

Institut für Arbeitsmarkt-  
und Berufsforschung

Die Forschungseinrichtung der  
Bundesagentur für Arbeit

IAB

# IAB-Regional

Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz

1/2018

## Entwicklung der Substituierbarkeits- potenziale auf dem Arbeitsmarkt in Schleswig-Holstein

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 Schleswig-Holstein

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 Schleswig-Holstein	16
3.1 Substituierbarkeitspotenzial in den Berufssegmenten	16
3.2 Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau	19
3.3 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial	20
3.4 Betroffenheit nach Wirtschaftsabschnitten	28
4 Fazit	30
Literatur	34
Anhang	35

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Schleswig-Holstein, 2016/2015, Angaben in Prozent	17
Abbildung 2:	Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau in Schleswig-Holstein, 2016/2015, Angaben in Prozent	20
Abbildung 3:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Schleswig-Holstein 2016/2015, Anteile in Prozent	22
Abbildung 4:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) nach Anforderungsniveau, Schleswig-Holstein, 2016/2015	25
Abbildung 5:	Top 10 der Berufe mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) nach Anzahl der Beschäftigten in Schleswig-Holstein, 2016	26
Abbildung 6:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) nach Wirtschaftsabschnitten in Schleswig-Holstein, 2016, Anteile in Prozent	29

## 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 Schleswig-Holstein 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 Schleswig-Holsteins, 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, Schleswig-Holstein und den Kreisen, 2016/2015	36
Tabelle A 3:	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau in Deutschland, Schleswig-Holstein und den Kreisen, 2016/2015	39
Tabelle A 4:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) in Schleswig-Holstein und Deutschland nach Anforderungsniveau, 2016/2015	40

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



## **Zusammenfassung**

Im Jahr 2016 haben wir ein IAB-Regional zu den Folgen der Digitalisierung für den Arbeitsmarkt in Schleswig-Holstein 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 und Matthes (2018) eine Neubewertung der Substituierbarkeit von beruflichen Kerntätigkeiten vorgenommen. In der vorliegenden Studie berechnen wir 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 Schleswig-Holstein 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 in Schleswig-Holstein von 12,0 Prozent auf 21,9 Prozent gestiegen.

### **Keywords:**

**Arbeitsmarkt, Digitalisierung, Schleswig-Holstein, Substituierbarkeitspotenzial**

Wir danken Katharina Dengler und Britta Matthes für die Bereitstellung der regionalen Daten sowie Anja Rossen und Klara Kaufmann für wertvolle inhaltliche Kommentare und Birgit Carl für die redaktionelle Überarbeitung.



## 1 Einleitung

Im Jahr 2016 haben wir ein IAB-Regional zu den Folgen der Digitalisierung für den Arbeitsmarkt in Schleswig-Holstein 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 Beschäftigtendaten aus dem Jahr 2015, wie viele der in einem Beruf anfallenden Tätigkeiten zum damaligen Zeitpunkt potenziell 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.<sup>1</sup>

Wie ist diese deutliche Zunahme zu erklären? Grundsätzlich kommen vier Faktoren als Ursache für eine Zunahme der Substituierbarkeitspotenziale in Betracht:

### **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).

In Tabelle 1 ist für das Beispiel Krankenschwester/-pfleger dokumentiert, wie eine veränderte Zusammensetzung der Kerntätigkeiten zu einem veränderten Substituierbarkeitspotenzial ge-

---

<sup>1</sup> Während die vorangegangene Regionalstudie für Schleswig-Holstein (Buch/Dengler/Stöckmann 2016) sich auf Beschäftigtenzahlen im 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.

führt 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 Bestandkontrolle (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 Schleswig-Holstein 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 Schleswig-Holstein 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 Kernberufen<sup>2</sup> 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 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

---

<sup>2</sup> 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).

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.<sup>3</sup>

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 Schleswig-Holsteins bzw. den Bundesländern und dem Bund.<sup>4</sup> 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 Schleswig-Holstein**

#### **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 KIdB 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 und 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 Schleswig-Holstein sehr unterschiedlich entwickelt. Wie schon auf Basis der Klassifizierung von 2013 in der Vorgängerstudie (Buch/Dengler/Stöckmann 2016) ist das Substituierbarkeitspotenzial in den Fertigungsberufen und in den Fertigungstechnischen Berufen am höchsten. Während das Substituierbarkeitspotenzial in den Fertigungstechnischen Berufen, in denen Fahrzeuge, Maschinen und Anlagen produziert werden, relativ moderat um fünf Prozentpunkte auf gut 70 Prozent gestiegen ist, haben die Fertigungsberufe nochmals deutlich um rund elf Prozentpunkte auf ein Substituierbarkeitspotenzial von nunmehr gut 80 Prozent zugelegt. In diesem Segment, in dem Rohstoffe gewonnen und Produkte aus Glas, Keramik,

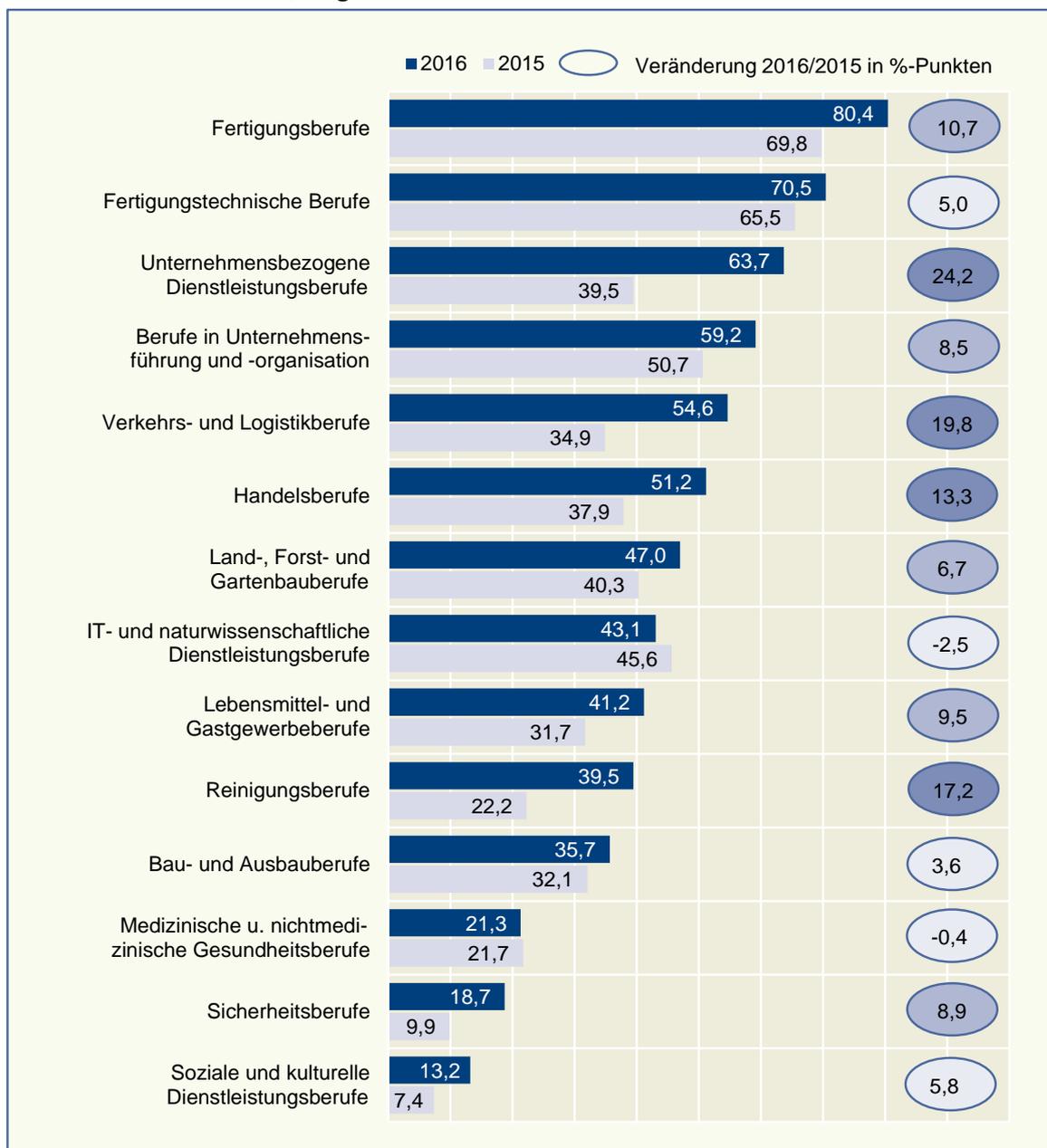
---

<sup>3</sup> 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.

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

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).

**Abbildung 1: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Schleswig-Holstein, 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 Schleswig-Holstein 2016.

