

Institut für Arbeitsmarkt-  
und Berufsforschung

Die Forschungseinrichtung der  
Bundesagentur für Arbeit

IAB  
Years

# IAB-Regional

Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz

1/2017

## Die Digitalisierung verändert die Berufswelt

Substituierbarkeitspotenziale in Thüringen

Per Kropp  
Stefan Theuer  
Birgit Fritzsche  
Tanja Buch  
Katharina Dengler

ISSN 1861-1435

IAB Sachsen-Anhalt-Thüringen  
in der Regionaldirektion

Sachsen-Anhalt-  
Thüringen



# Die Digitalisierung verändert die Berufswelt

## Substituierbarkeitspotenziale in Thüringen

Per Kropp (IAB Sachsen-Anhalt-Thüringen)

Stefan Theuer (IAB Sachsen-Anhalt-Thüringen)

Birgit Fritzsche (IAB Sachsen-Anhalt-Thüringen)

Tanja Buch (IAB Nord)

Katharina Dengler (IAB)

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



## Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	9
1 Einleitung	11
2 Daten und Methoden	13
3 Substituierbarkeitspotenziale in Thüringen	17
3.1 Wie viele Beschäftigte sind in welchem Ausmaß von Substituierbarkeitsprozessen betroffen?	17
3.2 Welche beruflichen Unterschiede gibt es?	19
3.3 Welche regionalen Unterschiede gibt es?	21
3.4 Erklärung regionaler Unterschiede durch die Berufsstruktur	24
3.5 Erklärung regionaler Unterschiede durch unterschiedliche Anforderungsniveaus	26
4 Gibt es bestimmte Beschäftigtengruppen, die besonders durch die Substituierbarkeit betroffen sind?	28
5 Hat sich die Beschäftigung in stark substituierbaren Berufen in den letzten Jahren anders entwickelt als in schwach substituierbaren Berufen?	33
6 Fazit	35
Literatur	38
Anhang	40

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Thüringen vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe	18
Abbildung 2:	Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Thüringen und in Deutschland, Anteile in Prozent	19
Abbildung 3:	Beschäftigtenanteil in stark substituierbaren Berufen, Berufssegmente in Thüringen und in Deutschland (in Prozent)	20
Abbildung 4:	Kreisspezifische Beschäftigtenanteile in stark substituierbaren Berufen in Berufssegmenten, differenziert nach Anforderungsniveaus, und ihre regionalen Beschäftigungsanteile	25
Abbildung 5:	Beschäftigtenanteil in stark substituierbaren Berufen nach Anforderungsniveaus für Thüringen und Deutschland	27
Abbildung 6:	Beschäftigtenanteil in stark substituierbaren Berufen in ausgewählten Berufssegmenten nach Anforderungsniveaus für Thüringen und Deutschland	28
Abbildung 7:	Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohen Substituierbarkeitswerten in Thüringen und in Deutschland nach Geschlecht	29
Abbildung 8:	Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohen Substituierbarkeitswerten in Thüringen und in Deutschland nach Alter	30
Abbildung 9:	Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohen Substituierbarkeitswerten in Thüringen und in Deutschland nach Wirtschaftszweigen	31
Abbildung 10:	Anteil der Beschäftigten in stark substituierbaren Berufen und Anteil der Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe in den Kreisen Thüringens, Anteile in Prozent	32

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Aggregationsbeispiel vom Beruf (5-Steller) zur Berufshauptgruppe (2-Steller) für zwei Thüringer Regionen am Beispiel der für Führer von Fahrzeug- und Transportgeräten	16
Tabelle 2:	Beschäftigungsentwicklung in Deutschland und Thüringen nach Substituierbarkeit und Anforderungsniveau (Oktober des Jahres)	34

## Kartenverzeichnis

Karte 1:	Beschäftigtenanteil in stark substituierbaren Berufen in den Bundesländern, Anteile in Prozent	22
Karte 2:	Beschäftigtenanteil in stark substituierbaren Berufen in den Kreisen in Thüringen, Anteile in Prozent	23

## Anhangsverzeichnis

Abbildung A 1:	Bundeslandspezifisches Substituierbarkeitspotenzial der Berufssegmente entsprechend ihrer regionalen Beschäftigtenanteile, differenziert nach Anforderungsniveaus	40
Tabelle A 1:	Die wichtigsten Berufe der Berufssegmente Fertigung und Fertigungstechnische Berufe der Thüringer Kreise: Substituierbarkeitswerte und regionale Beschäftigungsanteile in Prozent	41
Tabelle A 2:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufssegmenten in Deutschland, Thüringen und den Thüringer Kreisen, Anteile in Prozent	44
Tabelle A 3:	Beschäftigtenanteile in stark substituierbaren Berufen (> 70 % ...) in Berufssegmenten in Deutschland und auf Kreisebene in Thüringen	45





## **Zusammenfassung**

Kaum ein Thema wird momentan so breit diskutiert wie die möglichen Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeit und die Beschäftigung. Wir untersuchen für das Bundesland Thüringen wie stark Berufe und Regionen davon betroffen sind, dass bestimmte Tätigkeiten in Berufen bereits heute von Computern oder computergesteuerten Maschinen verrichtet werden könnten – mithin potenziell substituiert werden können. Die Digitalisierbarkeit der Arbeitswelt ist in Thüringen ausgeprägter als in den meisten anderen Bundesländern: Fast 19 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten haben einen Beruf inne, der ein hohes Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent hat. Der Bundesdurchschnitt liegt dagegen bei knapp 15 Prozent. Das höhere Potenzial im Freistaat erklärt sich größtenteils durch die spezifische Wirtschaftszweigstruktur. Das Verarbeitende Gewerbe und damit auch die Produktionsberufe haben hier eine große Bedeutung. Diese Berufe, insbesondere die Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufe, weisen ein hohes Substituierbarkeitspotenzial auf. Dieser Zusammenhang zeigt sich auch auf der Kreisebene in Thüringen.

Die Befunde machen insgesamt deutlich, dass das Substituierbarkeitspotenzial in Thüringen relativ hoch ist. Substituierbarkeit bedeutet jedoch nicht zwangsläufig Arbeitsplatzabbau. Produktivitätsgewinne und neue Produktfelder schaffen auch neue Arbeitsplätze. Plausibel ist jedoch die Erwartung, dass in stark substituierbaren Berufen stärkere Veränderungen zu erwarten sind als in schwach substituierbaren.

## **Keywords:**

**Arbeitsmarkt, Digitalisierung, Industrie 4.0, Substituierung, Thüringen**

Für die hilfreichen inhaltlichen Kommentare danken wir Georg Sieglén und Rüdiger Wapler.



## 1 Einleitung

Die Auswirkung der Digitalisierung auf die Arbeit ist eines der Megathemen dieser Tage. Nahezu jede Woche erscheint hierzu eine Fülle neuer Veröffentlichungen, die jedoch thematisch nicht einfach einzugrenzen sind: Technologische, ökonomische, juristische sowie individuelle und gesellschaftliche Veränderungen werden unter diesem Schlagwort subsumiert. Beispielfähig kann man hierfür nennen: Rein technologische Aspekte, wie die Entwicklung vernetzter digitaler Systeme (Strack/Lorenz 2015; Kersten 2014), makroökonomische Auswirkungen durch technologisch getragene Entwicklung wie sie in einer Studie des IAB genannt werden (Wolter et al. 2016). Oder auch die Feststellung, dass die erwarteten Veränderungen eine Berücksichtigung in der Politik finden müssen, wie im Weißbuch Arbeiten 4.0 der Bundesregierung dargelegt (BMAS 2017).

Ein Aspekt, der bereits länger diskutiert wird, ist die mögliche Auswirkung der Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt und insbesondere auf die Beschäftigung. Darüber, dass sich etwas ändern wird, sind sich die meisten Autoren einig (stellvertretend hierfür Landmann/Heumann 2016). In welche Richtung die Entwicklung jedoch geht, wird sehr unterschiedlich prognostiziert. Werden durch die technologische Entwicklung massenhaft Arbeitsplätze bedroht oder sind wir am Beginn einer positiven Entwicklung auf dem Arbeitsmarkt? Dies beschreibt ziemlich genau das Spektrum der Meinungen hinsichtlich der prognostizierten Auswirkungen auf die Beschäftigungsentwicklung. Kennzeichnend für die erstere Position ist eine Studie von Frey/Osborne, die im Jahr 2013 für die USA zu dem Ergebnis kommt, dass fast die Hälfte der Beschäftigten in Berufen arbeiten, die in den nächsten 10 bis 20 Jahren mit hoher Wahrscheinlichkeit automatisiert werden können (2013: 44). Da die Studie auf Einschätzungen von Computer- und Technologieexperten beruht, kann man davon ausgehen, dass die Automatisierungswahrscheinlichkeiten überschätzt sind, weil Experten das Potenzial technologischer Entwicklungen häufig überschätzen. Die Adaption dieser Studie von Brzeski/Burk (2015) kam für Deutschland zu einem ähnlichen Ergebnis. Ähnlich weisen Bonin/Gregory/Zierahn aus, dass geschätzt rund 42 Prozent der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse bedroht wären (2015: 23). Eine wichtige Verfeinerung ihres Analyseansatzes berücksichtigt, dass Computer und digitalisierte Technik nicht Berufe insgesamt obsolet machen, sondern bestimmte Tätigkeiten (im Englischen: tasks), die in einem Beruf ausgeübt werden. Unter der Annahme, dass digitale Technologien in Deutschland und den USA denselben Einfluss auf die Automatisierungswahrscheinlichkeit von Tätigkeiten haben müssten, schlossen sie, dass in den USA neun Prozent der Arbeitsplätze automatisiert werden könnten, während dies in Deutschland auf etwa zwölf Prozent der Arbeitsplätze zuträfe (Bonin/Gregory/Zierahn 2015: 14).

Dengler/Matthes bezweifeln ebenfalls die direkte Übertragbarkeit der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland, weil die jeweiligen Arbeitsmärkte sich völlig anders gestalten: So seien in den USA mehr Akademiker und Führungskräfte, in Deutschland dagegen mehr Bürokräfte und Handwerker beschäftigt. Darüber hinaus führe das duale Ausbildungssystem in Deutschland zu stärkeren qualifikatorischen Differenzierungen im mittleren Qualifikationsbereich. Letztlich hätten Berufe in Deutschland und den USA unterschiedliche Tätigkeitsprofile (Dengler/Matthes 2015a: 2, 2015b: 10). Sie argumentieren weiter, dass für eine Analyse des

deutschen Arbeitsmarktes auch entsprechende Daten nötig wären, um den deutschen Besonderheiten Genüge zu leisten. Auf Grundlage von Berufsdaten der Bundesagentur für Arbeit (BA) identifizieren sie, in welchem Ausmaß Tätigkeiten bereits heute durch den Einsatz von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzt werden könnten (siehe Abschnitt 2). Bundesweit beziffern sie den Anteil von leicht ersetzbaren (in ihren Worten: stark substituierbaren) Berufen auf derzeit rund 15 Prozent (Dengler/Matthes 2015b, 2015a). D. h. die Befürchtungen eines massiven Beschäftigungsabbaus sind derzeit unbegründet. Dies muss aber nicht heißen, dass 15 Prozent der Arbeitsplätze wegfallen, da es sich lediglich um Substituierbarkeitspotenziale handelt. Ob diese Tätigkeiten dann tatsächlich von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzt werden, hängt von ethischen, rechtlichen oder kosten-technischen Hürden ab. Im Zuge der Digitalisierung können Produkt-, Prozess- und Dienstleistungsinnovationen sowie Produktivitätswachstum zu Preissenkungen führen, somit könnte der Gesamtbeschäftigungseffekt in der Summe auch positiv ausfallen (Möller 2015; Blien/Ludewig 2016). Andere Autoren kommen zu dem Schluss, dass die Digitalisierung lediglich geringe Nettoeffekte hinsichtlich der Arbeitsplätze haben dürfte (z. B. Hammermann/Stettes 2015; oder Wolter et al. 2016).

Die Erkenntnis, dass durch technologische Entwicklung Arbeitsplätze wegfallen ist nicht neu. Technischer Fortschritt führte schon in der Vergangenheit oft dazu, dass der gleiche Umfang an Gütern und Dienstleistungen mit weniger Arbeitseinsatz hergestellt oder erbracht worden ist. Der Abbau von Arbeitsplätzen bedingt durch den Einsatz neuer oder verbesserter Technologien ist unter dem Etikett „Rationalisierung“ eines der meist diskutierten Themen in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (Kern/Schumann 1990). So gesehen ist die „potenzielle“ Substitution von menschlicher Arbeit durch Maschinen alter Wein in einem neuen Schlauch. Selbst das Potenzielle dieser Entwicklung ist nichts Neues - so wurden bereits seit der Einführung von Robotern in die industrielle Produktion die Risiken diskutiert, dass diese Rationalisierung zu einem enormen Abbau von Arbeitsplätzen führen kann (Lanchester 2015; Brzeski/Burk 2015; Otto 1983).

Ein Unterscheidungsmerkmal zu bisherigen Rationalisierungen ist jedoch, dass die Digitalisierung direkte Auswirkungen auf ein breites Spektrum von Beschäftigungsverhältnissen hat (siehe Abschnitt 3.1): Nicht nur Produktion, sondern auch Verwaltung und Management werden durch vernetztes Arbeiten vom Wandel betroffen sein. Vom produzierenden Gewerbe bis hin zu künstlerischen Berufen ist mit Auswirkungen zu rechnen. Lediglich das Gesamtausmaß der Veränderungen wird für einzelne Tätigkeiten innerhalb eines Berufes unterschiedlich sein. Diesen Sachverhalt berücksichtigt unsere Untersuchung durch die Anwendung des eines auf die bundesdeutsche Berufsstruktur zugeschnittenen Taskkonzepts, d. h. die Auswirkungen der Digitalisierung werden nicht direkt für Berufe ermittelt, sondern für die Tätigkeiten (tasks), die in den Berufen ausgeführt werden. Die erwarteten Effekte können dabei sehr unterschiedlich sein. Die Substituierbarkeit der einzelnen Tätigkeiten innerhalb eines Berufs bestimmt das Gesamtausmaß der potenziellen Substitution des Berufs, unabhängig davon, ob es sich um einfache Arbeit oder um qualifizierte Arbeit bzw. Berufe handelt (Lanchester 2015). Es wird aber auch ganz offensichtlich Tätigkeiten geben, die durch neue Technologien wichtiger werden, beispielsweise der Umgang mit vernetzter, digitaler Technologie. Arbeitsplätze mit solchen Tätigkeiten erscheinen folglich sicherer vor Substitution. Die Digitalisierung wird also differenzierte Auswirkungen auf die Arbeitswelt haben.

Anders als in vorherigen Rationalisierungsschritten wird das unterschiedliche Substitutionspotenzial auch bei gering qualifizierten Berufstätigkeiten sichtbar. Nach Hirsch-Kreinsen (2016) lassen sich für solche gering qualifizierte Tätigkeiten vier unterschiedliche Entwicklungspfade beschreiben: Ein Teil der Einfacharbeit wird substituiert werden. Ein zweiter Teil wird qualifikatorisch aufgewertet werden. Es wird einen dritten neuen Teil von digitalisierter Einfacharbeit geben, indem neue Arbeitsplätze entstehen werden. Und schließlich wird es einen Teil von einfacher Industriearbeit geben, bei dem sich gar nichts ändern wird, weil hier die Investitionsausgaben zu hoch sind oder sie tatsächlich nicht zu substituieren sind. Eine ähnliche Entwicklung ist aber auch für komplexere bzw. qualifiziertere Arbeit zu erwarten.

Ein Ergebnis für das Bundesgebiet muss nicht für jedes Bundesland und schon gar nicht für jeden Kreis in Deutschland zutreffen. Bereits Buch/Dengler/Matthes (2016) zeigen, dass die potenziellen Effekte der Digitalisierung für die Bundesländer höchst unterschiedliche Auswirkungen haben könnten, beispielsweise weil diese eine unterschiedliche Berufsstruktur der Beschäftigten haben. In dieser Studie analysieren wir nun die Auswirkungen auf die Kreise im Bundesland Thüringen. Je nachdem, welche Branchen und welche Betriebsstrukturen und damit auch welche Art von Arbeitsplätzen vorhanden sind, können die Auswirkungen von Substitutionseffekten höchst unterschiedlich sein.

Die der vorliegenden Untersuchung zugrunde liegenden Daten und Methoden werden in Abschnitt 2 dargestellt. Insbesondere wird hier auch auf die Datengrundlage, das BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit und das Messkonzept für die Substituierbarkeitspotenziale der Berufe eingegangen. Im dritten Abschnitt werden die Substituierbarkeitspotenziale in Thüringen dargestellt. Diese werden differenziert nach beruflichen Unterschieden untersucht. Des Weiteren wird in diesem Abschnitt auf regionale Unterschiede im Hinblick auf die Berufsstruktur sowie die Anforderungsniveaus eingegangen. Im vierten Abschnitt wird der Frage nachgegangen, ob es bestimmte Beschäftigtengruppen gibt, die besonders durch die Substituierbarkeit betroffen sind. Der letzte analytische Abschnitt widmet sich der Frage, ob sich die Beschäftigung in stark substituierbaren Berufen in den letzten Jahren anders entwickelt hat als in schwach substituierbaren Berufen, bevor in Abschnitt sechs ein Fazit der Untersuchung gezogen wird sowie eine Zusammenfassung der Hauptergebnisse erfolgt.

## **2 Daten und Methoden**

Die von Dengler/Matthes/Paulus (2014) und Dengler/Matthes (2015b, 2015a) errechneten Anteile der Routine-Tätigkeiten in den einzelnen Berufen bilden die Ausgangsbasis der folgenden Analysen. Diese Berechnung erfolgte auf Grundlage der Expertendatenbank BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit, (siehe Kasten).

Diese Datenbank ordnet den ca. 3.900 Einzelberufen ca. 8.000 Arbeitsanforderungen bzw. Kerntätigkeiten zu. In einem unabhängigen Dreifach-Codier-Verfahren wurde jede dieser Kerntätigkeiten danach beurteilt, ob sie bereits heute schon (nach dem technischen Stand in 2013) von Computern oder computergesteuerten Maschinen ausgeführt werden könnte (Dengler/Matthes/Paulus 2014). Dabei wurden nur die für die Ausübung des Berufes unerläss-

lichen Kernanforderungen betrachtet. Den Anteil dieser potenziell ersetzbaren Kernanforderungen an allen Kernanforderungen eines Berufes bezeichnen die Autorinnen als Substituierbarkeitspotenzial (Dengler/Matthes 2015b, 2015a).

#### BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit

BERUFENET ist eine Datenbank der Bundesagentur für Arbeit. In ihr werden zu allen in Deutschland bekannten Berufen berufskundliche Informationen online und kostenlos zur Verfügung gestellt. Das BERUFENET wird vor allem bei der Berufsberatung oder bei der Arbeitsvermittlung genutzt und umfasst momentan ca. 3.900 Einzelberufe. Es enthält z. B. Informationen über die zu erledigenden Aufgaben und Anforderungen bzw. Tätigkeiten der jeweiligen Berufe, über die verwendeten Arbeitsmittel, über die Gestaltung von Arbeitsbedingungen, über notwendige Ausbildungen oder rechtliche Regelungen. Damit können die Spezifika des deutschen Arbeitsmarktes und Bildungssystems unmittelbar berücksichtigt werden.

