

Buch, Tanja; Stöckmann, Andrea

Research Report

Entwicklung der Substituierbarkeitspotenziale auf dem Arbeitsmarkt in Mecklenburg-Vorpommern: Aktuelle Ergebnisse auf Basis einer Neubewertung der Substituierbarkeit von beruflichen Kerntätigkeiten

IAB-Regional. IAB Nord, No. 02/2018

Provided in Cooperation with:

Institute for Employment Research (IAB)

Suggested Citation: Buch, Tanja; Stöckmann, Andrea (2018) : Entwicklung der Substituierbarkeitspotenziale auf dem Arbeitsmarkt in Mecklenburg-Vorpommern: Aktuelle Ergebnisse auf Basis einer Neubewertung der Substituierbarkeit von beruflichen Kerntätigkeiten, IAB-Regional. IAB Nord, No. 02/2018, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Nürnberg

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/214822>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Institut für Arbeitsmarkt-
und Berufsforschung

Die Forschungseinrichtung der
Bundesagentur für Arbeit

IAB

IAB-Regional

2/2018

Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz

Entwicklung der Substituierbarkeits- potenziale auf dem Arbeitsmarkt in Mecklenburg-Vorpommern

Aktuelle Ergebnisse auf Basis einer Neubewertung der
Substituierbarkeit von beruflichen Kerntätigkeiten

Tanja Buch
Andrea Stöckmann

ISSN 1861-051X

IAB Nord
in der Regionaldirektion

Nord

Entwicklung der Substituierbarkeitspotenziale auf dem Arbeitsmarkt in Mecklenburg-Vorpommern

Aktuelle Ergebnisse auf Basis einer Neubewertung der Substituierbarkeit von beruflichen Kerntätigkeiten

Tanja Buch (IAB Nord)

Andrea Stöckmann (IAB Nord)

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

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	9
1 Einleitung	11
2 Daten und Methoden	15
3 Substituierbarkeitspotenzial in Mecklenburg-Vorpommern	16
3.1 Substituierbarkeitspotenzial in den Berufssegmenten	16
3.2 Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau	19
3.3 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial	21
3.4 Betroffenheit nach Wirtschaftsabschnitten	28
4 Fazit	31
Literatur	34
Anhang	35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Mecklenburg-Vorpommern, 2016/2015, Angaben in Prozent	18
Abbildung 2:	Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau in Mecklenburg-Vorpommern, 2016/2015, Angaben in Prozent	20
Abbildung 3:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Mecklenburg-Vorpommern, 2016/2015, Anteile in Prozent	22
Abbildung 4:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) nach Anforderungsniveau, Mecklenburg-Vorpommern, 2016/2015	25
Abbildung 5:	Top 10 der Berufe mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) nach Anzahl der Beschäftigten in Mecklenburg-Vorpommern, 2016	26
Abbildung 6:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) nach Wirtschaftsabschnitten in Mecklenburg-Vorpommern, 2016, Anteile in Prozent	30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Beispiel für einen Beruf mit veränderter Aufgabenzusammensetzung	12
Tabelle 2:	Beispiel für einen neu entstandenen Beruf	13
Tabelle 3:	Beispiel für einen Beruf mit veränderter Ersetzbarkeit der Tätigkeiten	14
Tabelle 4:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Mecklenburg-Vorpommern, 2016/2015	21

Kartenverzeichnis

Karte 1:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) nach Bundesländern, Anteile in Prozent	24
Karte 2:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) in den Kreisen Mecklenburg-Vorpommerns, Anteile in Prozent	28

Anhangsverzeichnis

Tabelle A 1:	Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KldB 2010	35
Tabelle A 2:	Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern und den Kreisen, 2016/2015	36
Tabelle A 3:	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau in den Kreisen in Mecklenburg-Vorpommern, 2016/2015	39
Tabelle A 4:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) in Mecklenburg-Vorpommern nach Anforderungsniveau, 2016/2015	40

Tabelle A 5:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern und den Kreisen nach Anforderungsniveau, 2016	41
Tabelle A 6:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern und den Kreisen nach Anforderungsniveau, 2016, Anteile in Prozent	42
Tabelle A 7:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) in Mecklenburg-Vorpommern und den Kreisen nach Anforderungsniveau, 2016/2015, Anteile in Prozent	43
Tabelle A 8:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) nach Wirtschaftsabschnitten in Mecklenburg-Vorpommern 2016, Anzahl und Anteile in Prozent	44
Tabelle A 9:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufssegmenten in Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern den Kreisen, 2016	45

Zusammenfassung

Im Jahr 2016 haben wir ein IAB-Regional zu den Folgen der Digitalisierung für den Arbeitsmarkt in Mecklenburg-Vorpommern vorgelegt (Buch/Dengler/Stöckmann 2016). Die Studie bezifferte, wie viele der in einem Beruf anfallenden Tätigkeiten zum Zeitpunkt der Untersuchung von Computern oder computergesteuerten Maschinen hätten erledigt werden können. Seit unserer letzten Studie sind viele neue Technologien marktreif geworden. Vor diesem Hintergrund haben Dengler/Matthes (2018) eine Neubewertung der Substituierbarkeit von beruflichen Kerntätigkeiten vorgenommen. Auf Basis dieser Neubewertung berechnen wir in der vorliegenden Studie den Anteil der substituierbaren Tätigkeiten in den Berufen neu, vergleichen die Ergebnisse mit denen aus der Vorstudie und untersuchen, wie sich die potenzielle Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten verändert hat. Über fast alle Berufssegmente und Anforderungsniveaus hinweg ist das Substituierbarkeitspotenzial in Mecklenburg-Vorpommern deutlich gestiegen. Besonders groß ist die Zunahme in den unternehmensbezogenen Dienstleistungsberufen, den Verkehrs- und Logistikberufen sowie den Reinigungsberufen. In Bezug auf das Anforderungsniveau sind die Substituierbarkeitspotenziale in den Helferberufen am stärksten, in den Expertenberufen am wenigsten gestiegen. Zwischen den verschiedenen Anforderungsniveaus zeigen sich nun deutliche Unterschiede im Substituierbarkeitspotenzial: Je geringer das Anforderungsniveau ist, desto höher ist das durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial. Der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, die in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent arbeiten, ist in Mecklenburg-Vorpommern von 10,8 Prozent auf 19,3 Prozent gestiegen.

Keywords:

Arbeitsmarkt, Digitalisierung, Mecklenburg-Vorpommern, Substituierbarkeitspotenzial

Wir danken Katharina Dengler und Britta Matthes für die Bereitstellung der regionalen Daten sowie Stefan Theuer für wertvolle inhaltliche Kommentare und Birgit Fritzsche für die redaktionelle Überarbeitung.

1 Einleitung

Im Jahr 2016 haben wir ein IAB-Regional zu den Folgen der Digitalisierung für den Arbeitsmarkt in Mecklenburg-Vorpommern vorgelegt (Buch/Dengler/Stöckmann 2016). Die Studie bezifferte auf Grundlage von Berufsdaten aus der Expertendatenbank BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit (BA) aus dem Jahr 2013 und Beschäftigtenzahlen aus dem Jahr 2015, wie viele der in einem Beruf anfallenden Tätigkeiten zum damaligen Zeitpunkt von Computern oder computergesteuerten Maschinen hätten erledigt werden können.

Diese Analyse war eine Momentaufnahme ausgehend von den technologischen Möglichkeiten und den Berufsbildern im Jahr 2013. Die technologische Entwicklung hat in den letzten Jahren deutlich an Fahrt aufgenommen. Vor diesem Hintergrund haben Dengler/Matthes (2018) für das Bundesgebiet eine Aktualisierung der Substituierbarkeitspotenziale – also der Abschätzung, in welchem Ausmaß Tätigkeiten innerhalb von einzelnen Berufen durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzt werden könnten, vorgenommen. Sie dokumentieren für alle Anforderungsniveaus und fast alle Berufssegmente eine deutliche Zunahme der Substituierbarkeitspotenziale zwischen 2013 und 2016. Der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, die in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent arbeiten, ist bundesweit von 15 Prozent im Jahr 2013 auf 25 Prozent im Jahr 2016 gestiegen.¹

Wie ist diese deutliche Zunahme zu erklären? Vier Faktoren kommen als Ursache für eine Zunahme der Substituierbarkeitspotenziale in Betracht. Sie sollen im Folgenden kurz im Hinblick auf ihre zu erwartende Wirkung auf das Substituierbarkeitspotenzial der Berufe diskutiert werden.

Veränderungen der Aufgabenzusammensetzung in Berufen

In einigen Berufen haben sich die Tätigkeitsprofile verändert. Weil automatisierbare Tätigkeiten von Robotern oder Computeralgorithmen erledigt werden können, müssen sie nicht mehr vom Menschen ausgeführt werden. Sie verlieren an Bedeutung oder sind für die Ausübung des Berufes nicht mehr relevant. In der Regel schlägt sich das darin nieder, dass eine bislang als Kerntätigkeit deklarierte Aufgabe in Stellenausschreibungen oder Ausbildungsordnungen nicht mehr erwähnt wird oder für die Ausübung des Berufes nicht mehr als zentral gewertet wird. So werden 2016 Tätigkeiten wie „Modelle anfertigen“ oder „Berechnen“ seltener als Kernkompetenz beschrieben als noch 2013 (Dengler/Matthes 2018).

Häufiger sind durch die Einführung neuer Technologien jedoch neue Tätigkeiten entstanden, die für die Ausübung eines Berufes nunmehr zentral geworden sind. Der größte Teil der seit 2013 entstandenen Tätigkeiten hat direkt mit der Einführung digitaler Technologien zu tun: Das Beherrschen neuer Softwareanwendungen, der Umgang mit den neuen Technologien oder die Einhaltung dazugehöriger gesetzlicher Vorschriften wurde in bestimmten Berufen zu einer Kernkompetenz (Dengler/Matthes 2018).

¹ Während die vorangegangene Regionalstudie für Mecklenburg-Vorpommern (Buch/Dengler/Stöckmann 2016) sich auf Beschäftigtenzahlen aus dem Jahr 2015 bezogen hat, bezog sich die erste Bundesstudie (Dengler/Matthes 2015) auf Beschäftigtenzahlen aus dem Jahr 2013. Beide genannten Studien basieren auf der Anforderungsmatrix aus dem BERUFENET 2013.

In der Tabelle 1 ist für das Beispiel Krankenschwester/-pfleger dokumentiert, wie eine veränderte Zusammensetzung der Kerntätigkeiten zu einem veränderten Substituierbarkeitspotenzial geführt hat. Vier Tätigkeiten, die 2013 noch zu den zentralen Kompetenzen in diesem Beruf gezählt wurden (Pharmakologie, Krankenhaus- und Praxishygiene, Krankenhausinformationssysteme sowie Stationsdienst) finden sich im Jahr 2016 nicht mehr in der Aufgabenzusammensetzung. Dafür werden Kompetenzen in der Allgemeinmedizin (Pflege und Assistenz) nunmehr als zentrale Voraussetzung genannt. Sie sind nicht substituierbar (grün hinterlegt).

Kenntnisse in der Krankenhaus- und Praxishygiene und der Krankenhausinformationssysteme waren bereits im Jahr 2013 substituierbar (blau hinterlegt); somit konnten zwei der acht Kerntätigkeiten von Krankenschwestern und -pflegern durch einen Computer erledigt werden, das Substituierbarkeitspotenzial lag bei 25 Prozent. Von den fünf Kernkompetenzen, die diesem Beruf im Jahr 2016 zugeordnet sind, ist keine automatisierbar; das Substituierbarkeitspotenzial liegt bei null Prozent.

Tabelle 1: 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	---
Krankenhausthygiene, Praxishygiene	---
Krankenhausinformationssysteme	---
---	Allgemeinmedizin (Pflege, Assistenz)
Substituierbarkeitspotenzial = 25 %	Substituierbarkeitspotenzial = 0 %

Anm.: Grüne Einfärbung = nicht substituierbare Kerntätigkeiten, blaue Einfärbung = substituierbare Kerntätigkeiten.

Der technologische Wandel spiegelt sich also unter anderem in einer veränderten Aufgabenzusammensetzung von Berufen wider. Jedoch überwiegend derart, dass die Bedeutung ersetzbarer Tätigkeiten abnimmt und die der nicht ersetzbaren Tätigkeiten zunimmt. Zudem sind neu entstandene und in das Tätigkeitsprofil von Berufen aufgenommene Aufgaben meistens nicht substituierbar. Somit führt eine veränderte Aufgabenzusammensetzung in aller Regel zu einer Reduzierung des Substituierbarkeitspotenzials von Berufen so dass dieser Faktor nicht zur Erklärung gesteigener Substituierbarkeitspotenziale auf dem deutschen Arbeitsmarkt dient.

Neu entstandene Berufe

Im Jahr 2016 sind einige Berufe im BERUFENET erfasst, die es 2013 noch nicht gab. Hierzu zählt beispielsweise der Beruf des/der Interfacedesigners/in, in dem Benutzeroberflächen von Computersystemen oder technischen Produkten entwickelt werden, die möglichst optimal auf

die Bedürfnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Nutzer abgestimmt sind. Dieser Beruf ist neu entstanden, weil die Anforderungen bei der Bedienung digitaler Geräte und Anlagen steigen und die optimierte Gestaltung der Interaktion zwischen Mensch und Maschine ein immer wichtiger werdender Wettbewerbsvorteil ist (Dengler/Matthes 2018). Von den zehn Kernkompetenzen in diesem Beruf ist keine substituierbar; das Substituierbarkeitspotenzial liegt bei null Prozent (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Beispiel für einen neu entstandenen Beruf

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

Anm.: Grüne Einfärbung = nicht substituierbare Kerntätigkeiten.

Neue Berufe entstehen häufig als Reaktion auf wachsende technologische Herausforderungen und Möglichkeiten. Sie weisen demzufolge in der Regel ein geringes Substituierbarkeitspotenzial auf. Damit trägt auch dieser Faktor nicht zur Erklärung steigender Substituierbarkeitspotenziale bei.

Veränderungen in der Berufsstruktur des Arbeitsmarktes

Theoretisch wäre es möglich, dass besonders starke Beschäftigungszuwächse in Berufen, die bereits im Jahr 2013 ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufgewiesen haben, zu einer Zunahme der aggregierten Substituierbarkeitspotenziale im Jahr 2016 geführt haben. Dies ist zwar in einzelnen Berufen zu beobachten, jedoch in der Wirkung von ausgesprochen untergeordneter Relevanz.

