

Buch, Tanja; Dengler, Katharina; Stöckmann, Andrea

Research Report

Digitalisierung der Arbeitswelt: Folgen für den Arbeitsmarkt in Schleswig-Holstein

IAB-Regional. IAB Nord, No. 04/2016

Provided in Cooperation with:

Institute for Employment Research (IAB)

Suggested Citation: Buch, Tanja; Dengler, Katharina; Stöckmann, Andrea (2016) : Digitalisierung der Arbeitswelt: Folgen für den Arbeitsmarkt in Schleswig-Holstein, IAB-Regional. IAB Nord, No. 04/2016, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Nürnberg

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/178091>

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

Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz

4/2016

Digitalisierung der Arbeitswelt

Folgen für den Arbeitsmarkt in Schleswig-Holstein

Tanja Buch
Katharina Dengler
Andrea Stöckmann

ISSN 1861-051X

IAB Nord
in der Regionaldirektion

Nord

Digitalisierung der Arbeitswelt

Folgen für den Arbeitsmarkt in Schleswig-Holstein

Tanja Buch (IAB Nord)

Katharina Dengler (IAB)

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 Stand der Forschung: Arbeit 4.0	13
3 Daten und Methoden	15
4 Substituierbarkeitspotenziale in Schleswig-Holstein	16
4.1 Substituierbarkeitspotenzial der Berufe	16
4.2 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe	18
4.3 Differenzierung nach Anforderungsniveau	25
4.3.1 Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau	25
4.3.2 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau	27
5 Fazit und Ausblick	31
Literatur	34
Anhang	35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Deutschland und Schleswig-Holstein, Anteile in Prozent	17
Abbildung 2:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Schleswig-Holstein vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe	19
Abbildung 3:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Deutschland und Schleswig-Holstein, Anteile in Prozent	20
Abbildung 4:	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau in Deutschland und Schleswig-Holstein, Anteile in Prozent	26
Abbildung 5:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Deutschland und Schleswig-Holstein, Anteile in Prozent	28
Abbildung 6:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveaus in Schleswig-Holstein, Werte in Tausend	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau in Schleswig-Holstein und den Kreisen, Anteile in Prozent	27
Tabelle 2:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Schleswig-Holstein und den schleswig-holsteinischen Kreisen und kreisfreien Städten	30
Tabelle 3:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent), Auswahl der meistbetroffenen Berufe in Schleswig-Holstein	31

Kartenverzeichnis

Karte 1:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) in den Bundesländern, Anteile in Prozent	22
Karte 2:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) in den Kreisen in Schleswig-Holstein, Anteile in Prozent	24

Anhangsverzeichnis

Tabelle A 1:	Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KIdB 2010	35
Tabelle A 2:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufssegmenten in Deutschland, Schleswig-Holstein sowie den schleswig-holsteinischen Kreisen und kreisfreien Städten	36
Tabelle A 3:	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Berufssegmenten in Deutschland, Schleswig-Holstein sowie den schleswig-holsteinischen Kreisen und kreisfreien Städten	37
Tabelle A 4:	Substituierbarkeitspotenzial der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland, Schleswig-Holstein und den schleswig-holsteinischen Kreisen und kreisfreien Städten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe	38
Tabelle A 5:	Substituierbarkeitspotenzial nach Berufshauptgruppen (KIdB 2010) und dem Anforderungsniveau in Schleswig-Holstein (30.06.2016)	39
Tabelle A 6:	Substituierbarkeitspotenzial der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Schleswig-Holstein und den schleswig-holsteinischen Kreisen und kreisfreien Städten nach Anforderungsniveau	44

Zusammenfassung

Um die Auswirkungen der Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt in Schleswig-Holstein zu bestimmen, berechnen wir die Anteile der Tätigkeiten, die innerhalb eines Berufs bereits heute durch den Einsatz von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzt werden könnten. Mit 12 Prozent fällt der Anteil der Beschäftigungsverhältnisse, die mit einem sehr hohen Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent konfrontiert sind, in Schleswig-Holstein insgesamt geringer aus als im deutschen Durchschnitt (etwa 15 Prozent). Dies liegt an der Wirtschaftsstruktur, die in Schleswig-Holstein weniger durch hoch substituierbare Produktionsberufe und mehr durch wenig substituierbare Dienstleistungsberufe geprägt ist. Zwischen den Städten und Kreisen des Landes variiert die Spanne der Beschäftigungsverhältnisse, die ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen, zwischen knapp neun Prozent in Nordfriesland und 15 Prozent in Flensburg. Auch dies ist auf die regional unterschiedliche Wirtschaftsstruktur zurückzuführen. In Bezug auf das Anforderungsniveau der Tätigkeiten sehen wir, dass Expertenberufe weitgehend geschützt sind, während Tätigkeiten im Helfer- und Fachkraftbereich, aber auch Spezialistentätigkeiten, höhere Substituierbarkeitspotenziale aufweisen. Um den Herausforderungen der fortschreitenden Digitalisierung der Arbeitswelt zu begegnen, werden lebenslanges Lernen, betriebsnahe Aus- und Weiterbildungsangebote sowie passgenaue Vermittlungen immer bedeutender.

Keywords: Arbeitsmarkt, Digitalisierung, Industrie 4.0, Schleswig-Holstein

Für die wertvollen inhaltlichen Kommentare danken wir Cornelius Peters und Georg Sieglén sowie Jeanette Carstensen für hilfreiche Hinweise und Unterstützung bei der Erstellung des Berichts.

1 Einleitung

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

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

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

¹ Zugunsten der besseren Lesbarkeit wird in diesem Bericht in der Regel die grammatikalisch männliche Form verwendet.

Dengler/Matthes (2015a, 2015b) bezweifeln die Übertragbarkeit der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland und berechnen die Automatisierungswahrscheinlichkeiten bzw. Substituierbarkeitspotenziale direkt für Deutschland. Auf Grundlage von Berufsdaten aus der Expertendatenbank BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit (BA) berechnen sie, in welchem Ausmaß Berufe bereits heute potenziell durch den Einsatz von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzt werden könnten. Bundesweit beziffern sie dieses Substituierbarkeitspotenzial auf derzeit rund 15 Prozent (Dengler/Matthes 2015a, 2015b). Dies muss aber nicht heißen, dass 15 Prozent der Arbeitsplätze wegfallen. In der Summe könnte der Beschäftigungseffekt der fortschreitenden Digitalisierung sogar positiv ausfallen (Möller 2015).

Die Folgen der fortschreitenden und beschleunigten Digitalisierung der Arbeitswelt sind nicht nur auf globaler und nationaler Ebene von großem Interesse. Auch regionale Wirtschafts- und Arbeitsmarktakteure benötigen möglichst detaillierte Kenntnisse über die zu erwartenden Auswirkungen des technologischen Wandels: Die Digitalisierung wird sich regional sehr unterschiedlich auswirken. Die daraus resultierenden Herausforderungen und die notwendigen Anpassungsprozesse werden somit regional variieren. Vor diesem Hintergrund widmet sich die vorliegende Studie den Auswirkungen der fortschreitenden Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt in Schleswig-Holstein. Wir werden analog zur zitierten Studie von Dengler und Matthes (2015a, 2015b) analysieren, in welchem Ausmaß Berufe in Schleswig-Holstein derzeit durch den Einsatz von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzt werden könnten. Neben einer Quantifizierung der entsprechenden sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse werden wir auch aufzeigen, welche Berufsgruppen bzw. -segmente besonders betroffen sind, um welche Anforderungsniveaus es sich in erster Linie handelt und welche Regionen im Land mit besonderen Herausforderungen konfrontiert sind.

Die BA hat die Bedeutung des digitalen Wandels für den Arbeitsmarkt erkannt und in ihr Handlungsprogramm „BA 2020“ (BA 2015) aufgenommen. Gleiches gilt für die Landesregierung, Wirtschaft und Gewerkschaften, die im vergangenen Jahr ein gemeinsames „Bündnis für Industrie.SH“ ins Leben gerufen haben. Das Bündnis hat sich u. a. zum Ziel gesetzt, in Bezug auf das Themenfeld Industrie 4.0 konkrete Handlungsempfehlungen für die Landespolitik zu erarbeiten. Die Befunde der vorliegenden Studie können sowohl der Arbeitsverwaltung als auch der Politik sowie den Verbänden wichtige Erkenntnisse darüber liefern, in welchen Bereichen und in welchem Umfang in den kommenden Jahren mit einem technologiebedingten Wandel der Beschäftigtenstruktur in Schleswig-Holstein zu rechnen ist und welche Handlungsbedarfe sich daraus ableiten lassen.

Die Studie gliedert sich wie folgt: In Kapitel 2 werden wir den Forschungsstand zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt kurz skizzieren. In Kapitel 3 werden Daten und Methoden unserer Analyse dokumentiert. In Abschnitt 4.1 präsentieren wir Substituierbarkeitspotenziale der Berufe, in Abschnitt 4.2 wird die Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von den Substituierbarkeitspotenzialen der Berufe dargestellt. Abschnitt 4.3 stellt die Substituierbarkeitspotenziale nach den verschiedenen Anforderungsniveaus der Berufe dar (4.3.1) sowie die Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Be-

schäftigten von den Substituierbarkeitspotenzialen der Berufe differenziert nach dem Anforderungsniveau (4.3.2). Kapitel 5 schließt mit Fazit und Ausblick.

2 Stand der Forschung: Arbeit 4.0

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

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

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

Die Studie von Frey/Osborne (2013) für den amerikanischen Arbeitsmarkt wurde somit bisher als Grundlage für die Berechnung von Automatisierungswahrscheinlichkeiten in Deutschland verwendet. Da die Studie auf Einschätzungen von Computer- und Technologieexperten beruht, kann man jedoch davon ausgehen, dass die Automatisierungswahrscheinlichkeiten überschätzt sind, weil diese Experten das Potenzial technologischer Entwicklungen häufig überschätzen. Zudem ist die Übertragung von amerikanischen Automatisierungswahrscheinlichkeiten auf Deutschland problematisch, denn in Deutschland haben wir es mit einem anderen Arbeitsmarkt zu tun als in den USA. So sind z. B. in den USA mehr Akademiker und Führungskräfte, in Deutschland hingegen mehr Bürokräfte und Handwerker beschäftigt. Dazu kommt, dass das duale Ausbildungssystem und die darauf aufbauenden Weiterqualifizie-

rungsmöglichkeiten (z. B. zum Meister- oder Technikerabschluss) in Deutschland zu einer stärkeren qualifikatorischen Differenzierung des Arbeitsmarktes im mittleren Qualifikationsbereich führen. Während in Deutschland das Vorhandensein eines beruflichen Ausbildungszertifikates häufig die Mindestzugangsvoraussetzung bei der Stellenbesetzung ist, sind in den USA die meisten der Highschool-Absolventen an Arbeitsplätzen beschäftigt, die keinerlei formelle berufliche Vorbildung und in vielen Fällen nur eine kurze Einarbeitung erfordern (Büchtemann/Schupp/Soloff 1993). Darüber hinaus ist selbst bei formal gleichen Berufen in Deutschland und in USA nicht zwangsläufig von gleichen Tätigkeitsinhalten auszugehen. Angesichts der Schwierigkeiten, die bei dem Versuch aufgetreten sind, die Gleichartigkeit der in Europa ausgeübten Berufe festzustellen (Sloane 2008), ist es äußerst unwahrscheinlich, dass sich die Tätigkeitsprofile in den USA und Deutschland so stark gleichen, sodass eine unmittelbare Übertragung der amerikanischen Automatisierungswahrscheinlichkeiten auf Deutschland als unangemessen erachtet werden kann. Aber auch eine einfache Umkodierung der amerikanischen Berufe geht mit weitreichenden Kompatibilitätsproblemen einher. All diese Probleme können nur mit einer direkten Ermittlung der Automatisierungswahrscheinlichkeiten der Berufe durch Computer in Deutschland überwunden werden.

