



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

# SUBSTITUIERBARKEIT VON BERUFEN

Vortrag für die Statistiktage Bamberg|Fürth, 26. Juli 2019

Dr. Britta Matthes

Leiterin der Forschungsgruppe „Berufliche Arbeitsmärkte“  
am Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung



# WAS MEINT SUBSTITUIERBARKEIT?

---

## **Autor/Levy/Murnane (2003):**

- Substitution: „tasks that can be accomplished by following explicit rules” (routine tasks)
  - Kollaboration: “complements workers in performing nonroutine ... tasks”
- ⇒ Begriff „Routine“ meint nicht ein zur Gewohnheit gewordenes, quasi unterbewusst ablaufendes Tun (Pfeiffer/Suphan 2015), sondern Programmierbarkeit

## **Frey/Osborne (2017):**

- Automatisierungswahrscheinlichkeiten von Berufen: 47 % der US-amerikanischen Beschäftigten arbeiten in Berufen, die in den nächsten 10 bis 20 Jahren von Computern und Algorithmen übernommen werden könnten.
- ⇒ Aber nicht Berufe, sondern nur Tätigkeiten können substituiert werden

# POTENZIELLE FOLGEN DER DIGITALISIERUNG KÖNNEN DURCH SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIALE AUFGEZEIGT WERDEN

## Substituierbarkeitspotenzial

- Gegenwärtige, potenzielle Ersetzbarkeit von Berufen
- Berufskundliche Informationen **BERUFENET** als Datenbasis
- Unabhängiges Dreifach-Codier-Verfahren verwendet
- Tätigkeitsbasierter Ansatz

## Einschränkungen:

- Nur technische Machbarkeit
- Nicht: rechtliche, ethische oder kostentechnische Hürden
- Momentaufnahme

- Bislang: Substituierbarkeitspotenziale für das Jahr 2013 und 2016, geplante Aktualisierung für 2019
  - Neue Technologien
  - Veränderung von Berufsbildern

# TECHNOLOGIEN, DIE SEIT 2013 MARKTREIFE ERLANGT HABEN

---



Mobile, kollaborative Roboter

Maschinelles Lernen

3D-Druck und Virtuelle Realität

# BERUFSBILDER VERÄNDERN SICH

---



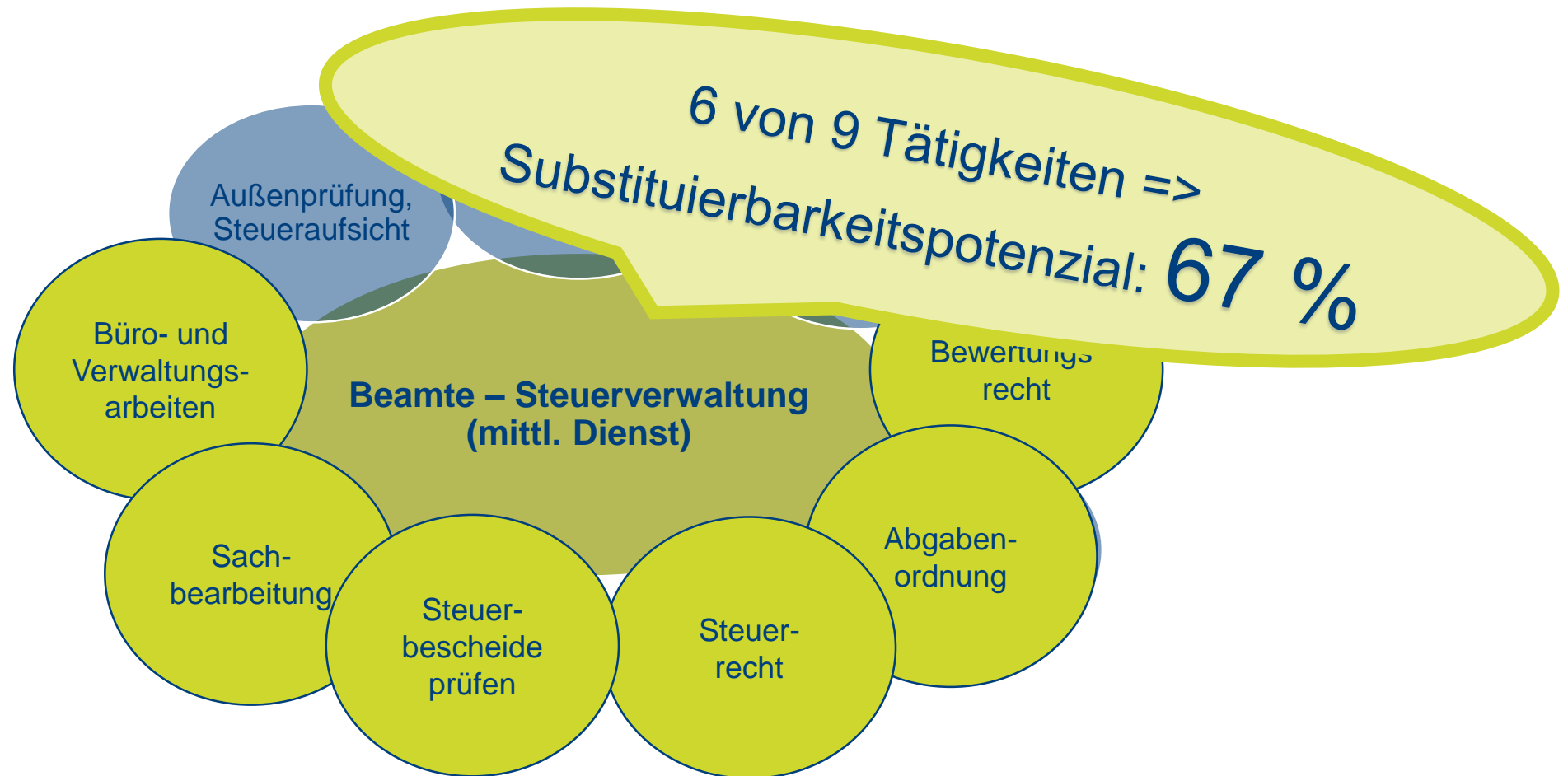
Ersetzbare Tätigkeiten verlieren an Bedeutung

