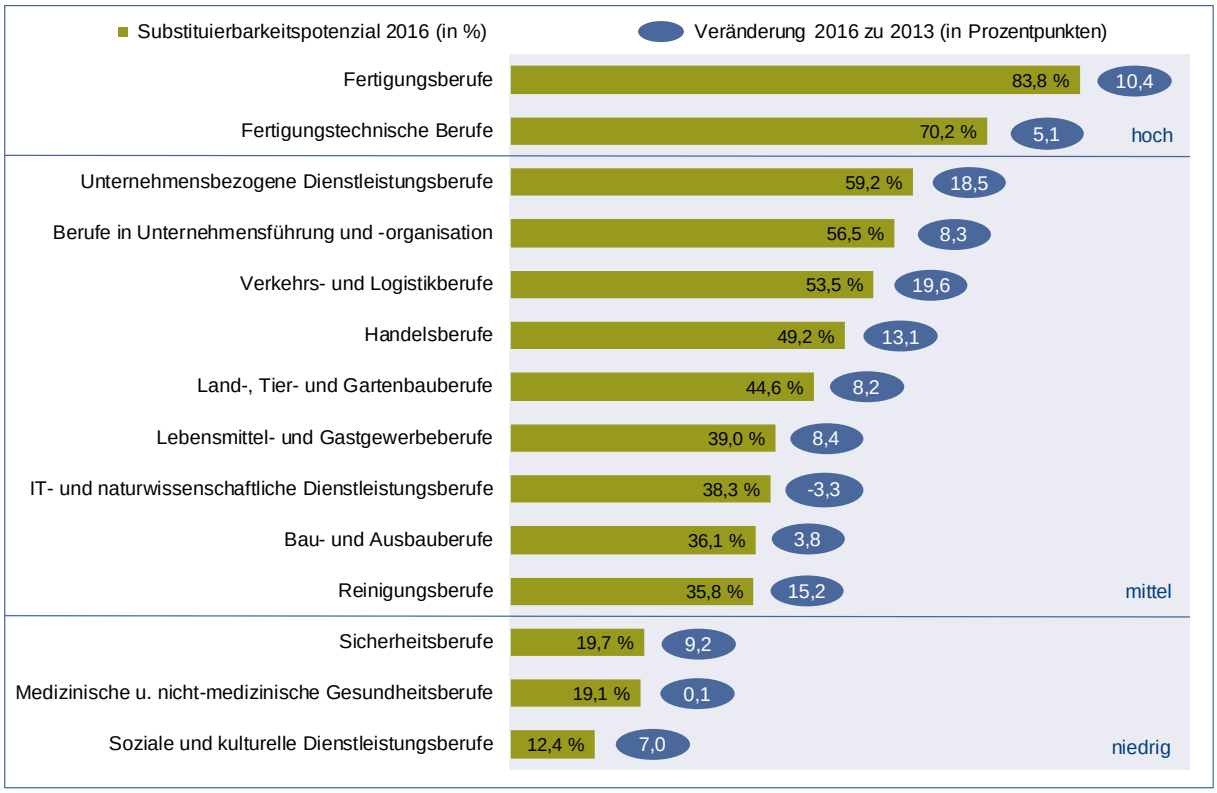
- *Hohes Substituierbarkeitspotenzial:* über 70 bis (einschließlich) 100 Prozent der definierten Kerntätigkeiten im Beruf sind von einer oder mehreren neuen Technologien ausführbar.

4.1 Substituierbarkeitspotenzial der Berufe

Abbildung 1 zeigt das Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten und deren Veränderung zur ersten Studie. Auch weiterhin weisen besonders Berufe in der industriellen Produktion ein hohes Potenzial an Tätigkeiten auf, die durch neue Technologien ausgeführt werden können.

Mit 83,8 Prozent zeigen die Fertigungsberufe das stärkste Potenzial an substituierbaren Tätigkeiten. Im Vergleich zur ersten Studie hat sich das Substituierbarkeitspotenzial um 10,4 Prozentpunkte erhöht. Innerhalb der Gruppe der Fertigungsberufe haben die Berufe in der Metallerzeugung sowie -bearbeitung und die Metallbauberufe mit 90,2 Prozent der Tätigkeiten ein sehr hohes Substituierbarkeitspotenzial (vgl. Tabelle A6 im Anhang).

Abbildung 1: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Sachsen in 2016 und die Veränderung zu 2013



Anm.: Die Ergebnisse wurden gerundet. Deshalb kann es evtl. zu Abweichungen in den Summen kommen.

Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 sowie 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Die Fertigungstechnischen Berufe weisen ein Substituierbarkeitspotenzial von 70,2 Prozent auf. Sie stellen nun das zweite Berufssegment mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial dar. Im Vergleich zur ersten Studie ist der Anteil von potenziell ersetzbaren Tätigkeiten um 5,1 Prozentpunkte gestiegen. Innerhalb der Gruppe der Fertigungstechnischen Berufe zeigen

die Mechatronik-, Energie-, und Elektroberufe mit 76,9 Prozent der Tätigkeiten das höchste Substituierbarkeitspotenzial (vgl. Tabelle A6 im Anhang).

Die Verkehrs- und Logistikberufe weisen die stärkste Veränderung an Substituierbarkeitspotenzial im Vergleich zur ersten Studie auf. Mit einer Zunahme von 19,6 Prozentpunkten ist in diesem Berufssegment das Substituierbarkeitspotenzial auf 53,5 Prozent gestiegen. Innerhalb des Berufssegmentes zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Berufshauptgruppen. Berufe im Bereich Verkehr und Logistik (ohne Fahrzeugführung) haben ein Substituierbarkeitspotenzial von 66,0 Prozent und sind damit nur knapp unter der Grenze der hohen Betroffenheit. Bei Berufen im Bereich Führer von Fahrzeug- und Transportgeräten sind hingegen nur 35,1 Prozent der Tätigkeiten potenziell ersetzbar. Dass diese Tätigkeiten einen vergleichsweise geringen Anteil von potenziell automatisierbaren Tätigkeiten aufweisen, begründet sich auch darin, dass bisher lediglich Fahrsysteme Marktreife erlangt haben, die den Fahrer unterstützen und entlasten, wohingegen vollautomatisierte Fahrsysteme noch in der Prototyp- und Testphase sind (vgl. Tabelle A6 im Anhang).

Am zweitstärksten ist das Substituierbarkeitspotenzial bei den Unternehmensbezogenen Dienstleistungsberufen gestiegen. Im Vergleich zur ersten Studie ist der Anteil von Tätigkeiten, die potenziell durch neue Technologie ausgeführt werden könnten, um 18,5 Prozentpunkte auf 59,2 Prozent gestiegen. Innerhalb des Berufssegmentes weisen die Berufe in Finanzdienstleistungen, Rechnungswesen und Steuerberatung ein besonders hohes Substituierbarkeitspotenzial von 76,2 Prozent der Tätigkeiten auf (vgl. Tabelle A6 im Anhang).

Im Vergleich zur ersten Studie zeigen die Sozialen und kulturellen Dienstleistungsberufe mit 12,4 Prozent weiterhin das niedrigste Substituierbarkeitspotenzial. Dieses Segment umfasst beispielsweise Berufe in der Erziehung und Lehre sowie Schauspieler. Innerhalb der Sozialen und kulturellen Dienstleistungsberufe weisen die Geistes-, Gesellschafts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Berufe ein besonders geringes Substituierbarkeitspotenzial auf. Nur 2,9 Prozent der Tätigkeiten dieser Gruppe sind von neuen Technologien potenziell ersetzbar.

Ein niedriges Substituierbarkeitspotenzial zeigt sich zudem für die Medizinischen und nichtmedizinischen Gesundheitsberufe mit einem Anteil von potenziell ersetzbaren Tätigkeiten von 19,1 Prozent. Ähnlich gering ist das Substituierbarkeitspotenzial der Berufe mit 19,7 Prozent im Berufssegment der Sicherheitsberufe.

Bei den IT- und naturwissenschaftlichen Dienstleistungsberufen ist das durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial im Vergleich zur ersten Studie um 3,3 Prozentpunkte auf 38,3 Prozent gesunken. Der Grund für diesen Rückgang liegt in der Wandlung von ersetzbaren zu neuen, nicht ersetzbaren Kerntätigkeiten in diesem Berufssegment. (vgl. Abschnitt 3). So verloren beispielsweise Tätigkeiten, wie die Bedienung von technischen Geräten, an Bedeutung, wobei die Analyse von Daten an Bedeutsamkeit gewann (Dengler/Matthes 2018). Die Abnahme des Substituierbarkeitspotenzials bei den IT- und naturwissenschaftlichen Dienstleistungsberufen verweist anschaulich auf die Relevanz der Veränderbarkeit von Berufsbildern im Kontext der Digitalisierung.

Tabelle 4 zeigt für Sachsen erstmals diejenigen Berufsgruppen (3-Steller der Klassifikation der Berufe) mit einem Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent. 23 der 30 Berufsgruppen

mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial stammen dabei aus dem Segment der Fertigungs- oder fertigungstechnischen Berufe.

Mit einem Anteil von 97,2 Prozent potenziell ersetzbarerer Tätigkeiten ist die Berufsgruppe Feinwerk- und Werkzeugtechnik am stärksten vom Substituierbarkeitspotenzial betroffen. Ebenfalls sehr hoch vom Substituierbarkeitspotenzial betroffen ist mit 96,7 Prozent der Tätigkeiten die Berufsgruppe Metallerzeugung.

Tabelle 4: Berufsgruppen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in Sachsen in 2016

Berufsgruppe (3-Steller)	Berufssegment	SP* in Prozent
Feinwerk- und Werkzeugtechnik	Fertigungsberufe	97,2
Metallerzeugung	Fertigungsberufe	96,7
Industrielle Keramikherstellung und -verarbeitung	Fertigungsberufe	95,0
Steuerberatung	Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	94,2
Metalloberflächenbehandlung	Fertigungsberufe	93,9
Drucktechnik und -weiterverarbeitung, Buchbinderei	Fertigungsberufe	93,4
Papier- und Verpackungstechnik	Fertigungsberufe	90,6
Kunststoff- und Kautschukherstellung und -verarbeitung	Fertigungsberufe	90,1
Metallbearbeitung	Fertigungsberufe	89,8
Getränkeherstellung	Lebensmittel- u. Gastgewerbeberufe	89,0
Metallbau und Schweißtechnik	Fertigungsberufe	87,6
Industrielle Glasherstellung und -verarbeitung	Fertigungsberufe	87,1
Leder-, Pelzherstellung und -verarbeitung	Fertigungsberufe	86,3
Textilverarbeitung	Fertigungsberufe	80,1
Kunsthandwerkliche Keramik- und Glasgestaltung	Fertigungsberufe	79,5
Mechatronik und Automatisierungstechnik	Fertigungstechnische Berufe	79,4
Elektrotechnik	Fertigungstechnische Berufe	77,8
Textiltechnik und -produktion	Fertigungsberufe	77,5
Rechnungswesen, Controlling und Revision	Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	76,9
Maschinenbau- und Betriebstechnik	Fertigungstechnische Berufe	76,5
Technisches Zeichnen, Konstruktion und Modellbau	Fertigungstechnische Berufe	76,2
Chemie	IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	76,2
Naturstein- und Mineralaufbereitung und -verarbeitung und Baustoffherstellung	Fertigungsberufe	75,4
Energietechnik	Fertigungstechnische Berufe	75,2
Lebensmittel- und Genussmittelherstellung	Lebensmittel- u. Gastgewerbeberufe	74,6
Berg-, Tagebau und Sprengtechnik	Fertigungsberufe	73,1
Farb- und Lacktechnik	Fertigungsberufe	72,8
Medizin-, Orthopädie- und Rehatechnik	Medizinische u. nicht-medizinische Gesundheitsberufe	70,9
Holzbe- und -verarbeitung	Fertigungsberufe	70,8
Fahrzeugführung im Flugverkehr	Verkehrs- und Logistikberufe	70,7

* SP: Substituierbarkeitspotenzial.

Anm.: Die Ergebnisse wurden gerundet. Deshalb kann es evtl. zu Abweichungen kommen.

Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 sowie 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Einen Anteil zwischen 93 und 95 Prozent an potenziell ersetzbaren Tätigkeiten weisen die Berufsgruppen Industrielle Keramikherstellung und -verarbeitung (95,0 Prozent), Steuerberatung (94,2 Prozent), Metalloberflächenbehandlung (93,9 Prozent) und Drucktechnik und -weiterverarbeitung, Buchbinderei (93,4 Prozent) auf. Ein Substituierbarkeitspotenzial von knapp über 90 Prozent ist zudem in den Berufsgruppen Papier- und Verpackungstechnik (90,6 Prozent) und Kunststoff- und Kautschukherstellung und -verarbeitung (90,1 Prozent) zu sehen.

Ein Substituierbarkeitspotenzial zwischen 80 bis 90 Prozent der Tätigkeiten weisen die Berufsgruppen Metallbearbeitung (89,8 Prozent), Getränkeherstellung (89,0 Prozent), Metallbau und Schweißtechnik (87,6 Prozent), Industrielle Glasherstellung und -verarbeitung (87,1 Prozent), Leder-, Pelzherstellung und -verarbeitung (86,3 Prozent) sowie die Textilverarbeitung (80,1 Prozent) auf.

Zwischen 70 bis 80 Prozent potenziell ersetzbarer Tätigkeiten zeigen sich unter anderem bei den Berufsgruppen Mechatronik und Automatisierungstechnik (79,4 Prozent), Elektrotechnik (77,8 Prozent), Rechnungswesen, Controlling und Revision (76,9 Prozent), Maschinenbau und Betriebstechnik (76,5 Prozent) sowie Technisches Zeichnen, Konstruktion und Modellbau (76,2 Prozent).

Für eine detailliertere Betrachtung der Substituierbarkeitspotenziale von Berufen bietet auch die interaktive Webseite https://job-futuromat.iab.de/ des IAB die Möglichkeit das Substituierbarkeitspotenzial für konkrete Einzelberufe zu bestimmen. Zudem werden die für den Beruf definierten Kerntätigkeiten dargestellt.

4.2 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial

In diesem Abschnitt wird der Frage nachgegangen, in welchem Umfang die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Sachsen von den verschiedenen Substituierbarkeitspotenzialen der Berufe betroffen sind. Abbildung 2 zeigt für Sachsen die jeweiligen Anteile von Beschäftigten, die in Berufen mit niedrigem, mittlerem und hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig sind.

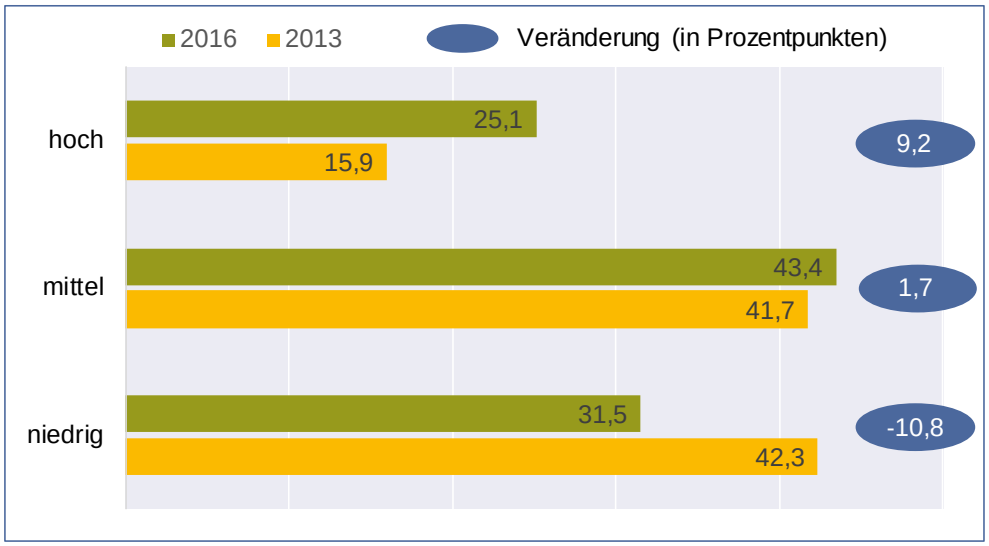
Der Anteil von sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial liegt bei 25,1 Prozent. Demnach ist 2016 jeder vierte sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Sachsen in einem Beruf tätig, der zu mehr als 70 Prozent von neuen Technologien übernommen werden könnte. Dies stellt eine Zunahme von 9,2 Prozentpunkten im Vergleich zur ersten Studie dar. Innerhalb der Gruppe der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial sind 6,7 Prozent in einem Beruf mit einem Substituierbarkeitspotenzial von über 90 Prozent tätig. 18,4 Prozent der Beschäftigten arbeiten in einem Beruf, dessen Tätigkeiten zu 70 bis 90 Prozent potenziell ersetzbar sind. Am stärksten verändert hat sich im Vergleich zur ersten Studie der Anteil von Beschäftigten in Berufen mit einem Substituierbarkeitspotenzial von über 80 bis 90 Prozent der Tätigkeiten. Dieser ist um 7,3 Prozentpunkte angestiegen und stellt somit in 2016 den größten Teil des Beschäftigtenzuwachses in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial dar (vgl. Tabelle A2 im Anhang).

Demgegenüber sank der Anteil von Beschäftigten mit einem Substituierbarkeitspotenzial bis zu 30 Prozent der Kerntätigkeiten um 10,8 Prozentpunkte auf 31,5 Prozent. Darunter sind

10,5 Prozent der Beschäftigten in Berufen mit einem Substituierbarkeitspotenzial unter 10 Prozent tätig. Der Anteil von Beschäftigten in Berufen mit keinem Substituierbarkeitspotenzial hat dabei am stärksten abgenommen. Im Vergleich zur ersten Studie sind 6,6 Prozentpunkte weniger Beschäftigte in dieser Gruppe angesiedelt. Ebenfalls stark mit -6,0 Prozentpunkten reduzierte sich der Anteil von Beschäftigten in einem Beruf mit einem Substituierbarkeitspotenzial über 20 bis 30 Prozent. Gleichzeitig hat sich der Anteil von Beschäftigten in einem Beruf, in dem über 10 bis 20 Prozent der Tätigkeiten potenziell ersetzt werden könnten, um 3,5 Prozentpunkte erhöht (vgl. Tabelle A2 im Anhang).

Bei den Beschäftigten in Berufen mit einem mittleren Substituierbarkeitspotenzial von mehr als 30 bis höchstens 70 Prozent zeigen sich insgesamt betrachtet nur geringe Veränderungen. So liegt der Anteil von Beschäftigten in diesem Bereich bei 43,4 Prozent, was einer Zunahme von 1,7 Prozentpunkten zur ersten Studie entspricht. Detailliert betrachtet hat sich dabei der Anteil von Beschäftigten in Berufen mit einem Substituierbarkeitspotenzial an der Grenze zur hohen Betroffenheit um 4,7 Prozentpunkte auf 13,1 Prozent aller Beschäftigter in Sachsen erhöht (vgl. Tabelle A2 im Anhang).

Abbildung 2: Anteil der Beschäftigten nach niedrigem, mittlerem und hohem Substituierbarkeitspotenzial in Sachsen in 2016 und 2013 (in Prozent) und die Veränderung*



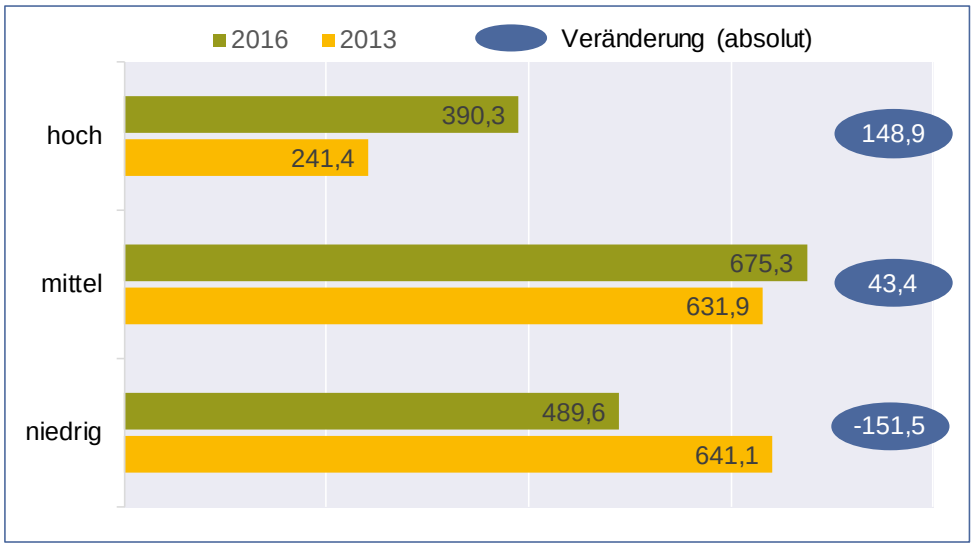
* Es werden nur sozialversicherungspflichtig Beschäftige betrachtet.

Anm.: Die Ergebnisse wurden gerundet. Deshalb kann es evtl. zu Abweichungen in den Summen kommen.

Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 sowie 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Abbildung 3 stellt die Anzahl der Beschäftigten in Sachsen im Zeitvergleich differenziert nach der Betroffenheit von niedrigem, mittlerem und hohem Substituierbarkeitspotenzial dar. Rund 490.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte arbeiten 2016 in einem Beruf, in denen maximal 30 Prozent der Tätigkeiten von Computern oder computergesteuerten Maschinen ausgeführt werden könnten. Im Vergleich zur ersten Studie reduzierte sich die Anzahl an Beschäftigten, die von niedrigem Substituierbarkeitspotenzial betroffen waren, um 151.500 Personen.

Abbildung 3: Anzahl der Beschäftigten nach niedrigem, mittlerem und hohem Substituierbarkeitspotenzial in Sachsen in 2016 und 2013 (in Tausend) und die Veränderung*



* Es werden nur sozialversicherungspflichtig Beschäftige betrachtet.

Anm.: Die Ergebnisse wurden gerundet. Deshalb kann es evtl. zu Abweichungen in den Summen kommen.

Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 sowie 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Bei der Anzahl der Beschäftigten, die in Berufen mit mittlerem Substituierbarkeitspotenzial arbeiten, zeigt der Vergleich zur ersten Studie eine Zunahme von 631.900 auf 675.300 Beschäftigten in 2016. Demnach arbeiten 2016 rund 43.400 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte mehr in einem Beruf, in dem über 30 bis maximal 70 Prozent der Kerntätigkeiten von neuen Technologien ausgeführt werden könnten.

Rund 390.300 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte sind in Sachsen in 2016 in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig. Im Vergleich zu ersten Studie stieg die Anzahl der Beschäftigten, die in einem Beruf arbeiten, dessen Kerntätigkeiten zu über 70 Prozent von neuen Technologien ausgeführt werden könnten, um 148.900 Personen.

Die vergleichende Analyse der Beschäftigten in Berufen mit niedrigem, mittlerem und hohem Substituierbarkeitspotenzial verweist auf eine strukturelle Verschiebung mit abnehmenden Anteilen im Bereich der niedrigen Substituierbarkeit und zunehmenden Anteilen im Bereich der hohen Substituierbarkeit. Tabelle 5 zeigt vor diesem Hintergrund die zehn Berufsgruppen mit den anteilig stärksten Zunahmen an Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial. Auffällig ist dabei, dass bei vier Berufsgruppen der Anteil von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in der ersten Studie bei null Prozent lag.

Bei den Verkehrs- und Logistikberufen hat sich die technologische Entwicklung besonders auf die Berufsgruppe im Bereich Lagerwirtschaft, Post und Zustellung sowie Güterumschlag ausgewirkt. Wies diese Berufsgruppe zuvor einen Anteil von null Prozent an Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial auf, sind es 81,1 Prozent im Jahr 2016. Hier zeigen die mobile Robotik sowie die Möglichkeiten der künstlichen Intelligenz im Schienenverkehr ihre Wirkung.