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

Das von Dengler und Matthes (2015a, 2015b) berechnete Substituierbarkeitspotenzial konzentriert sich allein auf die technische Machbarkeit, Tätigkeiten durch Computer oder computergesteuerte Maschinen zu ersetzen. Rechtliche und ethische Hürden, aber auch kosten-technische Aspekte werden nicht berücksichtigt. Bei der Abschätzung der Arbeitsmarktwirkungen des technologischen Fortschritts dürfen auch makroökonomische Anpassungsprozesse nicht unberücksichtigt bleiben: Die Investitionen in digitale Technologien müssen sich lohnen. Selbst wenn die Preise für Computer weiter sinken, ist es möglich, dass die Löhne für Tätigkeiten, die von Computern übernommen werden können, niedriger sind als die Kosten für Investitionen in Computer oder computergesteuerte Maschinen. Des Weiteren werden auch neue Arbeitsplätze entstehen: Fachkräfte werden gebraucht, um die neuen Maschinen zu entwickeln, zu bauen, zu warten und zu steuern. Und schließlich kann mit dem Produktivitätswachstum auch eine steigende Beschäftigung einhergehen wenn Preissenkungen eine steigende Nachfrage zur Folge haben (Möller 2015). In der Summe kann somit der Gesamtbeschäftigungseffekt der fortschreitenden Digitalisierung durchaus positiv ausfallen.

3 Daten und Methoden

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

Der Anteil der Routine-Tätigkeiten wird berechnet, indem die Kernanforderungen in jedem Einzelberuf (8-Stellerebene der Klassifikation der Berufe (KldB) 2010), die einer Routine-Tätigkeit zugeordnet wurden, durch die gesamte Anzahl der Kernanforderungen im jeweiligen Einzelberuf dividiert werden. Um das Substituierbarkeitspotenzial auf Berufsaggregats-ebene zu ermitteln, berechnen wir den gewichteten Durchschnitt der Anteile auf Einzelbe-

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

rufsebene. Die Gewichtung erfolgt auf Basis der Beschäftigtenzahlen am 30.06.2015 in den jeweiligen Kreisen Schleswig-Holsteins bzw. den Bundesländern und dem Bund.³

4 Substituierbarkeitspotenziale in Schleswig-Holstein

4.1 Substituierbarkeitspotenzial der Berufe

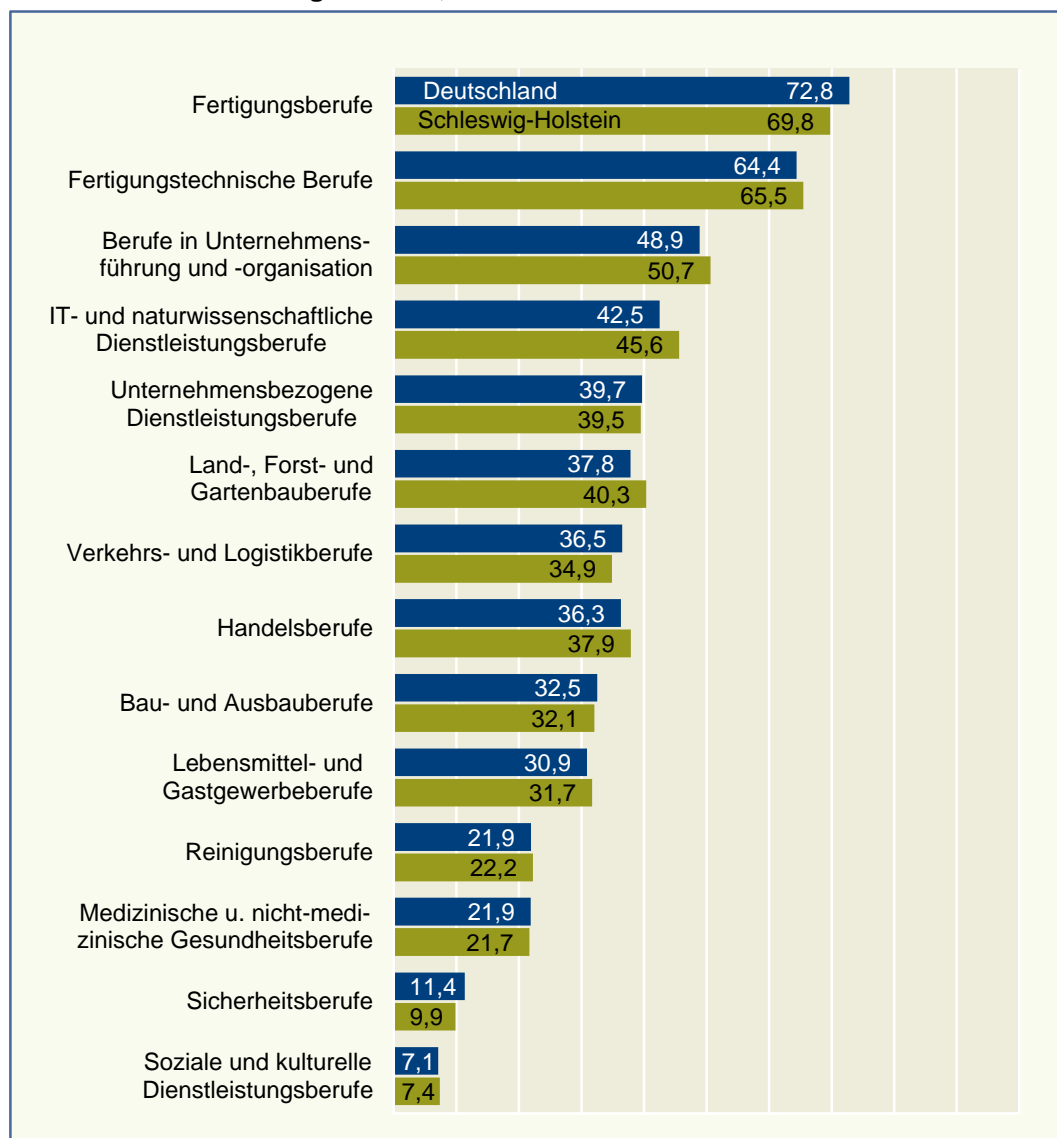
Über den Anteil an Routine-Tätigkeiten bestimmen wir zunächst, wie hoch das Substituierbarkeitspotenzial der Berufe ist. Um einerseits übersichtlich zu bleiben, aber andererseits auch das breite berufsfachliche Spektrum abzubilden, stellen wir die Substituierbarkeitspotenziale nicht nach den Einzelberufen dar, sondern konzentrieren uns auf eine Betrachtung von Berufssegmenten, 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). Aufgrund der unterschiedlichen Bedeutung der verschiedenen Einzelberufe innerhalb der Berufssegmente in Schleswig-Holstein und in Deutschland insgesamt variiert das Substituierbarkeitspotenzial auf Ebene der Berufssegmente zwischen Schleswig-Holstein und dem Bund moderat.⁴

Abbildung 1 zeigt, dass im Land wie im Bund insbesondere Berufe in der Industrieproduktion ein hohes Risiko aufweisen, durch die Nutzung von Computertechnologien ersetzt zu werden. Am höchsten ist das Substituierbarkeitspotenzial in Fertigungsberufen. Es liegt deutschlandweit bei fast 73 Prozent und in Schleswig-Holstein bei knapp 70 Prozent. Bei diesem Berufssegment handelt es sich um Berufe, in denen Rohstoffe gewonnen werden und Produkte aus Materialien wie Glas, Keramik, Kunststoff, Papier etc. hergestellt werden (vgl. Tabelle A 1 im Anhang). Die Abbildung 1 zeigt weiter, dass auch Fertigungstechnische Berufe ein Substituierbarkeitspotenzial aufweisen, das weit über dem der anderen Berufssegmente liegt. Es liegt in Schleswig-Holstein bei 65,5 Prozent. In dieses Segment fallen Berufe im Bereich der Produktion von Fahrzeugen, Maschinen und Anlagen.

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

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

Abbildung 1: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Deutschland und Schleswig-Holstein, Anteile in Prozent



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

Daten: Berufssegmente sind nach Deutschlandwerten sortiert.

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

Alle weiteren Berufssegmente haben ein Substituierbarkeitspotenzial von 50 Prozent oder (deutlich) weniger. In den Berufen der Unternehmensführung und -organisation sowie in IT- und naturwissenschaftlichen Dienstleistungsberufen liegt das Substituierbarkeitspotenzial zwischen gut 45 und gut 50 Prozent. In beiden Segmenten fällt es in Schleswig-Holstein etwas höher aus als im Bundesdurchschnitt. Am unteren Ende der Skala rangieren mit Reinigungsberufen und Sicherheitsberufen zwei Berufssegmente, für die angesichts staubsaugender Roboter und vernetzter Überwachungskameras ein höheres Substituierbarkeitspotenzial hätte erwartet werden können. Jedoch sind sie offensichtlich weiterhin durch manuelle Tätigkeiten dominiert, die nur schlecht durch Computer oder computergesteuerte Maschi-

nen derzeit ersetzt werden können. Schließlich weist das Segment, in dem soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe wie z. B. Berufe in der Erziehung oder Lehre zusammengefasst sind, mit etwas mehr als sieben Prozent ein besonders niedriges Substituierbarkeitspotenzial auf.⁵

4.2 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe

In diesem Abschnitt widmen wir uns der Frage, in welchem Umfang die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in Schleswig-Holstein von den verschiedenen Substituierbarkeitspotenzialen der Berufe betroffen ist. Rund 395.000 der ca. 906.000 zum 30.06.2015 sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten⁶ im Land oder 43,6 Prozent arbeiten in Berufen, in denen weniger als 30 Prozent der Tätigkeiten von Computern erledigt werden könnten (vgl. Abbildung 2 und Abbildung 3 sowie Tabelle A 6 im Anhang). Darunter sind 78.300 Beschäftigte (8,6 Prozent), die in Berufen arbeiten, die keinerlei Substituierbarkeitspotenzial aufweisen. Hierzu zählen beispielsweise Berufe wie Busfahrer, deren Arbeit zwar durch Fahrassistenzsysteme unterstützt werden kann; das Führen eines Fahrzeugs im Straßenverkehr durch Autopiloten befindet sich derzeit jedoch noch in der Entwicklungsphase. Auch kreative Tätigkeiten wie etwa das Dirigieren sind nicht durch Computer zu ersetzen. Gleiches gilt für einige manuelle Tätigkeiten wie die Tätigkeiten von Schornsteinbauern, Friseuren oder Altenpflegern (vgl. Dengler/Matthes 2015b).

Knapp 402.000 Personen (44,3 Prozent) arbeiten in Schleswig-Holstein in Berufen, die ein mittleres Substituierbarkeitspotenzial aufweisen. Das heißt, zwischen 30 und 70 Prozent der Tätigkeiten könnten derzeit auch von Computern erledigt werden. Berufe mit einem Substituierbarkeitspotenzial von mehr als 70 Prozent haben eine hohe Wahrscheinlichkeit, durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzt zu werden. Dies trifft in Schleswig-Holstein auf rund 109.000 Beschäftigungsverhältnisse zu, was einem Anteil von zwölf Prozent entspricht. Darunter sind 2.100 Beschäftigte (0,2 Prozent), die Tätigkeiten ausüben, die bereits heute ganz 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 Computerprogramme übernommen werden.

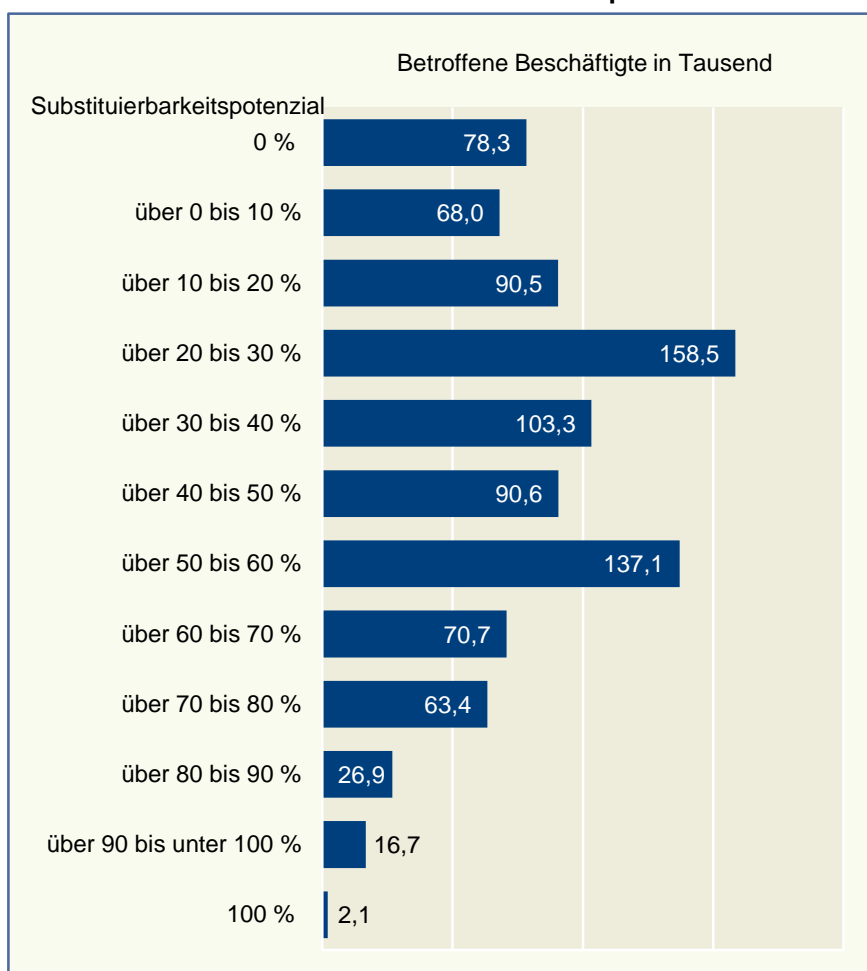
Mit zwölf Prozent liegt der Anteil der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial in Schleswig-Holstein unter dem Bundesdurchschnitt (rund 15 Prozent). Dies dürfte auf die spezifische Wirtschaftsstruktur zurückzuführen sein, die durch eine unterdurchschnittliche Bedeutung des Produzierenden Gewerbes gekennzeichnet ist. So liegt der Anteil der Beschäftigten in Fertigungs- oder Fertigungstechnischen Berufen, die ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen (vgl. Abschnitt 4.1), im Land mit 15,2 Prozent um rund fünf Prozentpunkte unter dem Bundesdurchschnitt

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

⁶ Für rund 8.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Land war es nicht möglich, den Anteil der Routine-Tätigkeiten in den Berufen zu ermitteln. Sie können deshalb in der Analyse nicht berücksichtigt werden.