Neue Tätigkeiten kommen hinzu

Neue Berufe entstehen

# Zum Beispiel: Tätigkeiten, die im Beruf **Beamte - Steuerverwaltung (mittl. Dienst) 2016** potenziell substituierbar sind

---



# SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIALE FÜR ALLE BERUFE AUF [JOB-FUTUROMAT.IAB.DE](http://JOB-FUTUROMAT.IAB.DE)



The image shows a screenshot of the 'Job Futuromat 2019' website. The background is a dark blue pattern of overlapping hexagons. At the top center, the text 'Job Futuromat' is displayed in white, with '2019' in a white rounded rectangle to the right of 'Job'. Below this, the question 'Könnte ein Roboter meinen Job erledigen?' is written in white. Underneath is a white search bar with a magnifying glass icon on the left and the placeholder text 'Ich arbeite als ...'. Below the search bar, the instruction 'Finden Sie heraus, welche Tätigkeiten in Ihrem Job heute schon ein Roboter erledigen könnte.' is written in white. At the bottom, there is a white rectangular box containing the IAB logo (a green and blue circle with 'IAB' inside) and the text 'INSTITUT FÜR ARBEITSMARKT- UND BERUFSFORSCHUNG' and 'Die Forschungseinrichtung der Bundesagentur für Arbeit'.

# SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIAL ÄNDERT SICH MIT ZU ERLEDIGENDEN TÄTIGKEITEN AM ARBEITSPLATZ

Automatisierbarkeit: **Fachkraft - Kurier-, Express- und Postdienstleistungen**

üblicher Beruf: 17% niedrig

in Ihrem Job: **5% niedrig**

## Passen Sie Ihr Job-Profil an

und beobachten Sie, wie sich die Automatisierbarkeit ändert. ⓘ

Wie häufig führen Sie in Ihrem Job-Alltag die folgenden 6 Tätigkeiten aus oder wie häufig benötigen Sie die folgenden Kenntnisse?

Stellen Sie die Häufigkeit mit den Schieberegler ein!

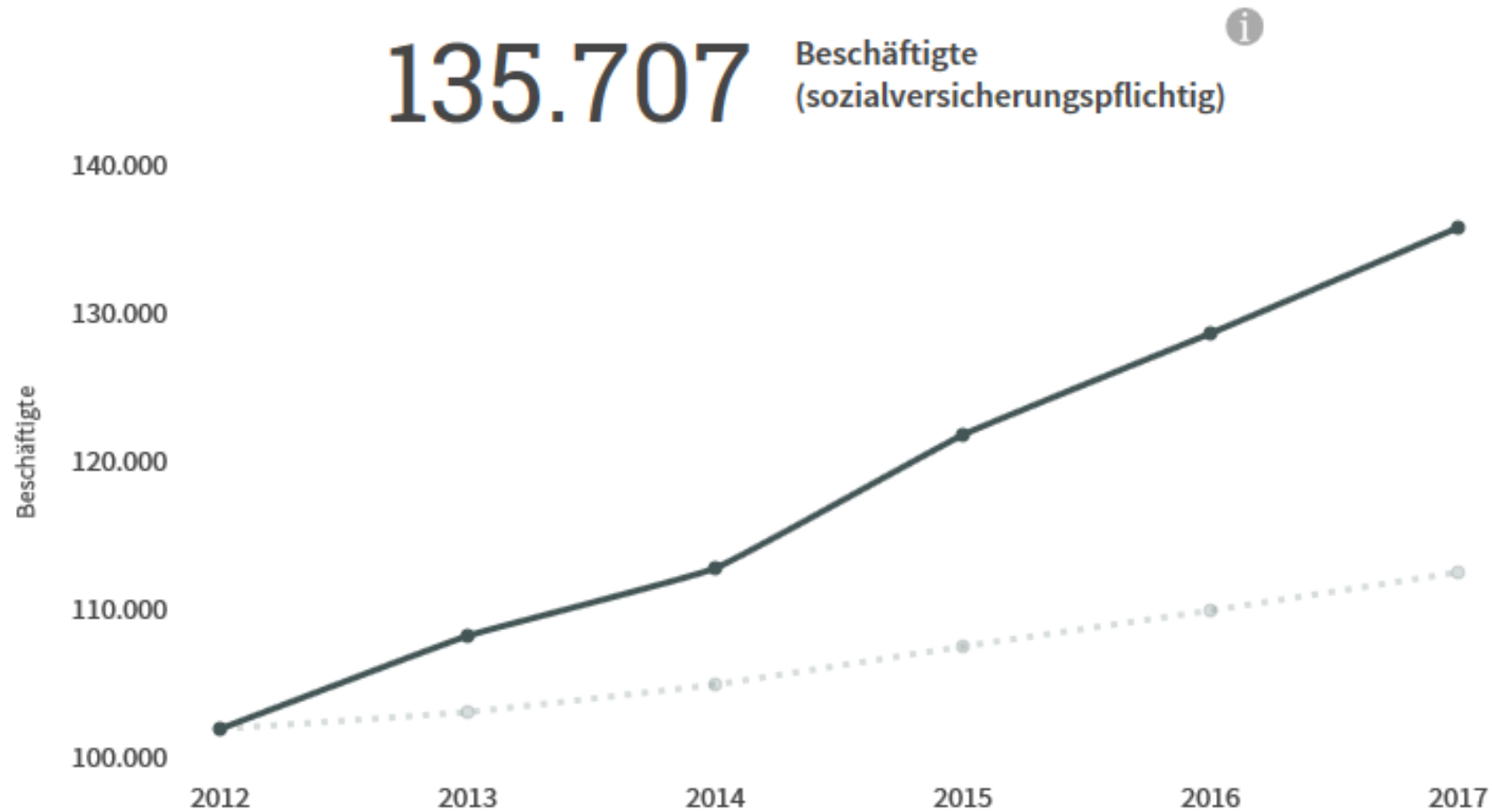
 bedeutet, dass die Tätigkeit ersetzbar ist