Bei den Fertigungstechnischen Berufen zeigen sich deutliche Veränderungen in den Berufsgruppen der Fahrzeug-, Luft-, Raumfahrt- und Schiffbautechnik sowie Technisches Zeichnen, Konstruktion und Modellbau. So sind in der Berufsgruppe Fahrzeug-, Luft-, Raumfahrt- und Schiffbautechnik 81,3 Prozent der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig. Dies entspricht einer Steigerung von 78,8 Prozentpunkten. In der Berufsgruppe Technisches Zeichnen, Konstruktion und Modellbau arbeiten 93,9 Prozent in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial. Dieser Anteil ist um 42,4 Prozentpunkte zur ersten Studie gestiegen. Auch die Berufsgruppe der Elektrotechnik unterliegt, mit einer Zunahme von 19,6 Prozentpunkten auf 78,4 Prozent der Beschäftigten, stärkeren Veränderungen.

Tabelle 5: Top 10 der Berufsgruppen mit der stärksten Veränderung des Substituierbarkeitspotenzials (2016 und 2013) in Sachsen nach Anteilen der Beschäftigten und Berufssegment*

Berufsgruppe (3-Steller)	Berufssegment	Veränderung (in Prozentpunkten)	Beschäftigte mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (Anteil in %)*	
			2016	2013
Lagerwirtschaft, Post und Zustellung, Güterumschlag	Verkehrs- und Logistikberufe	81,1	81,1	0,0
Fahrzeug-, Luft-, Raumfahrt- und Schiffbautechnik	Fertigungstechnische Berufe	78,8	81,3	2,5
Versicherungs- und Finanzdienstleistungen	Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	63,5	63,5	0,0
Medizin-, Orthopädie- und Rehatechnik	Medizinische u. nicht-medizinische Gesundheitsberufe	55,0	55,0	0,0
Metallbau und Schweißtechnik	Fertigungsberufe	44,3	96,8	52,6
Technisches Zeichnen, Konstruktion und Modellbau	Fertigungstechnische Berufe	42,4	93,9	51,5
Steuerberatung	Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	23,5	100,0	76,5
Elektrotechnik	Fertigungstechnische Berufe	19,6	78,4	58,7
Personalwesen und -dienstleistung	Berufe in Unternehmensführung und -organisation	19,6	19,6	0,0
Holzbe- und -verarbeitung	Fertigungsberufe	18,8	35,1	16,2

* Es werden nur sozialversicherungspflichtig Beschäftige betrachtet.

Anm.: Es wurden nur Berufsgruppen mit einer Beschäftigtenanzahl größer als 1000 betrachtet. Die Ergebnisse wurden gerundet. Deshalb kann es evtl. zu Abweichungen in den Summen kommen.

Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 sowie 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Bei den Unternehmensbezogenen Dienstleistungen sind die Berufe im Bereich Versicherungs- und Finanzdienstleistungen besonders starken Veränderungen unterworfen. Waren bei der ersten Studie in diesem Bereich null Prozent der Beschäftigten in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig, sind es nun 63,5 Prozent der Beschäftigten. Ebenfalls in diesem

Segment liegt die Berufsgruppe der Steuerberatung, welche mit einer Zunahme von 23,5 Prozentpunkten ebenfalls deutlich gestiegen ist. Der Anteil von Beschäftigten, die in einem Beruf mit hoher Substituierbarkeit beschäftigt sind, liegt 2016 bei 100 Prozent.

Starke Veränderungen zeigen sich auch für die Berufsgruppe der Medizin-, Orthopädie- und Rehatechnik bei den Medizinischen- und nicht-medizinischen Gesundheitsberufen. In dieser Berufsgruppe stieg das Substituierbarkeitspotenzial im Vergleich zur ersten Studie von null auf 55 Prozent.

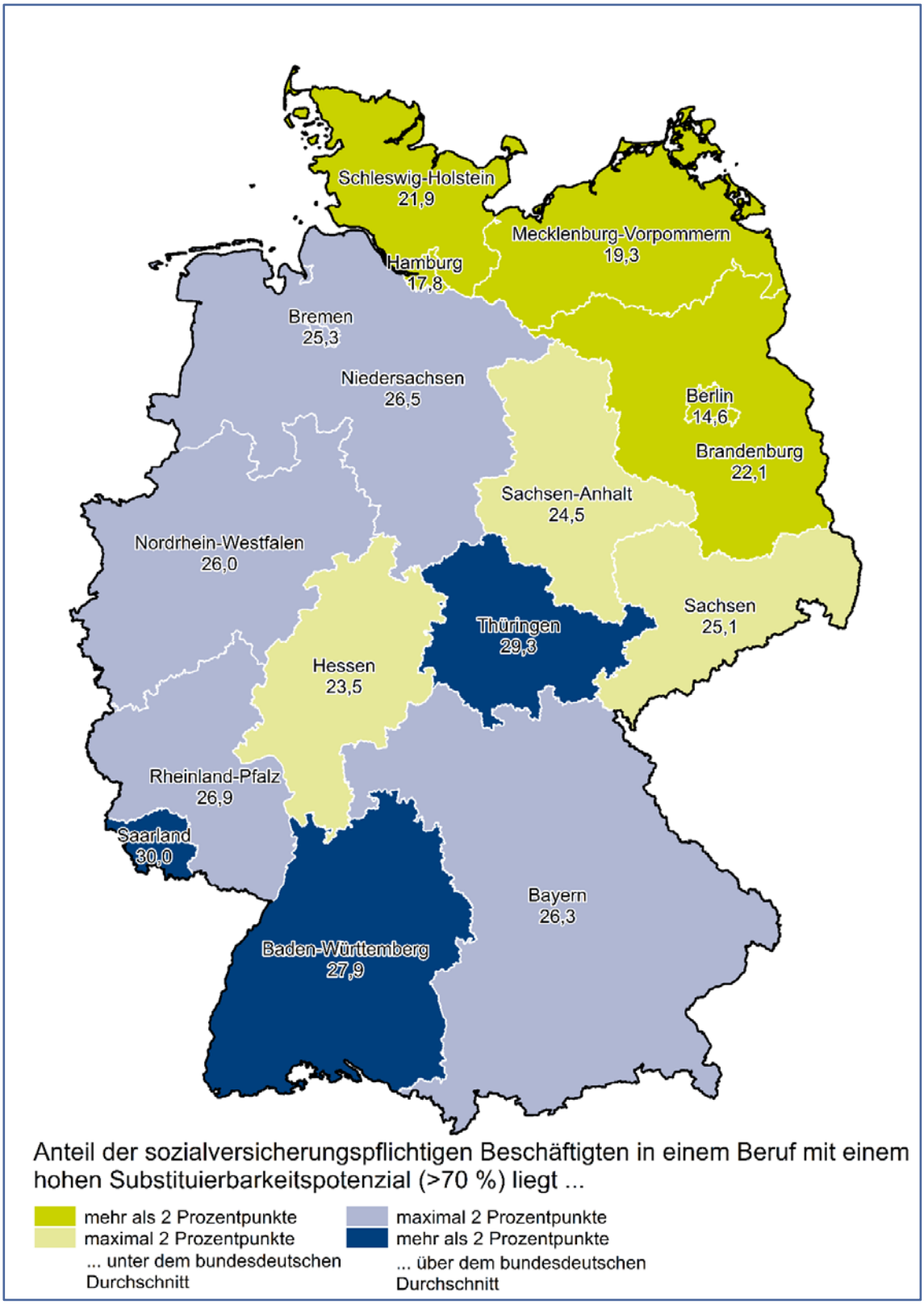
4.3 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial im regionalen Vergleich

Karte 1 zeigt für die jeweiligen Bundesländer die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, die 2016 von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen sind. Der Anteil der von hoher Substituierbarkeit Betroffenen variiert dabei stark zwischen 14,6 und 30,0 Prozent. Im bundesdeutschen Durchschnitt sind 25,2 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen tätig, deren Kerntätigkeiten mit über 70 Prozent von neuen Technologien ausgeführt werden könnten. Sachsen entspricht mit 25,1 Prozent der Beschäftigten mit hoher Betroffenheit dem bundesdeutschen Durchschnitt und liegt nicht mehr (wenn auch nur knapp), wie in der ersten Studie, über dem Bundesdurchschnitt.

Im Vergleich zwischen den Bundesländern liegen die drei Bundesländer Saarland (30,0 Prozent), Thüringen (29,3 Prozent) und Baden-Württemberg (27,9 Prozent) deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 25,2 Prozent der Beschäftigten mit hoher Betroffenheit vom Substituierbarkeitspotenzial in ihrem Beruf. Gegenüber der ersten Studie zeigen mehr Bundesländer einen knapp überdurchschnittlichen Wert. Dies trifft auf die Flächenländer Rheinland-Pfalz (26,9 Prozent), Niedersachsen (26,5 Prozent), Bayern (26,3 Prozent) und Nordrhein-Westfalen (26,0 Prozent) sowie den Stadtstaat Bremen (25,3 Prozent) zu. Sachsen liegt mit Sachsen-Anhalt (24,5 Prozent) und Hessen (23,5 Prozent) knapp unter dem Bundesdurschnitt. Stark unterdurchschnittliche Werte weisen die ostdeutschen Bundesländer Brandenburg (22,1 Prozent), Schleswig-Holstein (21,9 Prozent) und Mecklenburg-Vorpommern (19,3 Prozent) auf. Am wenigsten betroffen sind Beschäftigte in den Stadtstaaten Hamburg (17,8 Prozent) und Berlin (14,6 Prozent) (Dengler/Matthes/Wydra-Somaggio 2018).

Der Anteil von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial ist mit 12,0 Prozentpunkten besonders stark in Bremen gestiegen (vgl. Tabelle A1 im Anhang). Ebenfalls ausgeprägt im Vergleich der Bundesländer zeigen sich die Zunahmen an Beschäftigten in Berufen mit hoher Substituierbarkeit in Rheinland-Pfalz mit 11,6 und Niedersachsen mit 11,3 Prozentpunkten. Auffallend gering sind die Veränderungen im Vergleich in Mecklenburg-Vorpommern mit 8,6 Prozentpunkten. Die geringsten Veränderungen bei den Anteilen an Beschäftigten in Berufen mit hoher Betroffenheit zeigen sich für Berlin mit 6,6 und Hamburg mit 8,5 Prozentpunkten. Sachsen liegt mit einer Veränderung von 9,2 Prozentpunkten unter der bundesweiten Veränderung von 10,3 Prozentpunkten.

Karte 1: Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in den Bundesländern (Angaben in Prozent), 2016*



* Es werden nur sozialversicherungspflichtig Beschäftige betrachtet.

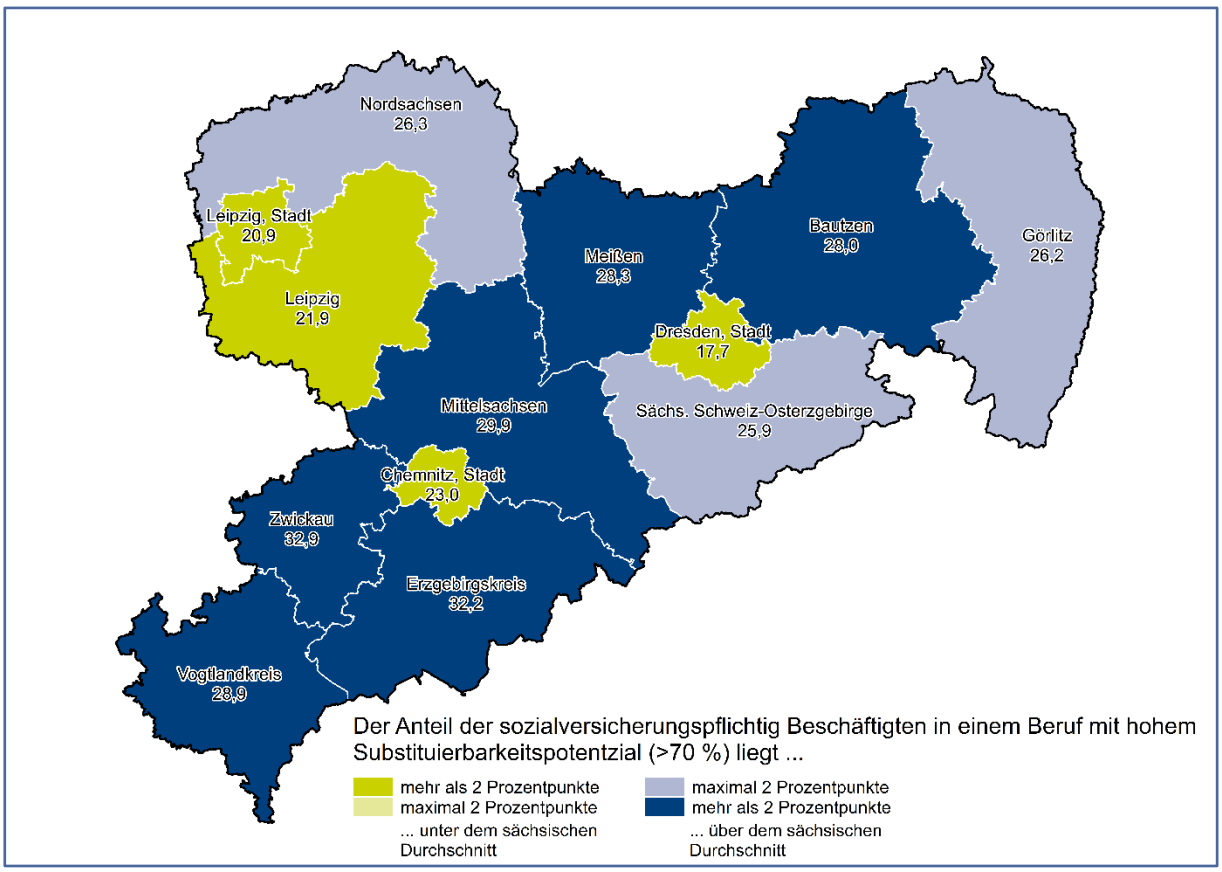
Anm.: Die Ergebnisse wurden gerundet. Deshalb kann es evtl. zu Abweichungen kommen.

Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 sowie 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Ähnlich zur ersten Studie zeigt sich an den Anteilen von Beschäftigten in Berufen mit hoher Substituierbarkeit der Zusammenhang zur regionalen Wirtschafsstruktur. Regionen, in denen das Verarbeitende Gewerbe eine stärkere Bedeutung einnimmt, weisen tendenziell höhere Anteile von Beschäftigten in Berufen mit hoher Substituierbarkeit auf. Dies ist bei den Bundesländern Saarland, Thüringen und Baden-Württemberg der Fall, in denen besonders viele Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe tätig sind (vgl. Dengler/Matthes/Wydra-Somaggio 2018).

Äquivalent zum Bundeslandvergleich zeigen sich die regionalen Unterschiede in der Wirtschaftsstruktur auch in den Anteilen der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial nach Kreisen. Auch hier weisen Kreise mit einem hohen Anteil von Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe hohe Anteile von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial auf. Karte 2 zeigt, dass die Anteile von Beschäftigten in Berufen mit hoher Substituierbarkeit zwischen 17,7 Prozent und 32,9 Prozent in den Kreisen variieren. Die stark durch das Verarbeitende Gewerbe geprägten Kreise Zwickau (32,9 Prozent) und Erzgebirgskreis (32,2 Prozent) weisen die höchsten Anteile von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial auf. Über dem sächsischen Durchschnitt liegen die Anteile von Beschäftigten im Kreis Mittelsachsen (29,9 Prozent), dem Vogtlandkreis (28,9 Prozent), dem Kreis Meißen (28,3 Prozent) sowie dem Kreis Bautzen (28,0 Prozent). Knapp überdurchschnittlich zeigen sich die Anteile von Beschäftigten in den Kreisen Nordsachsen (26,3 Prozent), Görlitz (26,2 Prozent) und im Kreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge (25,9 Prozent). Deutlich unter dem sächsischen Durchschnitt von 25,1 Prozent liegt der Kreis Leipzig (21,9 Prozent) sowie die Kreisstädte Chemnitz (23,0 Prozent), Leipzig (20,9 Prozent) und Dresden (17,7 Prozent). Die Kreisstädte profitieren dabei einerseits von der höheren Heterogenität der Wirtschaftsstruktur im Ballungsgebiet, wodurch die starke Betroffenheit der Fertigungs- und fertigungstechnischen Berufe sich weniger stark in den Anteilen von Beschäftigten mit hohem Substituierbarkeitspotenzial niederschlägt. Andererseits sind in den städtischen Ballungszentren anteilig mehr Beschäftigte in Bereichen mit niedrigem und mittlerem Substituierbarkeitspotenzial tätig, wie beispielsweise an Universitäten, Schulen oder Krankenhäusern.

Karte 2: Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in den sächsischen Kreisen (Angaben in Prozent), 2016*



* Es werden nur sozialversicherungspflichtig Beschäftige betrachtet.

Anm.: Die Ergebnisse wurden gerundet. Deshalb kann es evtl. zu Abweichungen kommen.

Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 sowie 30.06.2015); eigene Berechnungen.

4.4 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial 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 Technikerausbildung bzw. weiterführender Fachschul- oder Bachelorabschluss und
- *Experten:* ein mindestens vierjähriges abgeschlossenes Hochschulstudium.

Abbildung 4 zeigt die Beschäftigten nach Substituierbarkeitspotenzial der Berufe und nach Anforderungsniveau. Jeder zweite Helfer (50,4 Prozent) in Sachsen ist 2016 in einem Beruf tätig,

der zu über 70 Prozent in seinen Kerntätigkeiten von neuen Technologien übernommen werden könnte. Helfer stellen anteilig die am häufigsten von hoher Substituierbarkeit betroffene Gruppe dar. Gleichzeitig ist der Anteil von Beschäftigten in Helferberufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial im Vergleich zur ersten Studie mit einer Zunahme von 25,9 Prozent am deutlichsten gestiegen. Helferberufe mit hoher Substituierbarkeit und gleichzeitig hohen Beschäftigtenzahlen sind unter anderem in der Metallbearbeitung und Metallbau sowie Maschinenbau und Betriebstechnik beschäftigt. Die starke Veränderung im Vergleich zur ersten Studie begründet sich zudem in der starken Zunahme beim Substituierbarkeitspotenzial in der Lagerwirtschaft.

Bei den Fachkräften ist rund jeder Vierte (26,7 Prozent) in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig. Dieser Anteil ist im Vergleich zur ersten Studie um 9,0 Prozentpunkte gestiegen. Auch hier spielt die Zunahme an Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in der Lagerwirtschaft eine tragende Rolle bei der Veränderung. Fachkraftberufe mit hohem Substituierbarkeitspotenzial und gleichzeitig hoher Beschäftigtenanzahl sind unter anderem in der Kraftfahrzeugtechnik und im Metallbau, aber auch unter den Bankkaufleuten, vorzufinden.

Des Weiteren arbeitet in Sachsen jeder sechste Spezialist (16,0 Prozent) in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial. Hierbei zeigt sich nur eine geringe Veränderung von 1,4 Prozentpunkten. Grund hierfür sind jedoch auch Spezialistenberufe im Segment Unternehmensbezogener Dienstleistung, die ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen, wie Berufe in der Buchhaltung, Steuerberatung sowie Kostenrechnung und Kalkulation.

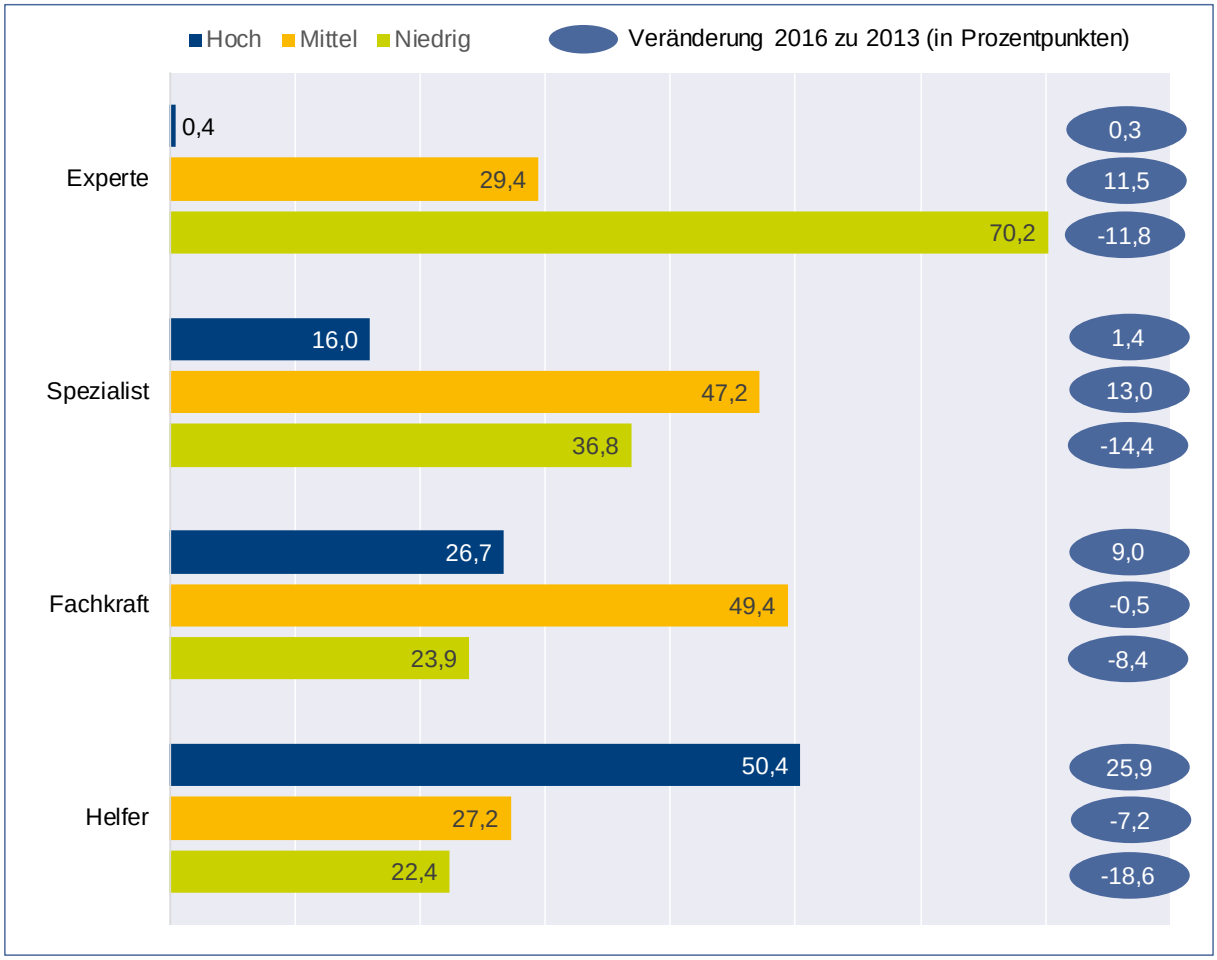
Im Vergleich zu den anderen Anforderungsniveaus ist der Anteil von Experten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial gering. Bei einer Veränderung von 0,3 Prozentpunkten arbeiten nur 0,4 Prozent der sächsischen Experten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial.

Zu beachten ist bei der Betrachtung der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau, dass die Fachkräfte mit 253.200 Personen die zahlenmäßig größte Gruppe von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial darstellen (vgl. Tabelle A4 im Anhang). Hier ist auch die zahlenmäßig größte Zunahme von 88.200 Beschäftigten zu verzeichnen. Die zweitgrößte Gruppe von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial sind die Helfer mit 106.500 Personen. Im Vergleich zur ersten Studie nahm diese Gruppe um 56.700 zu.

In der Kategorie mit niedrigem Substituierbarkeitspotenzial reduzierte sich auch bei den Helfern der Anteil um deutliche 18,6 Prozentpunkte auf 22,4 Prozent. Helferberufe mit niedrigem Substituierbarkeitspotenzial und hohen Beschäftigtenzahlen sind beispielsweise Berufe in der Alten-, Gesundheits- und Krankenpflege sowie Helfer im Hochbau.

Bei den Fachkräften sind 23,9 Prozent in einem Beruf mit niedrigem Potenzial beschäftigt. Im Vergleich zur ersten Studie hat sich dieser Anteil um 8,4 Prozentpunkte verringert. Fachkraftberufe mit niedrigem Substituierbarkeitspotenzial und hohen Beschäftigtenzahlen gibt es unter anderem auch in der Alten-, Gesundheits- und Krankenpflege sowie in der Kinderbetreuung und Erziehung.