Veränderungen der Ersetzbarkeit von Tätigkeiten in Berufen

Inzwischen gibt es Computer oder computergesteuerte Maschinen auf dem Markt, die Tätigkeiten, die im Jahr 2013 als nicht ersetzbar galten, heute potenziell ersetzen können. In Tabelle 3 ist am Beispiel der Fachkraft Lagerlogistik die Zunahme des Substituierbarkeitspotenzials zwischen 2013 und 2016 dokumentiert. Grundsätzlich hat sich die Aufgabenzusammensetzung in diesem Beruf nicht verändert, nach wie vor sind im BERUFENET die gleichen elf Kerntätigkeiten für die Fachkraft Lagerlogistik erfasst. Während jedoch 2013 lediglich fünf der elf Aufgaben von einem Computer oder einer computergesteuerten Maschine hätten verrichtet

werden können und das Substituierbarkeitspotenzial mit 45 Prozent auf mittlerem Niveau lag, sind es im Jahr 2016 acht der elf Tätigkeiten. Inzwischen sind auch die Wareneingangskontrolle, das Be- und Entladen sowie die Bestandskontrolle (Lagerwirtschaft) automatisierbar. Das Substituierbarkeitspotenzial der Fachkraft Lagerlogistik ist auf 73 Prozent gestiegen und somit hoch.

Tabelle 3: 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.: Grüne Einfärbung = nicht substituierbare Kerntätigkeiten, blaue Einfärbung = substituierbare Kerntätigkeiten.

In der Zunahme der Ersetzbarkeit von Tätigkeiten in Berufen liegt die wesentliche Erklärung für die von Dengler/Matthes (2018) aufgezeigten Anstiege bei den Substituierbarkeitspotenzialen: In den letzten Jahren haben einige Technologien Marktreife erlangt, die Tätigkeiten, die 2013 noch als nicht substituierbar galten, heute ersetzen können.

In der vorliegenden Studie berechnen wir für das Land Mecklenburg-Vorpommern den Anteil der substituierbaren Tätigkeiten in den Berufen für das Jahr 2016 neu, vergleichen die Ergebnisse mit denen aus der Vorstudie (Buch/Dengler/Stöckmann 2016) und untersuchen, wie sich die potenzielle Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten verändert hat. Wir greifen dabei zurück auf die von Dengler/Matthes (2018) vorgenommene Neubewertung aus dem Jahr 2016.

Für die Interpretation der Zahlen ist ein Hinweis unabdingbar: Das errechnete Substituierbarkeitspotenzial bildet lediglich das technisch Machbare ab, also die Möglichkeit, dass Tätigkeiten statt vom Menschen von Computern oder computergesteuerten Maschinen ausgeführt werden könnten. Die Substituierbarkeitspotenziale der einzelnen Berufe lassen keine Rückschlüsse darauf zu, wie sich die Beschäftigung in den Berufen entwickeln wird. Gleichwohl können die Ergebnisse unserer vergleichenden Untersuchung Hinweise darauf liefern, in welchen Bereichen der fortschreitende und sich beschleunigende technologische Wandel in besonderem Maße durch Job- bzw. berufsbegleitende Qualifizierungsmaßnahmen flankiert werden sollte.

Die Studie gliedert sich wie folgt: In Kapitel 2 werden Daten und Methoden unserer Analyse dokumentiert. Kapitel 3 widmet sich den Ergebnissen. In Abschnitt 3.1 präsentieren wir die Substituierbarkeitspotenziale in den verschiedenen Berufssegmenten und in Abschnitt 3.2 erfolgt eine Betrachtung nach den Anforderungsniveaus. In Abschnitt 3.3 rückt die Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von den unterschiedlichen Substituierbarkeitsniveaus in den Mittelpunkt der Betrachtung. Abschnitt 3.4 widmet sich einer knappen Analyse der Betroffenheit nach Wirtschaftszweigen. Kapitel 4 schließt mit Fazit und Ausblick.

2 Daten und Methoden

Um abschätzen zu können, in welchem Maße bestimmte Berufe in Mecklenburg-Vorpommern aktuell potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzt werden können, nutzen wir die von Dengler/Matthes (2018) neu ermittelten Substituierbarkeitspotenziale in den einzelnen Berufen. Datengrundlage der Analyse sind, wie auch in der Vorstudie (Buch/Dengler/Stöckmann 2016), berufskundliche Informationen aus der Expertendatenbank BERUFENET (<http://berufenet.arbeitsagentur.de>) der BA, die online und kostenlos Informationen über alle in Deutschland bekannten Berufe zur Verfügung stellt. Das BERUFENET wird vor allem bei der Berufsberatung oder bei der Arbeitsvermittlung genutzt. Es enthält zum Beispiel Informationen über die zu erledigenden Aufgaben in der jeweiligen beruflichen Tätigkeit, über die verwendeten Arbeitsmittel, über die Gestaltung von Arbeitsbedingungen, über notwendige Ausbildungsabschlüsse oder rechtliche Regelungen.

Für die Berechnung des Substituierbarkeitspotenzials wurde die Anforderungsmatrix aus dem BERUFENET genutzt (in der BA auch als Kompetenzmatrix bezeichnet), in der den aktuell ca. 4.000 Kernberufen² ca. 8.000 Anforderungen zugeordnet sind. Welche Tätigkeiten für einen Beruf zentral sind, arbeiten Berufsexperten im Auftrag der BA auf Basis von Ausbildungsordnungen oder Stellenausschreibungen heraus. In einem unabhängigen Codier-Verfahren wurde für jede Anforderung aus der Anforderungsmatrix 2016 erneut recherchiert, ob sie nunmehr von Computern vollumfänglich automatisch ausgeführt werden könnte oder nicht. Allein die technische Machbarkeit, also die potenzielle Ersetzbarkeit durch Computer oder computergesteuerte Maschinen, war Entscheidungskriterium dafür, ob eine Arbeitsanforderung als Routine- oder Nicht-Routine-Tätigkeit definiert wurde. Kam es bei der Zuordnung zu abweichenden Einschätzungen der Codierer, wurde anhand von Rechercheergebnissen diskutiert und entschieden, ob eine Tätigkeit als substituierbar betrachtet werden kann.

Das Substituierbarkeitspotenzial eines Berufes entspricht dem Anteil der Routine-Tätigkeiten in diesem Beruf. Es wird berechnet, indem in jedem Einzelberuf die Kernanforderungen, die einer Routine-Tätigkeit zugeordnet wurden, durch die gesamte Anzahl der Kernanforderungen im jeweiligen Einzelberuf dividiert werden (vgl. die Beispiele in Tabelle 1, Tabelle 2 und Tabelle 3). Weil uns keine Informationen darüber zur Verfügung stehen, wie viel Zeit in einem Beruf typischerweise für die Erledigung einer bestimmten Tätigkeit aufgewendet wird, müssen

² Mit Kernberuf ist die aktuellste beziehungsweise jüngste Berufsbezeichnung für einen bestimmten Beruf gemeint. So gibt es für den Beruf „Kraftfahrzeugmechatroniker/in“ ältere Berufsbezeichnungen wie „Kraftfahrzeugmechaniker/in“ oder spezifischere Berufsbezeichnungen wie „Kraftfahrzeugmechatroniker/in – Schwerpunkt Karosserietechnik“, die jeweils mit den Anforderungen des Kernberufs „Kraftfahrzeugmechatroniker/in“ verknüpft sind (vgl. Dengler/Matthes 2018).

wir bei der Berechnung des Substituierbarkeitspotenzials davon ausgehen, dass jede Kerntätigkeit in einem Beruf mit gleichem zeitlichen Umfang erledigt wird. Das kann einerseits zu einer Überschätzung des Substituierbarkeitspotenzials führen; nämlich dann, wenn insgesamt weniger Zeit für die Erledigung substituierbarer Kerntätigkeiten aufgewendet wird; andererseits aber auch zu einer Unterschätzung, wenn dafür insgesamt mehr Zeit aufgewendet wird.³

Einzelberufe mit hohen Beschäftigtenzahlen beeinflussen das Substituierbarkeitspotenzial stärker als Einzelberufe mit einer kleinen Beschäftigtenzahl. Um das Substituierbarkeitspotenzial auf Berufsaggregatsebene zu ermitteln, berechnen wir deshalb den gewichteten Durchschnitt der Anteile auf Einzelberufsebene. Die Gewichtung erfolgt auf Basis der Beschäftigtenzahlen am 31.12.2016 in den jeweiligen Kreisen Mecklenburg-Vorpommerns bzw. den Bundesländern und dem Bund.⁴ Die Zahlen der Vorgängerstudie (Buch/Dengler/Stöckmann 2016), die wir zu Vergleichen heranziehen, basieren auf Zahlen zu den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zum 30.06.2015 und der Anforderungsmatrix aus dem BERUFENET 2013.

3 Substituierbarkeitspotenzial in Mecklenburg-Vorpommern

3.1 Substituierbarkeitspotenzial in den Berufssegmenten

Über den Anteil an Routine-Tätigkeiten bestimmen wir zunächst, wie sich das Substituierbarkeitspotenzial innerhalb der Berufe verändert hat. Um einerseits übersichtlich zu bleiben, aber andererseits auch das breite berufsfachliche Spektrum abzubilden, blicken wir nicht auf Einzelberufe, sondern betrachten Berufssegmente, die auf Basis der KldB 2010 für Deutschland anhand berufsfachlicher Kriterien qualitativ zusammengefasst wurden (vgl. Matthes/Meinken/Neuhauser 2015 sowie Tabelle A 1 im Anhang). Abbildung 1 bildet das Substituierbarkeitspotenzial in 14 Berufssegmenten für die Jahre 2015 (auf Basis des technologischen Standes 2013) und 2016 (auf Basis des technologischen Standes 2016) ab. In den Ellipsen am rechten Rand der Abbildung sind die Veränderungen im Substituierbarkeitspotenzial der Berufssegmente in Prozentpunkten ausgewiesen. Wie auch in den folgenden Abbildungen und Tabellen sind Veränderungen von bis zu einschließlich plus 6 Prozentpunkten hellblau markiert, Veränderungen von über 6 Prozentpunkten bis zu 13 Prozentpunkten mittelblau und Veränderungen von über 13 Prozentpunkten dunkelblau. Aus den unterschiedlichen Zuwachsraten sind ausdrücklich keine Rückschlüsse auf bevorstehende Veränderungen in der Beschäftigung zu ziehen.

Auf den verschiedenen beruflichen Teilarbeitsmärkten haben sich die Substituierbarkeitspotenziale in Mecklenburg-Vorpommern sehr unterschiedlich entwickelt. Wie schon auf Basis der Klassifizierung von 2013 in der Vorgängerstudie (Buch/Dengler/Stöckmann 2016) sind die Substituierbarkeitspotenziale in den Fertigungsberufen und den Fertigungstechnischen Berufen die höchsten aller Berufssegmente. Allerdings liegen die Potenziale nicht mehr so dicht beieinander. Während das Substituierbarkeitspotenzial in den Fertigungstechnischen Berufen,

³ Im IAB-Job-Futuromat (<http://job-futuromat.iab.de>) wird nicht nur das berufsspezifische Substituierbarkeitspotenzial ausgewiesen, sondern es lässt sich auch einstellen wie häufig die einzelnen Tätigkeiten erledigt werden. Damit lässt sich ein jobspezifisches Substituierbarkeitspotenzial bestimmen.

⁴ Vgl. Dengler/Matthes/Paulus (2014) und Dengler/Matthes (2015) für detailliertere Informationen zum methodischen Vorgehen.

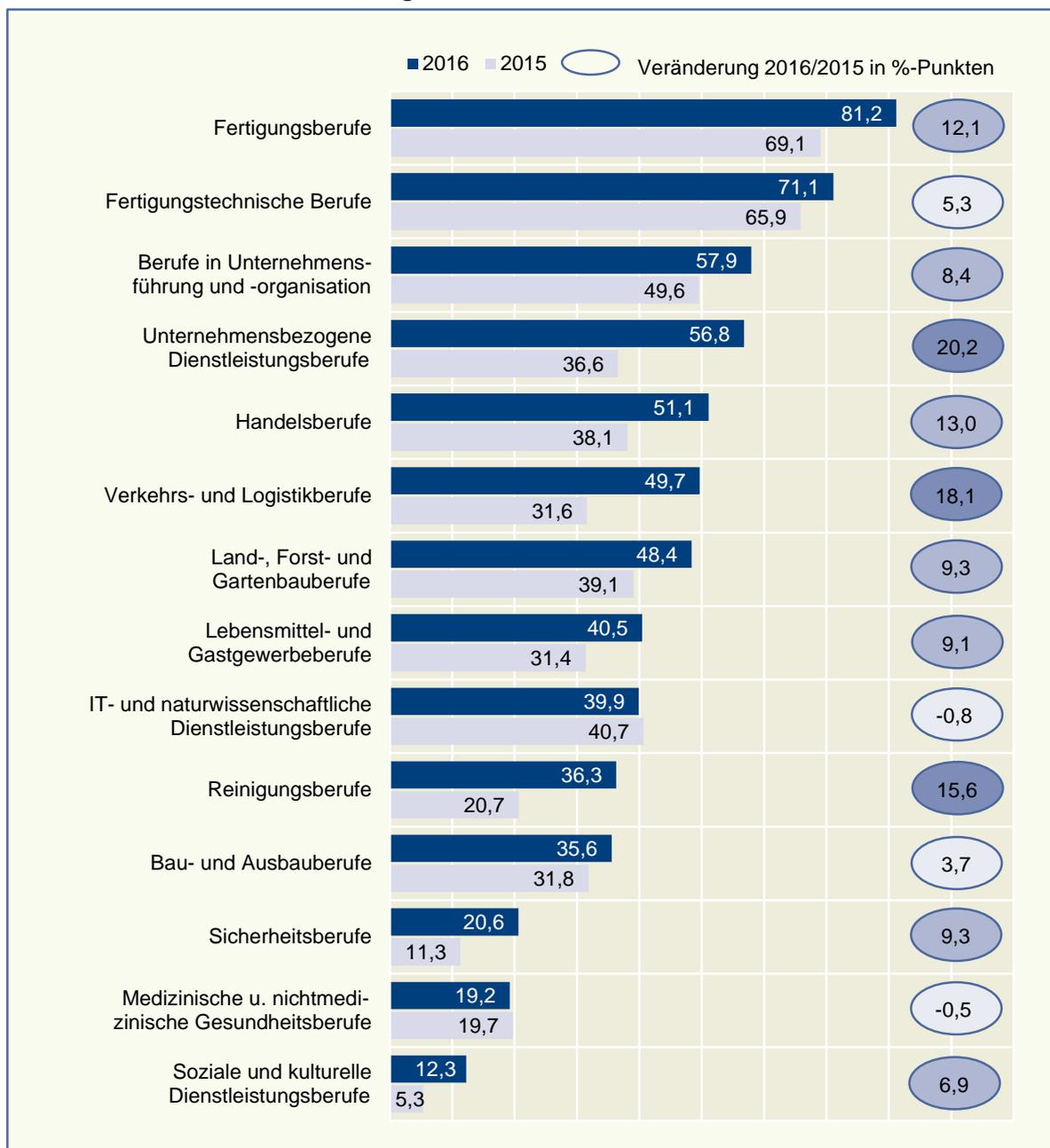
in denen Fahrzeuge, Maschinen und Anlagen produziert werden, relativ moderat um fünf Prozentpunkte auf gut 71 Prozent gestiegen ist, haben die Fertigungsberufe nochmals deutlich um rund zwölf Prozentpunkte auf ein Substituierbarkeitspotenzial von nunmehr rund 81 Prozent zugelegt. In diesem Segment, in dem Rohstoffe gewonnen und Produkte aus Glas, Keramik, Kunststoff oder Papier hergestellt werden, können beim Bestücken oder Befüllen von Maschinen nunmehr häufig mobile, kollaborative Roboter potenziell noch weitere Tätigkeiten von Menschen übernehmen und haben so zu einem weiteren Anstieg des Substituierbarkeitspotenzials geführt (Dengler/Matthes 2018).