 bedeutet, dass die Tätigkeit nicht ersetzbar ist



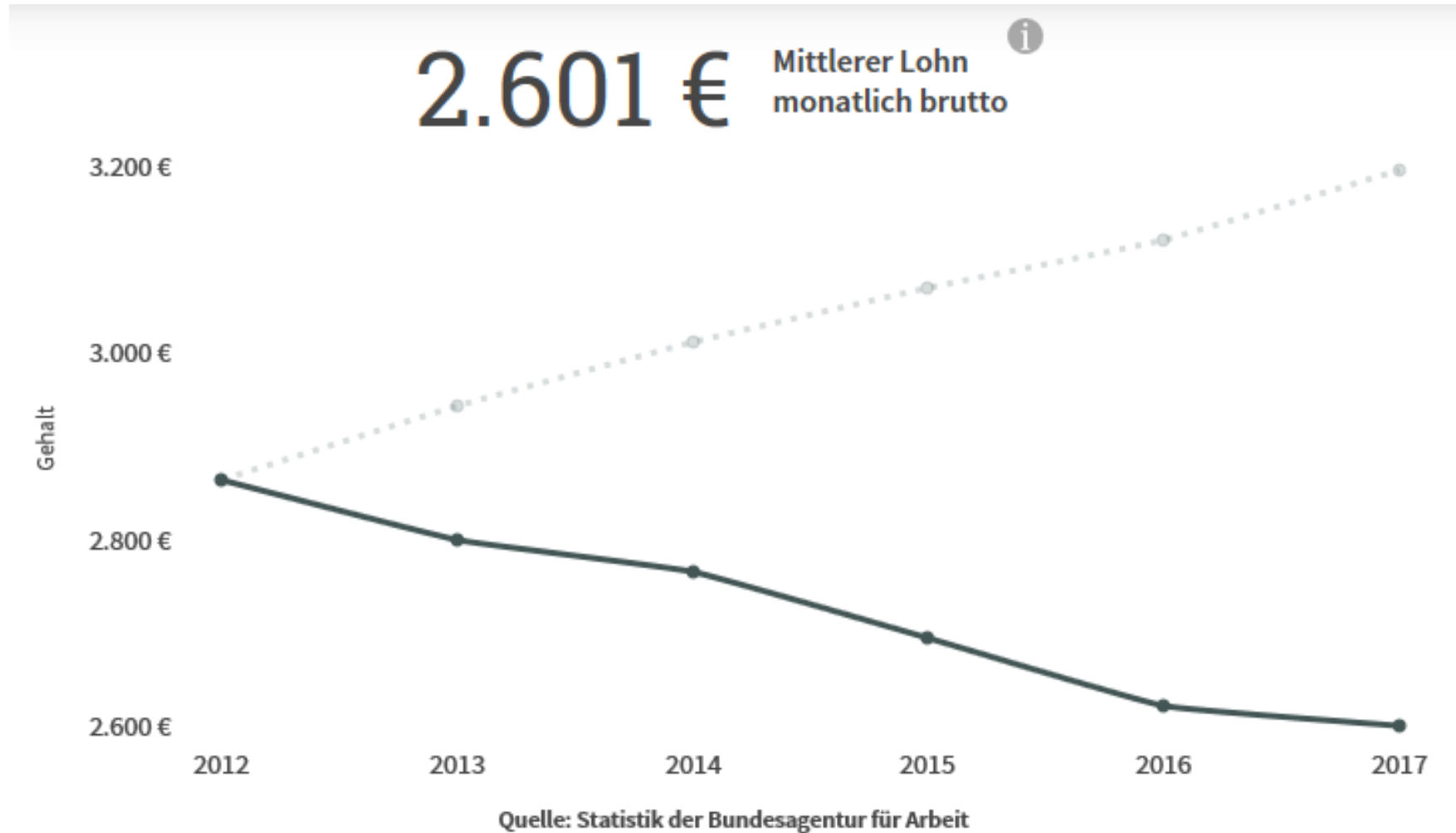


# ENTWICKLUNG DER BESCHÄFTIGUNG IN DIESEM BERUF



Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit

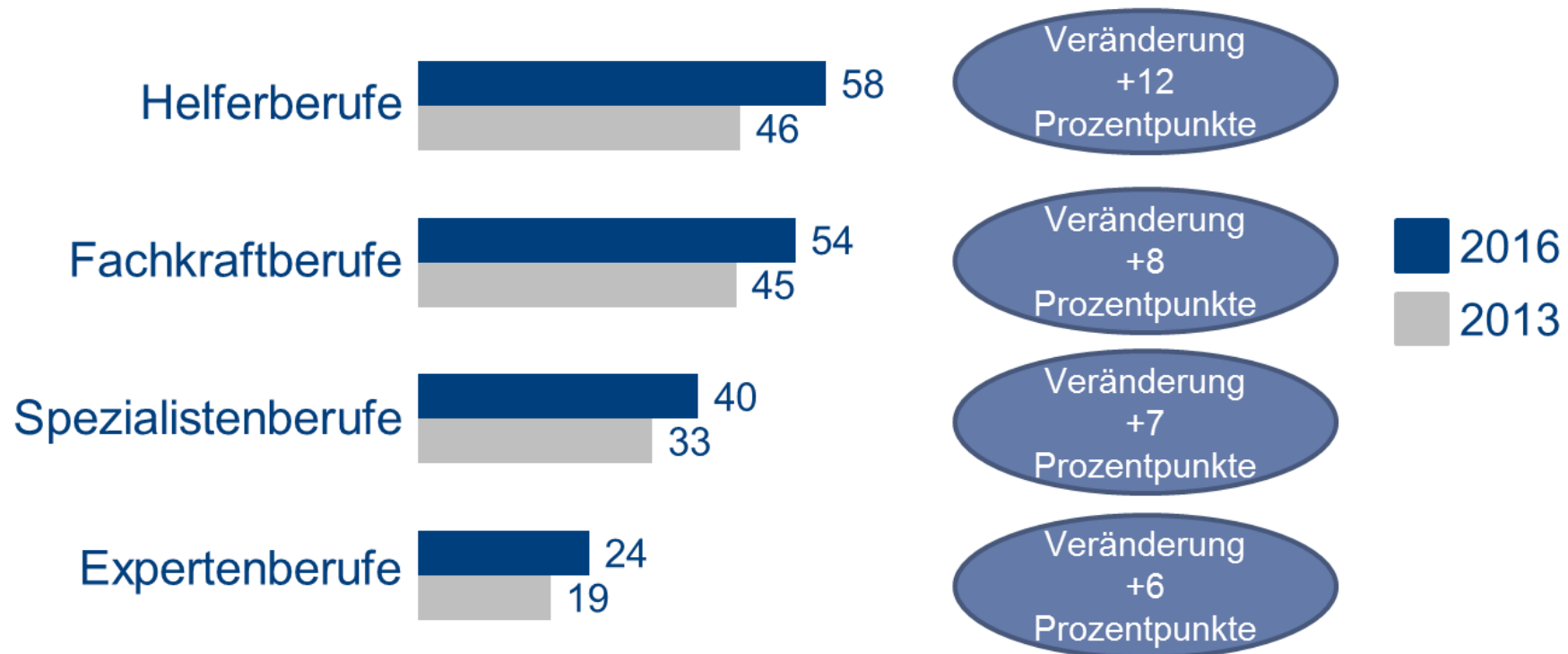
# ENTWICKLUNG DER MITTLEREN MONATSGEHÄLTER IN DIESEM BERUF



# SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIALE AM STÄRKSTEN IN DEN HELFERBERUFEN GESTIEGEN

## Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveaus

Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern erledigt werden könnten (in Prozent)

