



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

SUBSTITUIERBARKEIT VON BERUFEN HERAUSFORDERUNGEN DER DIGITALISIERUNG FÜR DEN ARBEITSMARKT

Impulsvortrag bei der Veranstaltung „Der Mensch im Mittelpunkt der Digitalisierung – vernetzt mit unseren Partnern gemeinsam zum Ziel!“

Regionaldirektion Bayern, 22. September 2021

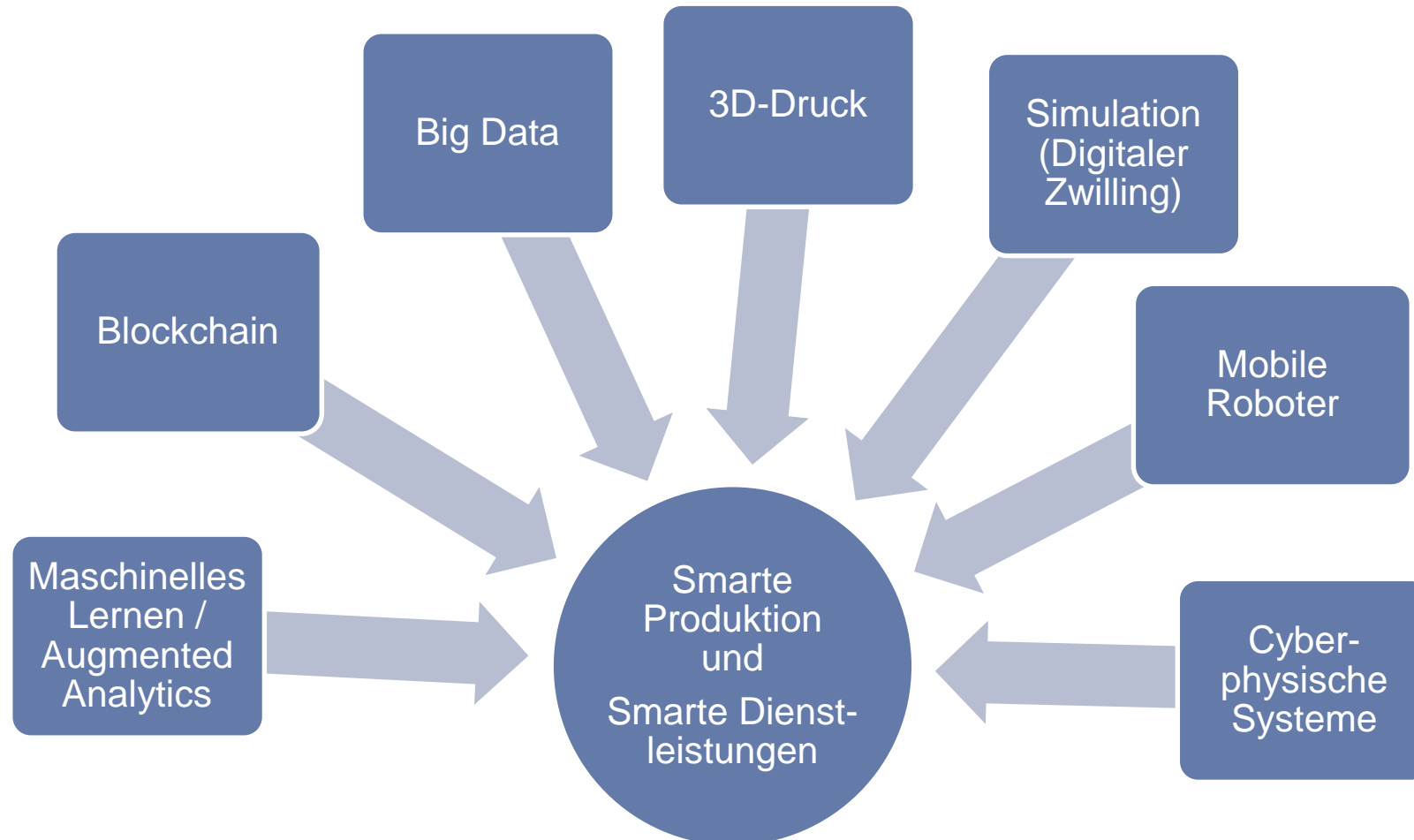
Dr. Katharina Dengler (IAB)



WAS IST DIGITALISIERUNG?

WAS IST DIGITALISIERUNG?

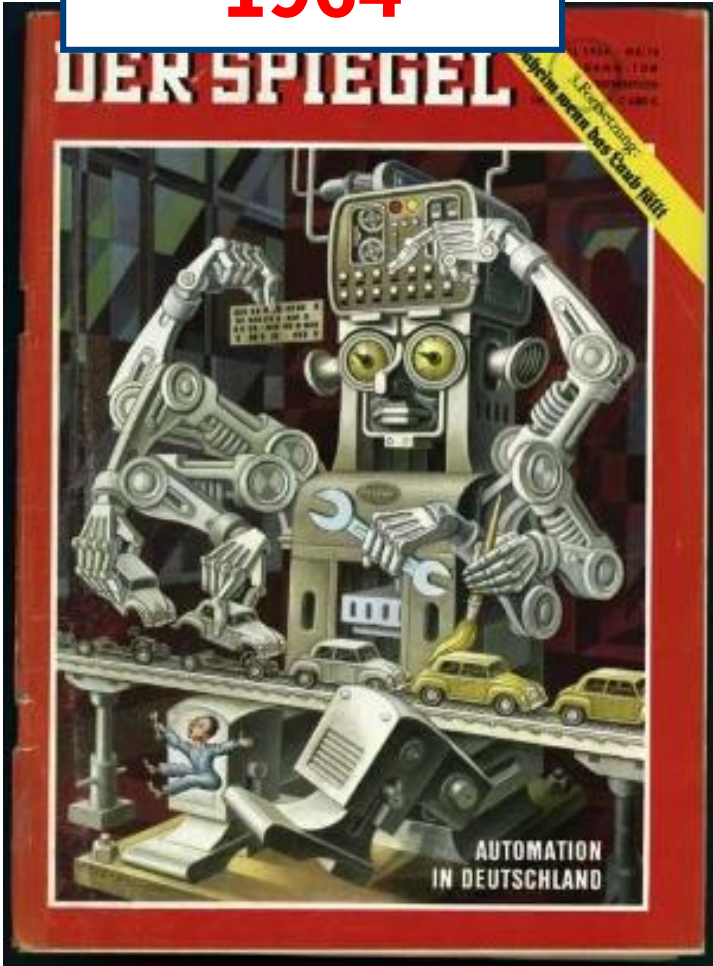
Nicht nur Industrie 4.0, sondern **Wirtschaft 4.0**:



FOLGEN DER DIGITALISIERUNG FÜR DIE ARBEITSWELT

BEFÜRCHTUNGEN SIND NICHT NEU

1964



2016



FOLGEN DER DIGITALISIERUNG FÜR DIE ARBEITSWELT

Beschäftigung	Abbau Aufbau
Beschäftigungs- struktur	<ul style="list-style-type: none">• Berufe/berufl. Tätigkeiten• Qualifikationen• Sektoren• Regionen• ...
Arbeitsorganisation/ gestaltung	<ul style="list-style-type: none">• Mobilität• Flexibilität• Entlastung• ...

SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIALE VON BERUFEN

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:

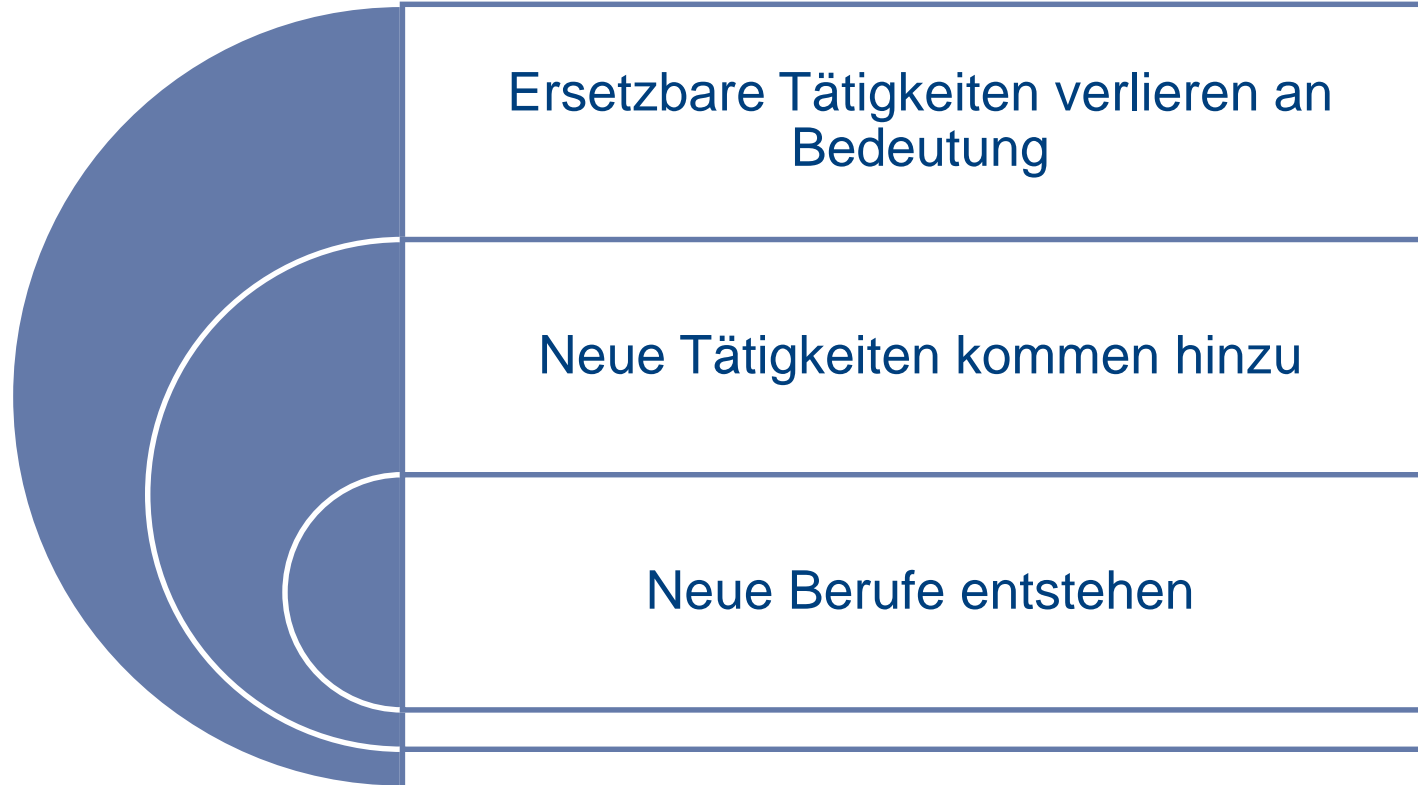
- Nur technische Machbarkeit
- Nicht: rechtliche, ethische oder kostentechnische Hürden
- Momentaufnahme

- Substituierbarkeitspotenziale für das Jahr 2013, 2016 und 2019
- Aktualisierung der Substituierbarkeitspotenziale alle 3 Jahre, weil
 - Neue Technologien
 - Veränderung von Berufsbildern

TECHNOLOGIEN, DIE ZWISCHEN 2016 UND 2019 MARKTREIF WURDEN

- Blockchain
z.B. in der Musikproduktion <https://www.youtube.com/watch?v=ZRE5G9uy9Oc>
- Internet-of-Things-Plattform
z.B. vorausschauende Wartung <https://www.youtube.com/watch?v=2wphw5zsmj8>
- Simulation von Produkt, Prozess, Feedback (digitaler Zwilling)
z.B. Optimierung Fertigungsabläufe <https://www.youtube.com/watch?v=CzyV3KpK6Ws>
- Automatisierte Datenanalyse (Augmented Analytics)
z.B. Chatbots <https://www.youtube.com/watch?v=FhnICRcKuV4>
- 3D-Druck (Additive Fertigung) in Serie und Metall
z.B. https://www.youtube.com/watch?v=gk7C_U9LIX8
- Gamification
z.B. spielend lernen: <https://www.berlitz.com/de-de/blog/gamification>

BERUFSBILDER VERÄNDERN SICH



JOB-FUTUROMAT

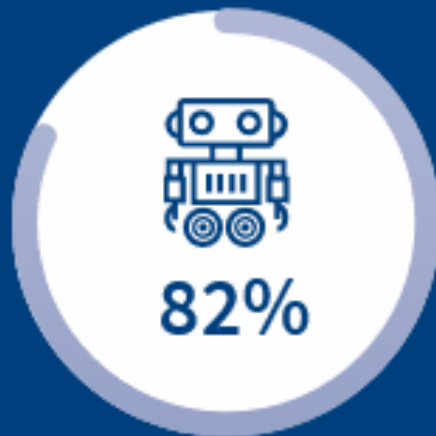
<https://job-futuromat.iab.de/>



The screenshot shows the homepage of the Job Futuromat website. At the top left, there are language selection buttons for 'DE' (German) and 'EN' (English). The logo 'Job Futuromat' is prominently displayed. To the right, there are navigation links for 'START', 'FAQ', and 'BARRIEREFREIHEIT'. The main heading asks 'Werden digitale Technologien Ihren Job verändern?' (Will digital technologies change your job?). Below this, a sub-headline reads 'Testen Sie jetzt, wie digitale Technologien die Arbeitswelt verändern könnten.' (Test now how digital technologies could change the working world). A search input field contains the placeholder text '(Wunsch-)Beruf, Berufsfeld, Tätigkeit' (Desired profession, field of work, activity). At the bottom of the input area, there is a button labeled 'Zufällig ausgewählten Beruf zeigen' (Show randomly selected profession).

BEISPIEL: ARBEITSMARTKMANAGER/IN

Automatisierbarkeit im Beruf Arbeitsmarktmanager/in



9 der 11 Kerntätigkeiten in diesem Beruf sind – Stand heute – automatisierbar.

Das kann ein Vorteil sein, zum Beispiel, wenn Roboter Ihnen schwere oder monotone Arbeit abnehmen.

Ob Ihr (Wunsch-)Beruf tatsächlich automatisiert wird, ist damit nicht gesagt. Menschliche Arbeit kann zum Beispiel flexibler, wirtschaftlicher oder von besserer Qualität sein.

Neue Technologien in Ihrem (Wunsch-)Beruf

BEISPIEL: ARBEITSMARKTMANAGER/IN

JF Automatisierbarkeit im Beruf
Arbeitsmarktmanager/in: 82%

in Ihrem Tätigkeitsprofil: 82%




Ihr Tätigkeitsprofil

Wählen Sie die **Kerntätigkeiten** und **weiteren Tätigkeiten** aus dem Alltag Ihres Berufes. Mithilfe der **Schieberegler** können Sie einstellen, wie oft Sie die jeweilige Tätigkeit ausüben. Mit „x“ haben Sie die Möglichkeit, Kerntätigkeiten für Ihr Tätigkeitsprofil abzuwählen, mit „v“ weitere Tätigkeiten auszuwählen.

 Tätigkeit automatisierbar  Tätigkeit nicht automatisierbar

Kerntätigkeiten

- Leistungsfälle bearbeiten 
NIE STÄNDIG
- Kundenberatung, -betreuung 
NIE STÄNDIG
- Personalbeschaffung 
NIE STÄNDIG

BEISPIEL: ARBEITSMARKTMANAGER/IN

JF Automatisierbarkeit im Beruf
Arbeitsmarktmanager/in: 82%

in Ihrem Tätigkeitsprofil: 70%



Weitere Tätigkeiten ^

- × Controlling 
NIE  STÄNDIG
- ✓ Personalplanung
- × Mediation 
NIE  STÄNDIG
- ✓ Sozialrecht
- ✓ Sozialversicherungsrecht

BEISPIEL: ARBEITSMARKTMANAGER/IN

JF Automatisierbarkeit im Beruf
Arbeitsmarktmanager/in: 82%

in Ihrem Tätigkeitsprofil: 70%



Weitere Tätigkeiten ^

- × Controlling 
NIE STÄNDIG
- ✓ Personalplanung
- × Mediation 
NIE STÄNDIG
- ✓ Sozialrecht
- ✓ Sozialversicherungsrecht

BEISPIEL: ARBEITSMARKTMANAGER/IN

Technologien, die diesen Beruf verändern könnten ^

De-Mail (z.B. DE-Mail zur vertraulichen und rechtssicheren elektronischen Kommunikation einsetzen)

Digitales Dokumentenmanagement (DMS) (z.B. Kundendaten, Beratungs- und Vermittlungsvorgänge digital dokumentieren, verwalten und übermitteln)

E-Akte (z.B. behördliches Schriftgut digitalisieren bzw. digital anlegen, verwalten und archivieren)

Electronic identity (eID) (z.B. Kunden zur elektronischen Abwicklung von Verwaltungsvorgängen mithilfe der elektronischen Ausweisfunktion beraten)