(20,3 Prozent) (vgl. Tabelle A 2 im Anhang). Auf der anderen Seite der Skala weisen Berufe, die in Schleswig-Holstein eine übergeordnete Bedeutung spielen, wie etwa in der Gesundheitsbranche, im Gastgewerbe oder im Handel, ein geringes Substituierbarkeitspotenzial auf und tragen so zum unterdurchschnittlichen Anteil an Beschäftigungsverhältnissen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial bei.

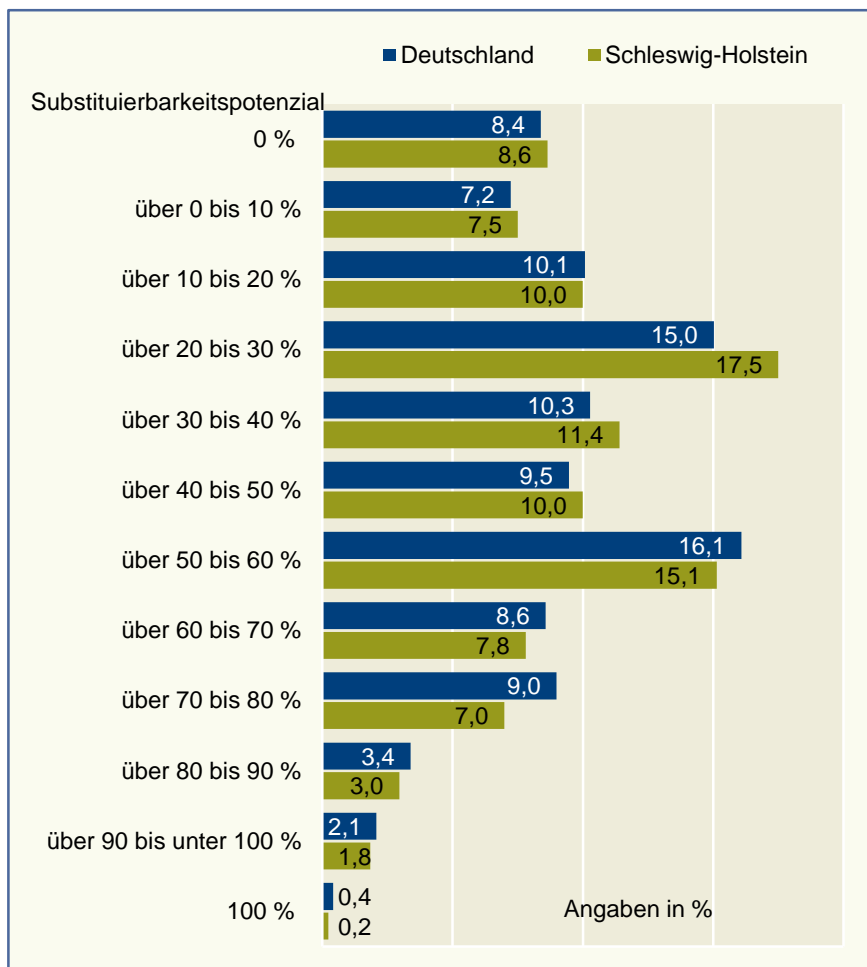
Abbildung 2: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Schleswig-Holstein vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe



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

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

Abbildung 3: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Deutschland und Schleswig-Holstein, Anteile in Prozent



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

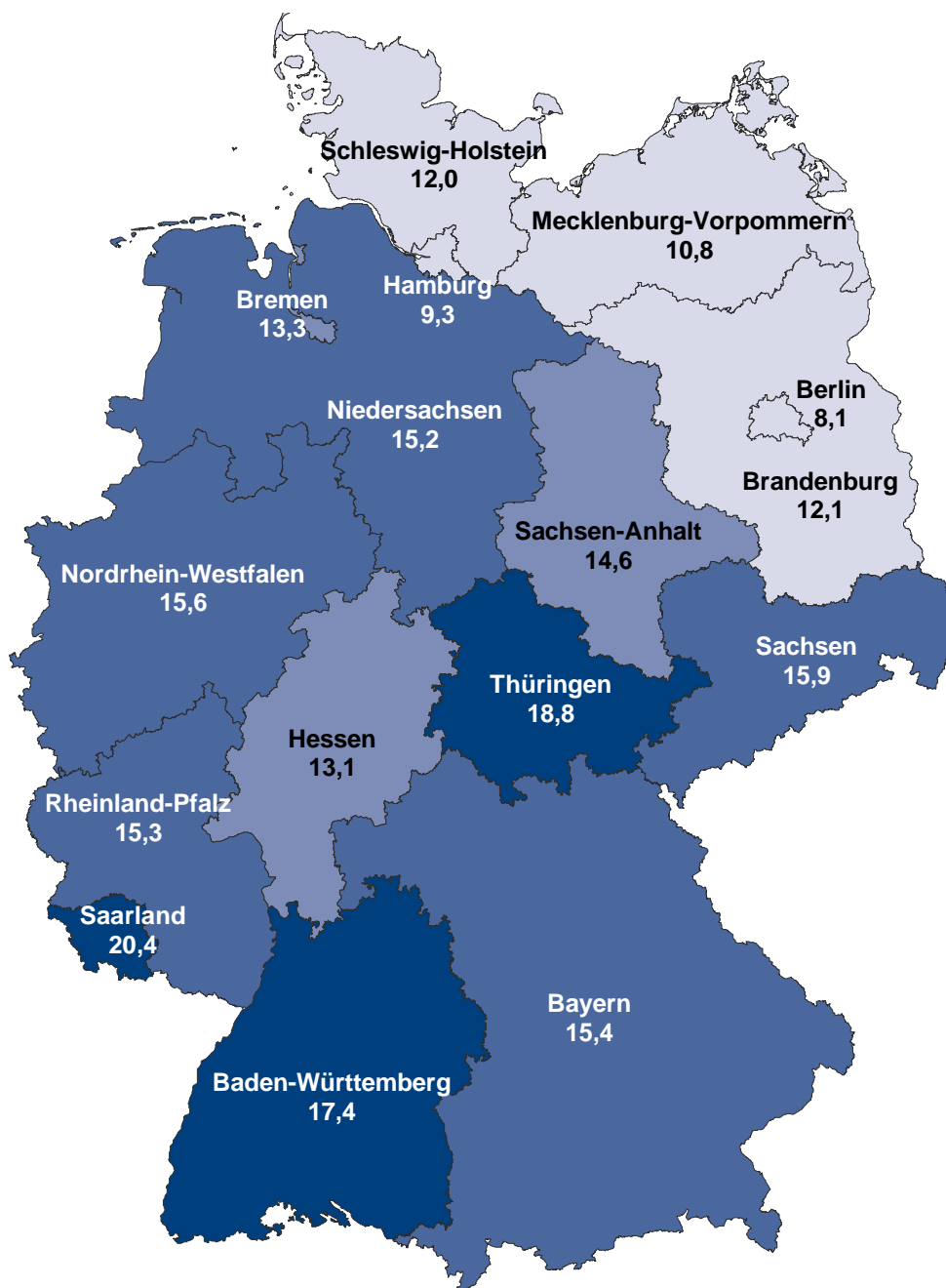
Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

In der Karte 1 ist für die einzelnen Bundesländer abgetragen, wie hoch der Anteil der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse, die mit über 70 Prozent ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen, ausfällt. Er variiert erheblich zwischen 8 und mehr als 20 Prozent. Neben den beiden Stadtstaaten Berlin und Hamburg weisen die Flächenländer Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein und Brandenburg einen unterdurchschnittlichen Anteil an Beschäftigungsverhältnissen auf, die einem hohen Substituierungspotenzial unterliegen. Noch leicht unterdurchschnittlich ist der Anteil von hoch substituierbaren Beschäftigungsverhältnissen in Hessen, Bremen und Sachsen-Anhalt. Eine leicht über dem Durchschnitt liegende Betroffenheit zeigen Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Bayern, Nordrhein-Westfalen und Sachsen. Überdurchschnittlich betroffen sind Baden-Württemberg, Thüringen und das Saarland.

Aus dieser länderspezifischen Betroffenheitsverteilung ist ebenfalls der bereits angedeutete Zusammenhang mit der Wirtschaftsstruktur zu erkennen. Länder, in denen das Produzieren-

de Gewerbe eine höhere Bedeutung hat, weisen tendenziell höhere Betroffenheitswerte auf. Im Saarland, in Thüringen und in Baden-Württemberg arbeiten überdurchschnittlich viele sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufen, die ein sehr hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen. Dies ist ein Grund für den deutlich über dem Bundesdurchschnitt liegenden Anteil von Beschäftigungsverhältnissen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in diesen Bundesländern. Das muss aber nicht heißen, dass in diesen Ländern ein Beschäftigungsabbau stattfindet. 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 Preis-senkungen folgen, die wiederum gerade bei innovativen Gütern eine steigende Nachfrage und damit mehr Beschäftigung erzeugen können (Möller 2015).

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



Ein hohes Substituierbarkeitspotenzial (> 70 %) weisen
x % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten auf

- mind. 8 % bis unter 13 %
- mind. 13 % bis unter 15 %
- mind. 15 % bis unter 17 %
- mind. 17 % bis unter 21 %

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

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

Auch eine Betrachtung auf Kreisebene offenbart interessante Unterschiede. In Karte 2 sind die Anteile der Beschäftigungsverhältnisse mit einem Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent für die Kreise und kreisfreien Städte in Schleswig-Holstein abgetragen. Mit Ausnahme von Flensburg (Anteil von 15 Prozent) liegen alle Kreise und Städte im Land unter dem Bundesdurchschnitt.⁷ Dabei ist die Spannweite beträchtlich. Nordfriesland zeigt mit 8,8 Prozent eine ausgesprochen geringe Betroffenheit. Auch in Schleswig-Flensburg, Kiel und Ostholstein liegt die Betroffenheit deutlich unter dem Landes- und weit unter dem Bundesdurchschnitt.

Als Erklärung lässt sich erneut anführen, dass die Beschäftigtenanteile in den Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufen, die einen hohen Anteil hoch substituierbarer Berufe aufweisen, in den genannten Landkreisen mit 11 bis 13 Prozent deutlich unter dem Durchschnitt Schleswig-Holsteins (16 Prozent) liegen (vgl. Tabelle A 2 und Tabelle A 3 im Anhang). Zudem spielen in Nordfriesland und in Ostholstein Tourismusberufe, in denen überwiegend manuelle Nicht-Routine-Tätigkeiten ausgeübt werden, eine besondere Rolle. Der Beschäftigtenanteil im Berufssegment der Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe liegt in beiden Kreisen mit 13 Prozent um sieben Prozentpunkte über dem Landesdurchschnitt; ihr Substituierbarkeitspotenzial bei unter 30 Prozent. In Ostholstein trägt zudem eine vergleichsweise hohe Bedeutung der Gesundheitsberufe zum niedrigen Substituierbarkeitspotenzial bei. In Schleswig-Flensburg erklärt dagegen u. a. die überdurchschnittliche Bedeutung der Bau- und Ausbauberufe, welche ebenfalls durch ein niedriges Substituierbarkeitspotenzial gekennzeichnet sind, die geringe Betroffenheit. In Kiel lässt sich der geringe Anteil hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse u. a. durch die vergleichsweise hohe Bedeutung der unternehmensbezogenen Dienstleistungsberufe begründen, die in Kiel zudem ein weit unterdurchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial aufweisen (Kiel: ca. 35 Prozent, Schleswig-Holstein: rund 40 Prozent, vgl. Tabelle A 3 im Anhang); letzteres deutet auf eine spezifische Zusammensetzung innerhalb dieses Berufssegmentes hin.