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

Weiterhin am unteren Ende der Skala rangieren die sozialen und kulturellen Dienstleistungsberufe. Der Anstieg um knapp sechs Prozentpunkte auf rund 13 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 knapp 19 Prozent weiterhin am unteren Ende der Skala. Sie verzeichnen einen Anstieg im Substituierbarkeitspotenzial um knapp 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 24 Prozentpunkte auf fast 64 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 20 Prozentpunkten ist in den Verkehrs- und Logistikberufen zu beobachten. Hier liegt das Substituierbarkeitspotenzial nun bei fast 55 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 mit über 17 Prozentpunkten auf knapp 40 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 gut 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.

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 0,4 bzw. 2,5 Prozentpunkte gesunken ist. Durch den potenziellen Einsatz von 3D-Druckern in der Medizintechnik könnten zwar manche Tätigkeiten in den medizinischen und nichtmedizinischen Gesundheitsberufen nunmehr 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 Schleswig-Holstein insbesondere im Berufssegment der unternehmensbezogenen Dienstleistungen markante Abweichungen im Wachstum des Substituierbarkeitspotenzials auf (vgl. Tabelle A 2 im Anhang).<sup>5</sup> Während der Anteil der substituierbaren Tätigkeiten 2015 in Land und Bund mit gut 39 Prozent noch auf gleichem Niveau lag ist er in Schleswig-Holstein um über 24 Prozentpunkte angestiegen, im Bund um knapp 20 Prozentpunkte. Somit liegt das Substituierbarkeitspotenzial in diesem Bereich in Schleswig-Holstein heute mit fast 64 Prozent um rund vier Prozentpunkte über dem Bundesdurchschnitt. In allen übrigen Berufssegmenten ist das Wachstum im Land mit jenem im Bund vergleichbar. Die Veränderungen der Substituierbarkeitspotenziale in den Berufssegmenten auf Kreisebene können gleichfalls der Tabelle A 2 im Anhang entnommen werden.

### 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 einen berufsqualifizierenden 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 13 Prozentpunkten am größten ist. Das hat zur Folge, dass das Substituierbarkeitspotenzial, das im Jahr 2015 für die Gruppe der Helfer in Schleswig-Holstein noch leicht unter dem Niveau der Gruppe der Fachkräfte lag, heute mit gut 53 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.

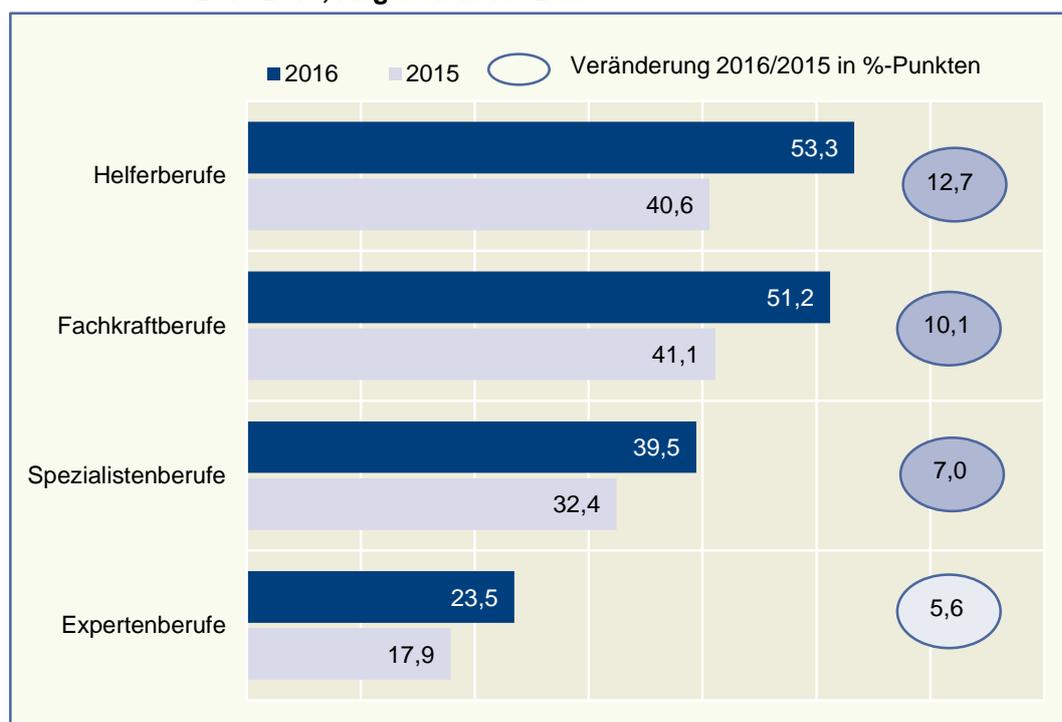
Mit steigendem Anforderungsniveau sinkt dann das Substituierbarkeitspotenzial. Aus Abbildung 2 wird zudem ersichtlich, dass die Zunahme des Substituierbarkeitspotenzials zwischen

---

<sup>5</sup> 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 mit steigendem Anforderungsniveau rückläufig ist. Während in den Fachkraftberufen eine Zunahme um gut zehn Prozentpunkte zu verzeichnen ist, beträgt sie in den Spezialistenberufen sieben Prozentpunkte und bei den Expertenberufen weniger als sechs Prozentpunkte. In den letzten Jahren sind also viele Technologien verfügbar geworden, die eher einfache Tätigkeiten substituieren können.

**Abbildung 2: Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau in Schleswig-Holstein, 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 Kreise und kreisfreien Städte Schleswig-Holsteins (Tabelle A 3), so zeigt sich über das Land hinweg eine weitgehend parallele Entwicklung. In allen Kreisen und kreisfreien Städten steigt das Substituierbarkeitspotenzial in den Helferberufen am meisten und nimmt dann mit steigendem Anforderungsniveau ab. Auch die Spannweite in der Entwicklung auf regionaler Ebene ist moderat. Das gleiche gilt für einen Vergleich des Landes mit dem Bundesdurchschnitt.

### 3.3 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial

In diesem Abschnitt widmen wir uns der Frage, in welchem Umfang die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in Schleswig-Holstein von verschiedenen hohen Substituierbarkeitspotenzialen der Berufe betroffen ist und welche Entwicklung seit der letzten Betrachtung zu

verzeichnen ist. Im Jahr 2016 arbeiteten rund 274.000 der ca. 944.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten<sup>6</sup> im Land, bzw. 29 Prozent in Berufen, in denen weniger als 30 Prozent der Tätigkeiten von Computern erledigt werden könnten (vgl. Tabelle 4 und Abbildung 3). Darunter sind 44.400 Beschäftigte (4,7 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-futuroomat.iab.de/>).

**Tabelle 4: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Schleswig-Holstein 2016/2015**

Substituierbarkeitspotenzial		Vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe betroffene Beschäftigte in Schleswig-Holstein			
		2016	Anteil in %	2015	Anteil in %
Niedriges Substituierbarkeitspotenzial	0 %	44.400	29,0	78.300	43,6
	über 0 bis 10 %	50.200		68.000	
	über 10 bis 20 %	100.700		90.500	
	über 20 bis 30 %	78.300		158.500	
Mittleres Substituierbarkeitspotenzial	über 30 bis 40 %	120.600	49,1	103.300	44,3
	über 40 bis 50 %	74.400		90.600	
	über 50 bis 60 %	126.800		137.100	
	über 60 bis 70 %	142.000		70.700	
Hohes Substituierbarkeitspotenzial	über 70 bis 80 %	72.800	21,9	63.400	12,0
	über 80 bis 90 %	83.800		26.900	
	über 90 bis unter 100 %	39.400		16.700	
	100 %	10.700		2.100	

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.

Knapp 464.000 Personen (49,1 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.

