



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

# IAB-REGIONAL

Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz

---

## 1|2022 IAB Nordrhein-Westfalen

Digitalisierung in der Arbeitswelt in Nordrhein-Westfalen –  
Aktualisierte Substituierbarkeitspotenziale

Birgit Carl, Georg Sieglén

# Digitalisierung in der Arbeitswelt in Nordrhein-Westfalen – Aktualisierte Substituierbarkeitspotenziale

Birgit Carl (IAB Nordrhein-Westfalen), Georg Sieglén (IAB Nordrhein-Westfalen)

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> .....	5
<b>1 Einleitung</b> .....	7
<b>2 Definition, Daten und Methoden</b> .....	8
<b>3 Substituierbarkeitspotenziale</b> .....	9
3.1 Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau .....	9
3.2 Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten .....	10
3.3 Substituierbarkeitspotenziale nach Geschlecht.....	11
<b>4 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial</b> .....	14
4.1 Allgemeine Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe.....	14
4.2 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau .....	18
4.3 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Wirtschaftsabschnitten.....	21
4.4 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Geschlecht.....	23
<b>5 Beschäftigungsentwicklung und Substituierbarkeitspotenziale</b> .....	24
<b>6 Fazit</b> .....	27
<b>Literatur</b> .....	30
<b>Anhang</b> .....	32

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau .....	10
Abbildung 2:	Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten.....	11
Abbildung 3:	Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial von Männern und Frauen gesamt und nach Anforderungsniveau.....	12
Abbildung 4:	Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial von Männern und Frauen nach Berufssegmenten .....	13
Abbildung 5:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) in den Bundesländern .....	15
Abbildung 6:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe .....	16

Abbildung 7:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (über 70 Prozent) in Nordrhein-Westfalen .....	17
Abbildung 8:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Regionen in Nordrhein-Westfalen.....	18
Abbildung 9:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem niedrigen, mittleren oder hohen Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau in Prozent .....	19
Abbildung 10:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem niedrigen, mittleren oder hohen Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau in Tausend .....	20
Abbildung 11:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 %) nach Anforderungsniveau in den Regionen Nordrhein-Westfalens .....	21
Abbildung 12:	Anteile sozialversicherungspflichtig Beschäftigter in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) nach Wirtschaftsabschnitten.....	23
Abbildung 13:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem niedrigen, mittleren oder hohen Substituierbarkeitspotenzial nach Geschlecht.....	24
Abbildung 14:	Beschäftigungsentwicklung und Substituierbarkeitspotenziale nach Berufssegmenten .....	26
Abbildung 15:	Beschäftigtenanteil mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (größer 70 %) und Beschäftigungsentwicklung in den Kreisen Nordrhein-Westfalens .....	27

## Anhang

Tabelle A 1:	Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KldB 2010 .....	32
Tabelle A 2:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftsabschnitten .....	33
Tabelle A 3:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufssegmenten in Deutschland und den Kreisen Nordrhein-Westfalens.....	34
Tabelle A 4:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Deutschland und den Kreisen Nordrhein-Westfalens .....	36
Tabelle A 5:	Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Deutschland und den Kreisen Nordrhein-Westfalens nach Anforderungsniveau .....	37
Tabelle A 6:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Deutschland und den Kreisen Nordrhein-Westfalens .....	38

# Zusammenfassung

Um die Auswirkungen des unter dem Schlagwort „Digitalisierung“ diskutierten technologischen Wandels auf den Arbeitsmarkt in Nordrhein-Westfalen einschätzen zu können, wird mit diesem Bericht eine weitere Aktualisierung der in den Jahren 2017 und 2018 (Sieglén/Buch/Dengler 2017; Sieglén 2018) vorgenommenen Analysen vorgelegt, da zwischenzeitlich wieder eine Reihe neuer Technologien marktreif geworden sind.

Im Mittelpunkt standen und stehen dabei eine nach Berufssegmenten, Anforderungsniveaus und Regionen vergleichende Analyse von Anteilen von Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial. Diese Substituierbarkeitspotenziale zeigen auf, inwieweit Tätigkeiten, die bislang von Menschen ausgeführt werden, durch Computer und computergesteuerte Maschinen ersetzt werden können.

Auf Basis dieser Neubewertung werden in diesem Bericht die Substituierbarkeitspotenziale für Nordrhein-Westfalen analysiert und mit den vorherigen Ergebnissen verglichen. Über fast alle Berufssegmente und Anforderungsniveaus hinweg ist das Substituierbarkeitspotenzial sowohl in Deutschland insgesamt, als auch in Nordrhein-Westfalen deutlich gestiegen. Das Wachstum fiel aber geringer aus als in den Vorjahren. Wie schon in den Jahren zuvor zeigen sich in den Berufssegmenten der Fertigungsberufe und fertigungstechnischen Berufe die höchsten Substituierbarkeitspotenziale. Stärkere Anstiege der Substituierbarkeitspotenziale zeigen sich vor allem in einzelnen Berufssegmenten der Dienstleistungsbranche und bezogen auf die Anforderungsniveaus bei den Fachkraftberufen. Frauen sind durchschnittlich in Berufen mit deutlich niedrigerem Substituierbarkeitspotenzial beschäftigt als Männer.

Auch im Hinblick auf die Anteile von Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent an allen Beschäftigten lässt sich insbesondere bei den Fachkräften ein deutlicher Anstieg beobachten. Mit 35,1 Prozent hat sich der Abstand dieses Anteilswertes in Nordrhein-Westfalen zum bundesdeutschen Durchschnitt (33,9 %) erhöht. Auch innerhalb von Nordrhein-Westfalen zeigen sich hier deutliche regionale Disparitäten. Vor allem in der Region Südwestfalen gibt es überdurchschnittlich hohe Werte, während sie im Rheinland eher niedrig sind.

## Keywords

Arbeitsmarkt, Digitalisierung, Nordrhein-Westfalen, Substituierbarkeit

## Danksagung

Für wertvolle Hinweise und inhaltliche Kommentare danken wir Holger Seibert, Christian Faißt und Birgit Fritzsche. Letzterer danken wir auch für die redaktionelle Überarbeitung.

# 1 Einleitung

Die Digitalisierung schreitet weiter voran und technologische Neuerungen ermöglichen es zunehmend, Tätigkeiten zu ersetzen, die bislang von Menschen ausgeführt werden mussten. Damit einher geht eine Veränderung der Substituierbarkeitspotenziale – also der in einem Beruf anfallenden Tätigkeiten, die auf Grund neuer Technologien von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten. Aus diesem Grund wurde am IAB erneut eine Aktualisierung der Einschätzung der Substituierbarkeitspotenziale von Tätigkeiten für das Jahr 2019 vorgenommen, auf deren Grundlage wir mit diesem Bericht auch eine weitere Aktualisierung der vorangegangenen Veröffentlichungen zu den Substituierbarkeitspotenzialen in Nordrhein-Westfalen (Sieglen/Buch/Dengler 2017; Sieglen 2018) vornehmen. Wie bereits in den Vorgängerberichten (Dengler/Matthes 2015a, 2015b; Dengler/Matthes/Wydra-Somaggio 2018) basieren die Daten zu den Substituierbarkeitspotenzialen auf Auswertungen von Dengler und Matthes (2021). Seit 2016 sind eine Reihe neuer technischer Möglichkeiten entwickelt und marktreif bzw. in ihren Anwendungsmöglichkeiten erweitert worden (vgl. Dengler/Matthes 2021), so dass eine erneute Aktualisierung der Substituierbarkeitspotenziale erforderlich erschien. Zu den in dieser Hinsicht seit 2016 relevanten technologischen Neuerungen gehören etwa die Blockchain-Technologie (Werttransfer ohne dritte Instanz), Anwendungen zur Erzeugung einer realitätsnahen virtuellen Realität, das sogenannte Algorithmic Decision Making (Automatisierte Entscheidungsverfahren) sowie die Weiterentwicklung von 3D-Druckverfahren (vgl. Dengler/Matthes 2021).

Bei der Aktualisierung wurden aber nicht nur die Veränderungen der technologischen Möglichkeiten betrachtet, sondern auch berücksichtigt, dass sich in einigen Berufen die Tätigkeitsprofile verändert haben und neue Tätigkeiten oder Berufe entstanden sind. Für alle der rund 4.400 in Deutschland bekannten Berufe werden die aktualisierten Substituierbarkeitspotenziale im IAB-Job-Futuromat (<https://job-futuromat.iab.de/>) dargestellt. Mit den aktualisierten Daten kann nun eine Auswertung auf regionaler Ebene für Nordrhein-Westfalen vorgenommen werden.

Neben der Aktualisierung wurden auch die Ergebnisse für die Jahre 2013 und 2016 neu berechnet, wobei die Berechnungsweise an die aktuelle Aktualisierung angepasst wurde, um eine zeitliche Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen. Im Hinblick auf die Vergleichbarkeit mit vorausgegangen Veröffentlichungen ist daher zu berücksichtigen, dass die aktuellen Ergebnisse für die Jahre 2013 und 2016 leicht von den früher veröffentlichten Ergebnissen für selbige Jahre abweichen, da damals auf die Beschäftigtenbestände von 2015 und nicht – wie nun bei den Neuberechnungen – auf das jeweilige Jahr Bezug genommen wurde.

Bevor in dem vorliegenden Bericht die Ergebnisse der aktualisierten Berechnungen der Substituierbarkeitspotenziale für Nordrhein-Westfalen vorgestellt werden, folgt zunächst in Abschnitt 2 eine kurze Darstellung der verwendeten Daten und der Methode. In Abschnitt 3 werden die Substituierbarkeitspotenziale nach Anforderungsniveaus, Berufssegmenten und Geschlecht differenziert präsentiert. Im darauffolgenden Abschnitt 4 wird dargestellt, in welchem Umfang Beschäftigte in Berufen mit niedrigem, mittlerem und hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig sind. Dabei wird nicht nur nach Anforderungsniveaus, Berufssegmenten und Geschlecht differenziert, sondern auch nach Regionen und Wirtschaftsabschnitten. In Abschnitt 5 werden die

Substituierbarkeitspotenziale von 2013 nach Berufssegmenten und Regionen den Beschäftigungsentwicklungen bis 2019 gegenübergestellt, bevor der Bericht in Abschnitt 6 mit einem Fazit schließt.

## 2 Definition, Daten und Methoden

Bei der Aktualisierung wurden keine methodischen Veränderungen vorgenommen und als Datengrundlage diente erneut die Expertendatenbank BERUFENET (<http://berufenet.arbeitsagentur.de>) der Bundesagentur für Arbeit (BA). Die Berechnung des Substituierbarkeitspotenzials wurde aber aktualisiert, indem in einem unabhängigen Dreifach-Codier-Verfahren für jede der dort aufgeführten circa 8.000 Tätigkeiten eine Einordnung vorgenommen wurde, ob es gegenwärtig eine computergesteuerte Maschine oder einen Computeralgorithmus gibt, der diese Tätigkeit vollumfänglich automatisch erledigen könnte. Bei dieser Einschätzung geht es also ausschließlich um die technische Machbarkeit – ob dies dann aktuell oder in Zukunft auch eine Umsetzung zur Folge hat, bleibt offen. So können zum Beispiel Investitionskosten, rechtliche Beschränkungen oder ethische Bedenken der Substitution einer Tätigkeit entgegenstehen.

Anschließend wurde für die rund 4.400 in Deutschland bekannten Berufe ermittelt, wie hoch der Anteil substituierbarer Tätigkeiten der typischerweise in diesen Berufen zu erledigenden Kerntätigkeiten ist. Die Einstufungen von Tätigkeiten als unerlässliche Tätigkeiten eines Berufs bzw. als Kerntätigkeiten werden durch Berufsexpertinnen und Berufsexperten im Auftrag der Bundesagentur für Arbeit jährlich aktualisiert. Veränderungen der Substituierbarkeitspotenziale sind damit nicht nur dadurch bestimmt, dass Tätigkeiten, die noch 2016 als nicht substituierbar galten, für das Jahr 2019 als substituierbar eingestuft werden, sondern auch durch Veränderungen der beruflichen Tätigkeitsprofile, wenn Tätigkeiten als Kerntätigkeiten hinzukommen oder gestrichen werden. Je nachdem, ob diese Tätigkeiten als substituierbar eingestuft sind oder nicht, kann sich das Substituierbarkeitspotenzial des jeweiligen Berufs in beide Richtungen verändern. Hinzu kommt, dass auch immer wieder neue Tätigkeiten hinzukommen. So wurden zwischen 2016 und 2019 27 neue Kerntätigkeiten in die oben genannte Liste aufgenommen.

„Für einen guten Überblick müssen die Berufe jedoch zusammengefasst dargestellt werden. Um zu berücksichtigen, dass Einzelberufe mit hohen Beschäftigtenzahlen das Substituierbarkeitspotenzial stärker beeinflussen als Einzelberufe mit einer kleinen Beschäftigtenzahl, werden die Substituierbarkeitspotenziale auf Einzelberufsebene mit einem Gewicht, das auf Basis der Beschäftigtenzahlen ermittelt wird, zusammengefasst (Dengler/Matthes/Paulus 2014)“, (Dengler/Matthes 2021: 2). Die Gewichtung erfolgt auf Basis der Beschäftigtenzahlen am 31.12.2019 (2016, 2013) in den jeweiligen Berufsaggregaten.

In diesem Bericht werden die Substituierbarkeitspotenziale entsprechend zusammengefasst in Berufssegmenten dargestellt (vgl. Matthes/Meinken/Neuhauser 2015), die auf Basis der Klassifikation der Berufe (KldB 2010) für Deutschland anhand berufsfachlicher Kriterien qualitativ zusammengefasst wurden (siehe Tabelle A 1 im Anhang). In gleicher Weise lassen sich die beruflichen Substituierbarkeitspotenziale nach Anforderungsniveaus, Geschlecht, Wirtschaftsabschnitten und Regionen differenziert aggregieren.

## 3 Substituierbarkeitspotenziale

Zunächst betrachten wir die Substituierbarkeitspotenziale in Nordrhein-Westfalen differenziert nach Anforderungsniveau, Berufssegmenten und nach Geschlecht. 2019 lag das durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial in Nordrhein-Westfalen bei 52,9 Prozent und damit geringfügig über dem bundesdeutschen Wert (52,2 %). Im Durchschnitt sind also über die Hälfte der Kerntätigkeiten von Beschäftigten in Nordrhein-Westfalen nach derzeitigem Stand der Technik potenziell durch technische Lösungen ersetzbar.