Die so berechneten Werte bilden auch die Grundlage des Job-Futuromaten der ARD<sup>1</sup>. Anhand dieses Online-Tools kann das Vorgehen z. B. für den Beruf Verkäufer/in einfach nachvollzogen werden: Dem Verkäuferberuf werden im BERUFENET sechs Kerntätigkeiten zugeordnet: Warenauszeichnung, Abrechnung, Kassieren, Verpacken, Kundenberatung und Verkauf. Vier dieser sechs Kerntätigkeiten hätten bereits im Jahr 2013 durch einen Computer oder eine computergesteuerte Maschine ersetzt werden können. Die *Warenauszeichnung* ist digital ersetzbar, weil die Produkte in der Regel mittels Barcode oder RFID-Chip (radio-frequency identification Chip) versehen sind. Die *Abrechnung* ist ersetzbar, weil Scannerkassen jederzeit den Kassenbestand und weitere Informationen an zentralisierte Computersysteme melden können. Auch das Kassieren kann durch Selbstbedienungskassen ersetzt werden. Für das Verpacken gibt es bereits vollautomatische Verpackungsmaschinen. Nur die Kundenberatung und der Verkauf sind interaktive Tätigkeiten, für die es die Kommunikation und Zusammenarbeit von Verkäufer und Kunden benötigt. Obwohl es auch in diesen Bereichen bereits erste Ansätze der Substitution durch sogenannte KI-Programme (künstliche Intelligenz) gibt, werden diese im Einzelhandel in der Regel (noch) von Verkäufern erledigt. Hieraus wird deutlich, dass selbst ein hohes Substituierbarkeitspotenzial nicht mit (automatischem) Jobverlust gleichzusetzen ist. Die Ersetzbarkeit von vier der sechs Kerntätigkeiten entspricht einem Substituierbarkeitspotenzial von 67 Prozent. Im Internethandel sieht dies zum Teil bereits anders aus. Hier werden für die Kommunikation mit Kunden immer häufiger sogenannte Bots (Computerprogramm) eingesetzt – auch wenn diese Praxis nicht unumstritten ist.

Der Job-Futuromat illustriert außerdem einen wichtigen Aspekt der Daten: Die Zuweisung von Kerntätigkeiten zu Berufen im BERUFENET ist keine empirische, sondern eine berufskundliche Klassifikation. Die Bedeutung der Kernanforderungen für einen konkreten Arbeitsplatz stellt sich möglicherweise anders dar. Wenn beispielsweise Warenauszeichnung und Abrechnung durch externe Anbieter erfolgen und Helfer das Verpacken erledigen, sind diese Tätigkeiten nicht mehr für eine Verkäuferin oder einen Verkäufer relevant. Berücksichtigt man dies

---

<sup>1</sup> Der Job-Futuromat (<https://job-futuromat.ard.de/>) ist ein Online-Tool, das die ARD unter Federführung von Radio Bremen in Kooperation mit dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) und der Bundesagentur für Arbeit (BA) entwickelt hat. Die zu Grunde liegenden Beschäftigtendaten stammen aus dem Jahr 2016. Die Beurteilung, ob eine Tätigkeit als ersetzbar gilt, hingegen bezieht sich auf das Jahr 2013.

im Futuromaten (den Schieberegler ganz nach links stellen), dann sinkt das Substituierbarkeitspotenzial auf 33 Prozent.

Auch andere Beschränkungen der Daten, die sowohl der vorliegenden Studie als auch dem Job-Futuromaten zugrunde liegen, sollen erwähnt werden. Dieselbe Kerntätigkeit wie das Verpacken kann im Kontext unterschiedlicher Berufe und Betriebe Unterschiedliches bedeuten. So ist das Verpacken bei einem Versandhändler bedingt durch das große Aufkommen aus betriebswirtschaftlicher Sicht heutzutage sicherlich eher automatisierbar als in einer Boutique<sup>2</sup>. Von solchen Unterschieden wird in der vorliegenden Analyse abgesehen. Außerdem wurde die Situation 2013 betrachtet. Doch bereits seit dieser Zeit hat sich verändert, was als automatisierbar betrachtet werden kann, und es werden sich zweifellos auch in naher Zukunft noch zahlreiche Änderungen ergeben. So wird möglicherweise auch die Kundenberatung zunehmend automatisiert, z. B. durch kundenspezifische Apps oder Beratungsterminals. Dann ändern sich die Substituierbarkeitswerte der Berufe, in denen dies eine Kernanforderung ist.

Ungeachtet dieser Einschränkungen im Detail erlaubt die Anwendung des Substituierbarkeitsansatzes die Untersuchung von Fragen, die größere Zusammenhänge betrachten. Beispielsweise in welchen Berufsgruppen oder Regionen stärkere berufliche Veränderungen zu erwarten sind als anderswo, oder welche Beschäftigtengruppen künftig stärker von Veränderungen der Anforderungen im Beruf betroffen sein werden als andere. Eine ausführliche Diskussion um Vor- und Nachteile verschiedener Verfahren zur Schätzung der Folgen von aktuellen technischen Entwicklungen findet sich bei Dengler/Matthes/Paulus (2014).

Die ursprünglichen Schätzungen der Substituierbarkeitspotenziale liegen auf Ebene der Einzelberufe vor (8-Stellerebene der Klassifikation der Berufe 2010) und wurden auf 5-Stellerebene aggregiert, d. h. es wurde der mittlere Anteil der substituierbaren Kernanforderungen der Einzelberufe, die einen 5-Steller bilden, ermittelt. Um das Substituierbarkeitspotenzial auf höherer Aggregatsebene (z. B. für Berufssegmente oder Anforderungsniveaus, aber auch für bestimmte Beschäftigtengruppen) zu ermitteln, werden in diesem Bericht zwei Aggregationsverfahren genutzt. Zum einen wird der auf Basis der Beschäftigtenzahlen am 30.06.2015 gewichtete Durchschnitt für das Berufsaggregat gebildet. Diese Gewichtung erfolgt separat für unterschiedliche regionale Gliederungen: z. B. für die Kreise Thüringens, die Bundesländer und die Bundesrepublik (vgl. Dengler/Matthes/Paulus 2014 für detailliertere Informationen zum methodischen Vorgehen). Darum haben die gleichen Berufsgruppen in verschiedenen Regionen auch unterschiedliche Substituierbarkeitswerte (siehe Tabelle 1). Ein etabliertes alternatives Verfahren (Dengler/Matthes 2015b: 12) ist die Berechnung der Anteile von Beschäftigten in Berufen mit einem hohen Substitutionspotenzial von über 70 Prozent, im folgenden Text auch als stark substituierbare Berufe bezeichnet. Dieses Maß ist weniger genau, wenn es um Substituierbarkeit generell geht, aber es setzt den Fokus auf die besonders stark betroffenen Berufe und wird deshalb in den folgenden Analysen bevorzugt. Tabelle 1 illustriert beide Maße und ihre unterschiedlichen Ergebnisse für verschiedene Regionen anhand der Berufe, die in

---

<sup>2</sup> Im Diskurs zu Industrie 4.0 wird immer wieder spekuliert, dass gerade solche Tätigkeiten zukünftig durch preiswertere Roboter erledigt werden können. In einem solchen Szenario könnte dann die angesprochene Boutique einen Verpackungsroboter günstig erwerben oder leasen und diese Tätigkeit ersetzen. Aus der Perspektive im Jahr 2013 ist dies aber noch Zukunftsmusik und deshalb für die Betrachtung heute (noch) nicht relevant.

der Klassifikation der Berufe 2010 (KldB 2010) zur Berufshauptgruppe zusammengefasst werden können.

**Tabelle 1: Aggregationsbeispiel vom Beruf (5-Steller) zur Berufshauptgruppe (2-Steller) für zwei Thüringer Regionen am Beispiel der für Führer von Fahrzeug- und Transportgeräten**

		Subst.-wert (%)	Suhl		Eisenach		Thüringen	
			Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
<b>Beruf/5-Steller</b>								
Berufskraftfahrer(Personentransport/PKW)	Fachkraft	25	26	6,5	26	3,3	1.335	4,3
Berufskraftfahrer (Güterverkehr/LKW)	Fachkraft	21	161	40,1	399	51,0	17.402	56,0
Bus-, Straßenbahnfahrer/innen	Fachkraft	0	53	13,2	13	1,7	2.806	9,0
Fahrzeugführer im Straßenverkehr (s.s.T.)	Fachkraft	0	107	26,7	47	6,0	3.047	9,8
Triebfahrzeugführer Eisenbahnverkehr (o.S.)	Fachkraft	0	*	*	56	7,2	892	2,9
Piloten und Verkehrsflugzeugführer	Spezialist	50	*	*	*	*	3	0,0
Piloten und Verkehrsflugzeugführer	Experte	40	*	*	*	*	*	*
Fahrzeugführer im Flugverkehr (s.s.T.)	Spezialist	50	*	*	*	*	*	*
Fahrzeugführer im Flugverkehr (s.s.T.)	Experte	50	*	*	*	*	*	*
Nautische Schiffsoffiziere und Kapitäne	Spezialist	40	*	*	*	*	*	*
Nautische Schiffsoffiziere und Kapitäne	Experte	40	*	*	*	*	*	*
Schiffsführer Binnen-,Hafenverkehr	Fachkraft	32	*	*	*	*	3	0,0
Schiffsführer Binnen-,Hafenverkehr	Spezialist	38	*	*	*	*	5	0,0
<b>Führer land-, forstwirtschaftl. Maschinen</b>	<b>Fachkraft</b>	<b>88</b>	*	*	<b>3</b>	<b>0,4</b>	<b>839</b>	<b>2,7</b>
Führer Erdbewegungs-,verwandte Maschinen	Fachkraft	0	44	11,0	50	6,4	2.478	8,0
<b>Kranführer, Bediener Hebeeinrichtungen</b>	<b>Helfer</b>	<b>83</b>	<b>8</b>	<b>2,0</b>	<b>181</b>	<b>23,1</b>	<b>1.798</b>	<b>5,8</b>
Kranführer, Bediener Hebeeinrichtungen	Fachkraft	27	*	*	8	1,0	375	1,2
Aufsicht - Bau-, Transportgeräteführung	Spezialist	42	*	*	*	*	109	0,4
<b>Gesamt (5-Steller)</b>			<b>52</b>	<b>13,0</b>	<b>242</b>	<b>30,90</b>	<b>5.607</b>	<b>18,10</b>
<b>2-Steller (Aggregation der Substituierbarkeitswerte gewichtet nach Beschäftigtenzahl)</b>								
Führer von Fahrzeug- u. Transportgeräten			11,7		31,2		20,3	
<b>2-Steller (Aggregation als Anteil der Beschäftigten in Berufen mit Substituierbarkeitswerten über 70 %)</b>								
Führer von Fahrzeug- u. Transportgeräten			2,0		23,5		8,5	

Lesehilfe: In Eisenach gibt es 181 Kranführer bzw. Bediener von Hebeeinrichtungen, die als Helfer eingruppiert sind. Das sind etwa 23 Prozent aller Beschäftigten in der entsprechenden Berufshauptgruppe (Führer von Fahrzeug- u. Transportgeräten) in Eisenach. 83 Prozent der Kerntätigkeiten dieses Berufs sind substituierbar. Durch den hohen Beschäftigtenanteil und den hohen Substitutionswert tragen diese Beschäftigten maßgeblich zum hohen Substituierbarkeitswert in der Region bei (siehe auch Erläuterung im Text).

Anm.: fett: stark substituierbare Berufe (Substituierbarkeitswerte über 70 %);  
Abkürzungen: s.s.T - sonstige spezifische Tätigkeitsangabe; o.S. - ohne Spezialisierung; Abweichungen in der Summe von 100 Prozent durch Runden möglich.

\* Aus Datenschutzgründen werden Zahlenwerte kleiner 3 anonymisiert.

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



Zahlreiche Berufe spielen in diesem Beispiel keine Rolle, weil es in diesen Regionen keine Beschäftigten in diesen Berufen gibt. Wenn jedoch in einer Region viele Beschäftigte in Berufen mit hohen Substituierbarkeitswerten arbeiten, fallen die aggregierten gewichteten Werte für die entsprechenden Berufshauptgruppen vergleichsweise hoch aus. So trägt der hohe Anteil der „Kranführer, Bediener Hebeeinrichtungen – Helfer“ mit dem sehr hohen Substituierbarkeitswert von 83 Prozent in Eisenach maßgeblich zum hohen Substituierbarkeitswert für die Berufshauptgruppe „Führer von Fahrzeug- u. Transportgeräten“ (31,2 %) bei. Der hohe Anteil von Beschäftigten in stark substituierbaren Tätigkeiten von 23,5 Prozent für diese Region ergibt sich unmittelbar aus den Beschäftigtenanteilen der beiden 5-Steller in diesem Berufssegment mit Substituierbarkeitswerten über 70 Prozent: den „Führern von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen – Fachkraft“ (0,4 %) plus den „Kranführern, Bedienern von Hebeeinrichtungen – Helfer“ (23,1 %).

Insgesamt zeigen beide Aggregationsmöglichkeiten ein ähnliches Bild bei der Betrachtung regionaler Unterschiede. Der gewichtete Durchschnitt gibt den Anteil substituierbarer Tätigkeiten in Berufsgruppen präziser wieder, der Beschäftigtenanteil in stark substituierbaren Berufen betont die besonders betroffenen Bereiche. Für die folgenden Analysen haben wir uns entschieden, vor allem den Beschäftigtenanteil in stark substituierbaren Berufen darzustellen.

### **3 Substituierbarkeitspotenziale in Thüringen**

In diesem Abschnitt wird untersucht, in welchem Ausmaß der Thüringer Arbeitsmarkt durch die Substituierbarkeit von beruflichen Tätigkeiten betroffen ist. Wie ausgeprägt Substituierbarkeitspotenziale in einer Region sind, hängt vor allem von zwei Faktoren ab: Zum einen von der Substituierbarkeit der Berufe einer Region und zum zweiten davon, wie verbreitet die stark substituierbaren Berufe in dieser Region sind.

Zunächst betrachten wir die Anzahl von Beschäftigten unterschiedlicher Substituierbarkeitsniveaus. Anschließend wird gezeigt, welche Berufsgruppen am stärksten betroffen sind und welche regionalen Unterschiede in Thüringen zu finden sind. Diese regionalen Unterschiede werden schließlich aus der unterschiedlichen Berufsstruktur hergeleitet.

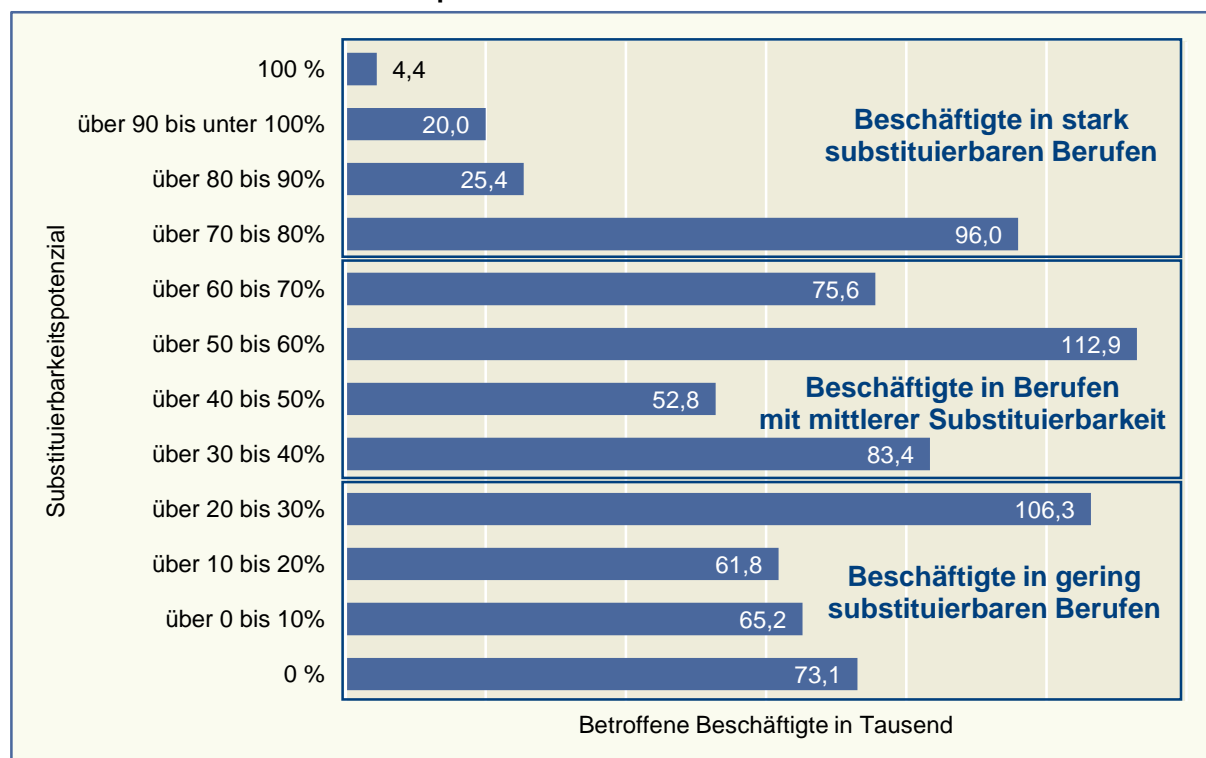
#### **3.1 Wie viele Beschäftigte sind in welchem Ausmaß von Substituierbarkeitsprozessen betroffen?**

In diesem Abschnitt widmen wir uns der Frage, in welchem Umfang die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in Thüringen von den verschiedenen Substituierbarkeitspotenzialen der Berufe betroffen ist. Berufe mit einem Substituierbarkeitspotenzial von mehr als 70 Prozent haben eine höhere Wahrscheinlichkeit, durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzt zu werden als Berufe mit einem geringeren Substitutionspotenzial (siehe Abschnitt 2). Stark substituierbar sind in Thüringen rund 146.000 der ca. 777.000 sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse zum 30.06.2015, was einem Anteil von 18,8 Prozent entspricht (vgl. Buch/Dengler/Matthes 2016). Darunter sind 4.400 Beschäftigte (0,6 Prozent), die Tätigkeiten ausüben, die bereits heute ganz von Computern oder computergesteuerten Maschinen übernommen werden könnten. Ein Beispiel aus dem Dienstleistungsbereich sind die Tätigkeiten von Korrektoren, die im Gegensatz zu Lektoren Texte nicht inhaltlich und sprach-

lich überarbeiten, sondern nur orthografisch und grammatikalisch prüfen. Ihre Aufgaben können schon heute gänzlich von Computerprogrammen übernommen werden. In Thüringen handelt es sich allerdings vor allem um Fertigungs- und Fertigungstechnische Berufe wie Fachkräfte für Elektrotechnik in der Industriellen Gießerei, Glasherstellung, Elektromaschinentechnik sowie der Naturstein- und Mineralaufbereitung mit jeweils etwa 500 bis 1.000 Beschäftigten. Mit 18,8 Prozent liegt der Anteil der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial in Thüringen deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 14,9 Prozent.

Knapp 325.000 Personen (41,8 Prozent) arbeiten in Thüringen in Berufen, die ein mittleres Substituierbarkeitspotenzial aufweisen – zwischen 30 und 70 Prozent der Tätigkeiten könnten derzeit auch von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden. Rund 306.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Land oder 39,4 Prozent arbeiten in Berufen, in denen weniger als 30 Prozent der Tätigkeiten von Computern erledigt werden könnten (vgl. Abbildung 1 und Abbildung 2). Im Bund sind es 40,7 Prozent. Darunter sind 73.000 Thüringer Beschäftigte, die in Berufen arbeiten, die keinerlei Substituierbarkeitspotenzial aufweisen. Das entspricht rund 9,4 Prozent aller sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse. Hierzu zählen vor allem Gesundheits- und Pflegeberufe sowie Friseure.