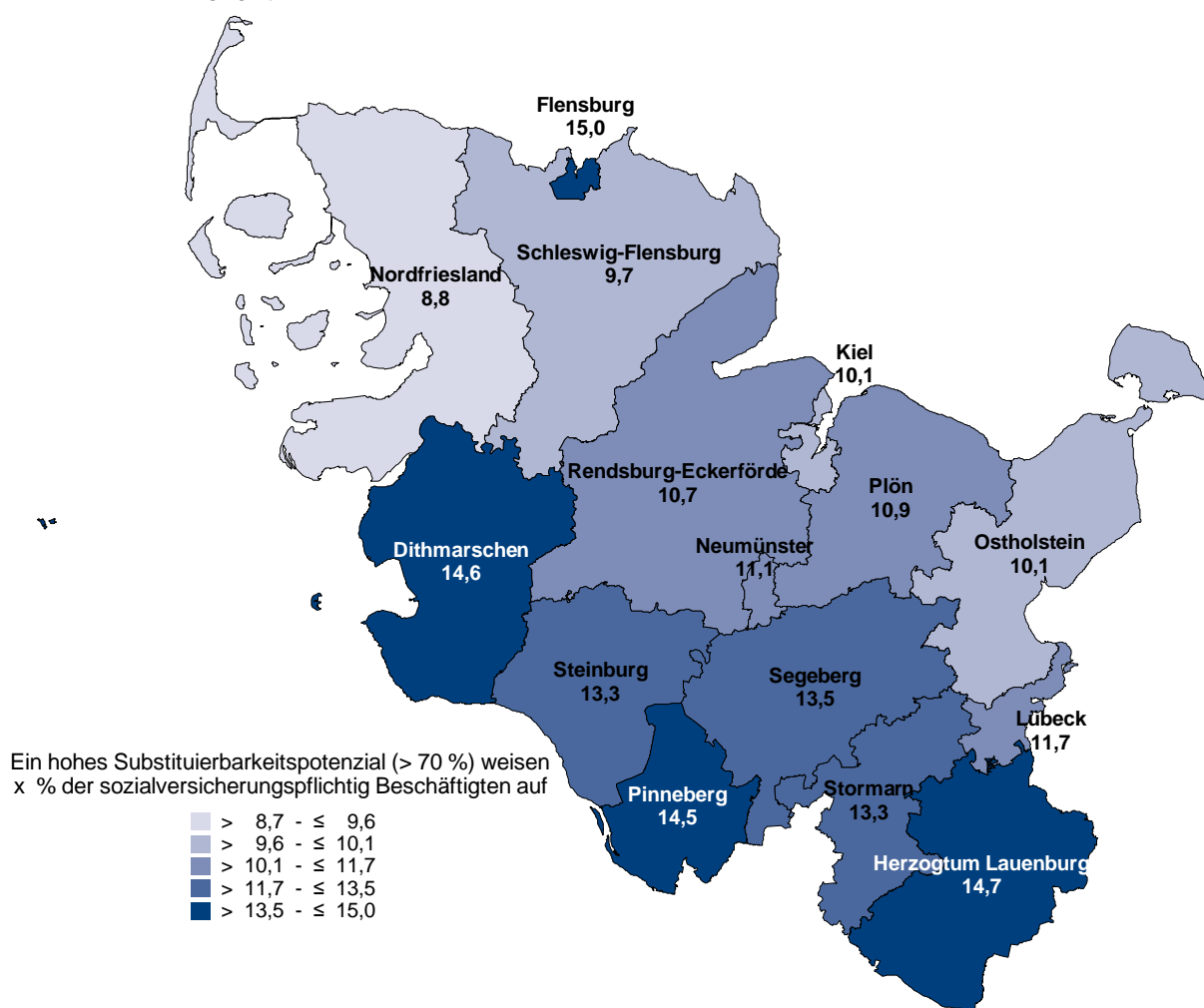
In Flensburg, Pinneberg, Dithmarschen und dem Herzogtum Lauenburg liegt der Anteil der Beschäftigungsverhältnisse, die ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen, deutlich eher am Bundes- als am Landesdurchschnitt. Das dürfte durch die leicht überdurchschnittlichen Bedeutung der Fertigungs- und/oder Fertigungstechnischen Berufe zu erklären sein (vgl. Tabelle A 2), die in diesen Kreisen aufgrund ihrer Struktur darüber hinaus tendenziell auch ein noch höheres Substituierbarkeitspotenzial aufweisen als im Landesdurchschnitt (vgl. Tabelle A 3).⁸ Für Dithmarschen, wo der Anteil der Produktionsberufe unter dem Landesdurchschnitt bleibt, fällt das weit überdurchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial in den IT- und naturwissenschaftlichen Dienstleistungsberufen auf (77,1 Prozent vs. 45,6 Prozent im Landesdurchschnitt). Der Beschäftigtenanteil dieses Berufssegments liegt mit vier Prozent zudem über dem Durchschnitt in Schleswig-Holstein.

⁷ Vgl. für eine differenzierte Darstellung Tabelle A 4 im Anhang.

⁸ In den Kreisen Steinburg und Stormarn fällt der Beschäftigungsanteil der Fertigungs-(technischen) Berufe freilich noch höher aus.

Dass Flensburg von allen Kreisen und kreisfreien Städten im Land den höchsten Anteil hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse aufweist, ist bemerkenswert, da Städte im Allgemeinen einen unterdurchschnittlichen Betroffenheitsanteil zeigen. In Flensburg geht eine vergleichsweise hohe Bedeutung der Fertigungs-(technischen) Berufe mit überdurchschnittlichen Substituierbarkeitspotenzialen in weiteren Berufen einher. Insbesondere ist dies für die Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe zu konstatieren. Ihr Substituierbarkeitspotenzial liegt in Flensburg mit 44,6 Prozent weit über dem Anteil in den anderen Städten und Kreisen. Dies deutet auf eine besondere Zusammensetzung der Berufe innerhalb dieses Berufssegmentes hin, bei der Berufe mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial in Flensburg ein deutlich stärkeres Gewicht haben als in den anderen Landesteilen.

Karte 2: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) in den Kreisen in Schleswig-Holstein, Anteile in Prozent



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

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

4.3 Differenzierung nach Anforderungsniveau

4.3.1 Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau

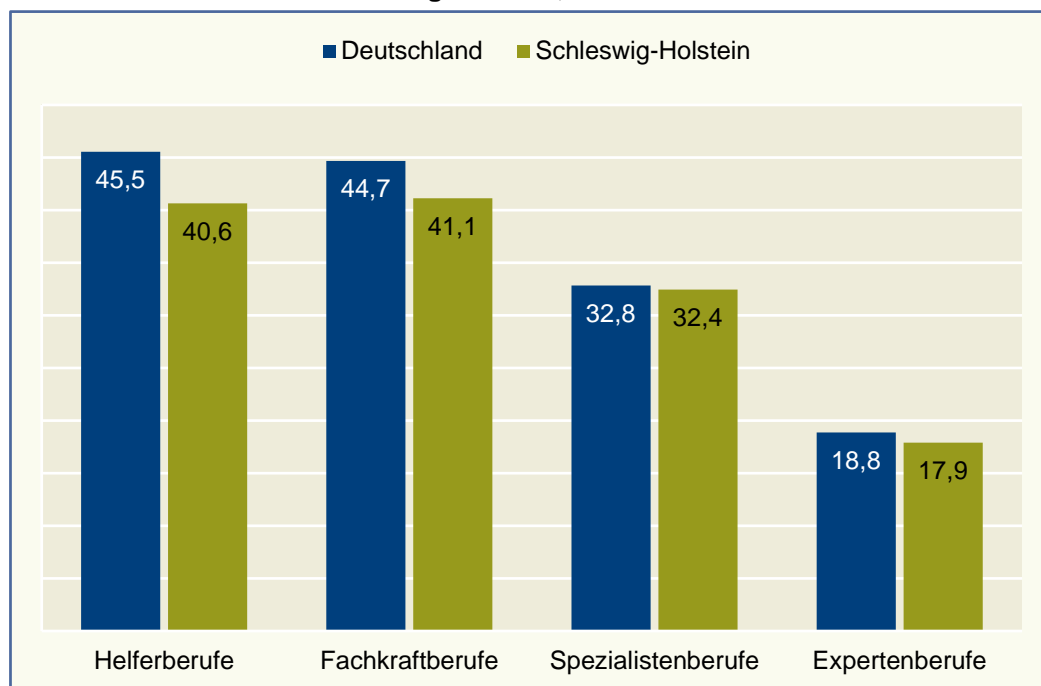
In diesem Abschnitt betrachten wir das Substituierbarkeitspotenzial differenziert nach dem Anforderungsniveau der KldB 2010. Das Anforderungsniveau bildet unterschiedliche Komplexitätsgrade innerhalb der Berufe ab. Hierzu werden vier Anforderungsniveaus unterschieden, die sich an den formalen beruflichen Bildungsabschlüssen orientieren (Paulus/Matthes 2013):

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

Abbildung 4 zeigt das Substituierbarkeitspotenzial differenziert nach den Anforderungsniveaus für Deutschland und Schleswig-Holstein. Deutschlandweit sind rund 45 Prozent der Tätigkeiten in Helferberufen schon heute potenziell durch Computer zu erledigen. Bei den Fachkraftberufen fällt der Anteil ähnlich hoch aus. Dies ist bemerkenswert, da man hätte erwarten können, dass das Substituierbarkeitspotenzial mit steigendem Anforderungsniveau sinkt. In Schleswig-Holstein fällt das Substituierbarkeitspotenzial in den Helfer- und Fachkraftberufen mit je rund 41 Prozent zwar geringer aus als im Bund;⁹ gleichzeitig weisen Fachkraftberufe hier jedoch sogar ein leicht höheres Substituierbarkeitspotenzial auf als Helferberufe. Tatsächlich können in manchen Berufen Tätigkeiten, die von Fachkräften erledigt werden, leichter automatisiert werden als Helfertätigkeiten (Dengler/Matthes 2015a). Helfer übernehmen häufig manuelle Tätigkeiten, die nur schwer in programmierbare Algorithmen übersetzt werden können. Ein Beispiel sind die Helfer im Gastronomie- und Tourismusgewerbe. Erst eine weiterführende oder akademische Ausbildung schützt etwas besser davor, eine Tätigkeit auszuüben, die potenziell durch Computer übernommen werden kann. Das Substituierbarkeitspotenzial in den Spezialistenberufen beträgt in Deutschland wie in Schleswig-Holstein ein knappes Drittel. Noch niedriger fällt mit unter 20 Prozent das Substituierungspotenzial in den Expertenberufen aus, d. h. lediglich 20 Prozent der Tätigkeiten in Expertenberufen könnten durch Computer oder computergesteuerte Maschinen erledigt werden.

⁹ Variationen zwischen Land und Bund sind auf die unterschiedliche Berufsstruktur innerhalb des Anforderungsniveaus zurückzuführen.

Abbildung 4: Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau in Deutschland und Schleswig-Holstein, Anteile in Prozent



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

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

Innerhalb Schleswig-Holsteins zeigen sich auf Kreisebene beträchtliche Unterschiede im Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau (vgl. Tabelle 1).¹⁰ Während das Substituierbarkeitspotenzial der Helferberufe beispielsweise in Kiel, aber auch in den Kreisen Nordfriesland und Ostholstein unter dem Landesdurchschnitt liegt, weisen die Helferberufe in Segeberg und besonders in Stormarn und Flensburg weit überdurchschnittliche Substituierbarkeitspotenziale auf. Auch hier dürfte die unterschiedliche Wirtschaftsstruktur verantwortlich sein. Helfertätigkeiten sind in Nordfriesland und Ostholstein, aber auch in Kiel, durch (personennahe) Dienstleitungen dominiert, die ein deutlich geringeres Substituierbarkeitspotenzial aufweisen als Helfertätigkeiten im Fertigungsbereich. So liegt beispielsweise das Substituierbarkeitspotenzial der Helfertätigkeiten in Tourismus-, Hotel- und Gaststättenberufen bei lediglich 18 Prozent, während Helfertätigkeiten in den allermeisten Fertigungsberufen ein hohes Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent aufweisen (Zahlen für Schleswig-Holstein insgesamt, vgl. Tabelle A 5 im Anhang).