Abbildung 4: Anteil der Beschäftigten nach niedrigem, mittlerem und hohem Substituierbarkeitspotenzial und nach Anforderungsniveau (in Prozent) in Sachsen in 2016 und die Veränderung zu 2013*



* Es werden nur sozialversicherungspflichtig Beschäftige betrachtet.

Anm.: Die Ergebnisse wurden gerundet. Deshalb kann es evtl. zu Abweichungen in den Summen kommen.

Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 sowie 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Bei den Spezialisten reduzierte sich der Anteil von Beschäftigten in Berufen mit niedrigem Substituierbarkeitspotenzial um 14,4 Prozentpunkte auf 36,8 Prozent. Spezialistenberufe mit niedrigem Substituierbarkeitspotenzial und hohen Beschäftigtenzahlen sind beispielsweise im Vertrieb (außer Informations- und Kommunikationstechnologien) sowie in der Physiotherapie und Fachkrankenpflege zu finden.

Die meisten Experten sind mit 70,2 Prozent in einem Beruf tätig, dessen Kerntätigkeiten nur zu maximal 30 Prozent von neuen Technologien ausgeführt werden können. Im Vergleich zur ersten Studie hat sich der Anteil um 11,8 Prozentpunkte verringert. Expertenberufe mit niedrigem Substituierbarkeitspotenzial und hohen Beschäftigtenzahlen sind Lehrkräfte in der Sekundarstufe, Führungskräfte in der Unternehmensorganisation und -strategie sowie Experten in der Hochschullehre und Forschung.

In einem Beruf mit mittlerem Substituierbarkeitspotenzial sind bei den Fachkräften 49,4 Prozent beschäftigt. Dieser Anteil hat sich um 0,5 Prozentpunkte reduziert. Ähnlich sieht es bei

den Spezialisten aus. Hier arbeiten 47,2 Prozent in Berufen mit mittlerem Substituierbarkeitspotenzial, wobei dieser Anteil um 13,0 Prozentpunkte angestiegen ist. Ausgeprägt zeigt sich in Sachsen auch die Veränderung der Anteile bei den Experten in Berufen mit mittlerem Potenzial. Diese stieg im Vergleich zur ersten Studie um 11,5 Prozentpunkte auf einen Anteil von 29,4 Prozent. Bei den Helfern in Berufen mit mittlerem Substituierbarkeitspotenzial hat sich der Anteil um 7,2 Prozentpunkte auf 27,2 Prozentpunkte reduziert.

4.5 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial nach Wirtschaftsabschnitten

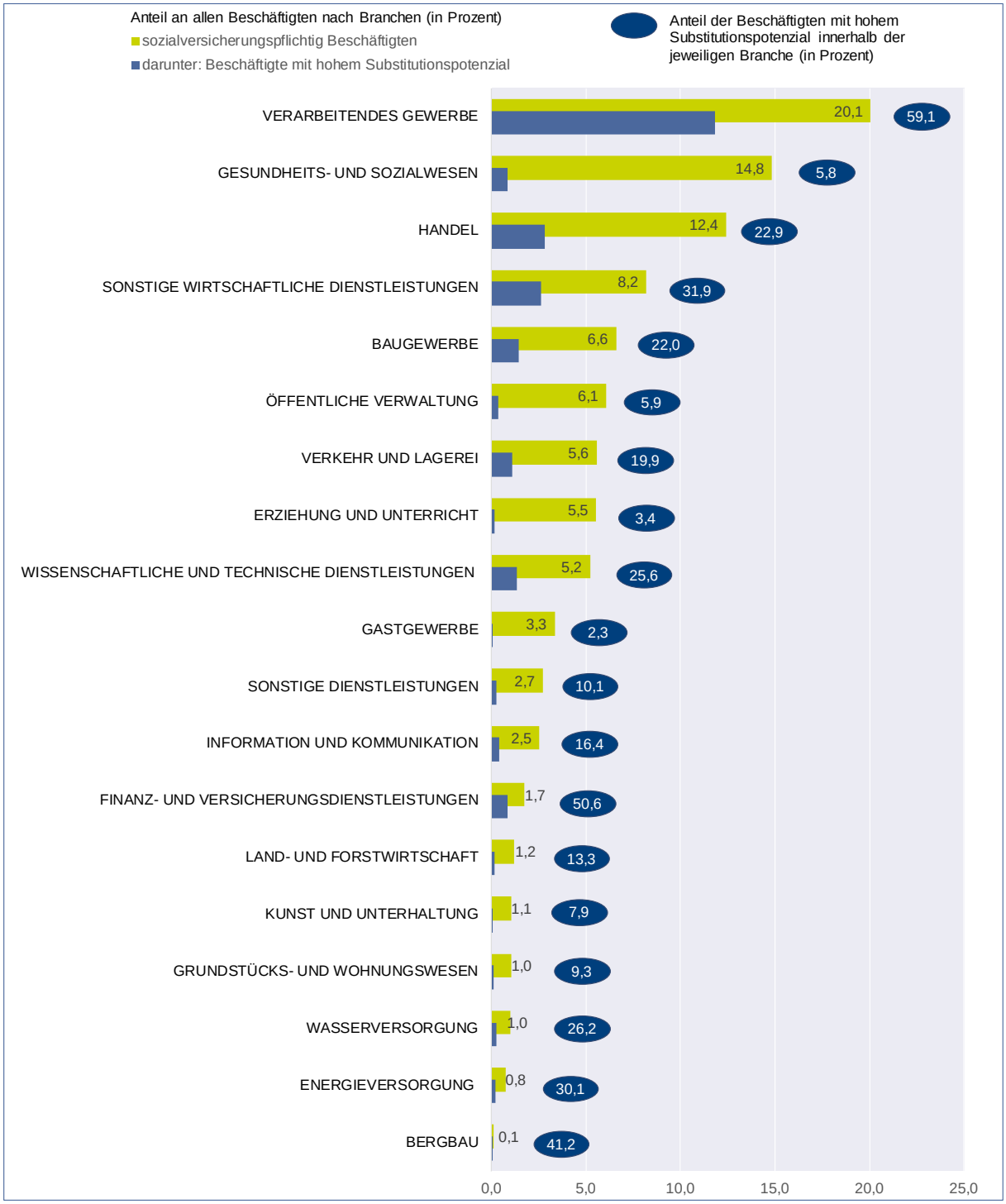
Unterschiede in den Anteilen von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial können auch Rückschlüsse auf die Relevanz der regionalen Berufsstruktur zulassen (Dengler/Matthes/Wydra-Somaggio 2018). Abbildung 5 zeigt vor diesem Hintergrund einerseits die regionale Bedeutung einzelner Wirtschaftsabschnitte anhand der Anteile von sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Andererseits werden die Anteile von Beschäftigten, die in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig sind, je Wirtschaftsabschnitt abgebildet.

Das Verarbeitende Gewerbe stellt mit 20,1 Prozent der Beschäftigten den bedeutendsten Wirtschaftsabschnitt in Sachsen dar. Jeder fünfte Sachse ist demnach im Verarbeitenden Gewerbe beschäftigt. Gleichzeitig weist dieser Wirtschaftsabschnitt den höchsten Anteil von Beschäftigten mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial auf. So liegt im Verarbeitenden Gewerbe der Anteil von Beschäftigten, die in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial arbeiten, bei 59,1 Prozent. Im Vergleich zum bundesdeutschen Wert (53,7 Prozent) sind in Sachsen mehr Beschäftigte des Verarbeitenden Gewerbes in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial beschäftigt (vgl. Tabelle A5 im Anhang). Die unterschiedliche Zusammensetzung bei den Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial innerhalb des Verarbeitenden Gewerben zwischen Sachsen und Deutschland begründet sich dabei im Verhältnis von Produktionsstandorten zu Forschungs- und Entwicklungsstandorten. Dominieren bei der Produktion die automatisierbaren Tätigkeiten, sind weniger automatisierbare Tätigkeiten, wie kognitive und kreative Aufgaben, bei der Forschung und Entwicklung zentraler.

Weitere bedeutende Wirtschaftsabschnitte für Sachsen stellen das Gesundheits- und Sozialwesen mit 14,8 Prozent und der Handel mit 12,4 Prozent der Beschäftigten dar. Im Erstgenannten sind dabei 5,8 Prozent und im Handel 22,9 Prozent der Beschäftigten in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig. Beide Anteile von Beschäftigten in diesen Berufen weichen nur geringfügig vom Bundesdurschnitt ab (Gesundheits- und Sozialwesen: 0,3 Prozentpunkte; Handel: 0,8 Prozentpunkte), was auf eine vergleichbare Berufsstruktur innerhalb der Wirtschaftsabschnitte zurückzuführen ist.

Eine hohe Relevanz haben ebenso die Wirtschaftsabschnitte Sonstige Wirtschaftliche Dienstleistungen und das Baugewerbe mit einem Beschäftigtenanteil von 8,2 bzw. 6,6 Prozent. Bei den Beschäftigten im Bereich Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen sind in Sachsen 31,9 Prozent und im Baugewerbe 22,0 Prozent in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig. Dies entspricht bis auf geringe Abweichungen von 0,6 bzw. 0,9 Prozentpunkten dem bundesdeutschen Bild der Berufsstruktur innerhalb dieser Branchen.

Abbildung 5: Anteil der Beschäftigten an den sächsischen Beschäftigten insgesamt sowie Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hoher Substituierbarkeit nach Wirtschaftsabschnitten in Sachsen, 2016*



* Es werden nur sozialversicherungspflichtig Beschäftige betrachtet.

Anm.: Die Ergebnisse wurden gerundet. Deshalb kann es evtl. zu Abweichungen in den Summen kommen.

Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 sowie 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Bei den Wirtschaftsabschnitten Öffentliche Verwaltung sowie Verkehr und Lagerei fällt auf, dass in Sachsen anteilig weniger Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig sind als dies im Bundesdurchschnitt der Fall ist. So sind in Sachsen mit 5,9 Prozent der Beschäftigten in der Öffentlichen Verwaltung und rund 2,5 Prozentpunkten weniger Menschen in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig (Deutschland: 8,4 Prozent). Im Bereich Verkehr und Lagerei sind 19,9 Prozent der Beschäftigten in Sachsen in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig, was einer Abweichung von 2,3 Prozentpunkten entspricht (Deutschland: 22,2 Prozent).

Eine vergleichbare Berufsstruktur zum Bild in Deutschland insgesamt zeigen sich bei den Wirtschaftsabschnitten Erziehung und Unterricht, Wissenschaftliche und technische Dienstleistungen, Gastgewerbe, Sonstige Dienstleistungen, Kunst und Unterhaltung, Grundstücks- und Wohnungswesen sowie Wasserversorgung.

Unterschiede in der beruflichen Zusammensetzung je Wirtschaftsabschnitt sind bei der Information und Kommunikation, den Finanz- und Versicherungsdienstleistungen sowie der Land- und Forstwirtschaft zu sehen. So sind in Sachsen im Bereich Information- und Kommunikation 4,9 Prozentpunkte (Sachsen: 16,4 Prozent, Deutschland: 11,5 Prozent), bei Finanz- und Versicherungsdienstleistungen 2,6 Prozentpunkte (Sachsen: 50,6 Prozent, Deutschland 47,9 Prozent) und in der Land- und Forstwirtschaft 3,4 Prozentpunkte (Sachsen: 13,3 Prozent, Deutschland 9,9 Prozent) mehr Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig als im bundesdeutschen Schnitt. Aufgrund der geringeren Anteile von Beschäftigten insgesamt, schlagen sich die Unterschiede in der Berufsstruktur jedoch geringfügiger auf die Anteile von sächsischen Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial nieder als beim Verarbeitenden Gewerbe.

Ähnliches gilt bei den Wirtschaftsabschnitten Energieversorgung und Bergbau. Beide Branchen haben mit Beschäftigungsanteilen von 0,8 bzw. 0,1 Prozent an allen sächsischen Beschäftigten eher eine untergeordnete Bedeutung in der regionalen Branchenstruktur. Gleichzeitig sind in Sachsen weniger Beschäftigte in der Energieversorgung (2,2 Prozentpunkte) und im Bergbau (7,0 Prozentpunkte) in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig. Die Berufsstruktur dieser beiden Wirtschaftszweige schlägt sich jedoch kaum in dem gesamtsächsischen Anteil von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial nieder.

