

Institut für Arbeitsmarkt-
und Berufsforschung

Die Forschungseinrichtung der
Bundesagentur für Arbeit

IAB

IAB-Regional

Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz

5/2018

Digitalisierung der Arbeitswelt in Hessen

Höheres Substituierbarkeitspotenzial nach Neubewertung
bei ähnlicher Struktur

Marco Weißler

ISSN 1861-3578

IAB Hessen

in der Regionaldirektion

Hessen

Digitalisierung der Arbeitswelt in Hessen

Höheres Substituierbarkeitspotenzial nach Neubewertung bei ähnlicher Struktur

Marco Weißler (IAB Hessen)

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

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	7
1 Einleitung	9
2 Vorgehen	10
2.1 Veränderungen zum früheren Bericht	11
3 Situation und Entwicklung in Hessen	12
4 Substituierbarkeitspotenzial im regionalen Vergleich	15
5 Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveaus	18
6 Substituierbarkeitspotenzial nach Geschlecht und Wirtschaftszweigen	20
7 Substituierbarkeitspotenzial nach Altersgruppen	23
8 Fazit	24
Literatur	26
Anhang	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegment, Hessen, 2016 und 2013, in Prozent	12
Abbildung 2:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem niedrigen, mittleren oder hohen Substituierbarkeitspotenzial, Hessen, 2016 und 2013, in Prozent	14
Abbildung 3:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem niedrigen, mittleren oder hohen Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau, Hessen, 2016 und 2013, in Prozent	19
Abbildung 4:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau, Hessen, 2016 und 2013, in Prozent	20
Abbildung 5:	Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Geschlecht und Anforderungsniveau, Hessen, 2016, in Prozent	21
Abbildung 6:	Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Geschlecht und Wirtschaftszweig, Hessen, 2016, in Prozent	22
Abbildung 7:	Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial insgesamt und nach Altersgruppen, Hessen, 2016, in Prozent	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht der Qualifikationsanforderungen nach Anforderungsniveau	18
------------	---	----

Kartenverzeichnis

Karte 1:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial, Bundesländer, 2016, in Prozent	16
Karte 2:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial, Hessen, 2016, in Prozent	17

Anhangsverzeichnis

Tabelle A 1:	Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KIdB 2010	27
Tabelle A 2:	Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegment, Hessen, 2016, in Prozent	28
Tabelle A 3:	Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegment, Frauen, Hessen, 2016, in Prozent	29
Tabelle A 4:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem niedrigen, mittleren oder hohen Substituierbarkeitspotenzial, Hessen, 2016, in Tausend	30
Tabelle A 5:	Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau, Hessen, 2016, in Prozent	30
Tabelle A 6:	Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Wirtschaftszweig, Hessen, 2016, in Prozent	31
Karte A 1:	Veränderung des Anteils der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (>70 %), Hessen, 2016 ggü. 2013, in Prozentpunkten	32

Zusammenfassung

Schon im Jahr 2016 veröffentlichte das IAB Hessen einen Bericht zu den Auswirkungen einer fortschreitenden Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt in Hessen (Bennewitz et al. 2016). Grundlage der dort vorgestellten Ergebnisse war das Substituierbarkeitspotenzial nach Dengler und Matthes (2015). Dieses beschreibt den Anteil der Tätigkeiten in einem Beruf, die potenziell schon heute durch Computer oder computergesteuerte Maschinen durchgeführt werden könnten. Das Substituierbarkeitspotenzial ist somit ein berufsspezifisches Maß für den möglichen Einsatz von Computern oder Maschinen zum Ersatz oder zur Unterstützung von Beschäftigten. Daher führt die jeweilige Anzahl der Beschäftigten in einem Beruf zu einem unterschiedlich starken Einfluss einer weitergehenden Digitalisierung in verschiedenen Regionen.

Eine aktuelle Neubewertung der Substituierbarkeit von beruflichen Tätigkeiten (Dengler/Matthes 2018) – unter anderem aufgrund der zunehmenden technologischen Möglichkeiten – gestattet eine Aktualisierung der Ergebnisse auch für Hessen. Das Vorgehen bleibt dabei identisch mit dem der vorangegangenen Berichte, sodass die Ergebnisse vergleichbar sind. Darüber hinaus machen Unterschiede in den Berufsstrukturen eine Auswertung nach Geschlecht, Wirtschaftszweigen und Altersgruppen möglich.

Insgesamt haben die Hauptaussagen der vorherigen Publikation nach der Neubewertung Bestand. Vor allem einfache Tätigkeiten und solche, die einem festen Schema folgen, weisen ein hohes Substituierbarkeitspotenzial auf. Somit besteht das höchste durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial auch weiterhin in „Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufen“ und für Beschäftigte, die auf Helferniveau tätig sind. Da der technologische Fortschritt zu einem stetigen Anstieg der technischen Machbarkeit führt, ist allerdings auch in Hessen ein Anstieg des durchschnittlichen Substituierbarkeitspotenzials zu beobachten. Das gilt neben den Helfertätigkeiten insbesondere für Verkehrs- und Logistikberufe und damit für Regionen, in denen mehr Beschäftigte solche Tätigkeiten ausführen.

Die technische Machbarkeit bedeutet dabei nicht zwangsläufig, dass ein Einsatz dieser Technologien wahrscheinlicher wird. Deren Umsetzung ist unter anderem eine wirtschaftliche Entscheidung von Betrieben. Eine fortschreitende Digitalisierung wird daher für die meisten Beschäftigten auch weiterhin eine Veränderung der Tätigkeiten und nur selten ein vollständiges Verschwinden ganzer Berufe bedeuten. Investitionen, Weiterbildung und lebenslanges Lernen bleiben folglich wesentlich, um mit den veränderten Anforderungen einer stärker digitalisierten Wirtschaft Schritt zu halten.

Keywords:

Arbeitsmarkt, Digitalisierung, Hessen, Substituierbarkeitspotenzial

Ich danke Katharina Dengler und Britta Matthes für die Bereitstellung der regionalen Daten. Darüber hinaus gilt mein besonderer Dank Volker Kotte, Oliver Ludewig, Carola Burkert und Peter Schaade für wertvolle Anmerkungen und Kommentare, Annette Röhrig für die Unterstützung bei Datenverarbeitung und formaler Gestaltung sowie Birgit Carl für die Endredaktion.

1 Einleitung

Die technologische Entwicklung schreitet unaufhaltsam voran. Was vor einigen Jahren noch technisch nicht machbar erschien, wie autonomes Fahren oder menschlich anmutende Roboter, scheint jetzt in greifbare Nähe zu rücken. Dies hat – neben anderen gesellschaftlichen Bereichen – große Auswirkungen auf die Arbeitswelt. Der Umfang der Tätigkeiten, „die von Computern oder computergesteuerten Maschinen durchführbar sind“ (Dengler/Matthes/Paulus 2014 sowie Dengler/Matthes 2015 und 2018), entwickelt sich ständig weiter. Gleiches gilt für deren tatsächlichen Einsatz in vielen Bereichen, um menschliche Arbeitskraft zu ersetzen oder zu unterstützen. Bereits heute geben mehr als 80 Prozent der Betriebe in Hessen an, IT-gestützte Arbeitsmittel und mobile Endgeräte einzusetzen (Fischer/Larsen 2018).

Im Gegensatz zu einer reinen Automatisierung von Produktionsprozessen geht die Digitalisierung der Arbeitswelt aber ebenso mit einer Individualisierung, Vernetzung und Flexibilisierung von Arbeitsvorgängen und Arbeitsbeziehungen einher. Damit verändern sich die Anforderungen an Betriebe und an Kenntnisse und Fähigkeiten, die Beschäftigte aufweisen müssen. Um den gestiegenen Anforderungen gerecht zu werden, wächst die Bedeutung von Investitionen in Infrastruktur, Produktionsmittel und Weiterbildung. So stieg der Anteil der Beschäftigten, die im Vorjahr bei einer Weiterbildung durch ihren Arbeitgeber unterstützt wurden, zwischen 2013 und 2015 von 34 auf 42 Prozent (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2016). Die Beschleunigung dieser Veränderungen in den letzten Jahren hat häufig umwälzende Folgen für die Arbeitswelt.

Die großen Fortschritte im Bereich der „künstlichen Intelligenz“ mit sprunghaft steigenden Erhebungs-, Speicher- und Verarbeitungskapazitäten von Daten erlauben völlig neue Anwendungsbereiche von Maschinen. Dadurch werden auch „komplexere“ Tätigkeiten von Computern oder computergesteuerten Maschinen durchführbar, wie z. B. die Mustererkennung. Infolgedessen hat sich beispielsweise die Zahl der Industrieroboter pro 1.000 Beschäftigte von 1995 bis 2014 fast vervierfacht (Dauth et al. 2017). Die wachsenden Automatisierungspotenziale durch die Digitalisierung der Wirtschaft stehen daher im Fokus des Forschungsansatzes von Dengler und Matthes (2015, 2018).

Dieses IAB-Regional beschreibt die Ergebnisse der Neubewertung des Substituierbarkeitspotenzials von Dengler und Matthes (2018) unter der Berücksichtigung der veränderten Beschäftigungszahlen in Hessen. Die Ergebnisse basieren dabei auf der gleichen Methodik wie im vorangegangenen IAB-Regional zu den Auswirkungen einer weitergehenden Digitalisierung auf den hessischen Arbeitsmarkt (Bennewitz et al. 2016). Sie sind somit mit den vorangegangenen Ergebnissen vergleichbar. Bei der Interpretation der Zahlen ist allerdings zu beachten, dass mögliche Veränderungen auf unterschiedliche Faktoren zurückzuführen sein können.

Im Folgenden erläutern wir zuerst das Vorgehen zur Berechnung des Substituierbarkeitspotenzials von Dengler und Matthes. Danach präsentieren wir die neuen Werte des Substituierbarkeitspotenzials für Hessen und diskutieren mögliche Auswirkungen durch den Einsatz von neuen Technologien in der Wirtschaft.

2 Vorgehen

Den Kern der messbaren Auswirkung der Digitalisierung bildet das sogenannte Substituierbarkeitspotenzial eines Berufes. Dabei handelt es sich um den Anteil der Tätigkeiten in einem Beruf, die potenziell schon heute durch den Einsatz von Computern oder computergesteuerten Maschinen durchgeführt werden könnten. Im Gegensatz zu anderen Forschungsansätzen (bspw. Frey/Osborne 2013), liegt hier der Fokus nicht auf den Berufen der Beschäftigten, sondern auf den im jeweiligen Beruf ausgeübten Tätigkeiten. Berufe können sich wandeln indem berufliche Tätigkeiten wegfallen, sich verändern oder neue hinzukommen.

Grundlage der Ergebnisse von Dengler und Matthes ist die Vermutung, dass bei einer fortschreitenden Digitalisierung diejenigen Beschäftigten, die überwiegend automatisierbare Tätigkeiten ausüben, eher mit einem beruflichen Wandel rechnen müssen. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn automatisierbare Tätigkeiten ausschließlich oder mit Unterstützung von Computern oder Maschinen durchgeführt werden. Das Substituierbarkeitspotenzial ist somit ein berufsspezifisches Maß für den möglichen Einsatz von Computern oder Maschinen zum Ersatz oder zur Unterstützung von Beschäftigten und könnte in der Zukunft eine Veränderung der Tätigkeiten bedeuten.