Das Substituierbarkeitspotenzial der Fachkraftberufe liegt in einigen Städten bzw. Kreisen unter dem der Helfer (z. B. Flensburg: gut 7 Prozentpunkte), in einigen aber deutlich darüber (z. B. Kiel: gut 5 Prozentpunkte). Generell lässt sich feststellen, dass Berufe im Fachkraftbereich im Durchschnitt kaum mehr vor dem Risiko der Substituierbarkeit schützen als Helferberufe.

¹⁰ Variationen zwischen den Kreisen sind auf die unterschiedliche Berufsstruktur innerhalb des Anforderungsniveaus zurückzuführen.

Tabelle 1: Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau in Schleswig-Holstein und den Kreisen, Anteile in Prozent

Bundesland Kreisfreie Stadt Kreis	Substituierbarkeitspotenzial in %			
	Helfer- berufe	Fachkraft- berufe	Spezialisten- berufe	Experten- berufe
Schleswig-Holstein	40,6	41,1	32,4	17,9
Flensburg	48,0	40,8	33,9	15,8
Kiel	35,2	40,3	33,6	16,3
Lübeck	38,9	41,2	31,1	18,0
Neumünster	42,8	37,8	31,9	16,9
Dithmarschen	41,9	40,5	37,2	17,4
Herzogtum Lauenburg	43,7	41,5	34,0	21,0
Nordfriesland	33,1	38,6	34,0	14,4
Ostholstein	34,2	39,2	27,4	15,0
Pinneberg	42,0	44,6	33,1	20,7
Plön	36,8	39,7	29,9	16,3
Rendsburg-Eckernförde	39,1	40,4	32,0	19,1
Schleswig-Flensburg	38,7	37,7	31,3	15,7
Segeberg	45,3	43,3	31,8	18,7
Steinburg	41,3	42,4	33,4	17,5
Stormarn	48,0	44,4	32,1	21,7

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

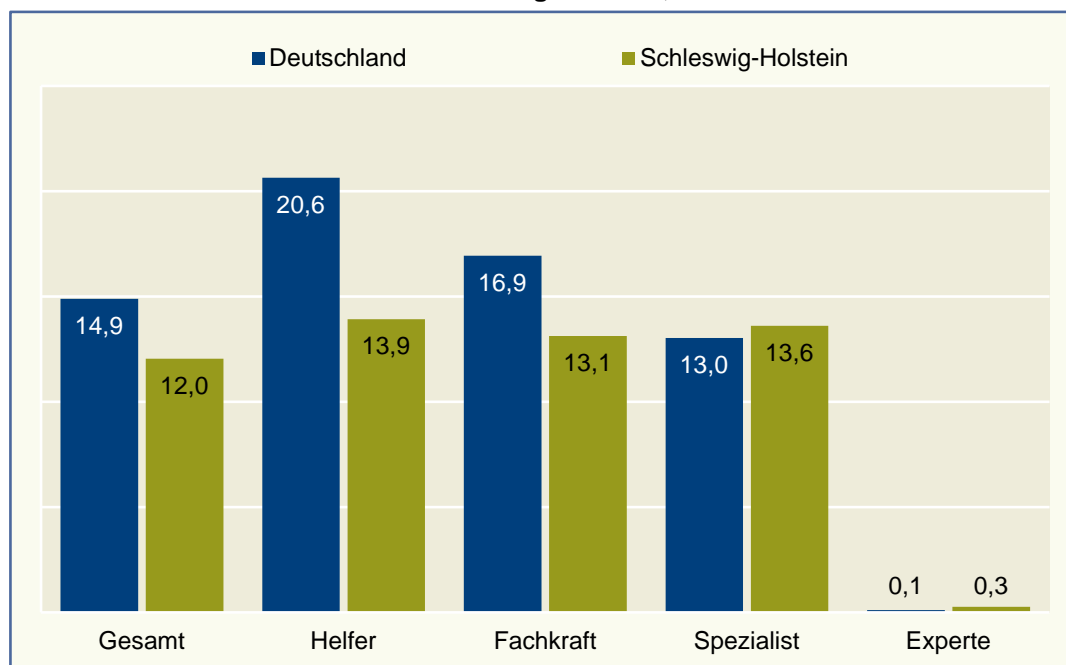
Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen

4.3.2 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau

Abschließend wollen wir die Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) differenziert nach den verschiedenen Anforderungsniveaus in Deutschland und Schleswig-Holstein präsentieren. Hier zeigen sich bemerkenswerte Unterschiede zwischen dem Land und dem Bund. Rund 14 Prozent der Helfer in Schleswig-Holstein sind in Berufen beschäftigt, in denen mehr als 70 Prozent der Tätigkeiten durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzt werden könnten (vgl. Abbildung 5). Der Anteil liegt damit um fast sieben Prozentpunkte unter dem Bundesdurchschnitt (20,6 Prozent). Auch die Fachkräfte weisen mit rund 13 Prozent eine deutlich unter dem Bundesdurchschnitt (rund 17 Prozent) liegende Betroffenheit auf. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass in Schleswig-Holstein sowohl bei Helfern wie auch bei Fachkräften die Anteile von Beschäftigten in (personennahen) Dienstleistungsberufen mit geringem Substituierbarkeitspotenzial höher und die Anteile von Beschäftigten in Berufen des Verarbeitenden Gewerbes mit hohem Substituierbarkeitspotenzial niedriger ausfallen als im Bundesdurchschnitt. Erst ab dem Spezialistenniveau gleichen sich die Anteile in Bund

und Land an. Für die Experten kann konstatiert werden, dass für sie gegenwärtig kaum ein Risiko besteht, durch Computer ersetzt zu werden.

Abbildung 5: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Deutschland und Schleswig-Holstein, Anteile in Prozent

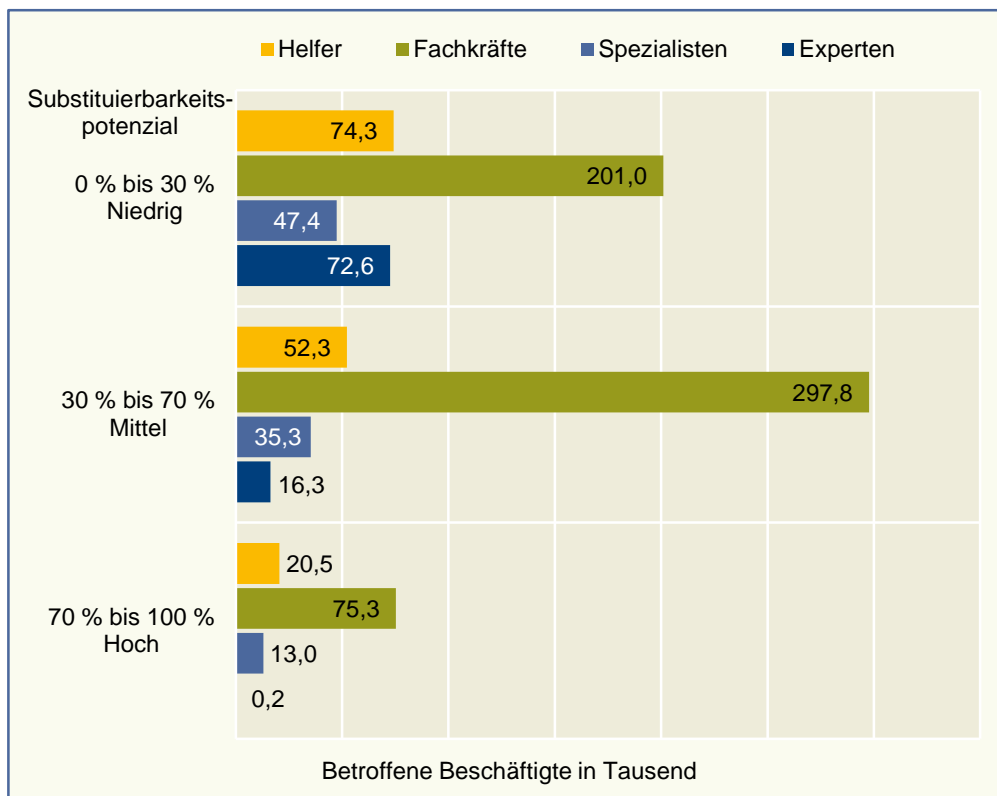


Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

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

Die Abbildung 5 zeigt aber gleichzeitig, dass sich in Schleswig-Holstein die Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial zwischen Helfern, Fachkräften und Spezialisten nur geringfügig unterscheidet, während er im Bund mit steigendem Qualifikationsniveau merklich sinkt. Damit gilt es für Schleswig-Holstein in besonderem Maße, nicht nur Geringqualifizierte durch Qualifizierungsmaßnahmen auf die Herausforderungen einer zunehmenden Digitalisierung der Arbeitswelt vorzubereiten, sondern auch die Zukunftsfähigkeit der Tätigkeiten von Fachkräften und Spezialisten in der Berufsausbildung im Blick zu behalten sowie bedarfsgerecht und stetig weiterzuqualifizieren. Dass der Schwerpunkt der Qualifizierungsbedarfe in Schleswig-Holstein (wie auch im Bund) nicht in der Gruppe der Helfer liegt, verdeutlicht Abbildung 6. Die überwältigende Mehrheit der Beschäftigten, deren Tätigkeit von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnte, zählt aufgrund der quantitativen Bedeutung dieser Gruppe zu den Fachkräften. Die Zahl der Fachkräfte (75.300), die einem hohen Substituierbarkeitspotenzial unterliegen, übersteigt die Zahl der Helfer (20.500) deutlich.

Abbildung 6: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveaus in Schleswig-Holstein, Werte in Tausend



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

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

Tabelle 2 weist die Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) nach den Anforderungsniveaus auf Kreisebene aus. Rund 30 Prozent der Helfer in Flensburg arbeiten in Berufen, in denen mehr als 70 Prozent der Tätigkeiten von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten. Mit Abstand, aber immer noch merklich überdurchschnittlichem Anteil im Vergleich zum Landesdurchschnitt, folgen das Herzogtum Lauenburg (rund 22 Prozent) und Dithmarschen (rund 21 Prozent). In Kiel, Nordfriesland und Ostholstein sind weniger als zehn Prozent der Helfer von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen. Auch hier sind die Unterschiede auf die oben diskutierte unterschiedliche Wirtschaftsstruktur zurückzuführen. In Kreisen, in denen das Verarbeitende Gewerbe ein höheres Gewicht hat, sind Helfer eher in diesem stark betroffenen Bereich beschäftigt, während in Kreisen, in denen die Dienstleistungen besonders dominieren, Helfer überwiegend diese wenig substituierbaren Tätigkeiten ausüben.

In Abschnitt 4.2 wurde dargelegt, dass neben Flensburg Dithmarschen, das Herzogtum Lauenburg und Pinneberg insgesamt einen überdurchschnittlich hohen Anteil hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse aufweisen. Dies erklärt sich im Falle von Flensburg u. a. aus einer hohen Betroffenheit der Helfer, während die Fachkraftberufe eine unterdurchschnittliche Betroffenheit aufweisen. In der Folge liegt die Zahl der von einem hohen Substi-

tuierbarkeitspotenzial betroffenen Helfer in Flensburg mit 2.200 nur geringfügig unter der Zahl der betroffenen Fachkräfte (2.900, vgl. Tabelle A 6 im Anhang). In Dithmarschen, im Herzogtum Lauenburg und besonders in Pinneberg liegt die Zahl der Fachkräfte dagegen deutlich über der Zahl der Helfer. In Pinneberg sind darüber hinaus ähnlich viele Spezialisten wie Helfer betroffen. Für Kiel weist die Tabelle A 6 aus, dass die Zahl der von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffenen Spezialisten sogar deutlich über der Zahl der betroffenen Helfer liegt. Diese Unterschiede unterstreichen die Notwendigkeit spezifischer, regionaler Qualifizierungsstrategien.