Enterprise-Resource-Planning-Systeme (ERP-Systeme) (z.B. ERP-Systeme zur Planung und Steuerung von Arbeitsabläufen im Finanz- und Rechnungswesen einsetzen)

Formularmanagementsysteme (z.B. Anträge auf Leistungen zur Arbeitsförderung elektronisch verwalten)

Smartboard (z.B. Mitarbeiterschulungen mithilfe eines digitalen Whiteboards durchführen)

BEISPIEL: ARBEITSMARKTMANAGER/IN

Dieser Beruf gehört zur Berufsgruppe „Experten in der Personaldienstleistung“

Beschäftigte: 74.892	+32,1% seit 2012	▶
offene Stellen: 823	+33,4% seit 2012	▶
Arbeitslose: 2.603	+11,3% seit 2012	▶
Entgelt: 4.654€ brutto	+25,3% seit 2012	▶

Stand: 31.12.2019

Das bedeuten die Zahlen

BEISPIEL: ARBEITSMARKTMANAGER/IN

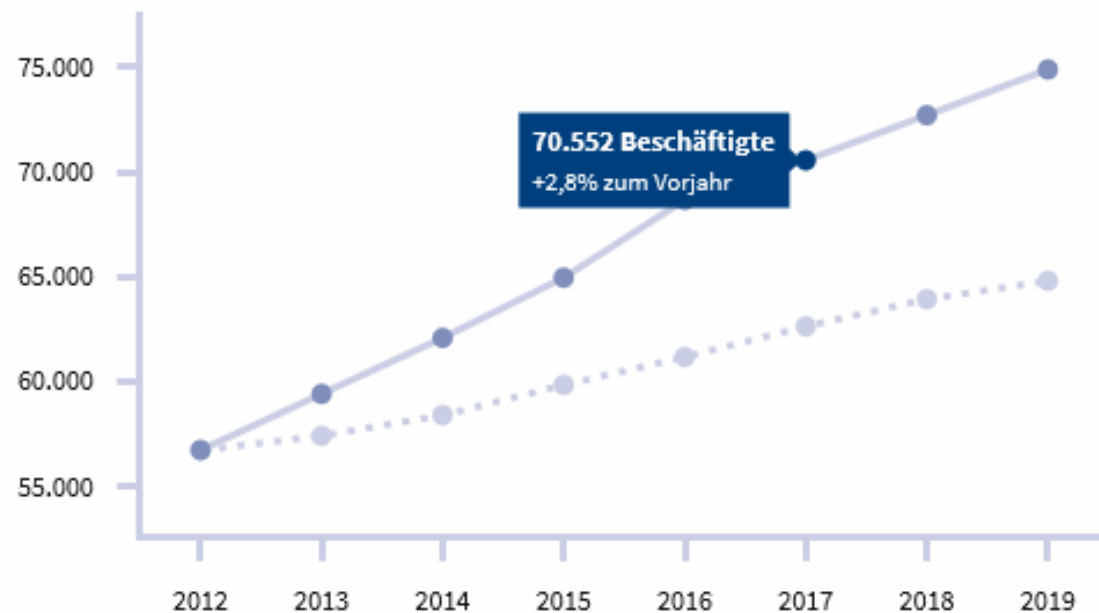
Beschäftigte

Stellen, Arbeitslose

Entgelt

Beschäftigte

Experten in der Personaldienstleistung



Entwicklung seit 2012: +32,1%
(alle Berufe: +14,3%)

So wird die Anzahl der Beschäftigten ermittelt

Stand: 31.12.2019

Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit

BEISPIEL: ARBEITSMARKTMANAGER/IN

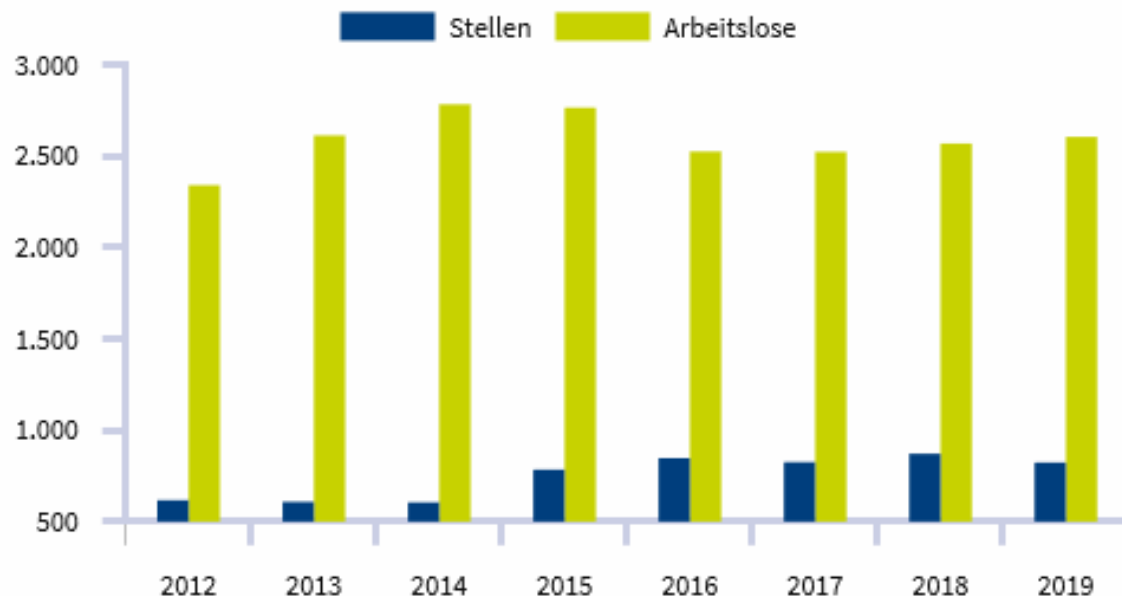
Beschäftigte

Stellen, Arbeitslose

Entgelt

Offene Stellen und Arbeitslose

Experten in der Personaldienstleistung



Entwicklung der offenen Stellen seit 2012:

+33,4%

(alle Berufe: +67,9%)

[So wird die Anzahl der offenen Stellen ermittelt](#)

Entwicklung der Arbeitslosen seit 2012:

+11,3%

(alle Berufe: -21,8%)

[So wird die Anzahl der Arbeitslosen ermittelt](#)

Stand: 31.12.2019

Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit

BEISPIEL: ARBEITSMARKTMANAGER/IN

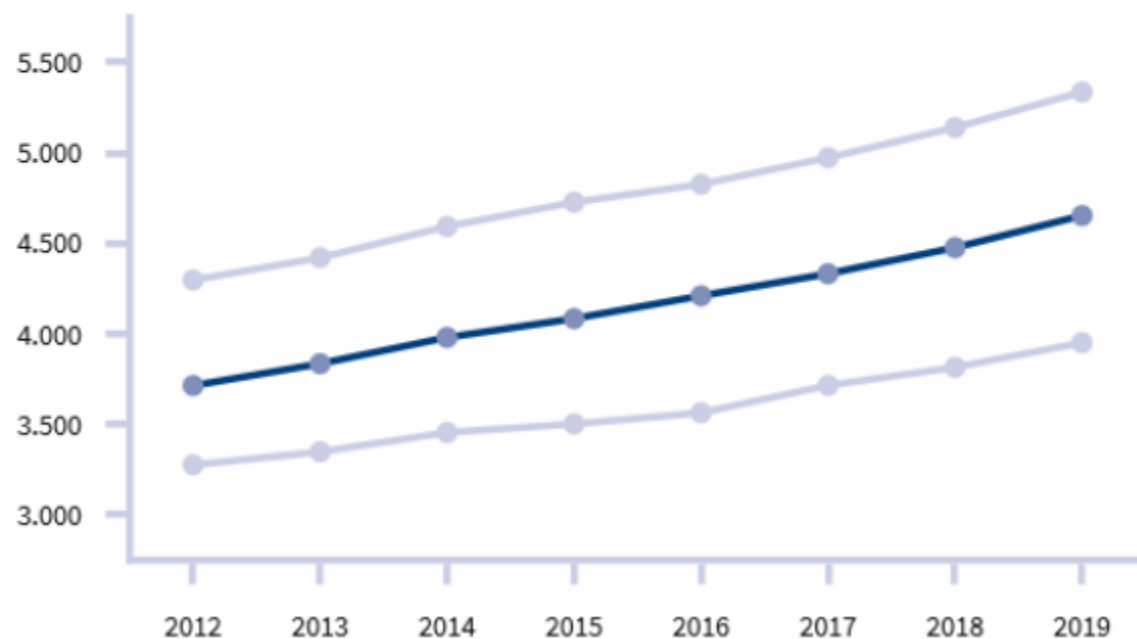
Beschäftigte

Stellen, Arbeitslose

Entgelt

Bruttoarbeitsentgelt pro Monat

Experten in der Personaldienstleistung



Das monatliche Bruttoarbeitsentgelt dieser Berufsgruppe lag Ende 2019 mit 4.654€ um 36,8% über dem aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (3.401€).