Die hier zugrunde liegenden Tätigkeiten sind der Expertendatenbank BERUFENET entnommen, in der Informationen zu den „Kerntätigkeiten“ aller hier enthaltenden Berufe erfasst sind (z. B. „Krankenpflege“, „Verpacken“ oder „Forschung“). Zunächst wird jede der rund 8.000 Kerntätigkeiten der Datenbank im Hinblick auf ihre Automatisierbarkeit, bzw. Ersetzbarkeit durch Computer oder Maschinen bewertet. Jede einzelne Tätigkeit ist also entweder automatisierbar (z. B. „Verpacken“) oder nicht (z. B. „Forschung“). Das Substituierbarkeitspotenzial eines Berufs misst den Anteil der Kerntätigkeiten, die als automatisierbar bewertet werden, an allen Kerntätigkeiten in diesem Beruf.

Die Datenbank enthält leider keine Informationen dazu, wie häufig oder lange die jeweiligen Tätigkeiten in einem Beruf ausgeübt werden. Manche Beschäftigte führen einzelne Kerntätigkeiten, die dem entsprechenden Beruf in der Datenbank BERUFENET zugeordnet sind, überhaupt nicht aus. Wiederum andere Beschäftigte mit dem gleichen Beruf verwenden einen Großteil ihrer Arbeitszeit für genau diese Tätigkeiten. Da das Substituierbarkeitspotenzial der Durchschnitt aller Tätigkeiten in BERUFENET ist, nehmen Dengler und Matthes an, dass alle Tätigkeiten in gleichem Umfang erledigt werden. Es ist also als ein durchschnittliches Maß für einzelne Berufe zu verstehen, das sich von den tatsächlichen Arbeitsstellen unterscheidet. Daher sind auch keine Aussagen zum individuellen Substituierbarkeitspotenzial einzelner Beschäftigter möglich. Dieses hängt davon ab, welche Tätigkeiten bei einer bestimmten Arbeitsstelle tatsächlich ausgeführt werden¹.

In diesem IAB-Regional stellen wir das Substituierbarkeitspotenzial für sozialversicherungspflichtig Beschäftigte² in Hessen dar. Wie für einzelne Arbeitsstellen, liegen auch für einzelne

¹ Im Job-Futuromaten des IAB (<https://job-futuromat.iab.de>) ist es möglich, durch eine Gewichtung der Kerntätigkeiten individuelle Ergebnisse zu einzelnen Tätigkeitsprofilen und Berufen zu erhalten. Darüber hinaus stehen dort Informationen zur Beschäftigungs- und Lohnentwicklung im jeweiligen Beruf zur Verfügung.

² Wenn im Folgenden von „Beschäftigten“ die Rede ist, sind immer sozialversicherungspflichtig Beschäftigte gemeint.

Regionen keine Informationen dazu vor, welche Tätigkeiten dort tatsächlich ausgeübt werden. Die Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit enthält allerdings Informationen darüber, welche der rund 4.000 in BERUFENET erfassten Berufe in einzelnen Regionen ausgeübt werden. Da in unterschiedlichen Berufen unterschiedliche Tätigkeiten ausgeführt werden, sind Beschäftigungszahlen ein Maß für die ausgeführten Tätigkeiten in einer Region.

2.1 Veränderungen zum früheren Bericht

Dengler und Matthes verbinden die Informationen zu den Beschäftigtenzahlen mit den neubewerteten Substituierbarkeitspotenzialen in einzelnen Berufen. Demnach rühren die hier beschriebenen Veränderungen einerseits von der Neubewertung des Substituierbarkeitspotenzials von Berufen her, andererseits aber auch von Veränderungen der Beschäftigtenzahl in einem Beruf oder einer Region.

Die Veränderungen des Substituierbarkeitspotenzials von beruflichen Tätigkeiten sind unter anderem auf die zunehmende technische Machbarkeit zurückzuführen. Während die vorangegangene Bewertung auf der Automatisierbarkeit von Tätigkeiten aus dem Jahr 2013 beruhte, basieren die aktualisierten Ergebnisse auf einer Neubewertung der Automatisierbarkeit im Jahr 2016. Da sich technologische Möglichkeiten ständig weiterentwickeln, kann die Zahl der Tätigkeiten, die zum Zeitpunkt der Bewertung schon durch Maschinen durchführbar sind, nicht sinken, sondern nur gleich bleiben oder steigen. Ein Beispiel ist der Beruf der „Fachkraft Lagerlogistik“ (vgl. Buch/Stöckmann 2018). In diesem Beruf waren nach der früheren Bewertung fünf von elf Kerntätigkeiten automatisierbar, was einem Substituierbarkeitspotenzial von rund 45 Prozent entspricht. Im Rahmen der Neubewertung wurden nun auch Kontroll-, Annahme- und Verladetätigkeiten als automatisierbar bewertet. Dadurch erhöhte sich die Zahl der automatisierbaren Tätigkeiten auf acht von elf und somit das Substituierbarkeitspotenzial auf 73 Prozent. Überdies kann sich das Substituierbarkeitspotenzial ändern, wenn sich Änderungen in BERUFENET ergeben. Kerntätigkeiten bestehender Berufe können sich verändern oder es können völlig neue Berufe hinzukommen. Dieser „berufliche Wandel“ kann daher auch dazu führen, dass das Substituierbarkeitspotenzial von Berufen sinkt. Dies ist dann der Fall, wenn automatisierbare Tätigkeiten von Berufen wegfallen oder durch nicht-automatisierbare Tätigkeiten ersetzt werden.

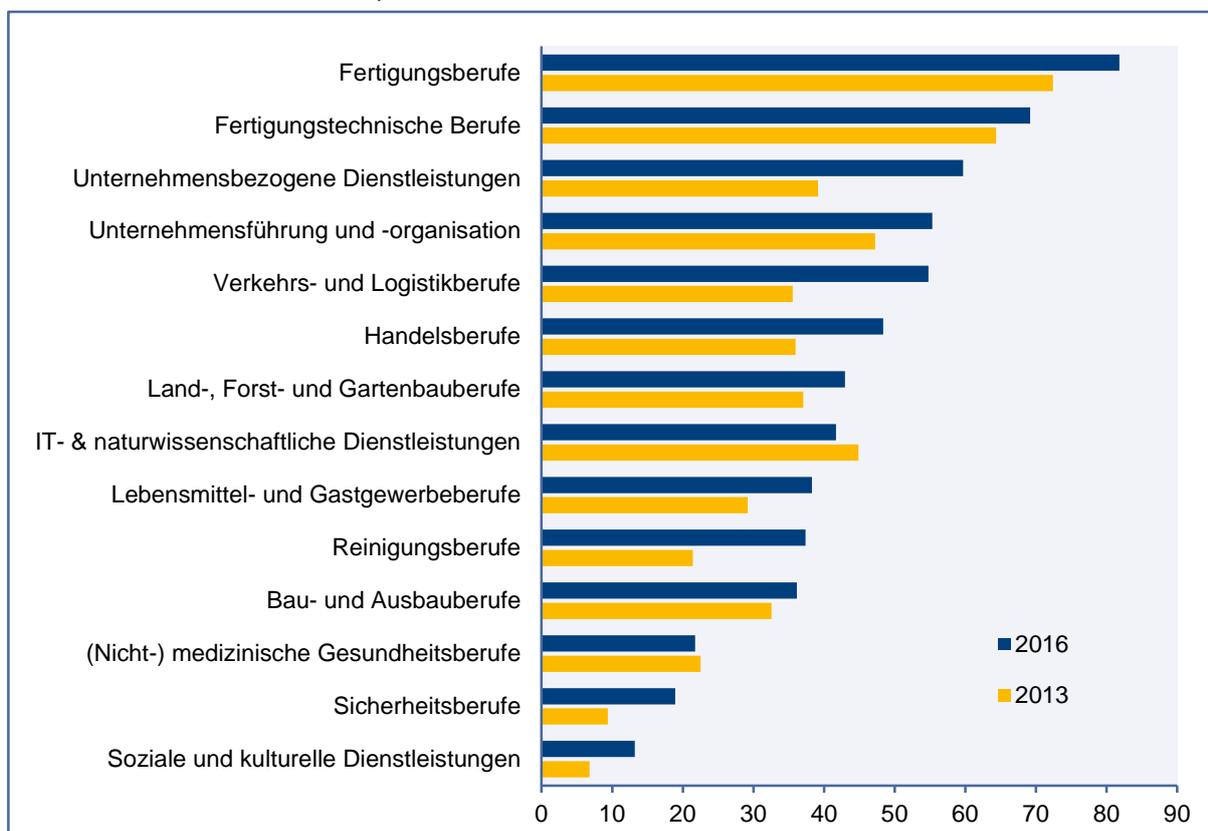
Darüber hinaus sind die Änderungen des durchschnittlichen Substituierbarkeitspotenzials aber auch auf einen „Wandel am Arbeitsmarkt“ zurückzuführen. Denn neben dem Substituierbarkeitspotenzial hat sich die Zahl der Beschäftigten in den Berufen verändert. Während in der früheren Bewertung die Beschäftigtenzahlen vom 30. Juni 2015 zu Grunde lagen, sind es in der Neubewertung die Beschäftigtenzahlen vom 31. Dezember 2016. So arbeiteten im Juni 2015 in Hessen 11.800 Fachkräfte für Metallbau. Im Dezember 2016 war deren Zahl auf rund 11.600 gesunken (bei gleichem Substituierbarkeitspotenzial von rund 86 %). Wenn sich die Zahl der Beschäftigten in Berufen mit überdurchschnittlichem Substituierbarkeitspotenzial verringert, sinkt damit auch das durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial. Umgekehrt kann ein höheres Substituierbarkeitspotenzial in einer Region also ebenfalls bedeuten, dass dort die Zahl der Beschäftigten in Berufen mit höherem Substituierbarkeitspotenzial zugenommen hat.

All diese Faktoren – die Neubewertung der Automatisierbarkeit von Tätigkeiten sowie die Veränderung von Berufen und Beschäftigtenzahlen – ergeben in der Summe die veränderten Ergebnisse. Bei der Interpretation der Zahlen ist daher zu beachten, dass mögliche Veränderungen auf unterschiedliche Faktoren zurückzuführen sind und nur als Anhaltspunkte für den tatsächlichen Einfluss einer fortschreitenden Digitalisierung in der Arbeitswelt dienen können.

3 Situation und Entwicklung in Hessen

Um einen Überblick über die Auswirkungen einer fortschreitenden Digitalisierung für bestimmte Tätigkeiten zu bekommen, fassen Dengler und Matthes (2015, 2018) die einzelnen Berufe in Berufssegmente zusammen. Einzelberufe werden dabei nach berufsfachlichen Kriterien auf Basis der „Klassifikation der Berufe“ von 2010 gruppiert (vgl. Matthes/Meinken/Neuhauser 2015 und Tabelle A 1).

Abbildung 1: Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegment, Hessen, 2016 und 2013, in Prozent



Lesebeispiel: 82 Prozent aller Tätigkeiten, die 2016 in Hessen im Berufssegment „Fertigungsberufe“ ausgeübt wurden, könnten potenziell schon heute von Computern oder computergesteuerten Maschinen durchgeführt werden.

Quelle: Dengler/Matthes (2015, 2018), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2015, 2016); eigene Berechnungen.