Tabelle 2: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Schleswig-Holstein und den schleswig-holsteinischen Kreisen und kreisfreien Städten

Bundesland/ Kreisfreie Stadt/ Kreis	Substituierbarkeitspotenzial über 70 %				
	Betroffene Beschäftigte – Anteile in %				
	Helfer	Fachkraft	Spezialist	Experte	Gesamt
Schleswig-Holstein	13,9	13,1	13,6	0,3	12,0
Flensburg	29,9	12,3	18,2	0,5	15,0
Kiel	9,4	11,9	14,1	0,1	10,1
Lübeck	11,7	13,9	11,5	0,1	11,7
Neumünster	12,6	11,8	13,4	0,1	11,1
Dithmarschen	20,8	14,6	13,1	0,2	14,6
Herzogtum Lauenburg	21,8	14,3	17,8	0,1	14,7
Nordfriesland	6,5	10,2	9,9	0,2	8,8
Ostholstein	9,5	11,4	9,7	0,4	10,1
Pinneberg	11,8	16,9	16,1	1,2	14,5
Plön	12,6	11,9	10,6	0,4	10,9
Rendsburg-Eckernförde	12,5	11,4	13,7	0,3	10,7
Schleswig-Flensburg	10,0	10,4	12,5	0,1	9,7
Segeberg	15,5	15,2	13,1	0,0	13,5
Steinburg	15,8	14,3	14,8	0,3	13,3
Stormarn	17,2	14,1	14,1	0,1	13,3

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

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

Tabelle 3 stellt eine Auswahl der Berufe auf 5-Stellerebene in Schleswig-Holstein dar, in denen am meisten Beschäftigte ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen. Dominiert wird die Liste von Fachkraftberufen. Mit der Maschinenbau- und Betriebstechnik oder der Metallverarbeitung sind beispielsweise Fachkräfte in der Industrieproduktion, mit den Kassierern/Kartenverkäufern Fachkräfte im Handel und mit der Steuerberatung Fachkräfte aus den unternehmensnahen Dienstleistungen vertreten. Mit den Buchhaltern ist auch ein Spezialis-

tenberuf aus dem Dienstleistungsbereich stark betroffen. Aber auch Helfer in der Maschinenbau- und Betriebstechnik sowie in der Lebensmittelherstellung finden sich in der Liste. Die Auswahl unterstreicht, dass verschiedene Berufe und Anforderungsniveaus in besonderem Maße vom digitalen Wandel betroffen sind und die Qualifizierungsbedarfe entsprechend spezifisch ausfallen.

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

Bezeichnung Beruf	Anforderungsniveau
Bauelektrik	Fachkraft
Buchhaltung	Spezialist
Maschinenbau-, Betriebstechnik (o. S.)	Fachkraft
Steuerberatung	Fachkraft
Informations-, Telekommunikationstechnik	Fachkraft
Kassierer, Kartenverkäufer	Fachkraft
Maschinenbau-, Betriebstechnik (o. S.)	Helfer
Lebensmittelherstellung (o. S.)	Helfer
Spanende Metallbearbeitung	Fachkraft
Maschinen-, Gerätezusammensetzer	Fachkraft

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

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

5 Fazit und Ausblick

In der vorliegenden Studie haben wir Auswertungen zu den Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt in Schleswig-Holstein vorgenommen. Die fortschreitende Digitalisierung stellt grundsätzlich alle Wirtschaftsbereiche im Land vor große Herausforderungen und betrifft nahezu alle Berufe und Qualifikationsniveaus, aber mit deutlich unterschiedlicher Intensität. Unsere Befunde zeigen, dass aktuell vor allem Produktionsberufe ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen. (Personennahe) Dienstleistungstätigkeiten, zum Beispiel im Tourismusbereich, sind dagegen nur wenig betroffen. Insgesamt zeigt sich, dass die Befürchtungen eines massiven Arbeitsplatzabbaus im Zuge einer fortschreitenden Digitalisierung für Schleswig-Holstein derzeit unbegründet sind. Mit zwölf Prozent fällt der Anteil der Tätigkeiten, die gegenwärtig mit einem sehr hohen Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent konfrontiert sind, sogar noch geringer aus als in Deutschland insgesamt (etwa 15 Prozent). Dies liegt an der Wirtschaftsstruktur von Schleswig-Holstein, die vor allem durch wenig substituierbare Dienstleistungsberufe geprägt ist und weniger durch hoch substituierbare Produktionsberufe. In Bezug auf das Anforderungsniveau der Tätigkeiten sehen wir, dass Expertenberufe weitgehend geschützt sind, während Tätigkeiten im Helfer- und Fachkraftbereich, aber auch Spezialistentätigkeiten, ein vergleichbares, höheres Substituierbarkeitspotenzial aufweisen.

Die sich aus unseren Berechnungen ergebenden möglichen Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt in Schleswig-Holstein können nicht isoliert, sondern müssen im Kontext der anderen den Arbeitsmarkt prägenden Trends diskutiert werden. Dies gilt insbesondere für den demografischen Wandel. Zwischen dem Jahr 2015 und 2025 wird die Zahl der Personen im erwerbsfähigen Alter in Schleswig-Holstein um rund 68.000 Personen zurückgehen; bis zum Jahr 2035 sind es nahezu 260.000.¹¹ Mit der demografischen Entwicklung verknüpft ist die anhaltende Diskussion um Fachkräftengpässe. Ein Gutachten im Auftrag der Fachkräfteinitiative „Zukunft im Norden“ kommt zu dem Ergebnis, dass der Rückgang der Erwerbspersonenzahl in Schleswig-Holstein im Jahr 2030 zu einer Fachkräftelücke von insgesamt 97.000 Personen führen wird (Christensen 2013). Unsere Studie hat ergeben, dass die Zahl der Beschäftigten, die in Berufen arbeiten, die bereits heute potenziell durch Computer ersetzt werden könnten, in Schleswig-Holstein bei rund 109.000 liegt. Die Zahlen lassen sich nicht „verrechnen“ und in den kommenden Jahren und Jahrzehnten wird sich im Zuge des technischen Fortschritts auch das Digitalisierungspotenzial der Berufe weiter erhöhen. Zweifelsfrei lässt sich jedoch feststellen, dass die quantitativen Auswirkungen des digitalen Wandels auf den Arbeitsmarkt in Schleswig-Holstein auch vor dem Hintergrund der skizzierten Trends weit entfernt von den eingangs zitierten Prognosen von Frey/Osborne (2013) liegen werden.

Ein Anteil von zwölf Prozent hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse muss zudem nicht heißen, dass jeder achte Arbeitsplatz im Land verloren geht. Es handelt sich lediglich um technische Substituierbarkeitspotenziale. Ob diese Tätigkeiten dann tatsächlich von Computern ersetzt werden, hängt auch von ethischen, rechtlichen und kostentechnischen Hürden ab (Bonin/Gregory/Zierahn 2015). Auch dürfen makroökonomische Anpassungsprozesse nicht unberücksichtigt bleiben: Die Investitionen in digitale Technologien müssen sich lohnen. Selbst wenn die Preise für Computer weiter sinken, ist es möglich, dass die Lohnkosten für Tätigkeiten, die von Computern übernommen werden können, niedriger sind als die Kosten für Investitionen in Computer oder computergesteuerte Maschinen. Darüber hinaus gehen durch technischen Wandel nicht nur Arbeitsplätze verloren, sondern es entstehen auch neue: Die computergesteuerten Maschinen müssen entwickelt und gebaut werden. Es werden Fachkräfte gebraucht, um die Maschinen zu steuern, zu kontrollieren und zu warten. Fachkräfte, die mit der neuen Technik umgehen können, müssen geschult werden. Im Zuge der Digitalisierung führen zudem Produkt-, Prozess- und Dienstleistungsinnovationen sowie Produktivitätswachstum zu Preissenkungen. Wenn diese eine steigende Nachfrage zur Folge haben, steigt die Beschäftigung (Möller 2015). Damit könnte der Gesamtbeschäftigungseffekt der fortschreitenden Digitalisierung in der Summe durchaus positiv ausfallen.

Eine im Vergleich zum Bund unterdurchschnittliche Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial bedeutet für Schleswig-Holstein zwar einerseits eine potenziell geringere Betroffenheit durch Arbeitsplatzverluste; andererseits darf vermeintlich geringerer Innovationsdruck nicht dazu führen, auf die Herausforderungen von Industrie 4.0 mit weniger Engagement und Nachdruck zu reagieren – im

¹¹ Die Zahlen basieren auf der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes (2015), Variante 2: Kontinuität bei stärkerer Zuwanderung.

Gegenteil. Da die fortschreitende Digitalisierung regional sehr unterschiedliche Auswirkungen haben wird, könnten sich „smart regions“ mit einer hohen Konzentration von Wissensträgern herausbilden und die regionalen Disparitäten verschärfen. Hier gilt es, Schleswig-Holstein durch bedarfsgerechte Strategien zu positionieren. Eine entsprechende Strukturpolitik könnte beispielsweise Gründer im Bereich der neuen Technologien unterstützen. Unsere Untersuchung hat weiter gezeigt, dass nicht nur auf Bundesebene große Unterschiede in Bezug auf das Substituierbarkeitspotenzial bestehen, sondern auch innerhalb Schleswig-Holsteins. Während eine hohe Konzentration von Wissensträgern im Feld digitaler Technologien in Schleswig-Holstein insgesamt anzustreben ist, gilt es innerhalb des Landes, zu verhindern, dass sich regionale Disparitäten verschärfen. Damit sind spezifische und regionalisierte Strategien erforderlich, um gezielt auf die Herausforderungen reagieren zu können. Dies gilt auch vor dem Hintergrund, dass der Dienstleistungssektor – auch wenn aktuell vor allem Produktionsberufe ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen – durch die wachsenden digitalen Möglichkeiten ebenfalls vor großen Veränderungen steht.

Einen Handlungsschwerpunkt sollte der Bereich Aus- und Weiterbildung darstellen. Um das Wissen und Können der Arbeitskräfte auf dem neuesten technologischen Stand zu halten, wird (Weiter-)Bildung immer wichtiger – für Geringqualifizierte und, das unterstreichen unsere Befunde, auch für Fachkräfte und Spezialisten. Hier können BA, Wirtschaft und Politik gemeinsam ihre Kompetenzen nutzen und entsprechende Strukturen schaffen. Angesichts des beschleunigten Strukturwandels wäre als Grundlage ein Monitoring der Veränderungen in den Qualifikations- und Tätigkeitsmustern sinnvoll. Die überwiegend kleinen und mittleren Unternehmen in Schleswig-Holstein brauchen möglicherweise mehr Unterstützung dabei, den betriebsspezifischen Weiterbildungsbedarf zu eruieren und zu bedienen, als es bei Großbetrieben der Fall ist. Das lebenslange Lernen muss sowohl für Arbeitskräfte aller Qualifikationsniveaus als auch für Arbeitgeber zur selbstverständlichen und dauerhaften Investition werden. Sinnvoll wäre es, die gerade in Deutschland deutlich sichtbaren Vorteile formaler Qualifikation mit flexiblem Kompetenzerwerb zu verbinden und zusätzliche Qualifizierungsleistungen koordiniert anzuerkennen (Weber 2015). Die BA steht außerdem vor der Herausforderung, zu gewährleisten, dass die temporären Verlierer des Strukturwandels angemessen aufgefangen und ihnen neue Optionen offeriert werden (Möller 2015). Im Einzelfall gilt es, möglichst frühzeitig und fundiert zu entscheiden, ob eine Vermittlung im bisherigen Tätigkeitsfeld, eine Weiterentwicklung oder Neuorientierung der richtige Weg ist (Weber 2015). Die Tätigkeiten werden mit dem technischen Fortschritt immer spezifischer und damit steigt die Bedeutung passgenauer Vermittlungen und betriebsnaher Qualifizierungsangebote.

Literatur

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

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

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

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

Christensen, Björn (2013): „Arbeitskräfteprojektion 2030 in den Kreisen in Schleswig-Holstein“. analytix GmbH – Institut für quantitative Marktforschung & statistische Datenanalyse. Gutachten im Auftrag der Fachkräfteinitiative „Zukunft im Norden“.

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

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

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

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

Matthes, Britta; Meinken, Holger; Neuhauser, Petra (2015): Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KIdB 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>]

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

Statistisches Bundesamt (2015): 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung, Länderdaten, Wiesbaden.

Weber, Enzo (2015): Industrie 4.0: Wirkungen auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt. In: Wirtschaftsdienst, Jg. 95, H. 11, S. 722–723.