Entwicklung seit 2012: +25,3%
(alle Berufe: +18,3%)

Gut zu wissen: Als Bezugspunkt dient jeweils der Median.

Stand: 31.12.2019

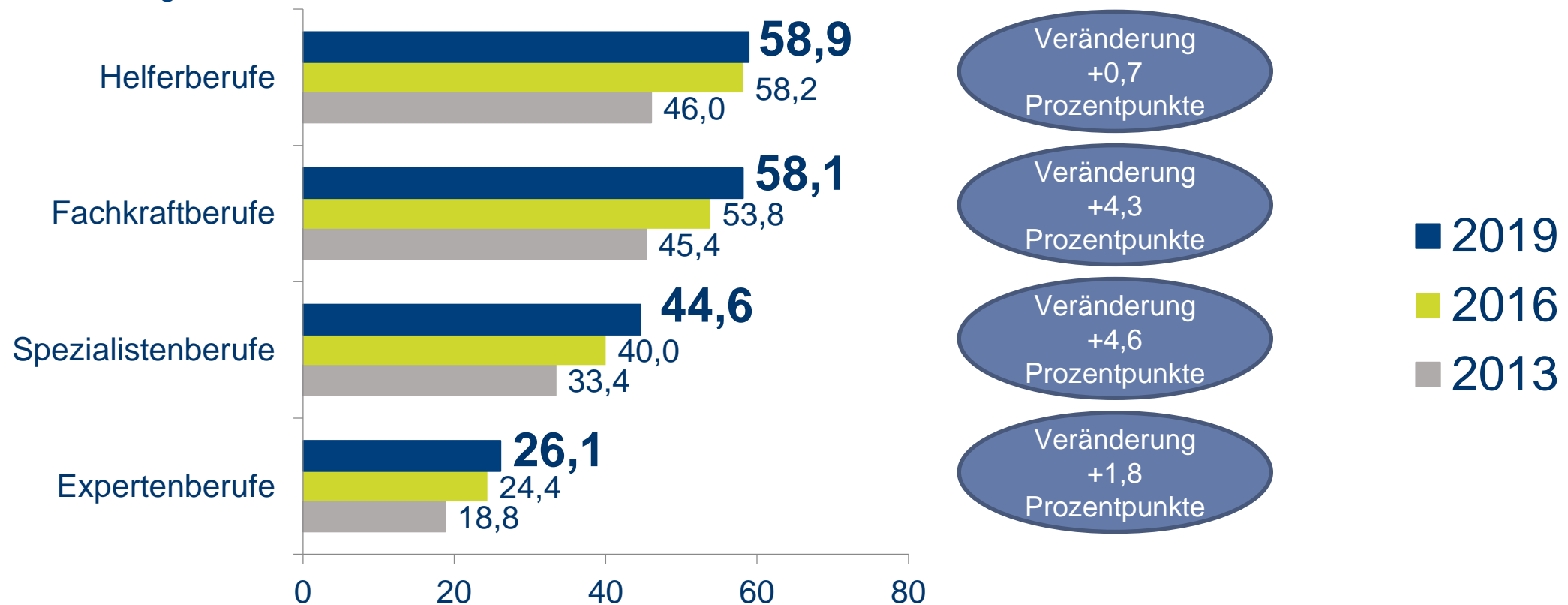
Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit

ERGEBNISSE FÜR 2013, 2016 UND 2019

ZUNEHMEND KÖNNEN AUCH KOMPLEXERE TÄTIGKEITEN AUTOMATISIERT WERDEN

Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveaus

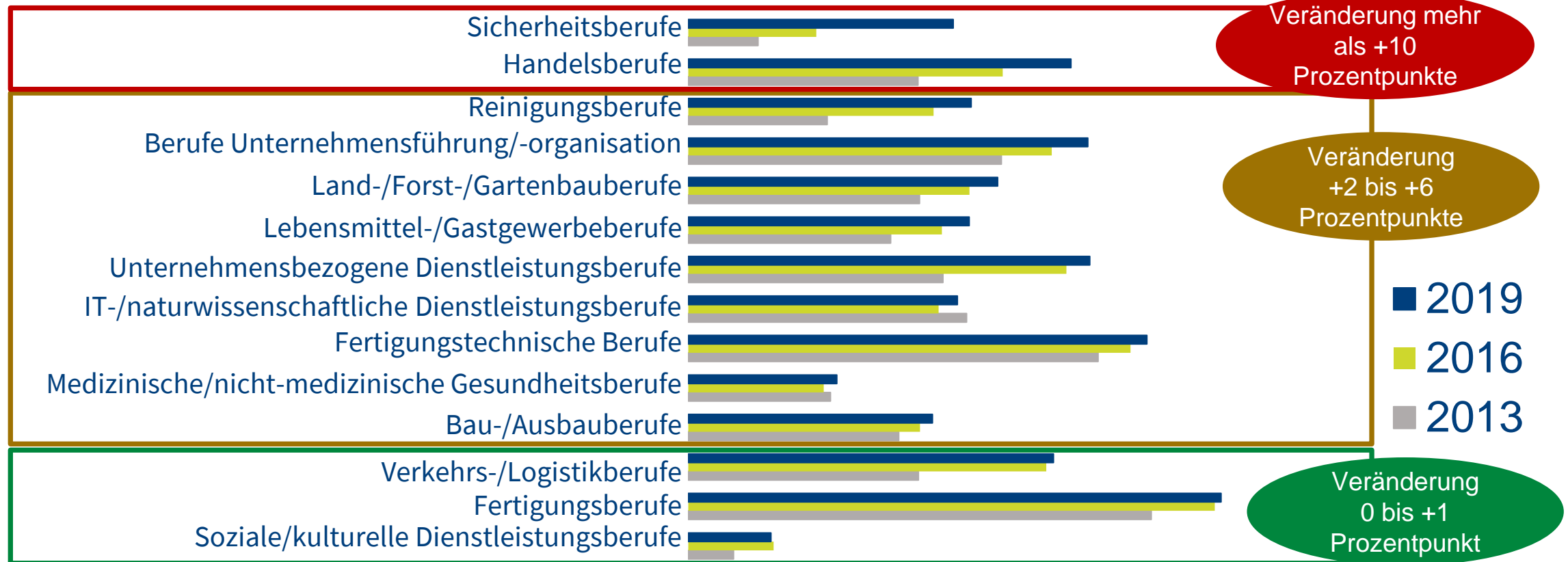
Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern erledigt werden könnten (in Prozent), Veränderung zwischen 2016 und 2019