### 3.1 Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau

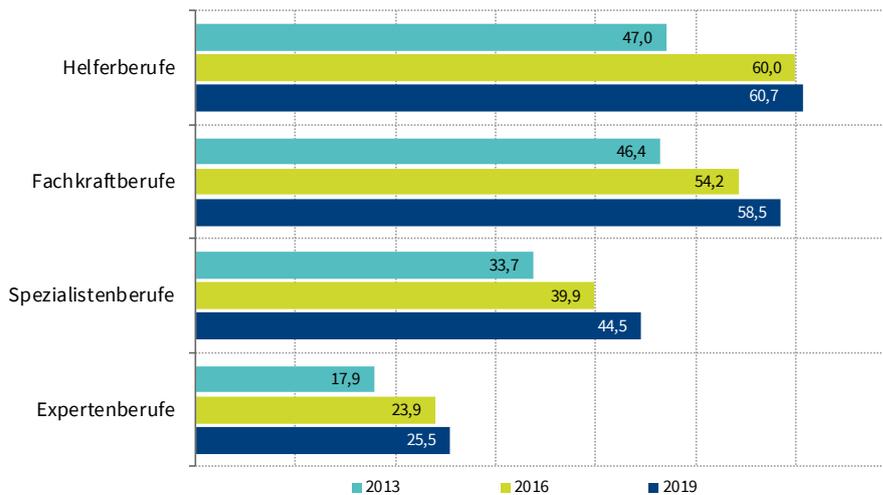
Mit dem Anforderungsniveau wird die Schwierigkeit oder Komplexität einer ausgeübten Tätigkeit dargestellt. Für die Einstufung werden zwar formale Qualifikationen, die zur Ausübung des Berufes nötig sind, herangezogen, es ist aber nicht mit dem beruflichen Bildungsabschluss der Beschäftigten zu verwechseln. Es wird differenziert zwischen Helfer-, Fachkraft-, Spezialisten- und Expertenberufen, wobei Tätigkeiten in Helferberufen in der Regel einfach und weniger komplex sind und keiner oder lediglich einer einjährigen Berufsausbildung bedürfen. Fachkraftberufe setzen fachliches Wissen und dementsprechend den Abschluss einer zwei- oder dreijährigen Berufsausbildung voraus. Spezialistenberufe sind wiederum deutlich komplexer und mit Spezialkenntnissen verbunden, die üblicherweise in einer Meister- oder Techniker Ausbildung bzw. mit einem gleichwertigen Fachschul- oder Hochschulabschluss erworben werden. Die Expertenberufe erfordern schließlich ein sehr hohes Kenntnisniveau, hier ist typischerweise nach einer mindestens vierjährigen Hochschulausbildung ein akademischer Abschluss (Masterabschluss, Diplom, Staatsexamen) oder eine entsprechende Berufserfahrung Voraussetzung (Bundesagentur für Arbeit 2021).

Im Jahr 2013 lag in Nordrhein-Westfalen das Substituierbarkeitspotenzial auf der Ebene des Helferniveaus mit 47,0 Prozent am höchsten und sank mit steigender Komplexität der Tätigkeit bis hin zu einem Potenzial von 17,9 Prozent auf Expertenniveau. Ein Blick auf die Substituierbarkeitspotenziale nach Anforderungsniveau der Jahre 2013, 2016 und 2019 gibt Aufschluss darüber, ob und inwieweit sich die Technologien weiterentwickelt haben und vermehrt auch in der Lage sind, komplexere Tätigkeiten zu ersetzen. Abbildung 1 zeigt, dass sich das Substituierbarkeitspotenzial in Nordrhein-Westfalen auf allen Tätigkeitsebenen stark erhöht hat, wobei sich der Anstieg von 2016 auf 2019 im Vergleich zum Anstieg von 2013 auf 2016 deutlich verlangsamt hat; das gilt sowohl für Nordrhein-Westfalen als auch für ganz Deutschland.<sup>1</sup> Dengler und Matthes (2021) vermuten, dass der relativ geringe Anstieg des Substituierbarkeitspotenzials bei den Helferberufen vor allem daran liegt, dass „[...] die in den letzten Jahren marktreif gewordenen Technologien eher auf die Substitution komplexerer Tätigkeiten ausgerichtet und insgesamt vergleichsweise wenige Tätigkeiten zusätzlich substituierbar geworden sind“ (Dengler/Matthes 2021: 5). Dennoch ist auch 2019 das Substituierbarkeitspotenzial mit 60,7 Prozent in den Helferberufen am höchsten und sinkt nach wie vor mit der Komplexität der Tätigkeiten. Allerdings ist auch erkennbar, dass sich die Höhe der Potenziale bei den Helfer- und Fachkraftberufen zwischen 2016 und 2019 wieder deutlich annähern, nachdem sie im Jahr 2013 auf einem vergleichbaren, aber deutlich niedrigeren Niveau lagen. Trennten sie 2016 noch 5,8 Prozentpunkte, sind es 2019 nur noch 2,2 Prozentpunkte.

---

<sup>1</sup> In Tabelle A 5 im Anhang finden sich die entsprechenden Werte für die Kreise Nordrhein-Westfalens für das Jahr 2019.

**Abbildung 1: Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau**  
 Nordrhein-Westfalen, 2013, 2016, 2019, Angaben in Prozent



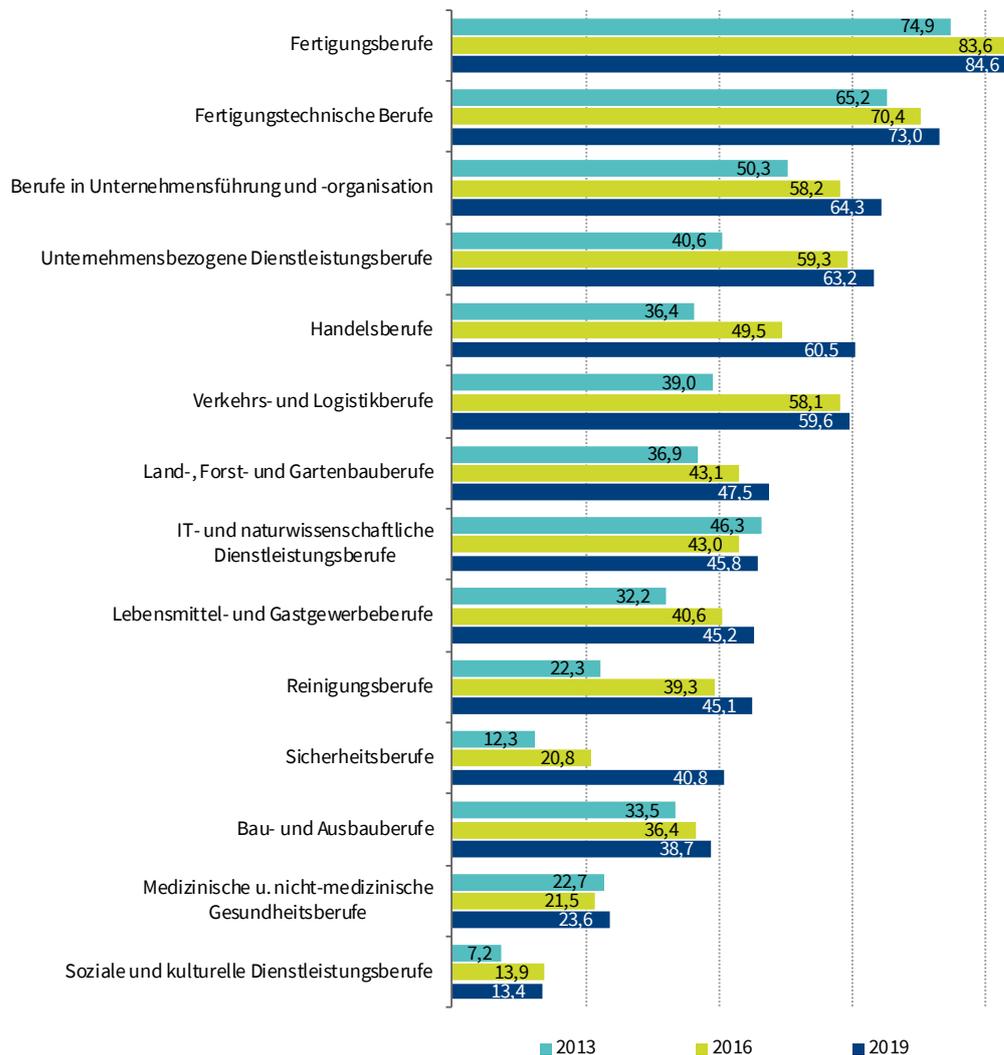
Quelle: BERUFENET (2013, 2016, 2019); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2013, 2016, 2019); eigene Berechnungen. © IAB

### 3.2 Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten

Im Folgenden werden die Substituierbarkeitspotenziale nach Berufssegmenten betrachtet. Wie in den vorausgegangenen Berichten, weisen auch 2019 die Fertigungsberufe und die fertigungstechnischen Berufe sowohl in Nordrhein-Westfalen, als auch in Deutschland gesamt, das höchste durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial auf. Das heißt, diese beiden Berufssegmente bergen den höchsten Anteil an Tätigkeiten, die potenziell automatisiert werden könnten. Allerdings ist in diesen beiden Segmenten vor allem zwischen 2016 und 2019 nur noch ein geringer Anstieg des Substituierbarkeitspotenzials erkennbar, was darauf schließen lässt, dass aufgrund des schon hohen Potenzials eine weitere substituierende Technologisierung sich als immer schwieriger und aufwändiger erweist (Dengler/Matthes 2021). Das geringste Substituierbarkeitspotenzial weisen – ebenfalls wie in den vergangenen Jahren – die sozialen und kulturellen Dienstleistungsberufe mit 13,4 Prozent auf. In diesem Berufssegment ist zwischen 2016 und 2019 auch kein Anstieg zu verzeichnen, im Gegenteil, das Substituierbarkeitspotenzial verringerte sich sogar um 0,5 Prozentpunkte. Ein auffallend hoher Anstieg des Substituierbarkeitspotenzials hat zwischen 2016 und 2019 in den Berufssegmenten der Sicherheitsberufe und der Handelsberufe stattgefunden. In den Sicherheitsberufen erfolgte ein Anstieg um 20 Prozentpunkte, was z. B. auf immer fortschrittlichere Sicherheits- und Überwachungssysteme zurückgeführt werden könnte.

**Abbildung 2: Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten**

Nordrhein-Westfalen, 2013, 2016, 2019, Anteile in Prozent, sortiert nach Substituierbarkeitspotenzial 2019



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

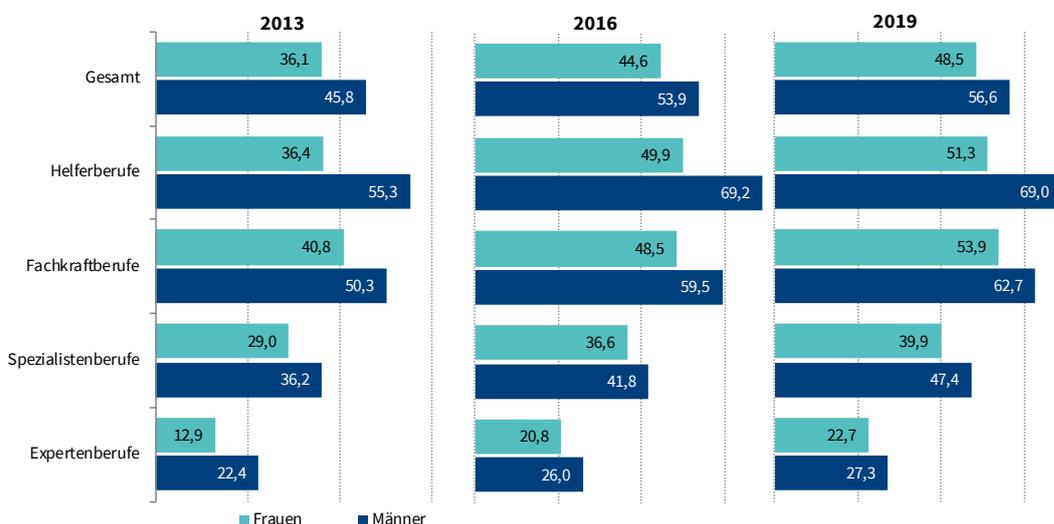
### 3.3 Substituierbarkeitspotenziale nach Geschlecht

Wie bereits in den vergangenen Jahren weisen Frauen auch 2019 mit 48,5 Prozent ein niedrigeres durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial auf als Männer (56,6 %). Sowohl bei Frauen als auch bei Männern haben sich die Anteile an Tätigkeiten, die potenziell heute schon automatisiert werden könnten, erhöht; wobei aber nur eine geringe Annäherung der Frauen an das Potenzial der Männer stattgefunden hat. Ein gleiches Bild ergibt sich bei Betrachtung des Substituierbarkeitspotenzials nach Geschlecht und Anforderungsniveau. Auf allen Niveauebenen liegt das Potenzial der Männer über dem der Frauen, wobei die Differenz mit steigendem Anforderungsniveau abnimmt. Das heißt: Je höher das Anforderungsniveau, desto geringer die Differenz der Substituierbarkeitspotenziale zwischen Männern und Frauen. Als auffallend ist noch hervorzuheben, dass bei Frauen 2019 der Anteil an Tätigkeiten, die heute schon potenziell automatisierbar sind, im Bereich der Fachkraftberufe höher ist als im Bereich der Helferberufe. In diesem gesonderten Fall gilt die

Aussage, dass das Substituierbarkeitspotenzial mit steigendem Anforderungsniveau abnimmt, daher nicht.

**Abbildung 3: Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial von Männern und Frauen gesamt und nach Anforderungsniveau**

Nordrhein-Westfalen, 2013, 2016, 2019, Anteile in Prozent



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

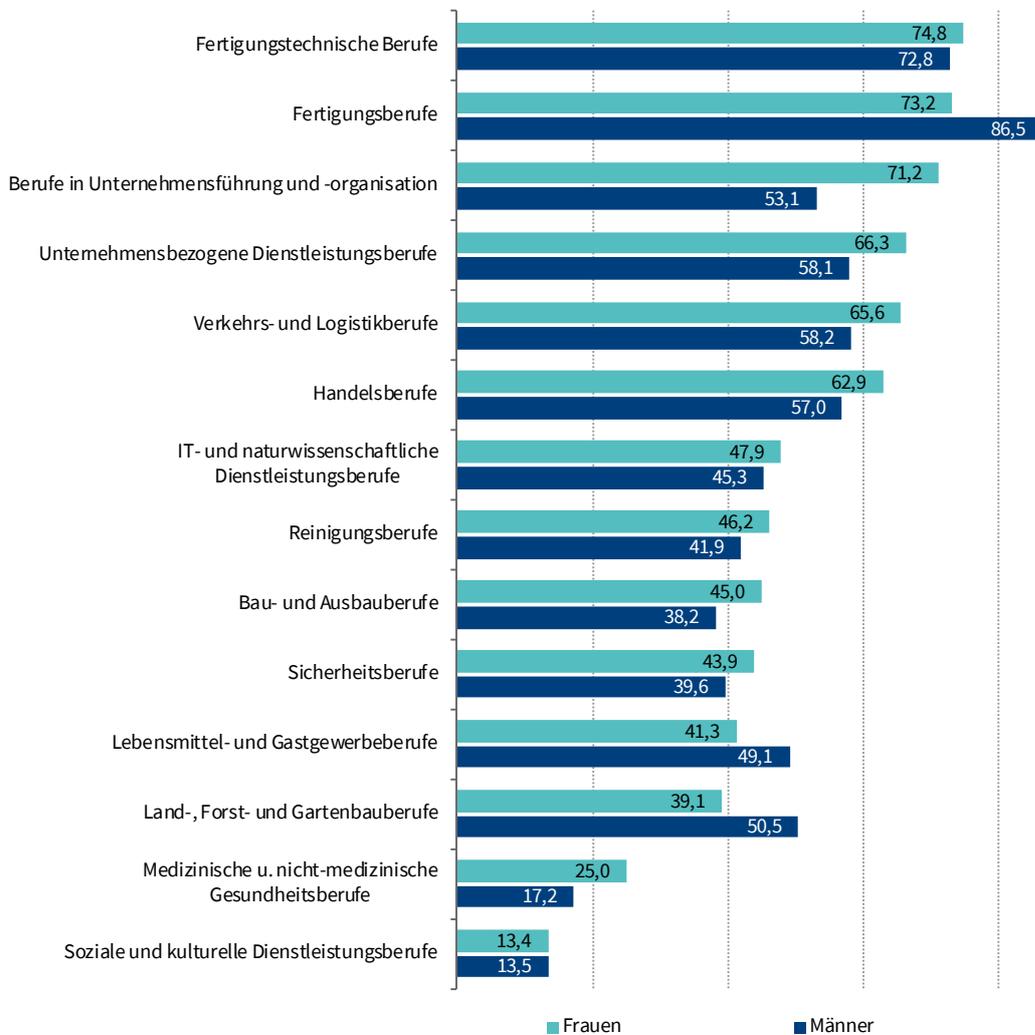
Betrachtet man die durchschnittlichen Substituierbarkeitspotenziale nach Berufssegmenten differenziert nach Männern und Frauen (Abbildung 4), ist festzustellen, dass in den meisten Berufssegmenten der Anteil der Tätigkeiten, die potenziell heute schon automatisiert werden könnten, bei den Frauen höher liegt, als bei den Männern. Nur in den Berufssegmenten der Fertigungsberufe, der Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe, der Land-, Forst- und Gartenbauberufe sowie der sozialen und kulturellen Dienstleistungsberufe verhält es sich umgekehrt. Der deutlichste Unterschied findet sich bei den Berufen in Unternehmensführung und -organisation. Hier liegt das Substituierbarkeitspotenzial bei den Frauen bei 71,2 Prozent und damit um 18,1 Prozentpunkte höher als bei den Männern. Dengler und Matthes (2020a, 2019) führen das auf die unterschiedlichen Berufe zurück, in denen Männer und Frauen in diesem Segment tätig sind. Während Frauen hier häufig als Sekretärin oder Kauffrau für Bürokommunikation mit einem mittleren bis hohen Substituierbarkeitspotenzial arbeiten, sind Männer eher als Manager, Geschäftsführer, Betriebs-, Projekt- oder Gruppenleiter mit einem niedrigen Substituierbarkeitspotenzial tätig. Auch die höheren Substituierbarkeitspotenziale der Frauen in anderen Berufssegmenten sind darauf zurückzuführen, dass Frauen dort im Gegensatz zu Männern eher in Berufen mit einem größeren Anteil an potenziell automatisierbaren Tätigkeiten arbeiten (z. B. als Bankkauffrau, Buchhalterin).