**Abbildung 1: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Thüringen vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe**



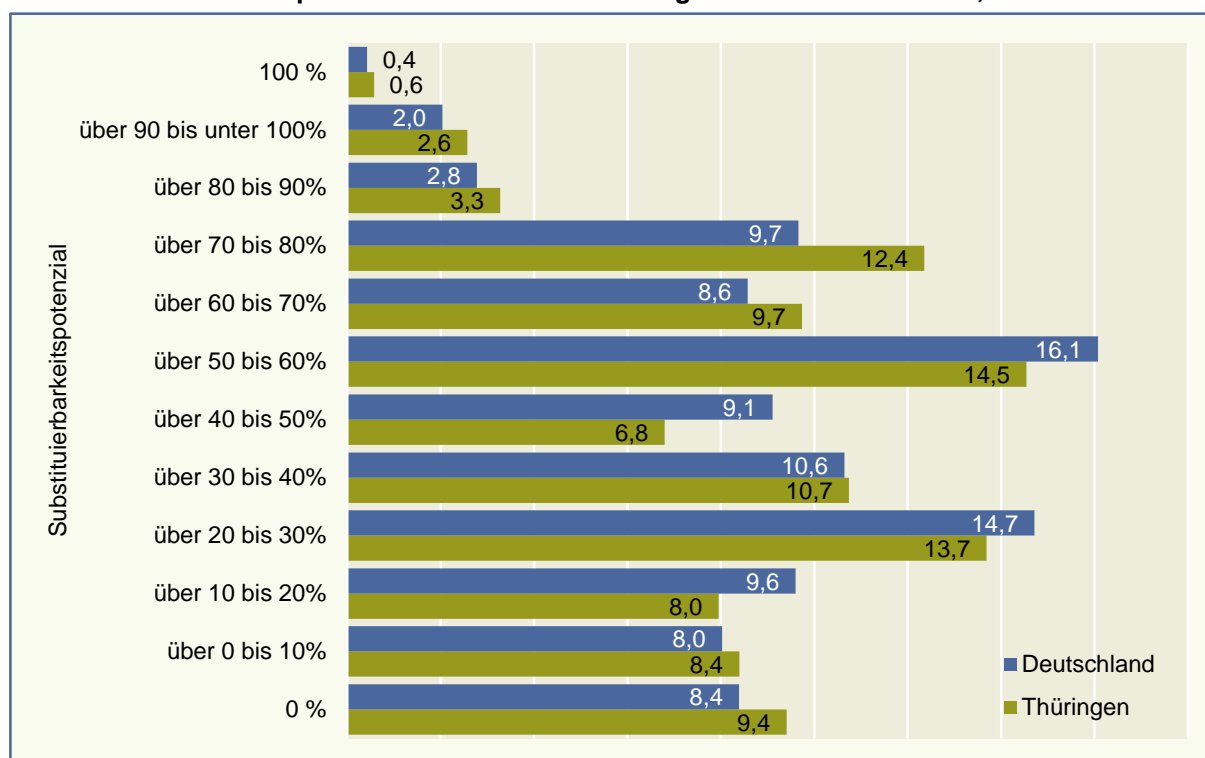
Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

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

Die Verteilung der Thüringer Beschäftigten über verschiedene Substituierbarkeitsintervalle ähnelt im Wesentlichen der gesamtdeutschen Verteilung (Abbildung 2). Es gibt etwas weniger

Beschäftigte in nur geringfügig oder gar nicht ersetzbaren Berufen (insgesamt -1,3 Prozentpunkte) oder in Berufen mit mittlerem Substitutionspotenzial (-2,6 Prozentpunkte) und entsprechend mehr (+3,9 Prozentpunkte) in stark substituierbaren Berufen. In der Summe ergibt sich daraus jedoch mit 18,8 Prozent ein deutlich höherer Anteil von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in Thüringen als in Deutschland insgesamt (14,9 %).

**Abbildung 2: Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe in Thüringen und in Deutschland, Anteile in Prozent**



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

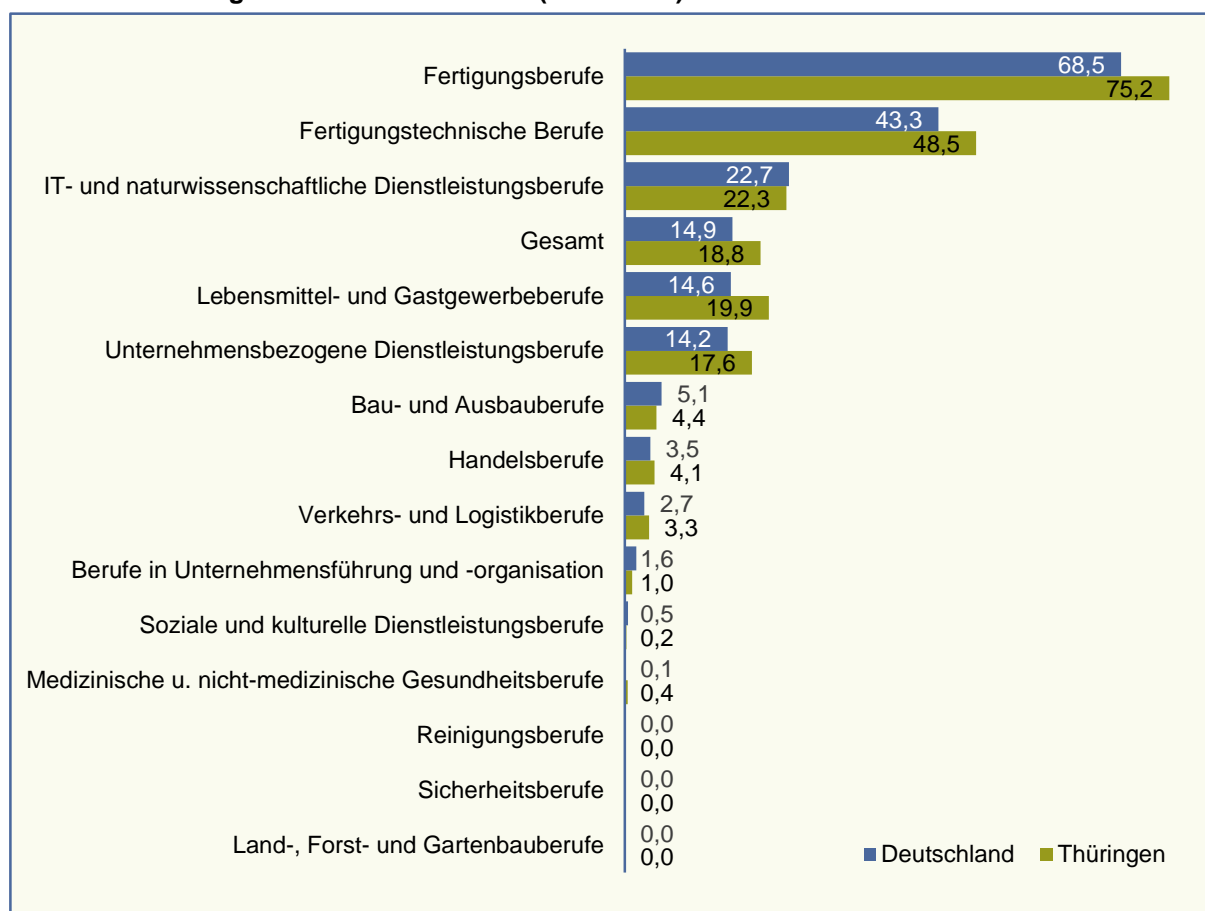
Auf die regionalen Substituierbarkeitswerte hat – wie sich im Folgenden zeigen wird – der Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial den größten Einfluss. Darum wird die Beschäftigung in Berufen mit Substituierbarkeitswerten über 70 Prozent im Fokus der nächsten Abschnitte stehen.

### 3.2 Welche beruflichen Unterschiede gibt es?

Bezogen auf die Berufe (5-Steller) variieren die Anteile der schon heute durch Computer oder computergesteuerte Maschinen substituierbaren Kernanforderungen von 0 bis 100 Prozent (vgl. Abschnitt 3.1). In bestimmten Berufsgruppen ist die Varianz besonders groß. Wir betrachten im Folgenden aus zwei Gründen Berufsgruppen (genauer gesagt: Berufssegmente) und nicht Einzelberufe: Zum einen kann man auf der Ebene der Berufe durchaus unterschiedlicher Meinung über die Einschätzung des konkreten Substituierbarkeitspotenzials sein. Wenn jedoch mehrere Berufe zu einer Berufsgruppe zusammengefasst werden, spielen solche Einzelfälle nur noch eine untergeordnete Rolle. Zum anderen wäre die Darstellung der Ergebnisse für Berufe (5-Steller) deutlich anspruchsvoller und unübersichtlicher, sodass die konkrete Fra-

gestellung aus dem Blick verloren ginge. Die 14 Berufssegmente wurden auf Basis der Klassifikation der Berufe 2010 für Deutschland anhand berufsfachlicher Kriterien qualitativ zusammengefasst (Matthes/Meinken/Neuhauser 2015). Abbildung 3 zeigt, dass sich die Struktur der Beschäftigtenanteile in stark substituierbaren Berufen innerhalb der Berufssegmente in Deutschland und in Thüringen stark ähnelt.

**Abbildung 3: Beschäftigtenanteil in stark substituierbaren Berufen, Berufssegmente in Thüringen und in Deutschland (in Prozent)**



**Lesehilfe:** 75,2 Prozent der Thüringer Beschäftigten in Fertigungsberufen sind in einem Beruf mit einem Substituierbarkeitspotenzial von über 70 Prozent beschäftigt. Das sind knapp sieben Prozentpunkte mehr als im gesamtdeutschen Mittel für dieses Berufssegment.

**Daten:** Berufssegmente sind nach Deutschlandwerten sortiert.

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

Im Land wie im Bund weisen insbesondere Tätigkeiten in Berufen der Industrieproduktion ein hohes Risiko auf, durch die Nutzung von Computertechnologien ersetzt zu werden. Am höchsten ist der Anteil von Beschäftigten in stark substituierbaren Berufen unter den Fertigungsberufen. Der Anteil liegt deutschlandweit bei über 68 Prozent und in Thüringen bei über 75 Prozent, d. h. dass drei von vier Thüringern in diesem Berufssegment einem Beruf nachgehen, dessen Tätigkeiten stark substituierbar sind. In diesem Berufssegment sind vor allem Berufe, in denen Rohstoffe gewonnen werden und Produkte aus Materialien wie Glas, Keramik, Kunststoff, Papier etc. hergestellt werden. Abbildung 3 zeigt weiter, dass auch in den Fertigungstechnischen Berufen viele Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig

sind. In dieses Segment fallen beispielsweise Berufe aus dem Bereich der Produktion von Fahrzeugen, Maschinen und Anlagen. Das nächste Berufssegment IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe hat bereits nur noch etwa halb so viele Beschäftigte in stark substituierbaren Berufen.

In allen weiteren Berufssegmenten liegt der Anteil von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (zumeist deutlich) unter 20 Prozent. Am unteren Ende der Skala rangieren neben den Gesundheitsberufen auch Reinigungsberufe und Sicherheitsberufe, zwei Berufssegmente, für die man, angesichts staubsaugender Roboter und vernetzter Überwachungskameras, ein höheres Substituierbarkeitspotenzial erwarten könnte. Jedoch sind in der Praxis in diesen Berufssegmenten bislang viele Tätigkeiten nur schlecht durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ersetzbar. Schließlich weist das Segment, in dem soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe, wie z. B. Berufe in der Erziehung oder Lehre zusammengefasst sind, für Thüringen einen besonders niedrigen Beschäftigtenanteil in stark substituierbaren Berufen auf. In den letzten drei Berufssegmenten gibt es keine Beschäftigten in stark substituierbaren Berufen. Generell sind die Beschäftigtenanteile in stark substituierbaren Berufen in den meisten Berufssegmenten in Thüringen höher als in Deutschland<sup>3</sup>.

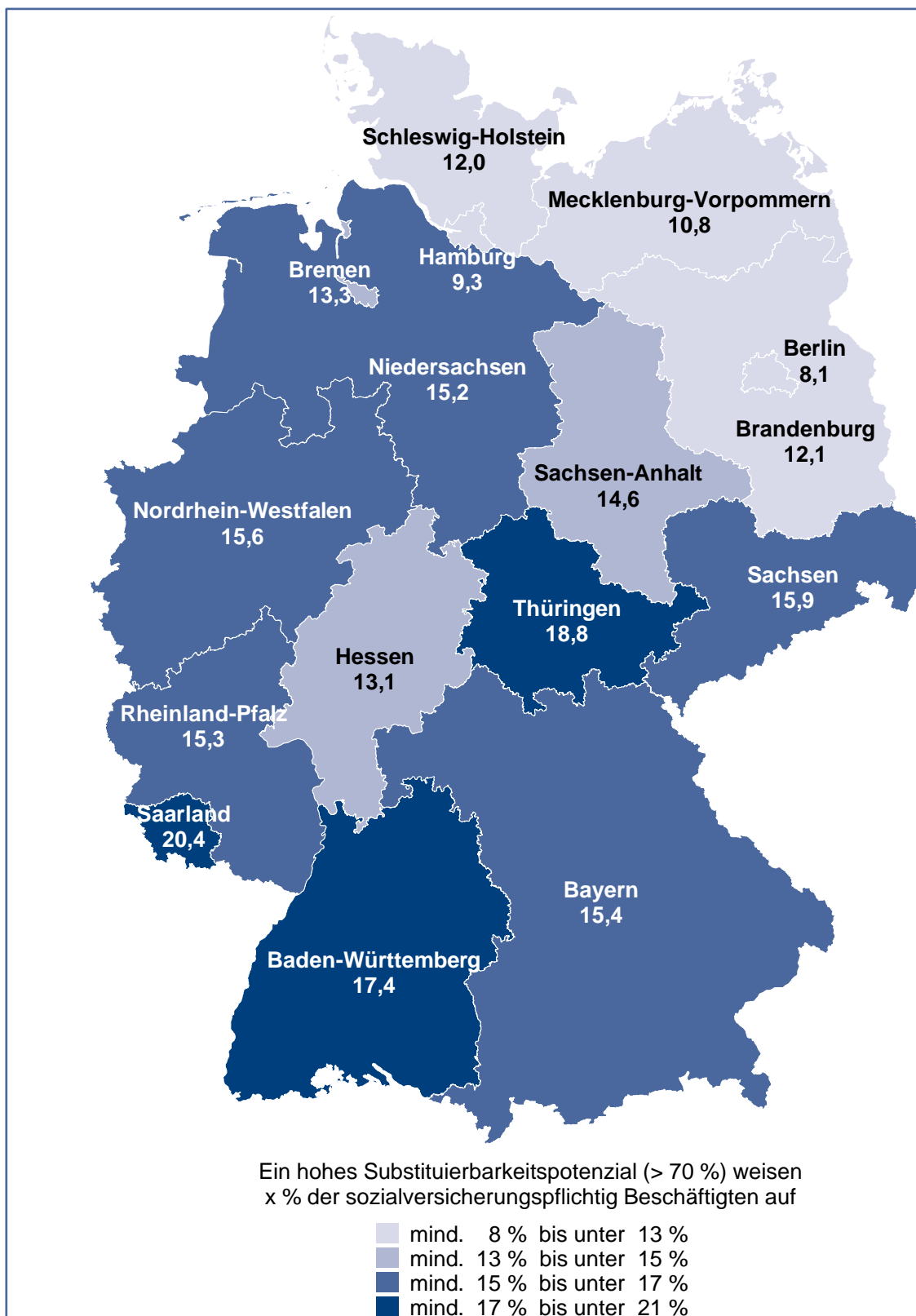
### **3.3 Welche regionalen Unterschiede gibt es?**

In der Karte 1 ist für die einzelnen Bundesländer abgetragen, wie hoch der Anteil der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse, die mit über 70 Prozent ein hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen, ausfällt. Er variiert erheblich zwischen 8 und mehr als 20 Prozent. Auffällig sind zunächst die sehr niedrigen Werte in den Stadtstaaten Berlin, das mit 8,1 Prozent den niedrigsten Wert aufweist, und Hamburg (9,3 %) sowie in den nördlichen und nordöstlichen Flächenländern. Diese Regionen haben Substituierbarkeitswerte, die den Bundesdurchschnitt von 14,9 Prozent um mindestens zwei Prozentpunkte unterschreiten. Mehr als zwei Prozentpunkte über dem Bundesdurchschnitt liegen Baden-Württemberg, Thüringen und das Saarland (Buch/Dengler/Matthes 2016).

---

<sup>3</sup> Vgl. Tabelle A 3 im Anhang für einen Überblick über den Anteil von Beschäftigten in stark substituierbaren Berufen nach Berufssegmenten in den Kreisen Thüringens.

**Karte 1: Beschäftigtenanteil in stark substituierbaren Berufen in den Bundesländern, Anteile in Prozent**

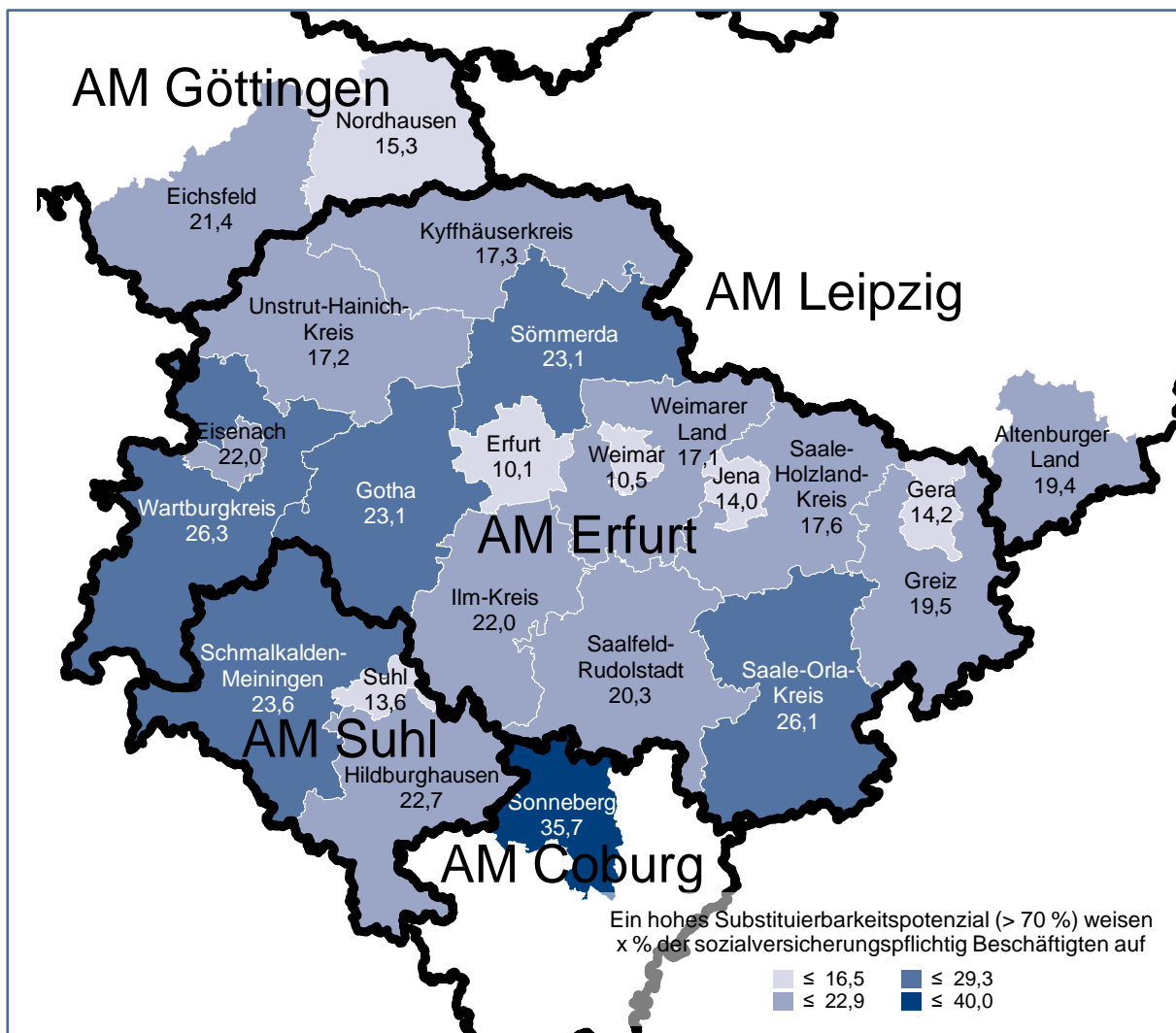


Anm.: Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

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

Ein vergleichbares Muster zeigt sich auch für Thüringen (Karte 2): Urbane Räume (Städtekreise) haben tendenziell niedrigere Werte, wobei der niedrigste Wert wieder in der Landeshauptstadt Erfurt liegt (10,1 %). Die meisten Kreiswerte liegen jedoch deutlich über dem Bundesdurchschnitt. Der Kreis Sonneberg hat mit 35,7 Prozent sogar den bundesweit höchsten Wert vor Tuttlingen (32,1 %), Olpe (30,4 %), Schweinfurt, Stadt (30,3 %) und Kronach (30,1 %).