HÖCHSTE ZUWÄCHSE IN DEN SICHERHEITS- UND HANDELSBERUFEN

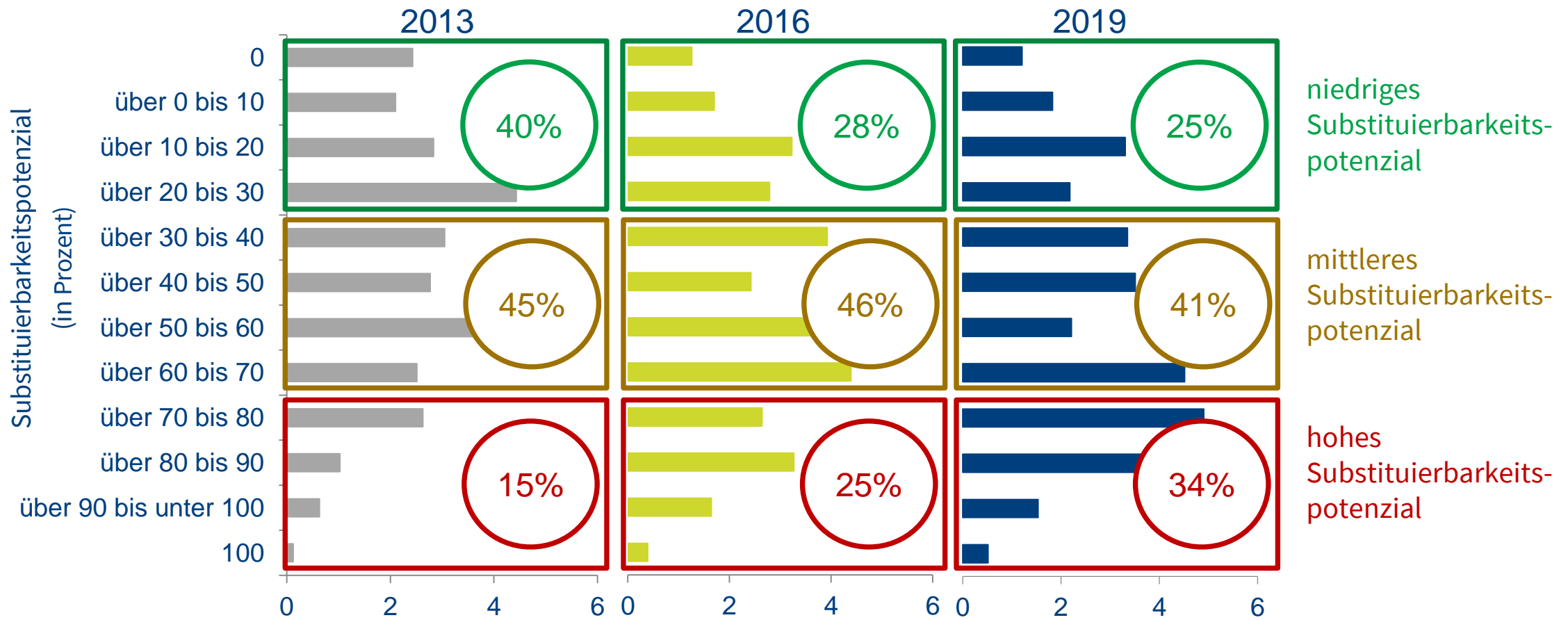
Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten

Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern erledigt werden könnten (in Prozent), sortiert nach dem Ausmaß der Veränderung zwischen 2016 und 2019



HOHES SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIAL BEI 34 PROZENT DER BESCHÄFTIGTEN IN 2019

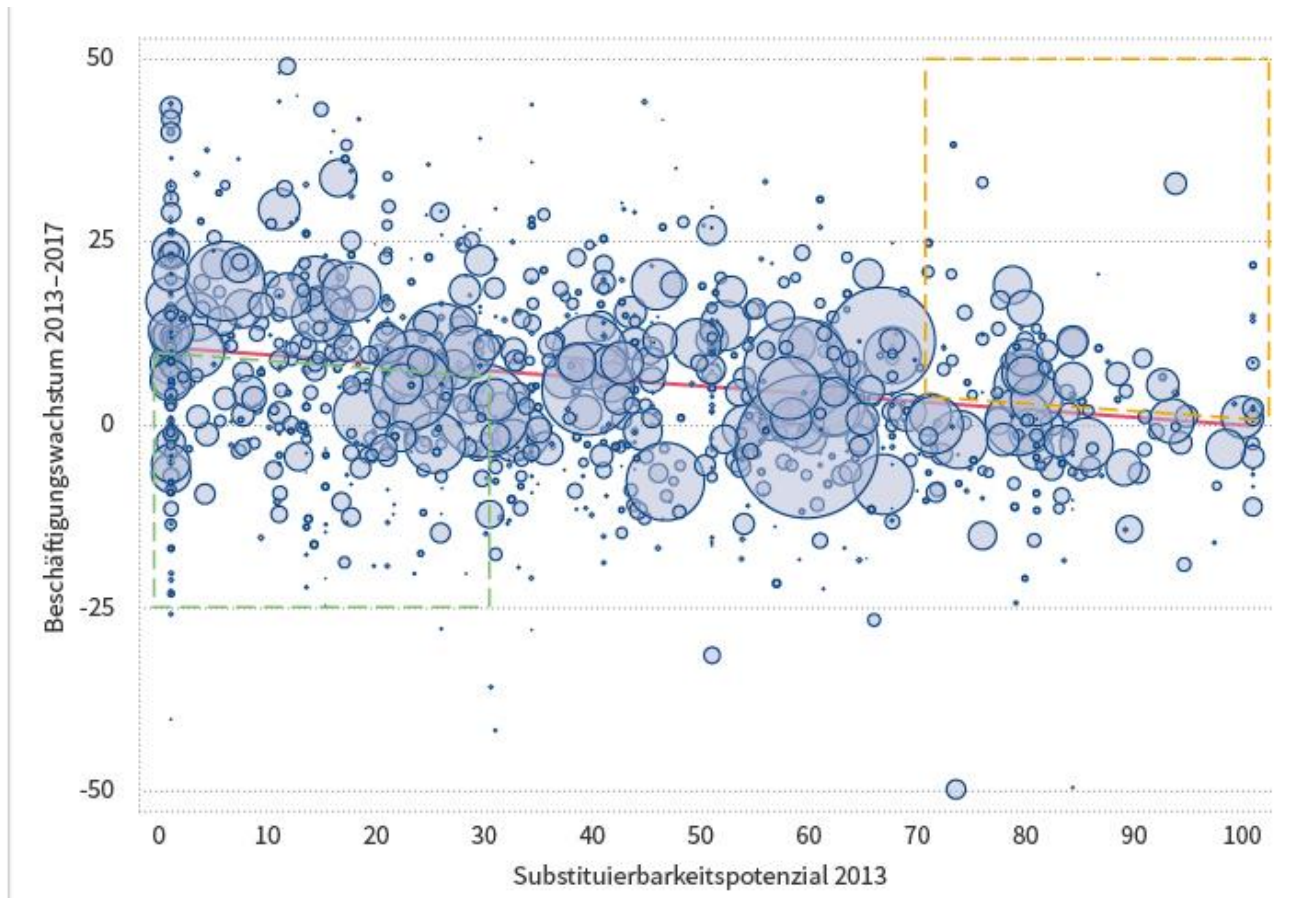
Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe (in Millionen)



Quelle: Dengler/Matthes 2015, 2018, 2021

BESCHÄFTIGUNGSWACHSTUM SINKT MIT STEIGENDEM SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIAL

Zusammenhang zwischen dem Substituierbarkeitspotenzial im Jahr 2013 und dem Beschäftigungswachstum zwischen 2013 und 2017 auf Berufsebene (gewichtet)



Geschätzter Zusammenhang:
0,1 Prozentpunkte ($p < 0.01$)

SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIALE WERDEN NUR ZUM TEIL AUSGESCHÖPFT

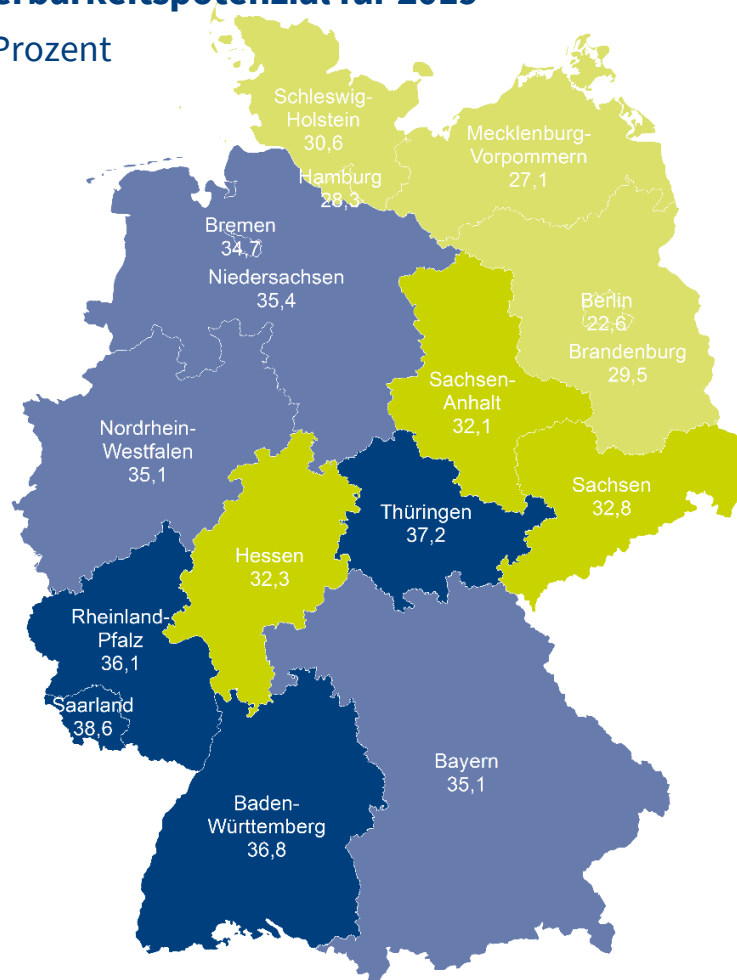
- Eher keine Substitution, wenn menschliche Arbeit wirtschaftlicher, flexibler oder von besserer Qualität
- Rechtliche oder ethische Hürden können einer Automatisierung entgegenstehen
- Entstehung von neuen Arbeitsplätzen durch Produkt- und Dienstleistungsinnovationen
- Positive Beschäftigungseffekte 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
- Digitalisierung nur *eine* der bedeutenden gesellschaftlichen Herausforderungen