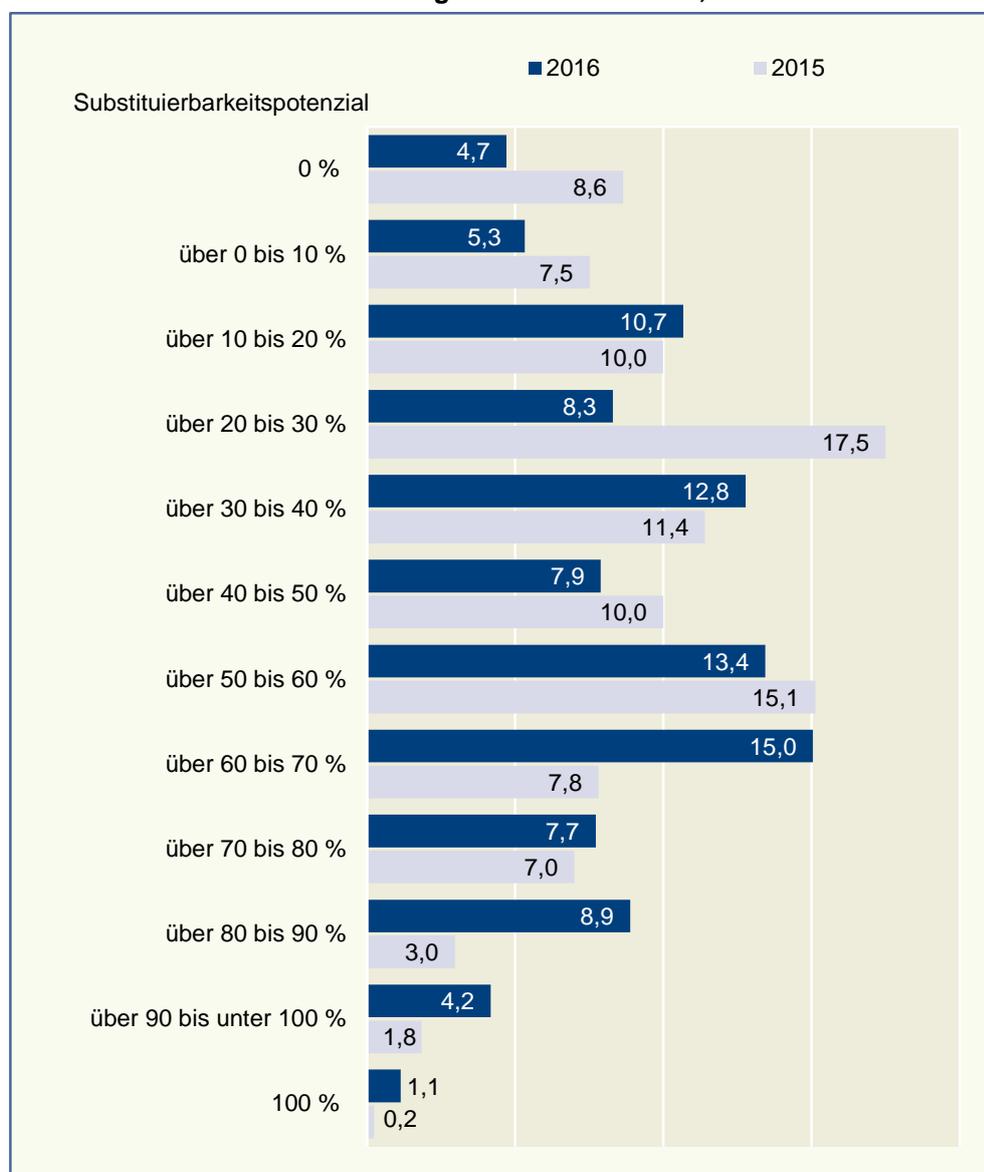
Bei Berufen mit einem Substituierbarkeitspotenzial von mehr als 70 Prozent gehen wir analog zu unserer früheren Betrachtung davon aus, dass diese bei Investitionen in digitale Technik am wahrscheinlichsten rationalisiert werden. Deshalb schreiben wir dieser Gruppe ein hohes Substituierbarkeitspotenzial zu. Dies trifft in Schleswig-Holstein auf rund 207.000 Beschäftigungsverhältnisse zu, was einem Anteil von 21,9 Prozent entspricht. Darunter sind knapp

<sup>6</sup> Für einige Berufe war es nicht möglich, den Anteil der Routine-Tätigkeiten zu ermitteln. Sie können deshalb in der Analyse nicht berücksichtigt werden. In Schleswig-Holstein arbeiten in ihnen rund 7.200 Beschäftigte.

11.000 Beschäftigte (1,1 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 Schleswig-Holstein in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial arbeiten, deutlich um 9,9 Prozentpunkte bzw. knapp 98.000 Personen gestiegen. Gleichzeitig ist insbesondere der Anteil der Beschäftigten, die in Berufen mit geringem Substituierbarkeitspotenzial arbeiten, von 43,6 Prozent auf 29,0 Prozent zurückgegangen.

**Abbildung 3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Schleswig-Holstein 2016/2015, Anteile in Prozent**

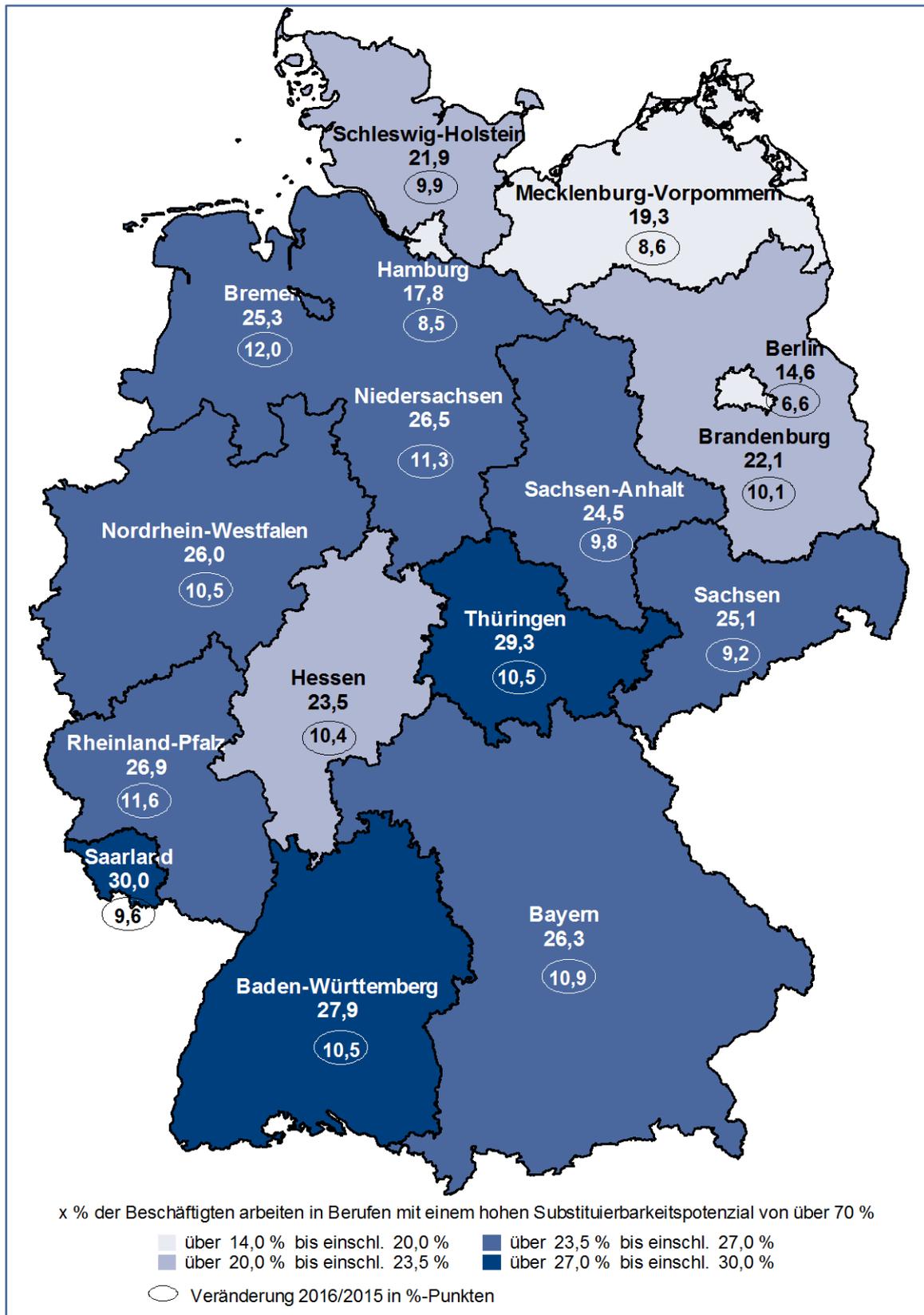


Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 und 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Mit 21,9 Prozent liegt der Anteil der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial in Schleswig-Holstein 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) rangiert Schleswig-Holstein deutlich im unteren Bereich. Lediglich Berlin (14,6 Prozent), Hamburg (17,8 Prozent) und Mecklenburg-Vorpommern (19,3 Prozent) haben geringere Anteile hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse. Allerdings ist der Abstand zu diesen drei Ländern größer geworden, das heißt, die Bedeutung substituierbarer Tätigkeiten wächst in Schleswig-Holstein schneller als in den beiden Stadtstaaten und Mecklenburg-Vorpommern. 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 Veränderungsrate 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 mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in diesen Bundesländern. Das muss aber nicht heißen, dass in diesen Ländern ein Beschäftigungsabbau bevorsteht. 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).

