



INSTITUT FÜR ARBEITSMARKT- UND  
BERUFSFORSCHUNG  
Die Forschungseinrichtung der Bundesagentur für Arbeit

# IAB-REGIONAL

Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz

---

**7|2021** IAB Nord

Entwicklung der Substituierbarkeitspotenziale auf dem  
Hamburger Arbeitsmarkt zwischen 2013 und 2019

Tanja Buch, Andrea Stöckmann



ISSN 1861-051X

# Entwicklung der Substituierbarkeits- potenziale auf dem Hamburger Arbeitsmarkt zwischen 2013 und 2019

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

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>6</b>
1.1 Veränderungen der Aufgabenzusammensetzung in Berufen .....	6
1.2 Neu entstandene Berufe .....	8
1.3 Veränderungen in der Berufsstruktur des Arbeitsmarktes .....	9
1.4 Veränderungen der Ersetzbarkeit von Tätigkeiten in Berufen .....	9
<b>2 Daten und Methoden</b> .....	<b>10</b>
<b>3 Substituierbarkeitspotenzial in Hamburg</b> .....	<b>12</b>
3.1 Substituierbarkeitspotenzial in den Berufssegmenten .....	12
3.2 Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau .....	14
3.3 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial .....	15
<b>4 Fazit</b> .....	<b>23</b>
<b>Literatur</b> .....	<b>26</b>
<b>Anhang</b> .....	<b>27</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Berufssegmenten in Hamburg .....	13
Abbildung 2:	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau in Hamburg.....	15
Abbildung 3:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach dem Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Hamburg .....	16
Abbildung 4:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) nach Bundesländern.....	17
Abbildung 5:	Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Hamburg .....	19
Abbildung 6:	Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Hamburg .....	20
Abbildung 7:	Top-10 der beschäftigungsstärksten Berufe mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) in Hamburg.....	21
Abbildung 8:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) nach ausgewählten Wirtschaftsabschnitten in Hamburg .....	22

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Beispiel für einen Beruf mit veränderter Aufgabenzusammensetzung.....	7
Tabelle 2:	Beispiel für einen neu entstandenen Beruf .....	8
Tabelle 3:	Beispiel für einen Beruf mit veränderter Ersetzbarkeit der Tätigkeiten.....	9
Tabelle 4:	Datenquellen der bisherigen Publikationen zum Substituierbarkeitspotenzial in Hamburg .....	12

## Anhang

Tabelle A 1:	Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KldB 2010 .....	27
Tabelle A 2:	Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Deutschland, Hamburg und den Bundesländern.....	28
Tabelle A 3:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Beschäftigungsanteilen in den Berufssegmenten in Deutschland, Hamburg und den Bundesländern.....	31
Tabelle A 4:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Deutschland und Hamburg .....	32
Tabelle A 5:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) nach Bundesländern.....	33
Tabelle A 6:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) nach Wirtschaftsabschnitten in Hamburg .....	34

# Zusammenfassung

Mit Daten aus dem Jahr 2013 haben wir erstmals ein IAB-Regional zu den Folgen der Digitalisierung für den Arbeitsmarkt in Hamburg vorgelegt (Buch/Dengler/Stöckmann 2016), das wir mit Daten für das Jahr 2016 aktualisiert haben (Buch/Stöckmann 2018). In der Zwischenzeit haben weitere Technologien Marktreife erlangt, so dass eine weitere Neubewertung der Substituierbarkeit von beruflichen Kerntätigkeiten vorgenommen wurde (Dengler/Matthes 2021). Nunmehr können wir die Entwicklung des digitalen Wandels, gemessen an der Substituierbarkeit beruflicher Kerntätigkeiten, über einen Zeitraum von sechs Jahren (2013 bis 2019) beziffern.

Auf Basis der jüngsten Aktualisierung dokumentieren wir in der vorliegenden Studie für Hamburg den Anteil der substituierbaren Tätigkeiten in den Berufen, vergleichen die Ergebnisse mit denen der beiden Vorstudien und untersuchen, wie sich die Betroffenheit für verschiedene Beschäftigtengruppen verändert hat. Über fast alle Berufssegmente und Anforderungsniveaus hinweg ist das Substituierbarkeitspotenzial in Hamburg erneut gestiegen. Besonders groß ist die Zunahme in den Sicherheits- und Handelsberufen. In Bezug auf das Anforderungsniveau sind die Substituierbarkeitspotenziale in den Fachkraft- und Spezialist\*innenberufen am stärksten, bei den Helfer\*innen- und in den Expert\*innenberufen am wenigsten gestiegen. Inzwischen liegt das Substituierbarkeitspotenzial in den Fachkraftberufen leicht über dem Potenzial in den Helfer\*innenberufen. Der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, die in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent arbeiten, ist in Hamburg von 10 Prozent im Jahr 2013 über 18 Prozent im Jahr 2016 auf 28 Prozent im Jahr 2019 gestiegen. Inzwischen arbeiten mehr als 285.000 Beschäftigte in Hamburg in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial.

## Keywords

Arbeitsmarkt, Digitalisierung, Hamburg, Substituierbarkeitspotenzial

## Danksagung

Wir danken Katharina Dengler und Britta Matthes und Holger Seibert für die Bereitstellung der regionalen Daten. Martin Wrobel danken wir für wertvolle inhaltliche Kommentare und Annette Röhrig für die redaktionelle Überarbeitung.

# 1 Einleitung

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

Diese Analyse war eine Momentaufnahme ausgehend von den technologischen Möglichkeiten und den Berufsbildern im Jahr 2013. Die technologische Entwicklung hat sich in den letzten Jahren weiter beschleunigt. Vor diesem Hintergrund wird im Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) im Dreijahresrhythmus eine Neubewertung der Substituierbarkeit beruflicher Kern-tätigkeiten – also der Abschätzung, ob Tätigkeiten innerhalb von einzelnen Berufen durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzt werden könnten – vorgenommen.

Eine erste Aktualisierung der Ausgangsstudie auf Basis der Neubewertung im Jahr 2016 (Buch/Stöckmann 2018) dokumentierte für Hamburg über alle Anforderungsniveaus und fast alle Berufssegmente hinweg eine deutliche Zunahme der Substituierbarkeitspotenziale. Zwischen 2013 und 2016 betraf der technologische Fortschritt insbesondere die Einsatzmöglichkeiten von mobilen kollaborativen Robotern, selbstlernenden Computeralgorithmen sowie ersten Anwendungen von 3D-Druck und virtueller Realität (Dengler/Matthes 2018).

Zwischen 2016 und 2019 haben weitere Technologien Marktreife erlangt, so beispielsweise Blockchain-Möglichkeiten, erweiterte Formen virtueller Realität, automatisierte Entscheidungsverfahren oder differenzierte Möglichkeiten der Nutzung von 3D-Druck (vgl. für eine ausführliche Diskussion der neuen technischen Möglichkeiten Dengler/Matthes 2021). Vor diesem Hintergrund liegt für das Jahr 2019 eine weitere Neubewertung der Substituierbarkeitspotenziale beruflicher Kern-tätigkeiten vor. Der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, die in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent arbeiten, ist bundesweit erneut deutlich gestiegen: von 15 Prozent im Jahr 2013 über 25 Prozent im Jahr 2016 auf 34 Prozent im Jahr 2019. Grundsätzlich kommen vier Faktoren als Ursache für eine Veränderung der Substituierbarkeitspotenziale in Betracht:

## 1.1 Veränderungen der Aufgabenzusammensetzung in Berufen

In einigen Berufen haben sich die Tätigkeitsprofile verändert, indem Kerntätigkeiten weggefallen sind und/oder neue hinzukamen. Ersteres passiert, wenn automatisierbare Tätigkeiten von Robotern oder Computeralgorithmen erledigt werden können, und so nicht mehr vom Menschen ausgeführt werden müssen. 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. Allerdings sind zwischen 2016 und 2019 eher selten Kerntätigkeiten weggefallen.

Vielmehr wurden in mehreren Berufen nicht substituierbare Tätigkeiten in die Liste der Kerntätigkeiten aufgenommen. So stieg zum Beispiel die Zahl der Berufe, in denen die nicht substituierbaren Tätigkeiten Controlling oder Kundenberatung zu Kerntätigkeiten geworden sind (Dengler/Matthes 2021). Darüber hinaus sind über 200 neue Tätigkeiten in die etwa 8.000 Tätigkeiten umfassende Liste zur Beschreibung der Tätigkeitsprofile der Berufe aufgenommen worden (siehe hierzu die methodischen Ausführungen in Kapitel 2 dieses Berichts). Darunter beispielweise „agiles Projektmanagement“ – also Managementkonzepte, bei denen Projekte unter intensiver Mitwirkung der Auftraggeber\*in flexibel und mit geringem bürokratischem Aufwand gesteuert werden; oder „Usability Testing“ – ein Verfahren, bei dem die Gebrauchstauglichkeit einer Software oder Hardware mithilfe der potenziellen Nutzer\*innen überprüft wird. Allerdings sind lediglich 27 dieser neuen Tätigkeiten als Kerntätigkeit in einen Beruf eingegangen. Meistens werden neue Tätigkeiten also nicht sofort für alle in einem Beruf Beschäftigten relevant, sondern werden – wenn überhaupt – erst nach einer gewissen Zeit zu einer Kerntätigkeit dieses Berufes (Dengler/Matthes 2021). In Tabelle 1 ist für das Beispiel Chefpilot\*in dokumentiert, wie eine veränderte Zusammensetzung der Kerntätigkeiten zu einem veränderten Substituierbarkeitspotenzial geführt hat. Zunächst kam es zwischen 2013 und 2016 bei gleicher Aufgabenzusammensetzung durch eine veränderte Bewertung der Ersetzbarkeit zu einer Zunahme des Anteils substituierbarer Tätigkeiten von 40 Prozent auf 60 Prozent (vgl. Abschnitt 1.4; die Flugzeugführung wurde bei der Neubewertung im Jahr 2016 als substituierbar bewertet). In den folgenden Jahren sind die Kerntätigkeiten dieses Berufs deutlich modifiziert worden, d. h., es kam zu einer veränderten Aufgabenzusammensetzung. Im Jahr 2019 gehören vier der ehemals fünf Kerntätigkeiten nicht mehr zum Profil der/des Chefpilot\*in. Dafür sind mit der Planung der Betriebsmittel und der Kompetenz „Flugbetrieb“ zwei neue, nicht substituierbare Aufgaben hinzugekommen. Das Substituierbarkeitspotenzial ist durch diese Modifizierungen auf Null Prozent gesunken.

**Tabelle 1: Beispiel für einen Beruf mit veränderter Aufgabenzusammensetzung**

Chefpilot*in – Kerntätigkeiten		
BERUFENET 2013	BERUFENET 2016	BERUFENET 2019
Aufsicht, Leitung	Aufsicht, Leitung	Aufsicht, Leitung
Flugvorbereitung	Flugvorbereitung	x
Flugzeugführung	Flugzeugführung	x
Sprech- und Flugfunk	Sprech- und Flugfunk	x
Flugnavigation	Flugnavigation	x
x	x	Betriebsmitteleinsatz planen
x	x	Flugbetrieb
<b>Substituierbarkeitspotenzial: 40 %</b>	<b>Substituierbarkeitspotenzial: 60 %</b>	<b>Substituierbarkeitspotenzial: 0 %</b>

Anmerkung: Einfärbung = substituierbare Kerntätigkeiten. © IAB

Der technologische Wandel spiegelt sich also u. a. in einer veränderten Aufgabenzusammensetzung von Berufen wider. Jedoch überwiegend derart, dass die Bedeutung ersetzbarer Tätigkeiten abnimmt und damit gleichzeitig die der nicht ersetzbaren Tätigkeiten zunimmt. Zudem können neue Aufgaben das Tätigkeitsprofil von Berufen verändern. Diese sind in aller Regel nicht substitu-

ierbar. Somit führt eine veränderte Aufgabenzusammensetzung wie im Beispiel Chefpilot\*in zu einer Reduzierung des Substituierbarkeitspotenzials von Berufen. Veränderte Aufgabenzusammensetzungen dienen somit nicht als Erklärung für gestiegene Substituierbarkeitspotenziale.