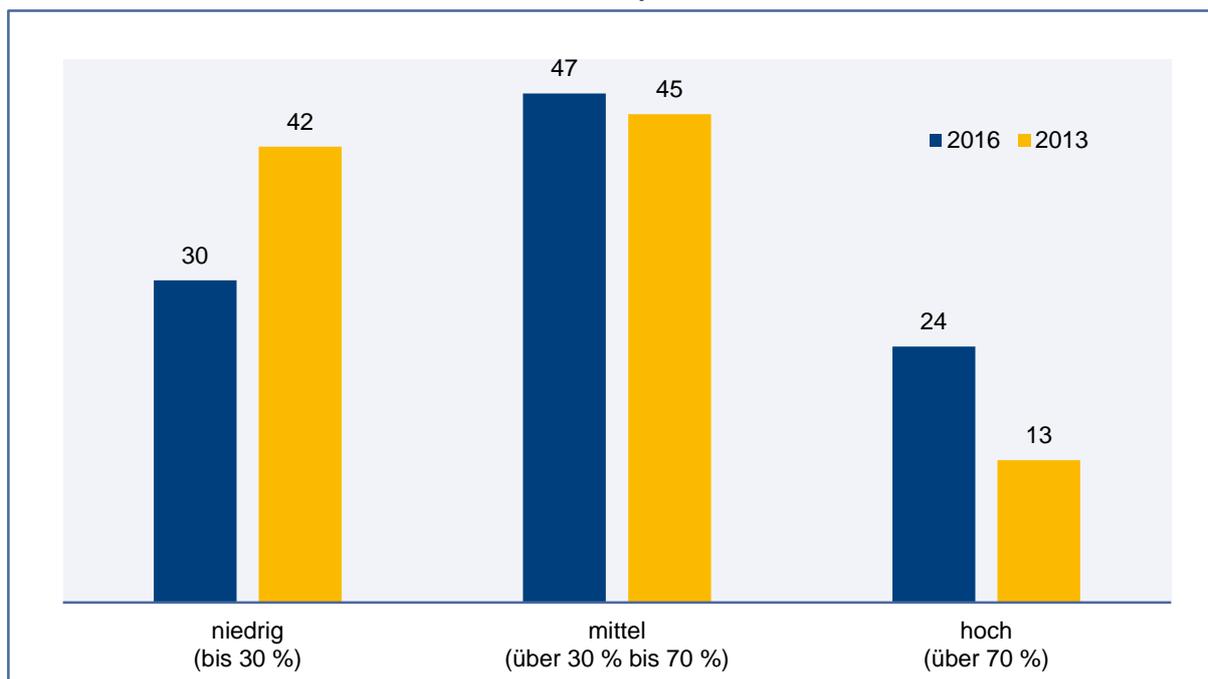
Insgesamt ist das durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial in Hessen in fast allen Berufssegmenten gestiegen (vgl. Abbildung 1). Die absolut stärksten Zuwächse verzeichnen die Berufssegmente „Unternehmensbezogene Dienstleistungen“ (+21 Prozentpunkte) sowie „Ver-

kehr- und Logistikberufe“ (+19 Prozentpunkte). Beides sind Berufssegmente mit vielen Beschäftigten in Hessen. Prozentual starke Zuwächse sind in den Berufssegmenten zu finden, die zuvor das geringste Substituierbarkeitspotenzial aufwiesen. Dazu zählen die Berufssegmente „Sicherheitsberufe“ sowie „Soziale und kulturelle Dienstleistungen“, bei denen sich das durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial in etwa verdoppelt hat. Allerdings liegen deren Durchschnittswerte weiterhin unter denen aller anderen Berufssegmente³.

Interessante Ausnahmen bei der Entwicklung des durchschnittlichen Substituierbarkeitspotenzials bilden die Berufssegmente „IT- & naturwissenschaftliche Dienstleistungen“ (-3 Prozentpunkte) sowie „(nicht-)medizinische Gesundheitsberufe“ (unter -1 Prozentpunkt). Dort ist das durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial sogar leicht gesunken. Dies kann sowohl auf Veränderungen in der Beschäftigungsstruktur hin zu Berufen mit geringerem durchschnittlichem Substituierbarkeitspotenzial als auch auf Veränderungen in der Tätigkeitsstruktur von Berufsbildern laut BERUFENET zurückzuführen sein. Beispielsweise sank das durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial im Beruf „Krankenschwester/-pfleger“ von 25 Prozent auf 0 Prozent aufgrund des Wegfalls der Kerntätigkeiten „Krankenhaushygiene, Praxishygiene“ sowie „Krankenhausinformationssysteme“. Beide Tätigkeiten werden als potenziell ersetzbar eingestuft (vgl. Buch/Stöckmann 2018).

³ Werden die Veränderungen auf der Kreisebene betrachtet, variieren die durchschnittlichen Substituierbarkeitspotenziale der jeweiligen Berufssegmente. Beispielsweise liegt in manchen hessischen Kreisen das durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial von „(Nicht-) medizinischen Gesundheitsberufen“ noch unter dem von „Sicherheitsberufen“ (vgl. Tabelle A 2).

Abbildung 2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem niedrigen, mittleren oder hohem Substituierbarkeitspotenzial, Hessen, 2016 und 2013, in Prozent



Lesebeispiel: 2016 waren in Hessen 24 Prozent aller Beschäftigten in Berufen tätig, in denen potenziell schon heute mehr als 70 Prozent aller Tätigkeiten von Computern oder computergesteuerten Maschinen durchgeführt werden könnten.

Quelle: Dengler/Matthes (2015, 2018), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2015, 2016); eigene Berechnungen.

Insgesamt ist das Substituierbarkeitspotenzial allerdings in den meisten Berufen angestiegen. Dies führt zu einer Verschiebung des Anteils der Beschäftigten in Berufen mit einem niedrigen (<30 %), mittleren (30–70 %) oder hohem (>70 %) Substituierbarkeitspotenzial (vgl. Abbildung 2). Während in der vorangegangenen Bewertung rund 13 Prozent (rund 313.000 Personen) aller Beschäftigten in Hessen in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial tätig waren, liegt dieser Anteil nun bei 24 Prozent (rund 584.000 Personen). Der Anstieg in Hessen liegt damit fast genau im Bundesschnitt (+10 Prozentpunkte).

Beschäftigte in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial sind von den Auswirkungen einer fortschreitenden Digitalisierung möglicherweise stärker betroffen als Beschäftigte mit einem niedrigen oder mittleren Substituierbarkeitspotenzial. Deshalb kann der Anteil der Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial als ein Maß für die Auswirkungen einer fortschreitenden Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt interpretiert werden. Allerdings unterscheidet sich dieser Anteil stark zwischen den Regionen. Der Grund dafür ist, dass es große Unterschiede in der regionalen Wirtschaftsstruktur und somit in den dort ausgeübten Tätigkeiten gibt. Für einen regionalen Vergleich konzentrieren wir uns daher im Folgenden auf diese Beschäftigte.

4 Substituierbarkeitspotenzial im regionalen Vergleich

In allen Bundesländern steigt der Anteil der Beschäftigten, die in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial tätig sind (vgl. Dengler/Matthes/Wydra-Somaggio 2018). Die Veränderungen sind allerdings regional stark unterschiedlich und liegen zwischen +7 Prozentpunkten in Berlin und +12 Prozentpunkten in Bremen. Der Anteil in Hessen steigt fast genauso stark wie der Anteil des Bundesgebietes insgesamt (+10 Prozentpunkte).

Trotzdem ergeben sich kaum Veränderungen in der Verteilung der Anteile von Beschäftigten mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (vgl. Karte 1 und Dengler/Matthes/Wydra-Somaggio 2018). Diese liegen – wie in der vorherigen Bewertung – auch 2016 im Saarland am höchsten (30 %), gefolgt von Thüringen (29 %) und Baden-Württemberg (28 %). Die niedrigsten Durchschnittswerte weisen weiterhin die Stadtstaaten Berlin (15 %) und Hamburg (18 %) auf. Hessen liegt mit 24 Prozent auch nach der Neubewertung leicht unter dem Bundesschnitt (25 %) im Mittelfeld.

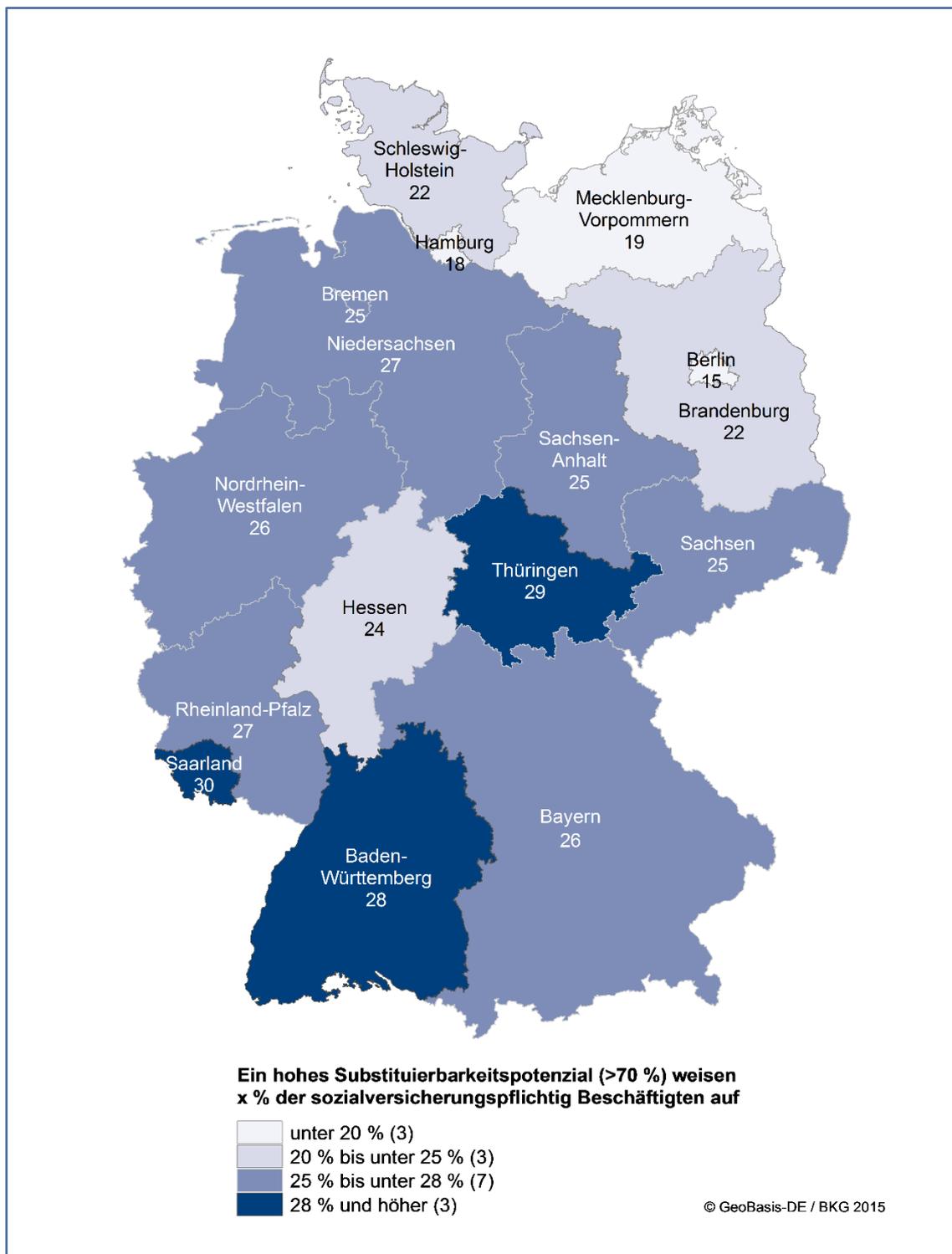
Auch auf hessischer Kreisebene bleibt die Struktur des Substituierbarkeitspotenzials 2016 vergleichbar mit der vorherigen Struktur (vgl. Karte 2 und Tabelle A 4). Vor allem in städtischen Gebieten und im Rhein-Main-Gebiet sind unterdurchschnittlich wenige Personen in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial beschäftigt. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass diese Regionen stärker von Dienstleistungsberufen geprägt sind als viele mittel- und nordhessische Kreise. So weisen im Lahn-Dill-Kreis (33 %), im Landkreis Kassel (34 %) und im Landkreis Hersfeld-Rotenburg (34 %) rund ein Drittel aller Beschäftigten ein Substituierbarkeitspotenzial von mehr als 70 Prozent auf. In den fünf Kreisen und kreisfreien Städten des Rhein-Main-Gebietes Wiesbaden (17 %), Hochtaunuskreis (17 %), Main-Taunus-Kreis (18 %), Frankfurt (19 %) und Rheingau-Taunus-Kreis (20 %) gilt dies hingegen jeweils für weniger als jeden fünften Beschäftigten.