REGIONALE ERGEBNISSE FÜR BAYERN FÜR 2019

BUNDESLÄNDER UNTERSCHIEDLICH BETROFFEN

Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den Bundesländern vom hohen Substituierbarkeitspotenzial für 2019

Anteile in Prozent



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

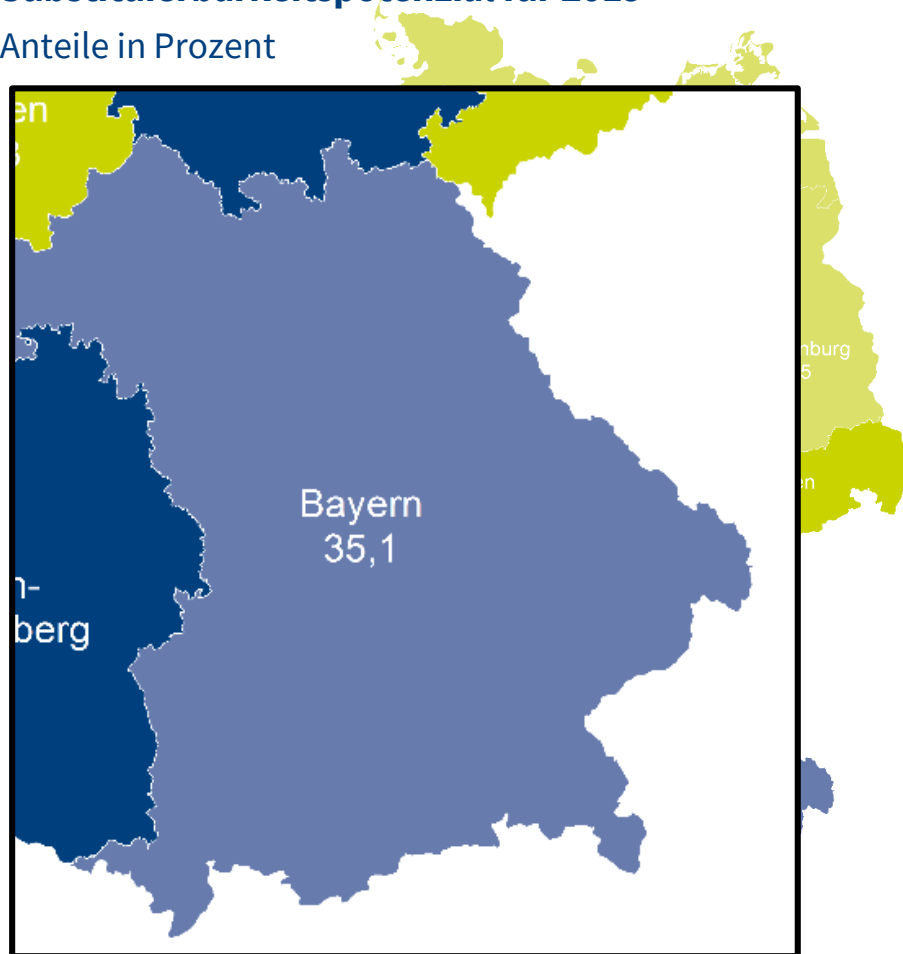
- mehr als 2 Prozentpunkte
- maximal 2 Prozentpunkte
... unter dem bundesdeutschen Durchschnitt
- maximal 2 Prozentpunkte
- mehr als 2 Prozentpunkte
... über dem bundesdeutschen Durchschnitt

Quelle: Dengler/Matthes 2021

BAYERN LEICHT ÜBERDURCHSCHNITTLICH BETROFFEN

Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den Bundesländern vom hohen Substituierbarkeitspotenzial für 2019

Anteile in Prozent



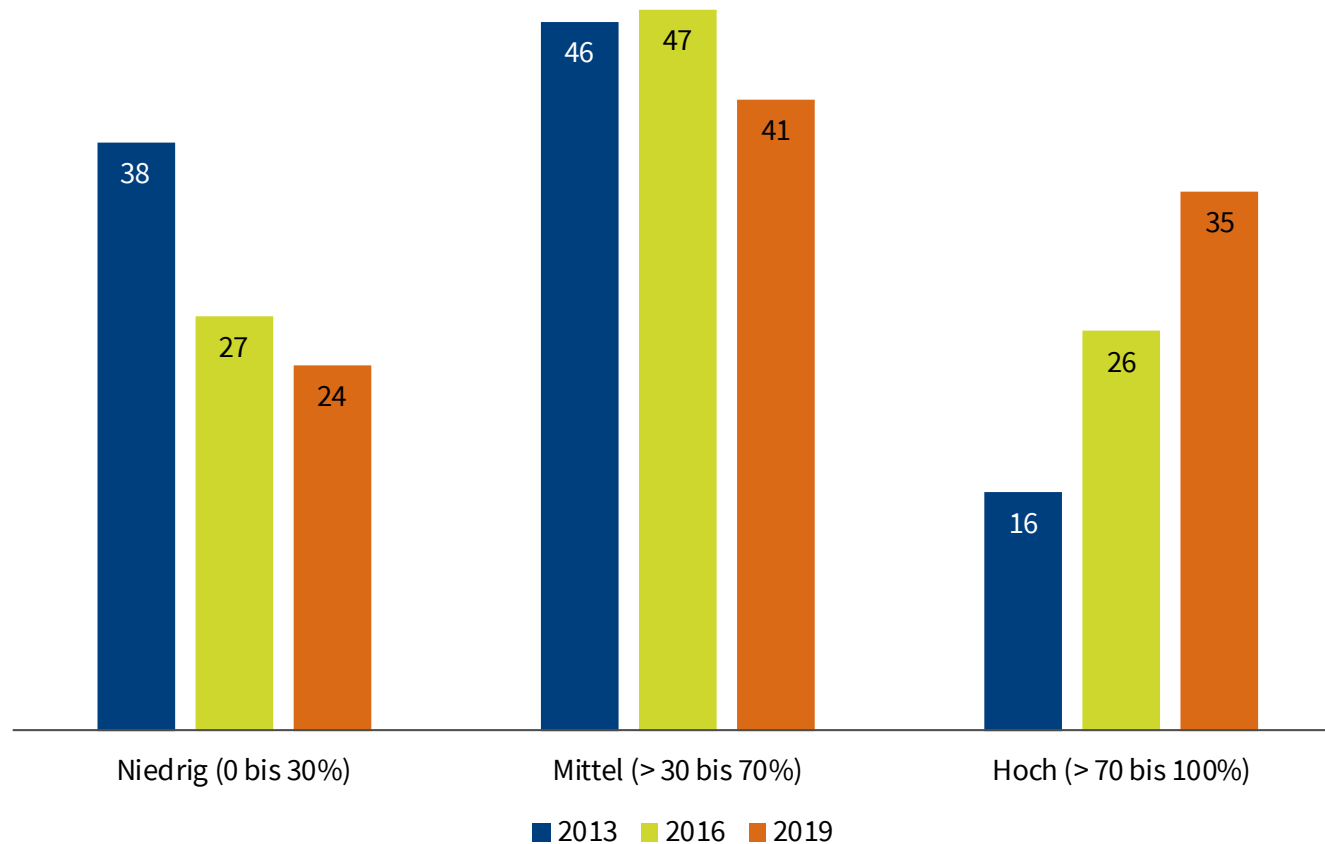
Der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial (>70 %) liegt ...