## 1.2 Neu entstandene Berufe

Im Jahr 2019 sind 30 Berufe im BERUFENET erfasst, die es 2016 noch nicht gab. Hierzu zählt beispielsweise der Beruf der Kauffrau/des Kaufmanns E-Commerce. Kaufleute im E-Commerce sind im Internethandel an der Schnittstelle von Einkauf, Werbung, Logistik, Buchhaltung und IT tätig. Sie wirken bei der Sortimentsgestaltung mit, bei der Beschaffung von Waren und Dienstleistungen und präsentieren das Angebot verkaufsfördernd in Onlineshops, auf Onlinemarktplätzen, in Social Media oder Blogs. Die fortschreitende Digitalisierung könnte das Aufgabenfeld dieses Berufes zukünftig beispielsweise im Hinblick auf Augmented-Reality-Visualisierung (z. B. den Einsatz virtueller Umkleiden zur Online-Anprobe von Kleidungsstücken planen), Chatbots (z. B. Informationen aus der ersten Kontaktaufnahme von Kunden mit Chatbots verarbeiten) oder Curated Shopping (z. B. Outfits für Online-Kunden mithilfe von künstlicher Intelligenz zusammenstellen) erweitern. Von den derzeit elf Kernkompetenzen in diesem Beruf sind vier substituierbar; das Substituierbarkeitspotenzial liegt bei 36 Prozent (vgl. Tabelle 2).

**Tabelle 2: Beispiel für einen neu entstandenen Beruf**

Kaufmann/-frau E-Commerce – Kerntätigkeiten
<b>BERUFENET 2019</b>
Marketing
E-Commerce, E-Business
Social-Media-Kommunikation
Direktmarketing
Sortimentsgestaltung
Dienstleistungsmarketing
Kundenberatung/-betreuung
Direktvertrieb
Verkauf
Vertrieb
Versand
<b>Substituierbarkeitspotenzial: 36 %</b>

Anmerkung Einfärbung = substituierbare Kerntätigkeiten. © IAB

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



### 1.3 Veränderungen in der Berufsstruktur des Arbeitsmarktes

Theoretisch wäre es möglich, dass überdurchschnittliche Beschäftigungszuwächse in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial zu einer Zunahme der aggregierten Substituierbarkeitspotenziale im Jahr 2019 geführt haben. Dies ist zwar in einzelnen Berufen, wie zum Beispiel der Fachkraft Lagerlogistik (vgl. Tabelle 3) zu beobachten (Beschäftigungsentwicklung seit 2012 deutschlandweit: +23,3 Prozent; alle Berufe: +14,3 Prozent), jedoch in der Wirkung auf die Substituierbarkeitspotenziale von ausgesprochen untergeordneter Relevanz. Insbesondere, da das Beschäftigungswachstum in Berufen mit geringem Substituierbarkeitspotenzial in der Regel größer ausfällt als in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (Dengler et al. 2020).

### 1.4 Veränderungen der Ersetzbarkeit von Tätigkeiten in Berufen

Es gibt immer mehr technische Möglichkeiten, Tätigkeiten, die im Jahr 2013 bzw. 2016 noch als nicht ersetzbar galten, heute potenziell zu ersetzen. In Tabelle 3 ist am Beispiel der Fachkraft Lagerlogistik die Zunahme des Substituierbarkeitspotenzials zwischen 2013 über 2016 bis 2019 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 im Jahr 2013 lediglich fünf der elf Aufgaben von einem Computer oder einer computergesteuerten Maschine hätten verrichtet werden können, waren es 2016 bereits acht und im Jahr 2019 sind es neun Tätigkeiten. Das Substituierbarkeitspotenzial ist von 45 Prozent über 73 Prozent auf 82 Prozent gestiegen – mithin von einem mittleren auf ein hohes Niveau. Zwischenzeitlich wurden auch die Wareneingangskontrolle, das Be- und Entladen, die Bestandskontrolle und mit der letzten Neubewertung auch die Beladeplanerstellung automatisierbar.

**Tabelle 3: Beispiel für einen Beruf mit veränderter Ersetzbarkeit der Tätigkeiten**

Fachkraft Lagerlogistik – Kerntätigkeiten		
BERUFENET 2013	BERUFENET 2016	BERUFENET 2019
Logistik	Logistik	Logistik
Lagerwirtschaft	Lagerwirtschaft	Lagerwirtschaft
Beladeplanerstellung	Beladeplanerstellung	Beladeplanerstellung
Beladen/Entladen	Beladen/Entladen	Beladen/Entladen
Bestandskontrolle (Lagerwirtschaft)	Bestandskontrolle (Lagerwirtschaft)	Bestandskontrolle (Lagerwirtschaft)
Warenannahme, Wareneingangskontrolle	Warenannahme, Wareneingangskontrolle	Warenannahme, Wareneingangskontrolle
Förderanlagen und Transportgeräte bedienen	Förderanlagen und Transportgeräte bedienen	Förderanlagen und Transportgeräte bedienen
Kommissionieren	Kommissionieren	Kommissionieren
Lagerverwaltungssysteme	Lagerverwaltungssysteme	Lagerverwaltungssysteme
Verpacken	Verpacken	Verpacken
Versand	Versand	Versand
<b>Substituierbarkeitspotenzial: 45 %</b>	<b>Substituierbarkeitspotenzial: 73 %</b>	<b>Substituierbarkeitspotenzial: 82 %</b>

Anmerkung: Einfärbung = substituierbare Kerntätigkeiten. © IAB

In der Zunahme der Ersetzbarkeit von Tätigkeiten in Berufen liegt die wesentliche Erklärung für die Anstiege bei den Substituierbarkeitspotenzialen: In den letzten Jahren haben weitere Technologien Marktreife erlangt, die Tätigkeiten, die im Jahr 2016 noch als nicht substituierbar galten, im Jahr 2019 ersetzen können.

In der vorliegenden Studie dokumentieren wir für Hamburg den Anteil der substituierbaren Tätigkeiten in den Berufen für das Jahr 2019, vergleichen die Ergebnisse mit denen aus den Vorstudien (Buch/Dengler/Stöckmann 2016; Buch/Stöckmann 2018) und untersuchen, wie sich die potenzielle Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten verändert hat. Wir greifen dabei auf die von Dengler/Matthes (2021) vorgenommene Neubewertung aus dem Jahr 2019 zurück.

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. Sofern die menschliche Arbeit wirtschaftlicher, flexibler oder von besserer Qualität ist bzw. mehr wertgeschätzt wird oder rechtliche oder ethische Hürden einem Einsatz neuer Technologien entgegenstehen, werden substituierbare Tätigkeiten eher nicht ersetzt. 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. Denn auch wenn es in der Regel nicht zur Substituierung ganzer Berufe kommen wird, so werden sich die Tätigkeitsprofile der Berufe durch den technologischen Fortschritt in den kommenden Jahren doch weiter verändern – und damit auch die Qualifikationsanforderungen.

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 Darstellung nach den Anforderungsniveaus. In Abschnitt 3.3 rückt die Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von den unterschiedlichen Substituierbarkeitsniveaus in den Mittelpunkt der Betrachtung. Kapitel 4 schließt mit Fazit und Ausblick.

## 2 Daten und Methoden

Um abschätzen zu können, in welchem Maße bestimmte Berufe in Hamburg aktuell potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzt werden können, nutzen wir die von Dengler/Matthes (2021) neu ermittelten Substituierbarkeitspotenziale in den einzelnen Berufen. Datengrundlage der Analyse sind, wie auch in den vorangegangenen Studien (Buch/Dengler/Stöckmann 2016; Buch/Stöckmann 2018), berufskundliche Informationen aus der Datenbank BERUFENET (<http://berufenet.arbeitsagentur.de>) der BA, die Informationen über alle in Deutschland bekannten Berufe zur Verfügung stellt. Das BERUFENET wird vor allem in der Berufsberatung oder bei der Arbeitsvermittlung der BA genutzt. Es enthält zum Beispiel Informationen über die üblicherweise 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 wird die Anforderungsmatrix aus dem BERUFENET genutzt (in der BA auch als Kompetenzmatrix bezeichnet), in der den rund 4.000 Kernberufen ca. 8.000 Anforderungen zugeordnet sind. Welche Tätigkeiten für einen Beruf zentral sind, arbeiten Berufsexpert\*innen im Auftrag der BA auf Basis von Ausbildungsordnungen oder Stellenausschreibungen heraus. In einem unabhängigen Codier-Verfahren wird vom IAB in einem dreijährigen Turnus (bisher 2013, 2016 und 2019) für jede Anforderung aus der jeweils gültigen Anforderungsmatrix recherchiert, ob sie von Computern vollumfänglich automatisch ausgeführt werden könnte oder nicht. Allein die technische Machbarkeit, also die potenzielle Ersetzbarkeit durch Computer oder computergesteuerte Maschinen, ist Entscheidungskriterium dafür, ob eine Arbeitsanforderung als Routine-Tätigkeit (ersetzbar) oder Nicht-Routine-Tätigkeit (nicht ersetzbar) definiert wird.

Das Substituierbarkeitspotenzial eines Berufes entspricht dem Anteil der Routine-Tätigkeiten in diesem Beruf. Es wird berechnet, indem in jedem Einzelberuf die Kerntätigkeiten, die aufgrund ihrer Inhalte und/oder Abläufe eine Routine-Tätigkeit darstellen, durch die gesamte Anzahl der Kerntätigkeiten im jeweiligen Einzelberuf dividiert werden (vgl. die Beispiele in Tabelle 1, Tabelle 2 und Tabelle 3). Weil keine Informationen darüber zur Verfügung stehen, wie viel Zeit in einem Beruf typischerweise für die Erledigung einer bestimmten Tätigkeit aufgewendet wird, wird bei der Berechnung des Substituierbarkeitspotenzials davon ausgegangen, dass jede Kerntätigkeit in einem Beruf mit gleichem zeitlichen Umfang erledigt wird. Das kann einerseits zu einer Überschätzung des Substituierbarkeitspotenzials führen, nämlich dann, wenn insgesamt weniger Zeit für die Erledigung substituierbarer Kerntätigkeiten aufgewendet wird; andererseits aber auch zu einer Unterschätzung, wenn dafür insgesamt mehr Zeit aufgewendet wird.<sup>1</sup>

Die Auswertungen unserer ersten Studie (Buch/Dengler/Stöckmann 2016) basierten auf Zahlen zu den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zum 30.06.2015 und der Anforderungsmatrix aus dem BERUFENET 2013, die der zweiten (Buch/Stöckmann 2018) zusätzlich auf Zahlen zu den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zum 31.12.2016 und der Anforderungsmatrix aus dem BERUFENET 2016 (vgl. Tabelle 4).<sup>2</sup> Die Auswertungen der vorliegenden Studie basieren anders als die der ersten beiden Analysen einheitlich auf Zahlen zum 31.12. der Jahre 2013, 2016 und 2019, weshalb es beim Vergleich mit den in den vorangegangenen Studien ausgewiesenen Werten zu geringfügigen Abweichungen kommen kann. Darüber hinaus wird die „Klassifikation der Berufe 2010“ (KldB2010) in der Fassung von 2020 verwendet.

Da Einzelberufe mit hohen Beschäftigtenzahlen das Substituierbarkeitspotenzial stärker beeinflussen als Einzelberufe mit einer kleinen Beschäftigtenzahl, berechnen wir für das Substituierbarkeitspotenzial auf Berufsaggregatsebene den gewichteten Durchschnitt der Anteile auf Einzelberufsebene.

---

<sup>1</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>2</sup> Vgl. Dengler/Matthes/Paulus (2014) und Dengler/Matthes (2015) für detailliertere Informationen zum methodischen Vorgehen.