**Karte 2: Beschäftigtenanteil in stark substituierbaren Berufen in den Kreisen in Thüringen, Anteile in Prozent**



Anm.: AM: Arbeitsmarktregion (Kropp/Schwengler 2011)  
 Substituierbarkeitspotenzial = Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen erledigt werden könnten.

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

Bemerkenswert ist neben der Höhe der Werte für zahlreiche Kreise das Nebeneinander von hohen und vergleichsweise niedrigen Werten. Um arbeitsmarktpolitische Schlüsse zu ziehen, ist es wichtig, die regional verflochtenen Arbeitsmärkte zu berücksichtigen, innerhalb derer Ausgleichsprozesse zu erwarten sind. Solche regionalen Arbeitsmärkte haben

Kropp/Schwengler (2011) für Deutschland analysiert. Die Ergebnisse sind in Karte 2 wiedergegeben. Danach bildet das gesamte Thüringer Becken eine Arbeitsmarktregion, die vor allem durch die Verflechtung der Thüringer Städtekette getragen sein dürfte. Diese Region hat einen durchschnittlichen Beschäftigtenanteil von 17,8 Prozent in stark substituierbaren Berufen. Im Südwesten bilden Suhl, Schmalkalden-Meiningen und Hildburghausen eine weitere gemeinsame Region mit einem durchschnittlichen Beschäftigtenanteil von 21,4 Prozent in stark substituierbaren Berufen<sup>4</sup>.

Vier Kreise sind jedoch enger mit Regionen außerhalb Thüringens verflochten: Das Altenburger Land mit der Leipziger Arbeitsmarktregion, die auch das ganze südliche Sachsen-Anhalt umfasst, Sonneberg mit der Coburger Arbeitsmarktregion sowie das Eichsfeld und Nordhausen mit der Göttinger Arbeitsmarktregion<sup>5</sup>.

### 3.4 Erklärung regionaler Unterschiede durch die Berufsstruktur

Ein hoher regionaler Anteil von Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial wirft die Frage nach der konkreten Berufsstruktur in den betroffenen Regionen auf. Die folgende Abbildung 4 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Anteil der Beschäftigten in Berufssegmenten mit hohem Substituierbarkeitspotenzial und der Bedeutung dieser Berufsgruppe (gemessen als Beschäftigtenanteil)<sup>6</sup>. Jeder Datenpunkt steht für den regionalen Wert einer Berufsgruppe, zusätzlich differenziert nach Anforderungsniveaus (siehe dazu Abschnitt 3.5). Zahlreiche Helferberufe (orange) haben sehr hohe Substitutionsrisiken aber gleichzeitig niedrige Beschäftigtenanteile oder sehr niedrige Substitutionsrisiken bei hohem Beschäftigtenanteil. Es sind vor allem Fachkraftberufe (blau), die sowohl hohe Substituierbarkeitswerte als auch hohe Beschäftigtenanteile haben. Spezialistenberufe (grün) werden dagegen überwiegend im Bereich unter 35 Prozent angezeigt und Expertenberufe (schwarz) liegen sogar fast ausschließlich auf der Null-Linie.

Die visuell bestimmten horizontalen und vertikalen Linien markieren ungefähr die Bereiche, die hinsichtlich der Substituierbarkeitswerte und der Beschäftigtenanteile der Regionen auffällig sind. Besonders interessant ist hier der obere rechte Bereich, weil in ihm die Berufe enthalten sind, die sowohl ein hohes Substituierbarkeitsrisiko aufweisen als auch zahlenmäßig bedeutsam sind. Diese Berufe haben folglich den stärksten Einfluss auf die regionalen Substituierbarkeitswerte. Zwar finden sich im linken oberen Bereich Berufe mit einem zum Teil höheren Substituierbarkeitsrisiko, diese spielen jedoch, bedingt durch ihre niedrigeren Beschäftigungsanteile, eine eher untergeordnete Rolle für den regionalen Arbeitsmarkt.

---

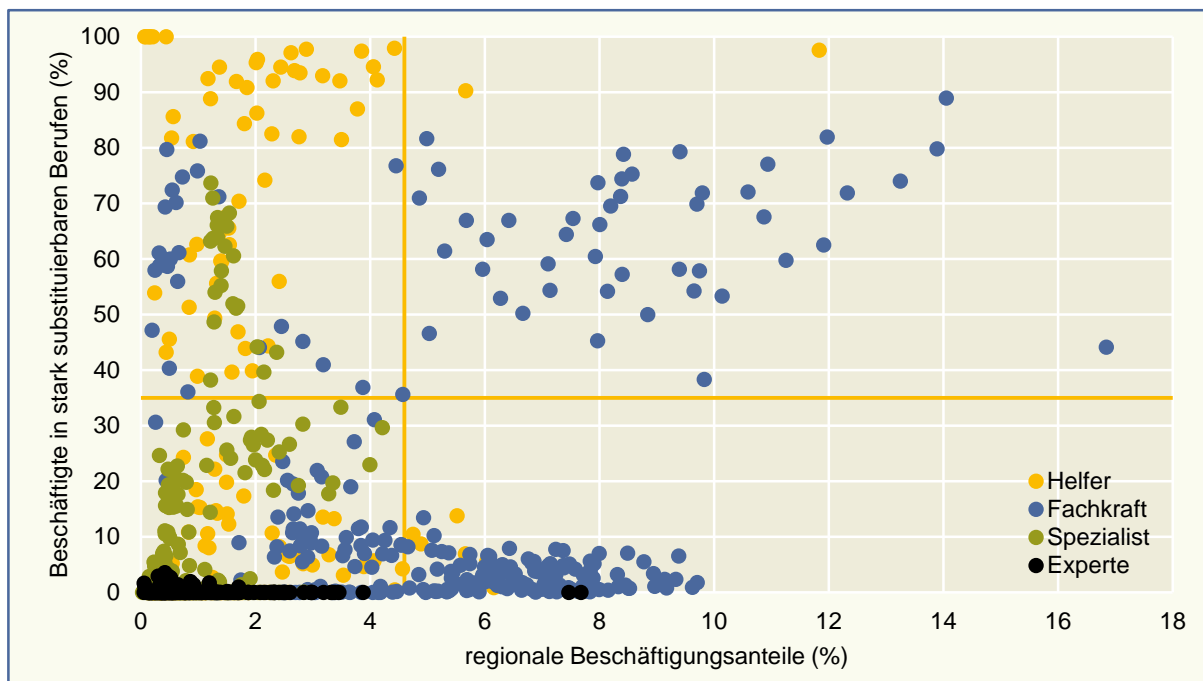
<sup>4</sup> Als Beispiel: Eine einfache arbeitsmarktpolitische Implikation für die Arbeitsmarktregion Suhl könnte darin bestehen, dass die in der Stadt Suhl vorhandenen Weiterbildungseinrichtungen den Bedarf der umliegenden Kreise abdecken.

<sup>5</sup> Diese Arbeitsmarktregionen haben folgende Beschäftigtenanteile in stark substituierbaren Berufen: die Leipziger Arbeitsmarktregion 13,0 Prozent, die Coburger Arbeitsmarktregion 25,2 Prozent und die Göttinger Arbeitsmarktregion 16,4 Prozent.

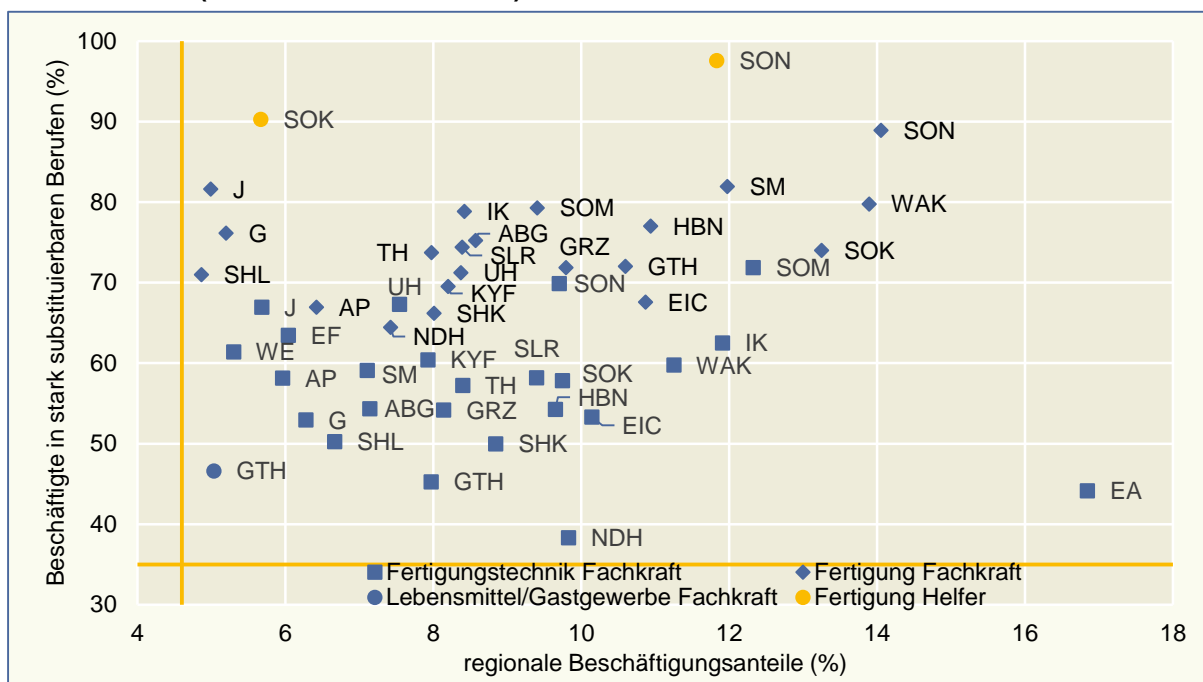
<sup>6</sup> Für eine Auswertung auf Ebene der Bundesländer siehe Abbildung A 1 im Anhang.



**Abbildung 4: Kreisspezifische Beschäftigtenanteile in stark substituierbaren Berufen in Berufssegmenten, differenziert nach Anforderungsniveaus, und ihre regionalen Beschäftigungsanteile**



**Bildausschnitt (oberer rechter Quadrant)**



Lesehilfe: Helfer in der Fertigung (gelber Kreis) im Kreis Sonneberg (SON) sind zu fast 100 Prozent in stark substituierbaren Berufen beschäftigt. Sie bilden zugleich fast 12 Prozent der Beschäftigten des Kreises.

Anm.: TH: Thüringen; EF: Erfurt, Stadt; G: Gera, Stadt; J: Jena, Stadt; SHL: Suhl, Stadt; WE: Weimar, Stadt; EA: Eisenach, Stadt; EIC: Eichsfeld; NDH: Nordhausen; WAK: Wartburgkreis; UH: Unstrut-Hainich-Kreis; KYF: Kyffhäuserkreis; SM: Schmalkalden-Meiningen; GTH: Gotha; SOM: Sömmerda; HBN: Hildburghausen; IK: Ilm-Kreis; AP: Weimarer Land; SON: Sonneberg; SLR: Saalfeld-Rudolstadt; SHK: Saale-Holzland-Kreis; SOK: Saale-Orla-Kreis; GRZ: Greiz; ABG: Altenburger Land.

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

Der Bildausschnitt zeigt, um welche regionalen Berufssegment-Anforderungsniveau-Kombinationen es sich im rechten oberen Bildausschnitt handelt: Es sind vor allem Fachkräfte in Fertigungs- oder Fertigungstechnischen Berufen. Dabei haben z. B. Fachkräfte in der Fertigung in Sonneberg einen höheren Beschäftigtenanteil in stark substituierbaren Berufen (89 %) als im Saale-Orla-Kreis (74 %). Die wichtigsten Berufe der Berufssegmente Fertigung und Fertigungstechnische Berufe der Thüringer Kreise sind in Tabelle A 1 im Anhang aufgeführt. Danach sind z. B. im Kreis Sonneberg (SON) die Fertigungsberufe „Kunststoff-, Kautschukherstellung (o.S.) – Helfer“, „Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.) – Helfer“ und „Kunststoff-, Kautschukherstellung (o.S.) – Fachkraft“ mit Beschäftigtenanteilen zwischen 2,1 und 5,1 Prozent am häufigsten vertreten. Unter den zehn häufigsten Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufe (hier nicht aufgeführt) sind in den Kreisen Thüringens regelmäßig gleich mehrere mit sehr hohen Substituierbarkeitswerten (über 80 %) vertreten, nämlich die Berufe „Kunststoff-, Kautschukherstellung (o.S.) – Fachkraft“ (99,0 %), „Berufe in der Werkzeugtechnik – Fachkraft“ (83,2 %), „Berufe in der Informations- und Telekommunikationstechnik – Fachkraft“ (92,4 %) und „Maschinen-, Gerätezusammensetzer/innen – Fachkraft“ (80,0 %).

Hohe regionale Substituierbarkeitswerte sind also das Resultat der regionalen Berufsstruktur, die ihrerseits die Branchenstruktur der Region widerspiegelt. Dieser Aspekt wird am Ende von Abschnitt 4 näher betrachtet. Einen Überblick über die Beschäftigtenanteile der Berufssegmente und der Anteile von Beschäftigten in stark substituierbaren Berufen in diesen Berufssegmenten auf Kreisebene geben Tabelle A 2 und Tabelle A 3 im Anhang.

### **3.5 Erklärung regionaler Unterschiede durch unterschiedliche Anforderungsniveaus**

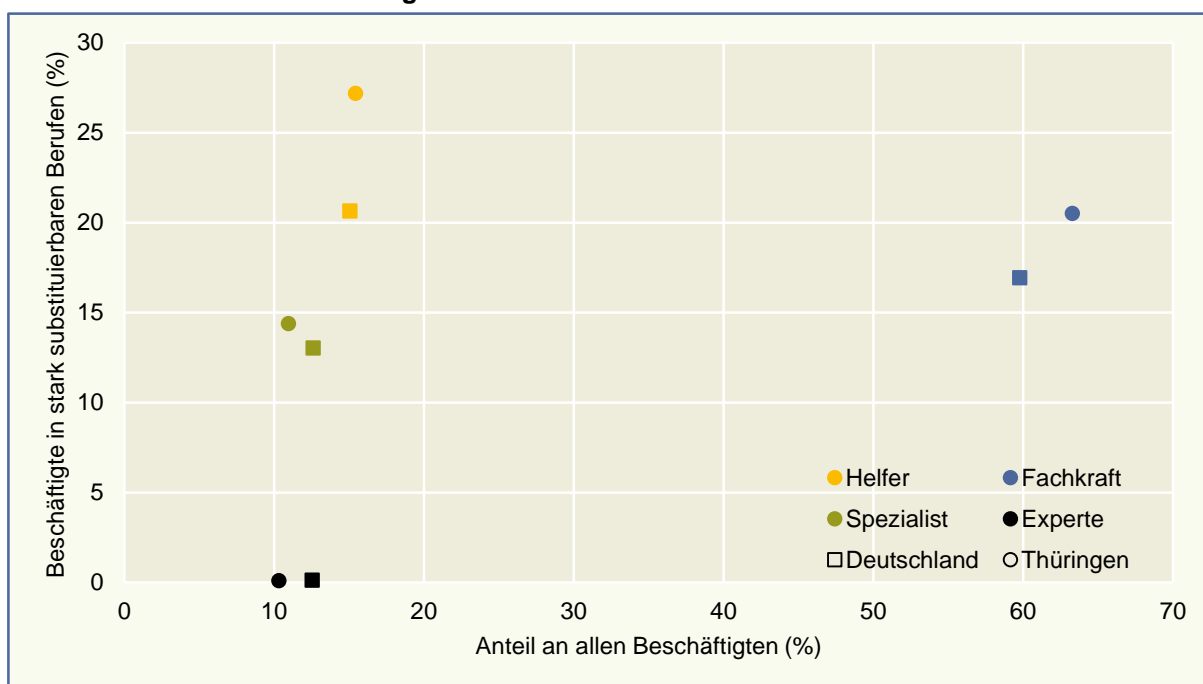
Eine weitere mögliche Ursache für regionale Unterschiede liegt in den Anforderungsniveaus der beruflichen Tätigkeiten. Das Anforderungsniveau bildet unterschiedliche Komplexitätsgrade innerhalb der Berufe ab. Hierzu werden vier Anforderungsniveaus unterschieden, die sich an den formalen beruflichen Bildungsabschlüssen orientieren (Paulus/Matthes 2013) und die seit der Klassifikation der Berufe von 2010 in der Berufsklassifikation berücksichtigt werden:

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

In der Regel nimmt die Substituierbarkeit der Tätigkeiten mit dem Anforderungsniveau ab. Wenn Thüringer Beschäftigte besonders häufig in Helferberufen beschäftigt sind, könnte das eine Erklärung für das höhere Substituierbarkeitspotenzial Thüringens sein. Dieser Zusammenhang lässt sich mit Abbildung 5 untersuchen. Hier zeigt sich allerdings, in Übereinstimmung mit Abbildung 4, dass vor allem Fachkraftberufe (blau) dominieren, und die Fachkräfte in Thüringen (blauer Punkt) außerdem in Berufen mit durchschnittlich höheren Beschäftigtenanteilen in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial tätig sind als die Fachkräfte in

Deutschland insgesamt (blaues Viereck). Helferberufe sind in Thüringen dagegen nicht stärker vertreten als im gesamtdeutschen Durchschnitt, tragen aber zum höheren Regionalwert bei, weil sie mehr Beschäftigte in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial haben als im Bundesdurchschnitt. Wenn man die Substitutionswerte als Indikator für künftige Qualifikationsbedarfe betrachtet, liegt der Schwerpunkt der Qualifizierungsbedarfe in Thüringen (wie auch im Bund) folglich – trotz der größeren relativen Betroffenheit – nicht in der Gruppe der Helfer, sondern bei den Fachkräften. Die Substituierbarkeitswerte der Thüringer Spezialisten und Experten unterscheiden sich kaum vom gesamtdeutschen Durchschnitt, sind aber vergleichsweise weniger stark vertreten.