5 Fazit

Ergebnisse zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf die Berufe, basierend auf dem Substituierbarkeitspotenzial, wurden erstmals im Jahr 2015, regionalisiert im Jahr 2017, vorgestellt. Die damals präsentierten Ergebnisse bezogen sich dabei auf den technologischen Stand des Jahres 2013. Gerade in den darauffolgenden Jahren haben eine Vielzahl von verschiedenen neuen Schlüsseltechnologien Marktreife erlangt. Dazu gehören unter anderem die mobile, kollaborative Robotik, materialflexibler 3D-Druck, selbstlernende Software und virtuelle Realität. Zudem haben sich, bedingt durch den fortschreitenden digitalen Wandel, auch Veränderungen bei den Kerntätigkeiten in einzelnen Berufen ergeben. Auch sind vereinzelt Berufe neu entstanden. Um diesen Entwicklungen Rechnung zu tragen, wurde das Substituierbarkeitspotenzial der Berufe neu bewertet und die Ergebnisse für Sachsen vorgestellt.

Weiterhin sind die Fertigungsberufe und Fertigungstechnischen Berufe die Berufssegmente mit dem höchsten Substituierbarkeitspotenzial (83,8 Prozent bzw. 70,2 Prozent). Dies verwundert wenig in Anbetracht des hohen Technologisierungsgrades im Verarbeitenden Gewerbe, der bereits in der Studie von 2015 deutlich wurde. Starke Steigerungen im Substituierbarkeitspotenzial zeigen sich für die Berufssegmente Verkehrs- und Logistikberufe (19,6 Prozentpunkte) und Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe (18,5 Prozentpunkte). Die Sozialen und kulturellen Dienstleistungsberufe weisen weiterhin das geringste Substituierbarkeitspotenzial auf (12,4 Prozent).

Bei der Verteilung der Anteile von Beschäftigten in Berufen mit niedrigem, mittleren und hohem Substituierbarkeitspotenzial zeigt sich eine strukturelle Umschichtung. Dabei nimmt der Anteil von Beschäftigten in Berufen mit niedrigem Substituierbarkeitspotenzial deutlich ab (-10,8 Prozentpunkte), wohingegen der Anteil von Beschäftigten in Berufen mit hoher Substituierbarkeit entsprechend zunimmt (9,2 Prozentpunkte). Der Anteil von Beschäftigten in Berufen mit mittlerem Substituierbarkeitspotenzial bleibt nahezu konstant (1,7 Prozentpunkte).

Im regionalen Vergleich zwischen den Bundesländern liegt Sachsen bei den Anteilen von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial mit 25,1 Prozent leicht unter dem Bundesdurchschnitt (25,2 Prozent). Innerhalb Sachsens weisen der Kreis Leipzig (21,9 Prozent) sowie die Städte Chemnitz (23,0 Prozent), Leipzig (20,9 Prozent) und Dresden (17,7 Prozent) die geringsten Anteile von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial auf. Die höchsten Anteile zeigen sich für die besonders stark durch das Verarbeitende Gewerbe geprägten Kreise Zwickau (32,9 Prozent) und Erzgebirgskreis (32,2 Prozent).

Bei der Betrachtung nach Anforderungsniveau stellen die Helfer die Gruppe mit den meisten Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial dar (50,4 Prozent). Gleichzeitig weisen sie die stärkste Veränderung zur ersten Studie auf (+25,9 Prozentpunkte). Bei den Fachkräften sind anteilig weiterhin die meisten Beschäftigten in Berufen mit mittlerem Substituierbarkeitspotenzial tätig (49,4 Prozent, Veränderung: -0,5 Prozentpunkte). Zahlenmäßig zeigen sich die Fachkräfte als größte Gruppe von Beschäftigten in Berufen mit hoher Betroffenheit (253.200 Beschäftigte) mit gleichzeitig der größten Zunahme (88.200 Beschäftigte).

Erstmals wird das Substituierbarkeitspotenzial der Berufe auch nach Wirtschaftszweigen betrachtet. Dabei zeigt sich das Verarbeitende Gewerbe in Sachsen einerseits als beschäftigungsstärkste Branche (20,1 Prozent der Beschäftigten). Andererseits sind in diesem Wirtschaftszweig in Sachsen auch die meisten Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig (59,1 Prozent aller Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe). Das Gesundheits- und Sozialwesen stellt in Sachsen die zweitgrößte Branche dar (14,8 Prozent). Gleichzeitig ist hier der Anteil von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial ausgeprägt gering (5,8 Prozent der Beschäftigten im Gesundheits- und Sozialwesen). Lediglich in den Wirtschaftsabschnitten Erziehung und Unterricht und Gastgewerbe sind die Anteile von Beschäftigten in Berufen mit hoher Betroffenheit geringer (Erziehung und Unterricht: 3,4 Prozent, Gastgewerbe: 2,3 Prozent). Beide Branchen haben im Vergleich eine eher untergeordnete Rolle bei den Anteilen von Beschäftigten an allen sächsischen Beschäftigten.

Wie auch bei der ersten Studie wurde bei der Neubewertung des Substituierbarkeitspotenzials der Berufe das Konzept der technischen Machbarkeit zugrunde gelegt. Ausschlaggebend ist dabei; ob die bestimmte Tätigkeit bereits zum aktuellen Zeitpunkt durch eine neue Technologie ausgeführt werden könnte. Ob und inwieweit diese Tätigkeiten tatsächlich ersetzt werden, hängt dabei auch von ethischen, rechtlichen und kostentechnischen Hürden ab (Bonin/Gregory/Zierahn 2015). Zudem spielen strategische Überlegungen in den Betrieben selbst eine tragende Rolle bei der Entscheidung eine neue Technologie zu nutzen (Arntz et al. 2016). Die IAB-Prognose zu den Arbeitsmarkteffekten der Digitalisierung bis 2035 kommt zum Ergebnis, dass die Digitalisierung nur in geringem Maß das Gesamtniveau der Beschäftigung beeinflussen wird (Zika et al. 2018). Die Betrachtung der Beschäftigungsentwicklung der vergangenen Jahre zeigt zudem, dass auch in Bereichen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial Wachstum zu verzeichnen ist (Statistik der Bundesagentur für Arbeit 2018). So stieg in Sachsen die Beschäftigung in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial von 2013 zu 2017 um 5,4 Prozentpunkte. Differenziert nach Anforderungsniveau stieg die Beschäftigung in Helferberufen mit hoher Betroffenheit im selben Zeitraum um 15,7 Prozentpunkte.

Bei der Debatte um die Auswirkungen der Digitalisierung auf Berufe ist ein wesentlicher Bestandteil, dass durch den Einsatz der neuen Technologien auch neue Kernkompetenzen gefordert werden. Beispiele sind das Beherrschen (berufs-)spezifischer Software (Simulations- oder Datenbanksoftware) oder der Umgang mit neuen digitalen Technologien (3D-Druck, Smart Glasses). Gleichzeitig werden andere „digitale“ Schlüsselkompetenzen notwendig, die berufsunabhängig am Arbeitsmarkt an Bedeutung gewinnen (BMAS 2017). Hierunter zählen beispielsweise „Lösungskompetenz“ oder „Prozessverständnis“ sowie grundlegende IT-Kompetenzen. Nicht unbeachtet bleiben sollte bei der Debatte um die Auswirkungen der Digitalisierung auch, dass sich neue Chancen für die Arbeitsmarktintegration spezieller Gruppen bieten. So entstanden in den vergangenen Jahren insbesondere im Bereich der Mensch-Maschine-Schnittstelle auch neue Berufe. Zudem können neue Technologien Beschäftigte körperlich entlasten oder nach Bedarf unterstützen. Diese Potenziale zu nutzen und die Chancen der Digitalisierung verantwortungsvoll anzugehen, ist die Basis für einen nachhaltigen Umgang mit den Auswirkungen der Digitalisierung auf Berufe, Wirtschaft und Gesellschaft.

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. [http://doku.iab.de/kurzber/2016/kb2216.pdf]

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

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (2017): Kompetenz- und Qualifizierungsbedarfe bis 2030 – Ein gemeinsames Lagebild der Partnerschaft für Fachkräfte. Berlin.

Buch, Tanja; Stöckmann, Andrea (2018): Entwicklung der Substituierbarkeitspotenziale auf dem Arbeitsmarkt in Schleswig-Holstein. Aktuelle Ergebnisse auf Basis einer Neubewertung der Substituierbarkeit von beruflichen Kerntätigkeiten. IAB-Regional, IAB Nord, 01/2018, Nürnberg. [http://doku.iab.de/regional/N/2018/regional_n_0118.pdf] (abgerufen am 15.11.2018).

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

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2018): Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. IAB-Kurzbericht, 04/2018, Nürnberg. [http://doku.iab.de/kurzber/2018/kb0418.pdf] (abgerufen am 15.11.2018).

Dengler, Katharina; Matthes, Britta; Wydra-Somaggio, Gabriele (2018): Digitalisierung in den Bundesländern: Regionale Branchen- und Berufsstrukturen prägen die Substituierbarkeitspotenziale. IAB-Kurzbericht, 22/2018, Nürnberg. [http://doku.iab.de/kurzber/2018/kb2218.pdf] (abgerufen am 15.11.2018).

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/kurzber/2018/kb2218.pdf] (abgerufen am 15.11.2018).

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.

Dengler, Katharina; Matthes, Britta; Paulus, Wiebke (2014): Berufliche Tasks auf dem deutschen Arbeitsmarkt * eine alternative Messung auf Basis einer Expertendatenbank. FDZ-Methodenreport, 12/2014, Nürnberg.

Paulus, Wiebke; Matthes, Britta (2013): Klassifikation der Berufe * Struktur, Codierung und Umsteigeschlüssel. FDZ-Methodenreport, 08/2013, Nürnberg.

Schork, Franziska; Zillmann, Manja; Dengler, Katharina; Michel, Jacqueline; Buch, Tanja (2017): Digitalisierung der Arbeitswelt * Folgen für den Arbeitsmarkt in Sachsen. IAB-Regional, IAB Sachsen, 01/2017, Nürnberg. [http://doku.iab.de/regional/S/2017/regional_s_0117.pdf] (abgerufen am 15.11.2018).

Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2018): Interaktive Visualisierung – Arbeitsmarkt- und Strukturanalysen – Strukturwandel nach Berufen. Nürnberg. [https://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Statistische-Analysen/Interaktive-Visualisierung/Strukturwandel-nach-Berufen/Strukturwandel-nach-Berufen-Nav.html] (abgerufen am 15.11.2018).

Zika, Gerd; Helmrich, Robert; Maier, Tobias; Weber, Enzo; Wolter, Marc Ingo (2018): Arbeitsmarkteffekte der Digitalisierung bis 2035: Regionale Branchenstruktur spielt eine wichtige Rolle. IAB-Kurzbericht, 09/2018, Nürnberg. [http://doku.iab.de/kurzber/2018/kb0918.pdf] (abgerufen am 15.11.2018).

Anhang

Tabelle A1: Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial nach Bundesländern in 2016 und 2013 und die Veränderung*

Bundesland	Anteile in Prozent		Veränderung in Prozentpunkten
	2016	2013	
Saarland	30,0	20,4	9,6
Thüringen	29,3	18,8	10,5
Baden-Württemberg	27,9	17,4	10,5
Rheinland-Pfalz	26,9	15,3	11,6
Niedersachsen	26,5	15,2	11,3
Bayern	26,3	15,4	10,9
Nordrhein-Westfalen	26,0	15,6	10,5
Bremen	25,3	13,3	12,0
Sachsen	25,1	15,9	9,2
Sachsen-Anhalt	24,5	14,6	9,8
Hessen	23,5	13,1	10,4
Brandenburg	22,1	12,1	10,1
Schleswig-Holstein	21,9	12,0	9,9
Mecklenburg-Vorpommern	19,3	10,8	8,6
Hamburg	17,8	9,3	8,5
Berlin	14,6	8,1	6,6
Deutschland	25,2	14,9	10,3

* Es werden nur sozialversicherungspflichtig Beschäftige betrachtet.