Umgekehrt arbeiten in Berufssegmenten, in denen das Substituierbarkeitspotenzial der Männer höher ist als das der Frauen, Männer häufiger in Berufen, in denen mehr Tätigkeiten potenziell von Computern übernommen werden können. So arbeiten beispielsweise Männer im Segment Land-, Forst- und Gartenbauberufe als Gärtner oder Landwirt, also in Berufen, mit einem mittleren Substituierbarkeitspotenzial, wohingegen Frauen mehr als Floristinnen, Pferdewirtinnen oder

Zootierpflegerinnen tätig sind; Berufe, die ein niedriges Substituierbarkeitspotenzial aufweisen (Dengler/Matthes 2016).

**Abbildung 4: Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial von Männern und Frauen nach Berufssegmenten**

Nordrhein-Westfalen, sortiert nach Anteil der Frauen, 2019, Anteile in Prozent



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

Die geschlechtsspezifischen Ergebnisse auf der Ebene der Berufssegmente machen deutlich, dass die zu Beginn des Abschnitts getroffene Aussage, Frauen seien von der Digitalisierung weniger betroffen als Männer, differenzierter zu betrachten ist. Es gibt Berufssegmente bzw. Berufe mit einem mittleren bis hohen Anteil an Tätigkeiten, die potenziell automatisiert werden könnten, in denen besonders häufig Frauen arbeiten, gleichermaßen gibt es Berufe mit einem mittleren bis hohen Substituierbarkeitspotenzial, in denen vorwiegend Männer arbeiten. Für konkrete Aussagen, inwiefern einzelne Berufe und die darin beschäftigten Männer und Frauen vom Substituierbarkeitspotenzial betroffen sind, müssen die einzelnen Berufe im Hinblick auf Anforderungsniveau und Tätigkeiten genau beleuchtet werden (Dengler/Matthes 2020a).

## 4 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial

Nach den oben vorgestellten Auswertungen zu den durchschnittlichen beruflichen Substituierbarkeitspotenzialen werden in diesem Abschnitt die Anteile sozialversicherungspflichtig Beschäftigter in den Blick genommen, die in einem Beruf mit niedrigem, mittlerem und hohem Substituierbarkeitspotenzial arbeiten. Dabei gilt das Substituierbarkeitspotenzial als niedrig, wenn der Anteil an Tätigkeiten, der durch Computer oder computergesteuerte Maschinen erledigt werden könnte, bei maximal 30 Prozent liegt; ein mittleres Potenzial liegt vor, wenn dieser Anteil zwischen 30 und maximal 70 Prozent liegt und ein hohes, wenn er mehr als 70 Prozent beträgt.

### 4.1 Allgemeine Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe

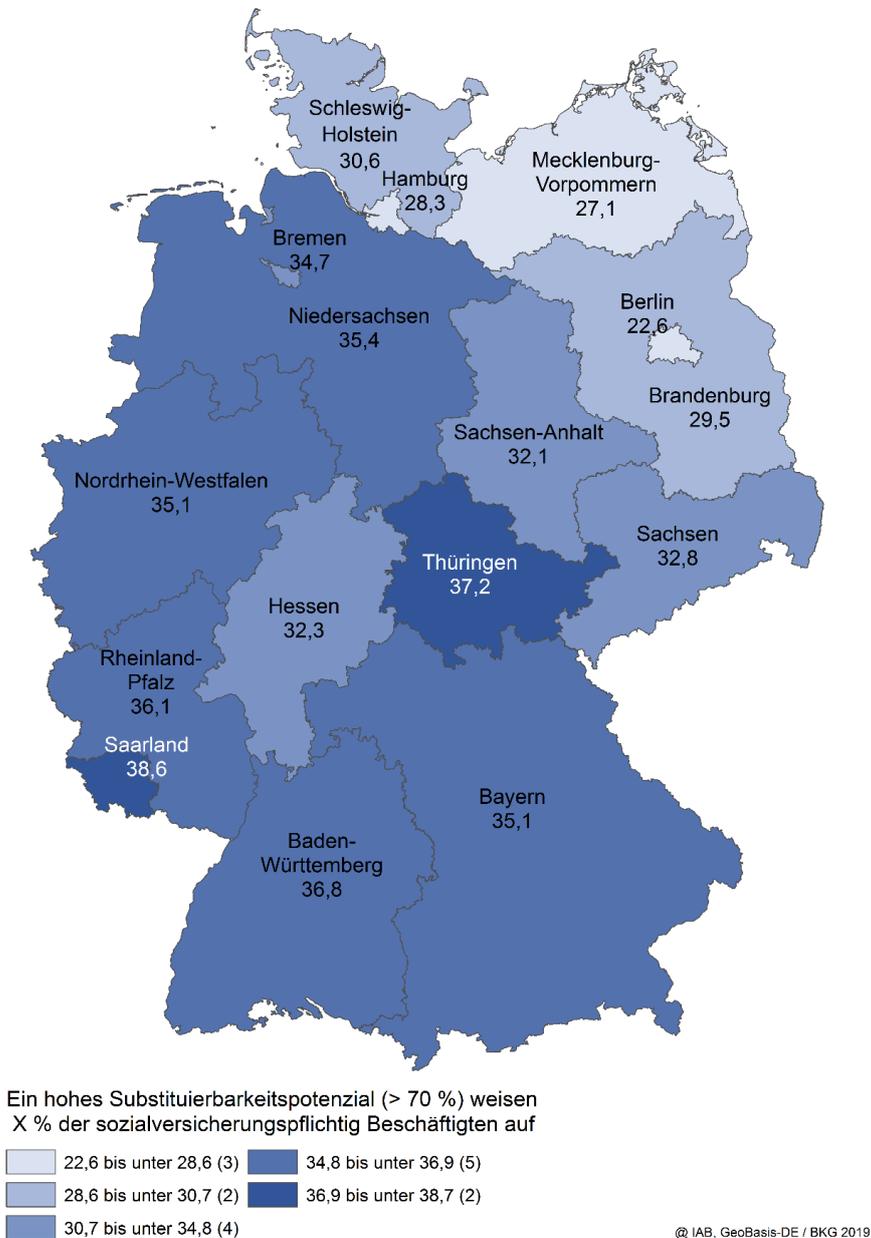
Abbildung 5 zeigt für das Jahr 2019, wie viele sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in den einzelnen Bundesländern und Stadtstaaten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen sind.<sup>2</sup> In Nordrhein-Westfalen arbeiten 35,1 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial. Damit liegt das Bundesland über dem bundesdeutschen Durchschnitt, der bei 33,9 Prozent liegt. Am höchsten ist der Anteil der von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffenen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit 38,6 Prozent im Saarland, am niedrigsten in Berlin mit 22,6 Prozent. Im Vergleich zu 2016 sind die Anteile für alle Bundesländer gestiegen.

---

<sup>2</sup> In Tabelle A 3 im Anhang finden sich die Anteile der Beschäftigten in Berufssegmenten in Deutschland und den Kreisen Nordrhein-Westfalens im Jahr 2019.

**Abbildung 5: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) in den Bundesländern**

2019, Angaben in Prozent



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

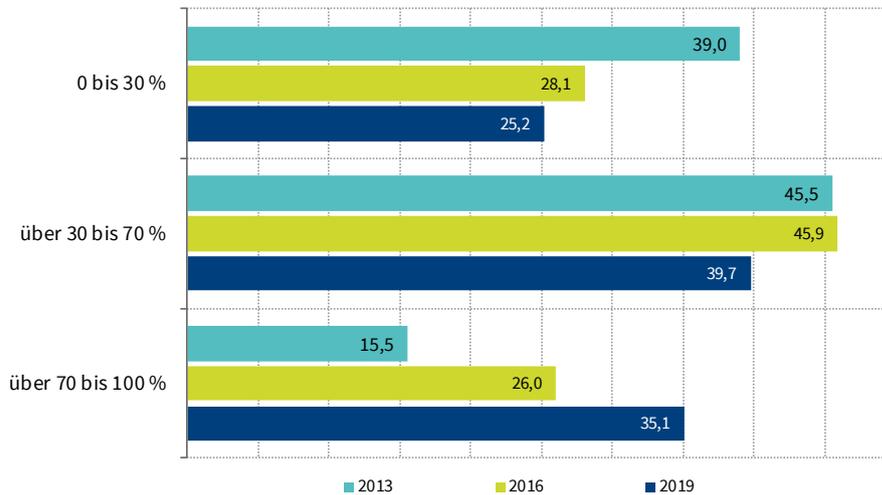
In Abbildung 6 sind die Anteile der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Nordrhein-Westfalen, die von einem niedrigen, mittleren und hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen sind, für die Jahre 2013, 2016 und 2019 abgebildet.<sup>3</sup> Während der Anteil der Beschäftigten, die in Berufen mit einem niedrigen Substituierbarkeitspotenzial beschäftigt waren, von 39,0 Prozent im Jahr 2013 auf 25,2 Prozent im Jahr 2019 sank, stieg der Anteil der von einem hohen Potenzial Betroffenen um 19,6 Prozentpunkte von 15,5 auf 35,1 Prozent. Diese deutlichen Verschiebungen über die Jahre sind weniger auf eine veränderte Zahl der Beschäftigten, als vielmehr auf die potenziellen

<sup>3</sup> In Tabelle A 4 im Anhang finden sich die entsprechenden Werte für die Kreise Nordrhein-Westfalens für das Jahr 2019.

Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologien (Dengler/Matthes 2021) bzw. die Zunahme der Substituierbarkeitspotenziale zurückzuführen.

**Abbildung 6: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe**

Nordrhein-Westfalen, 2013, 2016, 2019, Anteile in Prozent



Lesebeispiel: Im Jahr 2016 waren 28,1 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit niedrigem Substituierbarkeitspotenzial beschäftigt. Bis 2019 sank dieser Anteil auf 25,2 Prozent.

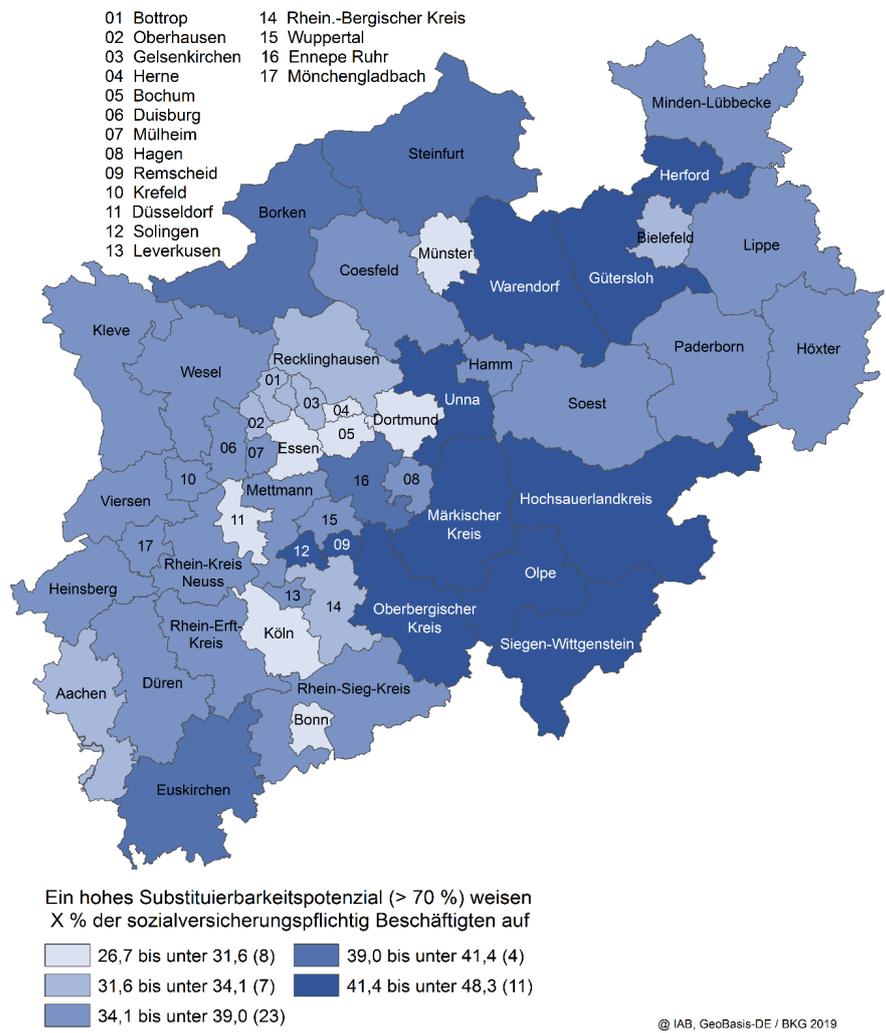
Anmerkung: Die Daten wurden auf eine Nachkommastelle gerundet. Rundungsbedingt kann die Gesamtsumme der Anteile von 100 Prozent abweichen.

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

Betrachtet man die Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent auf Kreisebene (Abbildung 7), so zeigen sich erhebliche Unterschiede mit einer Spannweite von 21,6 Prozentpunkten – zwischen Bonn mit dem geringsten Anteil von 26,7 Prozent und Olpe mit 48,3 Prozent. In 42 kreisfreien Städten und Kreisen liegt der Anteil der von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffenen Beschäftigten über dem Bundesdurchschnitt von 33,9 Prozent. Während die Kreise und kreisfreien Städte im eher ländlichen Raum im Osten Nordrhein-Westfalens recht hohe Anteile aufweisen, finden sich in den hochverdichteten Kreisen im Westen deutlich niedrigere Anteile. Eine wesentliche Rolle dürften dabei regionale Unterschiede im Hinblick auf Wirtschafts- und die Beschäftigungsstruktur spielen.