**Abbildung 5: Beschäftigtenanteil in stark substituierbaren Berufen nach Anforderungsniveaus für Thüringen und Deutschland**

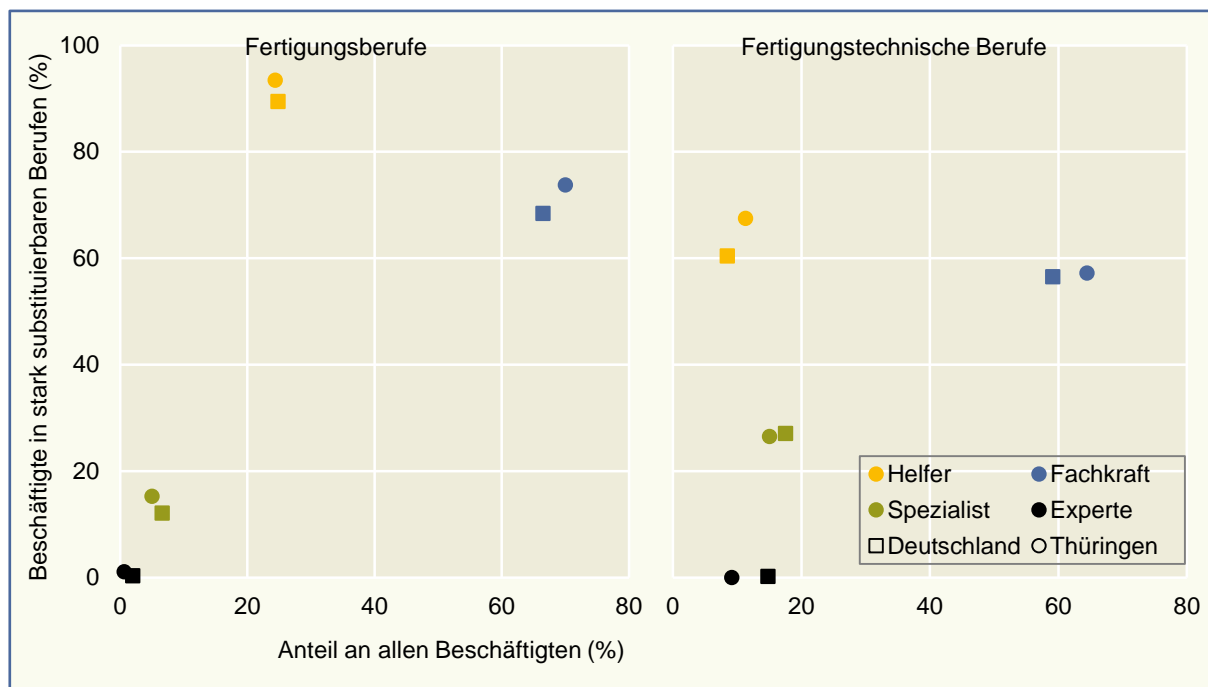


Lesehilfe: Helfer in Thüringen (gelber Kreis) sind zu über 27 Prozent in stark substituierbaren Berufen beschäftigt. Sie bilden zugleich fast 13 Prozent der Beschäftigten in Thüringen.

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

Betrachtet man weiterhin die beiden Berufssegmente, die den stärksten Einfluss auf die Regionalwerte haben, so zeigt sich auch hier der starke Einfluss der Thüringer Fachkräfteberufe (Abbildung 6), auch wenn grundsätzlich ähnliche Strukturmuster wie für Deutschland erkennbar sind. Die Fachkräfteberufe sind in Thüringen sowohl stärker vertreten als im gesamtdeutschen Durchschnitt als auch von einem höheren Anteil von Beschäftigten in stark substituierbaren Berufen geprägt. Bemerkenswert für Thüringen sowie für Deutschland ist, dass sich die Helfer in den Fertigungstechnischen Berufen quantitativ hinter Spezialisten, Fachkräften und zum Teil sogar den Experten einreihen, sicher auch, weil in diesem Bereich die Automatisierung schon weit vorangeschritten ist.

**Abbildung 6: Beschäftigtenanteil in stark substituierbaren Berufen in ausgewählten Berufssegmenten nach Anforderungsniveaus für Thüringen und Deutschland**

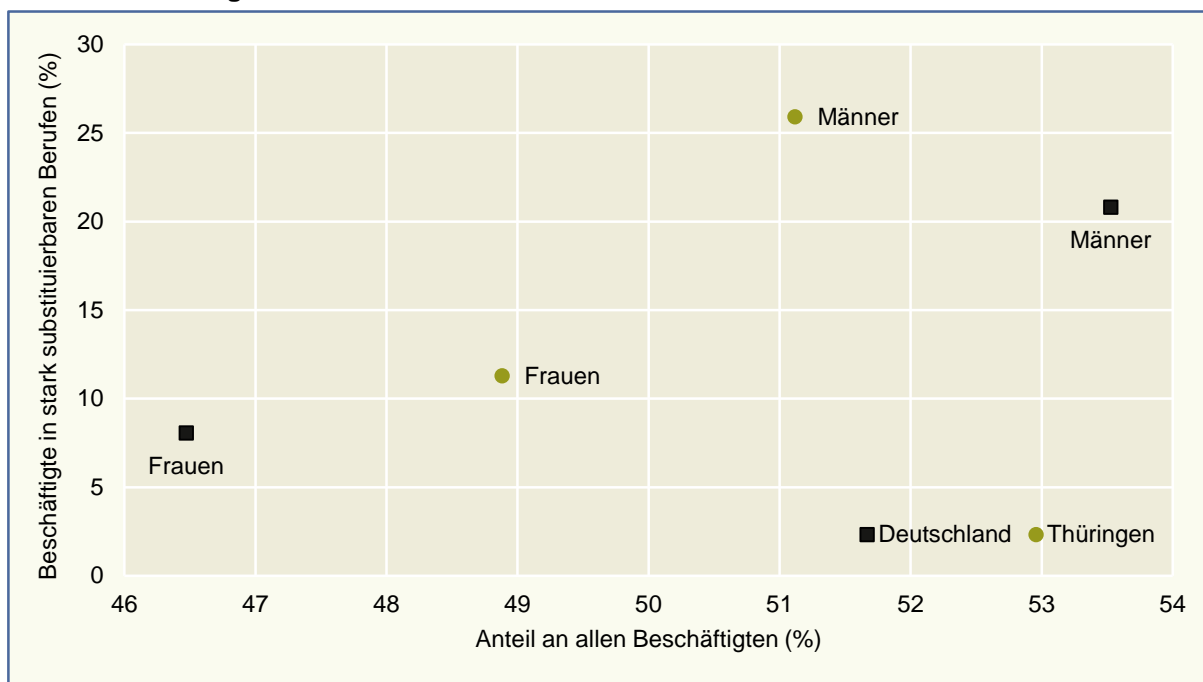


Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

#### 4 Gibt es bestimmte Beschäftigtengruppen, die besonders durch die Substituierbarkeit betroffen sind?

Die bisherigen Auswertungen haben gezeigt, dass vor allem Beschäftigte in bestimmten Berufen und den entsprechenden Berufssegmenten von hohen Substituierbarkeitswerten betroffen sind, insbesondere in den Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufen. Da in diesen Berufen der Männeranteil besonders hoch ist, liegt die Vermutung nahe, dass Männer stärker als Frauen von Substitutionsprozessen betroffen sein könnten. Dass dies auch der Fall ist zeigt Abbildung 7. Während in Deutschland ein Fünftel und in Thüringen sogar ein Viertel aller Männer in stark substituierbaren Berufen tätig sind, trifft dies nur für etwa jede zehnte Frau zu (Dengler/Matthes 2016).

**Abbildung 7: Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohen Substituierbarkeitswerten in Thüringen und in Deutschland nach Geschlecht**

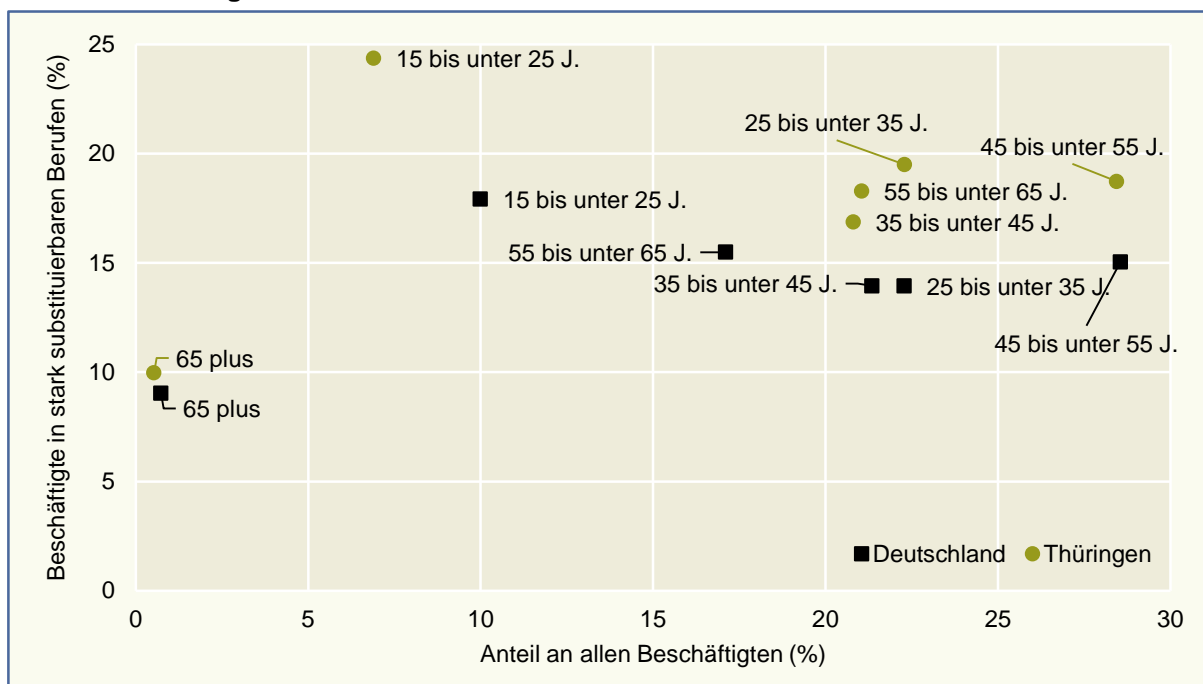


Lesehilfe: Frauen in Thüringen (grüner Kreis) sind zu über 11 Prozent in stark substituierbaren Berufen beschäftigt. Sie bilden zugleich fast 49 Prozent der Beschäftigten in Thüringen.

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

Ebenfalls interessant ist es, nach Altersgruppen zu differenzieren. Sind eher Jüngere betroffen oder Ältere? Bei jüngeren Beschäftigten liegt eine Ausbildung in der Regel noch nicht so lange zurück und es lässt sich vermuten, dass diese vergleichsweise weniger Schwierigkeiten mit Umorientierungen haben. Für ältere Beschäftigte könnte es schwieriger werden, den besonderen Herausforderungen von Substitutionseffekten am Ende ihres Erwerbslebens gerecht zu werden. Abbildung 8 zeigt, dass sowohl für das Bundesgebiet (knapp 18 Prozent), als auch in Thüringen (knapp 25 Prozent) insbesondere die Altersgruppe der 15 bis 25-Jährigen in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial beschäftigt ist. Es ist also die Altersgruppe betroffen, die wahrscheinlich am besten auf die Herausforderungen des technologischen Wandels reagieren kann. Zugleich fehlen in dieser Gruppe noch die weniger substituierbaren Experten und Spezialisten, die eine längere Ausbildungszeit haben. Allerdings ist in beiden Fällen der Beschäftigtenanteil relativ klein. Bei den mittleren Altersgruppen liegen die Thüringer Werte zum Teil deutlich über dem gesamtdeutschen Durchschnitt.

**Abbildung 8: Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohen Substituierbarkeitswerten in Thüringen und in Deutschland nach Alter**



Lesehilfe: Junge Beschäftigte in Thüringen (grüner Kreis links oben) sind zu fast 25 Prozent in stark substituierbaren Berufen beschäftigt. Sie machen etwa sieben Prozent der Beschäftigten im Bundesland aus.

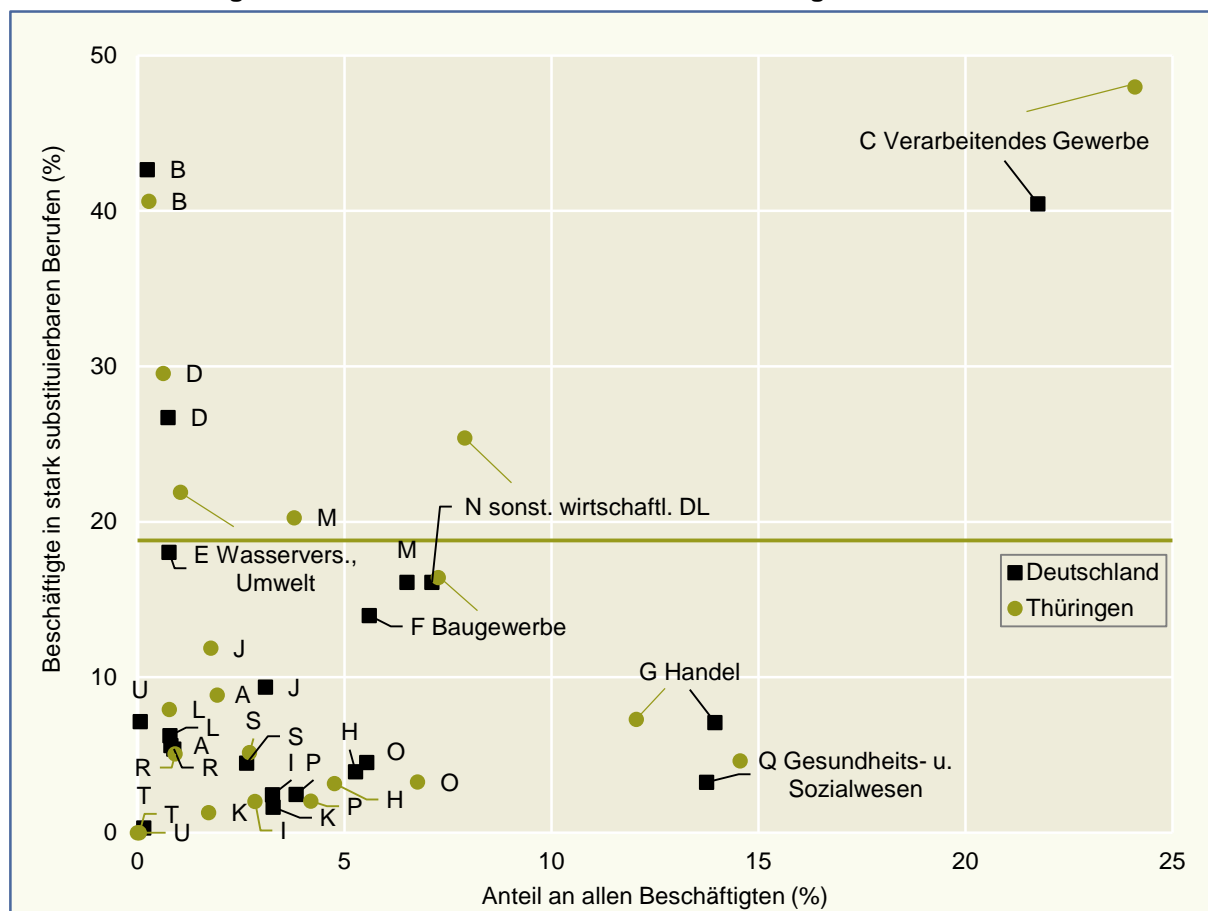
Quelle: BERUFENET (2013); Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015); eigene Berechnungen.

Abschließend wird die Betroffenheit der Branchenstruktur untersucht. Gibt es Branchen, die sowohl hohe Substituierbarkeitswerte aufweisen, als auch einen hohen Anteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten haben?

Abbildung 9 zeigt, dass dies insbesondere auf das Verarbeitende Gewerbe (C) zutrifft. Zwar hat auch der Bergbau einen hohen Substitutionswert; es sind hier allerdings vergleichsweise wenige Beschäftigte betroffen und die Bergbauberufe sind in Thüringen (geringfügig) weniger substituierbar. Zu den Branchen mit überdurchschnittlichen Substituierbarkeitswerten (über der grünen Linie) und höheren Beschäftigtenanteilen als im Bundesdurchschnitt gehören in Thüringen die Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen (E) und die Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen (N). Diese Branchen tragen auch zum hohen Substituierbarkeitswert des Bundeslandes bei, weil ihre Werte noch über den entsprechenden gesamtdeutschen Werten der Branchen liegen.

So wie Branchen mit überdurchschnittlichen Substituierbarkeitswerten den Regionalwert erhöhen, senken ihn Branchen mit unterdurchschnittlichen Substituierbarkeitswerten. Bei der zahlenmäßig wichtigen Beschäftigtengruppe im Gesundheits- und Sozialwesen (Q) mit niedrigem Substituierbarkeitswert ist der Thüringer Wert zwar bei der Beschäftigung höher als der gesamtdeutsche und reduziert dadurch den Thüringer Substituierbarkeitswert, andererseits sind in dieser Branche mehr stärker substituierbare Berufe enthalten, was den Regionalwert erhöht. Auch der im Deutschlandvergleich geringere Beschäftigtenanteil im beschäftigungsintensiven Handel (G) trägt zum hohen Regionalwert für Thüringen bei.

**Abbildung 9: Anteil der Beschäftigten in Berufen mit hohen Substituierbarkeitswerten in Thüringen und in Deutschland nach Wirtschaftszweigen**



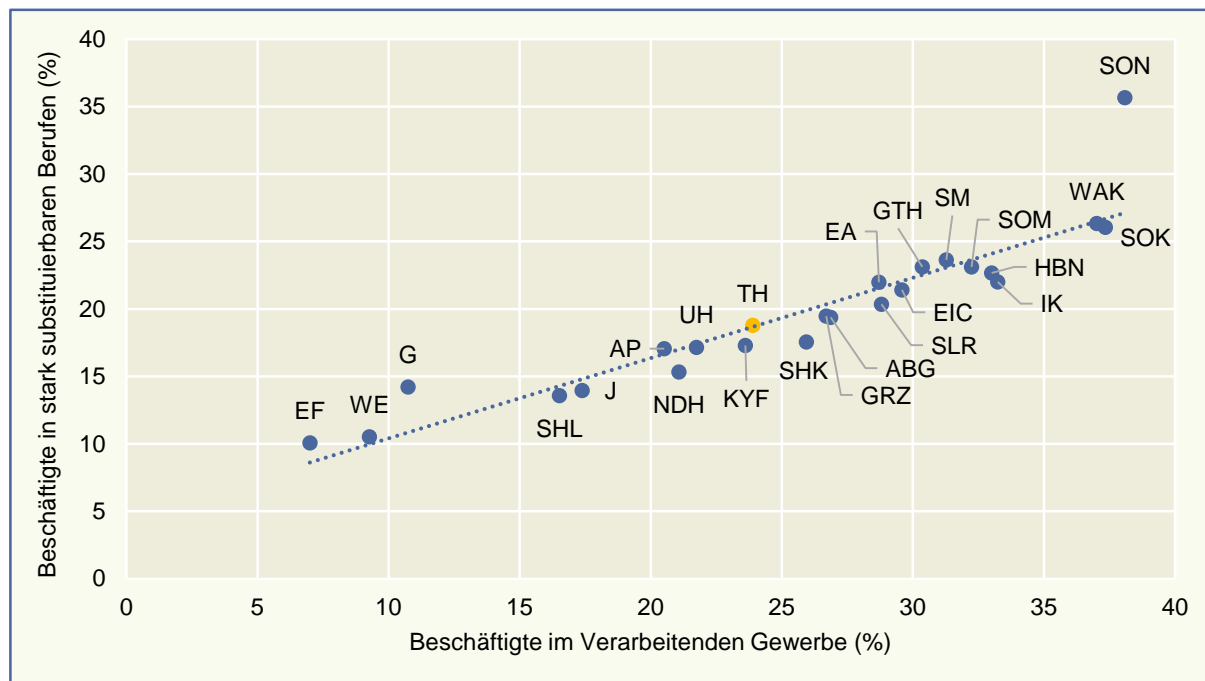
- Anm.: A-Land- und Forstwirtschaft, Fischerei  
 B-Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden  
 C-Verarbeitendes Gewerbe  
 D-Energieversorgung  
 E-Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen  
 F-Baugewerbe  
 G-Handel; Instandhaltung und Reparatur von Fahrzeugen  
 H-Verkehr und Lagerei  
 I-Gastgewerbe  
 J-Information und Kommunikation  
 K-Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen  
 L-Grundstücks- und Wohnungswesen  
 M-Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen  
 N-Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen  
 O-Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung  
 P-Erziehung und Unterricht  
 Q-Gesundheits- und Sozialwesen  
 R-Kunst, Unterhaltung und Erholung  
 S-Erbringung von sonstigen Dienstleistungen  
 T-Private Haushalte mit Hauspersonal; Herstellung von Waren und Erbringung von Dienstleistungen durch private Haushalte für den Eigenbedarf ohne ausgeprägten Schwerpunkt  
 U-Exterritoriale Organisationen und Körperschaften
- Horizontale/vertikale Linie: Mittelwerte für Thüringen

Lesehilfe: Beschäftigte des Verarbeitenden Gewerbes in Thüringen (grüner Kreis rechts oben) sind zu fast 50 Prozent in stark substituierbaren Berufen beschäftigt. Sie bilden zugleich etwa 24 Prozent der Beschäftigten in Thüringen.