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

Quelle: Dengler/Matthes 2021

ANTEIL DER BESCHÄFTIGTEN MIT HOHEM SUBSTITUIERBARKEITS- POTENZIAL IST DEUTLICH GESTIEGEN

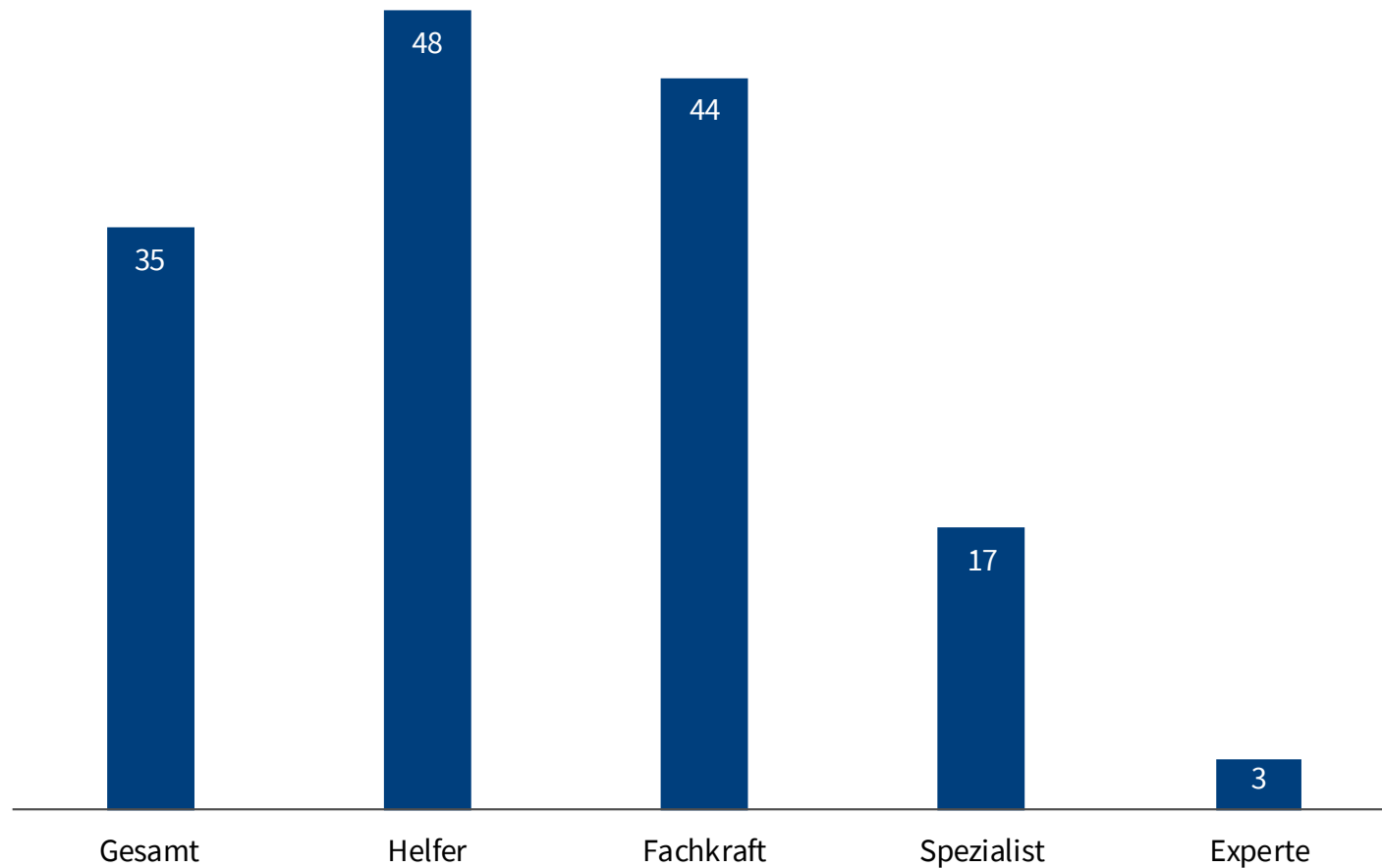
Anteil der Beschäftigten, die von einem niedrigen, mittleren oder hohen Substituierbarkeitspotenzial betroffen sind, in Bayern - 2013, 2016 und 2019 in %



Quelle: Dengler/Matthes 2021; eigene Berechnungen.

VOR ALLEM HELFERBERUFE BETROFFEN

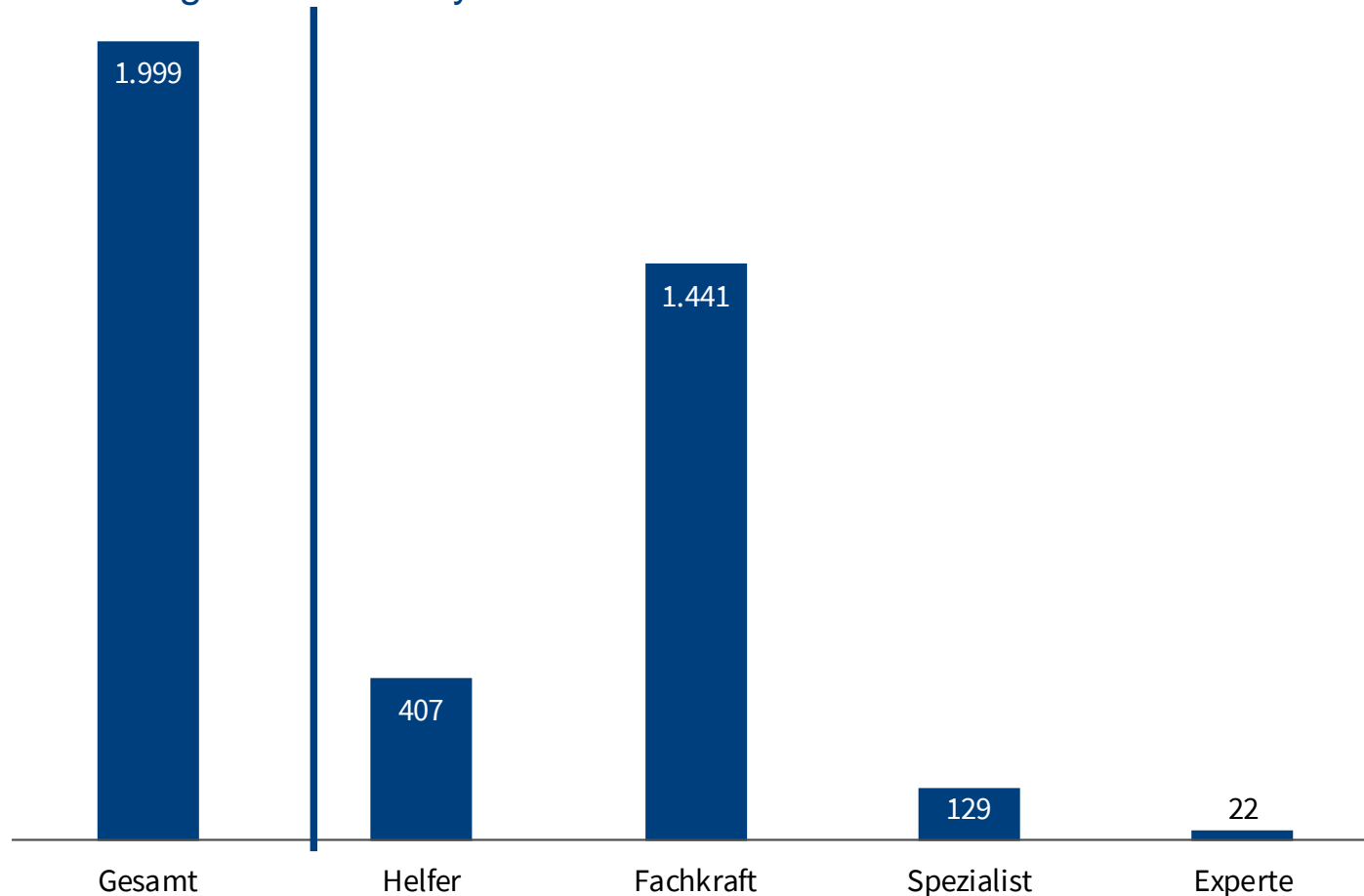
Anteil der Beschäftigten, die von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70%) betroffen sind, nach Anforderungsniveau in Bayern - 2019 in %



Quelle: Dengler/Matthes 2021; eigene Berechnungen.