Anm.: Die Ergebnisse sind absteigend nach dem Substituierbarkeitspotenzial im Jahr 2016 sortiert. Sie wurden gerundet. Deshalb kann es evtl. zu Abweichungen kommen.

Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 sowie 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Tabelle A2: Anzahl und Anteil der Beschäftigten nach Substituierbarkeitspotenzial in Sachsen in 2016 und 2013 (in Tausend) und die Veränderung beider Jahre*

Anzahl der betroffenen Beschäftigten			
Betroffenheit	2016	2013	Veränderung
	in Tausend		absolut
0 %	72,0	169,6	-97,6
über 0 bis 10 %	90,8	114,4	-23,6
über 10 bis 20 %	201,2	143,6	57,6
über 20 bis 30 %	125,6	213,4	-87,8
über 30 bis 40 %	178,4	161,8	16,6
über 40 bis 50 %	112,9	118,3	-5,4
über 50 bis 60 %	179,7	224,5	-44,8
über 60 bis 70 %	204,2	127,3	76,9
über 70 bis 80 %	119,6	148,9	-29,3
über 80 bis 90 %	165,9	51,5	114,4
über 90 bis 100 %	84,8	31,0	53,8
100%	20,0	10,0	10,0
Gesamt	1.555,1	1.514,4	40,7

Anteil der Betroffenen an allen Beschäftigten			
Betroffenheit	2016	2013	Veränderung
	in Prozent		in Prozentpunkten
0 %	4,6 %	11,2%	-6,6
über 0 bis 10 %	5,8 %	7,6%	-1,7
über 10 bis 20 %	12,9 %	9,5%	3,5
über 20 bis 30 %	8,1 %	14,1%	-6,0
über 30 bis 40 %	11,5 %	10,7%	0,8
über 40 bis 50 %	7,3 %	7,8%	-0,5
über 50 bis 60 %	11,6 %	14,8%	-3,3
über 60 bis 70 %	13,1 %	8,4%	4,7
über 70 bis 80 %	7,7 %	9,8%	-2,1
über 80 bis 90 %	10,7 %	3,4%	7,3
über 90 bis 100 %	5,5 %	2,0%	3,4
100%	1,3 %	0,7%	0,6
Gesamt	100,0 %	100,0%	0,0

* Es wurden nur sozialversicherungspflichtig Beschäftigte betrachtet.

Anm.: Die Ergebnisse wurden gerundet. Deshalb kann es evtl. zu Abweichungen in den Summen kommen.

Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 sowie 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Tabelle A3: Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial nach sächsichen Kreisen in 2016 und 2013 und die Veränderung*

Kreis	Anteil betroffener Beschäftigter in Prozent		Veränderung in Prozentpunkten
	2016	2013	
Chemnitz, Stadt	23,0	15,7	7,3
Erzgebirgskreis	32,2	23,0	9,2
Mittelsachsen	29,9	19,6	10,3
Vogtlandkreis	28,9	18,9	10,0
Zwickau	32,9	24,3	8,6
Dresden, Stadt	17,7	10,9	6,8
Bautzen	28,0	18,3	9,7
Görlitz	26,2	16,8	9,4
Meißen	28,3	18,5	9,8
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	25,9	17,8	8,1
Leipzig, Stadt	20,9	9,9	11,0
Leipzig	21,9	12,9	9,0
Nordsachsen	26,3	13,6	12,7
Sachsen	25,1	15,9	9,2

* Es werden nur sozialversicherungspflichtig Beschäftige betrachtet.

Anm.: Die Ergebnisse wurden gerundet. Deshalb kann es evtl. zu Abweichungen in den Summen kommen.

Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 sowie 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Tabelle A4: Anzahl der Beschäftigten nach niedrigem, mittlerem und hohem Substituierbarkeitspotenzial sowie Anforderungsniveau in Sachsen und den sächsischen Kreisen sowie kreisfreien Städten in 2016 und die Veränderung zu 2013*

Kreis / kreisfreie Stadt	Helfer		Fachkraft		Speziallist		Experte	
	2016	VÄ*	2016	VÄ*	2016	VÄ*	2016	VÄ*
Anzahl der Beschäftigten* in Berufen mit niedrigem Substituierbarkeitspotenzial (0 bis 30 Prozent)								
Chemnitz, Stadt	3.236	-2.999	16.541	-4.142	5.905	-2.321	12.354	-1.189
Erzgebirgskreis	3.428	-2.357	16.102	-6.087	4.180	-1.291	7.681	-1.419
Mittelsachsen	3.259	-2.113	14.636	-6.954	3.936	-1.143	8.125	-1.564
Vogtlandkreis	2.600	-1.811	11.465	-5.250	3.102	-928	5.800	-985
Zwickau	3.769	-2.949	16.696	-6.710	4.617	-1.564	8.298	-1.508
Dresden, Stadt	6.270	-5.527	34.295	-7.295	13.662	-4.548	35.296	-2.221
Bautzen	3.425	-2.066	17.383	-6.178	4.447	-1.111	7.729	-1.379
Görlitz	3.573	-1.718	13.821	-4.469	3.221	-954	6.671	-1.082
Meißen	2.690	-2.182	11.546	-5.148	3.414	-1.145	6.228	-1.189
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	2.730	-1.894	13.138	-3.565	3.301	-841	5.680	-948
Leipzig, Stadt	7.133	-7.165	38.429	-8.200	13.351	-6.319	32.545	-2.438
Leipzig	2.873	-1.566	12.125	-5.299	3.073	-896	5.641	-623
Nordsachsen	2.225	-1.532	10.693	-4.779	2.519	-1.004	4.730	-902
Sachsen	47.211	-35.879	226.870	-74.076	68.728	-24.065	146.778	-17.447
Anzahl der Beschäftigten* in Berufen mit mittlerem Substituierbarkeitspotenzial (über 30 bis 70 Prozent)								
Chemnitz, Stadt	4.574	456	32.356	-230	7.424	2.496	5.372	2.127
Erzgebirgskreis	3.672	-989	32.965	909	5.421	1.266	3.131	1.633
Mittelsachsen	3.341	-2.124	34.591	705	5.180	1.120	3.893	1.750
Vogtlandkreis	2.830	-771	24.253	297	3.884	956	2.323	1.051
Zwickau	4.439	-1.065	34.852	-20	6.130	1.950	4.092	1.943
Dresden, Stadt	8.294	-98	77.500	1.268	18.527	5.206	15.375	4.693
Bautzen	3.315	-1.937	34.467	1.025	5.066	1.153	3.462	1.609
Görlitz	2.848	-333	24.805	-253	3.620	988	2.436	1.204
Meißen	3.245	-513	28.254	767	4.391	985	2.875	1.335
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	2.672	247	22.983	-228	3.665	843	2.383	1.219
Leipzig, Stadt	12.846	-3.668	71.219	-1.739	18.080	7.240	11.801	5.049
Leipzig	2.996	-526	25.810	2.023	3.445	940	2.268	1.035
Nordsachsen	2.441	-1.055	24.151	-483	3.161	912	2.127	977
Sachsen	57.513	-12.376	468.206	4.041	87.994	26.055	61.538	25.625

Kreis / kreisfreie Stadt	Helfer		Fachkraft		Speziallist		Experte	
	2016	VÄ*	2016	VÄ*	2016	VÄ*	2016	VÄ*
Anzahl der Beschäftigten* in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 bis 100 Prozent)								
Chemnitz, Stadt	7.110	3.200	16.514	5.368	2.480	175	64	55
Erzgebirgskreis	7.277	4.006	26.732	6.669	2.263	184	26	14
Mittelsachsen	8.783	4.556	22.103	6.798	1.947	168	43	33
Vogtlandkreis	6.391	2.851	15.138	5.066	1.334	124	28	18
Zwickau	17.453	3.639	20.928	6.895	2.299	302	43	34
Dresden, Stadt	10.371	7.322	28.864	10.060	5.648	879	194	164
Bautzen	10.233	4.944	18.649	6.029	1.951	145	27	18
Görlitz	4.868	2.568	15.443	5.304	1.320	81	23	13
Meißen	5.131	2.915	17.977	5.741	1.624	233	29	19
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	3.896	1.999	14.468	4.270	1.418	172	21	12
Leipzig, Stadt	17.026	13.339	31.956	15.496	5.072	669	230	219
Leipzig	3.800	2.643	11.292	4.217	1.216	115	19	9
Nordsachsen	4.113	2.750	13.172	6.251	1.267	111	15	10
Sachsen	106.452	56.732	253.236	88.164	29.839	3.358	762	618

* Es werden nur sozialversicherungspflichtig Beschäftige betrachtet. VÄ: Veränderung zum Jahr 2013.

Anm.: Die Ergebnisse wurden gerundet. Deshalb kann es evtl. zu Abweichungen in den Summen kommen.

Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 sowie 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Tabelle A5: Anteil und Anzahl der Beschäftigten nach Wirtschaftsabschnitten in Sachsen und Deutschland in 2016 (absteigend nach Anzahl der Beschäftigten in Sachsen sortiert)*

Branche	Anteil der Beschäftigen ….					
	… in einer Branche an allen Beschäftigten			… in einer Branche mit hohem SP** (> 70 %)		
	Sachsen (in %)	Deutschland (in %)	Abweichung (in PP***)	Sachsen (in %)	Deutschland (in %)	Abweichung (in PP***)
Verarbeitendes Gewerbe	20,1	21,4	1,4	59,1	53,7	-5,3
Gesundheits- und Sozialwesen	14,8	14,2	-0,6	5,8	5,4	-0,3
Handel	12,4	14,0	1,6	22,9	22,1	-0,8
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	8,2	7,2	-1,0	31,9	31,3	-0,6
Baugewerbe	6,6	5,5	-1,1	22,0	21,1	-0,9
Öffentliche Verwaltung	6,1	5,6	-0,5	5,9	8,4	2,5
Verkehr und Lagerei	5,6	5,4	-0,2	19,9	22,2	2,3
Erziehung und Unterricht	5,5	4,0	-1,6	3,4	4,4	1,0
Wissenschaftliche und technische Dienstleistungen	5,2	6,6	1,4	25,6	24,2	-1,4
Gastgewerbe	3,3	3,2	-0,1	2,3	3,3	1,0
Sonstige Dienstleistungen	2,7	2,6	-0,1	10,1	9,5	-0,7
Information und Kommunikation	2,5	3,2	0,6	16,4	11,5	-4,9
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	1,7	3,2	1,4	50,6	47,9	-2,6
Land- und Forstwirtschaft	1,2	0,7	-0,5	13,3	9,9	-3,4
Kunst- und Unterhaltung	1,1	0,9	-0,2	7,9	7,3	-0,6
Grundstücks- und Wohnungswesen	1,0	0,8	-0,2	9,3	9,8	0,5
Wasserversorgung	1,0	0,8	-0,2	26,2	27,5	1,3
Energieversorgung	0,8	0,7	0,0	30,1	32,3	2,2
Bergbau	0,1	0,2	0,1	41,2	48,2	7,0

Branche	Anzahl der Beschäftigen …			
	… in einer Branche gesamt		… in einer Branche mit hohem SP** (> 70 %)	
	Sachsen	Deutschland	Sachsen	Deutschland
Verarbeitendes Gewerbe	311.760	6.751.734	184.161	3.628.123
Gesundheits- und Sozialwesen	230.566	4.474.089	13.281	242.118
Handel	192.647	4.402.003	44.132	974.772
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	127.334	2.270.504	40.586	710.798
Baugewerbe	102.439	1.736.069	22.516	365.634
Öffentliche Verwaltung	94.519	1.757.070	5.574	148.219
Verkehr und Lagerei	86.564	1.690.467	17.214	375.701
Erziehung und Unterricht	86.208	1.244.329	2.889	54.468
Wissenschaftliche und technische Dienstleistungen	80.972	2.076.576	20.730	501.953
Gastgewerbe	51.963	1.010.545	1.207	33.507
Sonstige Dienstleistungen	42.409	822.606	4.293	77.862
Information und Kommunikation	39.537	994.973	6.470	114.291
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	26.723	993.139	13.509	476.200
Land- und Forstwirtschaft	18.709	216.141	2.489	21.380
Kunst- und Unterhaltung	16.598	277.039	1.319	20.263
Grundstücks- und Wohnungswesen	16.195	251.185	1.499	24.572
Wasserversorgung	15.285	238.498	4.001	65.622
Energieversorgung	11.751	227.855	3.537	73.587
Bergbau	2.087	65.972	859	31.792

* Es werden nur sozialversicherungspflichtig Beschäftige betrachtet.