Bei der Neubewertung ergeben sich auch nur geringe relative Verschiebungen zwischen den Kreisen (vgl. Karte A 1: Veränderung des Anteils der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (>70 %), Hessen, 2016 ggü. 2013, in Prozentpunkten). 18 von 26 hessischen Kreisen weisen einen Anstieg von mindestens 10 Prozentpunkten auf. Die stärksten Zuwächse sind in den Landkreisen Hersfeld-Rotenburg (+19 Prozentpunkte) und Groß-Gerau (+15 Prozentpunkte) zu beobachten. Insbesondere in Hersfeld-Rotenburg ist der Anstieg sehr hoch. Hier steigt der Anteil der Beschäftigten mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial um mehr als das Doppelte (auf 34 %), was den höchsten Wert in Hessen darstellt⁴. Die geringsten absoluten Anstiege weisen die Kreise Marburg-Biedenkopf (+7 Prozentpunkte) sowie der Hochtaunuskreis, der Rheingau-Taunus-Kreis, Wiesbaden, der Main-Taunus-Kreis und die Stadt Darmstadt auf (jeweils +8 Prozentpunkte). Die Anteile in Wiesbaden (17 %) und dem Hochtaunuskreis (17 %) liegen damit noch unter

⁴ Dieser augenscheinlich starke Anstieg ist zum Großteil auf die Beschäftigten im Berufssegment „Verkehrs- und Logistikberufe“ zurückzuführen. Diese machen im Landkreis Hersfeld-Rotenburg einen außergewöhnlich großen Teil aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten aus (25 %, in Hessen insgesamt: 11 %). Viele dieser Berufe wiesen zuvor ein Substituierbarkeitspotenzial von knapp unter 70 Prozent und nun einen darüber liegenden Wert auf. So wurde beispielsweise „Helfern in der Lagerwirtschaft“ (14 % aller Beschäftigten im Landkreis) zuvor ein Substituierbarkeitspotenzial von 66 Prozent und nach der Neubewertung ein Wert von 83 Prozent zugeordnet.

dem Wert von Frankfurt (19 %), der in der früheren Bewertung noch den niedrigsten Wert in Hessen darstellte.

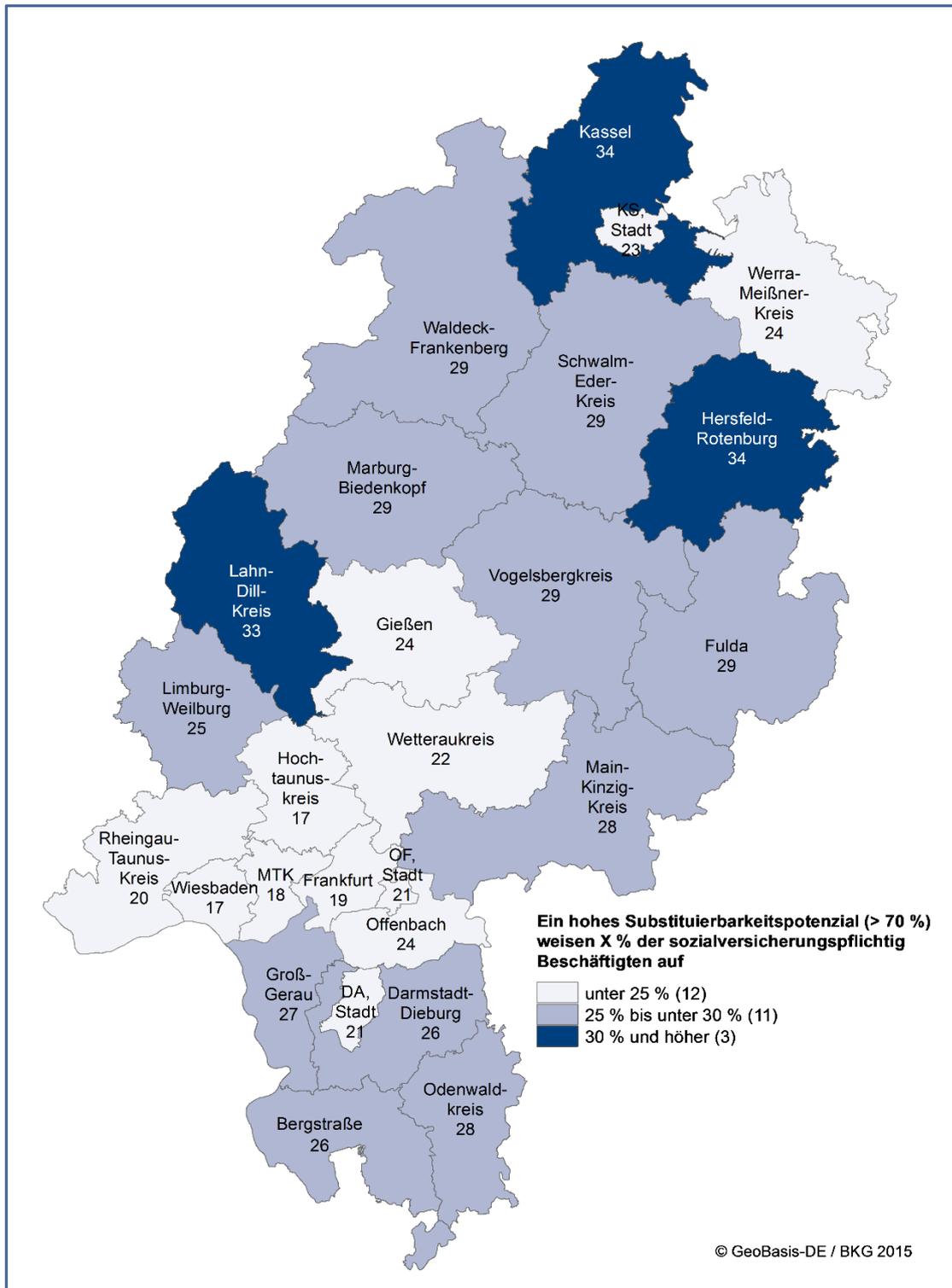
Karte 1: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial, Bundesländer, 2016, in Prozent



Lesebeispiel: 2016 waren in Hessen 24 Prozent aller Beschäftigten in Berufen tätig, in denen potenziell schon heute mehr als 70 Prozent aller Tätigkeiten von Computern oder computergesteuerten Maschinen durchgeführt werden könnten.

Quelle: Dengler/Matthes (2018), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2016); eigene Berechnungen.

Karte 2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial, Hessen, 2016, in Prozent



Lesebeispiel: 2016 waren in Frankfurt 19 Prozent aller Beschäftigten in Berufen tätig, in denen potenziell schon heute mehr als 70 Prozent aller Tätigkeiten von Computern oder computergesteuerten Maschinen durchgeführt werden könnten.

Quelle: Dengler/Matthes (2018), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2016); eigene Berechnungen.

5 Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveaus

Es bestehen aber nicht nur regionale Unterschiede. Auch die „Komplexität“ von Tätigkeiten kann einen Einfluss auf den möglichen Einsatz von Computern oder Maschinen haben. Diese wird von der Bundesagentur für Arbeit in vier sogenannte Anforderungsniveaus aufgeteilt, die sich an beruflichen Bildungsabschlüssen orientieren (vgl. Tabelle 1). Für Tätigkeiten auf dem niedrigsten Anforderungsniveau „Helfer“ ist beispielsweise gewöhnlich höchstens eine einjährige Ausbildung nötig. Die Einordnung orientiert sich ausschließlich an der Qualifikation der Tätigkeit und nicht der Beschäftigten. Damit ist keine Aussage zum tatsächlichen Bildungsniveau der mit der Tätigkeit befassten Beschäftigten möglich.

Tabelle 1: Übersicht der Qualifikationsanforderungen nach Anforderungsniveau

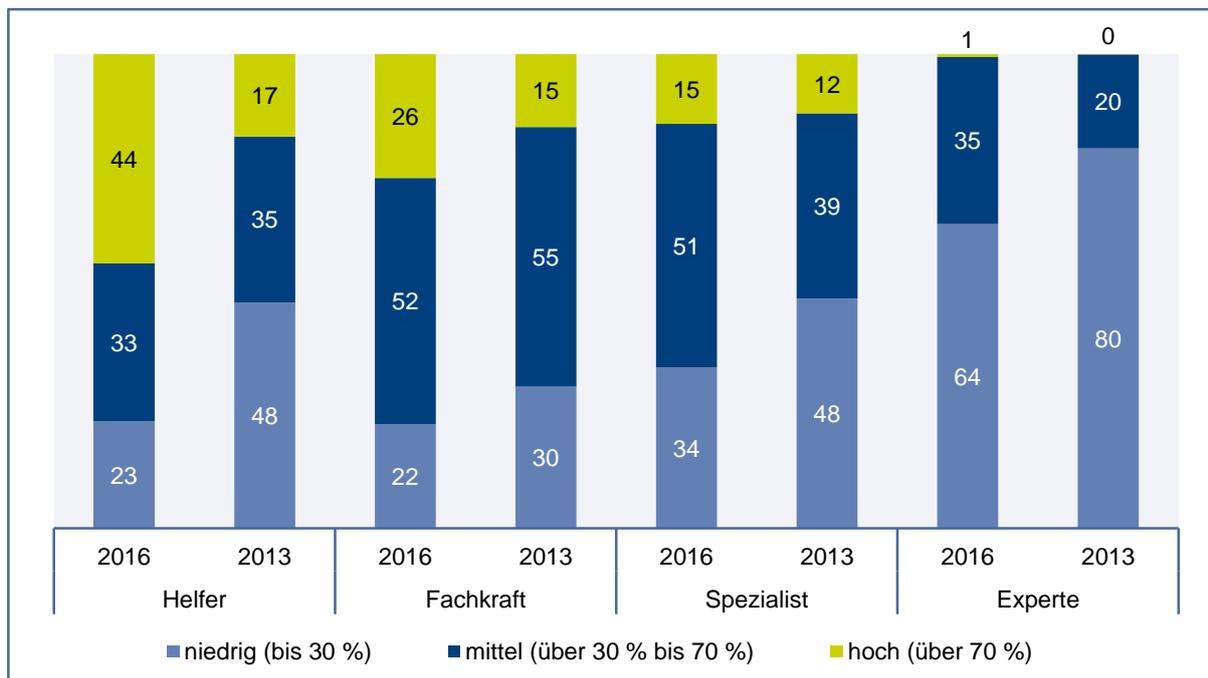
Anforderungsniveau	übliches Qualifikationsniveau
Helfer	keine berufliche Ausbildung oder einjährige Ausbildung
Fachkraft	mindestens zweijährige Berufsausbildung oder berufsqualifizierender Abschluss einer Berufsfach- oder Kollegschule
Spezialist	Meister- oder Techniker Ausbildung bzw. weiterführender Fachschul- oder Bachelorabschluss
Experte	mindestens vierjähriges abgeschlossenes Hochschulstudium

Quelle: Bundesagentur für Arbeit (2011).

Je höher das Anforderungsniveau einer Arbeitsstelle ist, desto niedriger ist der Anteil der Beschäftigten mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (vgl. Abbildung 3). Wie vor der Aktualisierung, weisen Helfertätigkeiten den höchsten Anteil an Beschäftigten mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial auf (44 % zuvor 17 %), Expertentätigkeiten hingegen den niedrigsten (1 % zuvor 0 %). Auch die Zunahme dieses Anteils ist für Beschäftigte in Berufen mit dem Anforderungsniveau „Helfer“ am höchsten (+27 Prozentpunkte).