Weiterhin am unteren Ende der Skala rangieren die sozialen und kulturellen Dienstleistungsberufe. Der Anstieg um knapp sieben Prozentpunkte auf gut 12 Prozent beruht hier insbesondere auf einer zunehmenden Verfügbarkeit von digitalen Lernplattformen, die Lehrer beim Einsatz digitaler Medien und der Lernzielkontrolle unterstützen können (Dengler/Matthes 2018). Auch die Sicherheitsberufe rangieren mit einem Substituierbarkeitspotenzial von gut 20 Prozent weiterhin am unteren Ende der Skala. Sie verzeichnen einen Anstieg im Substituierbarkeitspotenzial um gut neun Prozentpunkte, der mit der in den letzten Jahren deutlich verbesserten Bilderkennungssoftware, die nunmehr einen Teil der Überwachungsaufgaben übernehmen kann, zu erklären ist (Dengler/Matthes 2018).

Die größten Veränderungen sind in den unternehmensbezogenen Dienstleistungsberufen zu beobachten. Das Substituierbarkeitspotenzial ist hier um über 20 Prozentpunkte auf fast 57 Prozent angestiegen. Das große Wachstum geht vor allem auf verschiedene inzwischen marktreif gewordene Softwareanwendungen, die gesetzliche Regelungen oder Vorschriften in teils selbstlernende Computerprogramme übersetzen können, zurück (Dengler/Matthes 2018). Ein gleichfalls großer Anstieg im Substituierbarkeitspotenzial von nahezu 18 Prozentpunkten ist in den Verkehrs- und Logistikberufen zu beobachten. Hier liegt das Substituierbarkeitspotenzial nun bei knapp 50 Prozent. Inzwischen können im Logistikbereich nahezu alle Tätigkeiten rund um den Material- und Warenfluss von Robotern vollautomatisch erledigt werden (vgl. auch das Beispiel der Fachkraft Lagerlogistik in Tabelle 3). Dagegen wird das Fahren von Bussen, Autos oder LKW – im Gegensatz zur schienengebundenen Fahrzeugführung – nach wie vor als nicht substituierbar eingestuft, weil die entsprechenden Technologien noch erprobt werden und man deshalb noch nicht von Marktreife sprechen kann (Dengler/Matthes 2018). Von einem niedrigen Niveau ist das Substituierbarkeitspotenzial in den Reinigungsberufen um fast 16 Prozentpunkten auf gut 36 Prozent ebenfalls stark angestiegen. Dies ist insbesondere auf die nun potenziell von kollaborativen Robotern verrichtbaren Tätigkeiten wie das Reinigen von Rohren und Anlagen zurückzuführen (Dengler/Matthes 2018). Dass das Substituierbarkeitspotenzial in den Handelsberufen ebenfalls relativ stark um 13 Prozentpunkte gestiegen ist, beruht hauptsächlich auf der Tatsache, dass die Wareneingangskontrolle nunmehr als potenziell ersetzbar eingestuft wird (Dengler/Matthes 2018).

Auch im Jahr 2016 weisen Berufe in der Industrieproduktion (Fertigungsberufe, Fertigungstechnische Berufe) das höchste Substituierbarkeitspotenzial auf, während Berufe im (personnennahen) Dienstleistungsbereich weiterhin ein unterdurchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial verzeichnen. Jedoch zeigen die Veränderungsdaten, dass der technische Fortschritt durchaus auch hier zu – teilweise recht deutlichen – Anstiegen des Niveaus führt.

Abbildung 1: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Mecklenburg-Vorpommern, 2016/2015, Angaben in Prozent



Anm.: Die Daten wurden auf eine Nachkommastelle gerundet. Eventuelle Differenzen sind rundungsbedingt. Sortierung absteigend nach Höhe des Substituierbarkeitspotenzials im Berufssegment in Mecklenburg-Vorpommern 2016.

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

Besonders bemerkenswert ist, dass das Substituierbarkeitspotenzial in den medizinischen und nichtmedizinischen Gesundheitsberufen sowie in den IT- und naturwissenschaftlichen Dienstleistungsberufen nicht etwa gestiegen, sondern sogar um 0,5 bzw. 0,8 Prozentpunkte gesunken ist. Durch den potenziellen Einsatz von 3D-Druckern in der Medizintechnik könnten zwar manche Tätigkeiten in den medizinischen und nichtmedizinischen Gesundheitsberufen nun-

mehr substituiert werden (Dengler/Matthes 2018). In anderen diesem Berufssegment zugeordneten Berufen sind die Substituierbarkeitspotenziale dagegen deutlich gesunken, vor allem weil sich in der Krankenpflege die auszuübenden Tätigkeiten derart verändert haben, dass der Anteil administrativer und damit substituierbarer Tätigkeiten zurückgegangen ist (vgl. das Beispiel Krankenschwester/Krankenpfleger in Tabelle 1). In den IT- und naturwissenschaftlichen Dienstleistungsberufen haben sich ebenfalls vor allem die auszuübenden Tätigkeiten stark verändert: Ersetzbare Tätigkeiten haben an Bedeutung verloren und neue, nicht ersetzbare Tätigkeiten haben an Bedeutung gewonnen. Hinzu kommt, dass es in diesem Bereich zunehmend weniger um die Bedienung bestimmter technischer Geräte als vielmehr um die Analyse von Daten geht.

Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt weist Mecklenburg-Vorpommern kaum markante Abweichungen im Anstieg des Substituierbarkeitspotenzials in den einzelnen Berufssegmenten auf (vgl. Tabelle A 2 im Anhang).⁵ Dagegen zeigt sich auf der Kreisebene im Berufssegment der unternehmensbezogenen Dienstleistungsberufe eine bemerkenswerte Spanne. So fällt der Zuwachs des Substituierbarkeitspotenzials in der Stadt Rostock mit unter 16 Prozentpunkten ungleich geringer aus als in den Landkreisen Vorpommern-Rügen, Rostock oder Ludwigslust-Parchim mit rund 25 Prozentpunkten.

3.2 Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau

In diesem Abschnitt betrachten wir Veränderungen im Substituierbarkeitspotenzial differenziert nach dem Anforderungsniveau. Das Anforderungsniveau bildet unterschiedliche 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 ein berufsqualifizierender Abschluss einer Berufsfach- oder Kollegschule
- Spezialisten: Meister- oder Technikerausbildung bzw. weiterführender Fachschul- oder Bachelorabschluss
- Experten: Ein mindestens vierjähriges abgeschlossenes Hochschulstudium.

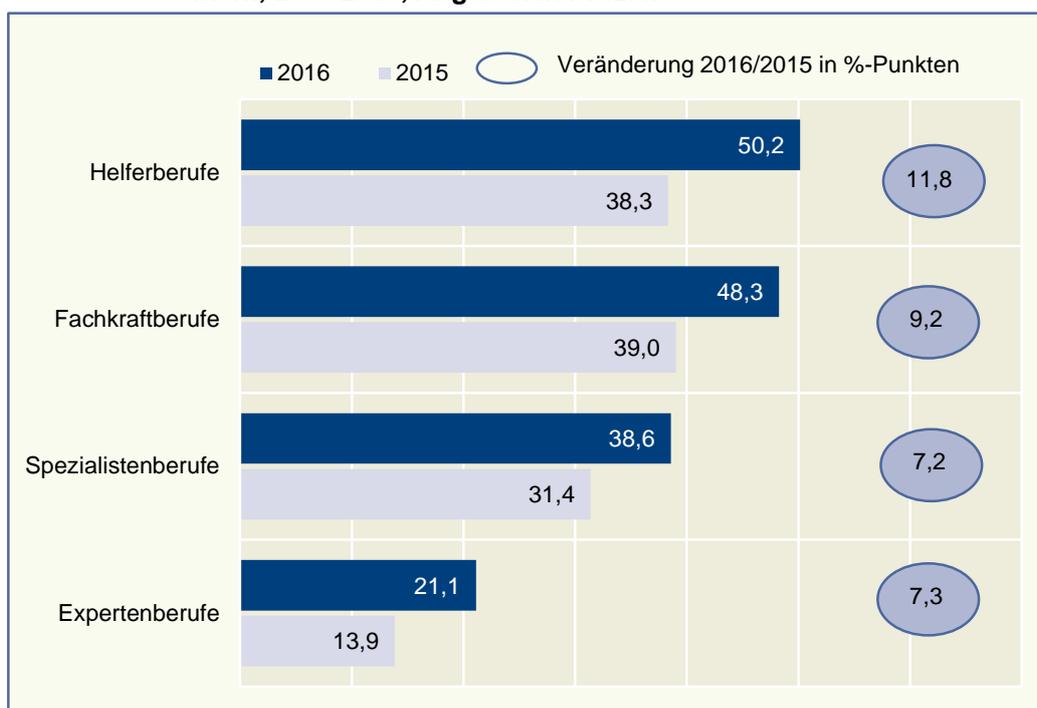
Abbildung 2 zeigt, dass der Anstieg im Substituierbarkeitspotenzial bei den Helfern mit knapp 12 Prozentpunkten am größten ist. Das hat zur Folge, dass das Substituierbarkeitspotenzial, das im Jahr 2015 für die Gruppe der Helfer in Mecklenburg-Vorpommern noch leicht unter dem Niveau der Gruppe der Fachkräfte lag, heute mit gut 50 Prozent am größten ist. Im Jahr 2016 hätte im Durchschnitt also mehr als jede zweite der in den Helferberufen zu erledigenden Tätigkeiten potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen verrichtet werden können.

Mit steigendem Anforderungsniveau sinkt dann das Substituierbarkeitspotenzial. Aus Abbildung 2 wird zudem ersichtlich, dass die Zunahme des Substituierbarkeitspotenzials zwischen

⁵ Bei der Berechnung des Substituierbarkeitspotenzials sind lediglich die Gewichte der in das Aggregat (Berufssegment) eingehenden Einzelberufe zwischen Bund und Land unterschiedlich. Die Substituierbarkeitspotenziale auf der Ebene der Einzelberufe unterscheiden sich nicht (vgl. Kapitel 2).

2015 und 2016 von den Helfern über die Fachkräfte bis zu den Spezialisten rückläufig ist. Während in den Fachkraftberufen eine Zunahme um gut neun Prozentpunkte zu verzeichnen ist, beträgt sie in den Spezialistenberufen, genau wie bei den Expertenberufen, gut sieben Prozentpunkte. In den letzten Jahren sind also viele Technologien verfügbar geworden, die eher einfache Tätigkeiten substituieren können.

Abbildung 2: Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau in Mecklenburg-Vorpommern, 2016/2015, Angaben in Prozent



Anm.: Die Daten wurden auf eine Nachkommastelle gerundet. Eventuelle Differenzen sind rundungsbedingt.

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

Wendet man den Blick auf die Landkreise und kreisfreien Städte Mecklenburg-Vorpommerns (Tabelle A 3 im Anhang), so zeigt sich über das Land hinweg eine weitgehend parallele Entwicklung mit moderater Spannweite. Im Vergleich zum Bund fällt auf, dass die Zunahme im Substituierbarkeitspotenzial in den Helferberufen des Landes etwas geringer ausfällt, in den Expertenberufen etwas höher. Über alle Anforderungsniveaus hinweg bleibt das durchschnittliche Substituierungspotenzial in Mecklenburg-Vorpommern unter dem des Bundesdurchschnitts, wobei die Differenz bei den Spezialistenberufen weiterhin gering ist und bei den Expertenberufen nunmehr lediglich noch rund drei Prozentpunkte beträgt. Markante Unterschiede zeigen sich demzufolge insbesondere im Helfer- und Fachkraftbereich. Beide Gruppen sind in Mecklenburg-Vorpommern häufiger in Berufen tätig, deren Kerntätigkeiten durchschnittlich einen geringeren Routineanteil aufweisen als im Bund.

3.3 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial

In diesem Abschnitt widmen wir uns der Frage, in welchem Umfang die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in Mecklenburg-Vorpommern von verschiedenen hohen Substituierbarkeitspotenzialen der Berufe betroffen ist und welche Entwicklung seit der letzten Betrachtung zu verzeichnen ist. Im Jahr 2016 arbeiteten rund 189.000 der ca. 547.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten⁶ im Land oder knapp 35 Prozent in Berufen, in denen weniger als 30 Prozent der Tätigkeiten von Computern erledigt werden könnten (vgl. Tabelle 4 und Abbildung 3). Darunter sind 26.000 Beschäftigte (4,8 Prozent), die in Berufen arbeiten, die weiterhin keinerlei Substituierbarkeitspotenzial aufweisen. Hierzu zählen beispielsweise Berufe wie Busfahrer/in, deren Arbeit zwar durch Fahrassistenzsysteme unterstützt werden kann; das Führen eines Fahrzeugs im Straßenverkehr durch entsprechende Technologien wird derzeit jedoch noch erprobt weshalb noch nicht von Marktreife gesprochen werden kann. Auch kreative Tätigkeiten wie etwa die des Dirigenten/der Dirigentin sind nicht durch Computer zu ersetzen. Gleiches gilt für verschiedene manuelle Tätigkeiten wie die von Schornsteinbauern/-bauerinnen oder Friseuren/Friseurinnen (vgl. <https://job-futuromat.iab.de/>).

Gut 252.000 Personen (46,1 Prozent) arbeiten in Mecklenburg-Vorpommern in Berufen, die ein mittleres Substituierbarkeitspotenzial aufweisen. Das heißt, zwischen 30 und 70 Prozent der Tätigkeiten könnten derzeit auch von Computern erledigt werden.