** SP: Substituierbarkeitspotenzial.

*** PP: Prozentpunkte.

Anm.: Die Ergebnisse wurden gerundet. Deshalb kann es evtl. zu Abweichungen kommen.

Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 sowie 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Tabelle A6: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufshauptgruppen (KldB* 2010) und dem Anforderungsniveau in Sachsen in 2016

Berufs-sektor (Anzahl 5)	Berufssegment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KldB* 2010 / 3-Steller (Anzahl = 37)		Anforderungs-niveau	Sachsen SP** in %
S1 – Produktionsberufe	S11 Land-, Forst- und Garten-bauberufe	11	Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe	**Gesamt**	**49,6**
				Helfer	50,3
				Fachkraft	53,7
				Spezialist	35,9
				Experte	24,3
		12	Gartenbauberufe, Floristik	**Gesamt**	**37,9**
				Helfer	55,0
				Fachkraft	33,3
				Spezialist	34,3
				Experte	17,5
	S12 Fertigungsbe-rufe	21	Rohstoffgewinn, Glas, Keramik-verarbei-tung	**Gesamt**	**81,2**
				Helfer	83,1
				Fachkraft	82,1
				Spezialist	65,9
				Experte	29,9
		22	Kunststoff- u. Holzherstellung, -verarbei-tung	**Gesamt**	**78,2**
				Helfer	85,1
				Fachkraft	76,8
				Spezialist	61,2
				Experte	50,8
		23	Papier-, Druckberufe, technische Medien-gestaltung	**Gesamt**	**72,2**
				Helfer	91,9
				Fachkraft	82,0
				Spezialist	33,4
				Experte	30,4
		24	Metallerzeugung, -bearbeitung, Metallbau-berufe	**Gesamt**	**90,2**
				Helfer	88,9
				Fachkraft	92,2
				Spezialist	68,6
				Experte	45,1
		28	Textil- und Lederberufe	**Gesamt**	**80,1**
				Helfer	86,7
				Fachkraft	80,1
				Spezialist	63,7
				Experte	45,3
		93	Produktdesign, Kunsthandwerk	**Gesamt**	**42,4**
				Helfer	-
				Fachkraft	46,4
				Spezialist	26,5
				Experte	17,8

Berufs-sektor (Anzahl 5)	Berufssegment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KldB* 2010 / 3-Steller (Anzahl = 37)		Anforderungs-niveau	Sachsen SP** in %
S1 – Produktionsberufe	S13 Fertigungs-technische Be-rufe	25	Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe	**Gesamt**	**74,4**
				Helfer	83,5
				Fachkraft	76,0
				Spezialist	61,2
				Experte	39,2
		26	Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe	**Gesamt**	**76,9**
				Helfer	70,0
				Fachkraft	81,4
				Spezialist	70,7
				Experte	55,9
		27	Techn. Entwicklungs-, Konstruktions-, Produktionssteuerungsberufe	**Gesamt**	**54,9**
				Helfer	-
				Fachkraft	76,4
				Spezialist	54,8
				Experte	38,7
	S14 Bau- und Aus-bauberufe	31	Bauplanung, Architektur, Vermessungsbe-rufe	**Gesamt**	**34,7**
				Helfer	-
				Fachkraft	53,8
				Spezialist	51,1
				Experte	26,3
		32	Hoch- und Tiefbauberufe	**Gesamt**	**9,0**
				Helfer	19,4
				Fachkraft	4,6
				Spezialist	24,2
				Experte	13,9
		33	(Innen-)Ausbauberufe	**Gesamt**	**31,1**
				Helfer	27,3
				Fachkraft	31,7
				Spezialist	28,3
				Experte	-
		34	Gebäude- u. versorgungstechnische Be-rufe	**Gesamt**	**60,6**
				Helfer	46,8
				Fachkraft	61,5
				Spezialist	63,8
				Experte	43,1
S2 - Personenbe-zogene Dienstleis-tungen	S21 Lebensmittel- u. Gastgewer-beberufe	29	Lebensmittelherstellung u. -verarbeitung	**Gesamt**	**51,0**
				Helfer	45,2
				Fachkraft	53,3
				Spezialist	56,8
				Experte	57,2

Berufs-sektor (Anzahl 5)	Berufssegment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KldB* 2010 / 3-Steller (Anzahl = 37)		Anforderungs-niveau	Sachsen SP** in %
S2 - Personenbezogene Dienstleistungen	S21 Lebensmittel- u. Gastgewer-beberufe	63	Tourismus-, Hotel- und Gaststätten-berufe	**Gesamt**	**25,2**
				Helfer	28,3
				Fachkraft	23,6
				Spezialist	32,7
				Experte	33,5
	S22 Medizinische u. nicht-medizini-sche Gesund-heitsberufe	81	Medizinische Gesundheitsberufe	**Gesamt**	**19,7**
				Helfer	21,0
				Fachkraft	26,9
				Spezialist	7,2
				Experte	6,6
		82	Nichtmedizinische Gesundheits-, Körper-pflege- und Wellnessberufe, Medizintech-nik	**Gesamt**	**17,7**
				Helfer	12,3
				Fachkraft	18,6
				Spezialist	36,2
				Experte	28,1
	S23 Soziale und kulturelle Dienstleis-tungsberufe	83	Erziehung, soziale, hauswirtliche Berufe, Theologie	**Gesamt**	**12,9**
				Helfer	18,9
				Fachkraft	8,7
				Spezialist	16,7
				Experte	21,1
		84	Lehrende und ausbildende Berufe	**Gesamt**	**10,9**
				Helfer	-
				Fachkraft	0,0
				Spezialist	7,7
				Experte	11,3
		91	Geistes-, Gesellschafts-, Wirtschaftswis-senschaftliche Berufe	**Gesamt**	**2,9**
				Helfer	5,6
				Fachkraft	0,0
				Spezialist	26,2
				Experte	2,5
		94	Darstellende, unterhaltende Berufe	**Gesamt**	**22,1**
				Helfer	-
				Fachkraft	48,8
				Spezialist	34,5
				Experte	4,8
S3 - Kaufmänni-sche und unterneh-mensbezogene Dienstleistungen	S31 Handelsberufe	61	Einkaufs-, Vertriebs- und Handelsberufe	**Gesamt**	**36,8**
				Helfer	-
				Fachkraft	43,7
				Spezialist	32,7
				Experte	34,2

Berufs-sektor (Anzahl 5)	Berufssegment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KldB* 2010 / 3-Steller (Anzahl = 37)		Anforderungs-niveau	Sachsen SP** in %
S3 - Kaufmännische und unternehmensbezogene Dienstleistungen	S31 Handelsberufe	62	Verkaufsberufe	**Gesamt**	**53,4**
				Helfer	55,1
				Fachkraft	55,0
				Spezialist	24,6
				Experte	27,0
	S32 Berufe in Unter-nehmensfüh-rung und -orga-nisation	71	Berufe Unternehmensführung, -organisa-tion	**Gesamt**	**56,5**
				Helfer	78,0
				Fachkraft	66,3
				Spezialist	40,5
				Experte	24,7
	S33 Unternehmens-bezogene Dienstleis-tungsberufe	72	Berufe in Finanzdienstleistungen, Rech-nungswesen, Steuerberatung	**Gesamt**	**76,2**
				Helfer	-
				Fachkraft	79,6
				Spezialist	79,8
				Experte	52,3
		73	Berufe in Recht und Verwaltung	**Gesamt**	**59,1**
				Helfer	66,7
				Fachkraft	64,4
				Spezialist	45,5
				Experte	44,2
		92	Werbung, Marketing, kaufmännische, re-daktionelle Medienberufe	**Gesamt**	**23,5**
				Helfer	-
				Fachkraft	32,0
				Spezialist	12,1
				Experte	21,5
S4 - IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	S41 IT- und natur-wissenschaftli-che Dienstleis-tungsberufe	41	Mathematik-, Biologie-, Chemie-, Physik-berufe	**Gesamt**	**68,0**
				Helfer	88,9
				Fachkraft	86,3
				Spezialist	54,4
				Experte	27,1
		42	Geologie-, Geografie-, Umweltschutzbe-rufe	**Gesamt**	**30,0**
				Helfer	-
				Fachkraft	35,7
				Spezialist	30,8
				Experte	23,1
		43	Informatik- und andere IKT-Berufe	**Gesamt**	**22,2**
				Helfer	-
				Fachkraft	27,1
				Spezialist	30,6
				Experte	9,3

Berufs-sektor (Anzahl 5)	Berufssegment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KldB* 2010 / 3-Steller (Anzahl = 37)		Anforderungs-niveau	Sachsen SP** in %
S5 - Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungsberufe	S51 Sicherheitsbe-rufe	53	Schutz-, Sicherheits-, Überwachungsbe-rufe	**Gesamt**	**19,7**
				Helfer	36,1
				Fachkraft	17,4
				Spezialist	27,2
				Experte	13,7
		01	Angehörige der regulären Streitkräfte	**Gesamt**	**22,2**
				Helfer	-
				Fachkraft	22,2
				Spezialist	-
				Experte	-
	S52 Verkehrs- und Logistikberufe	51	Verkehr, Logistik (außer Fahrzeug-füh-rung)	**Gesamt**	**66,0**
				Helfer	77,9
				Fachkraft	58,2
				Spezialist	36,1
				Experte	37,2
		52	Führer von Fahrzeug- u. Transportgeräten	**Gesamt**	**35,1**
				Helfer	100,0
				Fachkraft	31,1
				Spezialist	61,4
				Experte	59,6
	S53 Reinigungsbe-rufe	54	Reinigungsberufe	**Gesamt**	**35,8**
				Helfer	42,9
				Fachkraft	21,6
				Spezialist	25,3
				Experte	-

* KldB 2010: Klassifizierung der Berufe aus dem Jahr 2010.

** SP: Substituierbarkeitspotenzial.

Anm.: Die Ergebnisse wurden gerundet. Deshalb kann es evtl. zu Abweichungen kommen.

Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 sowie 30.06.2015); eigene Berechnungen.

In der Reihe IAB-Regional Sachsen sind zuletzt erschienen:

Nummer	Autoren	Titel
3/2018	Seibert, Holger; Weyh, Antje; Jost, Oskar; Sujata, Uwe; Wiethölter, Doris; Carstensen, Jeanette	Die Lausitz – Eine Region im Wandel
2/2018	Fuchs, Michaela; Richter, Bernd; Sujata, Uwe; Weyh, Antje	Der Pflegearbeitsmarkt in Sachsen – Aktuelle Situation und zukünftige Entwicklungen
1/2018	Schäfer, Felix; Weyh, Antje	Entwicklungen an der Zweiten Schwelle – Der Übergang von Auszubildenden in Sachsen in den Arbeitsmarkt
1/2017	Schork, Franziska; Zillmann, Manja; Michel, Jacqueline; Dengler, Katharina; Buch, Tanja	Digitalisierung der Arbeitswelt – Folgen für den Arbeitsmarkt in Sachsen
1/2016	Sujata, Uwe; Weyh, Antje	Vorzeitig gelöste Ausbildungsverträge in der dualen Ausbildung in Sachsen

Eine vollständige Liste aller Veröffentlichungen der Reihe „IAB-Regional“ finden Sie hier:

https://www.iab.de/de/publikationen/regional.aspx

Impressum

IAB-Regional, IAB Sachsen 4/2018
28. Dezember 2018

Herausgeber
Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
der Bundesagentur für Arbeit
Regensburger Str. 104
90478 Nürnberg

Rechte
Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit
Genehmigung des IAB gestattet

Webseite
http://www.iab.de/

Bezugsmöglichkeit
http://doku.iab.de/regional/S/2018/regional_s_0418.pdf

Eine vollständige Liste aller erschienenen Berichte finden
Sie unter
http://www.iab.de/de/publikationen/regional/sachsen.aspx

Rückfragen zum Inhalt an:

Franziska Schork
Telefon: 0371 / 9118-644
E-Mail: Franziska.Schork2@iab.de