Allerdings sind viele Tätigkeiten von Fachkräften potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen durchführbar. Für 78 Prozent aller Fachkräfte in Hessen liegt das Substituierbarkeitspotenzial ihres Berufes über 30 Prozent. Dieser Anteil liegt sogar etwas höher als bei den Helfern (77 %). Ähnliches gilt für ein anderes Maß zur Abschätzung der Auswirkungen einer weitergehenden Digitalisierung: das durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial. Dieses liegt in Hessen für Beschäftigte auf Helferniveau (56 %) nur leicht über dem von Fachkräften (54 %) (vgl. Tabelle A 5). In einigen hessischen Kreisen liegt es für Fachkräfte sogar über dem der Helfer. Insbesondere viele Fachkräfte müssen also damit rechnen, dass sich deren berufliche Tätigkeiten in Zukunft stark verändern könnten.

Abbildung 3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem niedrigen, mittleren oder hohem Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau, Hessen, 2016 und 2013, in Prozent



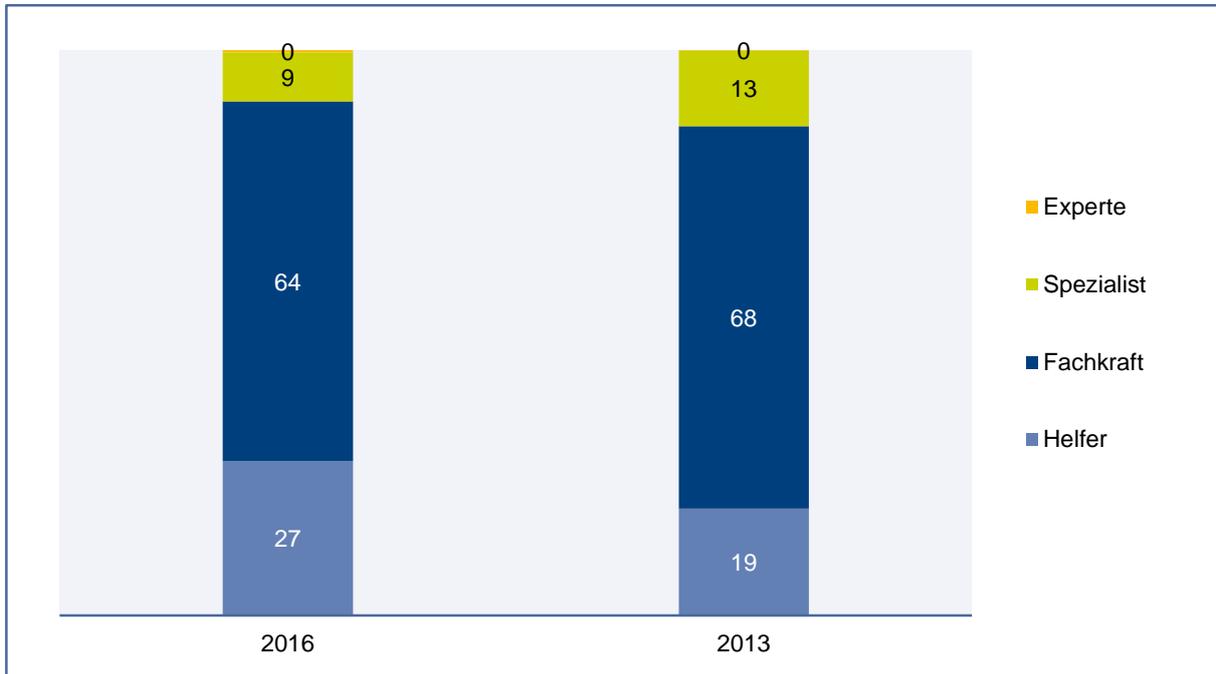
Lesebeispiel: 2016 waren in Hessen 44 Prozent aller beschäftigten Helfer in Berufen tätig, in denen potenziell schon heute mehr als 70 Prozent aller Tätigkeiten von Computern oder computergesteuerten Maschinen durchgeführt werden könnten.

Quelle: Dengler/Matthes (2015, 2018), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2015, 2016); eigene Berechnungen.

Diese Erkenntnisse sind auch daher besonders relevant, da in Hessen mehr Beschäftigte auf Fachkraftniveau (57 %) tätig sind, als auf Helferniveau (14 %). Folglich sind 64 Prozent (vorher 68 %) aller Beschäftigten mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial Fachkräfte (vgl. Abbildung 4). Diese Beschäftigten üben häufig Tätigkeiten aus, die stark spezialisiert und seltener direkt auf andere Tätigkeitsbereiche übertragbar sind (Bundesagentur für Arbeit 2011). Dadurch könnten insbesondere Fachkräfte anfälliger für schnelle und umwälzende Veränderungen am Arbeitsmarkt sein, wie sie durch eine schnell fortschreitende Digitalisierung eintreten könnten.

Der tatsächliche Einsatz neuer digitaler Technologien durch Betriebe hängt aber auch von anderen Faktoren ab – wie den rechtlichen Rahmenbedingungen oder dem Fachkräfteangebot. Der demografische Wandel und ein zunehmender Fachkräftebedarf könnten in einzelnen Berufen dazu führen, dass Betriebe einfache Tätigkeiten von Computer oder Maschinen statt von Fachkräften durchführen lassen. Beschäftigte in diesem Bereich könnten stattdessen für komplexere Tätigkeiten eingesetzt werden und sind somit auf eine Weiterentwicklung ihrer Fähigkeiten und Kenntnisse angewiesen.

Abbildung 4: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau, Hessen, 2016 und 2013, in Prozent



Lesebeispiel: 2016 waren in Hessen 64 Prozent aller Beschäftigten in Berufen, in denen potenziell schon heute mehr als 70 Prozent aller Tätigkeiten von Computern oder computergesteuerten Maschinen durchgeführt werden könnten, als Fachkräfte tätig.

Quelle: Dengler/Matthes (2015, 2018), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2015, 2016); eigene Berechnungen.

6 Substituierbarkeitspotenzial nach Geschlecht und Wirtschaftszweigen

Wir haben gezeigt, dass große Unterschiede beim Substituierbarkeitspotenzial zwischen Berufssegmenten und insbesondere zwischen Dienstleistungs- und Produktionsberufen existieren. Dies legt die Vermutung nahe, dass eine fortschreitende Digitalisierung auch unterschiedliche Auswirkungen auf Frauen und Männer hat. Denn diese üben solche Tätigkeiten unterschiedlich häufig aus. Dengler und Matthes (2016) zeigen diese Unterschiede für Deutschland auf, die in ähnlicher Form auch in Hessen zu finden sind.

Abbildung 5: Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Geschlecht und Anforderungsniveau, Hessen, 2016, in Prozent



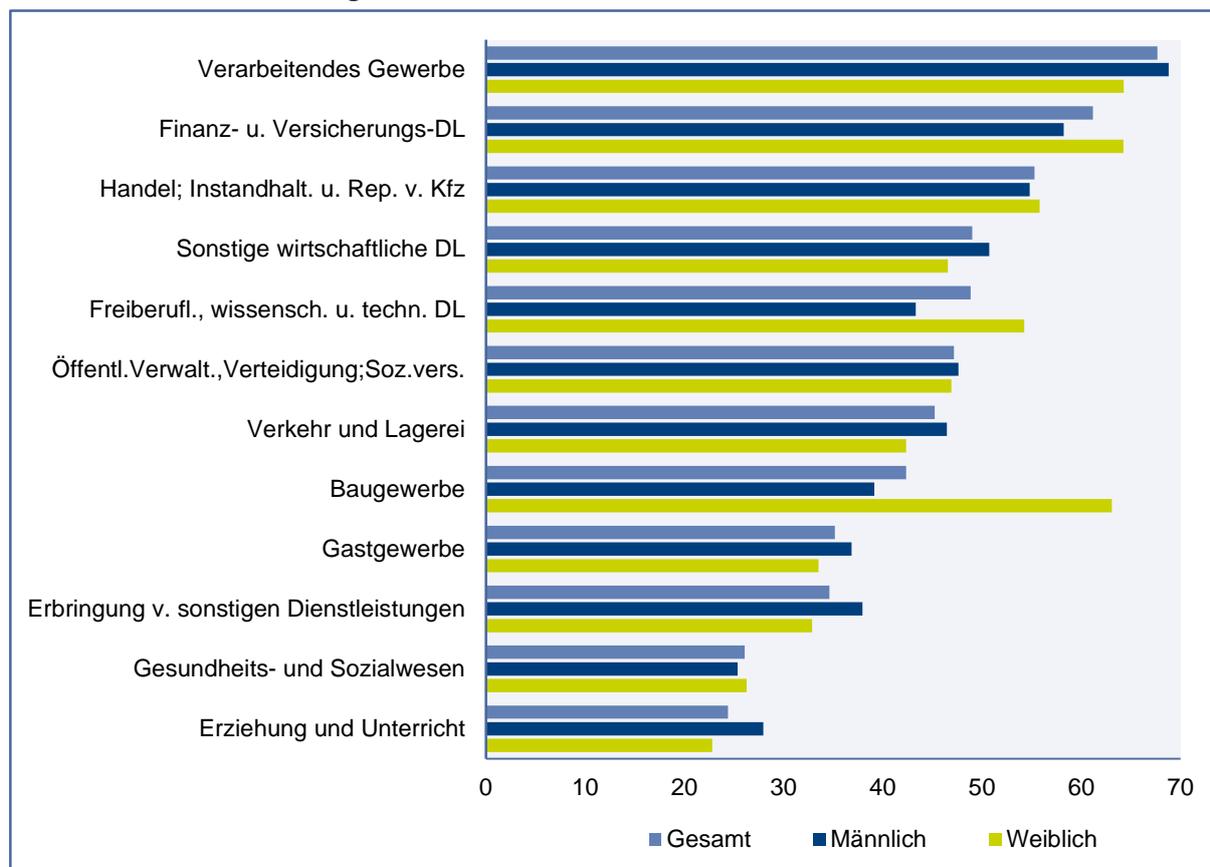
Lesebeispiel: 51 Prozent aller Tätigkeiten, die 2016 in Hessen von männlichen Beschäftigten ausgeübt wurden, könnten potenziell schon heute von Computern oder computergesteuerten Maschinen durchgeführt werden.

Quelle: Dengler/Matthes (2018), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2016); eigene Berechnungen.

Rund 51 Prozent aller Tätigkeiten in Hessen, die Männer ausüben, können auch von Computern oder computergesteuerten Maschinen ausgeführt werden (vgl. Abbildung 5). Bei Frauen beträgt dieser Wert nur 45 Prozent. Allerdings unterscheidet sich dieser Wert stark für Tätigkeiten mit unterschiedlichem Anforderungsniveau. Obgleich Frauen über alle Anforderungsniveaus hinweg ein geringeres durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial aufweisen, ist die Differenz der Durchschnittswerte von Frauen und Männern bei Spezialisten- (3 Prozentpunkte) und Expertenberufen (4 Prozentpunkte) viel geringer als bei Helferberufen (17 Prozentpunkte). Das heißt, vor allem auf Helferniveau unterscheiden sich Tätigkeiten und damit deren Automatisierbarkeit stark zwischen Frauen und Männern (vgl. Dengler/Matthes 2016).

Solche geschlechtsspezifischen Unterschiede sind auch bei Beschäftigten in unterschiedlichen Wirtschaftszweigen zu beobachten (vgl. Abbildung 6). Dies zeigt sich beispielsweise für die zwölf Wirtschaftszweige, in denen in jedem hessischen Kreis mindestens 100 Frauen und Männern beschäftigt sind (Zahlen auf Kreisebene in Tabelle A 6).