Anhang

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

Berufssektor (Anzahl = 5)	Berufssegment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KIdB 2010 (Anzahl = 37)
S1 Produktions- berufe	S11 Land-, Forst- und Garten- bauberufe	11 Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe
		12 Gartenbauberufe, Floristik
	S12 Fertigungsberufe	21 Rohstoffgewinn, Glas, Keramik- verarbeitung
		22 Kunststoff- u. Holzherst., -verarbeitung
		23 Papier-, Druckberufe, technische Medien- gestaltung
		24 Metallerzeugung, -bearbeitung, Metallbau
		28 Textil- und Lederberufe
		93 Produktdesign, Kunsthandwerkli. 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, Vermessungs- berufe
		32 Hoch- und Tiefbauberufe
		33 (Innen-)Ausbauberufe
34 Gebäude- u. versorgungstechnische Berufe		
S2 Personen- bezogene Dienst- leistungsberufe	S21 Lebensmittel- und Gast- gewerbeberufe	29 Lebensmittelherstellung u. -verarbeitung
		63 Tourismus-, Hotel- und Gaststättenberufe
	S22 Medizinische u. nicht- medizinische Gesund- heitsberufe	81 Medizinische Gesundheitsberufe
		82 Nichtmedizinische Gesundheits-, Kör- perpflege- und Wellnessberufe, Medizin- technik
	S23 Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe	83 Erziehung, soz., hauswirtliche Berufe, Theologie
		84 Lehrende und ausbildende Berufe
		91 Geistes-, Gesellschafts-, Wirtschafts- wissenschaftliche Berufe
		94 Darstellende, unterhaltende Berufe
		61 Einkaufs-, Vertriebs- und Handelsberufe
		62 Verkaufsberufe
S3 Kaufmännische und unterneh- mensbezogene Dienstleistungs- berufe	S31 Handelsberufe	71 Berufe Unternehmensführung, -organisation
	S32 Berufe in Unternehmens- führung und -organisation	72 Berufe in Finanzdienstleistungen, Rech- nungswesen, Steuerberatung
	S33 Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	73 Berufe in Recht und Verwaltung
		92 Werbung, Marketing, kaufmännische, redaktionelle Medienberufe
		41 Mathematik-, Biologie-, Chemie-, Physik- berufe
S4 IT- und natur- wissenschaftliche Dienstleistungs- berufe	S41 IT- und naturwissenschaft- liche Dienstleistungs- berufe	42 Geologie-, Geografie-, Umweltschutz- berufe
		43 Informatik- und andere IKT-Berufe
		01 Angehörige der regulären Streitkräfte
S5 Sonstige wirt- schaftliche Dienst- leistungsberufe	S51 Sicherheitsberufe	53 Schutz-, Sicherheits-, Überwachungs- berufe
		51 Verkehr, Logistik (außer Fahrzeugführ.)
	S52 Verkehrs- und Logistik- berufe	52 Führer von Fahrzeug- u. Transport- geräten
		S53 Reinigungsberufe

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

Tabelle A 2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufssegmenten in Deutschland, Schleswig-Holstein sowie den schleswig-holsteinischen Kreisen und kreisfreien Städten

Berufssegment	Beschäftigungsanteile (in %) nach Berufssegmenten																
	D	SH	Kreisfreie Stadt bzw. Kreis														
			FL	KI	HL	NMS	DITH	HLBG	NF	OH	PI	PLÖ	RD-ECK	SL-FL	SE	STBG	STOR
Fertigungsberufe	8	6	7	4	4	5	4	7	4	4	7	6	6	5	7	8	7
Fertigungstechnische Berufe	12	10	10	9	10	9	11	10	8	7	11	8	10	7	9	11	12
Berufe in Unternehmensführung und -organisation	13	11	10	11	11	10	8	10	9	9	12	9	11	9	13	10	13
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	4	3	2	4	3	2	4	3	1	1	3	2	2	1	4	2	3
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	9	10	14	17	11	9	7	8	8	7	8	7	9	9	7	11	8
Land-, Forst- und Gartenbau-berufe	2	3	1	1	1	2	4	3	4	3	4	5	4	4	2	3	2
Verkehrs- und Logistikberufe	10	10	8	7	12	14	10	10	7	7	11	7	9	10	12	8	14
Handelsberufe	10	11	12	9	11	12	11	11	13	13	13	12	10	12	12	9	12
Bau- und Ausbauberufe	6	7	4	5	5	7	9	8	11	7	7	11	10	10	6	8	6
Lebensmittel- und Gast-gewerbeberufe	5	6	7	4	7	4	6	5	13	13	5	8	5	7	5	4	4
Reinigungsberufe	3	3	3	3	5	2	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3
Medizinische u. nicht-medizinische Gesundheitsberufe	10	12	13	13	13	12	14	13	11	17	10	13	13	12	11	13	10
Sicherheitsberufe	1	1	<1	2	1	7	1	1	1	1	<1	1	1	2	1	2	<1
Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe	8	8	8	10	8	6	7	7	8	7	6	9	9	10	6	7	5

Legende: D=Deutschland, SH=Schleswig-Holstein, FL=Flensburg, KI=Kiel; NMS=Neumünster, DITH=Dithmarschen, HLBG=Herzogtum Lauenburg, NF=Nordfriesland, OH=Ostholstein, PI=Pinneberg, PLÖ=Plön, RD-ECK=Rendsburg-Eckernförde, SL-FL=Schleswig-Flensburg, SE=Segeberg, STBG=Steinburg, STOR=Stormarn.

Anm.: Daten absteigend nach dem Substituierbarkeitspotenzial für Deutschland (hier nicht ausgewiesen) sortiert.

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

Tabelle A 3: Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Berufssegmenten in Deutschland, Schleswig-Holstein sowie den schleswig-holsteinischen Kreisen und kreisfreien Städten

Berufssegment	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in %																
	D	SH	Kreisfreie Stadt bzw. Kreis														
			FL	KI	HL	NMS	DITH	HLBG	NF	OH	PI	PLÖ	RD-ECK	SL-FL	SE	STBG	STOR
Fertigungsberufe	72,8	69,8	70,5	66,6	68,3	72,9	70,2	71,3	63,9	72,0	71,3	71,6	68,5	67,4	71,6	70,7	70,0
Fertigungstechnische Berufe	64,4	65,5	66,1	65,8	65,9	64,2	67,0	65,2	63,8	66,2	66,2	65,4	66,6	66,0	64,5	65,4	64,2
Berufe in Unternehmensführung und -organisation	48,9	50,7	48,3	49,6	48,1	49,7	51,4	52,2	52,2	52,6	50,2	51,6	51,5	53,2	51,4	51,5	50,3
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	42,5	45,6	32,4	37,1	34,1	48,2	77,1	46,0	36,8	44,1	52,7	33,6	34,5	37,9	50,2	53,5	50,4
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	39,7	39,5	35,6	35,2	39,2	40,4	42,9	42,0	44,1	42,4	42,2	39,4	41,4	41,6	41,9	41,3	38,7
Land-, Forst- und Gartenbau-berufe	37,8	40,3	37,1	38,5	34,8	28,1	44,1	40,7	41,5	40,3	39,0	40,3	41,3	44,1	39,3	43,2	40,0
Verkehrs- und Logistik-berufe	36,5	34,9	33,1	30,3	36,1	38,9	30,9	33,6	30,2	32,3	35,9	30,2	30,4	33,2	39,1	32,2	40,8
Handelsberufe	36,3	37,9	39,2	38,1	38,9	37,4	38,4	37,8	39,0	40,6	36,2	39,4	37,3	38,3	37,4	37,2	35,8
Bau- und Ausbauberufe	32,5	32,1	39,1	38,3	32,3	29,4	28,5	31,6	32,0	35,0	32,4	29,8	30,6	28,1	31,4	30,2	32,2
Lebensmittel- und Gast-gewerbeberufe	30,9	31,7	44,6	25,5	35,6	27,5	36,0	34,6	25,3	28,6	33,5	28,3	30,6	38,8	34,5	33,1	29,8
Reinigungsberufe	21,9	22,2	20,5	22,5	23,8	24,0	22,1	24,3	23,5	22,2	20,5	21,9	23,0	22,1	17,8	22,8	23,6
Medizinische u. nicht-medizinische Gesundheitsberufe	21,9	21,7	22,6	22,7	22,7	21,8	19,1	21,2	21,1	19,8	22,1	22,9	23,0	21,2	20,9	21,5	21,5
Sicherheitsberufe	11,4	9,9	12,2	6,5	9,2	3,9	20,9	19,1	13,8	18,1	20,9	14,3	14,7	7,7	15,6	8,4	18,2
Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe	7,1	7,4	6,4	6,8	7,9	7,2	7,6	7,3	7,8	7,7	6,8	8,0	7,7	7,6	7,5	6,8	8,0

Legende: D=Deutschland, SH=Schleswig-Holstein, FL=Flensburg, KI=Kiel; NMS=Neumünster, DITH=Dithmarschen, HLBG=Herzogtum Lauenburg, NF=Nordfriesland, OH=Ostholstein, PI=Pinneberg, PLÖ=Plön, RD-ECK=Rendsburg-Eckernförde, SL-FL=Schleswig-Flensburg, SE=Segeberg, STBG=Steinburg, STOR=Stormarn.

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

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

Tabelle A 4: Substituierbarkeitspotenzial der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland, Schleswig-Holstein und den schleswig-holsteinischen Kreisen und kreisfreien Städten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe

Bundesland/ Kreisfreie Stadt/ Kreis	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe – Betroffene Beschäftigte											
	Niedrige Betroffenheit				Mittlere Betroffenheit				Hohe Betroffenheit			
	0%	über 0 bis 10 %	über 10 bis 20 %	über 20 bis 30 %	über 30 bis 40 %	über 40 bis 50 %	über 50 bis 60 %	über 60 bis 70 %	über 70 bis 80 %	über 80 bis 90 %	über 90 bis unter 100 %	100%
Deutschland gesamt	2.555.200	2.201.600	3.071.300	4.575.200	3.131.200	2.882.600	4.896.200	2.610.500	2.738.900	1.034.300	631.000	128.900
Schleswig- Holstein	78.300	68.000	90.500	158.500	103.300	90.600	137.100	70.700	63.400	26.900	16.700	2.100
Flensburg	3.700	2.700	3.500	8.200	4.000	3.900	5.100	3.300	4.500	800	700	100
Kiel	10.800	10.100	11.800	24.100	11.700	10.700	18.100	7.200	6.600	2.800	2.100	400
Lübeck	7.700	6.600	9.500	17.200	9.600	8.100	11.900	7.600	5.800	2.900	1.300	300
Neumünster	2.700	4.300	3.200	5.700	4.100	3.900	4.400	3.100	2.200	1.100	500	100
Dithmarschen	3.700	2.500	3.500	6.700	4.400	4.000	5.200	2.900	3.000	1.200	1.400	100
Herzogtum Lauenburg	4.000	3.000	4.000	7.200	4.900	4.500	6.800	3.400	4.400	1.400	600	200
Nordfriesland	4.700	3.900	7.400	9.400	7.900	6.200	8.600	3.000	2.700	1.300	800	100
Ostholstein	5.500	3.600	6.800	10.900	7.500	5.200	7.900	3.200	3.000	1.400	1.200	<100
Pinneberg	6.900	5.400	8.200	11.800	9.900	9.300	13.400	7.200	6.500	3.300	2.100	200
Plön	2.100	2.100	2.800	4.100	3.300	2.500	3.800	1.500	1.500	700	400	<100
Rendsburg- Eckernförde	6.200	6.200	6.900	12.200	7.800	7.600	11.700	5.600	4.900	1.700	900	200
Schleswig- Flensburg	4.400	5.000	4.600	10.000	6.200	5.000	7.500	3.700	3.000	1.400	600	<100
Segeberg	7.200	5.500	8.100	12.700	9.700	7.800	13.500	7.500	6.000	3.000	2.000	300
Steinburg	3.200	2.800	2.800	6.300	3.600	3.600	6.200	2.800	3.000	1.100	700	<100
Stormarn	5.600	4.500	7.400	11.900	8.700	8.200	12.900	8.800	6.100	2.900	1.300	100

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

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

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

Tabelle A 5: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufshauptgruppen (KldB 2010) und dem Anforderungsniveau in Schleswig-Holstein (30.06.2016)