**Tabelle 4: Datenquellen der bisherigen Publikationen zum Substituierbarkeitspotenzial in Hamburg**

Daten	IAB-Regional Nord 5/2016: Digitalisierung der Arbeitswelt – Folgen für den Arbeitsmarkt in Hamburg	IAB-Regional Nord 3/2018: Entwicklung der Substituierbarkeitspotenziale auf dem Arbeitsmarkt in Hamburg – Aktuelle Ergebnisse auf Basis einer Neubewertung der Substituierbarkeit von beruflichen Kerntätigkeiten	IAB-Regional Nord 7/2021: Entwicklung der Substituierbarkeitspotenziale auf dem Hamburger Arbeitsmarkt zwischen 2013 und 2019
BERUFENET Einschätzung technologischer Möglichkeiten, Jahr	2013	2016 2013	2019 2016 2013
Statistik der Bundesagentur für Arbeit - Beschäftigungsstatistik, Stand, Datenrevision	30.06.2015 (Datenrevision 2014)	31.12.2016 30.06.2015 (jeweils Datenrevision 2014)	31.12.2019 31.12.2016 31.12.2013 (jeweils Datenrevision 2017)

Quelle: Eigene Darstellung. © IAB

## 3 Substituierbarkeitspotenzial in Hamburg

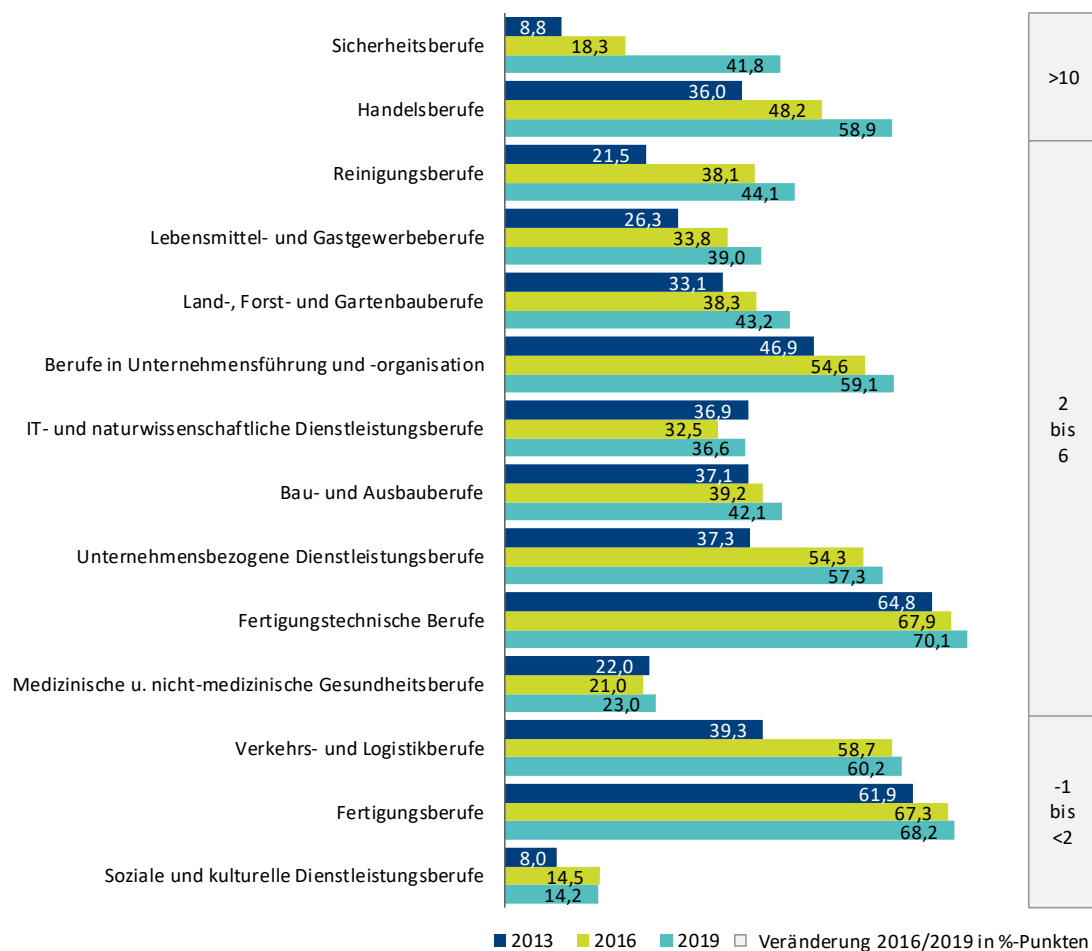
### 3.1 Substituierbarkeitspotenzial in den Berufssegmenten

Anhand des Anteils an Routine-Tätigkeiten bestimmen wir zunächst, wie sich das Substituierbarkeitspotenzial innerhalb der Berufe verändert hat. Um einerseits übersichtlich zu bleiben, aber andererseits auch das breite berufsfachliche Spektrum abzubilden, blicken wir nicht auf Einzelberufe, sondern betrachten Berufssegmente, die auf Basis der KldB 2010 für Deutschland anhand berufsfachlicher Kriterien qualitativ zusammengefasst wurden (vgl. Matthes/Meinken/Neuhauser 2015 sowie Tabelle A 1 im Anhang). In den 14 Berufssegmenten sind Berufe anhand der Ähnlichkeit von Tätigkeiten, Kenntnissen und Fertigkeiten gruppiert. Abbildung 1 bildet das Substituierbarkeitspotenzial in den Berufssegmenten für Hamburg für die Jahre 2013, 2016 und 2019 ab.

Auf den verschiedenen beruflichen Teilarbeitsmärkten haben sich die Substituierbarkeitspotenziale in Hamburg sehr unterschiedlich entwickelt. Erstmals weist mit den Fertigungstechnischen Berufen, in denen Berufe im Bereich der Produktion von Fahrzeugen, Maschinen und Anlagen zusammengefasst sind, ein ganzes Berufssegment mit 70,1 Prozent ein im Durchschnitt der Berufe hohes Substituierbarkeitspotenzial auf. Die Fertigungsberufe, in denen Rohstoffe gewonnen und Produkte aus Glas, Keramik, Kunststoff oder Papier hergestellt werden, rangieren mit einem durchschnittlichen Substituierbarkeitspotenzial von 68,2 Prozent noch knapp unter der Schwelle von 70 Prozent. Beide Segmente wiesen schon 2013 und 2016 weit überdurchschnittliche Substituierbarkeitspotenziale auf, der Anstieg fällt dagegen vergleichsweise gering aus. Das könnte ein Hinweis darauf sein, dass es, je höher die Substituierbarkeitspotenziale sind, schwieriger und aufwendiger wird, Technologien zu entwickeln, um zusätzliche Tätigkeiten automatisierbar zu machen (Dengler/Matthes 2021).

Die größten Zuwächse sind in den Sicherheitsberufen mit einem Plus von 23,5 Prozentpunkten festzustellen. Der hohe Anstieg ist beispielsweise darauf zurückzuführen, dass die meisten Tätigkeiten der Wachleute im Objektschutz heute als substituierbar klassifiziert sind. Auch in den Handelsberufen fällt das Plus mit 10,7 Prozentpunkten sehr hoch aus. In den Handelsberufen werden, durch die Neubewertung der Kerntätigkeit „Verkauf“ als substituierbar, die Kaufleute im Einzelhandel fast aller Spezialisierungen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial ausgewiesen.

**Abbildung 1: Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Berufssegmenten in Hamburg**  
2013/2016/2019, Angaben in Prozent, Veränderung in Prozentpunkten (kategorisiert)



Anmerkung: Sortierung absteigend nach Höhe der Veränderung 2016/2019 im Berufssegment. Die grau unterlegten Felder kategorisieren die Veränderung 2016/2019 in Prozentpunkten.

Quelle: BERUFENET (2013/2016/2019); Statistik der BA (Stand 31.12.2013/2016/2019); eigene Berechnungen. © IAB

Ein sehr geringer Anstieg der Substituierbarkeitspotenziale um unter 2 Prozentpunkte ist neben den Fertigungsberufen in den Verkehrs- und Logistikberufen auszumachen. Für die Verkehrs- und Logistikberufe hatten wir zwischen 2013 und 2016 einen besonders großen Anstieg dokumentiert. Einzig in den sozialen und kulturellen Dienstleistungsberufen ist das Substituierbarkeitspotenzial zwischen 2016 und 2019 nicht gestiegen, sondern sogar leicht zurückgegangen. Das liegt daran, dass innerhalb dieses Segments die Beschäftigung zwischen 2016 und 2019 in Berufen mit besonders niedrigem Substituierbarkeitspotenzial stärker gewachsen ist als in den übrigen Berufen.

Heute könnten durchschnittlich 14,2 Prozent der Tätigkeiten in sozialen und kulturellen Dienstleistungsberufen von Computern und computergesteuerten Maschinen übernommen werden; dies ist der mit Abstand niedrigste Wert aller Berufssegmente.

In allen anderen Berufssegmenten stiegen die Substituierbarkeitspotenziale eher moderat an: in den medizinischen und nichtmedizinischen Dienstleistungsberufen beispielsweise um 2 Prozentpunkte, in den Reinigungsberufen um 6 Prozentpunkte. Insgesamt ist zu konstatieren, dass sich die Dynamik der Zunahme substituierbarer Tätigkeiten in nahezu allen Berufssegmenten im Vergleich zur ersten Aktualisierung etwas verlangsamt hat. Die Sicherheitsberufe und die Handelsberufe stellen bemerkenswerte Ausnahmen dar.

Über den gesamten Beobachtungszeitraum (2013–2019) hinweg fällt das Wachstum in den Sicherheitsberufen (+33 Prozent), in den Handelsberufen (+22,9 Prozent) und in den Reinigungsberufen (+22,6 Prozent) am größten aus, in den medizinischen und nicht-medizinischen Gesundheitsberufen (+1 Prozent) am geringsten. In den IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufen liegt das Substituierbarkeitspotenzial 2019 sogar um 0,3 Prozentpunkte unter dem Niveau von 2013.

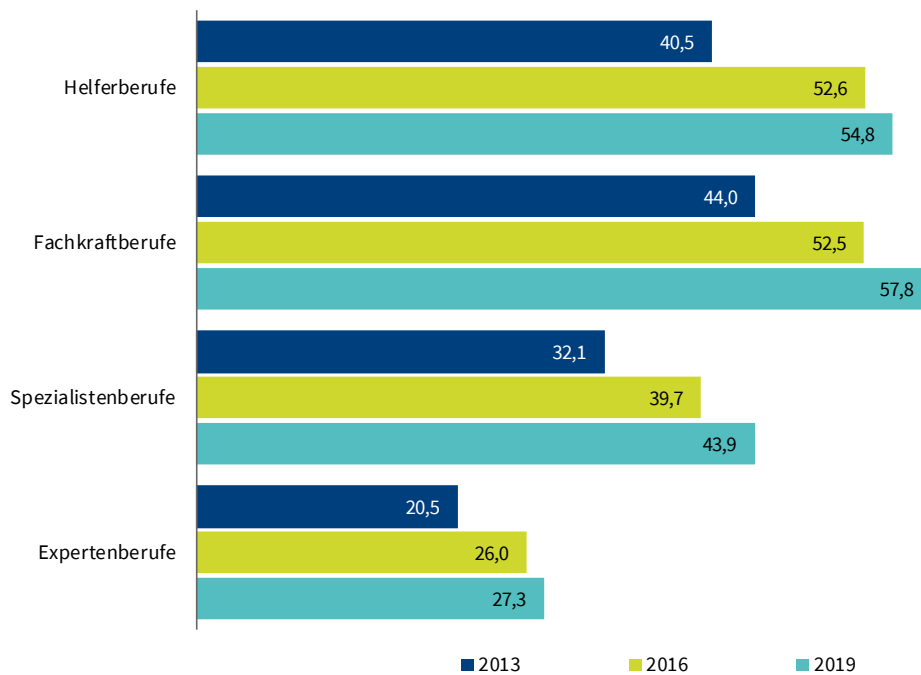
## 3.2 Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau

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:

- Helfer\*innen: Keine berufliche Ausbildung oder eine einjährige Berufsausbildung
- Fachkräfte: Eine mindestens zweijährige Berufsausbildung oder ein berufsqualifizierender Abschluss einer Berufsfach- oder Kollegschule
- Spezialist\*innen: Meister- oder Techniker Ausbildung bzw. weiterführender Fachschul- oder Bachelorabschluss
- Experten\*innen: Ein mindestens vierjähriges abgeschlossenes Hochschulstudium

Abbildung 2 zeigt, dass sich der Anstieg der Substituierbarkeitspotenziale zwischen 2016 und 2019 gegenüber dem Anstieg zwischen 2013 und 2016 über alle Anforderungsniveaus hinweg verlangsamt hat. Dabei fällt der Anstieg zwischen 2016 und 2019 in den Fachkraft- und Spezialist\*innenberufen mit 5,3 bzw. 4,2 Prozentpunkten am höchsten aus. In den Helfer\*innenberufen, die zwischen 2013 und 2016 mit gut 12 Prozentpunkten den mit Abstand höchsten Anstieg verzeichnet hatten, ist das Substituierbarkeitspotenzial in dieser Aktualisierung dagegen um lediglich 2,2 Prozentpunkte gestiegen. Das liegt vor allem daran, dass die vergleichsweise wenigen zusätzlich substituierbaren Tätigkeiten eher komplexerer Natur sind (Dengler/Matthes 2021). Außerdem haben im Helfer\*innenbereich solche Tätigkeiten mit niedrigem Substituierbarkeitspotenzial zwischen 2016 und 2019 stärker zugelegt als solche mit hohem Substituierbarkeitspotenzial. Beide Aspekte zusammen haben zur Folge, dass, nachdem Helfer\*innen und Fachkräfte im Anteil der substituierbaren Tätigkeiten 2016 noch gleichauf lagen, jetzt die Fachkräfte mit einem Durchschnitt von 57,8 Prozent die Gruppe mit dem höchsten Anteil substituierbarer Tätigkeiten sind. Nach wie vor weisen die Experten\*innen mit einem Durchschnitt von 27,3 Prozent einen weit unterdurchschnittlichen Substituierbarkeitsgrad auf.