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

Die Bedeutung des Verarbeitenden Gewerbes für die regionalen Substituierbarkeitswerte zeigt sich auch im Zusammenhang zwischen dem Anteil der Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe und den regionalen Substituierbarkeitswerten, sowohl auf der Ebene der Bundesländer (Buch/Dengler/Matthes 2016) als auch für die Thüringer Kreise (Abbildung 10).

**Abbildung 10: Anteil der Beschäftigten in stark substituierbaren Berufen und Anteil der Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe in den Kreisen Thüringens, Anteile in Prozent**



Anm.: TH: Thüringen; EF: Erfurt, Stadt; G: Gera, Stadt; J: Jena, Stadt; SHL: Suhl, Stadt; WE: Weimar, Stadt; EA: Eisenach, Stadt; EIC: Eichsfeld; NDH: Nordhausen; WAK: Wartburgkreis; UH: Unstrut-Hainich-Kreis; KYF: Kyffhäuserkreis; SM: Schmalkalden-Meiningen; GTH: Gotha; SOM: Sömmerda; HBN: Hildburghausen; IK: Ilm-Kreis; AP: Weimarer Land; SON: Sonneberg; SLR: Saalfeld-Rudolstadt; SHK: Saale-Holzland-Kreis; SOK: Saale-Orla-Kreis; GRZ: Greiz; ABG: Altenburger Land.

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

Die Ursache für die Wirkung der Branchenstruktur auf die regionalen Substituierbarkeitswerte liegt in der Konzentration der Berufe mit hohem Substituierbarkeitspotenzial in den jeweiligen Branchen, die zudem regional unterschiedlich stark erfolgen kann (siehe Abschnitt 3.4): Je höher der Anteil des Verarbeitenden Gewerbes an der Gesamtbeschäftigung ist, desto höher fällt auch die Betroffenheit von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial aus. Nahezu uneingeschränkt gültig ist dieser Zusammenhang für die Mehrheit der Kreise, die auf oder nah an der Trendlinie<sup>7</sup> liegen. Generell fallen diese Abweichungen sehr gering aus – bis auf den Kreis Sonneberg. Dieser Kreis mit dem bundesweit höchsten Anteil an Beschäftigten in stark substituierbaren Berufen ist durch eine besondere Konzentration von stark substituierbaren Berufen auch außerhalb des Verarbeitenden Gewerbes gekennzeichnet.

<sup>7</sup> Der Verlauf der Trendlinie wird nach der sogenannten Kleinst-Quadrate Methode ermittelt. Man legt eine Regressionsgerade (= Ausgleichsgerade) so durch die Punktwolke, dass die Summe der Quadrate der sogenannten Residuen, das heißt der Differenz zwischen den tatsächlichen Werten und den durch die Gerade ermittelten Werten, minimal ist.



## 5 Hat sich die Beschäftigung in stark substituierbaren Berufen in den letzten Jahren anders entwickelt als in schwach substituierbaren Berufen?

Wie wir mehrfach argumentiert haben, betrachten wir hohe Substitutionspotenziale eher als Hinweis für zu erwartende Veränderungen der beruflichen Anforderungen in Berufen (wie Wolter et al. 2016; Vogler-Ludwig/Düll/Kriechel 2016; Dengler/Matthes 2015b, 2015a) aber nicht zwangsläufig als Indikator für Beschäftigungsabbau (wie Frey/Osborne 2013; Bonin/Gregory/Zierahn 2015; Brzeski/Burk 2015). Ein unterstützender Hinweis für die zweite Autorengruppe wäre es, wenn stark substituierbare Berufe eine weniger günstige Beschäftigungsentwicklung zeigen würden als schwach substituierbare.

Daten zur Beschäftigungsentwicklung in Berufen liegen zurzeit für den Zeitraum Oktober 2012 bis Oktober 2016 vor. In dieser Zeit ist die Beschäftigung im sozialversicherungspflichtigen Bereich deutschlandweit um mehr als 9 Prozent gestiegen und in Thüringen um 4,6 Prozent. Tabelle 2 zeigt die Beschäftigungsentwicklung insgesamt (Block A), differenziert nach drei Substituierbarkeitskategorien (Block B) und zusätzlich mit der Differenzierung nach Anforderungsniveaus (Block C).

Die Beschäftigung ist sowohl in Deutschland insgesamt als auch in Thüringen im Vergleich zum Jahr 2012 in fast allen Kategorien (Zeilen) gestiegen. Ausnahmen sind Experten in stark substituierbaren Berufen und, nur in Thüringen, Fachkräfte in stark substituierbaren Berufen.

Lässt sich nun auf deskriptiver Ebene ein Zusammenhang zwischen Substitutionsniveau und Beschäftigungsentwicklung zeigen? Für einige der Blöcke (fett markiert) lässt sich dieser Zusammenhang nachweisen<sup>8</sup>: Für Deutschland in Block B und für Fachkräfte und Spezialisten in Block C; für Thüringen nur für Experten (Block C). Kursiv markiert sind alle Spalten in den Blöcken, die nicht einem negativen Zusammenhang zwischen Substitutionsniveau und Beschäftigungsentwicklung folgen. Beispiele dafür sind die Entwicklungen bei den Helferberufen (Block C), aber auch die Beschäftigungsentwicklung in Thüringen insgesamt (Block B, hier sind stark substituierbare Berufe zum Teil stärker gewachsen als Berufe mit mittleren Substituierbarkeitswerten).

Ein klarer Beschäftigungsabbau in Deutschland und Thüringen ist nur für Experten erkennbar, die in einem Beruf arbeiteten, der ein hohes Substitutionspotenzial aufweist. Dabei handelt es sich um sechs Berufe, von denen nur drei mehr als deutschlandweit 500 Beschäftigte haben. In Thüringen handelt es sich um 4 Berufe mit insgesamt weniger als 90 Beschäftigten. In diesem Bundesland fand außerdem ein geringfügiger Beschäftigungsabbau bei Fachkräften mit hohem Substitutionsniveau statt.

---

<sup>8</sup> In zusätzlichen Korrelationsanalysen wurde geprüft, ob Berufe (5-Steller) mit höherer Substituierbarkeit bis 2016 signifikant langsamer gewachsen sind. Ein solcher Zusammenhang ist nur für die fett markierten Blöcke mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von unter 5 Prozent nachweisbar.

**Tabelle 2: Beschäftigungsentwicklung in Deutschland und Thüringen nach Substituierbarkeit und Anforderungsniveau (Oktober des Jahres)**

Substituierbarkeit	Anforderungsniveau	Deutschland						Thüringen					
		svB 2012 (Tsd.)	Veränderung zu 2012 (Prozent)				svB 2012 (Tsd.)	Veränderung zu 2012 (Prozent)					
			2013	2014	2015	2016		2013	2014	2015	2016		
A.	Alle Berufe	Alle	29.034	2,2	4,5	6,9	9,3	760	1,4	2,6	3,5	4,6	
B.	geringe Subst.	Alle	11.522	<b>3,2</b>	<b>6,2</b>	<b>10,0</b>	<b>14,0</b>	299	1,6	2,4	4,0	6,3	
	mittlere Subst.	Alle	13.082	<b>1,8</b>	<b>3,6</b>	<b>5,2</b>	<b>6,8</b>	320	1,8	2,3	2,8	3,2	
	hohe Subst.	Alle	4.431	<b>0,7</b>	<b>2,7</b>	<b>3,8</b>	<b>4,2</b>	142	0,2	3,5	4,1	4,3	
C.	geringe Subst.	Helfer	1.731	4,4	<i>10,1</i>	<i>17,8</i>	<i>23,8</i>	38	3,6	6,8	14,9	22,0	
	mittlere Subst.	Helfer	1.473	2,7	9,0	13,3	17,2	39	8,2	11,2	18,0	19,3	
	hohe Subst.	Helfer	818	2,1	12,3	16,8	19,0	27	2,2	17,9	22,3	22,9	
	geringe Subst.	Fachkraft	<b>5.157</b>	<b>3,2</b>	<b>5,4</b>	<b>8,8</b>	<b>12,0</b>	152	1,6	1,9	2,7	3,8	
	mittlere Subst.	Fachkraft	<b>9.491</b>	<b>1,6</b>	<b>2,7</b>	<b>3,8</b>	<b>4,8</b>	238	1,0	1,1	0,7	0,7	
	hohe Subst.	Fachkraft	<b>3.120</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	102	-0,3	0,1	-0,3	-0,1	
	geringe Subst.	Spezialist	<b>1.783</b>	<b>3,1</b>	<b>5,8</b>	<b>9,0</b>	<b>12,7</b>	43	0,7	1,4	1,0	2,6	
	mittlere Subst.	Spezialist	<b>1.406</b>	<b>1,0</b>	<b>2,3</b>	<b>3,9</b>	<b>5,9</b>	30	0,3	0,7	0,8	1,9	
	hohe Subst.	Spezialist	<b>489</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	<b>3,5</b>	<b>4,6</b>	12	0,3	0,5	0,2	0,7	
	geringe Subst.	Experte	2.851	2,6	5,3	8,3	12,6	<b>65</b>	<b>1,1</b>	<b>1,9</b>	<b>2,7</b>	<b>5,7</b>	
	mittlere Subst.	Experte	712	4,3	7,5	10,4	13,6	<b>14</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>1,1</b>	<b>2,7</b>	
	hohe Subst.	Experte	5	-1,5	-4,1	-6,1	-7,0	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>-2,3</b>	<b>-5,8</b>	<b>-19,8</b>	

Anm.: svB (sozialversicherungspflichtig Beschäftigte mit gültigen Angaben zum Beruf)  
geringe Subst. (weniger als 30 % Beschäftigte in stark substituierbaren Berufen); mittlere Subst. (30 ... 70 %), hohe Subst. (mehr als 70 %).  
*kursiv*: Spalten innerhalb der Blöcke, in denen der vermutete Zusammenhang zwischen hohen Substituierbarkeitswerten und Beschäftigungsabbau (bzw. geringerem Wachstum) nicht nachweisbar ist.  
**Fett**: Zusammenhang zwischen hohen Substituierbarkeitswerten und Beschäftigungsabbau (bzw. geringerem Wachstum) ist für diesen Block statistisch nachweisbar (Korrelation, Irrtumswahrscheinlichkeit unter 5 %).

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

Bei der Betrachtung der Anforderungsniveaus wird deutlich, dass die Beschäftigung in den Helferberufen in Thüringen und in Deutschland am stärksten gewachsen ist. Gerade in diesem Bereich folgt die Beschäftigungsentwicklung nicht dem Muster, dass hohe Substituierbarkeitswerte Beschäftigungswachstum bremsen oder zu Beschäftigungsabbau führen.

Die Befunde machen auf deskriptiver Ebene deutlich, dass im Hinblick auf die Beschäftigungsentwicklung Substitutionsprozesse keinesfalls zwangsläufig mit Arbeitsplatzabbau einhergehen, zumindest nicht für den untersuchten Zeitraum. Das erklärt, warum auch Berufe, deren Tätigkeiten zu 100 Prozent ersetzbar wären, noch immer existieren. Auf die Beschäftigungsentwicklung haben die konjunkturelle Entwicklung und regionale Besonderheiten vermutlich häufig einen größeren Einfluss. Wie in Abschnitt 1 erläutert wurde, ist auch bei hoch substituierbaren Berufen nicht zwingend mit einem Beschäftigungsabbau zu rechnen. In solchen Berufen lässt sich allenfalls eine stärkere Veränderung des Tätigkeitsprofils erwarten, die, wenn sie zu Effizienzgewinnen bei einer elastischen Produktnachfrage führt, auch ein Beschäftigungswachstum mit sich bringen kann (siehe auch Abschnitt 6).

## 6 Fazit

Die Auswirkung der Digitalisierung auf die Arbeit ist eines der Megathemen dieser Tage. Eine Studie von Frey/Osborne (2013) kommt für die USA zu dem Schluss, dass fast die Hälfte der Beschäftigten in Berufen arbeiten, die in den nächsten 10 bis 20 Jahren mit hoher Wahrscheinlichkeit automatisiert werden können. Die Adaption dieser Studie für Deutschland kam zu einem ähnlichen Ergebnis (Brzeski/Burk 2015). Andere Studien rücken anstelle von Berufen, die in ihnen enthaltenen Tätigkeiten in den Fokus der Betrachtung. Dann führt technologischer Wandel insbesondere zu einem Wandel der Berufe und der Berufsstruktur (Bonin/Gregory/Zierahn 2015: 25). Berücksichtigt man nicht nur Tätigkeiten, die potenziell ersetzt werden können, sondern auch neu entstehende oder expandierende Tätigkeitsfelder, dann halten sich technologisch induzierter Arbeitsplatzaufbau und -abbau in etwa die Waage (Wolter et al. 2016).

Die vorliegende Studie basiert auf einem Ansatz, der die Unwägbarkeiten von Prognosen vermeidet. Wir untersuchen auf Grundlage der Studie von Dengler/Matthes (2015b, 2015a), wie stark Berufe und Regionen davon betroffen sind, dass bestimmte Tätigkeiten in Berufen bereits heute von Computern oder computergesteuerten Maschinen verrichtet werden könnten. Für Berufe mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial kann eine höhere Arbeitsmarktdynamik erwartet werden als für Berufe, in denen nur wenige Tätigkeiten bereits heute ersetzbar erscheinen.

Die Substituierbarkeitswerte geben an, wie hoch der Anteil der Kerntätigkeiten eines Berufes ist, die schon heutzutage potenziell von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzt werden können Dengler/Matthes (2015b, 2015a). Dem können kosten- oder juristische Fragen entgegenstehen. Damit steht uns ein sehr konkreter Indikator zur Verfügung, um einen Aspekt der gegenwärtigen und künftigen wirtschaftlichen Entwicklung zu untersuchen.

Die Digitalisierbarkeit der Arbeitswelt ist in Thüringen ausgeprägter als in den meisten anderen Bundesländern: Der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, die in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (> 70 %) arbeiten, ist hier mit 18,8 Prozent deutlich überdurchschnittlich im Vergleich zu Deutschland insgesamt (14,9 %). Die höhere Betroffenheit erklärt sich größtenteils durch die spezifische Wirtschaftszweigstruktur im Freistaat. Das Verarbeitende Gewerbe und damit auch die Produktionsberufe haben hier eine große Bedeutung. Diese Berufe, insbesondere die Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufe, weisen ein hohes Substituierbarkeitspotenzial auf.

Der Zusammenhang zwischen Wirtschaftszweig- bzw. Berufsstruktur zeigt sich auch auf Kreisebene. In vielen Stadtkreisen, deren Wirtschaft von wenig substituierbaren Dienstleistungsberufen geprägt ist, können z. B. nur relativ wenige Tätigkeiten bereits heute potenziell von Computern ersetzt werden. In Kreisen mit einer Dominanz des Verarbeitenden Gewerbes ist die Betroffenheit entsprechend relativ groß. Generell plädieren wir dafür, nicht nur die Kreisergebnisse zu betrachten, sondern die Ergebnisse der Kreise, die einen gemeinsamen Arbeitsmarkt bilden, in diesem Zusammenhang zu bewerten.

Bei der Bewertung der Ergebnisse der vorliegenden Studie sollte berücksichtigt werden, dass ihr Einschätzungen zur Ersetzbarkeit von beruflichen Tätigkeiten für das Jahr 2013 zugrunde

liegen. Der technologische Wandel ermöglicht es jedoch, in immer mehr Tätigkeiten den Menschen zu ersetzen. Besonders werden die Möglichkeiten autonomen Fahrens, IT-gestützter Beratungssysteme für Konsumenten oder die Einsatzmöglichkeiten von Künstlicher-Intelligenz-Systemen zur Datenanalyse diskutiert. Dies könnte zur Folge haben, dass sich berufliche Veränderungen in viel stärkerem Maße im Logistik-, Handels- und Dienstleistungsbereich vollziehen, als es die vorliegenden Analysen nahelegen. Ebenso wenig können unsere Analysen zeigen, in welchen Bereichen neue Arbeitsplätze entstehen werden.

Die Befunde machen insgesamt deutlich, dass im Hinblick auf die Beschäftigungsentwicklung Substitutionsprozesse keinesfalls zwangsläufig mit Arbeitsplatzabbau einhergehen. Ein überdurchschnittlicher Anteil hoch substituierbarer Beschäftigungsverhältnisse in Thüringen ist nicht gleichzusetzen mit einem tatsächlichen Arbeitsplatzabbau in gleichem Umfang. Bei den vorgestellten Berechnungen handelt es sich lediglich um technische Substituierbarkeitspotenziale. Ob diese Tätigkeiten dann tatsächlich von Computern oder anderen technologischen Innovationen ersetzt werden, hängt auch von ethischen, rechtlichen und kostentechnischen Hürden ab (Bonin/Gregory/Zierahn 2015). Des Weiteren ist die tatsächliche Entwicklung auch davon abhängig, inwiefern Betriebe die Substitutionspotenziale auch tatsächlich realisieren. Kleinere Betriebe können die hierfür notwendigen Investitionen möglicherweise weniger gut schultern, als dies größere Betriebe können. Investitionen in digitale Technologien lohnen sich generell für die Betriebe nur, wenn die Kosten dafür niedriger sind, als die Löhne für menschliche Tätigkeiten, die potenziell von den Computern ersetzt werden sollen. Hohe Substituierbarkeitspotenziale können auch als Signale für hohe Produktivitätspotenziale verstanden werden, die es auszuschöpfen gilt: Weil Berufe aus substituierbaren und nicht-substituierbaren Tätigkeiten bestehen, haben Beschäftigte in Berufen mit hohen Substituierbarkeitspotenzialen – mit der Unterstützung von Computern – das Potenzial, produktiver zu werden. Daraus können Preissenkungen folgen, die wiederum gerade bei innovativen Gütern eine steigende Nachfrage und damit mehr Beschäftigung erzeugen können (Möller 2015; Blien/Ludewig 2016). Ob der Gesamtbeschäftigungseffekt einer fortschreitenden Digitalisierung positiv oder negativ sein wird, ist mithin offen. Zumindest aktuell dürften die konjunkturelle Entwicklung und regionale Besonderheiten wie die demografische Entwicklung einen größeren Einfluss haben.