Abbildung 6: Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Geschlecht und Wirtschaftszweig, Hessen, 2016, in Prozent



Lesebeispiel: 68 Prozent aller Tätigkeiten, die 2016 in Hessen im Wirtschaftszweig „Verarbeitendes Gewerbe“ ausgeübt wurden, könnten potenziell schon heute von Computern oder computergesteuerten Maschinen durchgeführt werden.

Anmerkung: Nur Wirtschaftszweige mit mindestens 100 männlichen und weiblichen Beschäftigten in allen Kreisen.

Quelle: Dengler/Matthes (2018), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2016); eigene Berechnungen.

Das höchste durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial ist mit rund 68 Prozent im Wirtschaftszweig „Verarbeitendes Gewerbe“ zu beobachten. In diesem Wirtschaftszweig sind 53 Prozent aller Beschäftigten in „Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufen“ tätig. Da diese Berufe ein hohes durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial aufweisen, liegt dieses auch im „Verarbeitenden Gewerbe“ auf hohem Niveau. Das zweithöchste Substituierbarkeitspotenzial haben Beschäftigte im Wirtschaftszweig „Finanz- und Versicherungsdienstleistungen“ mit 61 Prozent, in dem 73 Prozent aller Beschäftigten im Berufssegment „Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe“ tätig sind. Das geringste durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial haben Beschäftigte in den Wirtschaftszweigen „Gesundheit und Sozialwesen“ (26 %) sowie „Erziehung und Unterricht“ (24 %), in denen 29 Prozent aller Beschäftigten einer Beschäftigung auf Spezialisten- oder Expertenniveau nachgehen.

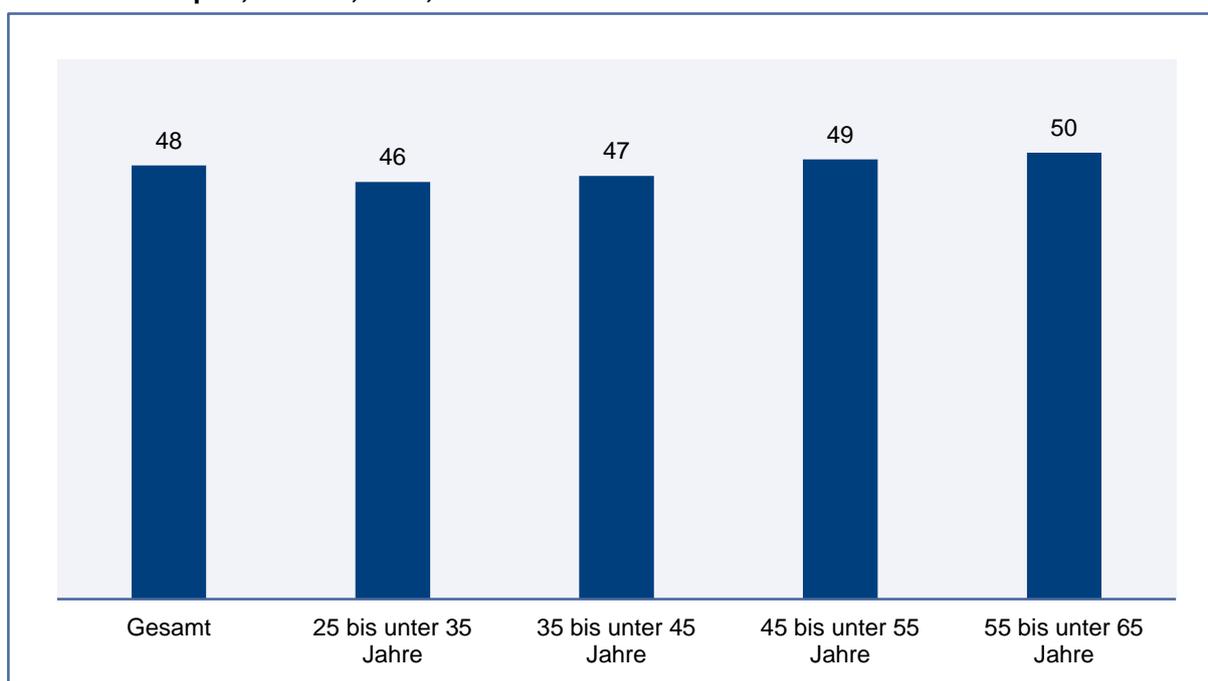
Der markante Unterschied zwischen Frauen und Männern im Wirtschaftszweig „Baugewerbe“ ist ein gutes Beispiel für die Unterschiedlichkeit der Tätigkeiten beider Geschlechter. Viele Männer arbeiten im Hoch- und Tiefbau und damit in „Bau- und Ausbauberufen“ mit einem niedrigen Substituierbarkeitspotenzial. 68 Prozent der Frauen im Baugewerbe (rund

11.000 Beschäftigte) arbeiten hingegen in den drei Berufen „Büro-, Sekretariatskräfte (Helfer)“, „Büro-, Sekretariatskräfte (Fachkraft)“ sowie „Kaufm. Techn. Betriebswirt (Fachkraft)“. Diese weisen – wie viele Berufe im Berufssegment „Unternehmensführung und -organisation“ – ein überdurchschnittlich hohes Substituierbarkeitspotenzial auf (im Durchschnitt 68 %).

7 Substituierbarkeitspotenzial nach Altersgruppen

Neben den Unterschieden hinsichtlich des Anforderungsniveaus, Geschlechts und Wirtschaftszweiges unterscheidet sich das durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial für ältere und jüngere Beschäftigte (vgl. Abbildung 7).

Abbildung 7: Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial insgesamt und nach Altersgruppen, Hessen, 2016, in Prozent



Lesebeispiel: 46 Prozent aller Tätigkeiten, die 2016 in Hessen von Beschäftigten zwischen 25 und 35 Jahren ausgeübt wurden, könnten potenziell schon heute von Computern oder computergesteuerten Maschinen durchgeführt werden.

Quelle: Dengler/Matthes (2018), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2016); eigene Berechnungen.

Während jüngere Altersgruppen ein niedrigeres Substituierbarkeitspotenzial haben, liegt es für ältere über dem hessischen Durchschnitt. Beschäftigte, die zwischen 25 und 35 Jahre alt sind, haben ein durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial von 46 Prozent, Beschäftigte, die zwischen 55 und 65 Jahre alt sind, hingegen von 50 Prozent. Insgesamt betrachtet sind diese Unterschiede eher klein. Der Abstand beträgt nur drei bis vier Prozentpunkte, während er beispielsweise zwischen Frauen und Männern mit sechs Prozentpunkten deutlich höher ausfällt.

Trotzdem ist dies ein Hinweis auf die unterschiedliche berufliche Orientierung von jüngeren und älteren Beschäftigten. Jüngere sind häufiger in Berufen tätig, bei denen im Falle einer fortschreitenden Digitalisierung mit geringeren Auswirkungen zu rechnen ist. Andererseits be-

sitzen ältere Beschäftigte häufig Kenntnisse und Fähigkeiten, die über die Kerntätigkeiten hinausgehen, die in der standardisierten BERUFENET-Datenbank erfasst sind. Das individuelle Substituierbarkeitspotenzial ist immer von einer Vielzahl von Faktoren abhängig.

8 Fazit

Basierend auf einer Neubewertung der Ersetzbarkeit von Tätigkeiten, dokumentiert dieser Bericht die Veränderungen des Substituierbarkeitspotenzials von Beschäftigten in Hessen. Während sich die technologischen Möglichkeiten ständig weiterentwickeln, scheinen die Veränderungen von Berufsbildern und Beschäftigung nicht im gleichen Tempo Schritt zu halten.

Dadurch bestehen in Hessen weiterhin große Veränderungspotenziale bei einer fortschreitenden Digitalisierung. Dies gilt vor allem für einfache Tätigkeiten, die einem festen Schema folgen. Folglich besteht das höchste durchschnittliche Substituierbarkeitspotenzial in „Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufen“ und für Beschäftigte, die auf Helferniveau tätig sind. Das hat unterschiedliche Auswirkungen auf Regionen mit unterschiedlichen Beschäftigungs- und Wirtschaftsstrukturen – auch innerhalb Hessens. Während in den heute schon von Dienstleistungsberufen geprägten Regionen wie in städtischen Gebieten und dem Rhein-Main-Gebiet nur wenige Beschäftigte ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen, sind es in den von produzierenden Betrieben geprägten Räumen wie z. B. in einigen Regionen von Nordhessen teilweise mehr als ein Drittel aller dort Beschäftigten.

Dies kann auch Konsequenzen für regionale Ungleichheiten innerhalb Hessens haben. Einerseits könnten sich durch eine fortschreitende Digitalisierung bestehende Unterschiede in der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit vertiefen. Andererseits können sich dadurch Chancen für Regionen eröffnen wirtschaftlich aufzuholen, da der Einsatz neuer Technologien die Anforderungen an Betriebe und Beschäftigte verändert (vgl. Fischer/Larsen 2018). Beispielsweise bietet der Einsatz neuer Technologien für Betriebe die Möglichkeit, auf einen Fachkräftemangel zu reagieren. Bereits beschäftigte Fachkräfte könnten für andere Tätigkeiten produktiver eingesetzt werden. Gleichzeitig ermöglicht er eine körperliche Entlastung und höhere Flexibilität von Arbeitsort und -zeit, was dazu beitragen kann, Beschäftigungspotenziale zu erhalten oder neue zu erschließen.

Einschränkend muss bei allen hier vorgestellten Ergebnissen allerdings bedacht werden, dass es sich nur um Durchschnittswerte handelt. Es existieren aber große Unterschiede hinsichtlich der tatsächlich durchgeführten Tätigkeit und dem individuellen Substituierbarkeitspotenzial. Somit sind auf Basis des Substituierbarkeitspotenzials keine Aussagen zur Ersetzbarkeit einzelner Beschäftigter möglich. Darüber hinaus ist zu beachten, dass die Werte keine Prognose über die tatsächliche Entwicklung, bis hin zu einem Wegfall von Arbeitsplätzen darstellen, da nicht alle möglichen Veränderungspotenziale auch tatsächlich realisiert werden.

Die hier vorgelegte Analyse fokussiert einzig das technisch Machbare. Technische Potenziale sind aber nur eine Voraussetzung für den tatsächlichen Einsatz von Computern und Maschinen. Dieser ist auch eine Frage von Kosten und Nutzen für die Betriebe sowie der ethischen und rechtlichen Rahmenbedingungen, in denen sich die Betriebe bewegen. Unsere Ergebnisse beschreiben folglich nur eine Obergrenze der Substituierbarkeit, nicht aber deren tat-

sächliche Ersetzbarkeit. Diese wird von vielen weiteren Faktoren beeinflusst, wie dem beruflichen Wandel von bestehenden Berufen, den Veränderungen in der Beschäftigtenstruktur bis hin zum Entstehen völlig neuer Berufe. Aber auch das verfügbare Angebot an Arbeitskräften sowie deren Qualifikation sind entscheidende Größen. Insbesondere die demografische Entwicklung und ein wachsender Fachkräftebedarf beeinflussen die weitere Digitalisierung der Wirtschaft ebenso wie die Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen und Technologien selbst.

Gleichzeitig müssen aber Beschäftigte in der Lage sein, diese Technologien umzusetzen und anzuwenden. Die Digitalisierung erfordert daher Investitionen in eine stetige Weiterentwicklung von Fähigkeiten und Kompetenzen der Beschäftigten (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2016). Die hier beschriebenen Ergebnisse geben einen Hinweis darauf, welche Berufsbilder und Wirtschaftszweige sich durch den steigenden Einsatz von Computern und Maschinen möglicherweise verändern werden. Sie können eine Orientierung für die frühzeitige Gestaltung des digitalen Wandels und die Vorbereitung von Beschäftigten auf die sich verändernde Arbeitswelt sein.