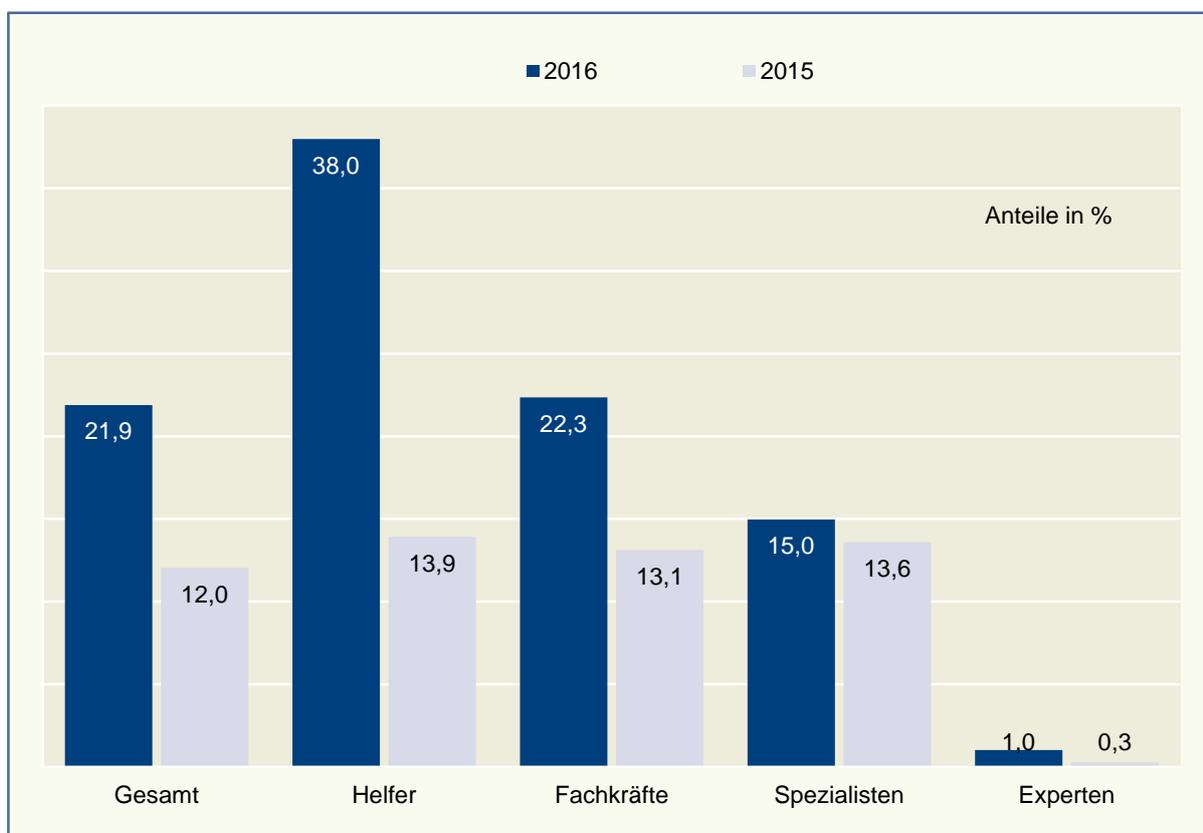
**Karte 1: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) nach Bundesländern, Anteile in Prozent**



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 im Vergleich zur Vorstudie (Buch/Dengler/Stöckmann 2016) massive Verschiebungen ergeben. Während Helfer (13,9 Prozent), Fachkräfte (13,1 Prozent) und Spezialisten (13,6 Prozent) im Jahr 2015 noch in vergleichbarer Größenordnung von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen waren, ist der Anteil im Jahr 2016 unter den Helfern mit 38,0 Prozent mit großem Abstand am höchsten und damit um bemerkenswerte 24 Prozentpunkte gestiegen (vgl. Abbildung 4). Nunmehr sind fast 58.000 Helfer im Land von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen (vgl. Tabelle A 4 im Anhang). In der Gruppe der Fachkräfte fällt das Wachstum mit gut neun Prozentpunkten auf 22,3 Prozent leicht unterdurchschnittlich aus. Mit nun 133.000 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 nicht mehr als 1,4 Prozentpunkte auf 15,0 Prozent (rund 15.000 Beschäftigte). Unter den Experten sind mit weiterhin 1,0 Prozent (rund 1.000 Beschäftigte) nur sehr wenige 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 einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %) nach Anforderungsniveau, Schleswig-Holstein, 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. Es folgen Fachkräfte der Lagerwirtschaft. Nahezu 20 Prozent der rund 207.000 Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial im Land sind also 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.

Mit den Buchhaltern ist auch ein Spezialistenberuf in der Liste vertreten – sie hatten allerdings 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. Mit den Kraftfahrzeugtechnikern und den Maschinenbau- und Betriebstechnikern Fachkräfte aus den Fertigungstechnischen Berufen und mit den Metallbauern Fachkräfte aus dem Berufssegment der Fertigungsberufe.

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



Anm.: Die Zahlen wurden auf 100 gerundet. Eventuelle Differenzen sind rundungsbedingt. Daten wurden absteigend nach Zahl der betroffenen Beschäftigten in Schleswig-Holstein 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 Kreise und kreisfreien Städte Schleswig-Holsteins abgetragen.<sup>7</sup> Da die Beschäftigung in diesen Berufen im Kreis Stormarn um über 13 Prozentpunkte zugenommen hat, fällt dort nunmehr auch der Substituierbarkeitsanteil mit 26,4 Prozent am höchsten aus. Der starke Anstieg könnte auf die überdurchschnittliche Bedeutung der Verkehrs- und Logistikberufe in diesem Kreis zurückzuführen sein (vgl. Tabelle A 9 im Anhang). In Pinneberg fiel das Wachstum, ausgehend von einem bereits 2015 recht deutlich über dem Landesdurchschnitt liegenden Niveau, mit 10,8 Prozentpunkten ebenfalls überdurchschnittlich aus. Der Anteil von Beschäftigten in hoch substituierbaren Berufen beträgt in Pinneberg nun 25,3 Prozent. An Position drei folgt Flensburg, das 2015 mit 15,0 Prozent an der Spitze stand, mit jetzt 25,0 Prozent. Auch in Neumünster ist die Steigerung um 12,5 Prozentpunkte auf 23,6 Prozent recht deutlich überdurchschnittlich. Auch hier spielen die Verkehrs- und Logistikberufe eine große Rolle.

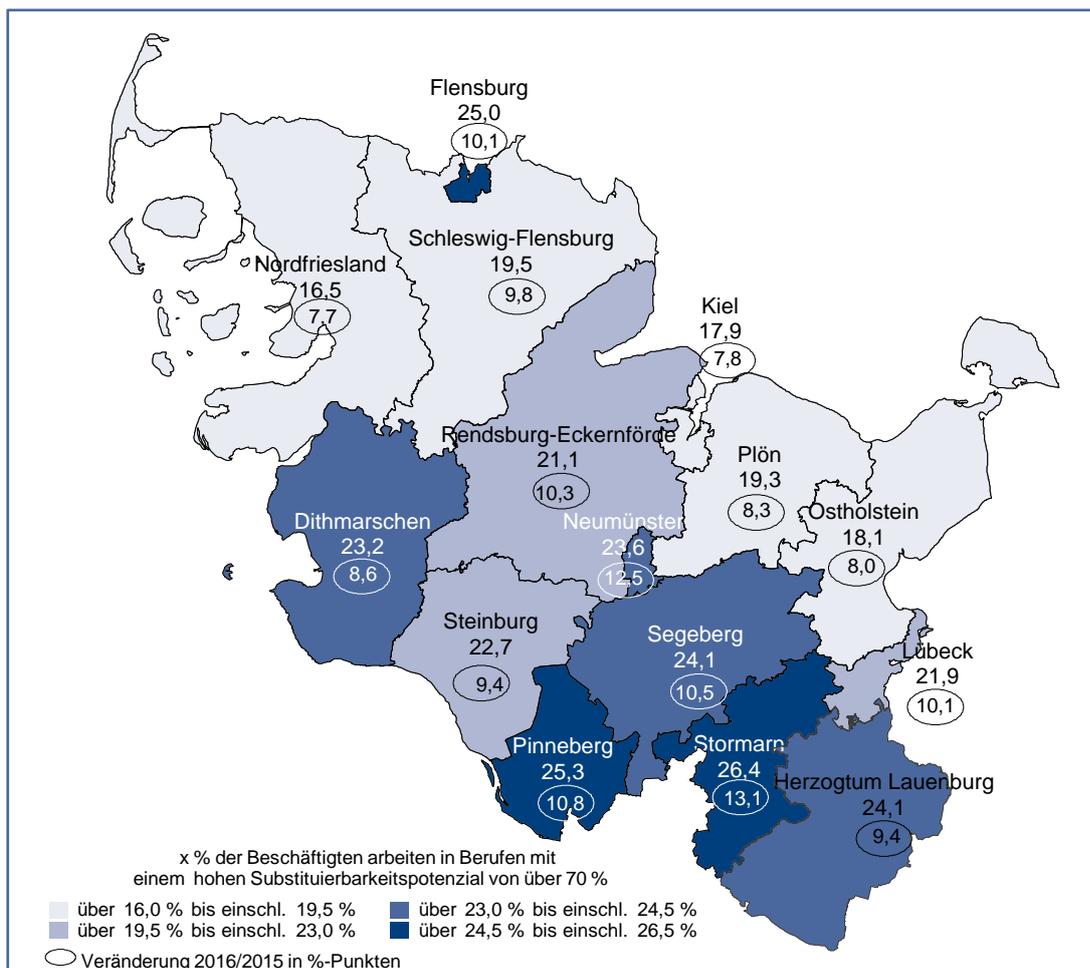
Weiterhin unter dem Landesdurchschnitt liegt der Anteil der Beschäftigten in hoch substituierbaren Berufen in Nordfriesland (16,5 Prozent), Kiel (17,9 Prozent), Ostholstein (18,1 Prozent), Plön (19,3 Prozent) und Schleswig-Flensburg (19,5 Prozent). In der kreisfreien Stadt Kiel sowie den drei erstgenannten Kreisen fällt auch das Wachstum weit unterdurchschnittlich aus.