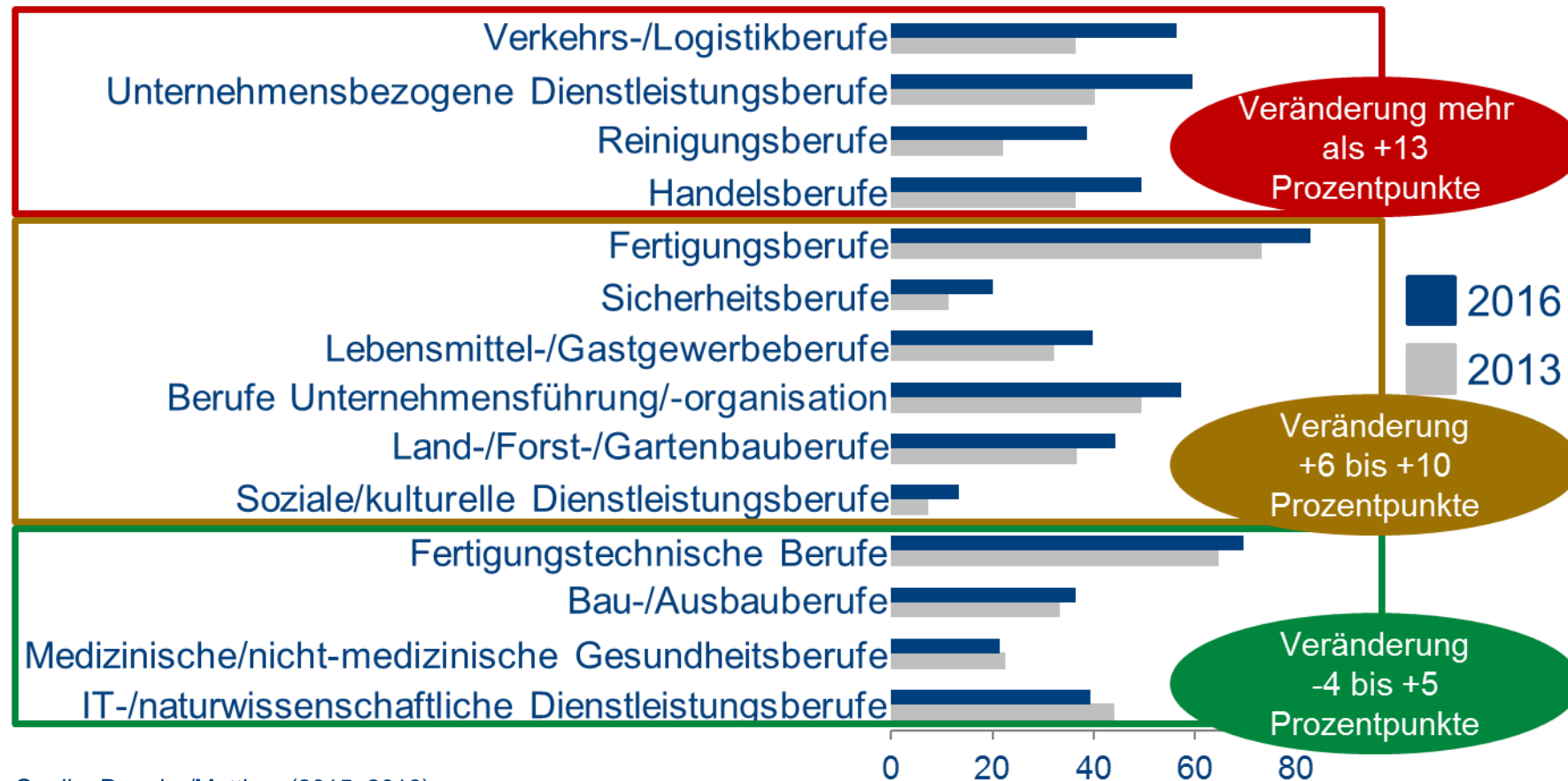


Quelle: Dengler/Matthes (2015, 2018).

# SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIALE AM STÄRKSTEN IN DEN HELFERBERUFEN GESTIEGEN

## Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten

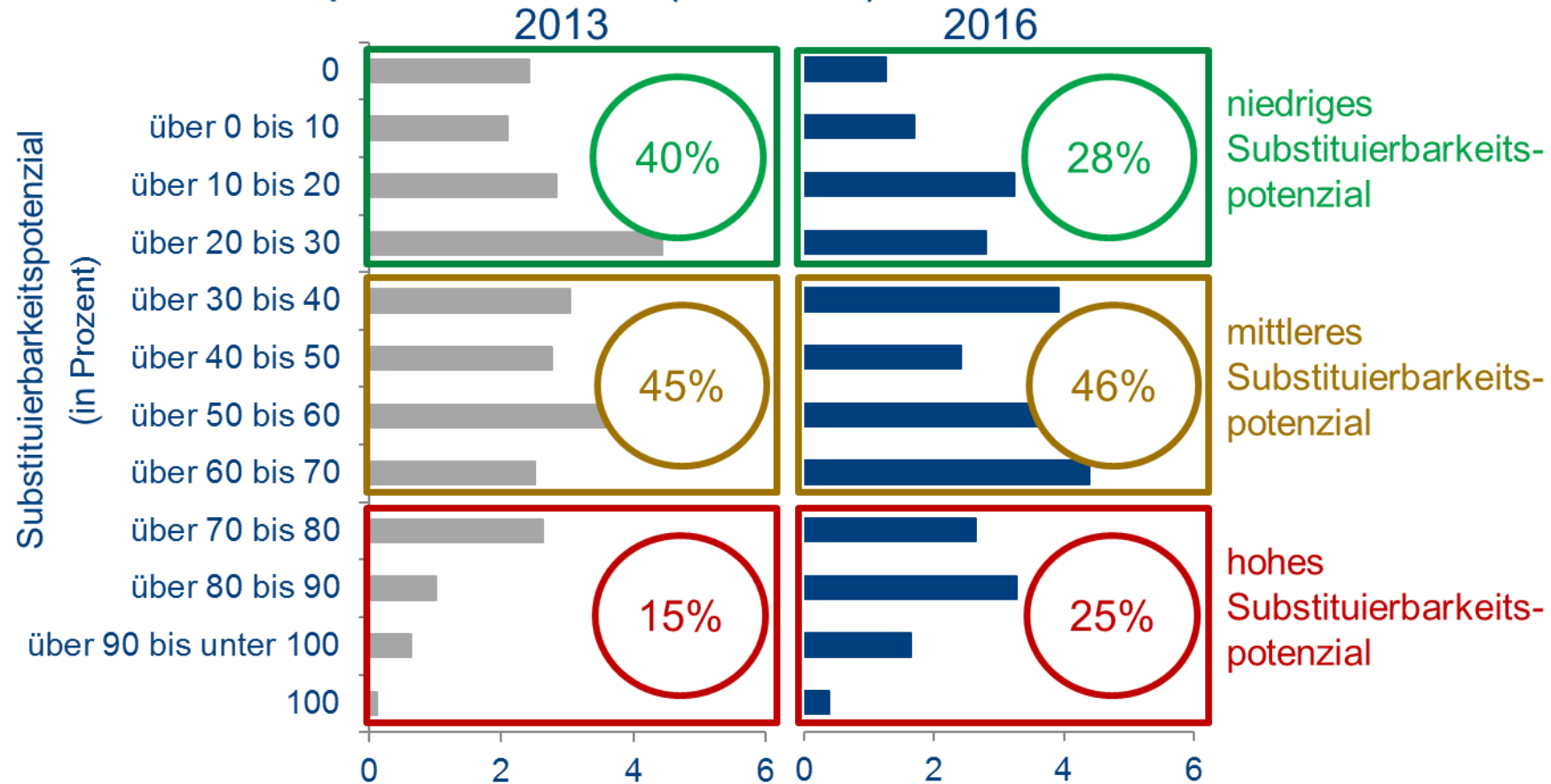
Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern erledigt werden könnten (in Prozent), sortiert nach dem Ausmaß der Veränderung