**Abbildung 2: Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Anforderungsniveau in Hamburg**  
2013/2016/2019, Angaben in Prozent



Quelle: BERUFENET (2013/2016/2019; Statistik der BA (Stand 31.12.2013/2016/2019); eigene Berechnungen. © IAB

### 3.3 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Substituierbarkeitspotenzial

In diesem Abschnitt widmen wir uns der Frage, in welchem Umfang die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in Hamburg von verschiedenen hohen Substituierbarkeitspotenzialen der Berufe betroffen ist und welche Entwicklung seit der letzten Betrachtung zu verzeichnen ist. Im Jahr 2019 arbeiten rund 275.800 der rund 1,01 Mio. sozialversicherungspflichtig Beschäftigten<sup>3</sup> in Hamburg bzw. 27 Prozent in Berufen, in denen weniger als 30 Prozent der Tätigkeiten von Computern erledigt werden könnten (vgl. Abbildung 3). Darunter sind rund 36.000 Beschäftigte (3,6 Prozent), die in Berufen arbeiten, die weiterhin keinerlei Substituierbarkeitspotenzial aufweisen. Hierzu zählen beispielsweise Berufe wie Busfahrer\*innen, 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 von Dirigent\*innen sind nicht durch Computer zu ersetzen. Gleiches gilt nach wie vor für verschiedene manuelle Tätigkeiten wie die von Schornsteinbauer\*innen oder Friseur\*innen (vgl. <https://job-futuromat.iab.de/>).

Rund 448.900 Personen (44 Prozent) arbeiten in Hamburg in Berufen, die ein mittleres Substituierbarkeitspotenzial aufweisen. Das heißt, zwischen 30 und 70 Prozent der Tätigkeiten könnten derzeit auch von Computern erledigt werden.

<sup>3</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 Hamburg arbeiten in ihnen rund 1.600 Beschäftigte.

Bei Berufen mit einem Substituierbarkeitspotenzial von mehr als 70 Prozent sprechen wir analog zu unseren früheren Berichten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial. Dies trifft in Hamburg auf rund 285.700 Beschäftigungsverhältnisse zu, was einem Anteil von 28 Prozent entspricht. Darunter sind knapp 11.800 Beschäftigte (1,2 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 Korrektor\*innen, die im Gegensatz zu Lektor\*innen Texte nicht inhaltlich und sprachlich überarbeiten, sondern nur orthografisch, grammatikalisch und typografisch prüfen. Ihre Aufgaben können schon heute gänzlich von Computerprogrammen übernommen werden.

**Abbildung 3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach dem Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Hamburg**

2013/2016/2019, Werte in Tausend, Anteile in Prozent



Anmerkung: Die Balkenwerte weisen die von einem substituierbarkeitspotenzial der Berufe betroffenen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Tausend aus. Die Werte in den Ellipsen weisen die Anteile des Substituierbarkeitspotenzials (SP) in der jeweiligen Gruppe in Prozent aus. Rundungsbedingte Differenzen sind möglich.

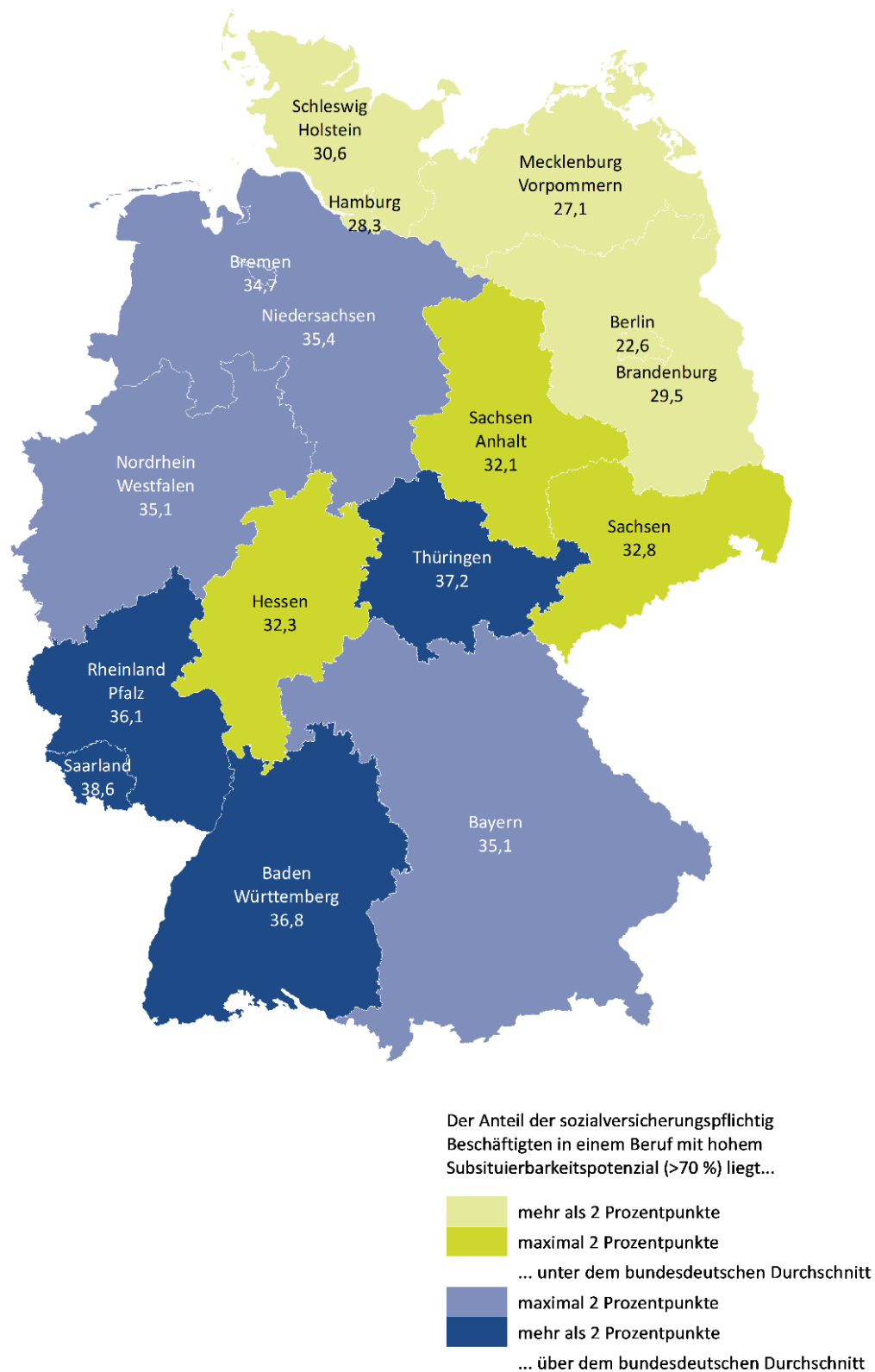
Quelle: BERUFENET (2013/2016/2019); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2013/2016/2019); eigene Berechnungen. © IAB

Im Vergleich zu 2016 ist der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, die in Hamburg in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial arbeiten, deutlich um mehr als 10 Prozentpunkte bzw. 117.600 Personen gestiegen. Gleichzeitig ist insbesondere der Anteil der Beschäftigten, die in Berufen mit geringem Substituierbarkeitspotenzial (0 Prozent bis 30 Prozent) arbeiten, von 32 Prozent auf 27 Prozent zurückgegangen. Die Zeitreihe von 2013 bis 2019 in Abbildung 3 verdeutlicht die zunehmende Bedeutung von Beschäftigungsverhältnissen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial und den gleichzeitigen Bedeutungsverlust von solchen mit niedrigem Potenzial.



**Abbildung 4: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) nach Bundesländern**

2019, Anteile in Prozent



Quelle: BERUFENET (2013/2016/2019); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2013/2016/2019); eigene Berechnungen. © IAB

Abbildung 4 weist die Anteile hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse für die einzelnen Bundesländer aus. Im Vergleich zu 2013 und 2016 zeigen sich wenig Verschiebungen bei der regionalen Betroffenheit der Länder. Hamburg rangiert mit einem Anteil von 28,3 Prozent weiter in der Gruppe der Länder mit unterdurchschnittlichem Anteil an Beschäftigungsverhältnissen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial. Lediglich Berlin (22,6 Prozent) und Mecklenburg-Vorpommern (27,1 Prozent) haben einen geringeren Anteil hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse. Der Abstand Hamburgs zum Bund (33,9 Prozent) hat sich seit 2016 auf 5,6 Prozentpunkte verringert. Am oberen Ende der Skala rangieren weiterhin das Saarland (38,6 Prozent), Thüringen (37,2 Prozent), Baden-Württemberg (36,8 Prozent) und, neu in dieser Gruppe, Rheinland-Pfalz (36,1 Prozent).

Im Vergleich aller Länder fällt das Wachstum zwischen 2016 und 2019 in Hamburg mit 10,5 Prozentpunkten am höchsten aus, am geringsten in Brandenburg (7,3 Prozentpunkte), dicht gefolgt von Sachsen-Anhalt (7,6 Prozentpunkte) (vgl. Tabelle A 5). Im Zeitraum zwischen 2013 und 2016 war der Anteil hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse in Hamburg um 8,3 Prozentpunkte gestiegen (Bund: 10,2 Prozentpunkte). Betrachtet man die Entwicklung seit 2013, so ist der Anteil hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse in Hamburg um 18,7 Prozentpunkte gestiegen und entspricht damit etwa dem Bundesdurchschnitt (19,0 Prozentpunkte). Insgesamt ist für die vergangenen Jahre somit ein deutlicher Anstieg des Anteils hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse zu konstatieren, der sich mutmaßlich in den kommenden Jahren fortsetzen wird. Bislang ist jedenfalls kein Abflachen der Kurve zu erkennen.

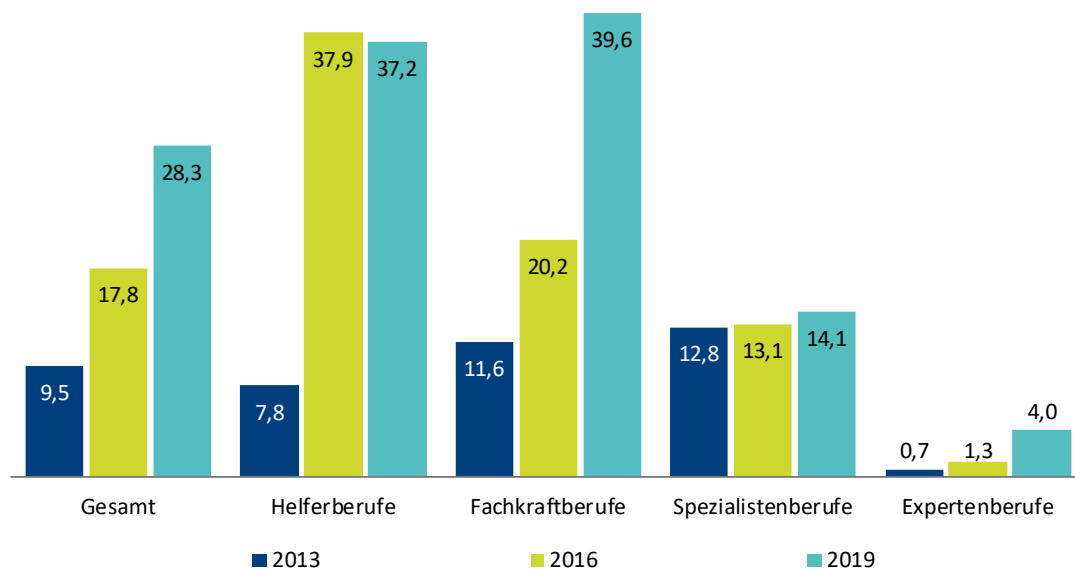
Aus der länderspezifischen Betroffenheitsverteilung ist ein Zusammenhang mit der Wirtschaftsstruktur zu erkennen. Länder, in denen das Produzierende Gewerbe eine höhere Bedeutung hat, weisen tendenziell einen höheren Anteil von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial auf (siehe 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. In Rheinland-Pfalz ist der Verkehr- und Logistikbereich stark vertreten, auch hier weisen viele Tätigkeiten ein hohes Substituierbarkeitspotenzial auf. Die Wirtschaftsstruktur ist also 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).