**Abbildung 7: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) in Nordrhein-Westfalen**

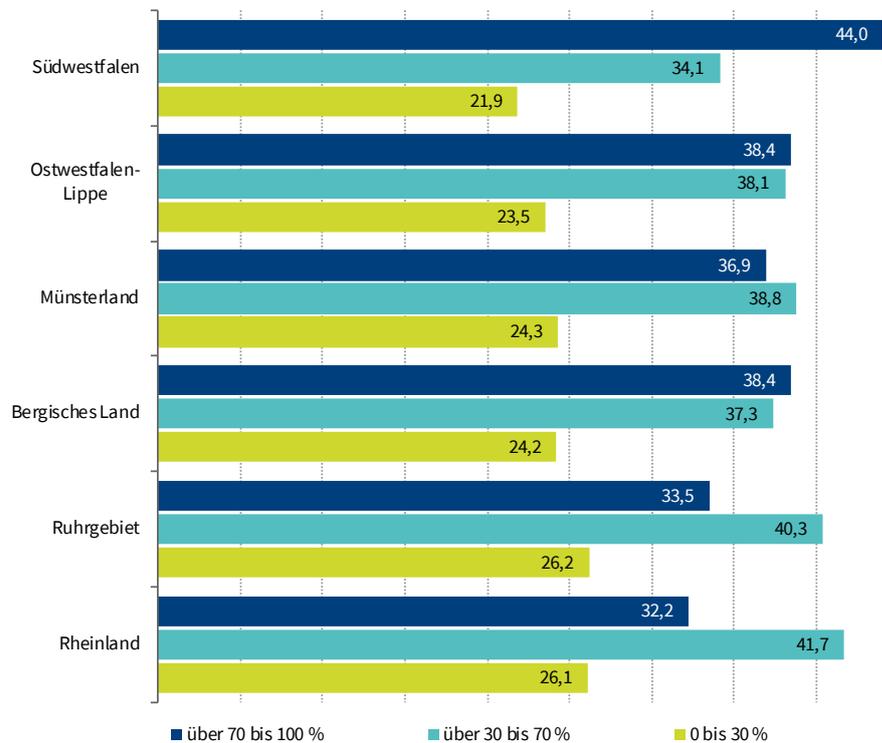
Kreise und kreisfreie Städte Nordrhein-Westfalen, 2019, Anteile in Prozent



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

Eine räumliche Differenzierung nach Regionen in Nordrhein-Westfalen in Abbildung 8 zeigt, dass in Südwestfalen und Ostwestfalen-Lippe mit 44,0 bzw. 38,4 Prozent die Anteile Beschäftigter in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial am höchsten sind. Am niedrigsten sind diese Anteilswerte im Rheinland und im Ruhrgebiet mit 32,2 bzw. 33,5 Prozent. Dabei dürften unter anderem die Unterschiede bei den Beschäftigtenanteilen in den Fertigungs- und fertigungstechnischen Berufen ausschlaggebend sein, die mit 84,6 und 73,0 Prozent die höchsten Substituierbarkeitspotenziale in Nordrhein-Westfalen (wie auch in Deutschland gesamt) aufweisen (siehe Abbildung 2) und z. B. in Südwestfalen eine starke Bedeutung haben. Hier arbeiten 31,8 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in diesen beiden Berufssegmenten, im Rheinland hingegen sind in diesen Segmenten nur 15,0 Prozent aller Beschäftigten vertreten.

**Abbildung 8: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe nach Regionen in Nordrhein-Westfalen 2019, Anteile in Prozent**



Anmerkung: Die Daten wurden auf eine Nachkommastelle gerundet. Rundungsbedingt kann die Gesamtsumme der Anteile von 100 Prozent abweichen.

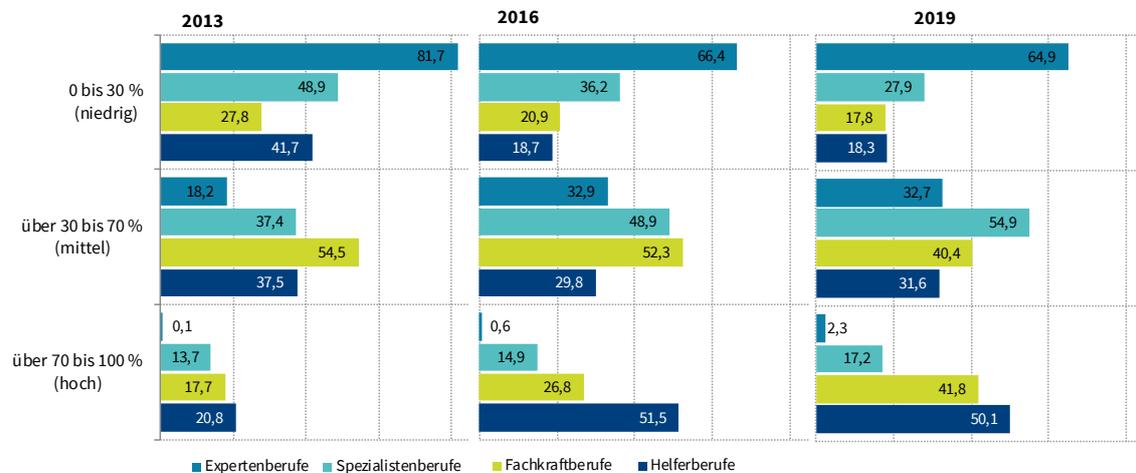
Quelle: BERUFENET (2019); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2019); eigene Berechnungen. © IAB

## 4.2 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau

Eine nach Anforderungsniveaus differenzierte Betrachtung der Anteile von Beschäftigten in Berufen mit niedrigem, mittlerem und hohem Substituierbarkeitspotenzial in Abbildung 9 zeigt ähnlich wie bei den durchschnittlichen Substituierbarkeitspotenzialen (Abbildung 1), dass der Anteil von Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 %) in allen ausgewerteten Jahren mit der Höhe des Anforderungsniveaus abnimmt.<sup>4</sup> Im Jahr 2019 sind in den Helferberufen 50,1 Prozent der Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen, in den Expertenberufen dagegen nur 2,3 Prozent. Zwischen 2013 und 2019 nahmen im Beobachtungszeitraum die Anteile der stark betroffenen Beschäftigten in allen Anforderungsniveaus zu. Am höchsten war diese Zunahme bei den Helferberufen mit rund 29 Prozentpunkten, wenngleich hier zwischen 2016 und 2019 sogar wieder ein leichter Rückgang festzustellen ist. Nur wenig kleiner war die Zunahme bei den Fachkräften mit einem Zuwachs von rund 24 Prozentpunkten, wobei es hier, anders als bei den Helfertätigkeiten, auch zwischen 2016 und 2019 eine deutliche Zunahme gab.

<sup>4</sup> In Tabelle A 6 im Anhang finden sich die entsprechenden Werte für die Kreise Nordrhein-Westfalens für das Jahr 2019.

**Abbildung 9: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem niedrigen, mittleren oder hohem Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau in Prozent Nordrhein-Westfalen, 2013, 2016 und 2019**



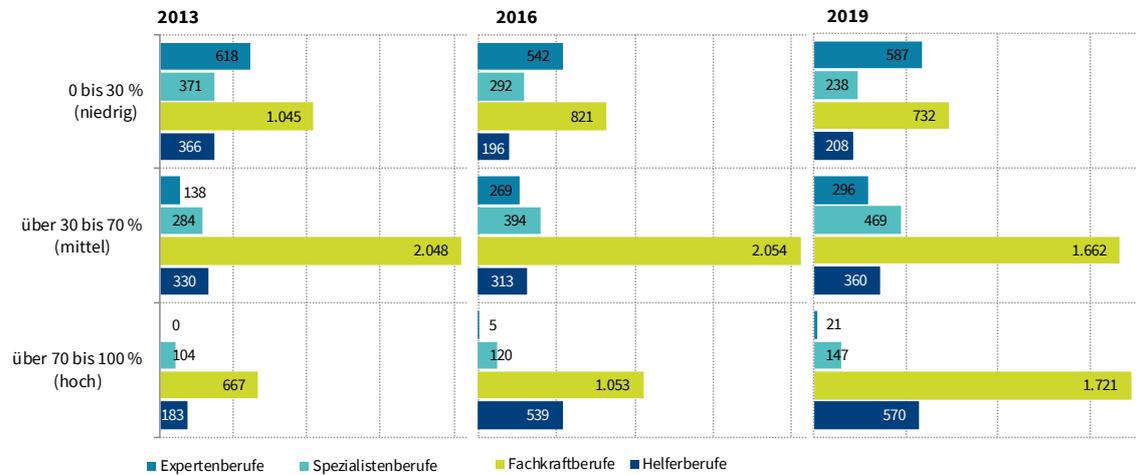
Anmerkung: Rundungsbedingt kann die Gesamtsumme der Anteile von 100 Prozent abweichen.

Lesebeispiel: 2016 waren in Nordrhein-Westfalen 26,8 Prozent aller Beschäftigten auf Fachkraftniveau in Berufen tätig, in denen potenziell schon mehr als 70 Prozent aller Tätigkeiten von Computern oder computergesteuerten Maschinen durchgeführt werden könnten, im Jahr 2019 waren es 41,8 Prozent.

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

Die Tatsache, dass die Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial mit steigendem Anforderungsniveau deutlich abnimmt (Abbildung 9) und 2019 50,1 Prozent der Beschäftigten in Helferberufen von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen sind, relativiert sich ein wenig, schaut man sich die Betroffenheit in Absolutzahlen an (Abbildung 10). Hier stellt man fest, dass die große Mehrheit der Beschäftigten, deren Tätigkeit von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnte, zu der Gruppe der Fachkräfte gehört.

**Abbildung 10: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem niedrigen, mittleren oder hohem Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau in Tausend Nordrhein-Westfalen, 2013, 2016 und 2019**

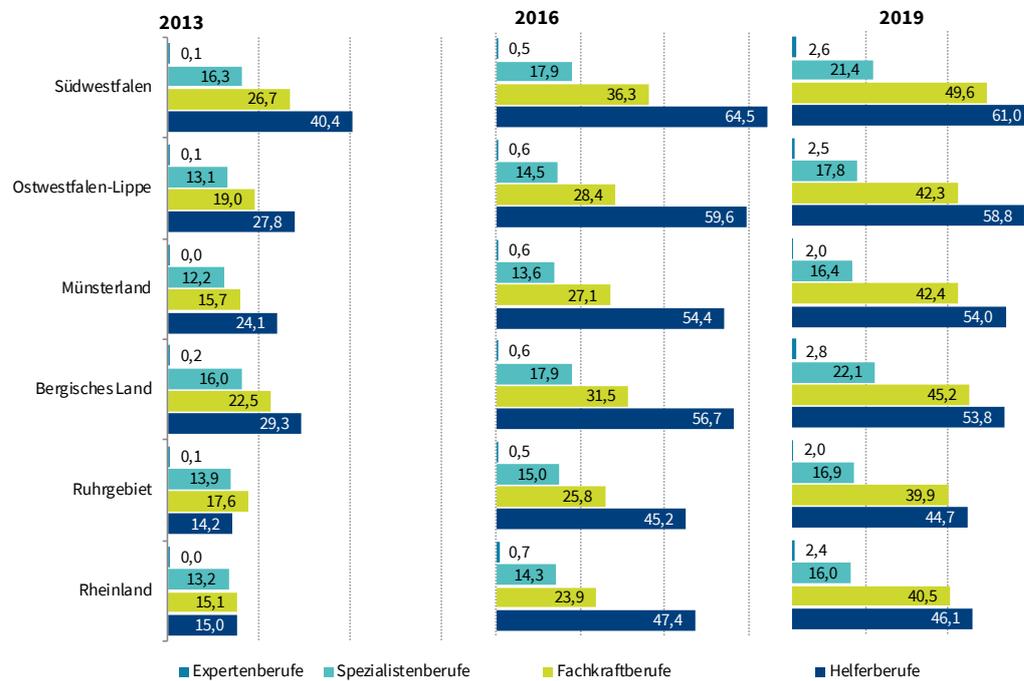


Quelle: BERUFENET (2013, 2016, 2019); Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2013, 2016, 2019); eigene Berechnungen. © IAB

Eine nach Regionen differenzierte Betrachtung der Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 %) in den einzelnen Anforderungsniveaus zeigt im Hinblick auf den Zusammenhang zwischen der Betroffenheit und den Anforderungsniveaus ein ähnliches Bild wie in Nordrhein-Westfalen insgesamt. In allen Regionen sinkt der Anteil der betroffenen Beschäftigten mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial mit der Höhe des Anforderungsniveaus. Während aber die Anteile bei den Spezialisten-, Experten- und Fachkraftberufen zwischen 2016 und 2019 weiter angestiegen sind, gingen sie bei den Helferberufen in allen Regionen leicht zurück. Bei den Helfer-, Fachkraft- und Spezialistenberufen sind die Anteile der betroffenen Beschäftigten lediglich im Rheinland und im Ruhrgebiet niedriger als im landesweiten Durchschnitt. Die höchsten Anteile bei den Helfer- und Fachkraftberufen verzeichnet Südwestfalen, bei den Spezialisten- und Expertenberufen hat das Bergische Land mit Anteilen von 22,1 bzw. 2,8 Prozent die höchsten Werte.

**Abbildung 11: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in den Regionen Nordrhein-Westfalens**

2013, 2016 und 2019, Angaben in Prozent



Anmerkung: Rundungsbedingung kann die Gesamtsumme der Anteile von 100 Prozent abweichen.

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

### 4.3 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Wirtschaftsabschnitten

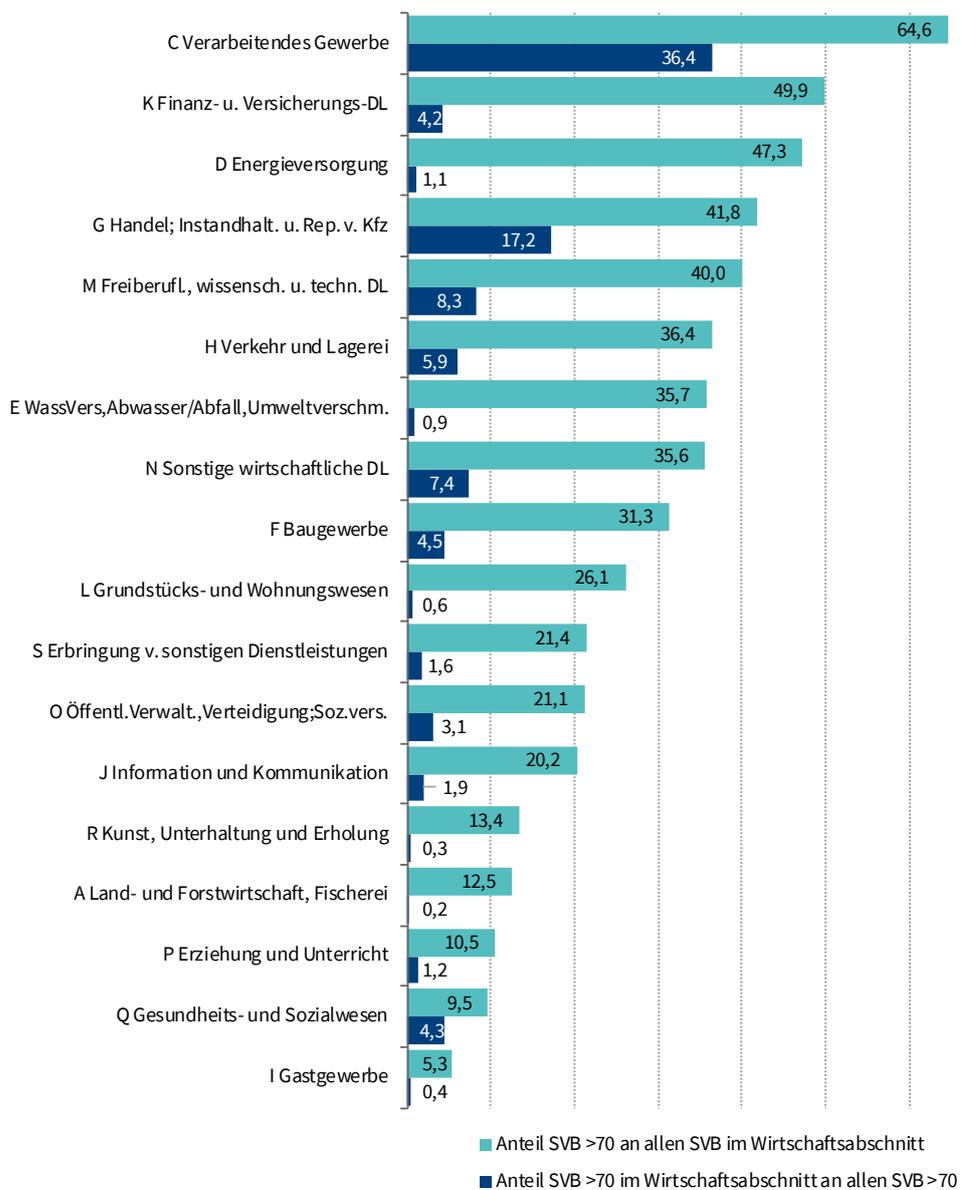
Eine nach Wirtschaftsabschnitten<sup>5</sup> differenzierte Analyse kann einen Hinweis darauf geben, wie sich die Substituierbarkeitspotenziale auf einzelne Branchen auswirken. Abbildung 12 zeigt zum einen die Anteile von Beschäftigten in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (> 70 %) in den jeweiligen Wirtschaftsabschnitten (türkis) und zum anderen, wie sich die Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial über die Wirtschaftsabschnitte verteilen (blau). Da im Wirtschaftsabschnitt Verarbeitendes Gewerbe knapp zwei Drittel (64,6 %) der Beschäftigten in solchen Berufen und in dieser Branche insgesamt auch relativ viele Beschäftigte (19,7 % aller Beschäftigten; siehe Tabelle A 2 im Anhang) tätig sind, ist auch der Anteil von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in dieser Branche an allen Beschäftigten dieser Personengruppe mit 36,4 Prozent entsprechend groß. Im Gegensatz dazu sind im Gastgewerbe nur 5,3 Prozent der Beschäftigten in Berufen mit hoher Substituierbarkeit tätig. Der Beschäftigtenanteil dieser Branche liegt bei nur 2,7 Prozent (Tabelle A 2) und entsprechend klein ist mit 0,4 Prozent auch der Anteil unter allen Beschäftigten, die in Berufen mit hoher Substituierbarkeit arbeiten, die auf diese Branche entfallen. Das Verarbeitende Gewerbe beinhaltet Wirtschaftsabteilungen wie z. B. Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, Reparatur und