Literatur

Bennewitz, Emanuel; Kislak, Julia; Buch, Tanja; Dengler, Katharina (2016): Digitalisierung der Arbeitswelt: Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt in Hessen. IAB-Regional Hessen Nr. 3, Nürnberg.

Buch, Tanja; Stöckmann, Andrea (2018): Entwicklung der Substituierbarkeitspotenziale auf dem Hamburger Arbeitsmarkt - Aktuelle Ergebnisse auf Basis einer Neubewertung der Substituierbarkeit von beruflichen Kerntätigkeiten. IAB-Regional Nord Nr. 3, Nürnberg.

Bundesagentur für Arbeit (2011): Klassifikation der Berufe 2010 - Band 1: Systematischer und alphabetischer Teil mit Erläuterungen. Bundesagentur für Arbeit, Nürnberg.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2016): Digitalisierung am Arbeitsplatz. Forschungsbericht Nr. 468, Berlin.

Dauth, Wolfgang; Findeisen, Sebastian; Südekum, Jens; Wößner, Nicole (2017): German Robots - The Impact of Industrial Robots on Workers. IAB Discussion Paper Nr. 30, Nürnberg.

Dengler, Katharina; Matthes, Britta; Wydra-Somaggo, Gabriele (2018): Digitalisierung in den Bundesländern - Regionale Branchen- und Berufsstrukturen prägen die Substituierbarkeitspotenziale. IAB-Kurzbericht Nr. 22, Nürnberg.

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2018): Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. IAB-Kurzbericht Nr. 4, Nürnberg.

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2016): Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale nach Geschlecht. IAB Aktuelle Berichte Nr. 24, Nürnberg.

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2015): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt: In kaum einem Beruf ist der Mensch vollständig ersetzbar. IAB-Kurzbericht Nr. 24, Nürnberg.

Dengler, Katharina; Matthes, Britta; Paulus, Wiebke (2014): Berufliche Tasks auf dem deutschen Arbeitsmarkt. Eine alternative Messung auf Basis einer Expertendatenbank. FDZ-Methodenreport Nr. 12, Nürnberg.

Fischer, Anna C.; Larsen, Christina (2018): Verbreitung digitaler Technologien in hessischen Betrieben. IAB-Betriebspanel Report Hessen 2017, Frankfurt am Main.

Frey, Carl B.; Osborne, Michael A. (2013): The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation. Oxford Martin School, Oxford.

Matthes, Britta; Meinken, Holger; Neuhauser, Petra (2015): Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KldB 2010. Methodenbericht der Statistik der BA, Nürnberg.

Anhang

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

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

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

Quelle: Matthes/Meinken/Neuhauser (2015).

Tabelle A 2: Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegment, Hessen, 2016, in Prozent

Berufssegment	HE	DA	F	OF	WI	BS	DD	GG	HTK	MKK	MTK	OWK	KOF	RTK	WK	GI	LDK	LM	MR	VB	KS	FD	HEF	KKS	SEK	WF	WMK
Land-, Forst- und Gartenbauberufe	43	39	39	41	42	47	45	44	42	43	42	39	42	47	46	45	44	41	43	45	40	40	42	45	47	43	45
Fertigungsberufe	82	74	65	79	75	84	82	80	80	86	76	79	80	78	81	83	88	85	88	85	82	84	81	88	83	87	84
Fertigungstechnische Berufe	69	67	67	71	66	70	67	64	67	69	64	68	68	71	68	72	71	71	71	74	70	74	73	72	73	77	72
Bau- und Ausbauberufe	36	36	37	30	38	38	35	35	39	34	35	36	36	38	36	41	35	32	39	36	37	36	33	39	38	36	35
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	38	36	36	32	34	39	42	44	35	36	36	42	39	42	38	37	38	41	60	40	33	41	36	38	47	37	37
(Nicht-) medizinische Gesundheitsberufe	22	22	22	21	22	23	23	21	23	22	24	19	27	19	22	22	21	23	22	20	21	22	20	21	22	18	19
Soziale und kulturelle Dienstleistungen	13	11	13	12	14	13	13	12	15	13	13	17	12	14	13	11	14	14	12	14	13	15	13	16	15	14	16
Handelsberufe	48	47	46	48	47	49	50	47	46	50	46	50	45	47	49	50	50	51	50	50	51	49	53	53	51	52	53
Unternehmensführung und -organisation	55	55	52	56	57	58	58	52	49	59	57	60	55	59	58	59	58	61	59	61	59	59	59	56	59	61	62
Unternehmensbezogene Dienstleistungen	60	55	57	61	57	65	65	62	59	65	56	67	58	60	65	64	63	68	63	69	63	63	68	68	66	65	69
IT- & naturwissenschaftl. Dienstleistungen	42	50	41	29	40	44	52	47	26	57	35	42	34	40	35	36	40	43	56	43	29	37	53	37	74	38	40
Sicherheitsberufe	19	24	16	22	20	24	23	22	23	17	19	18	19	23	27	18	24	21	26	28	20	20	22	23	27	24	29
Verkehrs- und Logistikberufe	56	61	48	60	55	61	63	65	57	63	55	58	62	54	58	58	60	53	56	54	60	57	65	58	56	56	49
Reinigungsberufe	37	37	34	40	41	39	41	37	40	41	37	39	34	40	38	37	34	40	39	43	37	35	35	39	42	42	37

Legende: HE=Hessen, DA=Darmstadt, F=Frankfurt, OF= Stadt Offenbach, WI=Wiesbaden, BS=Bergstraße, DD=Darmstadt-Dieburg, GG=Groß-Gerau, HTK=Hochtaunuskreis, MKK=Main-Kinzig-Kreis, MTK=Main-Taunus-Kreis, OWK=Odenwaldkreis, KOF=Kreis Offenbach, RTK=Rheingau-Taunus-Kreis, WK=Wetteraukreis, GI=Gießen, LDK=Lahn-Dill-Kreis, LM=Limburg-Weilburg, MR=Marburg-Biedenkopf, VB=Vogelsbergkreis, KS=Stadt Kassel, FD= Fulda, HEF=Hersfeld-Rotenburg, KKS=Kreis Kassel, SEK=Schwalm-Eder-Kreis, WF=Waldeck-Frankenberg, WMK=Werra-Meißner-Kreis.

Quelle: Dengler/Matthes (2018), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2016); eigene Berechnungen.

Tabelle A 3: Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegment, Frauen, Hessen, 2016, in Prozent

Berufssegment	HE	DA	F	OF	WI	BS	DD	GG	HTK	MKK	MTK	OWK	KOF	RTK	WK	GI	LDK	LM	MR	VB	KS	FD	HEF	KKS	SEK	WF	WMK
Land-, Forst- und Gartenbauberufe	34	30	27	27	30	44	36	32	30	33	29	26	28	41	39	42	34	28	34	39	30	25	34	37	37	35	36
Fertigungsberufe	73	57	49	69	51	73	78	69	70	82	59	87	72	65	72	74	85	82	84	81	70	76	81	86	79	84	81
Fertigungstechnische Berufe	71	66	63	67	66	74	75	62	67	69	60	75	65	75	69	78	77	73	69	73	69	76	81	74	75	82	72
Bau- und Ausbauberufe	33	25	31	30	32	37	35	37	35	38	34	40	33	35	34	36	36	37	39	37	32	35	44	44	40	38	39
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	35	30	34	30	30	33	36	41	34	32	32	34	36	35	32	34	36	35	61	36	31	35	33	33	40	33	32
(Nicht-) medizinische Gesundheitsberufe	23	23	23	22	24	23	24	23	23	23	24	20	27	21	23	23	22	23	23	22	22	23	22	22	23	19	20
Soziale und kulturelle Dienstleistungen	13	12	13	12	14	14	13	11	14	13	13	17	11	14	14	12	15	14	12	15	14	15	14	16	15	15	16
Handelsberufe	52	51	50	52	50	53	53	51	50	53	50	52	50	50	52	53	53	53	53	53	54	54	56	56	53	54	54
Unternehmensführung und -organisation	61	61	58	62	62	64	64	61	57	64	61	65	61	63	64	64	64	65	64	64	64	64	63	64	64	65	65
Unternehmensbezogene Dienstleistungen	62	60	58	63	59	68	69	65	61	68	60	70	63	64	68	67	66	71	66	70	66	66	70	71	67	68	70
IT- & naturwissenschaftl. Dienstleistungen	48	56	42	33	48	55	58	45	32	64	33	52	43	58	47	51	53	57	60	52	39	55	54	44	82	47	51
Sicherheitsberufe	21	25	16	26	21	32	28	26	30	19	21	25	24	28	30	22	28	27	30	32	22	26	29	30	34	28	34
Verkehrs- und Logistikberufe	54	62	37	61	55	70	70	71	63	72	62	62	68	63	68	61	67	66	60	65	65	60	71	66	60	64	56
Reinigungsberufe	39	38	37	41	42	41	43	38	42	43	40	42	36	42	41	39	36	41	39	44	38	36	36	41	43	42	38

Legende: HE=Hessen, DA=Darmstadt, F=Frankfurt, OF= Stadt Offenbach, WI=Wiesbaden, BS=Bergstraße, DD=Darmstadt-Dieburg, GG=Groß-Gerau, HTK=Hochtaunuskreis, MKK=Main-Kinzig-Kreis, MTK=Main-Taunus-Kreis, OWK=Odenwaldkreis, KOF=Kreis Offenbach, RTK=Rheingau-Taunus-Kreis, WK=Wetteraukreis, GI=Gießen, LDK=Lahn-Dill-Kreis, LM=Limburg-Weilburg, MR=Marburg-Biedenkopf, VB=Vogelsbergkreis, KS=Stadt Kassel, FD=Fulda, HEF=Hersfeld-Rotenburg, KKS=Kreis Kassel, SEK=Schwalm-Eder-Kreis, WF=Waldeck-Frankenberg, WMK=Werra-Meißner-Kreis.

Quelle: Dengler/Matthes (2018), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2016); eigene Berechnungen.

Tabelle A 4: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Berufen mit einem niedrigen, mittleren oder hohen Substituierbarkeitspotenzial, Hessen, 2016, in Tausend

Zahl der Beschäftigten	HE	DA	F	OF	WI	BS	DD	GG	HTK	MKK	MTK	OWK	KOF	RTK	WK	GI	LDK	LM	MR	VB	KS	FD	HEF	KKS	SEK	WF	WMK
Insgesamt	2.482	100	556	46	132	71	73	97	91	130	96	27	121	44	83	95	91	51	89	31	108	91	47	73	53	60	27
niedriges Substituierbarkeitspotenzial (0–30 %)	736	34	194	16	41	19	18	24	31	35	29	7	32	15	24	28	21	15	26	8	33	24	12	15	13	16	8
mittleres Substituierbarkeitspotenzial (über 30–70 %)	1.162	44	258	20	69	34	36	47	45	59	50	12	61	21	41	44	40	24	38	14	50	41	20	33	25	26	12
hohes Substituierbarkeitspotenzial (über 70–100 %)	584	21	104	10	22	19	19	26	16	36	17	8	29	9	18	23	30	13	25	9	25	26	16	25	15	18	6

Legende: HE=Hessen, DA=Darmstadt, F=Frankfurt, OF= Stadt Offenbach, WI=Wiesbaden, BS=Bergstraße, DD=Darmstadt-Dieburg, GG=Groß-Gerau, HTK=Hochtaunuskreis, MKK=Main-Kinzig-Kreis, MTK=Main-Taunus-Kreis, OWK=Odenwaldkreis, KOF=Kreis Offenbach, RTK=Rheingau-Taunus-Kreis, WK=Wetteraukreis, GI=Gießen, LDK=Lahn-Dill-Kreis, LM=Limburg-Weilburg, MR=Marburg-Biedenkopf, VB=Vogelsbergkreis, KS=Stadt Kassel, FD= Fulda, HEF=Hersfeld-Rotenburg, KKS=Kreis Kassel, SEK=Schwalm-Eder-Kreis, WF=Waldeck-Frankenberg, WMK=Werra-Meißner-Kreis.