In den Kreisen und kreisfreien Städten des Landes ist das Substituierbarkeitspotenzial der einzelnen Qualifikationsgruppen sehr unterschiedlich gewachsen (vgl. Tabelle A 7 im Anhang). Im Kreis Stormarn ist insbesondere der Anteil der von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffenen Helfer massiv von 17,2 Prozent auf 53,6 Prozent gestiegen und liegt heute um über 15 Prozentpunkte über dem Landesdurchschnitt. Und auch im Kreis Segeberg ist der Anteil der betroffenen Helfer von 15,5 Prozent auf 48,9 Prozent deutlich gestiegen. Das gleiche gilt für Pinneberg und Neumünster, wo das Ausgangsniveau unter den Helfern 2015 jedoch unter dem Landesdurchschnitt lag, so dass der Anteil der betroffenen Helfer hier auch in 2016 nicht deutlich vom Landesdurchschnitt abweicht. Dagegen sind in Pinneberg die Fachkräfte mit 27,1 Prozent deutlich häufiger betroffen als in Schleswig-Holstein insgesamt (22,3 Prozent). In Dithmarschen (20,1 Prozent) und im Herzogtum Lauenburg (19,3 Prozent) liegt der Anteil der betroffenen Spezialisten über dem Anteil in Schleswig-Holstein insgesamt (15,0 Prozent). Nordfriesland zeigt sowohl unter den Helfern wie auch unter den Fachkräften und Spezialisten den niedrigsten Anteil von Beschäftigten in hoch substituierbaren Berufen.

---

<sup>7</sup> 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 Schleswig-Holsteins, Anteile in Prozent**



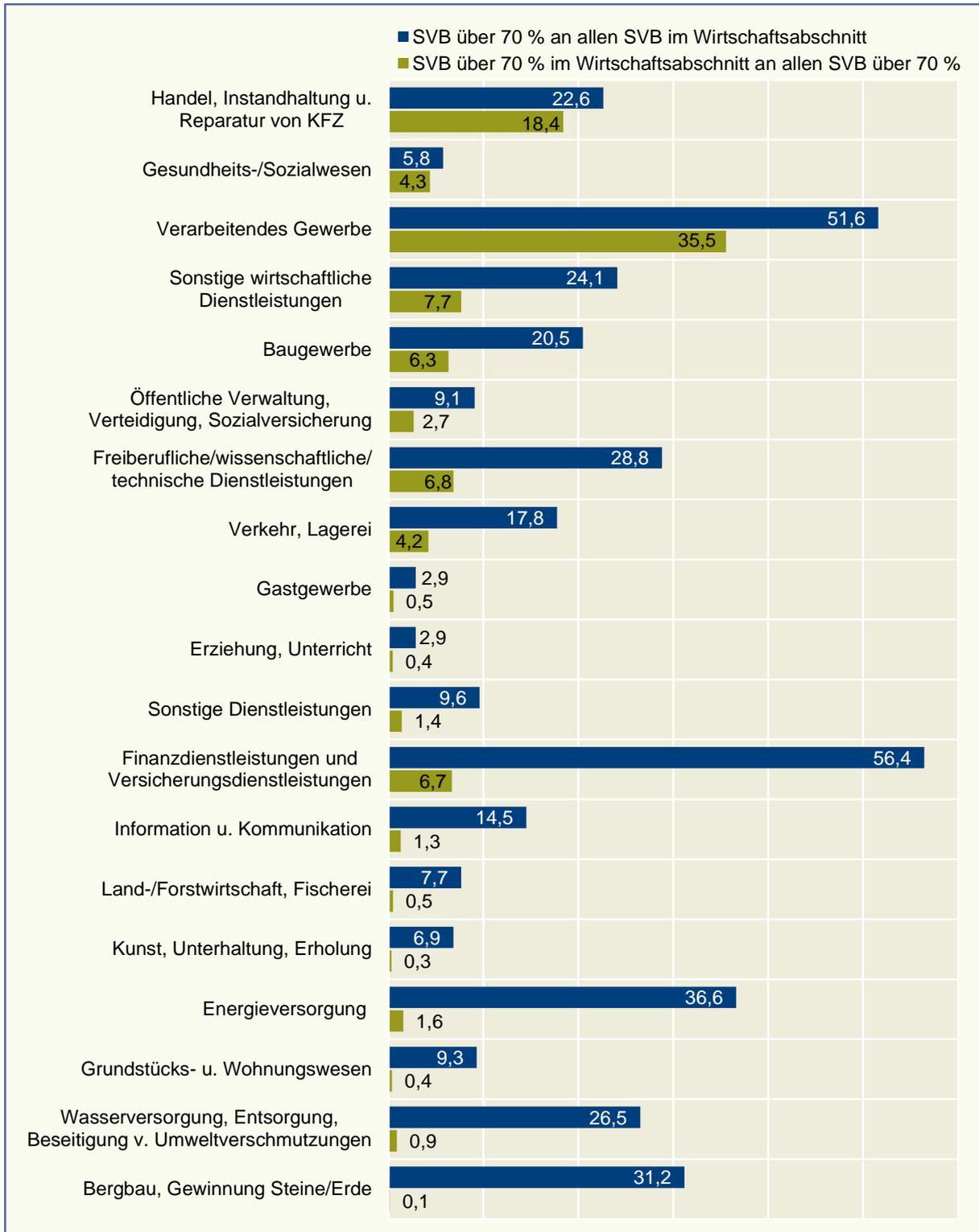
Quelle: BERUFENET (2013, 2016); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2016 und 30.06.2015); eigene Berechnungen.

### 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 Schleswig-Holstein. Die grünen Balken stellen die Anteile der Beschäftigten 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 31,2 Prozent der Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial. Sie stellen jedoch wegen der ausgesprochen geringen Bedeutung dieses Wirtschaftsabschnitts in der Beschäftigtenstruktur Schleswig-Holsteins nur 0,1 Prozent der im Land insgesamt von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial Betroffenen.

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



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

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

Die Abbildung kann also Hinweise darauf geben, wie die Herausforderungen, vor denen Schleswig-Holstein im Zusammenhang mit der fortschreitenden Digitalisierung insgesamt steht, sich auf die einzelnen Branchen aufteilen. Dabei fallen insbesondere zwei Wirtschaftsabschnitte ins Auge. Weit vorne findet sich erwartungsgemäß das Verarbeitende Gewerbe. 51,6 Prozent der hier Beschäftigten arbeiten in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial. Mit 35,5 Prozent stellen sie trotz der vergleichsweise geringen Bedeutung des Produktionssektors in Schleswig-Holstein 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. Neben dem Verarbeitenden Gewerbe fällt der Wirtschaftsabschnitt Handel, Instandhaltung und Reparatur von Fahrzeugen auf. Er bildet mit 17,8 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten die beschäftigungsstärkste Branche des Landes (siehe Tabelle A 8 im Anhang) und steht im Zusammenhang mit der Digitalisierung ebenfalls vor großen Herausforderungen. 22,6 Prozent der Beschäftigten weisen ein hohes Substituierbarkeitspotenzial auf. Das entspricht 18,4 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 über 56 Prozent der Beschäftigten in einem hoch substituierbaren Beruf. Dieser Wert liegt über dem bundesweiten Durchschnitt weil die Branche in Schleswig-Holstein 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). Im Wirtschaftsabschnitt Energieversorgung sind fast 37 Prozent der Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen. Hier haben beispielsweise Energietechniker sowie Elektrotechniker ein hohes Substituierbarkeitspotenzial. Und schließlich arbeiten in den Freiberuflichen/wissenschaftlichen/technischen Dienstleistungsberufen nahezu 30 Prozent der Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial. Sie stellen knapp sieben Prozent der insgesamt im Land Betroffenen. Hierbei handelt es sich beispielsweise um Helfer im Büro- und Sekretariatsbereich sowie Buchhalter und Steuerberater.

#### **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 Schleswig-Holstein (Buch/Dengler/Stöckmann 2016) insgesamt ein deutlicher Anstieg der Substituierbarkeitspotenziale zu beobachten.