Die Substituierbarkeitswerte geben damit kaum Aufschluss über die künftige Beschäftigungsentwicklung, sie können aber ein wichtiger Indikator dafür sein, in welchen Berufen und für welche Beschäftigtengruppen die stärksten Veränderungen mit entsprechenden Weiterbildungs- und Qualifikationsbedarfen zu erwarten sind. (Weiter-)Bildung ist demnach eines der wichtigsten Handlungsfelder im Kontext der Digitalisierung. Qualifizierungsbedarfe bestehen schwerpunktmäßig für die Gruppe der Fachkräfte und auch für die Helfer, deren Tätigkeiten ebenfalls ein sehr hohes Substituierbarkeitspotenzial aufweisen. Angestrebt werden sollte durch lebenslanges Lernen und Weiterbildung das Wissen und Können der Arbeitskräfte auf dem neuesten technologischen Stand zu halten. Darüber hinaus wäre es auch wichtig Weiterbildungen anzubieten, die darauf abzielen wichtige Kernkompetenzen für das digitalisierte Arbeiten, wie vernetztes, eigenständiges Arbeiten, problemlösungsorientiertes Arbeiten oder auch das kurzfristig planbare Arbeiten zu stärken. Das lebenslange Lernen muss sowohl für Arbeitskräfte aller Qualifikationsniveaus als auch für Arbeitgeber zur selbstverständlichen und dauerhaften Investition werden. Sinnvoll wäre es, die gerade in Deutschland deutlich sichtba-

ren Vorteile formaler Qualifikation mit flexiblem Kompetenzerwerb zu verbinden und zusätzliche Qualifizierungsleistungen koordiniert anzuerkennen (Weber/Zika 2015). Die Bundesagentur für Arbeit hat in einigen Regionen die Weiterbildungsberatung unter anderem auch für derzeit Beschäftigte pilotiert (Fuchs et al. 2017). Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung ergeben sich vermutlich weitere umfassende Bedarfe, Arbeitskräfte über die Möglichkeiten zu beraten, wie sie ihre vorhandenen Qualifikationen den sich verändernden Anforderungen der Arbeitswelt durch geeignete Weiterbildung anpassen können.

Generell steht die Arbeitsmarkt- und Wirtschaftspolitik vor der Herausforderung zu gewährleisten, dass die möglichen Verlierer des Strukturwandels angemessen aufgefangen und ihnen neue Optionen offeriert werden (Möller 2015). Obwohl die zahlenmäßig wichtigste Gruppe dabei die Fachkräfte sind, sollten auch Beschäftigten in einfachen Tätigkeiten besondere Beachtung finden, weil sie es besonders schwer haben bei Arbeitsplatzverlust eine neue Beschäftigung zu finden. Dennoch ist die Perspektiven auch für diese Beschäftigten differenziert zu betrachten: Ein Teil der Einfacharbeit wird qualifikatorisch aufgewertet werden. Das stellt die Gruppe der Beschäftigten ohne Berufsausbildung sicher vor besondere Herausforderungen. Es wird darüber hinaus wohl auch neue digitalisierte Einfacharbeit geben, die allerdings andere Fähigkeiten und Kenntnisse erfordert als bisherige Einfacharbeit. Drittens wird es einen – in welchem Umfang auch immer – Teil von einfacher Industriearbeit geben, der der bisherigen Einfacharbeit entspricht. Allerdings wird es eben auch den Teil der Einfacharbeit geben, der komplett ersetzt wird. Für die dann Betroffenen wird es besonders schwer werden eine neue Beschäftigung zu finden. Deshalb gilt es bereits heute im Einzelfall zu entscheiden, ob eine Vermittlung im bisherigen Tätigkeitsfeld, eine Weiterentwicklung oder Neuorientierung der richtige Weg ist (Weber/Zika 2015).

Viele Tätigkeiten werden mit dem technischen Fortschritt immer spezifischer. Damit steigt die Bedeutung passgenauer Vermittlungen und betriebsnaher Qualifizierungsangebote weiter. Dazu ist es wichtig, die Veränderungen in den Tätigkeitsmustern und der Beschäftigung, der Arbeitslosigkeit, und auch der Stellenentwicklung in den verschiedenen Berufen vor dem Hintergrund ihres unterschiedlich ausgeprägten Substituierbarkeitspotenzials im Blick zu behalten. Ansätze dazu sind erkennbar in der Auseinandersetzung der Bundesregierung oder auch regionaler Akteure mit dem Thema Wirtschaft 4.0, wie sie im Weißbuch der Bundesregierung (BMAS 2017) oder dem Positionspapier „Arbeit der Zukunft in Thüringen“ (BA 2016) zum Ausdruck kommen.

## Literatur

(BA) Bundesagentur für Arbeit (2016): Arbeit der Zukunft in Thüringen – Standort – Zukunft – Herausforderungen, Halle (Saale).

Blien, Uwe; Ludewig, Oliver (2016): Technological progress and (un)employment development. In: (IAB), IAB-Discussion Paper, 22/2016, Nürnberg.

(BMAS) Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2017): Weissbuch Arbeiten 4.0. Arbeit Weiter Denken, Entwurf, Berlin.

Bonin, Holger; Gregory, Terry; Zierahn, Ulrich (2015): Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. Endbericht, ZEW-Kurzexpertise Nr. 57. In: (BMAS), Forschungsbericht, 455, Berlin.

Brzeski, Carsten; Burk, Inga (2015): Die Roboter kommen. Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt. <https://www.ing-diba.de/pdf/ueber-uns/presse/publikationen/ing-diba-economic-research-die-roboter-kommen.pdf> (abgerufen am 16.03.2017).

Buch, Tanja; Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2016): Relevanz der Digitalisierung für die Bundesländer: Saarland, Thüringen und Baden-Württemberg haben den größten Anpassungsbedarf. In: (IAB), IAB-Kurzbericht, 14/2016, Nürnberg.

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

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

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2015b): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland. In: (IAB), IAB-Forschungsbericht, 11, Nürnberg.

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

Frey, Carl Benedikt; Osborne, Michael A. (2013): The future of employment. How susceptible are jobs to computerisation? Oxford (Oxford Martin School, Univ. of Oxford).

Fuchs, Philipp; Fuchs, Stefan; Hamann, Silke; Wapler, Rüdiger; Wolf, Katja (2017): Pilotierung der Weiterbildungsberatung durch die Bundesagentur für Arbeit. Implementationsstudie und quantitative Begleitforschung. In: (IAB), IAB-Forschungsbericht, 01/2017.

Hammermann, Andrea; Stettes, Oliver (2015): Beschäftigungseffekte der Digitalisierung. erste Eindrücke aus dem IW-Personalpanel. In: (IW), IW-Trends, Jg. 42 H. 3, Köln.

Hirsch-Kreinsen, Hartmut (2016): Die Zukunft einfacher Industriearbeit. In: (FES), Wiso Direkt, 12/2016, Bonn.

Kern, Horst; Schumann, Michael (1990): Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion; Bestandsaufnahme, Trendbestimmung. 4. um ein Nachw. erw. Aufl. München (Beck).

Kersten, Wolfgang (Hrsg.) (2014): Industrie 4.0. Wie intelligente Vernetzung und kognitive Systeme unsere Arbeit verändern, Berlin (GITO-Verl.).

Kropp, Per; Schwengler, Barbara (2011): Abgrenzung von Arbeitsmarktregionen. Ein Methodenvorschlag. In: Raumforschung und Raumordnung, Jg. 69, 45-62.

Lanchester, John (2015): Die Roboter kommen. In: Leviathan, 43, 4, S. 523–538.

Landmann, Juliane; Heumann, Stefan (Hrsg.) (2016): Auf dem Weg zum Arbeitsmarkt 4.0? Mögliche Auswirkungen der Digitalisierung auf Arbeit und Beschäftigung in Deutschland bis 2030, Gütersloh, Berlin.

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

Möller, Joachim (2015): Verheißung oder Bedrohung? Die Arbeitsmarktwirkungen einer vierten industriellen Revolution. In: (IAB), IAB-Discussion Paper, 18/2015, Nürnberg.

Otto, Peter (1983): Wie schnell kommen die Roboter? Prognoseprobleme technischer Entwicklungen, Berlin [West].

Paulus, Wiebke; Matthes, Britta (2013): Klassifikation der Berufe. Struktur, Codierung und Umsteigeschlüssel. In: (IAB), FDZ-Methodenreport, 08/2013, Nürnberg.

Strack, Rainer; Lorenz, Markus (2015): Revolution in den Werkshallen. In: Personalwirtschaft. Magazin für Human Resources, 12, S. 27-29.

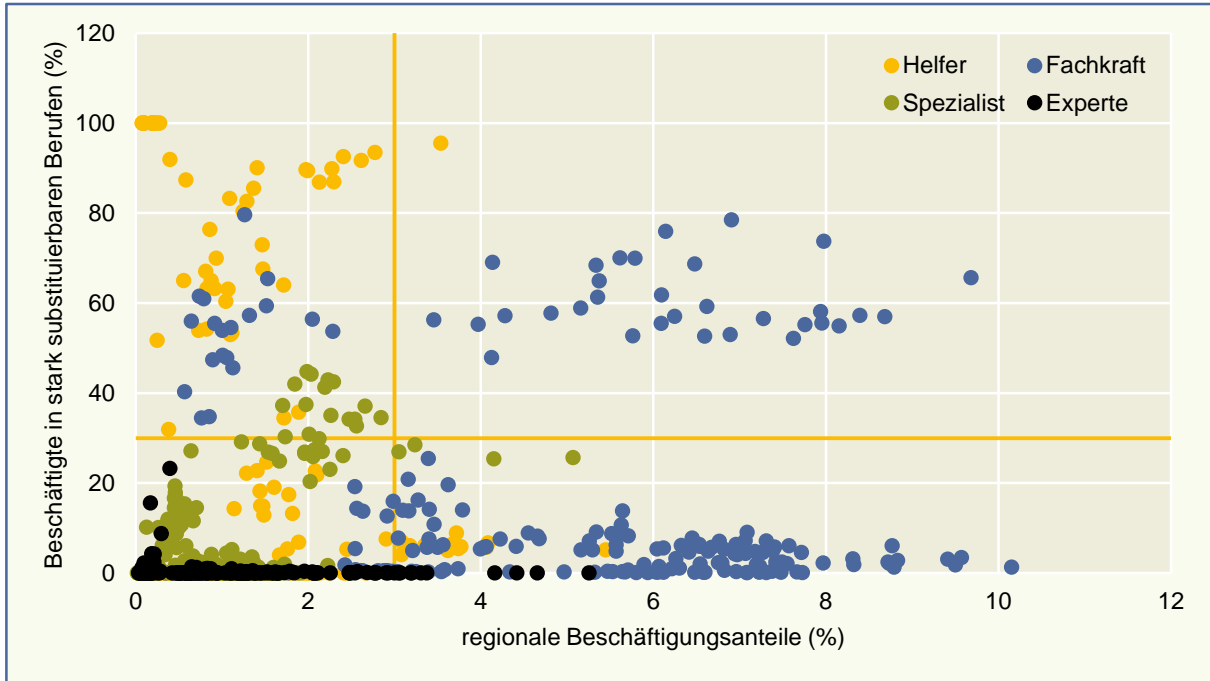
Vogler-Ludwig, Kurt; Düll, Nicola; Kriechel, Ben (2016): Arbeitsmarkt 2030 – Wirtschaft und Arbeitsmarkt im digitalen Zeitalter. Prognose 2016, Bielefeld.

Weber, Enzo; Zika, Gerd (2015): Industrie 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Wirtschaft. In: (IAB), kurz & bündig, Nürnberg.

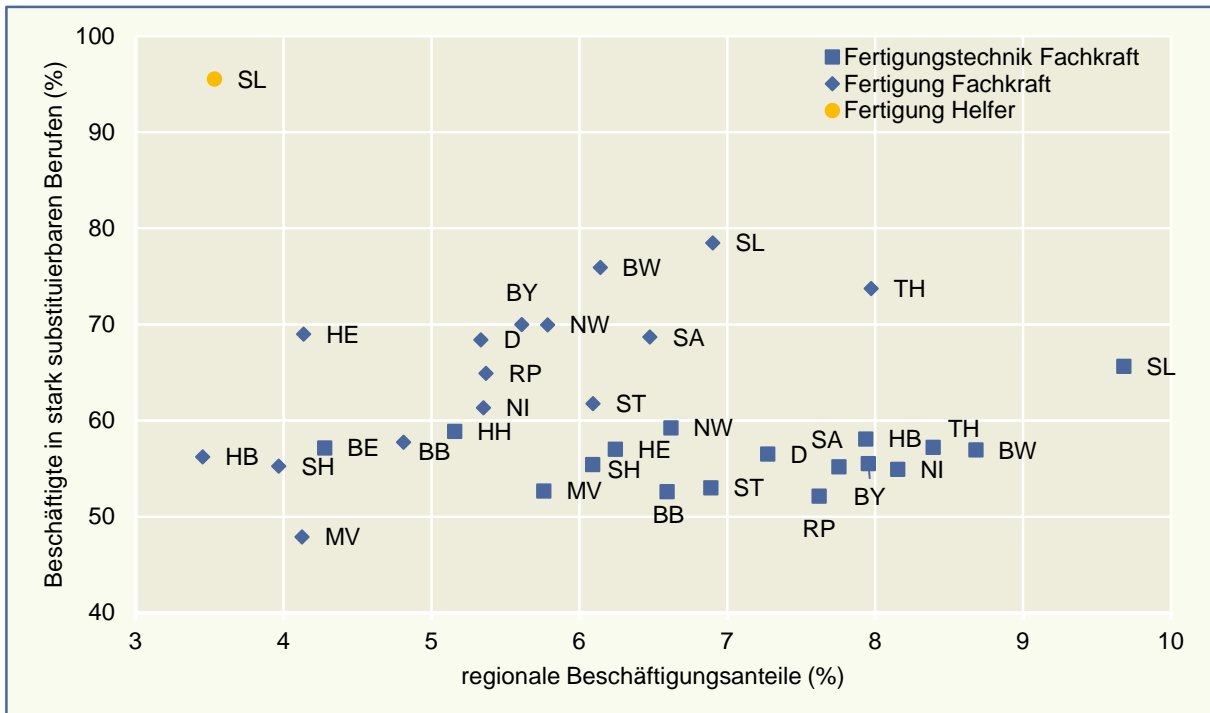
Wolter, Marc Ingo; Mönnig, Anke; Hummel, Markus; Weber, Enzo; Zika, Gerd; Helmrich, Robert; Maier, Tobias; Neuber-Pohl, Caroline (2016): Wirtschaft 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Ökonomie. Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen. In: (IAB), IAB-Forschungsbericht, 13/2016, Nürnberg.

## Anhang

**Abbildung A 1: Bundeslandspezifisches Substituierbarkeitspotenzial der Berufssegmente entsprechend ihrer regionalen Beschäftigtenanteile, differenziert nach Anforderungsniveaus**



**Bildausschnitt (oberer rechter Quadrant)**



Anm.: D: Deutschland; SH: Schleswig Holstein; HH: Hamburg; NI: Niedersachsen; HB: Bremen; NW: Nordrhein-Westfalen; HE: Hessen; RP: Rheinland-Pfalz; BW: Baden-Württemberg; BY: Bayern; SL: Saarland; BE: Berlin Brandenburg; BB: Brandenburg; MV: Mecklenburg-Vorpommern; SA: Sachsen; ST: Sachsen-Anhalt; TH: Thüringen.

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



**Tabelle A 1: Die wichtigsten Berufe der Berufssegmente Fertigung und Fertigungstechnische Berufe der Thüringer Kreise: Substituierbarkeitswerte und regionale Beschäftigungsanteile in Prozent**

Region	Beruf (5-Steller)	Substituierbarkeitswert	svB (%)
TH	<i>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</i>	77,8	1,3
TH	Maschinen- und Anlagenführer/innen	66,7	1,3
TH	<i>Berufe im Metallbau</i>	62,2	1,1
G	<i>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</i>	77,8	1,3
G	Berufe in der Kraftfahrzeugtechnik	60,3	1,2
SHL	<i>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</i>	77,8	1,7
SHL	Berufe in der Kraftfahrzeugtechnik	60,3	1,6
SHL	Berufe Informations-, Telekommunikationstechnik	92,4	1,3
SHL	<i>Berufe i. d. spanenden Metallbearbeitung</i>	79,0	1,1
WE	<i>Berufe im Metallbau</i>	62,2	1,1
EA	Maschinen- und Anlagenführer/innen	66,7	6,4
EA	Maschinen-, Gerätezusammensetzer/innen	80,0	4,1
EA	<i>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</i>	77,8	3,6
EA	<i>Berufe Maschinenbau-, Betriebstechnik.(o.S.)</i>	77,8	3,3
EA	Berufe in der Kraftfahrzeugtechnik	60,3	1,3
EA	Berufe Maschinenbau-, Betriebstechnik (o.S.)	77,0	1,2
EA	Tech. Servicekräfte Wartung, Instandhaltung	51,2	1,0
EIC	<i>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</i>	77,8	2,7
EIC	Maschinen- und Anlagenführer/innen	66,7	2,6
EIC	Maschinen-, Gerätezusammensetzer/innen	80,0	2,3
EIC	<i>Berufe im Metallbau</i>	62,2	1,9
EIC	<i>Berufe i. d. spanenden Metallbearbeitung</i>	79,0	1,6
EIC	<i>Berufe im Holz-, Möbel-, Innenausbau</i>	52,7	1,2
EIC	Berufe in der Kraftfahrzeugtechnik	60,3	1,1
EIC	Berufe in der Bauelektrik	72,8	1,0
NDH	Maschinen- und Anlagenführer/innen	66,7	3,0
NDH	<i>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</i>	77,8	2,1
NDH	<i>Berufe im Metallbau</i>	62,2	1,8
NDH	Berufe in der Kraftfahrzeugtechnik	60,3	1,5
NDH	Berufe Maschinenbau-, Betriebstechnik (o.S.)	77,0	1,0
WAK	<i>Berufe i. d. spanenden Metallbearbeitung</i>	79,0	2,4
WAK	Maschinen- und Anlagenführer/innen	66,7	2,1
WAK	<i>Berufe im Metallbau</i>	62,2	1,8
WAK	Berufe Maschinenbau-, Betriebstechnik (o.S.)	77,0	1,7
WAK	<i>Berufe Maschinenbau-, Betriebstechnik (o.S.)</i>	77,8	1,6
WAK	<i>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</i>	78,3	1,4
WAK	Berufe in der Bauelektrik	72,8	1,4
WAK	Berufe technische Qualitätssicherung	70,2	1,3
WAK	<i>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</i>	77,8	1,2
UH	Maschinen-, Gerätezusammensetzer/innen	80,0	1,5
UH	Berufe in der Bauelektrik	72,8	1,2
UH	<i>Berufe im Metallbau</i>	62,2	1,1
UH	Berufe in der Kraftfahrzeugtechnik	60,3	1,0