Tabelle 4: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Mecklenburg-Vorpommern, 2016/2015

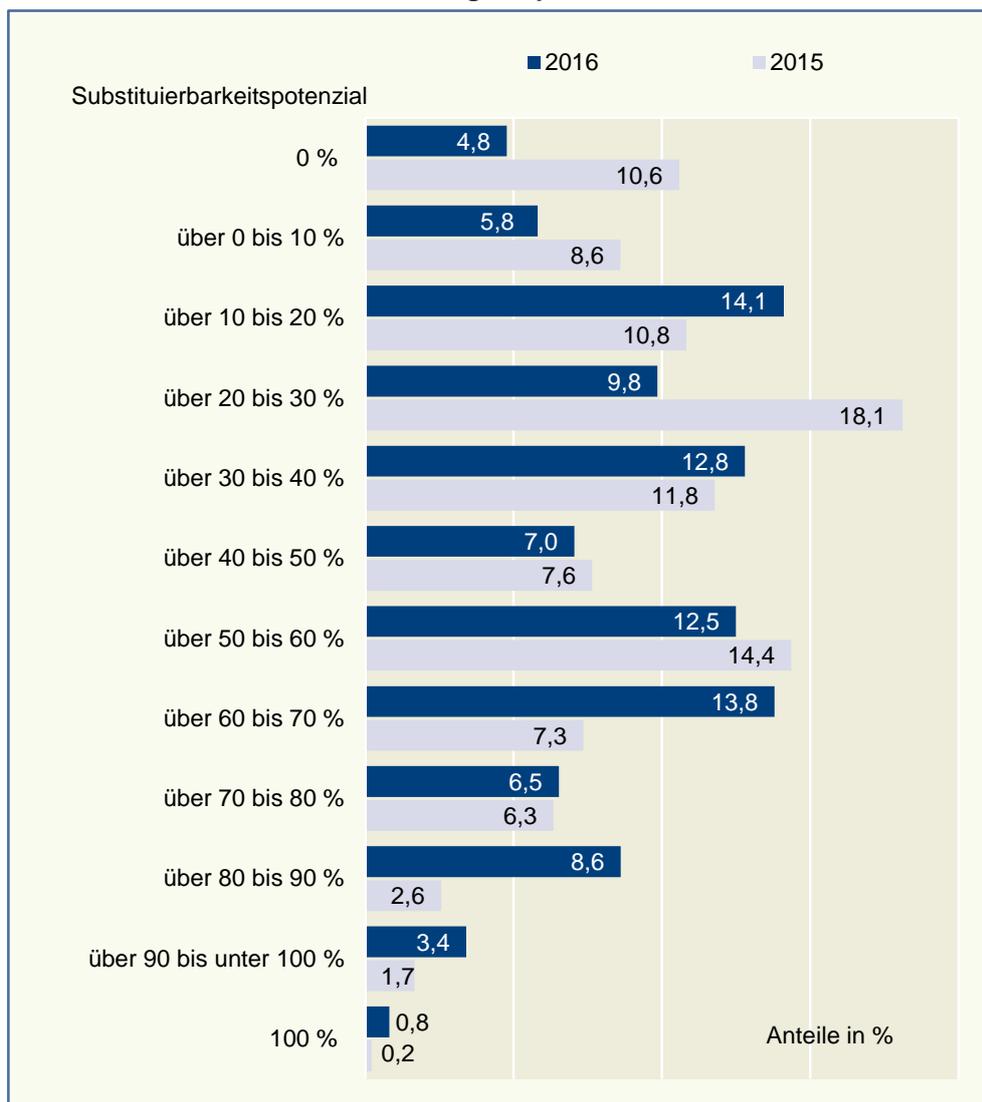
Betroffenheit		Vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe betroffene Beschäftigte in Mecklenburg-Vorpommern			
		2016	Anteil in %	2015	Anteil in %
Niedriges Substituierbarkeitspotenzial	0 %	26.000	34,5	57.700	48,1
	über 0 bis 10 %	31.700		46.900	
	über 10 bis 20 %	77.100		59.000	
	über 20 bis 30 %	53.800		98.800	
Mittleres Substituierbarkeitspotenzial	über 30 bis 40 %	69.900	46,1	64.300	41,1
	über 40 bis 50 %	38.500		41.700	
	über 50 bis 60 %	68.300		78.300	
	über 60 bis 70 %	75.400		40.100	
Hohes Substituierbarkeitspotenzial	über 70 bis 80 %	35.600	19,3	34.600	10,8
	über 80 bis 90 %	47.100		13.900	
	über 90 bis unter 100 %	18.600		9.000	
	100 %	4.400		1.200	

Anm.: Die Daten wurden auf 100 gerundet. Eventuelle Differenzen sind rundungsbedingt.

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

⁶ Für einige Berufe war es nicht möglich, den Anteil der Routine-Tätigkeiten zu ermitteln. Sie können deshalb in der Analyse nicht berücksichtigt werden. In Mecklenburg-Vorpommern arbeiten in ihnen rund 7.800 Beschäftigte.

Abbildung 3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Mecklenburg-Vorpommern, 2016/2015, Anteile in Prozent



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

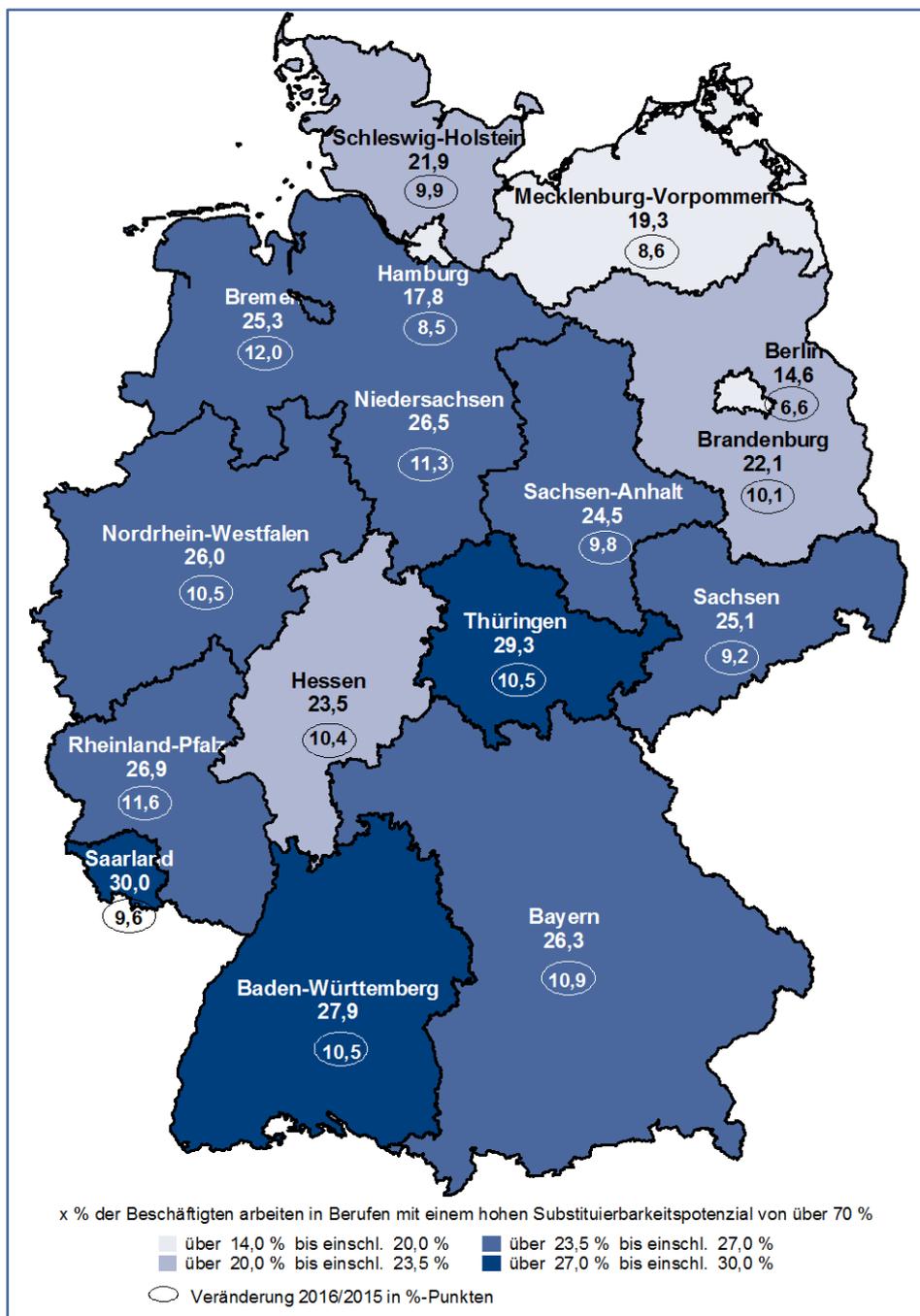
Bei Berufen mit einem Substituierbarkeitspotenzial von mehr als 70 Prozent gehen wir analog zu unserer früheren Betrachtung davon aus, dass diese bei Investitionen in digitale Technik am wahrscheinlichsten rationalisiert werden. Deshalb schreiben wir dieser Gruppe ein hohes Substituierbarkeitspotenzial zu. Dies trifft in Mecklenburg-Vorpommern auf rund 106.000 Beschäftigungsverhältnisse zu, was einem Anteil von 19,3 Prozent entspricht. Darunter sind gut 4.000 Beschäftigte (0,8 Prozent), die Tätigkeiten ausüben, die bereits heute umfassend von Computern oder computergesteuerten Maschinen übernommen werden könnten. Ein Beispiel aus dem Dienstleistungsbereich sind die Tätigkeiten von Korrektoren, die im Gegensatz zu Lektoren Texte nicht inhaltlich und sprachlich überarbeiten, sondern nur orthografisch, grammatikalisch und typografisch prüfen. Ihre Aufgaben können schon heute gänzlich von Computerprogrammen übernommen werden.

Im Vergleich zur Vorstudie (Buch/Dengler/Stöckmann 2016) ist der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, die in Mecklenburg-Vorpommern in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial arbeiten, um 8,5 Prozentpunkte bzw. knapp 47.000 Personen gestiegen. Gleichzeitig ist insbesondere der Anteil der Beschäftigten, die in Berufen mit geringem Substituierbarkeitspotenzial arbeiten, von 48,1 Prozent auf 34,5 Prozent bzw. knapp 74.000 Personen zurückgegangen.

Mit 19,3 Prozent liegt der Anteil der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial in Mecklenburg-Vorpommern weiterhin recht deutlich unter dem Bundesdurchschnitt (25,2 Prozent). Karte 1 weist die Anteile hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse inklusive der Differenz zur Vorstudie in Prozentpunkten für die einzelnen Bundesländer aus. Wie in der Vorstudie (Buch/Dengler/Stöckmann 2016) ist Mecklenburg-Vorpommern das Flächenland mit dem geringsten Anteil hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse. Nur Berlin (14,6 Prozent) und Hamburg (17,8 Prozent) weisen noch geringere Anteile auf. Mit ebenfalls unterdurchschnittlichen Anteilen folgen Schleswig-Holstein (21,9 Prozent), Brandenburg (22,1 Prozent) und Hessen (23,5 Prozent). Am oberen Ende der Skala rangieren weiterhin Baden-Württemberg (27,9 Prozent), Thüringen (29,3 Prozent) und das Saarland (30,0 Prozent). Ausgehend von einem hohen Ausgangsniveau verzeichnen sie wie die meisten anderen Länder Veränderungsraten von rund zehn Prozentpunkten. Am höchsten fällt das Wachstum mit 12,0 Prozentpunkten auf 25,3 Prozent in Bremen aus, am geringsten in Berlin (6,6 Prozentpunkte).

Aus dieser länderspezifischen Betroffenheitsverteilung ist weiterhin ein Zusammenhang mit der Wirtschaftsstruktur zu erkennen. Länder, in denen das Produzierende Gewerbe eine höhere Bedeutung hat, weisen tendenziell einen höheren Anteil von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial auf (siehe die Diskussion in Buch/Dengler/Matthes 2016). Im Saarland, in Thüringen und in Baden-Württemberg arbeiten überdurchschnittlich viele sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufen, die ein sehr hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen. Dies ist ein Grund für den deutlich über dem Bundesdurchschnitt liegenden Anteil von Beschäftigungsverhältnissen, die in diesen Bundesländern ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen. Das muss aber nicht heißen, dass diesen Ländern ein Beschäftigungsabbau bevorsteht (Zika et al. 2018). Hohe Substituierbarkeitspotenziale können auch als Signale für hohe Produktivitätspotenziale verstanden werden, die es auszuschöpfen gilt: Weil Berufe aus substituierbaren und nicht-substituierbaren Tätigkeiten bestehen, haben Beschäftigte in Berufen mit hohen Substituierbarkeitspotenzialen – mit der Unterstützung von Computern – das Potenzial, produktiver zu werden. Daraus können Preissenkungen folgen, die wiederum gerade bei innovativen Gütern eine steigende Nachfrage und damit mehr Beschäftigung erzeugen können (Möller 2015).

Karte 1: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) nach Bundesländern, Anteile in Prozent

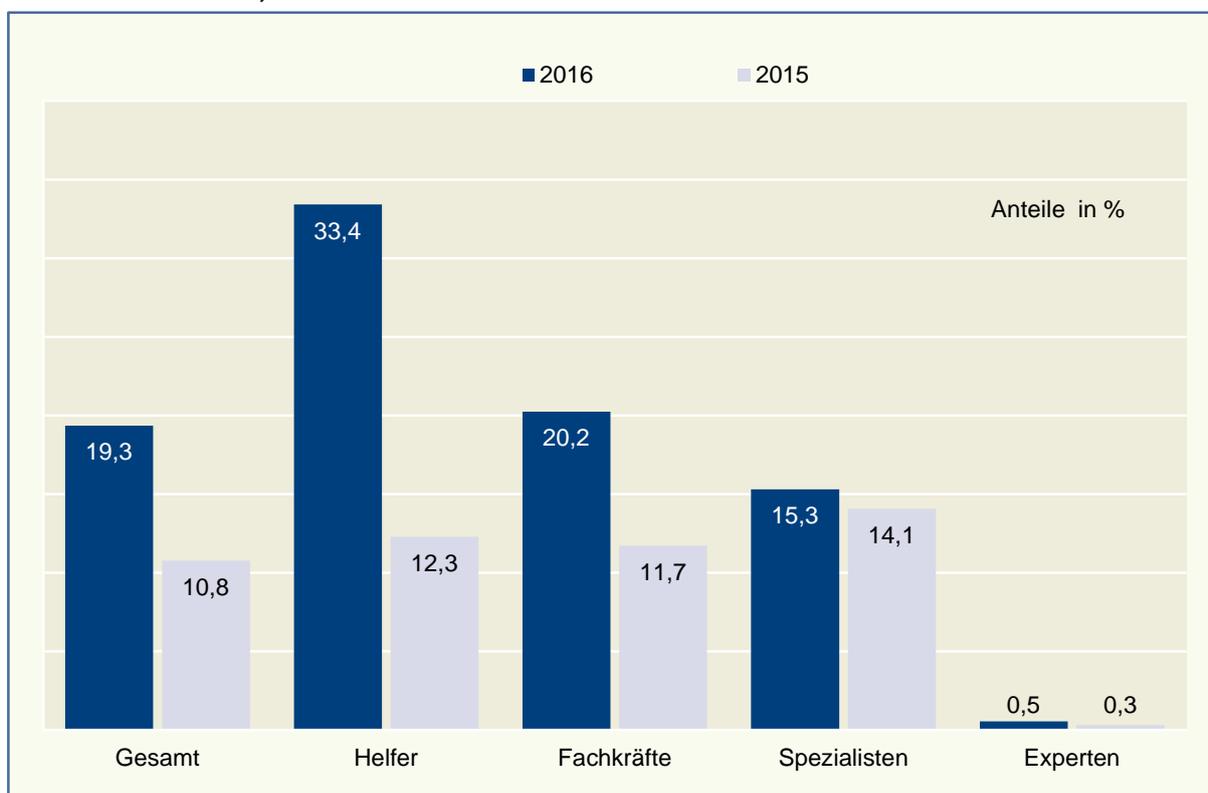


Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 und 30.06.2015); eigene Berechnungen.