Die Betrachtung der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau zeigt eine bemerkenswerte Entwicklung (Abbildung 5): Der erneut starke Anstieg hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse in der Gesamtbeschäftigung Hamburgs erklärt sich anders als im Zeitraum 2013–2016 nicht aus einem Anstieg in der Gruppe der Helfer\*innen. Vielmehr ist der Anteil hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse in dieser Gruppe sogar leicht rückläufig und liegt jetzt bei 37,2 Prozent. Aus der positiven Beschäftigungsentwicklung

auch im Helfer\*innenbereich im Betrachtungszeitraum ist zu schließen, dass diese Entwicklung in der Regel nicht auf einen Beschäftigungsabbau hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse im Helfer\*innenbereich zurückzuführen ist. Vielmehr ist die Beschäftigung der Helfer\*innen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial zwischen 2016 und 2019 sehr wohl gestiegen, jedoch mit 5,4 Prozent geringer als die Beschäftigung der Helfer\*innen insgesamt (7,6 Prozent). So sinkt der Anteil von Beschäftigten mit hohem Substituierbarkeitspotenzial an allen Helfer\*innen obwohl ihre Zahl um rund 2.300 gestiegen ist (Wachstum unter allen Helfer\*innen im Land: 8.500).

Der deutliche Anstieg in der Gesamtbetroffenheit von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial geht auf einen hohen Anstieg in den Fachkraftberufen zurück. Ein Zuwachs hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse um 19,4 Prozentpunkte auf 39,6 Prozent bedeutet fast eine Verdoppelung des Anteils hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse unter den Fachkräften. Der Anteil liegt damit inzwischen um 2,4 Prozentpunkte über dem der Helfer\*innen. In den Spezialist\*innen- und Expert\*innenberufen ist der Anteil hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse um 1,0 Prozentpunkte bzw. 2,7 Prozentpunkte auf 14,1 Prozent bzw. 4,0 Prozent gestiegen.

**Abbildung 5: Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Hamburg**  
2013/2016/2019, Angaben in Prozent

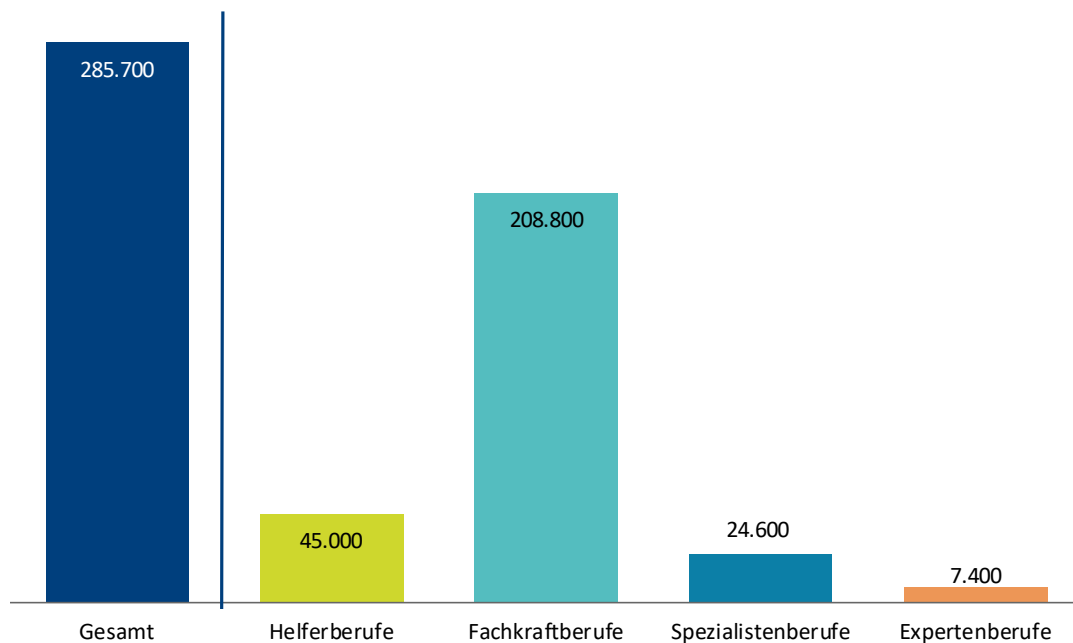


Quelle: BERUFENET (2013/2016/2019); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2013/2016/2019); eigene Berechnungen. © IAB

Abbildung 6 zeigt die Zahl der Beschäftigten in Hamburg mit hohem Substituierbarkeitspotenzial insgesamt und differenziert nach den verschiedenen Anforderungsniveaus. Weil Fachkräfte die größte Gruppe unter den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten bilden, ergibt sich trotz der nur geringfügig höheren relativen Betroffenheit von Fachkräften gegenüber Helfer\*innen für erstere in absoluten Zahlen gemessen eine weitaus größere Betroffenheit. Rund 208.800 Fachkräfte

in Hamburg sind von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffenen. 73 Prozent aller Beschäftigten mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in Hamburg sind Fachkräfte. Die Helfer\*innen folgen mit 45.000 Beschäftigten bzw. knapp 16 Prozent mit deutlichem Abstand. 24.600 Spezialist\*innen haben ein hohes Substituierbarkeitspotenzial und 7.400 Expert\*innen.

**Abbildung 6: Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Hamburg 2019**



Quelle: BERUFENET (2019); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12. 2019); eigene Berechnungen. Rundungsbedingte Differenzen sind möglich. © IAB

Die Dominanz der Fachkräfte unter den von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffenen Beschäftigten spiegelt sich auch in der Top 10-Liste der beschäftigungsstärksten Berufe mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (Abbildung 7). Mit insgesamt gut 37.300 Beschäftigten stellen die Helfer und Fachkräfte in der Lagerwirtschaft nunmehr rund 13 Prozent aller Beschäftigten in Hamburg mit hohem Substituierbarkeitspotenzial. Obwohl die Zahl der Lagerbeschäftigten im Vergleich zu 2016 sogar um rund 2.000 Beschäftigte gestiegen ist, ist ihre Bedeutung unter den Beschäftigten mit hohem Substituierbarkeitspotenzial zurückgegangen – 2016 machten sie noch 21 Prozent der Beschäftigten mit hohem Substituierbarkeitspotenzial aus und stellten bei weitem die größte Gruppe.

Die Liste wird heute dominiert von den Fachkräften aus dem Büro- und Sekretariatsbereich. Dieser Beruf ist neu in der Gruppe der Berufe mit hohem Substituierbarkeitspotenzial: Durch die Neubewertung der Kerntätigkeit „Korrespondenz“ als substituierbar hat dieser Beruf nunmehr ein Substituierbarkeitspotenzial von 79 Prozent. Mit rund 60.000 Beschäftigten stellen die Büro- und Sekretariatsfachkräfte 21 Prozent der Beschäftigten in Hamburg mit hohem Substituierbarkeitspotenzial; gemeinsam mit den Helfer\*innen in diesem Bereich, die schon 2016 in der Gruppe der Berufe mit hohem Substituierbarkeitspotenzial waren, sogar mehr als 24 Prozent.

Zwei weitere beschäftigungsstarke Berufe sind durch die Neubewertung in die Gruppe der Berufe mit hohem Substituierbarkeitspotenzial aufgestiegen: Die Kaufleute im Groß- und Außenhandel sowie die Speditions-, Logistikkaufleute. In beiden Berufen ist die Kerntätigkeit „Distributionssysteme planen“ inzwischen als automatisierbar klassifiziert, wodurch das Substituierbarkeitspotenzial auf 86 Prozent bzw. 71 Prozent gestiegen ist. Die hohe Bedeutung der genannten drei Berufsgruppen, die mit der jüngsten Aktualisierung ein hohes Substituierbarkeitspotenzial auf dem Arbeitsmarkt in der Dienstleistungsmetropole Hamburg aufweisen, ist eine Erklärung für den oben skizzierten überdurchschnittlichen Anstieg der Zahl von Beschäftigungsverhältnissen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in der Stadt.

**Abbildung 7: Top-10 der beschäftigungsstärksten Berufe mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) in Hamburg**

2019

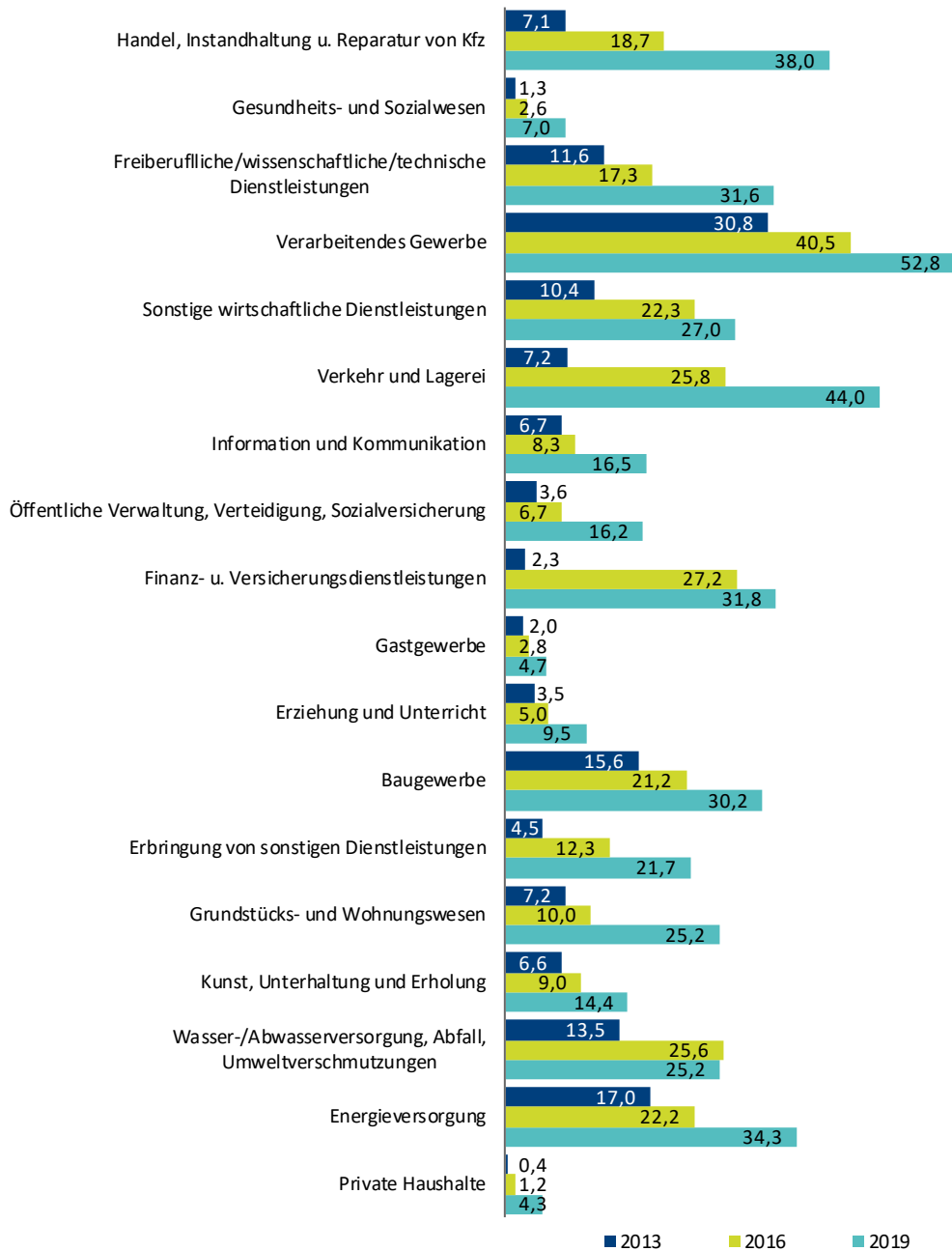


Anmerkung: (o. S.) = ohne Spezialisierung. Die Zahlen wurden auf 100 gerundet. Die Daten (2019) wurden absteigend nach der Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, die in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial tätig sind, sortiert.