Region	Beruf (5-Steller)	Substituierbarkeitswert	svB (%)
KYF	<i>Berufe im Metallbau</i>	62,2	1,6
KYF	Maschinen- und Anlagenführer/innen	66,7	1,4
KYF	Berufe in der Bauelektrik	72,8	1,3
KYF	<i>Kunststoff-,Kautschukherstellung (o.S.)</i>	99,0	1,2
SM	<i>Berufe i. d. spanenden Metallbearbeitung</i>	79,0	2,3
SM	<i>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</i>	77,8	1,9
SM	<i>Kunststoff-,Kautschukherstellung (o.S.)</i>	99,0	1,7
SM	<i>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</i>	78,3	1,2
SM	<i>Berufe in der Elektrotechnik (o.S.)</i>	57,9	1,2
SM	Maschinen- und Anlagenführer/innen	66,7	1,1
SM	<i>Berufe im Metallbau</i>	62,2	1,1
SM	<i>Berufe in der Werkzeugtechnik</i>	83,2	1,0
SM	Berufe Maschinenbau-, Betriebstechnik (o.S.)	77,0	1,0
SM	Berufe in der Bauelektrik	72,8	1,0
GTH	<i>Berufe Maschinenbau-, Betriebstechnik (o.S.)</i>	77,8	3,2
GTH	<i>Kunststoff-,Kautschukherstellung (o.S.)</i>	99,0	2,4
GTH	Maschinen- und Anlagenführer/innen	66,7	2,0
GTH	<i>Kunststoff-,Kautschukherstellung (o.S.)</i>	77,8	1,4
GTH	<i>Berufe im Metallbau</i>	62,2	1,3
GTH	Berufe in der Kraftfahrzeugtechnik	60,3	1,1
GTH	<i>Berufe i. d. Schweiß-, Verbindungstechnik</i>	79,3	1,0
SOM	Maschinen-, Gerätezusammensetzer/innen	80,0	4,0
SOM	<i>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</i>	78,3	2,5
SOM	Maschinen- und Anlagenführer/innen	66,7	1,1
SOM	Berufe in der Bauelektrik	72,8	1,0
SOM	<i>Berufe in der Fahrzeugtechnik (o.S.)</i>	50,0	1,0
HBN	<i>Berufe Maschinenbau-, Betriebstechnik(o.S.)</i>	77,8	2,8
HBN	<i>Berufe i. d. spanenden Metallbearbeitung</i>	79,0	2,1
HBN	Maschinen- und Anlagenführer/innen	66,7	1,7
HBN	<i>Berufe im Metallbau</i>	62,2	1,3
HBN	Berufe technische Qualitätssicherung	70,2	1,1
IK	Maschinen- und Anlagenführer/innen	66,7	2,0
IK	<i>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</i>	77,8	1,7
IK	Maschinen-, Gerätezusammensetzer/innen	80,0	1,5
IK	<i>Berufe i. d. spanenden Metallbearbeitung</i>	79,0	1,5
IK	Berufe in der Luft- und Raumfahrttechnik	89,8	1,3
IK	<i>Berufe Maschinenbau-, Betriebstechnik (o.S.)</i>	77,8	1,2
IK	Berufe Maschinenbau-, Betriebstechnik (o.S.)	77,0	1,2
IK	Berufe in der Bauelektrik	72,8	1,0
IK	Berufe in der Elektrotechnik (o.S.)	59,4	1,0
AP	<i>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</i>	77,8	2,2
AP	<i>Berufe im Metallbau</i>	62,2	1,1
SON	<i>Kunststoff-,Kautschukherstellung (o.S.)</i>	77,8	5,1
SON	<i>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</i>	77,8	3,9
SON	Maschinen-, Gerätezusammensetzer/innen	80,0	2,4
SON	<i>Kunststoff-,Kautschukherstellung (o.S.)</i>	99,0	2,1

Region	Beruf (5-Steller)	Substituierbarkeitswert	svB (%)
SON	<i>Berufe in der Werkzeugtechnik</i>	83,2	1,8
SON	<b>Berufe Maschinenbau-, Betriebstechnik (o.S.)</b>	<b>77,8</b>	<b>1,4</b>
SON	<i>Berufe in der Glasveredelung</i>	84,0	1,2
SON	<b>Berufe in der Glasherstellung</b>	70,6	1,2
SON	<i>Berufe in der Glasherstellung</i>	100,0	1,1
SON	<i>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</i>	78,3	1,1
SON	<b>Berufe in der Elektrotechnik (o.S.)</b>	57,9	1,0
SLR	Berufe Maschinenbau-, Betriebstechnik (o.S.)	77,0	1,6
SLR	<i>Berufe im Metallbau</i>	62,2	1,2
SLR	<b>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</b>	77,8	1,1
SLR	<i>Berufe in der Bauelektrik</i>	72,8	1,1
SHK	<i>Berufe in der Kraftfahrzeugtechnik</i>	60,3	1,6
SHK	<i>Berufe im Metallbau</i>	62,2	1,1
SHK	<i>Berufe im Holz-, Möbel-, Innenausbau</i>	52,7	1,0
SHK	Tech. Servicekräfte Wartung, Instandhaltung	51,2	1,0
SOK	<b>Kunststoff-,Kautschukherstellung (o.S.)</b>	77,8	3,5
SOK	<i>Kunststoff-,Kautschukherstellung (o.S.)</i>	99,0	3,0
SOK	<i>Berufe in der Bauelektrik</i>	72,8	1,7
SOK	Maschinen- und Anlagenführer/innen	66,7	1,7
SOK	<i>Berufe im Metallbau</i>	62,2	1,6
SOK	<i>Berufe in der Kraftfahrzeugtechnik</i>	60,3	1,1
SOK	<b>Berufe Maschinenbau-, Betriebstechnik (o.S.)</b>	77,8	1,0
SOK	<i>Berufe im Holz-, Möbel-, Innenausbau</i>	52,7	1,0
GRZ	<i>Berufe in der Bauelektrik</i>	72,8	1,3
GRZ	<i>Berufe in der Kraftfahrzeugtechnik</i>	60,3	1,3
GRZ	<i>Berufe i. d. spanenden Metallbearbeitung</i>	79,0	1,1
GRZ	<b>Berufe Maschinenbau-, Betriebstechnik (o.S.)</b>	77,8	1,1
GRZ	Berufe Maschinenbau-, Betriebstechnik (o.S.)	77,0	1,1
GRZ	<b>Berufe in der Textiltechnik (o.S.)</b>	76,5	1,1
ABG	<b>Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.)</b>	77,8	1,9
ABG	<i>Berufe i. d. spanenden Metallbearbeitung</i>	79,0	1,6
ABG	<i>Berufe in der Bauelektrik</i>	72,8	1,1
ABG	<i>Berufe im Metallbau</i>	62,2	1,1
ABG	<i>Berufe in der Kraftfahrzeugtechnik</i>	60,3	1,1

Anm.: (orange: Helfer, blau: Fachkräfte, schwarz: Spezialist, *kursiv*: Fertigungsberufe).  
o.S.: ohne Spezialisierung.

TH: Thüringen; EF: Erfurt, Stadt; G: Gera, Stadt; J: Jena, Stadt; SHL: Suhl, Stadt; WE: Weimar, Stadt;  
EA: Eisenach, Stadt; EIC: Eichsfeld; NDH: Nordhausen; WAK: Wartburgkreis; UH: Unstrut-Hainich-  
Kreis; KYF: Kyffhäuserkreis; SM: Schmalkalden-Meiningen; GTH: Gotha; SOM: Sömmerda; HBN: Hild-  
burghausen; IK: Ilm-Kreis; AP: Weimarer Land; SON: Sonneberg; SLR: Saalfeld-Rudolstadt; SHK:  
Saale-Holzland-Kreis; SOK: Saale-Orla-Kreis; GRZ: Greiz; ABG: Altenburger Land.

Lesehilfe: Im Kreis Eisenach (EA) sind die fertigungstechnischen Berufe „Maschinen- und Anlagenführer/innen -  
Fachkraft“ und „Maschinen-, Gerätezusammensetzer/innen – Fachkraft“ (beide blau) sowie der Ferti-  
gungsberuf (*kursiv*) „Berufe in der Metallbearbeitung (o.S.) – Helfer“ (orange) am häufigsten vertreten.  
Sie weisen Beschäftigtenanteile von 6,4 bis 3,6 Prozent in diesem Kreis auf.

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

**Tabelle A 2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufssegmenten in Deutschland, Thüringen und den Thüringer Kreisen, Anteile in Prozent**

Berufssegment	Anteil stark subst. Berufe	Beschäftigungsanteile (in %) nach Berufssegmenten																								
		D	TH	Kreisfreie Stadt bzw. Kreis																						
				EF	G	J	SHL	WE	EA	EIC	NDH	WAK	UH	KYF	SM	GTH	SOM	HBN	IK	AP	SON	SLR	SHK	SOK	GRZ	ABG
Fertigungsberufe	68,5	8,0	11,4	4,2	7,5	7,1	7,3	4,4	9,2	15,6	10,4	17,8	10,7	10,7	16,7	14,3	11,5	14,1	11,6	10,0	26,7	11,4	10,7	19,8	13,2	13,2
Fertigungstechnische Berufe	43,3	12,3	13,0	9,1	8,5	11,0	11,3	8,2	24,1	14,2	13,6	17,3	11,1	11,5	12,4	14,4	18,9	16,8	19,3	8,5	15,9	14,7	13,2	14,3	11,8	10,3
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	22,7	3,6	2,0	2,7	1,3	7,5	2,0	2,7	0,9	1,2	1,2	1,4	1,2	1,1	1,3	1,2	1,2	0,8	2,9	1,1	1,0	2,0	1,5	1,2	2,4	0,9
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	14,6	5,0	4,7	4,7	4,1	4,0	4,1	7,3	4,4	3,4	3,8	4,2	4,0	5,3	5,7	6,7	4,0	4,4	4,5	7,1	2,4	5,3	5,4	4,5	3,8	5,3
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	14,2	9,5	7,3	14,0	13,7	7,9	11,0	11,0	5,9	4,2	6,2	4,6	6,0	6,5	5,7	4,8	4,4	4,8	5,4	5,6	4,3	6,5	4,3	5,9	5,1	5,9
Bau- und Ausbauberufe	5,1	6,0	7,3	5,6	6,8	4,9	6,1	8,9	3,7	9,5	9,2	7,2	7,8	9,2	7,3	7,5	7,1	8,1	7,0	11,1	4,9	8,0	8,4	8,5	9,5	7,5
Handelsberufe	3,5	9,8	8,8	8,8	10,9	7,9	10,5	9,2	7,9	10,2	9,1	7,9	9,4	9,5	8,8	8,0	9,3	7,6	8,3	8,1	6,7	9,5	9,8	7,0	7,9	10,0
Verkehrs- und Logistikberufe	2,7	9,5	10,3	12,6	9,1	5,5	10,6	4,3	11,3	10,3	9,2	10,7	9,5	7,4	9,0	13,5	13,3	11,0	10,1	11,7	9,9	8,6	13,3	9,7	11,9	12,4
Berufe in Unternehmensführung und -organisation	1,6	13,1	10,5	14,8	13,1	13,1	12,9	12,4	9,5	9,5	9,4	8,8	8,8	9,0	8,8	10,4	8,9	6,8	10,8	7,7	7,6	8,3	10,2	7,7	10,0	9,2
Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe	0,5	7,6	8,1	8,2	8,5	11,9	5,6	13,9	8,1	7,5	8,2	5,0	9,9	9,4	7,9	6,7	6,9	6,9	7,9	7,3	6,6	8,4	6,2	6,9	7,7	7,2
Medizinische u. nicht-med. Gesundheitsberufe	0,1	10,4	11,2	9,3	13,4	15,3	15,8	13,4	10,5	8,9	14,4	9,9	14,3	12,3	10,4	8,1	8,1	12,3	8,3	15,2	10,6	12,4	11,0	8,4	10,7	12,3
Land-, Forst- und Gartenbauberufe	0,0	1,6	2,3	1,4	1,3	0,8	0,6	1,1	0,7	2,2	2,2	2,3	4,1	4,6	2,0	2,4	4,6	3,2	1,8	3,8	1,4	2,3	3,9	3,6	3,7	3,2
Sicherheitsberufe	0,0	1,0	0,8	2,0	0,6	0,4	0,6	0,8	0,5	1,2	0,6	0,5	0,8	0,8	0,7	0,5	0,3	0,5	0,5	0,7	0,5	0,8	0,6	0,7	0,6	0,7
Reinigungsberufe	0,0	2,6	2,2	2,5	1,2	2,6	1,8	2,3	3,2	2,0	2,7	2,3	2,3	2,6	3,3	1,7	1,5	2,6	1,6	2,2	1,3	1,9	1,5	1,9	1,7	1,9

Anm.: blau/gelb: mindestens 2 Prozentpunkte über/unter dem Deutschlandwert.

D: Deutschland; TH: Thüringen; EF: Erfurt, Stadt; G: Gera, Stadt; J: Jena, Stadt; SHL: Suhl, Stadt; WE: Weimar, Stadt; EA: Eisenach, Stadt; EIC: Eichsfeld; NDH: Nordhausen; WAK: Wartburgkreis; UH: Unstrut-Hainich-Kreis; KYF: Kyffhäuserkreis; SM: Schmalkalden-Meiningen; GTH: Gotha; SOM: Sömmerda; HBN: Hildburghausen; IK: Ilm-Kreis; AP: Weimarer Land; SON: Sonneberg; SLR: Saalfeld-Rudolstadt; SHK: Saale-Holzland-Kreis; SOK: Saale-Orla-Kreis; GRZ: Greiz; ABG: Altenburger Land.

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

**Tabelle A 3: Beschäftigtenanteile in stark substituierbaren Berufen (> 70 % ...) in Berufssegmenten in Deutschland und auf Kreisebene in Thüringen**

Berufssegment	Beschäftigungsanteile (in %) nach Berufssegmenten																									
	D	TH	Kreisfreie Stadt bzw. Kreis																							
			EF	G	J	SHL	WE	EA	EIC	NDH	WAK	UH	KYF	SM	GTH	SOM	HBN	IK	AP	SON	SLR	SHK	SOK	GRZ	ABG	
Fertigungsberufe	68,5	75,2	59,2	78,4	74,9	73,8	40,6	85,0	72,3	68,7	77,2	72,1	68,7	82,1	74,6	78,4	73,8	79,8	72,3	90,9	74,3	67,0	76,3	71,5	78,2	
Fertigungstechnische Berufe	43,3	48,5	49,8	46,1	42,3	43,8	50,1	46,6	47,7	36,0	52,0	56,6	50,4	45,7	50,7	53,1	50,6	48,2	52,4	54,9	48,1	44,3	49,8	50,9	45,5	
IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe	22,7	22,3	6,1	18,1	14,8	22,8	30,2	14,2	34,0	27,6	34,6	21,8	22,9	33,5	36,1	15,7	30,1	11,5	35,8	29,4	52,1	37,3	53,3	45,4	18,9	
Lebensmittel- und Gastgewerbeberufe	14,6	19,9	7,9	22,7	7,2	10,9	13,4	4,3	22,2	17,9	15,1	10,2	22,6	23,5	37,8	41,6	25,3	19,2	34,1	7,6	28,6	26,3	17,8	18,4	23,3	
Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe	14,2	17,6	10,1	13,1	19,6	13,0	16,2	15,6	27,3	19,9	23,2	21,3	20,9	23,8	22,6	24,8	23,9	19,5	24,3	25,5	17,6	27,7	22,6	23,1	20,3	
Bau- und Ausbauberufe	5,1	4,4	5,0	6,5	7,6	1,9	2,7	7,4	2,9	2,2	3,4	3,9	4,2	4,3	5,6	2,7	4,1	6,3	2,8	4,0	3,9	5,1	3,3	4,7	5,6	
Handelsberufe	3,5	4,1	4,6	5,5	5,0	3,1	3,6	6,4	3,1	4,1	3,1	4,4	3,3	3,8	3,0	1,4	4,2	3,6	3,4	5,7	4,0	5,6	2,9	3,5	5,6	
Verkehrs- und Logistikberufe	2,7	3,3	1,0	1,3	1,7	0,5	5,1	6,9	3,7	4,0	6,7	3,6	7,6	4,0	2,6	5,2	3,6	3,6	2,7	4,7	3,5	2,2	5,7	2,5	4,8	
Berufe in Unternehmensführung und -organisation	1,6	1,0	1,2	1,6	0,5	2,4	1,6	0,9	0,5	1,0	1,6	1,3	0,7	0,9	1,0	0,9	2,3	0,6	0,5	0,4	1,3	0,9	0,4	0,4	1,3	
Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe	0,5	0,2	1,0	0,2	0,3	0,7	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Medizinische u. nicht-med. Gesundheitsberufe	0,1	0,4	0,3	0,3	0,7	0,6	0,3	0,0	0,1	0,5	0,1	0,4	0,1	0,7	0,4	0,1	0,3	0,2	1,6	0,1	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2	
Land-, Forst- und Gartenbauberufe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sicherheitsberufe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Reinigungsberufe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Anm.: blau/gelb: mindestens 2 Prozentpunkte über/unter dem Deutschlandwert.

D: Deutschland; TH: Thüringen; EF: Erfurt, Stadt; G: Gera, Stadt; J: Jena, Stadt; SHL: Suhl, Stadt; WE: Weimar, Stadt; EA: Eisenach, Stadt; EIC: Eichsfeld; NDH: Nordhausen; WAK: Wartburgkreis; UH: Unstrut-Hainich-Kreis; KYF: Kyffhäuserkreis; SM: Schmalkalden-Meiningen; GTH: Gotha; SOM: Sömmerda; HBN: Hildburghausen; IK: Ilm-Kreis; AP: Weimarer Land; SON: Sonneberg; SLR: Saalfeld-Rudolstadt; SHK: Saale-Holzland-Kreis; SOK: Saale-Orla-Kreis; GRZ: Greiz; ABG: Altenburger Land.

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

## In der Reihe IAB-Regional Sachsen-Anhalt-Thüringen sind zuletzt erschienen:

<b>Nummer</b>	<b>Autoren</b>	<b>Titel</b>
5/2016	Fuchs, Michaela	Der Pflegearbeitsmarkt in Sachsen-Anhalt * Aktuelle Situation und zukünftige Entwicklungen
4/2016	Theuer, Stefan; Fritzsche, Birgit; Kropp, Per	Vorzeitig gelöste Ausbildungsverträge in der dualen Ausbildung in Sachsen-Anhalt im Jahr 2014
3/2016	Fritzsche, Birgit; Fuchs, Michaela; Orth, Anja Katrin	Strukturbericht Sachsen-Anhalt
2/2016	Fuchs, Michaela; Weyh, Antje	Rückwanderung von Beschäftigten nach Thüringen * Eine Analyse anhand der Beschäftigten-Historik des IAB
1/2016	Fuchs, Michaela; Weyh, Antje	Rückwanderung von Beschäftigten nach Sachsen-Anhalt * Eine Analyse anhand der Beschäftigten-Historik des IAB

Eine vollständige Liste aller Veröffentlichungen der Reihe „IAB-Regional“ finden Sie [hier](#):

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

## Impressum

IAB-Regional. IAB Sachsen-Anhalt-Thüringen  
Nr. 1/2017

### 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/SAT/2017/regional\\_sat\\_0117.pdf](http://doku.iab.de/regional/SAT/2017/regional_sat_0117.pdf)

Eine vollständige Liste aller erschienenen Berichte finden  
Sie unter  
<http://www.iab.de/de/publikationen/regional/sachsen-anhalt-thueringen.aspx>

ISSN 1861-1435

### Rückfragen zum Inhalt an:

Per Kropp  
Telefon 0345.1332 236  
E-Mail [per.kropp@iab.de](mailto:per.kropp@iab.de)