In Bezug auf das Anforderungsniveau der von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffenen Beschäftigungsverhältnisse haben sich in Mecklenburg-Vorpommern im Vergleich zur Vorstudie (Buch/Dengler/Stöckmann 2016) massive Verschiebungen ergeben. Im Jahr 2015 waren Helfer (12,3 Prozent) und Fachkräfte (11,7 Prozent) noch in vergleichbarer Größenordnung von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen, während der Anteil unter den Spezialisten mit 14,1 Prozent am höchsten war. Im Jahr 2016 ist der Anteil hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse unter den Helfern mit 33,4 Prozent mit großem Abstand

am höchsten und damit um bemerkenswerte 21 Prozentpunkte gestiegen (vgl. Abbildung 4). Nunmehr sind rund 25.500 Helfer im Land in Berufen tätig, die von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen sind (vgl. Tabelle A 4 im Anhang). In der Gruppe der Fachkräfte entspricht das Wachstum mit 8,5 Prozentpunkten auf 20,2 Prozent dem durchschnittlichen Wachstum. Mit nun 71.000 Betroffenen stellen die Fachkräfte wegen ihrer Bedeutung auf dem deutschen Arbeitsmarkt allerdings weiterhin die mit Abstand größte Gruppe unter den von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffenen Beschäftigten. In der Gruppe der Spezialisten beträgt der Zuwachs lediglich 1,2 Prozentpunkte auf 15,3 Prozent (rund 8.700 Beschäftigte). Weiterhin ist kaum ein Experte im Land von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen. Die mit sinkendem Anforderungsniveau zunehmende Betroffenheit von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial entspricht nunmehr dem Bild, das den Bundesdurchschnitt schon im Jahr 2015 gekennzeichnet hat (vgl. Tabelle A 3 im Anhang).

Abbildung 4: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) nach Anforderungsniveau, Mecklenburg-Vorpommern, 2016/2015



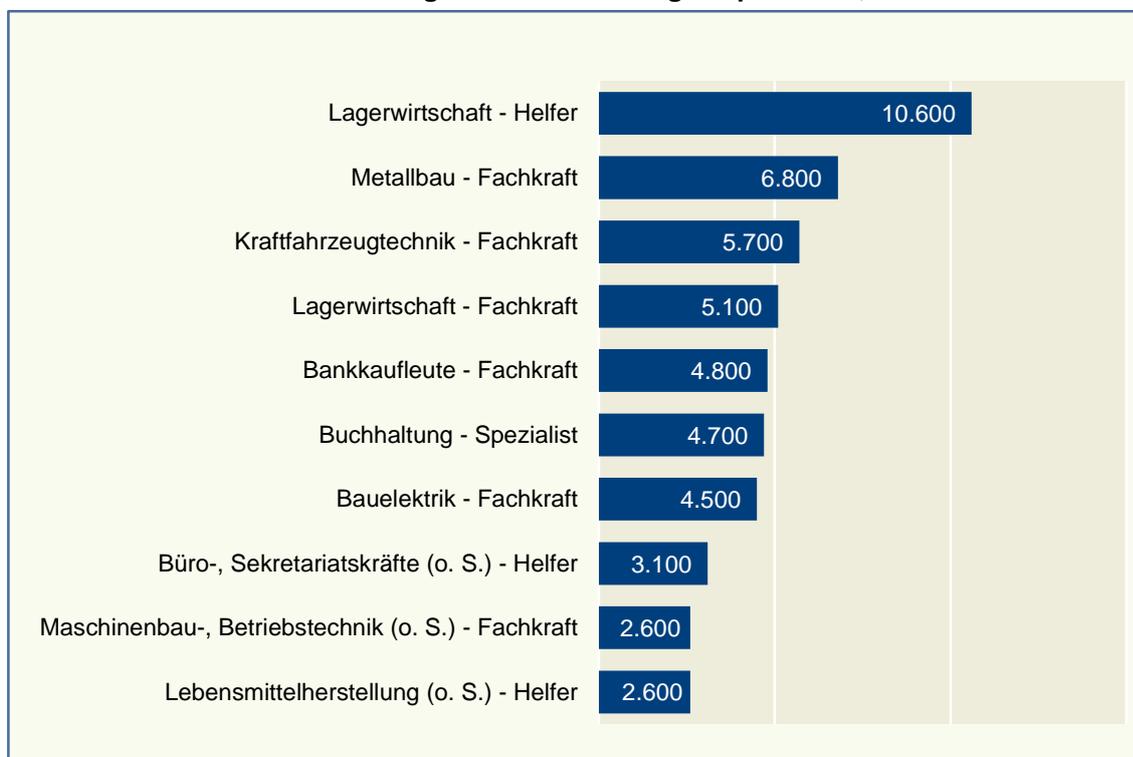
Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 und 30.06.2015); eigene Berechnungen.

In Abbildung 5 sind die zehn beschäftigungsstärksten Berufe unter den Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial aufgelistet. Die Liste wird mit deutlichem Abstand angeführt von den Helfern der Lagerwirtschaft. An Position vier finden sich die Fachkräfte der Lagerwirtschaft. Damit sind rund 15 Prozent der rund 106.000 Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial im Land als Helfer oder Fachkräfte in der Lagerwirtschaft tätig. Mit der neuen Bewertung sind Tätigkeiten wie die Warenannahme und Wareneingangskontrolle, das

Be- und Entladen und die Bestandskontrolle (Lagerwirtschaft) nunmehr als substituierbar klassifiziert. Dadurch ist das Substituierbarkeitspotenzial sowohl bei den Helfern als auch bei den Fachkräften der Lagerwirtschaft auf über 70 Prozent gestiegen. Die Helfer im Büro- und Sekretariatsbereich stellen eine zweite beschäftigungsstarke Gruppe aus dem Helferbereich, die durch die Neubewertung nunmehr ein Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent aufweist. So ist die Terminplanung/-überwachung nunmehr als substituierbar klassifiziert. Dagegen hatten die Helfer in der Lebensmittelherstellung schon in der alten Bewertung ein hohes Substituierbarkeitspotenzial.

Mit den Buchhaltern ist auch ein Spezialistenberuf in der Liste vertreten – auch sie hatten schon in der alten Bewertung ein hohes Substituierbarkeitspotenzial. Alle übrigen Berufe sind aus dem Fachkraftbereich. Mit den Bankkaufleuten und den Steuerberatern sind Fachkräfte aus dem unternehmensbezogenen Dienstleistungsbereich vertreten. Während letztere schon 2013 überwiegend Tätigkeiten ausgeübt haben, die als hoch substituierbar eingestuft wurden, sind von den Kerntätigkeiten der Bankkaufleute nunmehr beispielsweise, das Auslandsgeschäft, das Privatkundengeschäft, sowie das Kredit-, Spar-, und Anlagengeschäft substituierbar, so dass auch Bankkaufleute nunmehr ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen. Mit den Kraftfahrzeugtechnikern und den Maschinenbau- und Betriebstechnikern sind Fachkräfte aus den Fertigungstechnischen Berufen und mit den Metallbauern Fachkräfte aus dem Berufssegment der Fertigungsberufe vertreten.

Abbildung 5: Top 10 der Berufe mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) nach Anzahl der Beschäftigten in Mecklenburg-Vorpommern, 2016



Anm.: Die Zahlen wurden auf 100 gerundet. Eventuelle Differenzen sind rundungsbedingt. Daten wurden absteigend nach Zahl der betroffenen Beschäftigten in Mecklenburg-Vorpommern sortiert.

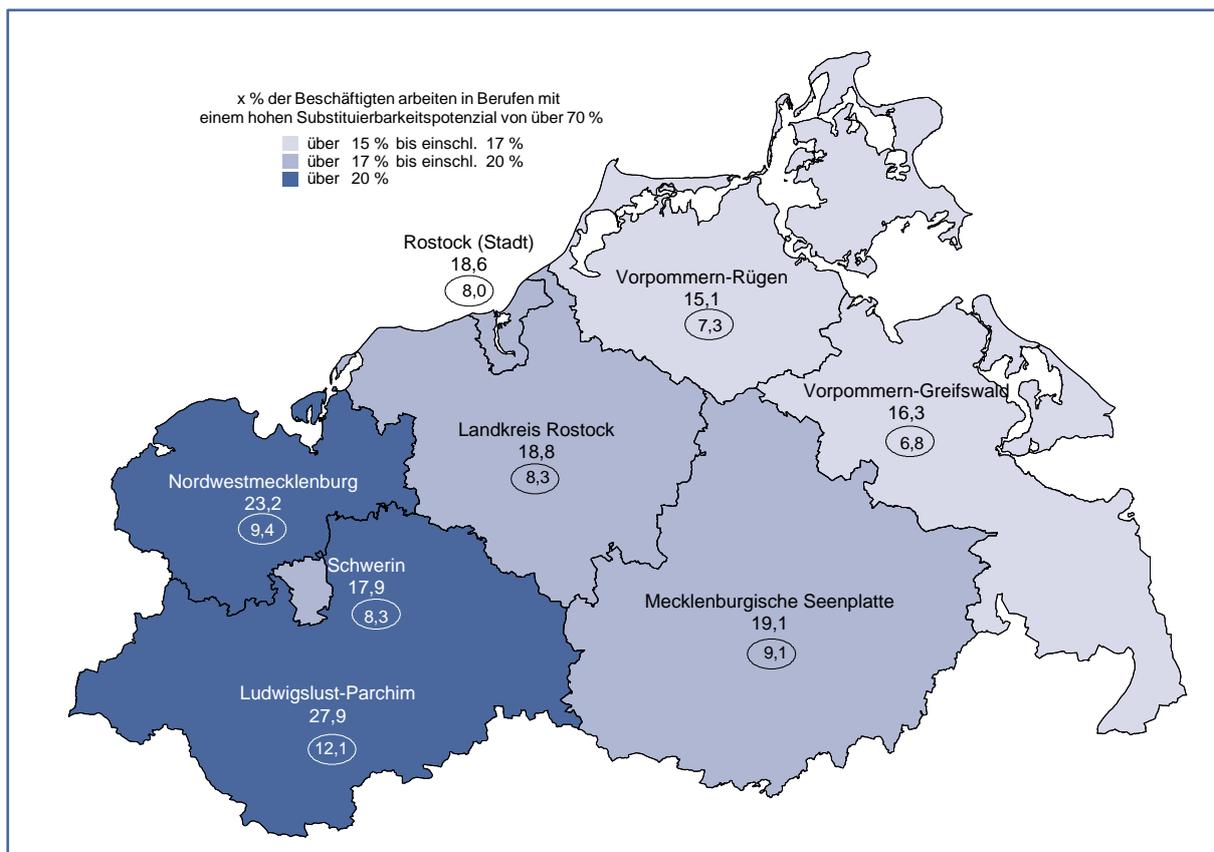
Quelle: BERUFENET (2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016); eigene Berechnungen.

In Karte 2 sind die Anteile der Beschäftigten in hoch substituierbaren Berufen für die kreisfreien Städte und Landkreise Mecklenburg-Vorpommerns abgetragen.⁷ Mit 15,7 Prozent hatte Ludwigslust-Parchim schon in der Vorstudie (Buch/Dengler/Stöckmann 2016) den mit Abstand höchsten Anteil an Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial. Aufgrund eines weit überdurchschnittlichen Anstiegs um 12,1 Prozentpunkte liegt der Kreis nunmehr mit 27,9 Prozent recht deutlich über dem Bundesdurchschnitt (25,2 Prozent) bzw. auf einem Niveau mit Baden-Württemberg (27,9 Prozent). In Ludwigslust-Parchim spielen die Verkehrs- und Logistikberufe eine übergeordnete Rolle (vgl. Tabelle A 9 im Anhang). Die Tatsache, dass viele Berufe im Logistikbereich nunmehr ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen könnte eine Erklärung für das starke Wachstum sein. Dafür spricht auch, dass insbesondere im Helferbereich, der in der Logistik eine vergleichsweise starke Rolle spielt, der Anteil hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse massiv von 23,8 Prozent auf 51,1 Prozent gestiegen ist und heute um fast 18 Prozentpunkte über dem Landesdurchschnitt liegt (vgl. Tabelle A 7 im Anhang). Neben der Logistik spielen zudem hoch substituierbare Fertigungsberufe in Ludwigslust-Parchim eine überdurchschnittliche Rolle. Letzteres gilt auch für Nordwestmecklenburg, wo der Anteil an Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial heute mit 23,2 Prozent ebenfalls noch deutlicher über dem Landesdurchschnitt liegt als 2015. Hier sind außerdem Fertigungstechnische Berufe von überdurchschnittlicher Bedeutung.

In Vorpommern-Rügen (15,3 Prozent) und Vorpommern-Greifswald (16,3 Prozent) liegt der Anteil der Beschäftigten in hoch substituierbaren Berufen, auch aufgrund eines unterdurchschnittlichen Anstiegs, weiter deutlich unter dem Landesdurchschnitt. Die dokumentierte Spanne im Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial unterstreicht die großen regionalen Differenzen innerhalb des Landes: Der Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial liegt in Ludwigslust-Parchim um fast 13 Prozentpunkte über dem von Vorpommern-Rügen.

⁷ Zahlen auf Kreisebene zu den Beschäftigten auf verschiedenen Substituierbarkeitsniveaus sowie deren Anteile finden sich, differenziert nach den Anforderungsniveaus, in Tabelle A 5 und Tabelle A 6 im Anhang.

Karte 2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) in den Kreisen Mecklenburg-Vorpommerns, Anteile in Prozent



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

3.4 Betroffenheit nach Wirtschaftsabschnitten

Abschließend soll eine kurze Betrachtung Aufschluss über die Substituierbarkeitspotenziale differenziert nach Branchen geben. Dabei fokussieren wir auf die Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial. Da wir eine entsprechende Analyse erstmals durchführen und für das Jahr 2015 keine Vergleichsdaten vorliegen erfolgt hier lediglich eine Diskussion des Status Quo.

Abbildung 6 liefert in den blauen Balken Informationen zu den Anteilen der Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial innerhalb der einzelnen Wirtschaftsabschnitte in Mecklenburg-Vorpommern. Die grünen Balken stellen die Anteile der Betroffenen aus dem jeweiligen Wirtschaftsabschnitt an allen Beschäftigten mit hohem Substituierbarkeitspotenzial im Land dar. So arbeiten beispielsweise im Wirtschaftsabschnitt Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden zwar 35,7 Prozent der Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial. Sie stellen jedoch wegen der ausgesprochen geringen Bedeutung dieses Wirtschaftsabschnitts in der Beschäftigtenstruktur Mecklenburg-Vorpommerns nur 0,2 Prozent der im Land insgesamt von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial Betroffenen.