Quelle: BERUFENET (2019); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2019); eigene Berechnungen. © IAB

Abschließend soll eine kurze Betrachtung nach Wirtschaftsabschnitten Hinweise darauf geben, wie sich die beruflichen Substituierbarkeitspotenziale auf die einzelnen Branchen aufteilen. Dabei fokussieren wir die Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial. Abbildung 8 zeigt den Anteil hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse in den einzelnen Wirtschaftsabschnitten für die Jahre 2013, 2016 und 2019. Sortiert sind die Wirtschaftsabschnitte nach der Anzahl der Beschäftigten in Hamburg; in der Tabelle A 6 sind u. a. die Beschäftigtenanteile der einzelnen Wirtschaftsabschnitte an der Gesamtbeschäftigung abgetragen.

**Abbildung 8: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) nach ausgewählten Wirtschaftsabschnitten in Hamburg 2013/2016/2019, Anteile in Prozent**



Anmerkung: Es wurden nur die Wirtschaftsabschnitte mit mindestens 1.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten berücksichtigt. Die Daten wurden absteigend nach der Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (2019) in den Wirtschaftsabschnitten sortiert.

Quelle: BERUFENET (2013/2016/2019); Statistik der BA (31.12.2013/2016/2019); eigene Berechnungen. © IAB

Der Wirtschaftsabschnitt Handel, Instandhaltung und Reparatur von Fahrzeugen ist mit einem Anteil von 14,5 Prozent bzw. knapp 147.000 Beschäftigten der beschäftigungsstärkste Wirtschaftsabschnitt in Hamburg. Rund 55.800 Beschäftigte in diesem Wirtschaftsabschnitt arbeiten in einem Beruf mit hoher Substituierbarkeitspotenzial, zum Beispiel in der Fahrzeugtechnik, in der Logistik

oder im Verkauf (Kassierer\*innen). Fast 20 Prozent aller in Hamburg von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial Betroffenen arbeiten in diesem Wirtschaftsabschnitt. Zwischen 2016 und 2019 hat sich der Anteil der Beschäftigten mit hohem Substituierbarkeitspotenzial auf 38 Prozent verdoppelt. Dies ist unter anderem auf die oben dargelegte Neubewertung der Kerntätigkeit Verkauf als substituierbar zurückzuführen, mit der einhergeht, dass nunmehr fast alle Einzelhandelskaufleute ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen.

Im zweitstärksten Wirtschaftsabschnitt Hamburgs, dem Gesundheits- und Sozialwesen, sind 11,9 Prozent der in der Stadt Beschäftigten tätig. Ein hohes Substituierbarkeitspotenzial weisen jedoch nur 7,0 Prozent der Jobs auf, das entspricht rund 8.500 Beschäftigten.

Im Wirtschaftsabschnitt freiberufliche/wissenschaftliche u. technische Dienstleistungen arbeiten 11,8 Prozent der in Hamburg Beschäftigten. Der Anteil hoch substituierbarer Jobs ist von 17,3 Prozent auf 31,6 Prozent stark angestiegen. Berufe mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in diesem Wirtschaftsabschnitt sind beispielsweise Fachkräfte und Helfer\*innen im Büro- und Sekretariatsbereich sowie Buchhalter\*innen und Steuerberater\*innen.

Schließlich kommt dem Verarbeitenden Gewerbe mit einem Beschäftigtenanteil von 10,5 Prozent eine große Bedeutung in der Wirtschaftsstruktur der Stadt zu. 56.300 Beschäftigte in dieser Branche arbeiten in einem Job mit hohem Substituierbarkeitspotenzial. Sie machen fast 20 Prozent aller in Hamburg von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffenen aus. In keinem anderen Wirtschaftsabschnitt fällt der Anteil der hoch substituierbaren Beschäftigungsverhältnisse so hoch aus wie im Verarbeitenden Gewerbe (52,8 Prozent).

## 4 Fazit

In dieser Studie wird die Entwicklung des Substituierbarkeitspotenzials von Berufen auf dem Hamburger Arbeitsmarkt über eine Zeitspanne von sechs Jahren, zwischen 2013 und 2019, nachgezeichnet. In diesem vergleichsweise kurzen Zeitraum kam es in fast allen Berufen zu einem großen Anstieg des Substituierbarkeitspotenzials. Die Dynamik und das Niveau des Substituierbarkeitspotenzials eines Berufs können möglicherweise Hinweise darauf geben, ob sich das Tätigkeitsprofil zeitnah (weiter) wandeln wird. Daraus können gegebenenfalls spezifische Qualifizierungsbedarfe antizipiert werden. Eine besonders hohe Dynamik über den Betrachtungszeitraum ist beispielsweise für die Berufssegmente Sicherheitsberufe und Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe (u. a. Berufe in Finanzdienstleistungen, Rechnungswesen, Steuerberatung) zu konstatieren. Ein deutlich über dem Hamburger Durchschnitt liegendes Niveau weisen die Fertigungsberufe sowie die Fertigungstechnischen Berufe auf. In beiden Berufssegmenten ist der weitere Anstieg zuletzt jedoch gering ausgefallen. Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass es, je höher die Substituierbarkeitspotenziale bereits sind, schwieriger und aufwendiger wird, Technologien zu entwickeln, damit zusätzliche Tätigkeiten automatisierbar werden.

Ein hohes Substituierbarkeitspotenzial bedeutet freilich nicht, dass tatsächlich und zeitnah automatisiert wird. Das Substituierbarkeitspotenzial sagt lediglich etwas über die technische Machbarkeit aus; ob dieses Potenzial ausgeschöpft wird, hängt auch von einer Reihe anderer Aspekte ab. Wenn menschliche Arbeit wirtschaftlicher, flexibler oder von besserer Qualität ist, oder wenn

rechtliche oder ethische Hürden einer Substitution entgegenstehen, wird eher nicht substituiert. Gleichwohl haben Analysen von Dengler et al. (2020) gezeigt, dass die Substituierbarkeitspotenziale eng mit der zukünftigen Beschäftigungsentwicklung zusammenhängen: Je höher das Substituierbarkeitspotenzial in einem Beruf ist, desto schwächer wächst im Durchschnitt die Beschäftigung in diesem Beruf.

In Bezug auf das Anforderungsniveau sind die Substituierbarkeitspotenziale über den gesamten Beobachtungszeitraum 2013 bis 2019 hinweg in den Helfer\*innen- und Fachkraftberufen am stärksten und in etwa gleicher Größenordnung (14,3 Prozentpunkte bzw. 13,8 Prozentpunkte) gestiegen. Zuletzt jedoch, zwischen 2016 und 2019, ist der Anstieg der Substituierbarkeitspotenziale in den Fachkraft- und Spezialist\*innenberufen am höchsten (5,3 Prozentpunkte bzw. 4,2 Prozentpunkte) und in den Helfer\*innenberufen deutlich niedriger ausgefallen (2,2 Prozentpunkte). Zwei Gründe sind hierfür zu nennen: Erstens sind die in den letzten Jahren marktreif gewordenen Technologien eher auf die Substitution komplexerer Tätigkeiten jenseits des Helfer\*innenbereichs ausgerichtet. Zweitens sind Helfer\*innenjobs mit hohen Substituierbarkeitspotenzialen (insbesondere in den Fertigungsberufen) weniger stark gewachsen als Helfer\*innenjobs mit niedrigeren Substituierbarkeitspotenzialen – auch dies führt ceteris paribus zu sinkenden Substituierbarkeitspotenzialen. Inzwischen liegt das Substituierbarkeitspotenzial der Fachkräfte sogar über dem der Helfer\*innen.

Der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Hamburg, die in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent arbeiten, ist von 9,5 Prozent im Jahr 2013 über 17,8 Prozent im Jahr 2016 auf 28,3 Prozent im Jahr 2019 gestiegen. Damit ist die Zahl der von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffenen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten binnen sechs Jahren um über 200.000 auf nahezu 286.000 angewachsen.

Angesichts der Corona-Krise stellt sich die Frage, ob es im Zuge der Pandemie zu einem Digitalisierungsschub gekommen ist bzw. kommt. Feststellen lässt sich zunächst, dass sich die Substituierbarkeitspotenziale nicht kurzfristig ändern, da es eine gewisse Zeit braucht, um neue Technologien zu entwickeln oder die Tätigkeitsprofile der Berufe zu verändern (Dengler/Matthes 2021). Es kann aber vermutet werden, dass vorhandene Substituierbarkeitspotenziale in der Corona-Krise verstärkt oder schneller als geplant realisiert wurden bzw. werden. So lassen sich eine Reihe von Beispielen benennen, die als Beleg für einen Digitalisierungsschub sprechen. Das populärste Beispiel ist sicher die massive Zunahme der Pflicht bzw. Möglichkeit des Arbeitens von Zuhause aus. Bei der Befähigung zum Arbeiten im Homeoffice ging es zu Beginn der Pandemie für Arbeitgeber\*innen nicht nur darum, die notwendige IT-Ausstattung bereitzustellen, sondern auch um eine notwendige Digitalisierung von Geschäftsprozessen, indem zum Beispiel Verfahren zum digitalen Signieren von Dokumenten oder zum datenschutzsicheren Durchführen von Onlinekonferenzen geschaffen wurden. Weitere Beispiele einer beschleunigten Digitalisierung durch die Pandemie sind Angebote von Telemedizin oder die Einführung der Corona-Warn-App bzw. der Luca-App zur Kontaktpersonennachverfolgung, das Bezahlen mit mobilen Endgeräten, Online-Identifizierung per Video-Chat, virtuelle Messen und Konferenzen, verstärkte Onlinepräsenz des Einzelhandels oder automatisierte Kreditvergabe.

Gleichzeitig ist allerdings davon auszugehen, dass die Pandemie in manchen Berufen zu einer Digitalisierungsbremse geworden ist (Dengler/Matthes 2021). Betriebe schieben zum Beispiel ge-



plante Digitalisierungsvorhaben auf, weil Unsicherheiten bezüglich des Verlaufs der Pandemie bestehen und es deshalb schwer abschätzbar ist, ob sich geplante Digitalisierungsinvestitionen lohnen oder die Mittel für die Verhinderung einer Insolvenz eingesetzt werden müssen. Weiterbildung wurde zurückgefahren, weil sie meist als Präsenzveranstaltung konzipiert war und nur partiell durch Online-Lernangebote kompensiert werden konnte. Es bleibt abzuwarten, ob und in welchen Bereichen die Covid-19-Pandemie zu einer beschleunigten Substitution von digitalisierbaren Tätigkeiten geführt hat. Auf jeden Fall hat sie gezeigt, dass man sehr schnell lernen kann, mit digitalen Technologien umzugehen, auch wenn diese bislang keine Rolle im Arbeitsalltag gespielt haben (Dengler/Matthes 2021).

# Literatur

- Buch, Tanja; Stöckmann, Andrea (2018): Entwicklung der Substituierbarkeitspotenziale auf dem Arbeitsmarkt in Hamburg. Aktuelle Ergebnisse auf Basis einer Neubewertung der Substituierbarkeit von beruflichen Kerntätigkeiten. IAB-Regional. Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz. IAB Nord, 03/2018, Nürnberg. [[http://doku.iab.de/regional/N/2018/regional\\_n\\_0318.pdf](http://doku.iab.de/regional/N/2018/regional_n_0318.pdf)]
- Buch, Tanja; Dengler, Katharina; Stöckmann, Andrea (2016): Digitalisierung der Arbeitswelt. Folgen für den Arbeitsmarkt in Hamburg. IAB-Regional. Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz. IAB Nord, 05/2016, Nürnberg. [[http://doku.iab.de/regional/N/2016/regional\\_n\\_0516.pdf](http://doku.iab.de/regional/N/2016/regional_n_0516.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 (2021): Folgen des technologischen Wandels für den Arbeitsmarkt: Auch komplexere Tätigkeiten könnten zunehmend automatisiert werden. IAB-Kurzbericht, 13/2021, Nürnberg. [<http://doku.iab.de/kurzber/2021/kb2021-13.pdf>]
- Dengler, Katharina; Fitzenberger, Bernd; Kagerl, Christian; Matthes, Britta (2020): Der IAB-Job-Futuromat: Beschäftigungsentwicklung und Fachkräfteengpässe variieren mit dem Substituierbarkeitspotenzial. IAB-Forum, 04.12.2020. [<https://www.iab-forum.de/der-iab-job-futuromat-beschaefigungsentwicklung-und-fachkraefteengpaesse-variieren-mit-dem-substituierbarkeitspotenzial/>]
- Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2018): Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. IAB-Kurzbericht, 04/2018, Nürnberg.
- 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, 12/2014 (de), 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>]