Berufs- sektor (Anzahl 5)	Berufs- segment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KldB 2010 (Anzahl = 37)	Anforderungs- niveau	Schleswig- Holstein
				Anteil in %
S1 - Produktionsberufe	S11 Land-, Forst- und Garten- bauberufe	11 Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe	Gesamt	41,5
			Helfer	46,5
			Fachkraft	40,0
			Spezialist	23,6
	S11 Land-, Forst- und Garten- bauberufe	12 Gartenbauberufe, Floristik	Gesamt	39,3
			Helfer	42,5
			Fachkraft	38,2
			Spezialist	34,7
	S12 Fertigungs- berufe	21 Rohstoffgewinn, Glas, Keramik- verarbeitung	Gesamt	76,7
			Helfer	70,7
			Fachkraft	79,0
			Spezialist	66,0
		22 Kunststoff- u. Holzherstellung, -verarbeitung	Gesamt	66,1
			Helfer	70,7
Fachkraft			65,4	
Spezialist			55,5	
23 Papier-, Druckberufe, technische Mediengestaltung		Gesamt	69,5	
		Helfer	83,0	
24 Metallerzeugung, -bearbeitung, Metall- bauberufe	Gesamt	73,7		
	Helfer	77,2		
	Fachkraft	73,9		
28 Textil- und Lederberufe	Gesamt	73,8		
	Helfer	73,7		
	Fachkraft	75,6		
93 Produktdesign, Kunsthandwerk	Gesamt	26,7		
	Helfer	-		
	Fachkraft	30,3		
	Spezialist	17,8		
			Experte	13,6

Berufs- sektor (Anzahl 5)	Berufs- segment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KIdB 2010 (Anzahl = 37)	Anforderungs- niveau	Schleswig- Holstein
				Anteil in %
S1 – Produktionsberufe	S13 Fertigungs- technische Berufe	25 Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe	Gesamt	64,4
			Helfer	75,4
			Fachkraft	65,9
			Spezialist	55,7
			Experte	31,8
		Gesamt	75,7	
	26 Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe	Helfer	57,9	
		Fachkraft	81,2	
		Spezialist	66,0	
	27 Techn. Entwicklungs-, Konstruktions-, Produktionssteuerungsberufe	Experte	62,1	
		Gesamt	52,9	
		Helfer	-	
Fachkraft		67,5		
S14 Bau- und Aus- bauberufe	31 Bauplanung, Architektur, Vermessungs- berufe	Spezialist	52,4	
		Experte	38,0	
		Gesamt	30,1	
		Helfer	-	
		Fachkraft	52,7	
	32 Hoch- und Tiefbauberufe	Spezialist	46,1	
		Experte	20,7	
		Gesamt	7,4	
		Helfer	10,0	
		Fachkraft	4,3	
33 (Innen-)Ausbauberufe	Spezialist	27,5		
	Experte	9,3		
	Gesamt	29,1		
	Helfer	19,6		
34 Gebäude- u. versorgungstechnische Berufe	Fachkraft	30,0		
	Spezialist	27,1		
	Experte	-		
	Gesamt	56,9		
	Helfer	44,4		
S2 - Personenbezogene Dienstleistungen	S21 Lebensmittel- u. Gastge- werberberufe	29 Lebensmittelherstellung u. -verarbeitung	Fachkraft	57,9
			Spezialist	57,8
			Experte	56,8
			Gesamt	42,4
	63 Tourismus-, Hotel- und Gaststätten- berufe	Helfer	34,5	
		Fachkraft	48,7	
		Spezialist	47,6	
		Experte	39,7	
Gesamt	18,5			
Helfer	18,0			
Fachkraft	17,7			
Spezialist	28,9			
Experte	24,5			

Berufs- sektor (Anzahl 5)	Berufs- segment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KldB 2010 (Anzahl = 37)	Anforderungs- niveau	Schleswig- Holstein
				Anteil in %
S2 - Personenbezogene Dienstleistungen	S22 Medizinische u. nicht- medizinische Gesundheits- berufe	81 Medizinische Gesundheitsberufe	Gesamt	26,3
			Helfer	20,0
			Fachkraft	35,8
			Spezialist	9,5
	82 Nichtmedizinische Gesundheits-, Körperpflege- und Wellnessberufe, Medizintechnik	Gesamt	9,0	
		Helfer	11,0	
		Fachkraft	6,6	
		Spezialist	26,3	
	83 Erziehung, soziale, hauswirtschaftliche Berufe, Theologie	Gesamt	8,4	
		Helfer	11,7	
		Fachkraft	7,1	
		Spezialist	15,1	
S23 Soziale und kulturelle Dienst- leistungsberufe	84 Lehrende und ausbildende Berufe	Gesamt	0,6	
		Helfer	-	
		Fachkraft	-	
		Spezialist	0,2	
91 Geistes-, Gesellschafts-, Wirtschaftswissenschaftliche Berufe	Gesamt	1,1		
	Helfer	11,1		
	Fachkraft	14,3		
	Spezialist	3,8		
94 Darstellende, unterhaltende Berufe	Gesamt	23,5		
	Helfer	-		
	Fachkraft	39,0		
	Spezialist	39,5		
S3 - Kaufmännische und unternehmens- bezogene Dienstleistungen	S31 Handelsberufe	61 Einkaufs-, Vertriebs- und Handelsberufe	Gesamt	29,9
			Helfer	-
			Fachkraft	42,0
			Spezialist	15,9
	62 Verkaufsberufe	Gesamt	40,7	
		Helfer	46,8	
		Fachkraft	41,3	
		Spezialist	22,0	
	S32 Berufe in Unternehmens- führung und -organisation	71 Berufe Unternehmensführung, -organisation	Gesamt	50,7
			Helfer	59,6
			Fachkraft	58,7
			Spezialist	28,3
			Experte	20,0

Berufs- sektor (Anzahl 5)	Berufs- segment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KldB 2010 (Anzahl = 37)	Anforderungs- niveau	Schleswig- Holstein
				Anteil in %
S3 - Kaufmännische und unternehmens- bezogene Dienstleistungen	S33 Unternehmens- bezogene Dienst- leistungsberufe	72 Berufe in Finanzdienstleistungen, Rech- nungswesen, Steuerberatung	Gesamt	56,7
			Helfer	-
			Fachkraft	57,1
	Spezialist		62,1	
	Experte	40,7		
	73 Berufe in Recht und Verwaltung	Gesamt	31,1	
		Helfer	-	
		Fachkraft	32,1	
	Spezialist	22,9		
Experte	21,4			
92 Werbung, Marketing, kaufmännische, redaktionelle Medienberufe	Gesamt	16,0		
	Helfer	0,0		
	Fachkraft	24,2		
	Spezialist	7,4		
Experte	4,6			
S4 - IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	S41 IT- und natur- wissenschaft- liche Dienst- leistungsberufe	41 Mathematik-, Biologie-, Chemie-, Physikberufe	Gesamt	72,8
			Helfer	83,3
			Fachkraft	84,5
	Spezialist		59,0	
	Experte	23,1		
	42 Geologie-, Geografie-, Umweltschutz- berufe	Gesamt	27,5	
		Helfer	-	
		Fachkraft	30,5	
	Spezialist	30,7		
Experte	22,4			
43 Informatik- und andere IKT-Berufe	Gesamt	27,4		
	Helfer	0,0		
	Fachkraft	27,8		
	Spezialist	36,0		
Experte	15,7			
S5 - Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungsberufe	S51 Sicherheits- berufe	01 Angehörige der regulären Streitkräfte	Gesamt	-
			Helfer	-
			Fachkraft	-
			Spezialist	-
	Experte	-		
	53 Schutz-, Sicherheits-, Überwachungs- berufe	Gesamt	9,9	
		Helfer	28,6	
		Fachkraft	5,2	
		Spezialist	21,3	
Experte	11,9			
S52 Verkehrs- und Logistikberufe	51 Verkehr, Logistik (außer Fahrzeug- führung)	Gesamt	46,1	
		Helfer	60,3	
		Fachkraft	31,6	
		Spezialist	35,1	
Experte	23,3			

Berufs- sektor (Anzahl 5)	Berufs- segment (Anzahl = 14)	Berufshauptgruppe der KldB 2010 (Anzahl = 37)	Anforderungs- niveau	Schleswig- Holstein
				Anteil in %
S5 - Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungsberufe	S52 Verkehrs- und Logistikberufe	52 Führer von Fahrzeug- u. Transport- geräten	Gesamt	18,7
			Helfer	83,3
			Fachkraft	16,0
			Spezialist	40,5
	Experte	39,7		
	S53 Reinigungs- berufe	54 Reinigungsberufe	Gesamt	22,2
Helfer			25,0	
Fachkraft			11,5	
Spezialist	18,2			
Experte	-			

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

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

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

Tabelle A 6: Substituierbarkeitspotenzial der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Schleswig-Holstein und den schleswig-holsteinischen Kreisen und kreisfreien Städten nach Anforderungsniveau

Bundesland/ Kreisfreie Stadt/ Kreis	Anzahl Beschäftigte														
	Niedrige Betroffenheit (max. 30 %)					Mittlere Betroffenheit (über 30 bis 70 %)					Hohe Betroffenheit (über 70 %)				
	Helfer	Fach- kraft	Spezia- list	Experte	Gesamt	Helfer	Fach- kraft	Spezia- list	Experte	Gesamt	Helfer	Fach- kraft	Spezia- list	Experte	Gesamt
Schleswig- Holstein	74.300	201.000	47.400	72.600	395.300	52.300	297.800	35.300	16.300	401.700	20.500	75.300	13.000	200	109.000
Flensburg	2.900	8.900	2.600	3.700	18.100	2.300	11.900	1.600	600	16.400	2.200	2.900	900	<100	6.100
Kiel	8.100	28.300	6.400	14.000	56.800	3.900	35.500	5.300	3.200	47.800	1.200	8.600	1.900	<100	11.800
Lübeck	9.000	18.600	5.500	7.900	41.000	4.800	26.900	3.600	1.800	37.100	1.800	7.400	1.200	<100	10.400
Neumünster	2.500	9.100	1.800	2.500	15.900	2.100	11.600	1.200	500	15.400	700	2.800	500	<100	3.900
Dithmarschen	3.200	9.900	1.200	2.200	16.500	2.300	12.100	1.600	500	16.400	1.400	3.800	400	<100	5.600
Herzogtum Lauenburg	3.400	9.800	2.100	3.000	18.300	2.500	14.600	1.600	900	19.600	1.600	4.100	800	<100	6.500
Nordfriesland	6.100	13.500	2.300	3.500	25.300	2.900	19.600	2.700	600	25.800	600	3.800	600	<100	4.900
Ostholstein	6.200	14.000	3.000	3.600	26.800	2.900	18.600	1.800	600	23.900	1.000	4.200	500	<100	5.700
Pinneberg	6.100	14.900	4.900	6.500	32.300	5.900	28.900	3.200	1.700	39.700	1.600	8.900	1.500	100	12.200
Plön	2.500	5.700	1.100	1.800	11.100	1.400	8.500	800	400	11.100	600	1.900	200	<100	2.700
Rendsburg- Eckernförde	5.800	16.600	3.600	5.500	31.400	4.200	24.600	2.600	1.400	32.700	1.400	5.300	1.000	<100	7.700
Schleswig- Flensburg	4.600	14.100	2.100	3.100	24.000	3.300	17.100	1.400	600	22.400	900	3.600	500	<100	5.000
Segeberg	5.800	16.200	4.500	6.900	33.500	5.900	27.900	3.400	1.300	38.500	2.200	7.900	1.200	<100	11.300
Steinburg	2.800	8.000	1.600	2.600	15.000	2.000	12.300	1.300	600	16.300	900	3.400	500	<100	4.800
Stormarn	5.200	13.500	4.800	5.900	29.400	6.100	27.700	3.300	1.500	38.700	2.400	6.700	1.300	<100	10.400

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

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

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

In der Reihe IAB-Regional Nord sind zuletzt erschienen:

Nummer	Autoren	Titel
03/2016	Kotte, Volker	Vorzeitig gelöste Ausbildungsverträge in der dualen Ausbildung in Mecklenburg-Vorpommern 2014
02/2016	Kotte, Volker	Vorzeitig gelöste Ausbildungsverträge in der dualen Ausbildung in Schleswig-Holstein 2014
01/2016	Kotte, Volker	Vorzeitig gelöste Ausbildungsverträge in der dualen Ausbildung in Hamburg 2014
07/2014	Buch, Tanja; Egbers, Jannik; Kotte, Volker; Niebuhr, Annekatriin; Stöckmann, Andrea	Ältere auf dem Arbeitsmarkt in der Hansestadt Hamburg
06/2014	Buch, Tanja; Kotte, Volker; Niebuhr, Annekatriin; Stöckmann, Andrea	Ältere auf dem Arbeitsmarkt in Mecklenburg-Vorpommern

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

Impressum

IAB-Regional. IAB Nord
Nr. 04/2016

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/2016/regional_n_0416.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