<sup>5</sup> Wirtschaftsabschnitte gemäß der Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008 (Statistisches Bundesamt 2008)

Installation von Maschinen und Ausrüstung, Maschinenbau, Sonstiger Fahrzeugbau, Herstellung von Möbeln. Der sehr große Anteil an Beschäftigten mit einem hohem Substituierbarkeitspotenzial ist insofern wenig überraschend, da in diesem Wirtschaftsabschnitt viele in Fertigungsberufen und fertigungstechnischen Berufen arbeiten, die mit 84,6 und 73,0 Prozent die höchsten durchschnittlichen Substituierbarkeitspotenziale aufweisen (siehe Abbildung 2). Den zweitgrößten Anteil an Beschäftigten in Nordrhein-Westfalen weist mit 15,8 Prozent das Gesundheits- und Sozialwesen auf, hier finden sich viele Beschäftigte in Berufen aus dem Berufssegment "Medizinische und nicht-medizinische Gesundheitsberufe", das mit 23,6 Prozent ein eher niedriges durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial aufweist. Dementsprechend sind in diesem Wirtschaftsabschnitt auch nur 9,5 Prozent der Beschäftigten von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen und nur 4,3 Prozent aller von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial Betroffenen arbeiten in diesem Bereich.

**Abbildung 12: Anteile sozialversicherungspflichtig Beschäftigter in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) nach Wirtschaftsabschnitten**

Nordrhein-Westfalen, 2019, Anteile in Prozent



Anmerkung: Aufgrund geringer Fallzahlen wurden die Wirtschaftsabschnitte „B Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden“, „T Private Haushalte“ sowie „U Exterritoriale Organisationen und Körperschaften“ in der Analyse nicht berücksichtigt.

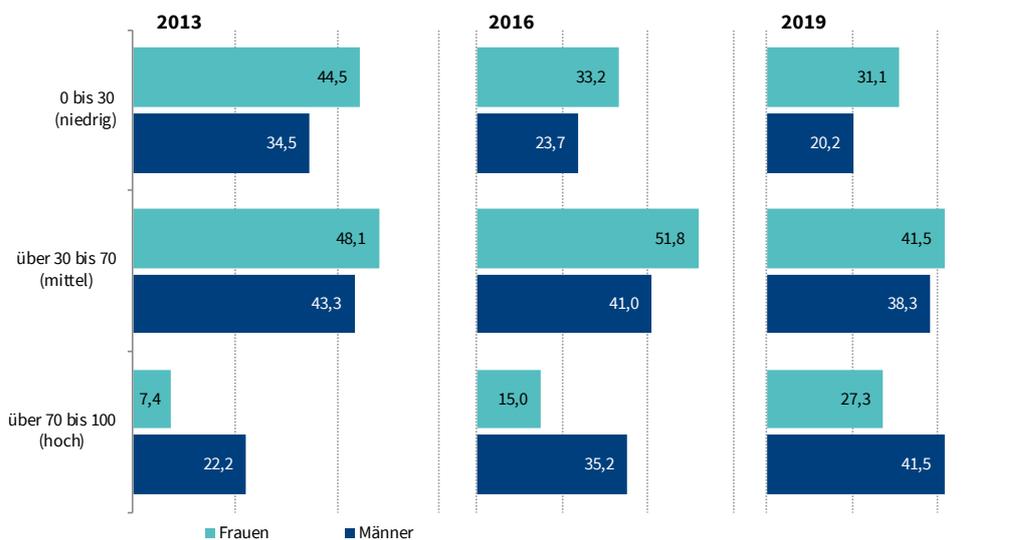
Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand 31.12.2019); eigene Berechnungen. © IAB

## 4.4 Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Geschlecht

In Nordrhein-Westfalen sind 2019 mit 41,5 Prozent deutlich mehr Männer von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 %) betroffen, als Frauen (27,3 %). Umgekehrt ist der Anteil von Männern die in Berufen mit einem niedrigen Substituierbarkeitspotenzial (bis zu 30 %) arbeiten mit 20,2 Prozent deutlich niedriger als bei Frauen (31,1 %). Im mittleren Betroffenheits-Bereich sind Frauen ebenfalls etwas stärker vertreten als Männer. Sowohl bei Männern, als auch bei Frauen

stiegen die Anteile Beschäftigter mit hohem Substituierbarkeitspotenzial seit 2013 kontinuierlich an, wobei der Anstieg bei den Frauen zwischen 2016 und 2019 mit 12,3 Prozentpunkten deutlich höher ausfiel als bei den Männern (6,3 Prozentpunkte).

**Abbildung 13: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem niedrigen, mittleren oder hohem Substituierbarkeitspotenzial nach Geschlecht**  
 Nordrhein-Westfalen, 2013, 2016, 2019, Anteile in Prozent



Anmerkung: Rundungsbedingt kann die Gesamtsumme der Anteile von 100 Prozent abweichen.

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

Die durchschnittlich höheren Substituierbarkeitspotenziale als auch die höheren Beschäftigtenanteile in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial von Frauen dürften teilweise Folge des Umstandes sein, dass in vielen Berufen und Berufssegmenten mit hohem Substituierbarkeitspotenzial deutlich mehr Männer als Frauen tätig sind, wie dies etwa im Bereich der Fertigungsberufe und der Fertigungstechnischen Berufe der Fall ist. Eine nach Berufssegmenten und Anforderungsniveaus differenzierte Analyse (vgl. etwa Abbildung 4) zeigt aber auch Bereiche, in denen Frauen in höherem Maße in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig sind als Männer.

## 5 Beschäftigungsentwicklung und Substituierbarkeitspotenziale

Die hier vorgestellten Substituierbarkeitspotenziale sagen lediglich etwas über die technische Machbarkeit aus, ob Tätigkeiten in einem Beruf durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzt werden könnten. Das bedeutet nicht, dass eine solche Tätigkeit dann auch tatsächlich automatisiert wird. Einer tatsächlichen Automatisierung können z. B. mangelnde Flexibilität, ethische Bedenken, zu hohe Kosten oder qualitative Einbußen entgegenstehen. Eine Aussage zum Zusammenhang von Substituierbarkeitspotenzialen und der Beschäftigungsentwicklung sind daher

sehr schwierig. Dengler/Matthes (2018) konnten aber feststellen, dass die Beschäftigung in Berufen mit einem höheren Substituierbarkeitspotenzial im Durchschnitt weniger gewachsen ist. Auch unter Einbeziehung der Entwicklung der Arbeitsnachfrage blieb der negative Zusammenhang zwischen Beschäftigungsentwicklung und Höhe des Substituierbarkeitspotenzials bestehen (Dengler/Matthes 2020b).<sup>6</sup> Zu berücksichtigen ist dabei, dass das Substituierbarkeitspotenzial nur einer von vielen Faktoren ist, die das Beschäftigungswachstum in einem Beruf beeinflussen und es auch einige Berufe gibt, bei denen sich ein umgekehrter Zusammenhang zeigt. So gibt es beispielsweise Berufe wie Fachkräfte in der Mechatronik, mit einem sehr hohen Substituierbarkeitspotenzial (2013: 93 %), in denen eine deutlich überdurchschnittliche Beschäftigungszunahme zu beobachten war und die gleichzeitig aufgrund der Engpassanalyse der Statistik der Bundesagentur für Arbeit für Fachkräfte als Engpassberufe gelten.<sup>7</sup> Ein hohes Substituierbarkeitspotenzial führt also nicht zwingend zu einem niedrigen Bedarf an Fachkräften.

Die folgende Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Beschäftigungsentwicklung und den jeweiligen Substituierbarkeitspotenzialen für Nordrhein-Westfalen muss ohne eine Kontrolle weiterer Faktoren auskommen. Insgesamt gab es in Nordrhein-Westfalen zwischen 2013 und 2019 einen Beschäftigungszuwachs von 13,7 Prozent. Abbildung 14 stellt die Beschäftigungsentwicklung nach Berufssegmenten zwischen 2013 und 2019 und das durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial von 2013 dar. Während sich die Beschäftigung in den Fertigungsberufen mit einem Substituierbarkeitspotenzial 2013 von 74,9 Prozent zwischen 2013 und 2019 mit -2,1 Prozent rückläufig entwickelte, erfolgte in den Fertigungstechnischen Berufen trotz eines Substituierbarkeitspotenzials von 65,2 Prozent ein Beschäftigungszuwachs, auch wenn er mit 10,7 Prozent unter dem Landesdurchschnitt lag. In einigen Berufssegmenten wie den Berufen in der Unternehmensführung und -organisation und den unternehmensbezogenen Dienstleistungsberufen mit einem durchschnittlich mittleren Substituierbarkeitspotenzial zeigen sich unterdurchschnittliche Beschäftigungszuwächse. In Berufssegmenten mit niedrigerem Substituierbarkeitspotenzial zeigen sich überwiegend überdurchschnittlich hohe Beschäftigungszuwächse. Den höchsten Beschäftigungszuwachs verbucht mit 28,9 Prozent das Berufssegment Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe, das mit 7,2 Prozent gleichzeitig das niedrigste Substituierbarkeitspotenzial in 2013 aufweist. Darüber hinaus lässt sich aber kein deutlicher Zusammenhang zwischen Beschäftigungsentwicklung und Substituierbarkeitspotenzialen erkennen.

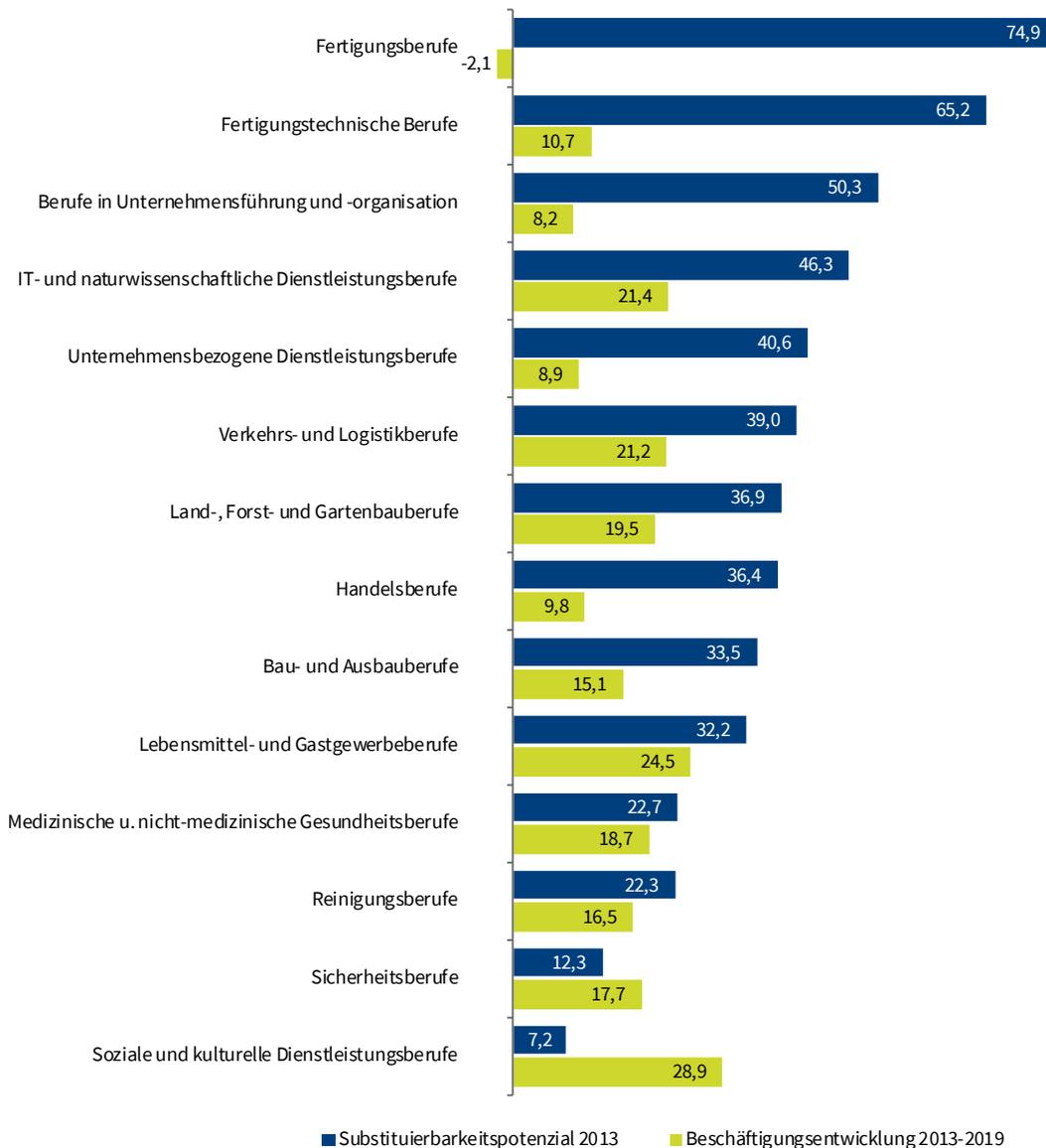
---

<sup>6</sup> In dem multivariaten Analysemodell zum Zusammenhang zwischen Substituierbarkeitspotenzial 2013 und Beschäftigungsentwicklung zwischen 2013 und 2017 wurden als Kontrollvariablen neben einem Arbeitsnachfrageindex auch Anteile nach Alter, Geschlecht, Staatsangehörigkeit, Qualifikation, Vollzeitbeschäftigung, Befristung, Region und Betriebsgröße in einem Beruf verwendet.