# 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 Garten- bauberufe	11 12	Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe Gartenbauberufe, Floristik		
		S12 Fertigungsberufe	21 22 23 24 28 93	Rohstoffgewinn, Glas, Keramikverarbeitung Kunststoff- u. Holzherstellung, -verarbeitung Papier-, Druckberufe, technische Mediengestaltung Metallerzeugung, -bearbeitung, Metallbau Textil- und Lederberufe Produktdesign, Kunsthandwerkliche Berufe	
	S13 Fertigungstechnische Berufe		25 26 27	Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe Techn. Entwicklungs-, Konstruktions-, Produktionssteuerungsberufe	
			S14 Bau- und Ausbauberufe	31 32 33 34	Bauplanung, Architektur, Vermessungsberufe Hoch- und Tiefbauberufe (Innen-)Ausbauberufe Gebäude- u. versorgungstechnische Berufe
				S21 Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	29 63
	S22 Medizinische und nicht- medizinische Gesundheits- berufe				81 82
				S23 Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe	83 84 91 94
	S31 Handelsberufe	61 62	Einkaufs-, Vertriebs- und Handelsberufe Verkaufsberufe		
		S32 Berufe in Unternehmens- führung und -organisation	71		Berufe in Unternehmensführung, -organisation
	S33 Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe		72 73 92		Berufe in Finanzdienstleistungen, Rechnungswesen, Steuerberatung Berufe in Recht und Verwaltung Werbung, Marketing, kaufmännische, redaktionelle Medienberufe
		S4 IT- und naturwissen- schaftliche Dienst- leistungsberufe	41 42 43	Mathematik-, Biologie-, Chemie-, Physikberufe Geologie-, Geografie-, Umweltschutzberufe Informatik- und andere IKT-Berufe	
			S51 Sicherheitsberufe	01 53	Angehörige der regulären Streitkräfte Schutz-, Sicherheits-, Überwachungsberufe
	S52 Verkehrs- und Logistik- berufe			51 52	Verkehr, Logistik (außer Fahrzeugführ.) Führer von Fahrzeug- u. Transportgeräten
		S53 Reinigungsberufe	54	Reinigungsberufe	

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

**Tabelle A 2: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Deutschland, Hamburg und den Bundesländern**

2013/2016/2019, Angaben in Prozent

Gebiet	Fertigungstechnische Berufe			Fertigungsberufe			Verkehrs- und Logistikberufe			Berufe in Unternehmensführung und -organisation			Handelsberufe		
	2013	2016	2019	2013	2016	2019	2013	2016	2019	2013	2016	2019	2013	2016	2019
Deutschland	64,7	69,6	72,2	74,2	82,8	83,8	37,9	56,3	57,5	49,2	57,2	62,9	36,4	49,5	60,2
Schleswig-Holstein	65,7	70,5	73,1	71,4	80,4	82,0	36,7	54,6	55,4	50,9	59,2	65,3	37,8	51,2	62,2
<b>Hamburg</b>	<b>64,8</b>	<b>67,9</b>	<b>70,1</b>	<b>61,9</b>	<b>67,3</b>	<b>68,2</b>	<b>39,3</b>	<b>58,7</b>	<b>60,2</b>	<b>46,9</b>	<b>54,6</b>	<b>59,1</b>	<b>36,0</b>	<b>48,2</b>	<b>58,9</b>
Niedersachsen	64,7	70,2	72,9	73,5	82,8	84,0	38,5	56,5	57,4	50,9	59,0	65,4	36,8	50,5	61,7
Bremen	65,3	71,0	72,5	71,4	80,5	80,6	42,1	62,3	63,3	48,6	57,0	62,6	37,1	49,9	60,8
Nordrhein-Westfalen	65,2	70,4	73,0	74,9	83,6	84,6	39,0	58,1	59,6	50,3	58,2	64,3	36,4	49,5	60,5
Hessen	64,8	69,2	71,9	73,6	81,8	82,7	36,5	54,8	56,1	47,7	55,3	60,3	36,0	48,4	58,9
Rheinland-Pfalz	65,8	71,1	73,3	74,8	83,6	85,0	39,6	58,1	58,9	51,6	60,0	66,6	37,7	51,1	61,7
Baden-Württemberg	64,0	68,6	71,7	75,3	84,1	85,1	39,1	58,2	59,4	48,9	56,4	61,9	35,5	48,8	59,8
Bayern	63,8	68,5	71,1	73,9	82,3	83,3	37,8	56,1	57,2	48,6	56,8	62,2	35,8	49,1	59,6
Saarland	67,7	74,3	75,0	78,9	87,3	88,0	38,5	57,8	58,0	50,9	59,4	66,3	38,4	52,0	62,6
Berlin	64,7	66,9	69,1	65,0	70,6	69,6	30,2	48,2	49,2	47,6	55,8	60,5	37,2	48,8	58,6
Brandenburg	65,3	70,6	72,8	72,6	82,2	83,4	35,7	53,2	54,2	49,0	56,9	62,9	36,9	50,1	60,7
Mecklenburg-Vorpommern	65,8	71,1	73,3	70,9	81,2	82,9	33,9	49,7	51,2	49,5	57,9	64,0	38,1	51,1	62,1
Sachsen	65,5	70,2	72,5	74,8	83,8	84,8	35,5	53,5	54,4	48,4	56,5	62,2	36,2	49,2	60,0
Sachsen-Anhalt	65,3	70,6	72,8	74,7	84,2	85,6	36,1	52,4	53,7	49,4	57,7	63,7	36,7	49,9	60,4
Thüringen	66,3	72,0	74,0	77,1	86,4	87,6	38,7	57,0	58,0	49,5	57,4	63,6	36,9	50,3	61,0

## Noch Tabelle A 2: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Deutschland, Hamburg und den Bundesländern

2013/2016/2019, Angaben in Prozent

Gebiet	Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe			Reinigungsberufe			Land-, Forst- und Gartenbauberufe			Bau- und Ausbauberufe			Sicherheitsberufe		
	2013	2016	2019	2013	2016	2019	2013	2016	2019	2013	2016	2019	2013	2016	2019
Deutschland	40,0	59,5	63,2	21,9	38,6	44,5	36,5	44,3	48,7	33,4	36,5	38,4	11,1	20,2	41,7
Schleswig-Holstein	39,6	63,7	67,1	22,2	39,5	45,3	39,7	47,0	52,0	32,8	35,7	37,4	9,7	18,7	43,4
<b>Hamburg</b>	<b>37,3</b>	<b>54,3</b>	<b>57,3</b>	<b>21,5</b>	<b>38,1</b>	<b>44,1</b>	<b>33,1</b>	<b>38,3</b>	<b>43,2</b>	<b>37,1</b>	<b>39,2</b>	<b>42,1</b>	<b>8,8</b>	<b>18,3</b>	<b>41,8</b>
Niedersachsen	43,0	63,4	67,1	22,8	39,8	45,6	38,1	46,0	51,0	32,6	35,6	37,2	13,3	22,3	42,0
Bremen	40,3	59,6	62,3	22,4	39,3	44,4	35,3	41,7	47,3	35,9	37,7	40,0	12,6	20,5	42,6
Nordrhein-Westfalen	40,6	59,3	63,2	22,3	39,3	45,1	36,9	43,1	47,5	33,5	36,4	38,7	12,3	20,8	40,8
Hessen	39,5	59,7	62,4	21,3	37,4	43,5	35,5	42,9	47,4	33,9	36,2	38,1	9,2	18,9	42,0
Rheinland-Pfalz	41,4	62,7	66,2	22,2	41,1	46,2	36,7	44,9	50,4	31,7	36,2	38,1	13,0	22,5	39,3
Baden-Württemberg	41,1	60,7	63,4	22,3	39,0	44,7	35,6	42,4	47,1	33,5	36,8	39,1	12,5	21,4	42,5
Bayern	40,7	59,6	62,4	22,5	39,5	45,1	35,1	42,9	47,8	33,9	37,1	38,9	11,1	19,7	41,3
Saarland	40,3	62,7	67,1	22,3	39,1	44,9	36,1	41,2	46,6	33,0	36,5	38,2	13,2	21,5	40,7
Berlin	34,8	52,6	57,1	20,5	36,2	42,6	34,4	40,3	43,9	35,9	38,1	40,4	7,0	16,9	43,4
Brandenburg	36,2	57,7	64,7	19,8	35,8	42,5	36,5	47,0	51,0	31,9	35,2	36,7	11,3	20,1	40,8
Mecklenburg-Vorpommern	36,7	56,8	66,9	20,3	36,3	43,1	38,2	48,4	52,4	32,3	35,6	37,3	11,2	20,6	42,7
Sachsen	41,1	59,2	64,7	20,6	35,8	42,5	35,5	44,6	48,2	33,0	36,1	37,8	10,3	19,7	41,2
Sachsen-Anhalt	37,0	58,1	66,4	18,9	35,2	41,8	36,6	46,8	49,9	32,4	35,3	36,6	11,3	20,4	41,9
Thüringen	41,0	61,2	66,2	20,5	36,4	43,1	35,5	45,9	49,2	32,5	35,9	38,0	12,1	21,4	42,3

## Noch Tabelle A 2: Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in Deutschland, Hamburg und den Bundesländern

2013/2016/2019, Angaben in Prozent

Gebiet	Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe			IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe			Medizinische u. nicht-medizinische Gesundheitsberufe			Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe		
	2013	2016	2019	2013	2016	2019	2013	2016	2019	2013	2016	2019
Deutschland	31,8	39,9	44,2	43,7	39,4	42,4	22,1	21,3	23,4	7,1	13,4	13,0
Schleswig-Holstein	33,5	41,2	45,2	46,1	43,1	47,5	21,8	21,3	23,6	7,5	13,2	12,3
<b>Hamburg</b>	<b>26,3</b>	<b>33,8</b>	<b>39,0</b>	<b>36,9</b>	<b>32,5</b>	<b>36,6</b>	<b>22,0</b>	<b>21,0</b>	<b>23,0</b>	<b>8,0</b>	<b>14,5</b>	<b>14,2</b>
Niedersachsen	37,0	45,2	49,9	44,8	41,5	44,1	22,7	21,7	23,9	7,0	13,7	13,3
Bremen	33,1	41,6	45,2	33,3	28,6	33,3	23,4	21,8	23,9	6,4	12,9	12,6
Nordrhein-Westfalen	32,2	40,6	45,2	46,3	43,0	45,8	22,7	21,5	23,6	7,2	13,9	13,4
Hessen	29,7	38,3	42,7	45,6	41,7	44,3	22,7	21,7	23,7	6,7	13,2	12,7
Rheinland-Pfalz	31,5	40,7	44,5	59,1	51,8	54,2	22,9	22,3	24,3	7,9	14,4	13,9
Baden-Württemberg	30,4	38,5	42,8	39,9	35,9	39,5	22,6	22,3	24,4	7,8	13,9	13,1
Bayern	31,6	39,9	44,1	40,6	35,5	38,5	23,0	22,1	24,4	7,8	13,7	13,2
Saarland	36,6	45,3	48,0	41,5	38,7	43,2	22,3	20,1	22,0	7,4	14,5	14,4
Berlin	25,0	32,5	37,2	35,1	30,1	33,3	21,1	21,0	22,9	7,2	13,0	12,9
Brandenburg	30,4	37,8	41,2	48,9	44,8	47,6	19,4	18,8	20,6	6,2	11,5	11,4
Mecklenburg-Vorpommern	33,6	40,5	44,6	39,9	39,9	44,2	19,9	19,2	21,1	5,2	12,3	12,1
Sachsen	31,5	39,0	42,8	42,3	38,3	41,9	19,2	19,1	20,9	5,4	12,4	12,4
Sachsen-Anhalt	37,5	45,1	48,9	58,3	55,8	59,6	19,5	19,4	21,1	4,9	11,3	11,1
Thüringen	35,7	43,8	48,0	42,7	40,0	43,2	20,1	19,7	21,6	5,8	11,9	11,7

Anmerkung: Die Berufssegmente wurde absteigend nach dem Substituierbarkeitspotenzial in Hamburg im Jahr 2019 sortiert.