Über fast alle Berufssegmente und Anforderungsniveaus hinweg ist das Substituierbarkeitspotenzial in Schleswig-Holstein 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 12,0 Prozent auf 21,9 Prozent gestiegen. In Schleswig-Holstein ist die Zahl der von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffenen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Vergleich zu unserer Vorstudie (Buch/Dengler/Stöckmann 2016) damit von 109.000 auf fast 207.000 gestiegen.

Bislang zumindest lässt ein hohes Substituierbarkeitspotenzial in einem Beruf keine Rückschlüsse auf ein rückläufiges Beschäftigungswachstum 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 der Beschäftigungsentwicklung 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 Fachkräftengpässe.

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 Nord, zu der in dieser Analyse die (strukturell höchst heterogenen) Gebiete Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein zusammengefasst sind, erwarten sie bis zum Jahr 2035 über alle Branchen und Berufe hinweg einen etwas stärkeren Beschäftigungsrückgang als für andere Regionen. Gleichzeitig fallen die erwarteten strukturellen Umbrüche etwas geringer 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 Schleswig-Holstein 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 Schleswig-Holstein und seinen Städten und Kreisen 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 Schleswig-Holstein. IAB-Regional. Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz. IAB Nord, 04/2016, Nürnberg. [[http://doku.iab.de/regional/N/2016/regional\\_n\\_0416.pdf](http://doku.iab.de/regional/N/2016/regional_n_0416.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](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): Arbeitseffekte 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: Berufssektoren 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, 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, 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, Schleswig-Holstein und den Kreisen, 2016/2015**

Bundesgebiet Kreisfreie Stadt bzw. Kreis	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Berufssegmenten in %														
	Fertigungsberufe			Fertigungstechnische Berufe			Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe			Berufe in Unternehmens- führung und -organisation			Verkehrs- und Logistikberufe		
	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	59,5	39,7	19,8	57,2	48,9	8,3	56,3	36,5	19,8
Schleswig- Holstein	80,4	69,8	10,7	70,5	65,5	5,0	63,7	39,5	24,2	59,2	50,7	8,5	54,6	34,9	19,8
Flensburg	82,4	70,5	11,9	71,1	66,1	4,9	58,7	35,6	23,1	57,7	48,3	9,4	53,9	33,1	20,8
Kiel	77,5	66,6	10,9	69,0	65,8	3,3	61,0	35,2	25,8	58,1	49,6	8,6	51,1	30,3	20,8
Lübeck	78,5	68,3	10,2	69,7	65,9	3,8	60,5	39,2	21,2	56,8	48,1	8,7	57,3	36,1	21,1
Neumünster	83,1	72,9	10,2	69,9	64,2	5,7	64,6	40,4	24,2	57,9	49,7	8,2	59,4	38,9	20,5
Dithmarschen	78,9	70,2	8,7	73,7	67,0	6,7	69,4	42,9	26,5	60,8	51,4	9,4	48,3	30,9	17,5
Herzogtum Lauenburg	81,6	71,3	10,3	71,3	65,2	6,1	68,4	42,0	26,4	60,7	52,2	8,5	52,6	33,6	19,0
Nordfriesland	75,5	63,9	11,6	70,5	63,8	6,7	70,4	44,1	26,3	61,8	52,2	9,6	47,2	30,2	17,0
Ostholstein	80,5	72,0	8,4	72,1	66,2	5,9	68,7	42,4	26,2	61,8	52,6	9,1	50,1	32,3	17,8
Pinneberg	82,2	71,3	10,8	70,9	66,2	4,6	65,2	42,2	23,0	58,3	50,2	8,1	56,0	35,9	20,0
Plön	83,3	71,6	11,6	72,1	65,4	6,7	68,3	39,4	28,9	60,8	51,6	9,2	46,5	30,2	16,3
Rendsburg- Eckernförde	80,1	68,5	11,6	72,4	66,6	5,8	66,4	41,4	25,0	60,2	51,5	8,7	50,1	30,4	19,7
Schleswig- Flensburg	78,2	67,4	10,8	72,8	66,0	6,8	68,6	41,6	27,0	62,0	53,2	8,8	50,4	33,2	17,2
Segeberg	82,0	71,6	10,4	68,3	64,5	3,8	61,8	41,9	19,9	59,1	51,4	7,7	58,8	39,1	19,7
Steinburg	82,5	70,7	11,8	70,8	65,4	5,4	64,0	41,3	22,7	60,7	51,5	9,2	50,0	32,2	17,8
Stormarn	80,5	70,0	10,5	68,8	64,2	4,5	60,7	38,7	22,0	57,8	50,3	7,5	62,2	40,8	21,4

**Noch Tabelle A 2: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Deutschland, Schleswig-Holstein und den Kreisen, 2016/2015**

Bundesgebiet Kreisfreie Stadt bzw. Kreis	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Berufssegmenten in %														
	Handelsberufe			Land-, Forst- und Gartenbauberufe			IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe			Lebensmittel- und Gast- gewerbeberufe			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	49,5	36,3	13,2	44,3	37,8	6,4	39,4	42,5	-3,1	39,9	30,9	9,0	38,6	21,9	16,7
Schleswig- Holstein	51,2	37,9	13,3	47,0	40,3	6,7	43,1	45,6	-2,5	41,2	31,7	9,5	39,5	22,2	17,2
Flensburg	52,1	39,2	12,9	43,9	37,1	6,8	28,7	32,4	-3,7	53,0	44,6	8,4	35,7	20,5	15,2
Kiel	51,5	38,1	13,4	44,1	38,5	5,6	34,7	37,1	-2,3	35,7	25,5	10,2	39,6	22,5	17,1
Lübeck	52,5	38,9	13,6	39,3	34,8	4,5	33,6	34,1	-0,5	46,6	35,6	11,0	40,9	23,8	17,1
Neumünster	51,8	37,4	14,4	37,8	28,1	9,7	40,3	48,2	-7,9	36,6	27,5	9,2	41,3	24,0	17,3
Dithmarschen	53,0	38,4	14,6	52,6	44,1	8,5	77,9	77,1	0,8	43,7	36,0	7,7	41,4	22,1	19,2
Herzogtum Lauenburg	50,4	37,8	12,6	47,3	40,7	6,6	44,4	46,0	-1,5	44,5	34,6	9,8	42,3	24,3	18,0
Nordfriesland	53,5	39,0	14,5	48,7	41,5	7,1	33,2	36,8	-3,6	34,9	25,3	9,5	41,3	23,5	17,8
Ostholstein	54,0	40,6	13,4	46,2	40,3	5,9	40,9	44,1	-3,1	39,3	28,6	10,7	39,2	22,2	17,1
Pinneberg	49,9	36,2	13,7	43,9	39,0	4,9	49,8	52,7	-2,9	42,6	33,5	9,0	37,2	20,5	16,7
Plön	52,6	39,4	13,2	48,8	40,3	8,5	31,7	33,6	-1,9	37,1	28,3	8,8	39,7	21,9	17,8
Rendsburg- Eckernförde	50,7	37,3	13,4	48,3	41,3	7,0	33,2	34,5	-1,4	38,7	30,6	8,1	40,7	23,0	17,6
Schleswig- Flensburg	51,9	38,3	13,6	51,5	44,1	7,5	33,4	37,9	-4,5	44,9	38,8	6,1	40,8	22,1	18,8
Segeberg	49,3	37,4	12,0	45,8	39,3	6,5	46,7	50,2	-3,5	43,4	34,5	8,8	32,1	17,8	14,3
Steinburg	51,2	37,2	13,9	50,4	43,2	7,2	51,4	53,5	-2,1	39,9	33,1	6,8	41,0	22,8	18,2
Stormarn	47,7	35,8	11,9	45,9	40,0	5,9	47,7	50,4	-2,7	39,6	29,8	9,9	42,3	23,6	18,7

**Noch Tabelle A 2: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Deutschland, Schleswig-Holstein und den Kreisen, 2016/2015**