<sup>7</sup> <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Statistiken/Interaktive-Statistiken/Fachkraeftebedarf/Engpassanalyse-Nav.html>

### Abbildung 14: Beschäftigungsentwicklung und Substituierbarkeitspotenziale nach Berufssegmenten

Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung von 2013 bis 2019 und Substituierbarkeitspotenzial 2013, Nordrhein-Westfalen, in Prozent



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

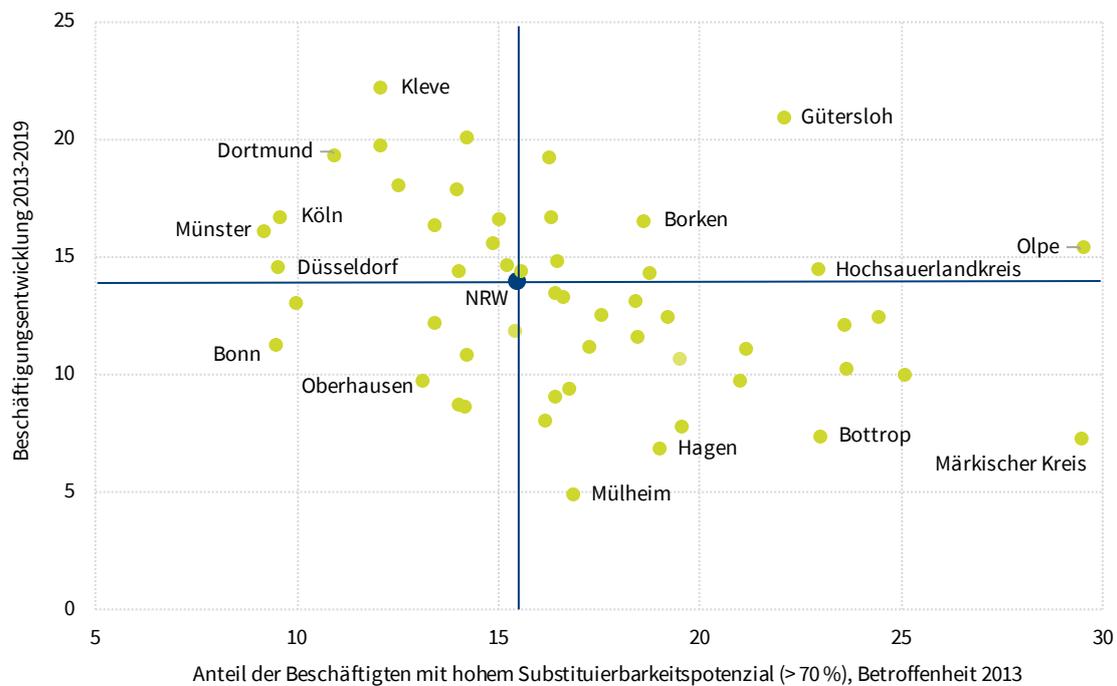
In Abbildung 15 wird die Beschäftigungsentwicklung in Nordrhein-Westfalen und seinen Kreisen zwischen 2013 und 2019 sowie der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (> 70 %) im Jahr 2013 dargestellt, wobei sich ein schwacher negativer Zusammenhang zwischen hohem Substituierbarkeitspotenzial und niedriger Beschäftigungsentwicklung zeigt. So wuchs beispielsweise die Beschäftigung in Kleve, einem Kreis mit einem relativ niedrigen Anteil (12,0 %) von Beschäftigten mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial zwischen 2013 und 2019 um 22,0 Prozent. Im Unterschied dazu lag der Beschäftigungszuwachs im Märkischen Kreis, in dem 2013 29,4 Prozent der Beschäftigten in einem Beruf mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial arbeiteten, bei lediglich 7,3 Prozent. Es gibt aber auch Kreise bzw. kreisfreie Städte wie Gütersloh, die trotz einer hohen Betroffenheit bei den

Beschäftigten (22,0 %) mit 21,0 Prozent ein hohes Beschäftigungswachstum aufweisen. In Nordrhein-Westfalen insgesamt lag das Beschäftigungswachstum zwischen 2013 und 2019 bei 13,7 Prozent, wobei 15,5 Prozent der Beschäftigten 2013 in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial arbeiteten.

Die Frage nach dem Einfluss der Digitalisierung auf die (regionale) Beschäftigungsentwicklung kann damit nicht eindeutig beantwortet werden. Ohnehin ist die Digitalisierung nur einer von vielen Faktoren, die neben vielen weiteren Transformationsprozessen etwa im Zusammenhang mit dem demografischen Wandel oder den Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels Einfluss auf den Strukturwandel und die Arbeitsmarktentwicklung haben (vgl. etwa Schneemann et al. 2021).

**Abbildung 15: Beschäftigtenanteil mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) und Beschäftigungsentwicklung in den Kreisen Nordrhein-Westfalens**

Veränderung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung (2013–2019) und Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (2013) in den Kreisen und kreisfreien Städten, Anteile in Prozent



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

## 6 Fazit

Mit der in der vorliegenden Studie vorgenommenen Analyse der für das Jahr 2019 aktualisierten Substituierbarkeitspotenziale für Nordrhein-Westfalen zeigt sich erneut, wie sehr sich die Arbeitswelt in den vergangenen Jahren verändert hat. Die vorliegenden Auswertungen deuten darauf hin, dass die fortschreitende Digitalisierung Auswirkungen auf nahezu alle Berufsbereiche und Qualifikationsniveaus hat, wenngleich mit unterschiedlicher Intensität. Wie schon in den Jahren zuvor zeigen sich sowohl in Nordrhein-Westfalen, als auch in Deutschland insgesamt in den

Berufssegmenten der Fertigungsberufe und fertigungstechnischen Berufe die höchsten Substituierbarkeitspotenziale. Am anderen Ende stehen die sozialen und kulturellen Dienstleistungsberufe sowie die medizinischen und nicht-medizinischen Gesundheitsberufe mit den niedrigsten Werten. Eine Differenzierung nach Wirtschaftsabschnitten zeigt, dass mehr als ein Drittel der von hohen Substituierbarkeitspotenzialen betroffenen Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe tätig sind. Im Vergleich zu 2016 sind bei allen Anforderungsniveaus die Substituierbarkeitspotenziale gewachsen, am stärksten aber bei den Fachkraftberufen. Die Anteile von Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial sind in Nordrhein-Westfalen nach wie vor etwas höher als im bundesdeutschen Durchschnitt. Vor allem in den eher ländlichen Regionen in Ostwestfalen-Lippe, im Bergischen Land sowie in Südwestfalen sind diese Werte überdurchschnittlich hoch. Ausschlaggebend für diese Unterschiede sind die regionale Branchen- und Berufsstruktur sowie die Verteilung der Beschäftigten auf die Tätigkeitsniveaus.

Zu betonen ist dabei allerdings immer, dass es allein um die Potenziale veränderter technologischer Möglichkeiten im Hinblick auf die Ersetzbarkeit menschlicher Arbeit geht. Inwieweit substituierbare Tätigkeiten tatsächlich durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzt werden, hängt auch von ethischen, rechtlichen und kostentechnischen Hürden ab (Bonin/Gregory/Zierahn 2015). Die analysierten technischen Substituierbarkeitspotenziale sind nicht mit Beschäftigungsverlusten gleichzusetzen - die Beschäftigungswirkungen der Digitalisierung sind nur schwer einzuschätzen. Es ist durchaus möglich, dass die Digitalisierung in einzelnen Bereichen dazu führt, dass mehr zu geringeren Kosten produziert werden kann und es in der Folge zu einer steigenden Nachfrage kommt und so zusätzliche neue Stellen entstehen (vgl. Blien et al. 2018). Gegenwärtig sind massive Beschäftigungsverluste im Zuge der Digitalisierung in Nordrhein-Westfalen nicht zu erwarten. Eine nach Berufssegmenten und Kreisen in Nordrhein-Westfalen differenzierte Gegenüberstellung von Beschäftigungsentwicklung und Substituierbarkeitspotenzialen zwischen 2013 und 2019 deutet nicht auf direkte Zusammenhänge.

Die Zunahme des Anteils sozialversicherungspflichtig Beschäftigter in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial verweist weniger auf eine drohende Zunahme der Arbeitslosigkeit als vielmehr auf einen Wandel der Arbeitswelt und zunehmende Herausforderungen im Hinblick auf das qualifikations- und berufsspezifische Matching zwischen Arbeitsnachfrage und -angebot sowie passgenaue Qualifizierungs- und Weiterbildungsmaßnahmen. Projektionen aus dem QuBe-Projekt ([www.bibb.de/qube](http://www.bibb.de/qube)) kommen zu dem Ergebnis, dass in Folge des zu erwartenden wirtschaftlichen und beruflichen Strukturwandels und des demografischen Wandels bzw. des damit verbundenen Rückgangs des Arbeitskräfteangebots damit zu rechnen ist, dass sich die Zahl der in Deutschland bis dahin neu entstehenden und wegfallenden Arbeitsplätze bis zum Jahr 2040 auf einen Anteil von knapp 20 Prozent summiert (Schneemann et al. 2021). Im Zusammenhang mit einem durch (neue) digitale Technologien vorangetriebenen beschleunigten berufsstrukturellem Wandel kommt es bei Arbeitsplatzverlusten im Einzelfall darauf an, möglichst frühzeitig und fundiert zu entscheiden, ob eine Vermittlung im bisherigen Tätigkeitsfeld, eine Weiterentwicklung oder Neuorientierung der richtige Weg ist (Weber 2015). Mit der Modernisierung von Ausbildungsordnungen und Berufsbildern wurde in den vergangenen Jahren auch versucht, den Herausforderungen dieses Wandels nachzukommen. Klar ist auch, dass für Unternehmen und Beschäftigte die Weiterqualifizierung von Fachkräften über das gesamte Berufsleben hinweg an Bedeutung gewinnt. So zielt etwa die Einführung des Qualifizierungschancengesetzes darauf, in größerem

Umfang als in der Vergangenheit, die Qualifizierung von vom Strukturwandel betroffenen Beschäftigten zu unterstützen. Vor allem vor dem Hintergrund der Gefahr zunehmender Fachkräftengpässe gilt es dabei auch, geringqualifizierte Beschäftigte und Arbeitslose mit passenden Angeboten und Förderungen noch stärker einzubeziehen.

Vor dem Hintergrund der andauernden Corona-Pandemie kann vermutet werden, dass die zu ihrer Bekämpfung ergriffenen Maßnahmen teilweise eine Ausweitung und Beschleunigung von Digitalisierungstrends angestoßen haben, etwa weil in vielen Bereichen der Wirtschaft, der Verwaltung und des Gesundheits- und Bildungswesens digitale Technologien erstmals eingesetzt oder ihre Anwendung ebenso wie die Nutzung von Homeoffice-Arbeit ausgeweitet wurden. Dies dürfte aber wohl erst nach dem Ende der Pandemie abschätzbar sein.

# Literatur

- Blien, Uwe; Ludewig, Oliver; Rossen, Anja; Roth, Duncan (2018): Technologischer Wandel und die Folgen für den Arbeitsmarkt (Serie "Leben und Arbeiten in der Zukunft"). In: IAB-Forum, 26.03.2018. [URL: <https://www.iab-forum.de/technologischer-wandel-und-die-folgen-fuer-den-arbeitsmarkt/>] (abgerufen am 09.03.2022).
- Bonin, Holger; Gregory, Terry; Zierahn, Ulrich (2015): Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland, Mannheim.
- Bundesagentur für Arbeit (2021): Methodische Hinweise zum Thema Beschäftigung: ausgeübte Tätigkeit und Anforderungsniveau (KldB 2010). [URL: <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Grundlagen/Methodik-Qualitaet/Methodische-Hinweise/BST-Meth-Hinweise/BST-Meth-Hinweise-Nav.html>] (abgerufen am 25.10.2021).
- Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2021): Folgen des technologischen Wandels für den Arbeitsmarkt: Auch komplexere Tätigkeiten könnten zunehmend automatisiert werden. IAB-Kurzbericht 13/2021, Nürnberg.
- Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2020a): Substituierbarkeitspotenziale von Berufen und die möglichen Folgen für die Gleichstellung auf dem Arbeitsmarkt. Expertise für den Dritten Gleichstellungsbericht der Bundesregierung, Berlin.
- Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2020b): Der IAB-Job-Futuromat: Beschäftigungsentwicklung und Fachkräfteengpässe variieren mit dem Substituierbarkeitspotenzial. IAB-Forum vom 4. Dezember 2020. [URL: <https://www.iab-forum.de/der-iab-job-futuromat-beschaeftigungsentwicklung-und-fachkraefteengpaesse-variieren-mit-dem-substituierbarkeitspotenzial/>] (abgerufen am 17.11.2021)
- Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2019): Folgen der Digitalisierung für die Beschäftigungsentwicklung aus einer geschlechtsspezifischen Perspektive. In: E. Kutzner; M. Roski; E. Hilf; S. Freye (Hrsg.), Wandel der Arbeit durch Digitalisierung = Wandel der Geschlechterverhältnisse? Dokumentation der Tagung am 17. Mai 2019, S. 17–27. [URL: [http://www.fgw-nrw.de/fileadmin/user\\_upload/Dokumentation\\_20190517\\_sfs\\_FGW\\_final\\_.pdf](http://www.fgw-nrw.de/fileadmin/user_upload/Dokumentation_20190517_sfs_FGW_final_.pdf)] (abgerufen am 27.10.2021)
- Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2018): Substituierbarkeitspotenziale von Berufen. Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. IAB-Kurzbericht, 4/2018, Nürnberg.
- Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2016): Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale nach Geschlecht. IAB-Kurzbericht, 25/2016, Nürnberg.
- Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2015a): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland. IAB-Forschungsbericht 11/2015, Nürnberg. [URL: <http://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb1115.pdf>] (abgerufen am 09.03.2022).
- Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2015b): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt: In kaum einem Beruf ist der Mensch vollständig ersetzbar. IAB-Kurzbericht 24/2015, Nürnberg. [<http://doku.iab.de/kurzber/2015/kb2415.pdf>]

- Dengler, Katharina; Matthes, Britta; Paulus, Wiebke (2014): Berufliche Tasks auf dem deutschen Arbeitsmarkt. Eine alternative Messung auf Basis einer Expertendatenbank. FDZ-Methodenreport 12/2014, Nürnberg, 39 S.
- Dengler, Katharina; Matthes, Britta; Wydra-Somaggio, Gabriele (2018): Digitalisierung in den Bundesländern. Regionale Branchen- und Berufsstrukturen prägen die Substituierbarkeitspotenziale. IAB-Kurzbericht, 22/2018, Nürnberg. [URL: <http://doku.iab.de/kurzber/2018/kb2218.pdf>] (abgerufen am 09.03.2022).
- Matthes, Britta; Meinken, Holger; Neuhauser, Petra (2015): Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KldB 2010. Methodenbericht der Statistik der BA, Nürnberg.[URL: [https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Statischer-Content/Grundlagen/Methodik-Qualitaet/Methodenberichte/Uebergreifend/Generische-Publikationen/Methodenbericht-Berufs-sektoren-und-Berufssegmente.pdf?\\_blob=publicationFile&v=6](https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Statischer-Content/Grundlagen/Methodik-Qualitaet/Methodenberichte/Uebergreifend/Generische-Publikationen/Methodenbericht-Berufs-sektoren-und-Berufssegmente.pdf?_blob=publicationFile&v=6)] (abgerufen am 26.10.2021).
- Schneemann, Christian; Zika, Gerd; Kalinowski, Michael; Maier, Tobias; Krebs, Bennet; Steeg, Stefanie; Bernardt, Florian; Mönnig, Anke; Parton, Frederik; Ulrich, Philip; Wolter, Marc Ingo (2021): Aktualisierte BMAS-Prognose 'Digitalisierte Arbeitswelt'. Bundesministerium für Arbeit und Soziales. Forschungsbericht, 526/3, Berlin. [URL: [https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Forschungsberichte/fb526-3-aktualisierte-bmas-prognose-digitalisierte-arbeitswelt.pdf;jsessionid=DEA086EAA355131F3F21B770C8840411.delivery1-replication?\\_blob=publication-File&v=2](https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Forschungsberichte/fb526-3-aktualisierte-bmas-prognose-digitalisierte-arbeitswelt.pdf;jsessionid=DEA086EAA355131F3F21B770C8840411.delivery1-replication?_blob=publication-File&v=2)] (abgerufen am 15.02.2022).
- Sieglen, Georg (2018): Digitalisierung in Nordrhein-Westfalen: Substituierbarkeitspotenziale der Berufe 2016. IAB-Regional. Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz. IAB Nordrhein-Westfalen, 01/2018, Nürnberg. [URL: [https://doku.iab.de/regional/NRW/2018/regional\\_nrw\\_0118.pdf](https://doku.iab.de/regional/NRW/2018/regional_nrw_0118.pdf)] (abgerufen am 23.02.2022).
- Sieglen, Georg; Buch, Tanja; Dengler, Katharina (2017): Digitalisierung der Arbeitswelt in Nordrhein-Westfalen. Folgen für den Arbeitsmarkt in Nordrhein-Westfalen. IAB-Regional. Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz. IAB Nordrhein-Westfalen, 01/2017, Nürnberg. [URL: [https://doku.iab.de/regional/NRW/2017/regional\\_nrw\\_0117.pdf](https://doku.iab.de/regional/NRW/2017/regional_nrw_0117.pdf)] (abgerufen am 23.02.2022).
- Statistisches Bundesamt (2008): Klassifikation der Wirtschaftszweige. Mit Erläuterungen. [URL: <https://www.destatis.de/static/DE/dokumente/klassifikation-wz-2008-3100100089004.pdf>] (abgerufen am 04.11.2021).
- Weber, Enzo (2015): Industrie 4.0: Wirkungen auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt. In: Wirtschaftsdienst, Jg. 95, H. 11, S. 722–723.