Quelle: BERUFENET (2013/2016/2019); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2013/2016/2019); eigene Berechnungen. © IAB

**Tabelle A 3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Beschäftigungsanteilen in den Berufssegmenten in Deutschland, Hamburg und den Bundesländern**  
2019, Angaben in Prozent

Berufssegment	Substituierbarkeitspotenzial HH	Beschäftigungsanteile nach Berufssegmenten in %																
		D	HH	Bundesland														
				SH	NI	HB	NW	HE	RP	BW	BY	SL	BE	BB	MV	SN	ST	TH
Fertigungstechnische Berufe	70,1	12,2	8,9	9,7	12,6	13,5	11,0	10,8	11,7	16,1	14,1	13,0	7,2	10,0	8,7	12,4	10,2	13,2
Fertigungsberufe	68,2	7,1	3,3	5,0	6,9	4,5	7,7	5,3	7,6	8,6	7,7	9,7	3,0	6,1	5,1	8,7	7,2	10,4
Verkehrs- und Logistikberufe	60,2	9,8	10,1	10,1	10,6	13,7	10,1	10,4	10,2	8,8	9,3	9,8	6,6	12,3	9,6	9,7	11,4	10,8
Berufe in Unternehmensführung und -organisation	59,1	12,9	16,4	10,7	11,4	12,1	13,3	14,4	11,5	13,2	13,6	10,9	16,2	10,5	9,8	11,4	9,6	10,3
Handelsberufe	58,9	9,5	9,8	11,0	9,6	8,5	9,8	9,4	9,4	9,5	9,5	9,1	9,0	9,1	9,1	8,9	8,9	8,7
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	57,3	9,2	13,7	9,3	8,0	9,7	9,2	11,5	8,0	8,4	9,1	8,7	13,3	8,3	9,2	7,4	8,5	6,9
Reinigungsberufe	44,1	2,6	2,8	3,2	2,9	2,8	2,5	2,9	2,7	2,3	2,5	3,0	2,7	2,6	3,0	2,3	2,8	2,3
Land-, Forst- und Gartenbauberufe	43,2	1,4	0,7	2,5	2,2	0,7	1,4	1,1	1,5	1,1	1,1	1,0	0,8	2,8	3,4	1,7	2,3	2,0
Bau- und Ausbauberufe	42,1	6,0	4,6	7,1	6,6	4,8	5,5	5,6	6,7	5,5	5,7	5,7	5,8	8,0	8,1	7,0	7,7	7,0
Sicherheitsberufe	41,8	1,1	1,4	1,4	0,9	1,2	1,1	1,4	0,9	0,8	0,9	1,0	1,9	1,3	1,2	1,1	1,2	0,8
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	39,0	5,0	5,6	5,9	5,5	5,5	4,4	4,7	5,0	4,3	5,2	4,8	6,6	5,1	7,7	4,9	5,1	4,8
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	36,6	4,0	5,5	2,9	3,2	4,0	4,1	5,1	3,6	4,6	4,4	3,2	4,5	2,2	1,9	2,9	3,1	2,4
Medizinische u. nicht-medizinische Gesundheitsberufe	23,0	10,8	9,4	12,6	11,4	10,0	11,3	9,8	12,0	9,4	9,8	11,9	10,7	12,1	13,5	11,9	12,7	12,0
Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe	14,2	8,3	7,8	8,6	8,3	9,0	8,6	7,6	8,9	7,4	7,1	8,3	11,6	9,7	9,7	9,8	9,3	8,5

Anmerkung: D = Deutschland, SH = Schleswig-Holstein, HH = Hamburg, NS = Niedersachsen, HB = Bremen, NRW = Nordrhein-Westfalen, H = Hessen, RP = Rheinland-Pfalz, BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, SL = Saarland, B = Berlin, BB = Brandenburg, MV = Mecklenburg-Vorpommern, S = Sachsen, ST = Sachsen-Anhalt, TH = Thüringen. Die Daten wurden absteigend nach dem Substituierbarkeitspotenzial in den Berufssegmenten in Hamburg sortiert.

Quelle: BERUFENET (2019); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2019); eigene Berechnungen. © IAB

**Tabelle A 4: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Deutschland und Hamburg 2013/2016/2019**

Anforderungs- niveau	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem Substituierbarkeitspotenzial über 70 %					
	Deutschland			Hamburg		
	2013	2016	2019	2013	2016	2019
Helfer	814.000	2.305.400	2.387.400	7.400	42.700	45.000
Fachkraft	3.072.600	5.030.400	8.131.200	56.100	102.200	208.800
Spezialist	495.500	585.800	720.400	19.200	21.100	24.600
Experte	4.500	23.100	101.700	1.000	2.100	7.400
Gesamt	4.386.500	7.944.600	11.340.700	83.700	168.100	285.700
	Anteile in Prozent					
Helfer	20,1	48,2	46,4	7,8	37,9	37,2
Fachkraft	17,1	26,9	41,6	11,6	20,2	39,6
Spezialist	13,2	14,6	16,8	12,8	13,1	14,1
Experte	0,1	0,6	2,3	0,7	1,3	4,0
Gesamt	14,9	25,2	33,9	9,5	17,8	28,3

Anmerkung: Die Daten wurden auf 100 bzw. eine Nachkommastelle gerundet. Rundungsbedingte Differenzen sind möglich.  
 Quelle: BERUFENET (2013/2016/2019); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2013/2016/2019); eigene Berechnungen.  
 © IAB



**Tabelle A 5: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) nach Bundesländern**

2013/2016/2019, Angaben in Prozent

Gebiet	Gesamt			Veränderung in %-Punkten		
	2013	2016	2019	2013–2016	2016–2019	2013–2019
Deutschland	14,9	25,2	33,9	10,2	8,7	19,0
Schleswig-Holstein	12,1	21,9	30,6	9,8	8,7	18,5
Hamburg	9,5	17,8	28,3	8,3	10,5	18,7
Niedersachsen	15,1	26,5	35,4	11,4	8,9	20,3
Bremen	13,3	25,3	34,7	12,0	9,3	21,4
Nordrhein-Westfalen	15,5	26,0	35,1	10,5	9,1	19,6
Hessen	13,2	23,5	32,3	10,4	8,7	19,1
Rheinland-Pfalz	16,0	26,9	36,1	10,9	9,2	20,1
Baden-Württemberg	17,4	27,9	36,8	10,5	8,9	19,4
Bayern	15,6	26,3	35,1	10,7	8,8	19,5
Saarland	20,2	30,0	38,6	9,8	8,5	18,4
Berlin	8,3	14,6	22,6	6,3	8,0	14,3
Brandenburg	12,1	22,1	29,5	10,1	7,3	17,4
Mecklenburg-Vorpommern	10,6	19,3	27,1	8,8	7,8	16,5
Sachsen	15,7	25,1	32,8	9,4	7,7	17,1
Sachsen-Anhalt	14,5	24,5	32,1	10,0	7,6	17,6
Thüringen	18,3	29,3	37,2	11,0	7,9	18,9

Quelle: BERUFENET (2013, 2016, 2019); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand jeweils 31.12.2013, 2016, 2019); eigene Berechnungen. Rundungsbedingte Differenzen sind möglich. © IAB

**Tabelle A 6: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) nach Wirtschaftsabschnitten in Hamburg**  
2013/2016/2019, Absolut und in Prozent

Wirtschaftsabschnitt	2013			2016			2019		
	Anteil Wirtschaftsabschnitt an Insgesamt	SvB in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %)	Anteil Beschäftigte mit hohem Substituierbarkeitspotenzial	Anteil Wirtschaftsabschnitt an Insgesamt	SvB in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %)	Anteil Beschäftigte mit hohem Substituierbarkeitspotenzial	Anteil Wirtschaftsabschnitt an Insgesamt	SvB in Berufen mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial (über 70 %)	Anteil Beschäftigte mit hohem Substituierbarkeitspotenzial
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	0,1	<100	2,0	0,1	<100	6,3	0,1	100	12,3
Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden	0,0	<100	12,1	0,0	100	15,2	0,0	100	22,9
Verarbeitendes Gewerbe	11,2	30.500	30,8	10,5	40.200	40,5	10,5	56.300	52,8
Energieversorgung	0,7	1.100	17,0	0,7	1.400	22,2	0,6	2.200	34,3
Wasser-/Abwasserversorgung/Abfall, Umweltverschmutzung	0,9	1.000	13,5	0,9	2.100	25,6	0,9	2.300	25,2
Baugewerbe	3,2	4.500	15,6	3,4	6.800	21,2	3,6	11.000	30,2
Handel, Instandhaltung u. Reparatur. v. Kfz	15,5	9.700	7,1	15,1	26.600	18,7	14,5	55.800	38,0
Verkehr und Lagerei	9,0	5.700	7,2	8,9	21.600	25,8	8,7	38.700	44,0
Gastgewerbe	3,6	600	2,0	4,0	1.100	2,8	4,0	1.900	4,7
Information und Kommunikation	6,1	3.600	6,7	6,1	4.800	8,3	6,5	10.900	16,5
Finanz- u. Versicherungsdienstleistungen	5,5	1.100	2,3	5,0	12.800	27,2	4,5	14.500	31,8
Grundstücks- und Wohnungswesen	1,5	900	7,2	1,5	1.400	10,0	1,6	4.000	25,2
Freiberufliche/wissenschaftliche u. technische Dienstleistungen	10,9	11.100	11,6	11,0	18.100	17,3	11,8	37.700	31,6
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	9,0	8.300	10,4	9,4	19.900	22,3	8,7	23.800	27,0
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	4,5	1.400	3,6	4,4	2.800	6,7	4,6	7.600	16,2
Erziehung und Unterricht	3,4	1.100	3,5	3,6	1.700	5,0	3,8	3.700	9,5
Gesundheits- und Sozialwesen	10,9	1.200	1,3	11,7	2.900	2,6	11,9	8.500	7,0
Kunst, Unterhaltung und Erholung	1,3	700	6,6	1,3	1.100	9,0	1,3	1.900	14,4
Erbringung v. sonstigen Dienstleistungen	2,4	1.000	4,5	2,3	2.700	12,3	2,2	4.900	21,7
Private Haushalte	0,2	<100	0,4	0,2	<100	1,2	0,2	100	4,3
Exterritoriale Organisationen u. Körperschaften	0,0	<100	0,8	0,0	<100	5,8	0,0	<100	29,0
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>83.700</b>	<b>9,5</b>	<b>100,0</b>	<b>168.100</b>	<b>17,8</b>	<b>100,0</b>	<b>285.700</b>	<b>28,3</b>

Anmerkung: SvB = Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte. Die Absolut-Werte wurden auf 100 gerundet. Rundungsbedingte Differenzen sind möglich.

Quelle: BERUFENET (2013/2016/2019); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2013/2016/2019); eigene Berechnungen. © IAB

## In der Reihe IAB-Regional Nord zuletzt erschienen

Nummer	Autoren	Titel
<a href="#">6/2021</a>	Tanja Buch, Andrea Stöckmann	Entwicklung der Substituierbarkeitspotenziale auf dem Arbeitsmarkt in Mecklenburg-Vorpommern zwischen 2013 und 2019
<a href="#">5/2021</a>	Tanja Buch, Andrea Stöckmann	Entwicklung der Substituierbarkeitspotenziale auf dem Arbeitsmarkt in Schleswig-Holstein zwischen 2013 und 2019
<a href="#">4/2021</a>	Volker Kotte, Andrea Stöckmann	Zum Beschäftigungsbedarf in der Pflege Hamburgs bis 2035: Modellrechnungen für die ambulante und stationäre Pflege auf Kreisebene
<a href="#">3/2021</a>	Volker Kotte, Andrea Stöckmann	Zum Beschäftigungsbedarf in der Pflege Mecklenburg-Vorpommerns bis 2035: Modellrechnungen für die ambulante und stationäre Pflege auf Kreisebene
<a href="#">2/2021</a>	Volker Kotte, Andrea Stöckmann	Zum Beschäftigungsbedarf in der Pflege Schleswig-Holsteins bis 2030: Modellrechnungen für die ambulante und stationäre Pflege auf Kreisebene

Eine vollständige Liste aller Veröffentlichungen der Reihe „**IAB-Regional Nord**“ finden Sie unter:  
<https://www.iab.de/de/publikationen/regional/nord.aspx>

Eine vollständige Liste aller Veröffentlichungen der Reihe „**IAB-Regional**“ finden Sie unter:  
<http://www.iab.de/de/publikationen/regional.aspx>

# Impressum

**IAB-Regional IAB Nord 7|2021**

## **Veröffentlichungsdatum**

2. November 2021

## **Herausgeber**

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

## **Rechte**

Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung des IAB gestattet

## **Bezugsmöglichkeit**

[https://doku.iab.de/regional/N/2021/regional\\_n\\_0721.pdf](https://doku.iab.de/regional/N/2021/regional_n_0721.pdf)

## **Website**

[www.iab.de](http://www.iab.de)

## **ISSN**

1861-051X

---

## **Rückfragen zum Inhalt**

Tanja Buch

E-Mail [Tanja.Buch@iab.de](mailto:Tanja.Buch@iab.de)