Quelle: Dengler/Matthes (2015, 2018).

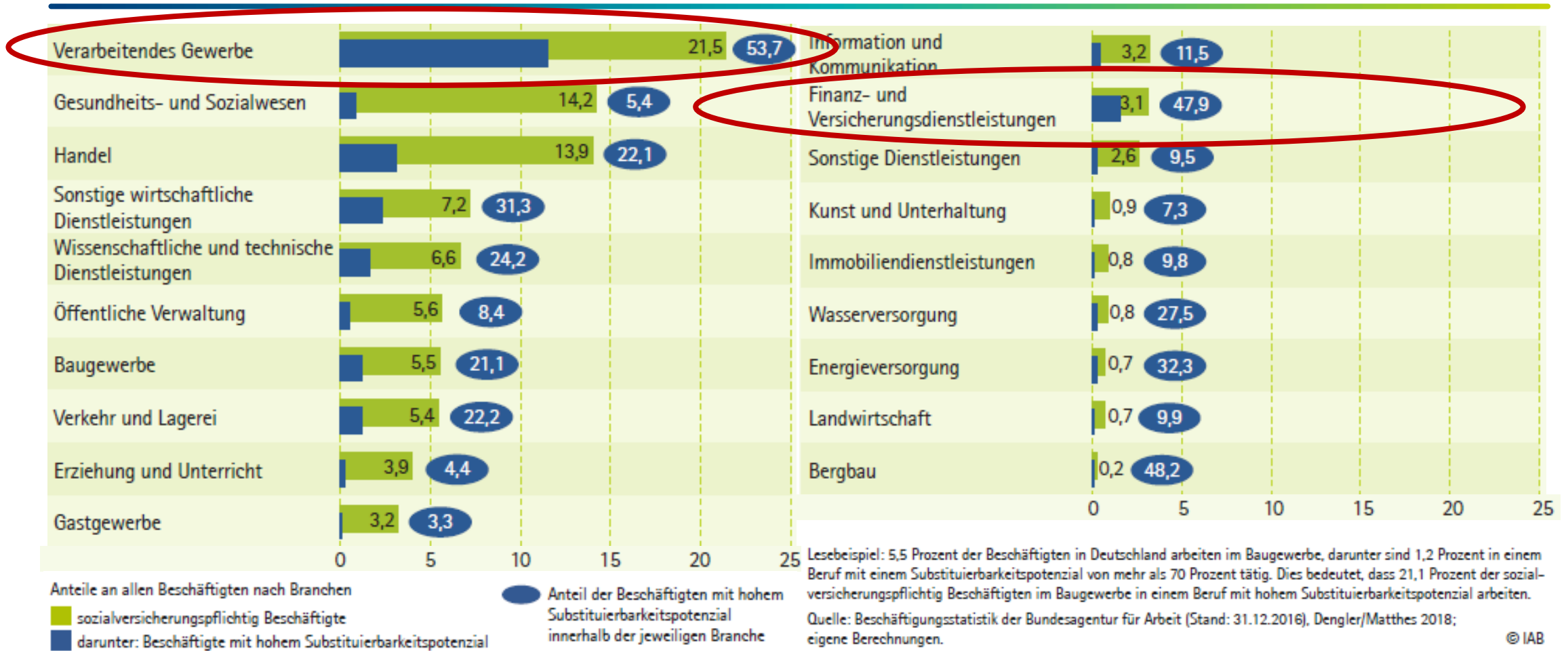
# HOHES SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIAL BEI 25 PROZENT DER BESCHÄFTIGTEN IN 2016

Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe (in Millionen)



Quelle: Dengler/Matthes (2015, 2018).

# HOHE SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIALE VOR ALLEM IM VERARBEITENDEN GEWERBE UND DEN FINANZ- UND VERSICHERUNGSDIENSTLEISTUNGEN



Quelle: Dengler/Matthes/Wydra-Somaggio (2018)