KNAPP 2 MILLIONEN BESCHÄFTIGTE ARBEITEN IN BAYERN IN BERUFEN MIT HOHEM SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIAL

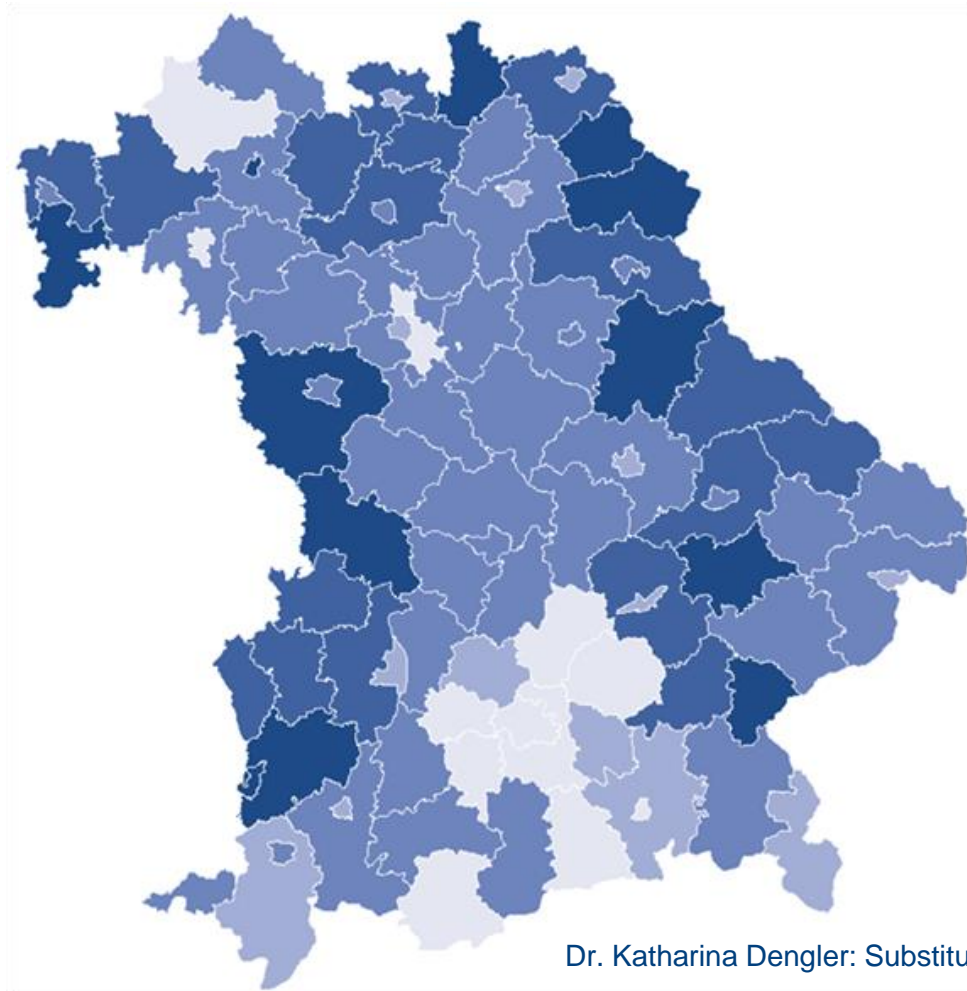
Anzahl der Beschäftigten, die von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70%) betroffen sind, nach Anforderungsniveau in Bayern - 2019 in Tsd.



Quelle: Dengler/Matthes 2021; eigene Berechnungen.

HOHE BETROFFENHEIT V.A. IN TEILEN NORDBAYERNS, OSTBAYERNS UND SCHWABENS

Anteil der Beschäftigten, die von einem hohen Substituierbarkeitspotenzial (> 70 Prozent) betroffen sind, in den bayerischen Kreisen – 2019 in %



Deutschland: 33,9 %

Bayern: 35,1 %

Minimum: Stadt München 23,5 %

Maximum: Dingolfing-Landau 59,2 %

**Anteil sv-Beschäftigte mit
Substituierbarkeitspotenzial >70%**

23,5 - 32,7 (13)

32,8 - 35,6 (14)

35,7 - 41,4 (40)

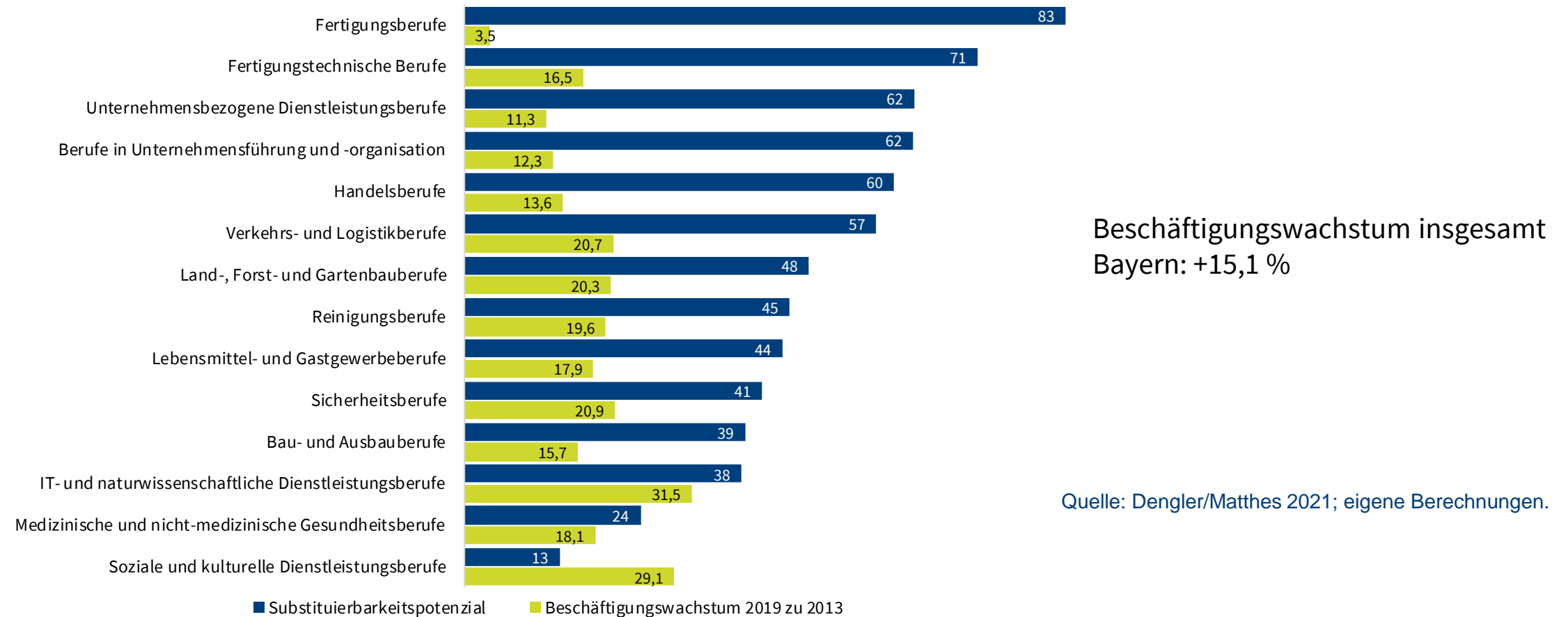
41,5 - 44,3 (17)

44,4 - 59,2 (12)

Quelle: Dengler/Matthes 2021; eigene Berechnungen.

BESCHÄFTIGUNGSWACHSTUM AUCH IN BERUFEN MIT HOHEN SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIAL – FERTIGUNGSBERUFE ABER DEUTLICH UNTERDURCHSCHNITTLICH

Substituierbarkeitspotenzial 2019 und Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung (2019 zu 2013) nach Berufssegmenten in Bayern in %



ZUSAMMENFASSUNG UND HERAUSFORDERUNGEN

ZUSAMMENFASSUNG

- Es werden zunehmend komplexe Tätigkeiten substituierbar
- Substituierbarkeitspotenziale in Fertigungs- und Fertigungstechnischen Berufen am höchsten, in den Sozialen und Kulturellen Dienstleistungsberufen am niedrigsten
- Höchste Zuwachsraten in den Sicherheits- und Handelsberufen
- Mehr Beschäftigte 2019 in einem Beruf mit hohem Substituierbarkeitspotenzial
- Regionale Betroffenheit variiert in Größe und Struktur
- Unterschiede zwischen Regionen durch Branchen- und Berufsstruktur erklärbar

HERAUSFORDERUNGEN

- Befürchtungen vor massivem Beschäftigungsabbau unbegründet
- Obwohl Tätigkeiten theoretisch substituierbar sind, werden sie oftmals noch über einige Zeit – oder sogar dauerhaft – von Menschen ausgeführt
- Berufe werden sich vor allem verändern
- Bildung bzw. Weiterbildung als wichtigste Herausforderung
- Abgeschlossene Berufsausbildung/Hochschulstudium weiterhin solide Basis
- Lebenslanges Lernen muss zur Normalität werden
- Möglichkeiten zur Weiter-/Höherqualifizierung und Umschulung müssen ausgebaut werden
- Nicht nur digitale Inhalte, sondern auch soziale und fachübergreifende Kompetenzen in Aus- und Weiterbildung vermitteln
- Weitere Herausforderungen: Covid-19 Pandemie und ökologische Transformation

KONTAKT

Dr. Katharina Dengler

Katharina.Dengler@iab.de