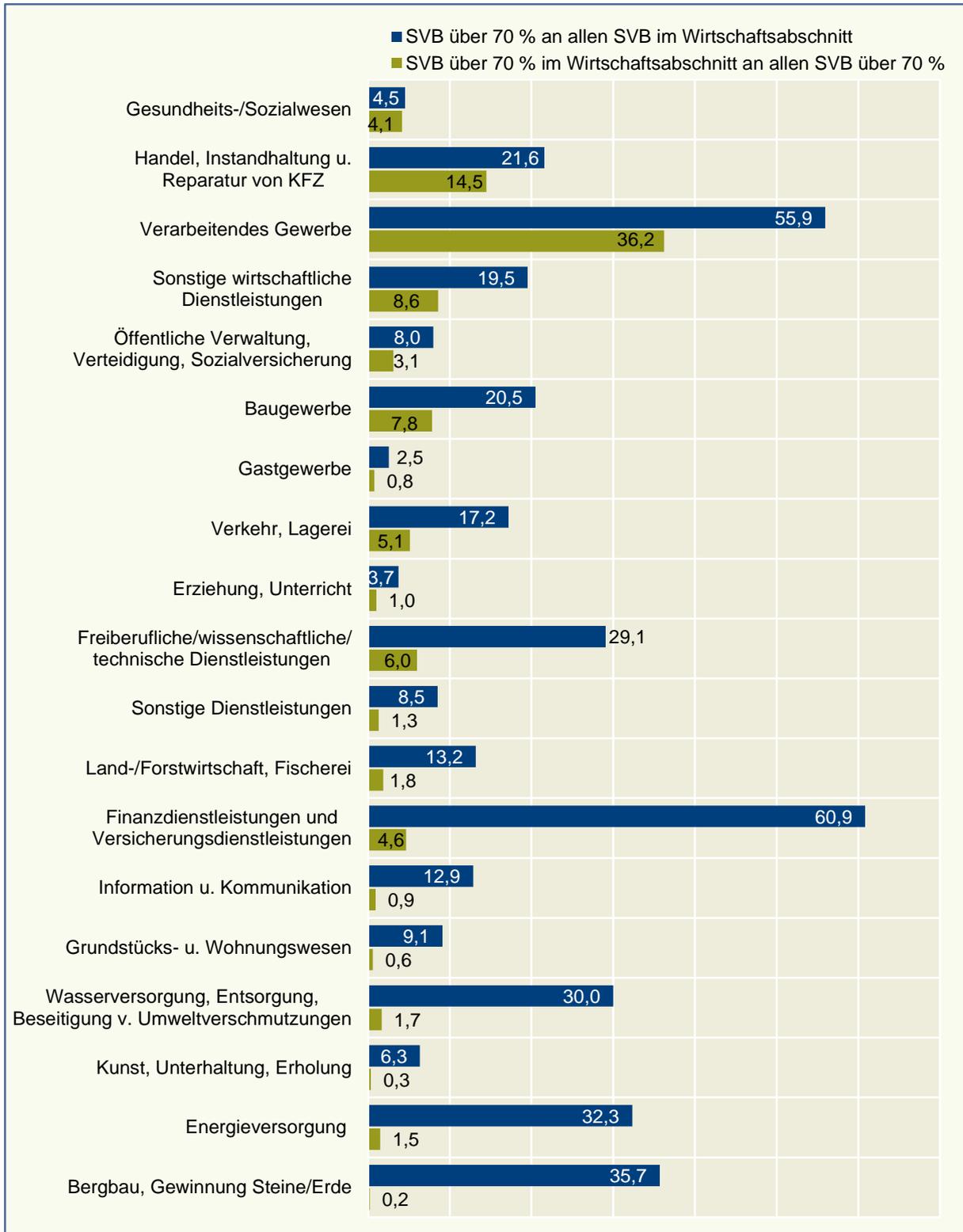
Die Abbildung kann also Hinweise darauf geben, wie die Herausforderungen, vor denen Mecklenburg-Vorpommern im Zusammenhang mit der fortschreitenden Digitalisierung insgesamt

steht, sich auf die einzelnen Branchen verteilen. Dabei fallen insbesondere zwei Wirtschaftsabschnitte ins Auge. Weit vorne findet sich erwartungsgemäß das Verarbeitende Gewerbe. Rund 56 Prozent der hier Beschäftigten arbeiten in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial. Mit 36,2 Prozent stellen sie trotz der vergleichsweise geringen Bedeutung des Produktionssektors in Mecklenburg-Vorpommern deutlich mehr als ein Drittel der insgesamt von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffenen Beschäftigten im Land. Sie arbeiten beispielsweise im Bereich Metallbau-/verarbeitung oder in der Maschinenbau- und Betriebstechnik. Der Wirtschaftsabschnitt Handel, Instandhaltung und Reparatur von Fahrzeugen bildet mit 13 Prozent eine der beschäftigungsstärksten Branchen des Landes (siehe Tabelle A 8 im Anhang). Er steht im Zusammenhang mit der Digitalisierung ebenfalls vor großen Herausforderungen. 21,6 Prozent der Beschäftigten weisen ein hohes Substituierbarkeitspotenzial auf. Das entspricht fast 15 Prozent der im Land insgesamt Betroffenen. Beschäftigungsstarke Berufe mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in diesem Wirtschaftsabschnitt sind beispielsweise solche in der Fahrzeugtechnik, in der Logistik oder im Verkauf (Kassierer).

Weitere Wirtschaftsabschnitte haben zwar eine geringere Bedeutung in der Beschäftigtenstruktur des Landes, dafür aber mitunter einen weit überdurchschnittlichen Anteil an Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial. So arbeiten im Wirtschaftsabschnitt Finanz- und Versicherungsdienstleistungen mehr als 60 Prozent der Beschäftigten in einem hoch substituierbaren Beruf. Dieser Wert liegt deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt weil die Branche in Mecklenburg-Vorpommern stärker durch Berufe mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (z. B. Bankkaufleute und Fachkräfte bzw. Spezialisten in der Buchhaltung und in der Steuerberatung) geprägt ist und weniger durch Berufe mit niedrigem Substituierbarkeitspotenzial (z. B. Anlageberater oder Finanzanalysten). In den Wirtschaftsabschnitten Wasserversorgung, Entsorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzungen sowie Energieversorgung sind jeweils rund 30 Prozent der Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen. Hier haben beispielsweise Klempner, Spezialisten im Bereich Sanitär, Heizung und Klimatechnik und Fachkräfte in der Ver- und Entsorgung sowie Energie- und Elektrotechniker ein hohes Substituierbarkeitspotenzial. Schließlich arbeiten auch in den Freiberuflichen/wissenschaftlichen/technischen Dienstleistungsberufen nahezu 30 Prozent der Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial. Hierbei handelt es sich beispielsweise um Helfer im Büro- und Sekretariatsbereich sowie Buchhalter und Steuerberater.

Im beschäftigungsstärksten Wirtschaftsabschnitt des Landes, dem Gesundheits- und Sozialwesen, sind nur 4,5 Prozent der Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen; das entspricht in etwa dem Anteil an allen Betroffenen.

Abbildung 6: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) nach Wirtschaftsabschnitten in Mecklenburg-Vorpommern, 2016, Anteile in Prozent



Anm.: Die Daten wurden absteigend nach der Beschäftigtenzahl in den Wirtschaftsabschnitten in Mecklenburg-Vorpommern sortiert. SVB = Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte.

Quelle: BERUFENET (2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (31.12.2016); eigene Berechnungen.

4 Fazit

In den letzten Jahren haben einige Technologien Marktreife erlangt, die bestimmte, bislang nur vom Menschen ausführbare Tätigkeiten, automatisiert erledigen können. Zeitgleich haben sich in einigen Berufen die Berufsbilder verändert. In der Regel sind dabei substituierbare Tätigkeiten weggefallen und nicht substituierbare Tätigkeiten hinzugekommen. Zudem sind ein paar Berufe neu entstanden. In ihnen ist das Substituierbarkeitspotenzial in der Regel sehr gering. Eine veränderte Aufgabenzusammensetzung von Berufen und neue Berufe wirken als Folgen des technologischen Fortschritts somit tendenziell dämpfend auf das Substituierbarkeitspotenzial der Berufe. Diese Wirkung ist über alle Berufe hinweg jedoch ungleich geringer als die Wirkung des technologischen Fortschritts, der sich in einer zunehmenden Substituierbarkeit von Tätigkeiten spiegelt. Als Folge ist im Vergleich zu unserer ersten Studie zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt in Mecklenburg-Vorpommern (Buch/Dengler/Stöckmann 2016) insgesamt ein deutlicher Anstieg der Substituierbarkeitspotenziale zu beobachten.

Über fast alle Berufssegmente und Anforderungsniveaus hinweg ist das Substituierbarkeitspotenzial in Mecklenburg-Vorpommern deutlich gestiegen. Besonders groß ist die Zunahme in den unternehmensbezogenen Dienstleistungsberufen und in den Verkehrs- und Logistikberufen. In Bezug auf das Anforderungsniveau sind die Substituierbarkeitspotenziale in den Helferberufen am stärksten, in den Expertenberufen am wenigsten gestiegen. Zwischen den verschiedenen Anforderungsniveaus zeigen sich nun deutliche Unterschiede im Substituierbarkeitspotenzial: Je geringer das Anforderungsniveau ist, desto höher ist das durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial. Der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, die in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent arbeiten, ist von 10,8 Prozent auf 19,3 Prozent gestiegen. In Mecklenburg-Vorpommern ist die Zahl der von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffenen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Vergleich zu unserer Vorstudie (Buch/Dengler/Stöckmann 2016) damit von 59.000 auf 106.000 gestiegen.

Bislang zumindest lässt ein hohes Substituierbarkeitspotenzial in einem Beruf keine Rückschlüsse auf eine rückläufige Beschäftigungsentwicklung zu. So ist die Zahl der Fachkräfte in der Lagerlogistik in den letzten Jahren trotz eines nunmehr hohen Substituierbarkeitspotenzials (vgl. Tabelle 3) sogar überdurchschnittlich gestiegen (vgl. <https://job-futuromat.iab.de/>). Dementsprechend stellen Dengler/Matthes (2018) für die Jahre 2013 bis 2016 auf Bundesebene nur einen sehr schwachen negativen Zusammenhang zwischen dem Substituierbarkeitspotenzial und dem Beschäftigungswachstum auf Berufsebene fest. Offenbar sind Investitionen in digitale Technologien (bislang) häufig nicht lukrativ. Und selbst wenn die Preise für digitale Technologien weiter sinken, ist es möglich, dass die Lohnkosten für grundsätzlich substituierbare Tätigkeiten niedriger ausfallen als die Kosten für Investitionen in Computer oder computergesteuerte Maschinen. Zudem können Konsumentenpräferenzen die Entscheidung, ob ein Substituierbarkeitspotenzial ausgeschöpft wird, beeinflussen (Dengler/Matthes 2018). Wenn zum Beispiel ein im Handwerksbetrieb hergestelltes Brot im Vergleich zur maschinell hergestellten Ware aus dem Backshop als qualitativ hochwertiger wahrgenommen wird, wird es Kunden geben, die bereit sind, einen höheren Preis für die bessere Qualität zu zahlen. Damit wird es weiterhin Betriebe geben, die handwerklich produzieren und die entsprechenden

Tätigkeiten des Bäckers werden trotz eines Substituierbarkeitspotenzials von 100 Prozent in diesem Beruf (vgl. <https://job-futuromat.iab.de/>) nicht substituiert. Schließlich können auch rechtliche oder ethische Hürden einer Substitution entgegenstehen (Bonin/Gregory/Zierahn 2015).

Darüber hinaus gehen durch den technischen Wandel nicht nur Arbeitsplätze verloren, sondern es entstehen auch neue – beispielsweise dort, wo kollaborative Roboter und 3D-Drucker gebaut und gewartet werden müssen. Innovative Produkte und sinkende Preise aufgrund einer gestiegenen Produktivität können zudem die Konsumnachfrage und damit die Beschäftigung stimulieren, wie es beispielsweise auf dem Markt intelligenter Haussteuerungssysteme zu beobachten ist. In diesem Sinne erwarten Wolter et al. (2016), dass die Digitalisierung das Gesamtbeschäftigungsniveau in Deutschland bis zum Jahr 2035 kaum beeinflussen wird. Arntz/Gregory/Zierahn (2018) prognostizieren bis zum Jahr 2021 sogar einen leicht positiven Beschäftigungseffekt betrieblicher Technologieinvestitionen. Und schließlich ist zu berücksichtigen, dass die Beschäftigungswirkungen der Digitalisierung immer im Kontext der anderen den Arbeitsmarkt prägenden Trends diskutiert werden müssen. Dies gilt insbesondere für den demografischen Wandel sowie die Diskussion um Fachkräfteengpässe.

Auch wenn Befürchtungen um einen massiven Arbeitsplatzabbau derzeit unbegründet scheinen, wird der mit dem digitalen Wandel einhergehende Strukturwandel erhebliche Umwälzungen für den Arbeitsmarkt mit sich bringen. So erwarten Wolter et al. (2016) bis zum Jahr 2025 bundesweite Beschäftigungsverluste in Höhe von rund 1,5 Millionen Jobs, denen Beschäftigungsgewinne in nahezu gleicher Höhe gegenüberstehen. Die Autoren prognostizieren jedoch, dass Berufe, Branchen und insbesondere Qualifikationsniveaus sehr unterschiedlich vom digitalen Wandel betroffen sein werden. Demzufolge nimmt der Bedarf an komplexen und hoch komplexen Tätigkeiten zu, während er bei Helfern, aber vor allem auf der Ebene der fachlichen Tätigkeiten, zurückgeht. Aufbauend auf die zitierte Studie von Wolter et al. (2016) haben Zika et al. (2018) eine regionalspezifische Modellrechnung zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt vorgelegt. Für die Region Ost, zu der in dieser Analyse die (sehr heterogenen) ostdeutschen Flächenländer und Berlin zusammengefasst sind, erwarten sie bis zum Jahr 2035 über alle Branchen und Berufe hinweg zwar einen etwas stärkeren Beschäftigungsrückgang als für die übrigen Regionen. Dieser fällt mit -0,3 Prozent jedoch immer noch sehr moderat aus.

Die zentrale Herausforderung der digitalen Transformation besteht also darin, auf der Angebotsseite technologiebedingte Arbeitslosigkeit zu vermeiden und für die Nachfrageseite eine ausreichende Anzahl von Fachkräften sicherzustellen, die für die jeweils aktuellen Arbeitsplatzanforderungen ausreichend qualifiziert sind. Das wesentliche Handlungsfeld zur Bewältigung des mit dem digitalen Wandel einhergehenden Strukturwandels stellt somit der Bereich Aus- und Weiterbildung dar (Weber 2017). Um die wachsende Bedeutung der Weiterbildung zu unterstreichen und den sich wandelnden und wachsenden Anforderungen des Arbeitsmarktes gerecht zu werden wäre die Institutionalisierung einer Weiterbildungspolitik sinnvoll, die die Weiterbildung auf den Stellenwert der Erstausbildung hebt (Weber 2017).

