

Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland

AG BFN

Darmstadt, 16. November 2017

Dr. Katharina Dengler

1. Was meint Arbeitswelt 4.0?

2. Automatisierungswahrscheinlichkeiten (Frey/Osborne 2017)

3. Substituierbarkeitspotenziale (Dengler/Matthes 2015)

4. Ergebnisse

5. Herausforderungen

1. Was meint Arbeitswelt 4.0?

2. Automatisierungswahrscheinlichkeiten (Frey/Osborne 2017)

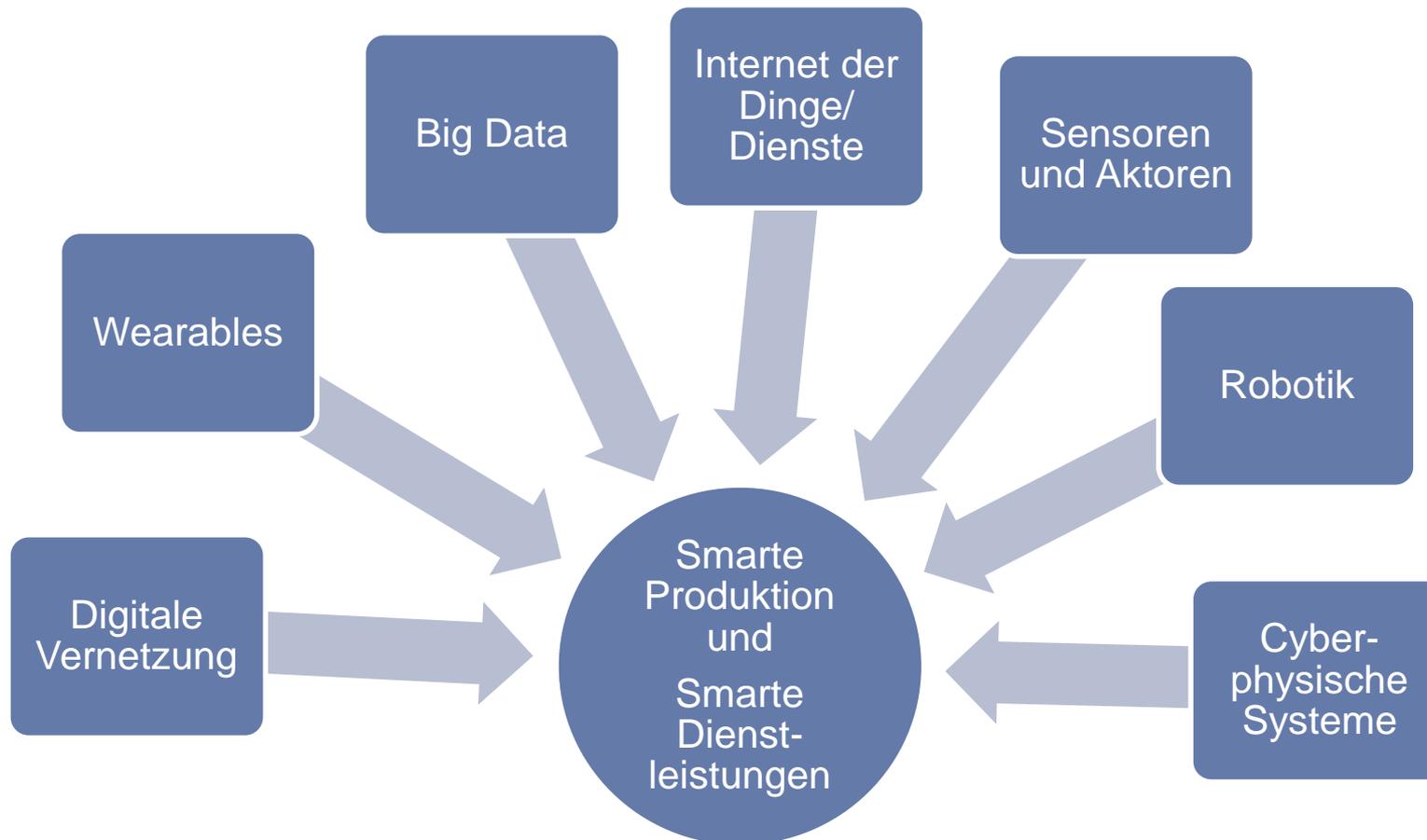
3. Substituierbarkeitspotenziale (Dengler/Matthes 2015)

4. Ergebnisse

5. Herausforderungen

Was ist Digitalisierung?