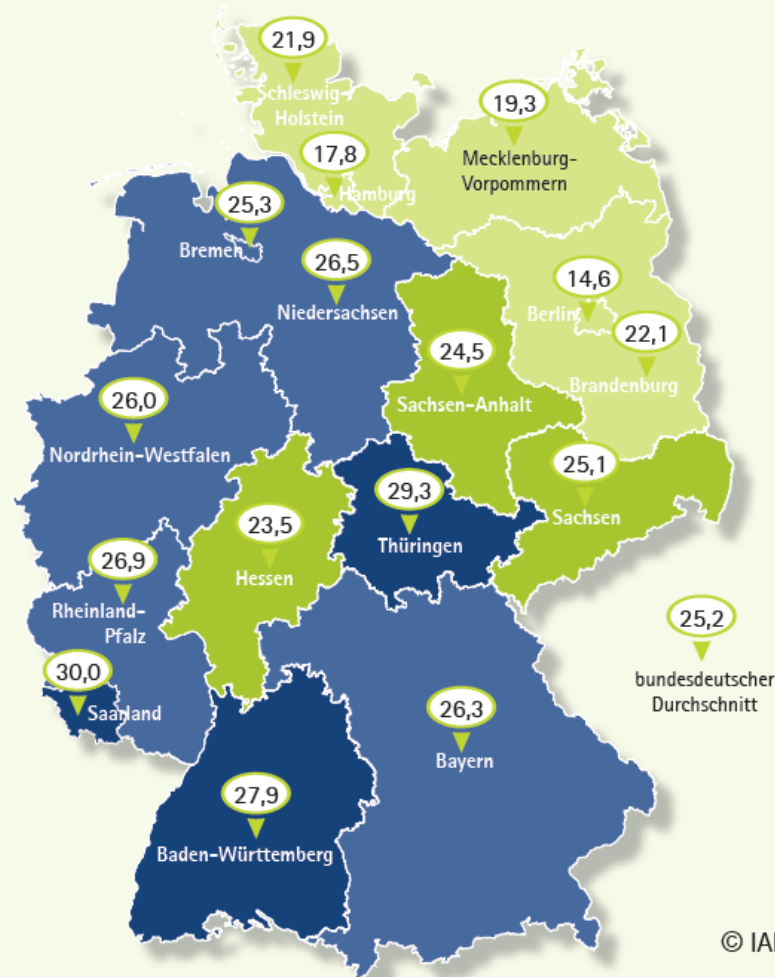
# BUNDESLÄNDER UNTERSCHIEDLICH BETROFFEN

## Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berufen mit hohem Substituierbarkeitspotenzial, nach Bundesländern

2016, in Prozent

Der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (>70 %) liegt ...

- mehr als 2 Prozentpunkte
- maximal 2 Prozentpunkte ... unter dem bundesdeutschen Durchschnitt
- maximal 2 Prozentpunkte
- mehr als 2 Prozentpunkte ... über dem bundesdeutschen Durchschnitt



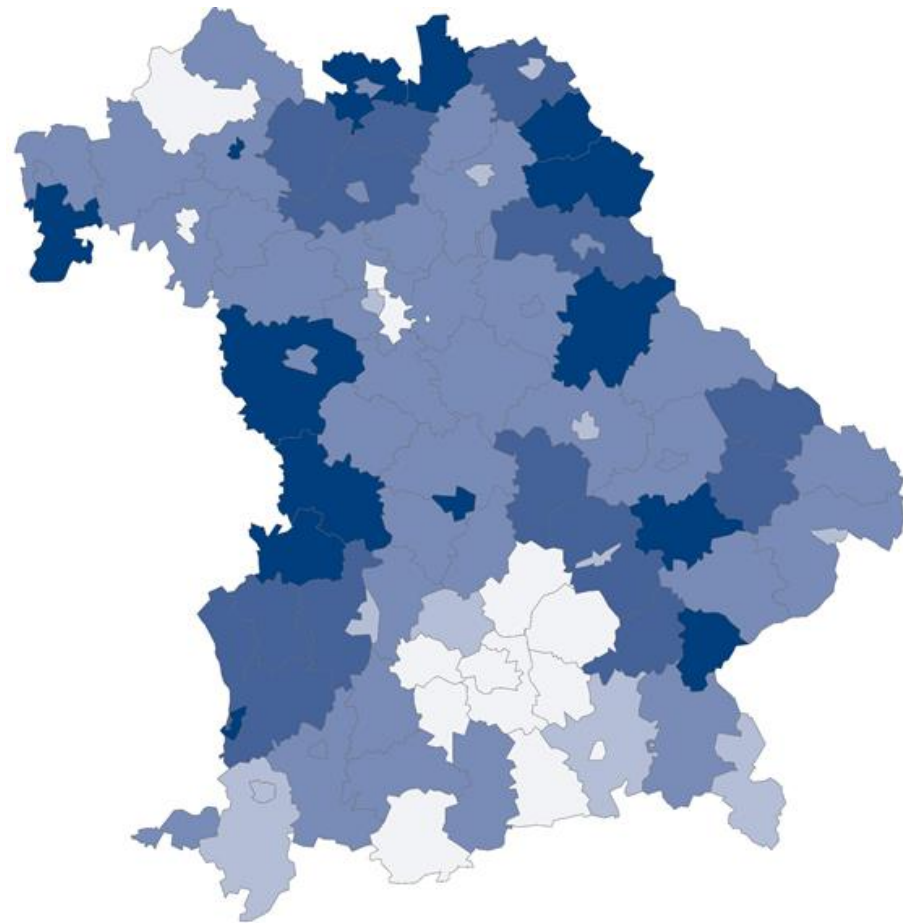
Quelle: Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (Stand: 31.12.2016), Dengler/Matthes 2018; eigene Berechnungen.