Bundesgebiet Kreisfreie Stadt bzw. Kreis	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Berufssegmenten in %											
	Bau- und Ausbauberufe			Medizinische u. nichtmedizinische Gesundheitsberufe			Sicherheitsberufe			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	21,3	21,9	-0,6	20,2	11,4	8,8	13,4	7,1	6,3
Schleswig-Holstein	35,7	32,1	3,6	21,3	21,7	-0,4	18,7	9,9	8,9	13,2	7,4	5,8
Flensburg	41,9	39,1	2,8	21,3	22,6	-1,4	19,4	12,2	7,2	10,6	6,4	4,3
Kiel	41,1	38,3	2,8	21,9	22,7	-0,8	15,7	6,5	9,3	13,6	6,8	6,8
Lübeck	35,2	32,3	2,8	21,9	22,7	-0,8	19,4	9,2	10,2	13,5	7,9	5,6
Neumünster	32,4	29,4	3,1	22,0	21,8	0,3	14,9	3,9	11,0	13,7	7,2	6,5
Dithmarschen	32,4	28,5	3,9	20,0	19,1	0,9	26,7	20,9	5,7	13,2	7,6	5,6
Herzogtum Lauenburg	35,4	31,6	3,8	21,4	21,2	0,3	25,1	19,1	6,0	13,0	7,3	5,7
Nordfriesland	36,0	32,0	3,9	20,9	21,1	-0,2	24,0	13,8	10,2	13,6	7,8	5,8
Ostholstein	38,3	35,0	3,3	18,3	19,8	-1,5	26,6	18,1	8,6	14,2	7,7	6,5
Pinneberg	36,1	32,4	3,7	21,5	22,1	-0,6	26,5	20,9	5,6	12,0	6,8	5,3
Plön	32,8	29,8	2,9	23,7	22,9	0,8	24,9	14,3	10,6	14,2	8,0	6,3
Rendsburg-Eckernförde	34,1	30,6	3,6	21,8	23,0	-1,2	24,0	14,7	9,3	13,5	7,7	5,8
Schleswig-Flensburg	31,6	28,1	3,6	20,7	21,2	-0,6	17,7	7,7	10,0	12,7	7,6	5,0
Segeberg	35,3	31,4	4,0	22,4	20,9	1,4	22,4	15,6	6,8	12,8	7,5	5,4
Steinburg	35,6	30,2	5,3	21,0	21,5	-0,5	18,9	8,4	10,5	13,6	6,8	6,8
Stormarn	36,4	32,2	4,2	21,4	21,5	-0,1	23,5	18,2	5,3	13,6	8,0	5,6

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 Berufssegmente wurden absteigend nach dem Substituierbarkeitspotenzial in Schleswig-Holstein sortiert. 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 3: Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau in Deutschland, Schleswig-Holstein und den Kreisen, 2016/2015**

Bundesgebiet Kreisfreie Stadt Kreis	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
Schleswig-Holstein	53,3	40,6	12,7	51,2	41,1	10,1	39,5	32,4	7,0	23,5	17,9	5,6
Flensburg	59,2	48,0	11,1	51,8	40,8	10,9	39,9	33,9	6,1	21,3	15,8	5,5
Kiel	49,7	35,2	14,5	52,3	40,3	12,0	40,7	33,6	7,1	21,4	16,3	5,1
Lübeck	53,3	38,9	14,4	51,7	41,2	10,5	37,1	31,1	6,0	22,9	18,0	5,0
Neumünster	53,9	42,8	11,2	48,3	37,8	10,4	39,2	31,9	7,3	22,9	16,9	6,0
Dithmarschen	52,5	41,9	10,6	50,6	40,5	10,1	45,2	37,2	8,0	23,2	17,4	5,9
Herzogtum Lauenburg	54,4	43,7	10,7	51,4	41,5	9,9	40,7	34,0	6,7	26,0	21,0	4,9
Nordfriesland	46,7	33,1	13,6	48,4	38,6	9,8	42,4	34,0	8,3	21,3	14,4	6,9
Ostholstein	47,5	34,2	13,3	48,3	39,2	9,1	33,4	27,4	6,1	21,4	15,0	6,4
Pinneberg	53,0	42,0	11,1	54,1	44,6	9,5	41,0	33,1	7,9	26,5	20,7	5,8
Plön	48,8	36,8	12,0	49,3	39,7	9,6	36,4	29,9	6,6	22,7	16,3	6,4
Rendsburg-Eckernförde	51,4	39,1	12,3	49,7	40,4	9,3	39,1	32,0	7,0	25,2	19,1	6,0
Schleswig-Flensburg	51,1	38,7	12,5	47,4	37,7	9,7	37,5	31,3	6,2	22,8	15,7	7,0
Segeberg	58,2	45,3	13,0	52,4	43,3	9,1	39,0	31,8	7,2	24,4	18,7	5,6
Steinburg	52,2	41,3	10,9	52,2	42,4	9,8	40,5	33,4	7,0	23,2	17,5	5,8
Stormarn	61,5	48,0	13,5	54,4	44,4	10,0	39,4	32,1	7,3	26,3	21,7	4,6

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 Berufssegmente wurden absteigend nach dem Substituierbarkeitspotenzial in Schleswig-Holstein sortiert. 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 Schleswig-Holstein und Deutschland nach Anforderungsniveau, 2016/2015**

Anforderungsniveau	Substituierbarkeitspotenzial über 70 % – Betroffene Beschäftigte					
	Deutschland			Schleswig-Holstein		
	2016	2015	Veränderung 2016/2015	2016	2015	Veränderung 2016/2015
	Absolute Werte		absolut	Absolute Werte		absolut
Helfer	2.305.600	946.500	1.359.100	57.500	20.500	37.000
Fachkräfte	5.030.400	3.081.600	1.948.800	133.100	75.300	57.800
Spezialisten	585.800	500.700	85.100	15.100	13.000	2.000
Experten	23.100	4.300	18.900	1.000	200	700
Gesamt	7.944.900	4.533.100	3.411.800	206.700	109.000	97.600
	Anteile in %		in %-Punkten	Anteile in %		in %-Punkten
Gesamt	25,2	14,9	10,3	21,9	12,0	9,9
Helfer	48,2	20,6	27,6	38,0	13,9	24,1
Fachkräfte	26,9	16,9	9,9	22,3	13,1	9,2
Spezialisten	14,6	13,0	1,6	15,0	13,6	1,4
Experten	0,6	0,1	0,5	1,0	0,3	0,7

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, Schleswig-Holstein und den Kreisen nach Anforderungsniveau, 2016**

Bundesgebiet/ Kreisfreie Stadt/ Kreis	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
Schleswig- Holstein	34.600	136.900	37.700	64.300	273.500	59.300	325.800	48.000	30.800	463.800	57.500	133.100	15.100	1.000	206.700
Flensburg	1.600	6.000	2.000	3.300	13.000	2.300	13.000	2.300	1.400	18.900	4.000	5.600	1.000	<100	10.700
Kiel	3.300	17.600	4.800	13.000	38.700	6.200	41.200	7.200	5.400	60.000	4.400	14.900	2.100	100	21.500
Lübeck	3.500	12.800	3.800	7.100	27.200	6.800	29.900	5.400	3.300	45.300	6.300	12.700	1.300	100	20.300
Neumünster	1.400	7.500	1.400	2.200	12.600	1.900	12.200	1.700	1.000	16.700	2.400	6.100	500	<100	9.000
Dithmarschen	1.800	6.000	1.000	2.000	10.800	2.700	14.000	1.700	900	19.400	2.300	6.100	700	<100	9.100
Herzogtum Lauenburg	1.900	6.300	1.800	2.600	12.700	2.700	16.400	2.000	1.500	22.600	3.200	7.000	900	<100	11.200
Nordfriesland	2.100	9.500	1.800	3.200	16.500	5.100	20.900	3.300	1.000	30.400	2.000	6.500	600	100	9.200
Ostholstein	2.500	10.100	2.700	3.200	18.400	4.500	19.700	2.200	1.200	27.600	2.500	7.000	600	<100	10.200
Pinneberg	3.700	10.600	3.700	5.400	23.500	4.700	30.200	4.700	3.500	43.100	5.500	15.200	1.800	<100	22.600
Plön	1.300	3.900	900	1.600	7.800	2.100	9.400	1.000	600	13.100	1.300	3.400	300	<100	5.000
Rendsburg- Eckernförde	2.800	11.400	2.800	4.800	21.800	5.200	26.300	3.400	2.100	37.000	3.800	10.400	1.100	400	15.700
Schleswig- Flensburg	2.100	9.300	1.900	2.900	16.200	3.800	20.000	1.700	1.200	26.800	2.900	6.900	600	<100	10.400
Segeberg	2.900	11.600	4.100	6.000	24.500	4.400	30.400	4.600	3.300	42.700	6.900	12.800	1.500	<100	21.300
Steinburg	1.300	5.400	1.300	2.300	10.300	2.500	13.200	1.800	1.200	18.600	2.000	5.900	600	<100	8.500
Stormarn	2.400	8.700	3.800	4.700	19.600	4.400	28.900	4.800	3.400	41.500	7.800	12.600	1.400	<100	21.900

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, Schleswig-Holstein und den Kreisen nach Anforderungsniveau, 2016, Anteile in Prozent**