# Anhang

**Tabelle A 1: Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KldB 2010**

Berufssektor	Berufssegment	Berufshauptgruppe der KldB 2010
S1 Produktions- berufe	S11 Land-, Forst- und Gartenbau- berufe	11 Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe 12 Gartenbauberufe, Floristik
	S12 Fertigungsberufe	21 Rohstoffgewinnung und -aufbereitung, Glas und Keramikverarbeitung 22 Kunststoff- u. Holzherstellung, -verarbeitung 23 Papier-, Druckberufe, technische Mediengestaltung 24 Metallerzeugung, -bearbeitung, Metallbau 28 Textil- und Lederberufe 93 Produktdesign, kunsthandwerkliche 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 Personen- bezogene Dienst- leistungsberufe	S21 Lebensmittel- und Gastge- werbeberufe	29 Lebensmittelherstellung u. -verarbeitung 63 Tourismus-, Hotel- und Gaststättenberufe
	S22 Medizinische u. nicht- medizinische Gesundheitsbe- rufe	81 Medizinische Gesundheitsberufe 82 Nichtmedizinische Gesundheits-, Körperpflege- u. Wellnessberufe, Me- dizintechnik
	S23 Soziale und kulturelle Dienst- leistungsberufe	83 Erziehung, soz., hauswirtschaftliche Berufe, Theologie 84 Lehrende und ausbildende Berufe 91 Geistes-, Gesellschafts-, Wirtschaftswissenschaftliche Berufe 94 Darstellende, unterhaltende Berufe
S3 Kaufmännische und unterneh- mensbezogene Dienstleistungs- berufe	S31 Handelsberufe	61 Einkaufs-, Vertriebs- und Handelsberufe 62 Verkaufsberufe
	S32 Berufe in Unternehmensfüh- rung und -organisation	71 Berufe 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 naturwis- senschaftliche Dienstleistungs- berufe	S41 IT- und naturwissenschaftli- che Dienstleistungsberufe	41 Mathematik-, Biologie-, Chemie-, Physikberufe 42 Geologie-, Geografie-, Umweltschutzberufe 43 Informatik- und andere IKT-Berufe
S5 Sonstige wissenschaftli- che Dienstleis- tungsberufe	S51 Sicherheitsberufe	1 Angehörige der regulären Streitkräfte 53 Schutz-, Sicherheits-, Überwachungsberufe
	S52 Verkehrs- und Logistik- berufe	51 Verkehr, Logistik (außer Fahrzeugführ.) 52 Führer von Fahrzeug- u. Transportgeräten
	S53 Reinigungsberufe	54 Reinigungsberufe

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

---

**Tabelle A 2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftsabschnitten**

Nordrhein-Westfalen, 2019, Anteile in Prozent

Wirtschaftsabschnitt	Anteil SVB	Wirtschaftsabschnitt	Anteil SVB
A Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	0,4	K Finanz- u. Versicherungs-DL	3,0
C Verarbeitendes Gewerbe	19,7	L Grundstücks- und Wohnungswesen	0,8
D Energieversorgung	0,8	M Freiberufl., wissensch. u. techn. DL	7,3
E WassVers, Abwasser/Abfall, Umweltverschm.	0,9	N Sonstige wirtschaftliche DL	7,3
F Baugewerbe	5,0	O Öffentl. Verwalt., Verteidigung; Soz. vers.	5,2
G Handel; Instandhalt. u. Rep. v. Kfz	14,4	P Erziehung und Unterricht	3,9
H Verkehr und Lagerei	5,7	Q Gesundheits- und Sozialwesen	15,8
I Gastgewerbe	2,7	R Kunst, Unterhaltung und Erholung	0,9
J Information und Kommunikation	3,3	S Erbringung v. sonstigen Dienstleistungen	2,7

Anmerkung: Aufgrund geringer Fallzahlen wurden die Wirtschaftsabschnitte „B Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden“, „T Private Haushalte“ sowie „U Exterritoriale Organisationen und Körperschaften“ in der Analyse nicht berücksichtigt.

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

**Tabelle A 3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufssegmenten in Deutschland und den Kreisen Nordrhein-Westfalens**

2019, Anteile in Prozent

		Land-, Forst- und Gar- tenbau- berufe	Ferti- gungsbe- rufe	Ferti- gungs- techni- sche Be- rufe	Bau- und Ausbau- berufe	Lebens- mittel- und Gast- gewerbe- berufe	Medizini- sche u. nicht-me- dizinische Gesund- heitsbe- rufe	Soziale und kul- turelle Dienst- leistungs- berufe	
	<b>Deutschland</b>	1,4	7,1	12,2	6,0	5,0	10,8	8,3	
	<b>Nordrhein-Westfalen</b>	1,4	7,7	11,0	5,5	4,4	11,3	8,6	
<b>Rheinland</b>	Düsseldorf, Stadt	0,5	3,3	7,4	3,7	6,2	7,6	6,7	
	Krefeld, Stadt	1,2	5,5	12,0	4,2	6,7	12,0	8,1	
	Mönchengladbach, Stadt	0,9	5,3	10,2	4,7	3,4	12,2	8,0	
	Kleve	5,2	6,0	10,7	6,7	4,8	12,1	9,5	
	Mettmann	1,2	8,2	13,5	5,4	3,4	8,6	7,2	
	Rhein-Kreis Neuss	2,3	5,5	12,4	5,0	4,4	10,8	7,6	
	Viersen	2,8	8,0	9,5	6,3	4,7	10,8	9,2	
	Wesel	2,2	6,5	10,4	6,3	4,9	13,1	9,6	
	Bonn, Stadt	1,1	2,4	7,0	3,1	4,8	12,5	10,5	
	Köln, Stadt	0,6	3,1	8,2	4,4	5,3	8,8	8,6	
	Städteregion Aachen	0,9	6,1	13,1	5,8	5,0	12,6	9,5	
	Düren	1,5	10,4	11,0	6,6	3,2	12,5	8,5	
	Rhein-Erft-Kreis	1,8	5,7	10,8	6,6	4,1	9,4	8,1	
	Euskirchen	1,7	7,5	12,1	6,5	4,7	13,4	9,3	
	Heinsberg	1,7	7,9	11,8	8,0	4,0	13,5	9,0	
	Rhein-Sieg-Kreis	2,1	5,9	10,2	7,1	5,1	11,1	10,2	
	Duisburg, Stadt	0,9	7,1	12,0	5,5	3,5	10,9	7,9	
	<b>Ruhrgebiet</b>	Essen, Stadt	1,0	3,7	8,0	5,0	4,1	12,4	8,9
		Mülheim an der Ruhr, Stadt	1,2	6,3	11,5	6,0	3,5	10,9	8,2
Oberhausen, Stadt		0,9	6,6	10,3	7,6	4,5	12,5	9,2	
Bottrop, Stadt		2,3	7,9	8,4	9,3	3,4	15,3	10,5	
Gelsenkirchen, Stadt		1,6	4,9	8,5	7,4	3,9	13,5	9,8	
Recklinghausen		1,7	4,8	9,8	7,4	3,9	16,1	9,9	
Bochum, Stadt		1,0	5,4	8,7	6,2	4,4	13,2	10,9	
Dortmund, Stadt		0,9	3,5	9,5	5,3	4,2	11,6	9,2	
Hagen		0,9	12,3	9,6	4,7	2,8	12,4	8,9	
Hamm, Stadt		1,4	5,9	9,5	6,7	3,5	15,1	9,2	
Herne, Stadt		1,1	5,8	9,4	8,0	3,2	19,2	10,4	
Ennepe-Ruhr-Kreis		1,3	12,6	12,9	4,9	3,0	13,4	9,2	
Unna		1,3	8,2	10,3	5,2	3,5	12,4	7,4	
Remscheid, Stadt		0,7	14,3	14,5	4,7	3,7	11,3	7,1	
<b>Bergisches Land</b>	Solingen, Klingenstein	1,1	15,7	10,5	4,6	3,9	12,5	8,6	
	Wuppertal, Stadt	1,0	7,9	10,6	4,5	3,4	11,2	10,1	
	Leverkusen, Stadt	0,7	3,8	10,2	5,4	3,4	11,2	7,3	
	Oberbergischer Kreis	1,2	15,1	18,6	5,1	2,6	10,6	7,2	
Rheinisch-Bergischer Kreis	1,8	8,0	10,0	6,1	5,5	12,8	11,1		
<b>Münsterland</b>	Münster, Stadt	1,3	3,0	6,2	4,5	5,5	13,6	10,7	
	Borken	2,3	14,0	12,6	8,3	3,6	9,8	7,8	
	Coesfeld	2,9	8,4	10,9	6,7	6,0	12,5	10,4	
	Steinfurt	1,9	9,8	11,9	6,7	4,5	11,1	8,6	
	Warendorf	2,8	11,9	14,7	6,1	3,8	11,0	7,6	
<b>Ostwestfalen-Lippe</b>	Bielefeld, Stadt	1,0	7,8	9,8	4,5	3,6	13,2	10,9	
	Gütersloh	1,3	13,5	14,2	4,5	8,7	7,0	5,3	
	Herford	1,3	14,7	11,8	5,4	3,5	10,3	7,0	
	Höxter	2,2	11,1	11,2	7,2	4,7	14,4	8,0	
	Lippe	1,8	12,2	13,0	5,6	4,0	11,1	9,9	
	Minden-Lübbecke	1,2	10,5	14,2	5,5	3,8	13,0	8,7	
<b>Südwestfalen</b>	Paderborn	1,4	10,0	13,4	5,9	4,4	10,7	10,0	
	Hochsauerlandkreis	1,7	15,6	14,1	5,9	4,5	11,6	8,2	
	Märkischer Kreis	0,9	19,6	16,8	4,4	2,1	9,4	6,7	
	Olpe	1,0	20,9	17,0	4,5	3,6	7,9	7,2	
	Siegen-Wittgenstein	0,7	13,5	15,2	5,9	3,0	10,8	7,5	
Soest	2,2	11,2	16,0	5,2	3,9	13,1	7,8		

Anmerkung: Fortsetzung der Tabelle auf der folgenden Seite.

**Tabelle A 3 (Fortsetzung): Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufssegmenten in Deutschland und den Kreisen Nordrhein-Westfalens**

2019, Anteile in Prozent

		Handelsberufe	Berufe in Unternehmensführung und -organisation	Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	Sicherheitsberufe	Verkehrs- und Logistikberufe	Reinigungsberufe
	Deutschland	9,5	12,9	9,2	4,0	1,1	9,8	2,6
	<b>Nordrhein-Westfalen</b>	<b>9,8</b>	<b>13,3</b>	<b>9,2</b>	<b>4,1</b>	<b>1,1</b>	<b>10,1</b>	<b>2,5</b>
<b>Rheinland</b>	Düsseldorf, Stadt	9,7	20,6	17,1	5,3	1,8	7,5	2,6
	Krefeld, Stadt	9,9	12,4	7,6	6,3	1,1	11,1	1,8
	Mönchengladbach, Stadt	9,8	14,9	8,0	2,2	1,1	16,5	2,7
	Kleve	10,8	10,2	6,9	1,9	0,9	11,5	2,7
	Mettmann	12,6	13,8	7,5	5,7	0,7	10,2	1,9
	Rhein-Kreis Neuss	11,4	12,7	7,5	5,5	0,9	11,4	2,5
	Viersen	12,9	11,7	6,2	2,2	0,5	13,0	2,2
	Wesel	11,2	10,6	6,7	2,8	0,8	11,9	3,0
	Bonn, Stadt	6,7	21,0	16,6	5,8	1,0	5,7	2,0
	Köln, Stadt	9,6	17,4	15,3	5,9	1,7	8,7	2,4
	Städteregion Aachen	9,2	12,4	7,8	6,8	1,2	7,7	1,8
	Düren	8,1	9,7	5,8	5,2	1,1	9,8	6,7
	Rhein-Erft-Kreis	11,3	12,1	6,2	5,1	2,1	13,4	3,3
	Euskirchen	9,5	9,7	6,3	3,3	0,6	13,4	2,0
	Heinsberg	10,5	10,6	6,0	2,2	0,8	10,8	3,1
	Rhein-Sieg-Kreis	11,0	12,2	7,1	3,9	0,8	11,5	2,0
	<b>Ruhrgebiet</b>	Duisburg, Stadt	8,5	14,0	8,6	3,7	1,5	13,1
Essen, Stadt		9,2	18,5	12,0	4,3	1,5	8,1	3,3
Mülheim an der Ruhr, Stadt		11,0	18,1	7,5	4,5	1,7	7,6	2,0
Oberhausen, Stadt		12,1	11,2	7,1	3,3	0,8	8,5	5,5
Bottrop, Stadt		10,1	9,7	5,7	1,6	0,8	11,8	3,2
Gelsenkirchen, Stadt		8,8	12,2	9,4	3,9	2,9	10,5	2,8
Recklinghausen		10,2	10,5	6,9	4,6	1,2	10,3	2,8
Bochum, Stadt		10,2	13,0	11,0	3,5	1,3	8,5	2,8
Dortmund, Stadt		9,6	13,0	11,6	5,0	1,4	11,9	3,1
Hagen		10,5	10,9	8,4	2,2	0,9	12,7	2,8
Hamm, Stadt		10,7	11,0	7,6	2,0	0,8	14,5	2,2
Herne, Stadt		9,5	9,9	5,9	2,6	1,1	11,4	2,5
Ennepe-Ruhr-Kreis		9,1	11,0	6,1	3,1	0,9	10,1	2,4
Unna		9,9	11,4	6,0	3,6	0,6	17,7	2,3
<b>Bergisches Land</b>	Remscheid, Stadt	10,0	10,7	6,7	2,3	1,8	8,6	3,6
	Solingen, Klingenstein	9,2	10,9	8,0	2,7	0,5	9,5	2,2
	Wuppertal, Stadt	9,6	12,7	9,1	5,6	1,4	10,2	2,5
	Leverkusen, Stadt	9,8	16,0	7,9	14,5	1,5	6,8	1,5
	Oberbergischer Kreis	8,7	11,5	6,2	2,8	0,5	8,0	1,9
	Rheinisch-Bergischer Kreis	10,3	12,9	8,7	3,4	0,8	6,7	2,0
<b>Münsterland</b>	Münster, Stadt	8,4	13,2	15,5	7,0	0,9	7,0	2,9
	Borken	9,8	11,3	5,7	2,6	0,5	10,0	1,8
	Coesfeld	11,4	10,1	6,5	1,5	0,5	10,4	1,7
	Steinfurt	10,4	10,2	6,0	2,1	0,5	14,0	2,2
	Warendorf	9,8	11,1	6,3	2,1	0,4	10,0	2,3
<b>Ostwestfalen-Lippe</b>	Bielefeld, Stadt	9,8	12,1	9,0	4,0	0,9	10,9	2,6
	Gütersloh	9,3	10,6	6,3	3,7	0,5	13,3	1,8
	Herford	10,7	11,7	6,4	2,2	0,6	12,0	2,3
	Höxter	10,5	9,1	6,2	1,6	0,4	10,4	2,9
	Lippe	9,2	11,4	7,8	2,8	0,7	8,3	2,3
	Minden-Lübbecke	9,8	12,1	6,3	2,3	0,5	9,0	3,0
	Paderborn	9,6	10,2	7,5	3,9	1,0	9,7	2,4
<b>Südwestfalen</b>	Hochsauerlandkreis	8,9	10,2	6,5	1,7	0,6	8,3	2,3
	Märkischer Kreis	8,9	11,1	6,1	2,1	0,6	9,2	2,1
	Olpe	9,4	10,0	5,0	1,8	0,4	9,2	2,2
	Siegen-Wittgenstein	9,7	11,3	6,6	2,9	1,2	9,8	2,0
	Soest	10,1	9,2	6,7	2,3	0,6	9,9	1,9

Anmerkung: Darstellung der Berufssegmente auf der Grundlage der KldB 2010.