Quelle: Dengler/Matthes (2018), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2016); eigene Berechnungen.

Tabelle A 5: Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau, Hessen, 2016, in Prozent

Anforderungsniveau	HE	DA	F	OF	WI	BS	DD	GG	HTK	MKK	MTK	OWK	KOF	RTK	WK	GI	LDK	LM	MR	VB	KS	FD	HEF	KKS	SEK	WF	WMK
Helfer	56	54	50	50	50	56	55	63	51	58	51	56	57	51	52	57	65	56	52	57	59	59	66	62	61	56	49
Fachkraft	54	56	52	51	53	54	55	55	54	54	55	55	55	50	53	53	57	51	57	54	53	55	53	57	53	55	52
Spezialist	40	41	41	39	40	41	41	43	37	41	39	40	41	37	38	40	43	41	41	40	40	43	42	40	37	39	36
Experte	25	23	26	23	24	26	27	34	23	27	27	26	29	23	25	20	26	23	20	23	21	24	23	28	25	24	21
Gesamt	48	46	45	45	46	50	50	51	45	51	47	51	49	45	48	48	54	48	50	51	47	52	53	54	51	51	47

Legende: HE=Hessen, DA=Darmstadt, F=Frankfurt, OF= Stadt Offenbach, WI=Wiesbaden, BS=Bergstraße, DD=Darmstadt-Dieburg, GG=Groß-Gerau, HTK=Hochtaunuskreis, MKK=Main-Kinzig-Kreis, MTK=Main-Taunus-Kreis, OWK=Odenwaldkreis, KOF=Kreis Offenbach, RTK=Rheingau-Taunus-Kreis, WK=Wetteraukreis, GI=Gießen, LDK=Lahn-Dill-Kreis, LM=Limburg-Weilburg, MR=Marburg-Biedenkopf, VB=Vogelsbergkreis, KS=Stadt Kassel, FD= Fulda, HEF=Hersfeld-Rotenburg, KKS=Kreis Kassel, SEK=Schwalm-Eder-Kreis, WF=Waldeck-Frankenberg, WMK=Werra-Meißner-Kreis.

Quelle: Dengler/Matthes (2018), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2016); eigene Berechnungen.

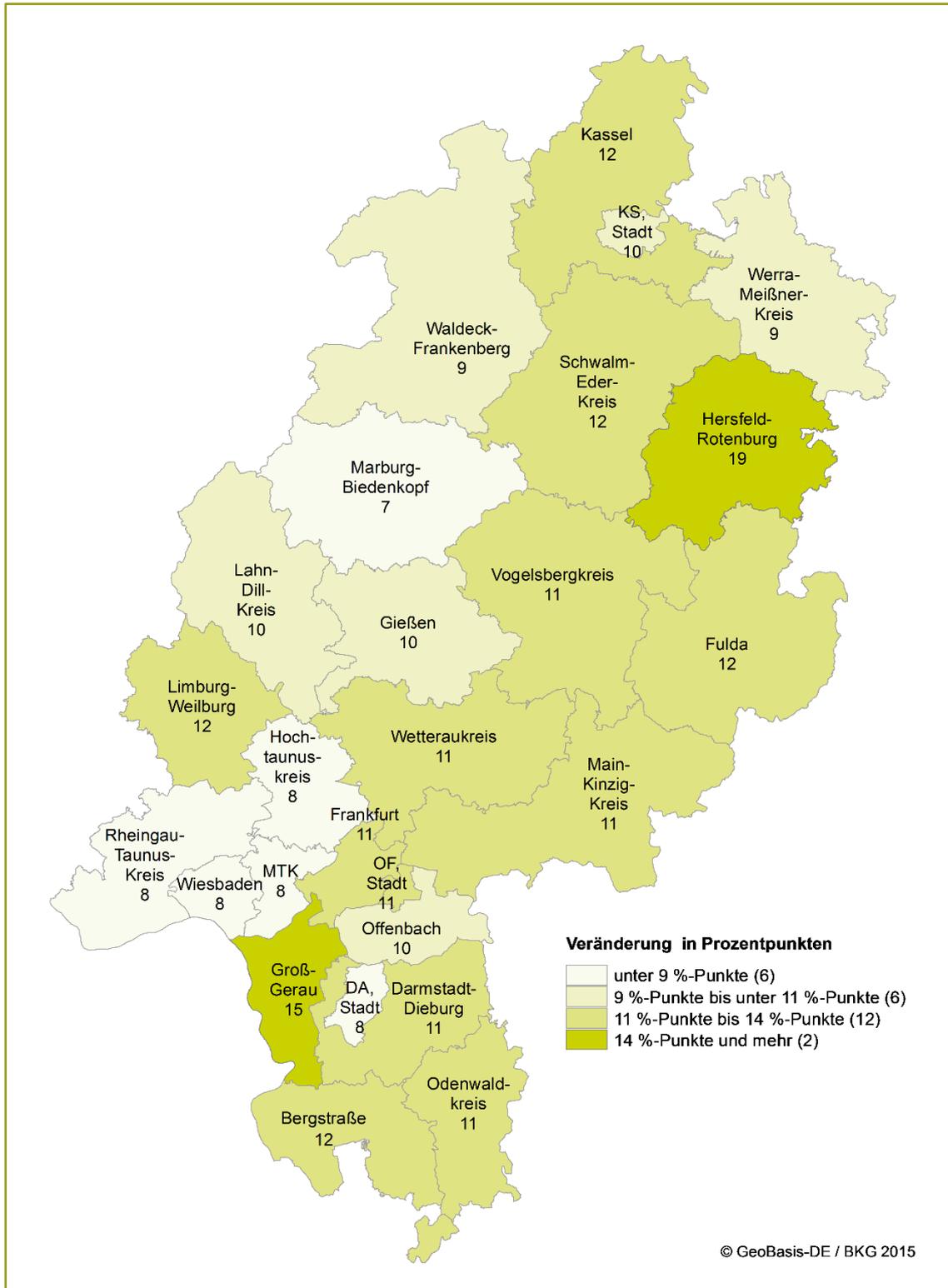
Tabelle A 6: Durchschnittliches Substituierbarkeitspotenzial nach Wirtschaftszweig, Hessen, 2016, in Prozent

Wirtschaftszweig	HE	DA	F	OF	WI	BS	DD	GG	HTK	MKK	MTK	OWK	KOF	RTK	WK	GI	LDK	LM	MR	VB	KS	FD	HEF	KKS	SEK	WF	WMK
Verarbeitendes Gewerbe	68	59	63	73	66	69	67	63	59	69	66	70	63	66	66	68	71	68	73	73	68	72	69	69	68	73	73
Baugewerbe	42	50	40	37	44	47	42	42	44	42	41	43	45	45	42	46	42	37	40	46	41	44	36	42	43	44	40
Handel; Instandhalt. u. Rep. v. Kfz	55	52	52	54	53	54	57	55	52	57	51	56	55	53	55	57	57	56	56	59	57	55	69	59	58	56	57
Verkehr und Lagerei	45	37	42	36	41	49	46	57	41	48	46	42	50	44	48	40	46	39	39	39	49	50	51	45	51	51	40
Gastgewerbe	35	30	39	32	32	34	34	35	35	32	36	34	36	33	35	33	33	33	35	35	32	33	35	34	36	33	34
Finanz- u. Versicherungs-DL	61	65	60	64	53	71	69	68	62	72	48	72	64	66	66	66	70	69	70	70	68	71	67	72	72	69	74
Freiberufl., wissensch. u. techn. DL	49	47	43	44	49	57	56	52	38	59	53	63	54	52	56	56	57	59	59	61	54	57	54	59	38	62	63
Sonstige wirtschaftliche DL	49	59	42	56	48	55	57	54	52	43	44	50	47	47	55	53	57	59	49	53	57	56	54	61	52	61	48
Öffentl. Verwalt., Verteidigung; Soz.vers.	47	54	51	49	51	44	44	41	43	43	54	46	40	42	40	47	44	45	46	44	54	45	45	41	44	50	47
Erziehung und Unterricht	24	29	26	19	27	14	18	17	16	25	22	18	18	22	19	30	22	19	26	19	25	26	26	30	26	22	19
Gesundheits- u. Sozialwesen	26	25	26	23	28	24	25	29	28	24	24	23	26	25	27	28	29	26	25	25	24	28	23	30	30	24	23
Erbringung von sonst. DL	35	38	37	34	37	35	28	42	48	31	37	30	34	29	33	27	33	37	30	33	34	30	32	27	27	30	31

Legende: HE=Hessen, DA=Darmstadt, F=Frankfurt, OF= Stadt Offenbach, WI=Wiesbaden, BS=Bergstraße, DD=Darmstadt-Dieburg, GG=Groß-Gerau, HTK=Hochtaunuskreis, MKK=Main-Kinzig-Kreis, MTK=Main-Taunus-Kreis, OWK=Odenwaldkreis, KOF=Kreis Offenbach, RTK=Rheingau-Taunus-Kreis, WK=Wetteraukreis, GI=Gießen, LDK=Lahn-Dill-Kreis, LM=Limburg-Weilburg, MR=Marburg-Biedenkopf, VB=Vogelsbergkreis, KS=Stadt Kassel, FD=Fulda, HEF=Hersfeld-Rotenburg, KKS=Kreis Kassel, SEK=Schwalm-Eder-Kreis, WF=Waldeck-Frankenberg, WMK=Werra-Meißner-Kreis.

Quelle: Dengler/Matthes (2018), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2016); eigene Berechnungen.

Karte A 1: Veränderung des Anteils der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (>70 %), Hessen, 2016 ggü. 2013, in Prozentpunkten



Quelle: Dengler/Matthes (2015, 2018), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2015, 2016); eigene Berechnungen.

In der Reihe IAB-Regional Hessen sind zuletzt erschienen:

Nummer	Autoren	Titel
4/2018	Kerl, Oliver; Kislak, Julia; Weißler, Marco	Abgänge aus Langzeitarbeitslosigkeit in Hessen - Niedriges Niveau, aber große Unterschiede
3/2018	Burkert, Carola; Kislak, Julia	Die Arbeitsmarktsituation von Migranten und Migrantinnen in Hessen
2/2018	Burkert, Carola	Typische Verlaufsmuster im Grundsicherungsbezug in Hessen. Für einige Dauerzustand, für andere nur Episode
1/2018	Burkert, Carola; Kislak, Julia; Schaade, Peter	MINT-Berufe: Strukturen und Trends der Beschäftigung in Hessen
1/2017	Bennewitz, Emanuel	15 Jahre IAB-Betriebspanel Hessen Die wichtigsten Ergebnisse im Kurzporträt

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

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

Impressum

IAB-Regional. IAB Hessen 5/2018

15. Oktober 2018

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

Website

<http://www.iab.de>

Bezugsmöglichkeit

http://doku.iab.de/regional/H/2018/regional_h_0518.pdf

Eine vollständige Liste aller erschienenen Berichte finden
Sie unter

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

ISSN 1861-3578

Rückfragen zum Inhalt an:

Marko Weißler

Telefon 069.6670 444

E-Mail IAB-Hessen@iab.de