Bundesgebiet/ Kreisfreie Stadt/ Kreis	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
Schleswig- Holstein	22,9	23,0	37,4	66,9	29,0	39,2	54,7	47,6	32,1	49,1	38,0	22,3	15,0	1,0	21,9
Flensburg	20,6	24,4	37,7	70,4	30,5	28,9	52,7	43,8	28,7	44,5	50,5	22,9	18,5	0,9	25,0
Kiel	23,7	23,9	34,0	70,2	32,2	44,6	56,0	50,9	29,0	49,9	31,7	20,2	15,1	0,8	17,9
Lübeck	21,0	23,1	36,6	68,0	29,3	40,8	54,0	51,4	31,5	48,8	38,2	22,9	12,0	0,5	21,9
Neumünster	25,0	29,1	39,2	69,2	32,8	32,7	47,3	46,6	30,4	43,7	42,4	23,6	14,2	0,4	23,6
Dithmarschen	26,0	23,1	29,0	68,1	27,5	39,8	53,7	51,0	31,2	49,3	34,2	23,2	20,1	0,8	23,2
Herzogtum Lauenburg	24,5	21,2	37,7	63,5	27,2	34,1	55,2	42,9	35,8	48,7	41,3	23,6	19,3	0,7	24,1
Nordfriesland	22,4	25,8	30,7	74,4	29,5	55,5	56,6	58,0	24,4	54,1	22,1	17,6	11,3	1,2	16,5
Ostholstein	26,1	27,4	48,2	72,3	32,7	47,7	53,6	40,4	26,6	49,2	26,3	19,1	11,4	1,1	18,1
Pinneberg	26,6	19,0	36,3	60,9	26,4	33,7	53,9	46,3	38,6	48,3	39,6	27,1	17,4	0,5	25,3
Plön	27,9	23,5	42,0	71,3	30,0	44,3	56,2	45,9	28,0	50,7	27,8	20,3	12,1	0,7	19,3
Rendsburg- Eckernförde	24,0	23,6	38,2	66,3	29,3	43,9	54,7	46,5	28,3	49,6	32,1	21,6	15,3	5,4	21,1
Schleswig- Flensburg	24,1	25,8	44,4	69,3	30,3	43,3	55,2	40,7	29,7	50,1	32,6	19,0	14,9	1,0	19,5
Segeberg	20,1	21,1	40,1	64,1	27,7	31,0	55,4	45,3	35,6	48,3	48,9	23,4	14,7	0,4	24,1
Steinburg	22,9	22,1	35,2	65,7	27,6	43,4	53,7	48,8	33,8	49,7	33,7	24,2	16,0	0,5	22,7
Stormarn	16,2	17,4	37,8	58,0	23,6	30,2	57,6	47,8	41,7	50,0	53,6	25,0	14,4	0,3	26,4

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 Deutschland, Schleswig-Holstein und Kreisen nach Anforderungsniveau, 2016/2015, Anteile in Prozent**

Bundesland/ Kreisfreie Stadt/ Kreis	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
Schleswig-Holstein	38,0	13,9	22,3	13,1	15,0	13,6	1,0	0,3	21,9	12,0
Flensburg	50,5	29,9	22,9	12,3	18,5	18,2	0,9	0,5	25,0	15,0
Kiel	31,7	9,4	20,2	11,9	15,1	14,1	0,8	0,1	17,9	10,1
Lübeck	38,2	11,7	22,9	13,9	12,0	11,5	0,5	0,1	21,9	11,7
Neumünster	42,4	12,6	23,6	11,8	14,2	13,4	0,4	0,1	23,6	11,1
Dithmarschen	34,2	20,8	23,2	14,6	20,1	13,1	0,8	0,2	23,2	14,6
Herzogtum Lauenburg	41,3	21,8	23,6	14,3	19,3	17,8	0,7	0,1	24,1	14,7
Nordfriesland	22,1	6,5	17,6	10,2	11,3	9,9	1,2	0,2	16,5	8,8
Ostholstein	26,3	9,5	19,1	11,4	11,4	9,7	1,1	0,4	18,1	10,1
Pinneberg	39,6	11,8	27,1	16,9	17,4	16,1	0,5	1,2	25,3	14,5
Plön	27,8	12,6	20,3	11,9	12,1	10,6	0,7	0,4	19,3	10,9
Rendsburg-Eckernförde	32,1	12,5	21,6	11,4	15,3	13,7	5,4	0,3	21,1	10,7
Schleswig-Flensburg	32,6	10,0	19,0	10,4	14,9	12,5	1,0	0,1	19,5	9,7
Segeberg	48,9	15,5	23,4	15,2	14,7	13,1	0,4	0,0	24,1	13,5
Steinburg	33,7	15,8	24,2	14,3	16,0	14,8	0,5	0,3	22,7	13,3
Stormarn	53,6	17,2	25,0	14,1	14,4	14,1	0,3	0,1	26,4	13,3

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 Schleswig-Holstein 2016**

Wirtschaftsabschnitt (WZ08)	Schleswig-Holstein				
	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (SVB)		Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 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	12.700	1,3	1.000	7,7	0,5
Bergbau, Gewinnung Steine/Erde	900	0,1	300	31,2	0,1
Verarbeitendes Gewerbe	142.400	15,1	73.500	51,6	35,5
Energieversorgung	8.800	0,9	3.200	36,6	1,6
Wasserversorgung, Entsorgung, Beseitigung v. Umweltverschmutzungen	6.900	0,7	1.800	26,5	0,9
Baugewerbe	63.700	6,7	13.000	20,5	6,3
Handel, Instandhaltung u. Reparatur von KFZ	168.200	17,8	38.000	22,6	18,4
Verkehr, Lagerei	48.800	5,2	8.700	17,8	4,2
Gastgewerbe	36.900	3,9	1.100	2,9	0,5
Information u. Kommunikation	18.200	1,9	2.600	14,5	1,3
Finanzdienstleistungen und Versicherungsdienstleistungen	24.500	2,6	13.800	56,4	6,7
Grundstücks- u. Wohnungswesen	8.200	0,9	800	9,3	0,4
Freiberufliche/wissenschaftliche/technische Dienstleistungen	49.000	5,2	14.100	28,8	6,8
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	65.700	7,0	15.800	24,1	7,7
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	60.600	6,4	5.500	9,1	2,7
Erziehung, Unterricht	31.900	3,4	900	2,9	0,4
Gesundheits-/Sozialwesen	156.100	16,5	9.000	5,8	4,3
Kunst, Unterhaltung, Erholung	9.100	1,0	600	6,9	0,3
Sonstige Dienstleistungen	30.100	3,2	2.900	9,6	1,4
<b>Wirtschaftszweig insgesamt</b>	<b>944.000</b>	<b>100,0</b>	<b>206.700</b>	<b>21,9</b>	<b>100,0</b>

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, Schleswig-Holstein und den Kreisen**

Berufssegment	Substituierbarkeitspotenzial S-H	Beschäftigungsanteile (in %) nach Berufssegmenten																
		D	S-H	Kreisfreie Stadt bzw. Kreis														
				FL	KI	HL	NMS	DITH	HLBG	NF	OH	PI	PLÖ	RD-ECK	SL-FL	SE	STBG	STOR
Fertigungsberufe	80,4	8	5	7	4	4	5	4	7	4	4	6	6	5	5	6	7	7
Fertigungstechnische Berufe	70,5	12	10	10	9	10	9	12	10	9	7	11	8	10	7	10	11	12
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	63,7	9	10	14	17	11	9	8	8	8	7	9	7	8	9	8	11	8
Berufe in Unternehmensführung und -organisation	59,2	13	11	9	11	10	9	8	10	9	9	12	8	10	9	13	10	13
Verkehrs- und Logistikberufe	54,6	10	10	8	7	12	14	10	10	7	7	11	7	9	10	12	8	14
Handelsberufe	51,2	10	11	12	9	11	12	11	11	12	12	13	12	10	12	12	10	12
Land-, Forst- und Gartenbau-berufe	47,0	1	2	1	1	1	2	4	3	4	3	3	5	4	4	2	3	2
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	43,1	4	3	2	4	3	2	4	3	1	1	3	2	2	1	4	2	3
Lebensmittel- und Gastgewerbe-berufe	41,2	5	6	7	4	7	4	6	5	12	11	5	7	5	7	5	4	4
Reinigungsberufe	39,5	3	3	3	3	5	2	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3
Bau- und Ausbauberufe	35,7	6	7	4	5	5	6	9	8	10	7	7	11	9	9	6	8	6
Medizinische u. nichtmedizinische Gesundheitsberufe	21,3	11	12	13	13	13	11	13	13	11	18	10	13	13	12	11	13	10
Sicherheitsberufe	18,7	1	1	1	3	1	9	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	0
Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe	13,2	8	8	9	10	8	6	8	8	8	8	7	9	9	10	7	8	6

Legende: D=Deutschland, S-H=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.

Daten: Daten wurden gerundet und absteigend nach dem Substituierbarkeitspotenzial in den Berufssegmenten in Schleswig-Holstein sortiert. Eventuelle Differenzen sind rundungsbedingt.

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
01/2017	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
04/2016	Buch, Tanja; Dengler, Katharina; Stöckmann, Andrea	Digitalisierung der Arbeitswelt – Folgen für den Arbeitsmarkt in Schleswig-Holstein

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. 01/2018 – 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\\_0118.pdf](http://doku.iab.de/regional/N/2018/regional_n_0118.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](mailto:Tanja.Buch@iab.de)