Quelle: BERUFENET (2019); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Dezember 2019); eigene Berechnungen. © IAB

**Tabelle A 4: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Deutschland und den Kreisen Nordrhein-Westfalens 2019, Anteile in Prozent**

		Niedrig 0 bis <=30	Mittel >30 bis <=70	Hoch >70 bis 100
	<b>Deutschland</b>	25,5	40,6	33,9
	<b>Nordrhein-Westfalen</b>	25,2	39,7	35,1
<b>Rheinland</b>	Düsseldorf, Stadt	25,9	45,8	28,2
	Krefeld, Stadt	23,1	38,8	38,1
	Mönchengladbach, Stadt	23,5	37,6	38,8
	Kleve	25,0	39,1	35,9
	Mettmann	23,0	42,0	35,0
	Rhein-Kreis Neuss	22,8	41,5	35,7
	Viersen	23,7	40,1	36,2
	Wesel	25,6	39,0	35,4
	Bonn, Stadt	33,8	39,5	26,7
	Köln, Stadt	27,0	45,5	27,5
	Städteregion Aachen	28,3	39,1	32,6
	Düren	26,4	38,5	35,1
	Rhein-Erft-Kreis	23,0	41,7	35,4
	Euskirchen	25,6	34,7	39,7
	Heinsberg	27,0	36,3	36,7
	Rhein-Sieg-Kreis	27,1	38,0	34,9
	<b>Ruhrgebiet</b>	Duisburg, Stadt	22,8	40,6
Essen, Stadt		27,9	43,2	29,0
Mülheim an der Ruhr, Stadt		24,7	40,6	34,6
Oberhausen, Stadt		27,2	40,8	32,0
Bochum, Stadt		27,4	42,9	29,7
Dortmund, Stadt		26,4	43,0	30,6
Hagen		23,5	38,8	37,8
Hamm, Stadt		27,4	36,5	36,1
Herne, Stadt		31,5	37,4	31,2
Ennepe-Ruhr-Kreis		24,6	35,9	39,5
Unna		22,5	35,8	41,7
Remscheid, Stadt		21,6	36,6	41,8
Solingen, Klingenstadt		23,8	34,8	41,4
Wuppertal, Stadt		25,3	37,7	37,0
<b>Bergisches Land</b>	Leverkusen, Stadt	23,6	40,1	36,3
	Oberbergischer Kreis	21,3	35,6	43,1
	Rheinisch-Bergischer Kreis	28,9	39,2	31,9
<b>Münsterland</b>	Münster, Stadt	28,9	43,3	27,8
	Borken	22,4	36,5	41,2
	Coesfeld	24,4	38,4	37,2
	Steinfurt	22,8	37,2	39,9
	Warendorf	21,4	37,0	41,7
<b>Ostwestfalen-Lippe</b>	Bielefeld, Stadt	28,5	38,5	33,0
	Gütersloh	17,0	38,4	44,6
	Herford	20,6	37,6	41,8
	Höxter	25,1	38,1	36,9
	Lippe	24,4	38,1	37,5
	Minden-Lübbecke	25,3	37,5	37,2
	Paderborn	25,9	37,8	36,3
<b>Südwestfalen</b>	Hochsauerlandkreis	23,1	34,4	42,5
	Märkischer Kreis	18,9	33,0	48,1
	Olpe	19,5	32,2	48,3
	Siegen-Wittgenstein	23,1	34,1	42,9
	Soest	24,8	36,5	38,6

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

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

**Tabelle A 5: Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Deutschland und den Kreisen Nordrhein-Westfalens nach Anforderungsniveau**

2019, Anteile in Prozent

		Helferberufe	Fachkraftberufe	Spezialistenberufe	Expertenberufe
	<b>Deutschland</b>	<b>58,9</b>	<b>58,1</b>	<b>44,6</b>	<b>26,1</b>
	<b>Nordrhein-Westfalen</b>	<b>60,7</b>	<b>58,5</b>	<b>44,5</b>	<b>25,5</b>
<b>Rheinland</b>	Düsseldorf, Stadt	55,1	59,6	43,9	27,4
	Krefeld, Stadt	64,0	61,7	45,0	23,5
	Mönchengladbach, Stadt	67,1	57,5	43,1	26,2
	Kleve	64,0	54,7	43,1	24,5
	Mettmann	62,5	59,7	45,3	27,7
	Rhein-Kreis Neuss	60,5	58,8	44,6	28,3
	Viersen	63,1	56,7	45,3	26,7
	Wesel	59,3	56,3	43,8	24,2
	Bonn, Stadt	50,6	58,1	43,6	22,2
	Köln, Stadt	57,4	58,5	42,8	25,7
	Städteregion Aachen	57,5	58,4	44,3	26,8
	Düren	55,4	57,9	44,6	25,8
	Rhein-Erft-Kreis	57,5	58,2	45,3	27,1
	Euskirchen	61,7	57,7	41,0	24,5
	Heinsberg	60,5	54,9	43,2	25,3
	Rhein-Sieg-Kreis	57,9	56,5	45,0	24,2
<b>Ruhrgebiet</b>	Duisburg, Stadt	58,0	61,1	44,6	26,3
	Essen, Stadt	53,7	57,8	44,1	23,1
	Mülheim an der Ruhr, Stadt	56,0	60,1	43,6	26,5
	Oberhausen, Stadt	53,4	56,5	41,4	25,3
	Bochum, Stadt	55,2	57,5	42,0	21,9
	Dortmund, Stadt	57,9	56,9	43,5	24,7
	Hagen	61,9	60,3	44,8	22,9
	Hamm, Stadt	60,7	56,1	39,5	22,9
	Herne, Stadt	53,1	53,1	37,9	22,1
	Ennepe-Ruhr-Kreis	59,7	60,1	45,1	25,0
	Unna	67,4	58,4	45,9	25,1
	Remscheid, Stadt	65,3	62,0	47,5	28,7
	Solingen, Klingenstadt	66,6	60,1	43,5	25,4
	Wuppertal, Stadt	61,5	59,1	46,4	23,6
<b>Bergisches Land</b>	Leverkusen, Stadt	60,2	61,2	46,2	28,2
	Oberbergischer Kreis	63,5	62,6	51,6	32,1
	Rheinisch-Bergischer Kreis	54,4	56,4	42,2	25,6
<b>Münsterland</b>	Münster, Stadt	58,3	57,1	41,4	21,1
	Borken	65,4	58,9	46,6	25,0
	Coesfeld	61,7	55,9	44,6	25,4
	Steinfurt	65,2	57,3	45,4	26,8
<b>Ostwestfalen-Lippe</b>	Warendorf	65,7	60,0	48,1	28,0
	Bielefeld, Stadt	59,8	56,3	44,5	22,9
	Gütersloh	73,0	61,7	48,4	29,2
	Herford	67,7	60,0	44,8	26,5
	Höxter	63,4	55,8	40,9	23,9
	Lippe	61,9	58,5	44,2	27,2
	Minden-Lübbecke	59,2	57,9	46,4	25,9
	Paderborn	63,6	57,6	42,6	23,9
<b>Südwestfalen</b>	Hochsauerlandkreis	66,0	59,2	46,8	25,3
	Märkischer Kreis	68,0	65,1	49,8	28,1
	Olpe	68,8	64,1	50,1	28,6
	Siegen-Wittgenstein	63,0	62,4	47,6	25,2
	Soest	64,4	58,1	44,9	28,8

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

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

**Tabelle A 6: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial > 70 Prozent) nach Anforderungsniveau in Deutschland und den Kreisen Nordrhein-Westfalens**

2019, Anteile in Prozent

		Helferberufe	Fachkraftberufe	Spezialistenberufe	Expertenberufe
	<b>Deutschland</b>	<b>46,4</b>	<b>41,6</b>	<b>16,8</b>	<b>2,3</b>
	<b>Nordrhein-Westfalen</b>	<b>50,1</b>	<b>41,8</b>	<b>17,2</b>	<b>2,3</b>
<b>Rheinland</b>	Düsseldorf, Stadt	38,1	39,7	14,7	2,9
	Krefeld, Stadt	55,4	44,7	18,2	2,0
	Mönchengladbach, Stadt	63,6	40,1	16,6	2,3
	Kleve	50,3	38,5	16,1	1,4
	Mettmann	54,8	42,7	15,6	1,9
	Rhein-Kreis Neuss	47,3	42,6	18,1	2,4
	Viersen	52,3	39,2	19,1	2,4
	Wesel	47,6	39,8	16,6	1,7
	Bonn, Stadt	31,9	40,0	16,6	1,6
	Köln, Stadt	42,3	37,3	14,6	2,0
	Städteregion Aachen	45,4	42,9	16,4	3,2
	Düren	34,8	44,3	19,1	3,3
	Rhein-Erft-Kreis	43,3	41,9	16,8	4,0
	Euskirchen	53,1	44,3	15,7	1,7
	Heinsberg	50,4	39,6	17,5	2,2
	Rhein-Sieg-Kreis	46,4	40,8	19,2	2,2
	<b>Ruhrgebiet</b>	Duisburg, Stadt	45,2	44,2	19,2
Essen, Stadt		35,6	37,5	16,5	1,9
Mülheim an der Ruhr, Stadt		41,6	44,3	12,5	4,0
Oberhausen, Stadt		34,0	39,2	17,1	2,5
Bochum, Stadt		38,0	37,8	14,0	1,3
Dortmund, Stadt		44,3	37,2	14,8	2,6
Hagen		52,1	43,7	16,2	1,7
Hamm, Stadt		51,9	40,3	13,3	1,4
Herne, Stadt		36,8	37,2	13,9	0,8
Ennepe-Ruhr-Kreis		50,7	46,0	20,3	1,8
Unna		64,8	43,1	18,0	1,5
Remscheid, Stadt		56,9	48,2	23,3	2,7
Solingen, Klingenstadt		62,5	44,4	18,6	1,3
Wuppertal, Stadt		53,7	42,9	22,1	1,4
<b>Bergisches Land</b>	Leverkusen, Stadt	50,9	46,0	20,3	1,7
	Oberbergischer Kreis	56,5	50,3	27,8	7,1
	Rheinisch-Bergischer Kreis	39,9	39,9	17,0	1,5
	Münster, Stadt	42,5	36,8	11,6	1,2
	<b>Münsterland</b>	Borken	58,4	45,4	18,3
Coesfeld		51,4	40,6	17,5	1,7
Steinfurt		57,9	43,6	18,7	2,2
Warendorf		58,8	45,8	21,8	3,9
<b>Ostwestfalen-Lippe</b>		Bielefeld, Stadt	51,9	38,3	16,1
	Gütersloh	74,0	45,0	20,1	3,7
	Herford	62,4	44,2	17,2	2,4
	Höxter	54,1	39,1	16,0	1,1
	Lippe	53,3	42,3	16,8	4,6
	Minden-Lübbecke	50,7	42,1	20,7	2,6
	Paderborn	54,4	42,9	15,6	1,3
	<b>Südwestfalen</b>	Hochsauerlandkreis	60,3	45,7	20,4
Märkischer Kreis		65,0	53,7	24,3	1,9
Olpe		66,1	53,1	22,9	2,5
Siegen-Wittgenstein		55,9	50,4	22,3	3,9
	Soest	56,8	44,5	16,4	2,3

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

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

## In der Reihe IAB-Regional Nordrhein-Westfalen zuletzt erschienen

Nummer	Autoren	Titel
<a href="#">1/2021</a>	Georg Sieglén Duncan Roth Birgit Carl	Auswirkungen der Covid-19-Krise auf den Arbeitsmarkt in Nordrhein-Westfalen
<a href="#">2/2020</a>	Duncan Roth Per Kropp Uwe Sujata	Die Braunkohlebranchen des Rheinischen Reviers und der Tagebaukreise
<a href="#">1/2020</a>	Georg Sieglén	Migranten auf dem Arbeitsmarkt in Nordrhein-Westfalen in den Jahren 2008 bis 2018
<a href="#">1/2019</a>	Georg Sieglén	Ausbildung, Beschäftigung und Arbeitslosigkeit junger Berufseinsteiger in Nordrhein-Westfalen
<a href="#">1/2018</a>	Georg Sieglén	Digitalisierung in Nordrhein-Westfalen: Substituierbarkeitspotenziale der Berufe 2016. Aktuelle Ergebnisse auf Basis einer Neubewertung der Substituierbarkeit von beruflichen Kerntätigkeiten

Eine vollständige Liste aller Veröffentlichungen der Reihe „**IAB-Regional Nordrhein-Westfalen**“ finden Sie unter:

<https://www.iab.de/de/publikationen/regional/nordrhein-westfalen.aspx>

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

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

# Impressum

**IAB-Regional • IAB Nordrhein-Westfalen 1|2022**

## **Veröffentlichungsdatum**

28. März 2022

## **Herausgeber**

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

## **Rechte**

Diese Publikation ist unter folgender Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>

## **Bezugsmöglichkeit**

[https://doku.iab.de/regional/NRW/2022/regional\\_nrw\\_0122.pdf](https://doku.iab.de/regional/NRW/2022/regional_nrw_0122.pdf)

## **Website**

<https://www.iab.de>

## **ISSN**

1861-4760

## **DOI**

[10.48720/IAB.RENRW.2201](https://doi.org/10.48720/IAB.RENRW.2201)

---

## **Rückfragen zum Inhalt**

Georg Sieglén  
Telefon 0211 4306-461  
E-Mail [Georg.Sieglén@iab.de](mailto:Georg.Sieglén@iab.de)