Inhaltlich gilt es, IT-Kompetenzen noch stärker als bisher in den Bildungskanon aufzunehmen. Aber auch Kompetenzen wie Kreativität, Kommunikations- und Teamfähigkeit, Prozessverständnis und Abstraktionsfähigkeit werden immer wichtiger und sollten systematisch geschult

werden. Die Betriebe sollten als Kooperationspartner der öffentlich geförderten Weiterbildungspolitik fungieren (Weber 2017). Zum einen verfügen sie über Informationen zu den konkreten Bedarfen. Zum anderen muss der technologische Wandel in erster Linie von den Beschäftigten in den Betrieben bewältigt werden und deshalb gilt es, Weiterbildungsmaßnahmen präventiv umzusetzen, um Arbeitslosigkeit zu vermeiden. Den staatlichen Institutionen kommt dabei insbesondere die Aufgabe einer unabhängigen und hochwertigen Qualifizierungsberatung für Betriebe und Beschäftigte sowie eine Beteiligung an den Kosten von Maßnahmen und Arbeitsausfall zu. Dabei sollte eine finanzielle Beteiligung der Politik sich auf Weiterbildungen konzentrieren, die generelle Kenntnisse und Fähigkeiten entwickeln, und geringer ausfallen bei spezifischen Maßnahmen, die auf einen bestimmten Betrieb mit bestimmten Tätigkeiten zugeschnitten sind (ebenda). Wo Maßnahmen nicht sinnvoll auf betrieblicher Ebene angesiedelt werden können, sollte die Förderung auch unabhängig vom betrieblichen Kontext erfolgen. Die überwiegend kleinen und mittleren Unternehmen in Mecklenburg-Vorpommern brauchen möglicherweise mehr Unterstützung dabei, den betriebsspezifischen Weiterbildungsbedarf zu eruieren und zu bedienen, als es bei Großbetrieben der Fall ist.

Auch in der Vermittlung von Arbeitslosen durch die Arbeitsagenturen werden Kooperationen mit Betrieben immer wichtiger. Während nämlich die Anforderungen einerseits breiter und anspruchsvoller werden erhöht sich andererseits auch die betriebliche Spezifität der Arbeitsplätze. Damit wächst die Bedeutung einer passgenauen Vermittlung und einer Individualisierung von Qualifizierungsangeboten noch weiter.

Trotz aller Weiterbildungsinitiativen wird sich Arbeitslosigkeit durch den strukturellen Wandel nicht gänzlich vermeiden lassen. Die Arbeitsmarktdynamik wird im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung wahrscheinlich deutlich zunehmen – und damit auch die Zugänge in Arbeitslosigkeit. Hier wird die Herausforderung darin bestehen, temporäre Verlierer des Strukturwandels aufzufangen, indem ihnen neue Jobperspektiven angeboten werden. Dabei steht insbesondere die Arbeitsvermittlung vor der Herausforderung, im Einzelfall schnell und fundiert zu entscheiden, ob eine Wiederbeschäftigung im bisherigen Tätigkeitsfeld realistisch ist, eine Weiterentwicklung notwendig oder gar eine Neuorientierung der richtige Weg ist. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zu den Veränderungen der Substituierbarkeitspotenziale von Beschäftigten verschiedener Berufe, Branchen und Anforderungsniveaus in Mecklenburg-Vorpommern und seinen Städten und Landkreisen können als Informationsgrundlage für die Ausgestaltung der regionalen Handlungsansätze dienen.

Literatur

Arntz, Melanie; Gregory, Terry; Zierahn, Ulrich (2018): Digitalisierung und die Zukunft der Arbeit: Makroökonomische Auswirkungen auf Beschäftigung, Arbeitslosigkeit und Löhne von morgen. Mannheim.

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

Buch, Tanja; Dengler, Katharina; Stöckmann, Andrea (2016): Digitalisierung der Arbeitswelt. Folgen für den Arbeitsmarkt in Mecklenburg-Vorpommern. IAB-Regional. Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz. IAB Nord, 06/2016, Nürnberg. [http://doku.iab.de/regional/N/2016/regional_n_0616.pdf]

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

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>]

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

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

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

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

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

Weber, Enzo (2017): Digitalisierung als Herausforderung für eine Weiterbildungspolitik. Wirtschaftsdienst, Jg. 97, H. 5, S. 372-374.

Wolter, Marc Ingo; Mönning, Anke; Hummel, Markus; Weber, Enzo; Zika, Gerd; Helmrich, Robert; Maier, Tobias; Neuber-Pohl, Caroline (2016): Wirtschaft 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Ökonomie. Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen. IAB-Forschungsbericht Nr. 13. [<http://doku.iab.de/forschungsbericht/2016/fb1316.pdf>]

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

Anhang

Tabelle A 1: Berufssectoren und Berufssegmente auf Grundlage der KldB 2010

Berufssektor (Anzahl = 5)	Berufssegment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KldB 2010 (Anzahl = 37)	
S1 Produktionsberufe	S11 Land-, Forst- und Gartenbauberufe	11	Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe
		12	Gartenbauberufe, Floristik
	S12 Fertigungsberufe	21	Rohstoffgewinn, Glas, Keramikverarbeitung
		22	Kunststoff- u. Holzherst., -verarbeitung
		23	Papier-, Druckberufe, technische Mediengestaltung
		24	Metallerzeugung, -bearbeitung, Metallbau
		28	Textil- und Lederberufe
		93	Produktdesign, Kunsthandwerk. Berufe
	S13 Fertigungstechnische Berufe	25	Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe
		26	Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe
		27	Techn. Entwicklungs-, Konstruktions-, Produktionssteuerungsberufe
	S14 Bau- und Ausbauberufe	31	Bauplanung, Architektur, Vermessungsberufe
		32	Hoch- und Tiefbauberufe
		33	(Innen-)Ausbauberufe
34		Gebäude- u. versorgungstechnische Berufe	
S2 Personenbezogene Dienstleistungsberufe	S21 Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	29	Lebensmittelherstellung u. -verarbeitung
		63	Tourismus-, Hotel- und Gaststättenberufe
	S22 Medizinische und nichtmedizinische Gesundheitsberufe	81	Medizinische Gesundheitsberufe
		82	Nichtmedizinische Gesundheits-, Körperpflege- und Wellnessberufe, Medizintechnik
	S23 Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe	83	Erziehung, soz., hauswirtschaftliche Berufe, Theologie
		84	Lehrende und ausbildende Berufe
		91	Geistes-, Gesellschafts-, Wirtschaftswissenschaftliche Berufe
		94	Darstellende, unterhaltende Berufe
S3 Kaufmännische und unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	S31 Handelsberufe	61	Einkaufs-, Vertriebs- und Handelsberufe
		62	Verkaufsberufe
	S32 Berufe in Unternehmensführung und -organisation	71	Berufe in Unternehmensführung, -organisation
	S33 Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	72	Berufe in Finanzdienstleistungen, Rechnungswesen, Steuerberatung
		73	Berufe in Recht und Verwaltung
		92	Werbung, Marketing, kaufmännische, redaktionelle Medienberufe
S4 IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	S41 IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	41	Mathematik-, Biologie-, Chemie-, Physikberufe
		42	Geologie-, Geografie-, Umweltschutzberufe
		43	Informatik- und andere IKT-Berufe
S5 Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungsberufe	S51 Sicherheitsberufe	01	Angehörige der regulären Streitkräfte
		53	Schutz-, Sicherheits-, Überwachungsberufe
	S52 Verkehrs- und Logistikberufe	51	Verkehr, Logistik (außer Fahrzeugführ.)
		52	Führer von Fahrzeug- u. Transportgeräten
S53 Reinigungsberufe	54	Reinigungsberufe	

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

Tabelle A 2: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern und den Kreisen, 2016/2015

Bundesgebiet Kreisfreie Stadt bzw. Landkreis	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Berufssegmenten in %														
	Fertigungsberufe			Fertigungstechnische Berufe			Berufe in Unternehmensführung und -organisation			Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe			Handelsberufe		
	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten
Deutschland	82,8	72,8	10,0	69,6	64,4	5,2	57,2	48,9	8,3	59,5	39,7	19,8	49,5	36,3	13,2
Mecklenburg-Vorpommern	81,2	69,1	12,1	71,1	65,9	5,3	57,9	49,6	8,4	56,8	36,6	20,2	51,1	38,1	13,0
Rostock (Stadt)	80,6	68,4	12,1	69,1	64,3	4,8	57,3	48,9	8,4	53,6	38,0	15,6	49,8	37,8	12,0
Schwerin	80,7	70,1	10,5	70,5	66,3	4,2	57,8	48,7	9,2	51,8	32,9	18,9	50,6	38,6	12,0
Mecklenburgische Seenplatte	82,3	70,2	12,1	70,6	66,4	4,3	57,1	48,5	8,6	55,2	36,4	18,8	50,8	37,0	13,8
Rostock	79,3	66,5	12,8	72,8	66,9	5,9	58,3	49,8	8,5	63,1	38,4	24,8	51,5	37,8	13,7
Vorpommern-Rügen	79,8	66,4	13,4	72,1	66,0	6,2	58,5	50,6	7,9	60,1	35,4	24,6	52,6	39,6	13,0
Nordwestmecklenburg	81,1	69,8	11,3	69,4	63,9	5,5	57,9	50,3	7,6	59,8	38,3	21,5	51,2	37,8	13,4
Vorpommern-Greifswald	80,8	68,5	12,3	72,2	67,4	4,8	58,8	50,4	8,3	57,5	37,7	19,8	52,1	39,0	13,0
Ludwigslust-Parchim	83,2	71,1	12,1	72,7	65,9	6,8	58,7	50,9	7,8	63,9	38,1	25,8	50,3	37,5	12,8

Noch Tabelle A 2: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern und den Kreisen, 2016/2015

Bundesgebiet Kreisfreie Stadt bzw. Landkreis	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Berufssegmenten in %														
	Verkehrs- und Logistikberufe			Land-, Forst- und Gartenbauberufe			Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe			IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe			Reinigungsberufe		
	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten
Deutschland	56,3	36,5	19,8	44,3	37,8	6,4	39,9	30,9	9,0	39,4	42,5	-3,1	38,6	21,9	16,7
Mecklenburg-Vorpommern	49,7	31,6	18,1	48,4	39,1	9,3	40,5	31,4	9,1	39,9	40,7	-0,8	36,3	20,7	15,6
Rostock (Stadt)	52,4	32,3	20,1	37,6	33,1	4,5	34,6	26,9	7,6	33,8	36,9	-3,0	35,7	20,7	15,0
Schwerin	44,3	29,2	15,1	36,0	30,3	5,7	42,6	32,7	10,0	35,1	38,6	-3,6	40,3	22,9	17,4
Mecklenburgische Seenplatte	49,4	32,1	17,3	48,1	37,6	10,5	43,3	34,1	9,3	33,2	35,2	-1,9	35,9	20,5	15,4
Rostock	47,9	29,1	18,8	49,9	40,7	9,2	36,3	27,6	8,7	53,5	51,3	2,2	31,8	18,4	13,4
Vorpommern-Rügen	46,9	28,8	18,1	48,9	40,2	8,7	35,2	25,8	9,4	34,8	35,6	-0,8	34,4	19,8	14,6
Nordwestmecklenburg	52,6	34,1	18,6	51,7	42,4	9,3	43,9	35,2	8,7	46,8	46,9	-0,2	40,6	23,8	16,8
Vorpommern-Greifswald	44,0	27,5	16,5	48,7	40,1	8,7	34,6	26,3	8,3	36,9	34,9	1,9	35,5	21,1	14,4
Ludwigslust-Parchim	55,9	36,9	19,0	49,3	38,3	11,0	59,5	50,2	9,3	52,7	53,3	-0,6	40,4	20,0	20,4

Noch Tabelle A 2: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern und den Kreisen, 2016/2015

Bundesgebiet Kreisfreie Stadt bzw. Landkreis	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Berufssegmenten in %											
	Bau- und Ausbauberufe			Sicherheitsberufe			Medizinische u. nichtmedizinische Gesundheitsberufe			Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe		
	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten
Deutschland	36,5	32,5	3,9	20,2	11,4	8,8	21,3	21,9	-0,6	13,4	7,1	6,3
Mecklenburg-Vorpommern	35,6	31,8	3,7	20,6	11,3	9,3	19,2	19,7	-0,5	12,3	5,3	6,9
Rostock (Stadt)	41,2	38,1	3,2	17,1	7,8	9,3	21,4	22,0	-0,6	10,9	4,3	6,6
Schwerin	35,3	31,6	3,7	16,3	5,6	10,7	19,4	20,0	-0,7	13,1	6,4	6,7
Mecklenburgische Seenplatte	32,6	29,3	3,3	21,7	15,9	5,9	19,3	19,4	-0,1	13,2	5,8	7,3
Rostock	34,1	30,4	3,7	24,5	15,2	9,3	18,6	18,5	0,1	11,9	5,2	6,7
Vorpommern-Rügen	38,1	34,3	3,8	21,5	11,1	10,3	18,6	19,4	-0,8	13,2	6,0	7,2
Nordwestmecklenburg	34,8	31,6	3,2	25,5	16,6	8,9	19,2	19,3	-0,2	12,3	5,4	6,9
Vorpommern-Greifswald	37,2	33,0	4,2	23,7	12,9	10,8	18,2	19,6	-1,3	12,0	5,1	6,9
Ludwigslust-Parchim	32,7	28,4	4,3	24,8	14,8	10,0	19,2	18,7	0,5	12,2	5,2	7,0

Anm.: Zur erleichterten Einordnung der Ergebnisse sind Veränderungen von bis zu einschließlich plus 6 Prozentpunkten hellblau markiert, Veränderungen von über 6 Prozentpunkten bis zu 13 Prozentpunkten mittelblau und Veränderungen von über 13 Prozentpunkten dunkelblau. Die Daten wurden auf eine Nachkommastelle gerundet. Eventuelle Differenzen sind rundungsbedingt.

Daten: Berufssegmente absteigend sortiert nach dem Substituierbarkeitspotenzial in Mecklenburg-Vorpommern.

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

Tabelle A 3: Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau in den Kreisen in Mecklenburg-Vorpommern, 2016/2015

Bundesgebiet Kreisfreie Stadt Landkreis	Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau in %											
	Helferberufe			Fachkraftberufe			Spezialistenberufe			Expertenberufe		
	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten	2016	2015	Veränderung 2016/2015 in %-Punkten
Deutschland	58,2	45,5	12,7	53,8	44,7	9,2	40,0	32,8	7,2	24,4	18,8	5,5
Mecklenburg-Vorpommern	50,2	38,3	11,8	48,3	39,0	9,2	38,6	31,4	7,2	21,1	13,9	7,3
Rostock (Stadt)	50,3	38,3	11,9	49,5	40,9	8,6	39,6	32,2	7,4	20,9	14,9	6,0
Schwerin	45,9	36,3	9,7	49,1	39,6	9,5	37,5	29,6	7,9	21,6	13,8	7,8
Mecklenburgische Seenplatte	50,5	38,6	11,9	47,3	38,1	9,3	37,9	30,8	7,1	21,3	13,7	7,7
Rostock	48,1	35,7	12,4	47,9	38,4	9,5	38,3	31,3	7,0	22,2	14,7	7,5
Vorpommern-Rügen	45,0	32,9	12,1	45,8	36,0	9,8	38,5	30,5	8,0	21,4	13,5	7,9
Nordwestmecklenburg	56,4	43,6	12,7	50,5	41,8	8,7	39,6	32,9	6,7	22,3	14,8	7,5
Vorpommern-Greifswald	43,3	33,1	10,1	46,1	38,2	7,9	37,1	30,7	6,4	19,2	12,1	7,1
Ludwigslust-Parchim	60,3	47,8	12,4	51,4	40,8	10,6	40,4	33,6	6,8	21,8	13,7	8,1

Anm.: Zur erleichterten Einordnung der Ergebnisse sind Veränderungen von bis zu einschließlich plus 6 Prozentpunkten hellblau markiert, Veränderungen von über 6 Prozentpunkten bis zu 13 Prozentpunkten mittelblau und Veränderungen von über 13 Prozentpunkten dunkelblau. Die Daten wurden auf eine Nachkommastelle gerundet. Eventuelle Differenzen sind rundungsbedingt.