© IAB

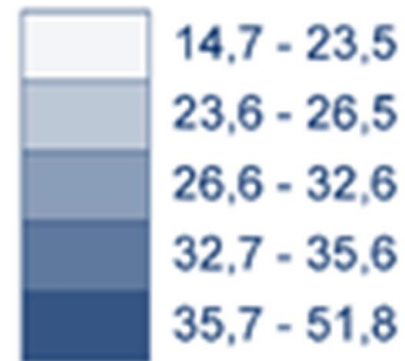
Quelle: Dengler/Matthes/Wydra-Somaggio (2018)



# IN NORDBAYERN, OSTBAYERN, WESTMITTELFRANKEN UND SCHWABEN HÄUFIGER HOHE SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIALE



Anteil sv-Beschäftigte mit Substituierbarkeitspotenzial  
>70 %



Deutschland: 25,2 Prozent

Bayern: 26,3 Prozent

Min.: Stadt München 14,7 Prozent

Max.: Dingolfing-Landau 51,8 Prozent

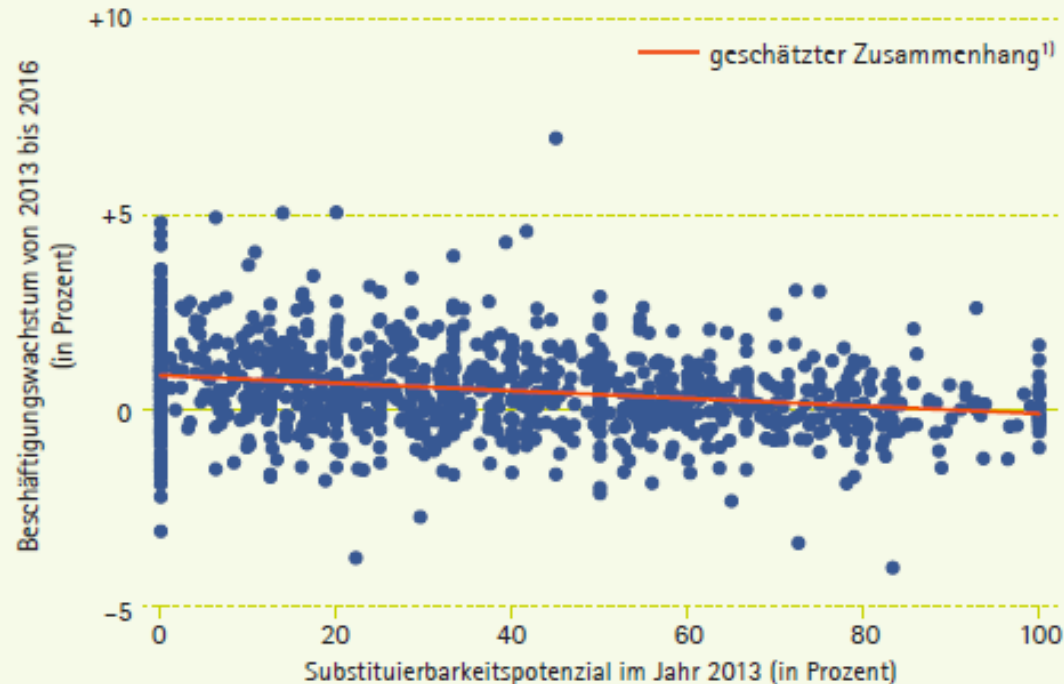
Quelle: Dengler/Matthes 2018, BERUFENET 2016, Statistik der BA 2016; eigene Berechnungen.

siehe auch: <https://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Statistische-Analysen/Interaktive-Visualisierung/Strukturwandel-nach-Berufen/Strukturwandel-nach-Berufen-Nav.html>



# BESCHÄFTIGUNG WÄCHST IN BERUFEN MIT HÖHEREM SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIAL WENIGER STARK

Zusammenhang zwischen dem Substituierbarkeitspotenzial im Jahr 2013 und dem Beschäftigungswachstum zwischen 2013 und 2016 auf Berufsebene (ungewichtete Darstellung)



¹ Wenn das Substituierbarkeitspotenzial um 10 Prozentpunkte steigt, sinkt das Beschäftigungswachstum um 1 Prozentpunkt (Signifikanzniveau  $p < 0,01$ ).

Quelle: Eigene Berechnungen, Dengler/Matthes (2015), BERUFENET (2013), Beschäftigtenhistorik (2013, 2016).

© IAB

Quelle: Dengler/Matthes (2018)

# SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIALE WERDEN NICHT AUSGESCHÖPFT

---

- eher keine Substitution, wenn menschliche Arbeit wirtschaftlicher, flexibler oder von besserer Qualität
- Rechtliche oder ethische Hürden können einer Automatisierung entgegenstehen
- Entstehung von neuen Arbeitsplätzen durch Produkt- und Dienstleistungsinnovationen
- Positive Beschäftigungseffekte möglich durch Preissenkungen und steigende Nachfrage
- Berufe verschwinden in der Regel nicht, Berufe und die in diesem Beruf zu erledigenden Tätigkeiten verändern sich
- Berufe entstehen sehr selten, aber beschleunigter technologischer Wandel fördert die Entstehung neuer Berufe

# Literatur

---

Autor, David H.; Levy, Frank; Murnane, Richard J. (2003): The skill content of recent technological change: An empirical exploration. In: The Quarterly journal of economics 118.4, S. 1279-1333.

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

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2018): Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. (IAB-Kurzbericht, 04/2018), Nürnberg.

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

Frey, Carl Benedikt; Osborne, Michael A. (2017): The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?. In: Technological forecasting and social change 114, S. 254-280.