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

Tabelle A 4: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) in Mecklenburg-Vorpommern nach Anforderungsniveau, 2016/2015

Anforderungsniveau	Substituierbarkeitspotenzial über 70 % – Betroffene Beschäftigte					
	Deutschland			Mecklenburg-Vorpommern		
	2016	2015	Veränderung 2015/2016	2016	2015	Veränderung 2015/2016
	Absolute Werte		absolut	Absolute Werte		absolut
Helfer	2.305.600	946.500	1.359.100	25.500	9.200	16.300
Fachkräfte	5.030.400	3.081.600	1.948.800	71.200	41.400	29.800
Spezialisten	585.800	500.700	85.100	8.700	7.900	800
Experten	23.100	4.300	18.900	300	200	100
Gesamt	7.944.900	4.533.100	3.411.800	105.700	58.700	47.000
	Anteile in %		in %-Punkten	Anteile in %		in %-Punkten
Helfer	48,2	20,6	27,6	33,4	12,3	21,1
Fachkräfte	26,9	16,9	9,9	20,2	11,7	8,5
Spezialisten	14,6	13,0	1,6	15,3	14,1	1,2
Experten	0,6	0,1	0,5	0,5	0,3	0,2
Gesamt	25,2	14,9	10,3	19,3	10,8	8,6

Anm.: Die Daten wurden auf 100 bzw. eine Nachkommastelle gerundet. Eventuelle Differenzen sind rundungsbedingt.

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

Tabelle A 5: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern und den Kreisen nach Anforderungsniveau, 2016

Bundesgebiet/ Kreisfreie Stadt/ Landkreis	Betroffene Beschäftigte														
	Niedrige Betroffenheit 0 bis 30 %					Mittlere Betroffenheit über 30 bis 70 %					Hohe Betroffenheit über 70 bis 100 %				
	Helfer	Fach- kraft	Spezia- list	Experte	Gesamt	Helfer	Fach- kraft	Spezia- list	Experte	Gesamt	Helfer	Fach- kraft	Spezia- list	Ex- perte	Gesamt
Deutschland	965.000	4.010.700	1.387.500	2.616.800	8.980.200	1.513.000	9.693.900	2.038.700	1.398.500	14.644.100	2.305.600	5.030.400	585.800	23.100	7.944.900
Mecklenburg- Vorpommern	21.200	99.400	22.400	45.700	188.700	29.600	181.400	25.700	15.400	252.200	25.500	71.200	8.700	300	105.700
Rostock (Stadt)	2.400	14.600	3.900	9.500	30.500	4.000	27.400	5.200	3.300	39.900	3.300	11.000	1.600	200	16.100
Schwerin	2.300	9.400	2.300	4.900	19.000	1.700	15.100	3.300	1.600	21.700	2.000	6.200	700	<100	8.900
Mecklen- burgische Seenplatte	3.600	16.700	3.900	6.800	31.000	4.800	30.600	4.100	2.300	41.700	4.300	11.400	1.500	<100	17.200
Rostock (Landkreis)	2.800	11.400	2.700	4.700	21.500	3.800	22.700	2.600	1.800	30.800	2.600	8.400	1.100	<100	12.100
Vorpommern- Rügen	2.900	14.100	2.600	5.100	24.700	4.500	24.700	3.000	1.600	33.900	2.200	7.200	1.000	<100	10.400
Nordwest- mecklenburg	1.400	7.200	1.700	3.200	13.600	3.000	14.900	2.100	1.300	21.300	3.100	6.800	700	<100	10.600
Vorpommern- Greifswald	3.500	16.200	3.100	7.400	30.300	4.700	25.500	3.200	2.100	35.500	2.300	9.400	1.100	<100	12.800
Ludwigslust- Parchim	2.300	9.700	2.200	4.000	18.200	3.200	20.600	2.300	1.300	27.500	5.800	10.900	1.000	<100	17.600

Anm.: Die Absolut-Werte wurden auf 100 gerundet. Eventuelle Differenzen sind rundungsbedingt.

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

Tabelle A 6: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern und den Kreisen nach Anforderungsniveau, 2016, Anteile in Prozent

Bundesgebiet/ Kreisfreie Stadt/ Landkreis	Betroffene Beschäftigte														
	Niedrige Betroffenheit 0 bis 30 %					Mittlere Betroffenheit über 30 bis 70 %					Hohe Betroffenheit über 70 bis 100 %				
	Helfer	Fach- kraft	Spezia- list	Experte	Gesamt	Helfer	Fach- kraft	Spezia- list	Experte	Gesamt	Helfer	Fach- kraft	Spezia- list	Experte	Gesamt
Deutschland	20,2	21,4	34,6	64,8	28,4	31,6	51,7	50,8	34,6	46,4	48,2	26,9	14,6	0,6	25,2
Mecklenburg- Vorpommern	27,8	28,2	39,4	74,4	34,5	38,8	51,5	45,3	25,1	46,1	33,4	20,2	15,3	0,5	19,3
Rostock (Stadt)	24,8	27,6	36,6	73,0	35,2	41,4	51,7	48,4	25,6	46,2	33,9	20,7	15,1	1,4	18,6
Schwerin	38,7	30,6	37,0	74,8	38,3	28,5	49,2	51,9	24,7	43,7	32,7	20,2	11,2	0,5	17,9
Mecklenburgische Seenplatte	28,6	28,5	41,3	74,7	34,5	37,5	52,1	43,2	25,0	46,4	33,9	19,4	15,5	0,3	19,1
Rostock (Landkreis)	30,3	26,8	42,3	72,1	33,4	41,1	53,4	40,6	27,4	47,8	28,6	19,8	17,2	0,5	18,8
Vorpommern- Rügen	29,7	30,7	39,2	76,0	35,8	47,2	53,7	45,7	23,7	49,1	23,1	15,6	15,1	0,3	15,1
Nordwest- mecklenburg	19,1	24,9	38,2	70,7	29,9	39,8	51,6	46,0	29,2	46,9	41,2	23,5	15,8	0,1	23,2
Vorpommern- Greifswald	33,5	31,8	41,8	77,7	38,5	44,7	49,8	42,9	22,1	45,1	21,8	18,4	15,3	0,2	16,3
Ludwigslust- Parchim	20,3	23,6	39,7	74,5	28,7	28,5	50,0	42,4	25,3	43,5	51,1	26,4	17,9	0,3	27,9

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

Tabelle A 7: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) in Mecklenburg-Vorpommern und den Kreisen nach Anforderungsniveau, 2016/2015, Anteile in Prozent

Bundesgebiet/ Kreisfreie Stadt/ Landkreis	Substituierbarkeitspotenzial über 70 % – Anteil betroffene Beschäftigte in %									
	Helfer		Fachkraft		Spezialisten		Experten		Gesamt	
	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015
Deutschland	48,2	20,6	26,9	16,9	14,6	13,0	0,6	0,1	25,2	14,9
Mecklenburg-Vorpommern	33,4	12,3	20,2	11,7	15,3	14,1	0,5	0,3	19,3	10,8
Rostock (Stadt)	33,9	13,7	20,7	11,7	15,1	14,0	1,4	1,1	18,6	10,6
Schwerin	32,7	11,2	20,2	11,4	11,2	9,8	0,5	0,0	17,9	9,6
Mecklenburgische Seenplatte	33,9	9,3	19,4	11,1	15,5	14,3	0,3	0,1	19,1	10,1
Rostock (Landkreis)	28,6	9,8	19,8	11,5	17,2	16,1	0,5	0,1	18,8	10,5
Vorpommern-Rügen	23,1	6,3	15,6	8,4	15,1	13,7	0,3	0,2	15,1	7,8
Nordwestmecklenburg	41,2	18,3	23,5	14,9	15,8	14,1	0,1	0,1	23,2	13,9
Vorpommern-Greifswald	21,8	7,3	18,4	11,2	15,3	14,2	0,2	0,1	16,3	9,6
Ludwigslust-Parchim	51,1	23,8	26,4	15,5	17,9	16,6	0,3	0,1	27,9	15,7

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

Tabelle A 8: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) nach Wirtschaftsabschnitten in Mecklenburg-Vorpommern 2016, Anzahl und Anteile in Prozent

Wirtschaftsabschnitt (WZ08)	Mecklenburg-Vorpommern				
	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (SVB)		SVB mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %)		
	Insgesamt	Anteil SVB im Wirtschaftsabschnitt an SVB insgesamt	Insgesamt	Anteil (3) an (1) in %	Anteil (3) an SVB (über 70 %) insgesamt in %
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Land-/Forstwirtschaft, Fischerei	14.800	2,7	1.900	13,2	1,8
Bergbau, Gewinnung Steine/Erde	500	0,1	200	35,7	0,2
Verarbeitendes Gewerbe	68.500	12,5	38.300	55,9	36,2
Energieversorgung	4.800	0,9	1.600	32,3	1,5
Wasserversorgung, Entsorgung, Beseitigung v. Umweltverschmutzungen	5.800	1,1	1.800	30,0	1,7
Baugewerbe	40.300	7,4	8.300	20,5	7,8
Handel, Instandhaltung u. Reparatur von KFZ	71.000	13,0	15.300	21,6	14,5
Verkehr, Lagerei	31.400	5,7	5.400	17,2	5,1
Gastgewerbe	31.800	5,8	800	2,5	0,8
Information u. Kommunikation	7.400	1,3	900	12,9	0,9
Finanzdienstleistungen und Versicherungsdienstleistungen	8.100	1,5	4.900	60,9	4,6
Grundstücks- u. Wohnungswesen	6.500	1,2	600	9,1	0,6
Freiberufliche/wissenschaftliche/technische Dienstleistungen	21.700	4,0	6.300	29,1	6,0
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	46.400	8,5	9.100	19,5	8,6
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	40.800	7,5	3.300	8,0	3,1
Erziehung, Unterricht	28.100	5,1	1.000	3,7	1,0
Gesundheits-/Sozialwesen	97.000	17,7	4.400	4,5	4,1
Kunst, Unterhaltung, Erholung	5.500	1,0	300	6,3	0,3
Sonstige Dienstleistungen	15.900	2,9	1.400	8,5	1,3
Wirtschaftszweig insgesamt	546.700	100,0	105.700	19,3	100,0

Anm.: Die Absolut-Werte wurden auf 100 gerundet. Eventuelle Differenzen sind rundungsbedingt.

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

Tabelle A 9: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufssegmenten in Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern den Kreisen, 2016

Berufssegment	Substituierbarkeitspotenzial in MV	Beschäftigungsanteile (in %) nach Berufssegmenten									
		D	MV	Kreisfreie Stadt bzw. Landkreis							
				HRO	SN	MSP	LRO	VR	NWM	VG	LWL-PCH
Fertigungsberufe	81,2	8	5	5	4	5	5	4	8	5	8
Fertigungstechnische Berufe	71,1	12	8	9	7	8	9	6	11	8	9
Berufe in Unternehmensführung und -organisation	57,9	13	10	13	12	9	9	9	9	9	9
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	56,8	9	10	11	18	11	6	9	7	9	7
Handelsberufe	51,1	10	9	9	8	10	11	10	9	8	8
Verkehrs- und Logistikberufe	49,7	10	9	8	8	11	10	8	10	6	12
Land-, Forst- und Gartenbauberufe	48,4	1	3	1	1	4	5	4	4	4	5
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	40,5	5	8	7	5	6	8	12	7	9	9
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	39,9	4	2	3	3	1	2	1	2	2	1
Reinigungsberufe	36,3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	2
Bau- und Ausbauberufe	35,6	6	8	5	6	9	9	9	9	8	9
Sicherheitsberufe	20,6	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
Medizinische u. nichtmedizinische Gesundheitsberufe	19,2	11	13	13	14	13	12	13	10	17	11
Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe	12,3	8	9	11	9	9	9	9	9	10	8

Legende: D = Deutschland, MV = Mecklenburg-Vorpommern; HRO = Hansestadt Rostock; SN = Schwerin; MSP = Mecklenburgische Seenplatte; LRO = Landkreis Rostock; VR = Vorpommern-Rügen; NWM = Nordwestmecklenburg; VG = Vorpommern-Greifswald; LWL-PCH = Ludwigslust-Parchim.

Anm.: Daten wurden gerundet und absteigend nach dem Substituierbarkeitspotenzial in den Berufssegmenten in Mecklenburg-Vorpommern sortiert.

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

In der Reihe IAB-Regional Nord sind zuletzt erschienen:

Nummer	Autoren	Titel
01/2018	Buch, Tanja; Stöckmann, Andrea	Entwicklung der Substituierbarkeitspotenziale auf dem Arbeitsmarkt in Schleswig-Holstein – Aktuelle Ergebnisse auf Basis einer Neubewertung der Substituierbarkeit von beruflichen Kern-tätigkeiten
01/2017	Niebuhr, Annekatriin; Meister, Moritz; Stöckmann, Andrea	Die Arbeitsmarktsituation von Migrantinnen und Migranten in Hamburg
07/2016	Homolkova, Katerina; Niebuhr, Annekatriin; van Rienen, Viola	Arbeitsmarkteintritt der Studierenden der Fachhochschule Kiel – Analyse des Erwerbseintritts, der Mobilität und der frühen Erwerbsphase der Studierenden der Fachhochschule Kiel im Zeitraum 2005–2014
06/2016	Buch, Tanja; Dengler, Katharina; Stöckmann, Andrea	Digitalisierung der Arbeitswelt – Folgen für den Arbeitsmarkt in Mecklenburg-Vorpommern
05/2016	Buch, Tanja; Dengler, Katharina; Stöckmann, Andrea	Digitalisierung der Arbeitswelt – Folgen für den Arbeitsmarkt in der Freien und Hansestadt Hamburg

Eine vollständige Liste aller Veröffentlichungen der Reihe „IAB-Regional“ finden Sie [hier](#):

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

Impressum

IAB-Regional. IAB Nord
Nr. 02/2018 – 24.07.2018

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

Website

<http://www.iab.de>

Bezugsmöglichkeit

http://doku.iab.de/regional/N/2018/regional_n_0218.pdf

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

ISSN 1861-051X

Rückfragen zum Inhalt an:

Tanja Buch
Telefon 0431.3395 3920
E-Mail Tanja.Buch@iab.de