Nicht nur Industrie 4.0, sondern auch Wirtschaft 4.0:



Beschäftigung

- Abbau
- Aufbau

Beschäftigungsstruktur

- Berufe/berufl. Tätigkeiten
- Qualifikationen
- Sektoren
- Regionen
- ...

Arbeitsorganisation/-gestaltung

- Mobilität
- Flexibilität
- Entlastung
- ...

1. Was meint Arbeitswelt 4.0?

2. Automatisierungswahrscheinlichkeiten (Frey/Osborne 2017)

3. Substituierbarkeitspotenziale (Dengler/Matthes 2015)

4. Ergebnisse

5. Herausforderungen

Unterschiedliche Folgen der Digitalisierung für einzelne Berufe

Berechnung von Automatisierungswahrscheinlichkeiten:

Frey/Osborne (2017): fast die Hälfte der Beschäftigten in den USA in den nächsten zehn bis 20 Jahren durch computergesteuerte Maschinen ersetzbar

Definition von „Engineering Bottlenecks“

Übertragung der amerikanischen Werte auf Deutschland (Brzeski/Burk 2015, Bonin et al. 2015, Bowles 2014): ähnliche Ergebnisse

Kritische Bewertung von Frey/Osborne (2017)

- Technologieexperten überschätzen technische Potenziale
- Einschätzung für 70 Berufe und Berechnung auf der Basis eines statistischen Modells für weitere 632 Berufe
- Ersetzbarkeit von ganzen Berufen, nicht Tätigkeiten

Übertragung auf Deutschland problematisch

- Unterschiede im Arbeitsmarkt und Bildungssystem
- Unterschiede in den Tätigkeitsprofilen
- Akzeptanz technologischer Innovationen
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Sozialpartnerschaft

➤ Direkte Berechnung von Substituierbarkeitspotenzialen für Deutschland

1. Was meint Arbeitswelt 4.0?

2. Automatisierungswahrscheinlichkeiten (Frey/Osborne 2017)

3. Substituierbarkeitspotenziale (Dengler/Matthes 2015)

4. Ergebnisse

5. Herausforderungen

Definition

- Gegenwärtige, potenzielle Ersetzbarkeit von Berufen durch den Einsatz von Computern oder computergesteuerten Maschinen
- Technische Machbarkeit
- Nicht: Rechtliche, ethische oder kostentechnische Hürden

Umsetzung

- Tätigkeitsbasierter Ansatz
- Berufskundliche Informationen **BERUFENET** für Deutschland

- **BERUFENET**  Expertendatenbank der Bundesagentur für Arbeit
- Aktuelle Informationen zu allen in Deutschland bekannten Berufen
- Informationen zu beruflichen Anforderungen, Arbeitsmittel, Arbeitsbedingungen, notwendige Ausbildungen und rechtliche Regelungen
- Berufliche Anforderungen enthalten Informationen über
 - Fertigkeiten
 - Kenntnisse
 - Vermittlungsrelevante Zusatzinformationen
- Kernanforderungen, weitere Anforderungen und Anforderungsgruppen
- Anforderungsmatrix für das Jahr 2013: ca. 8.000 Anforderungen zu ca. 3.900 Berufen zugeordnet



Kern- anforderungen

- Arbeit nach Rezeptur
- Backen
- Ofenarbeit
- Roh- und Teigmassen herstellen und verarbeiten
- Teig herstellen

Weitere Anforderungen

- Arbeitsvorbereitung
- Belehrung nach Infektionsschutzgesetz
- Lebensmittelhygiene
- Partyservice
- Qualitätsprüfung, -sicherung
- Schiffsbäckerei
- Verkauf
- Verpacken

Anforderungs- gruppen

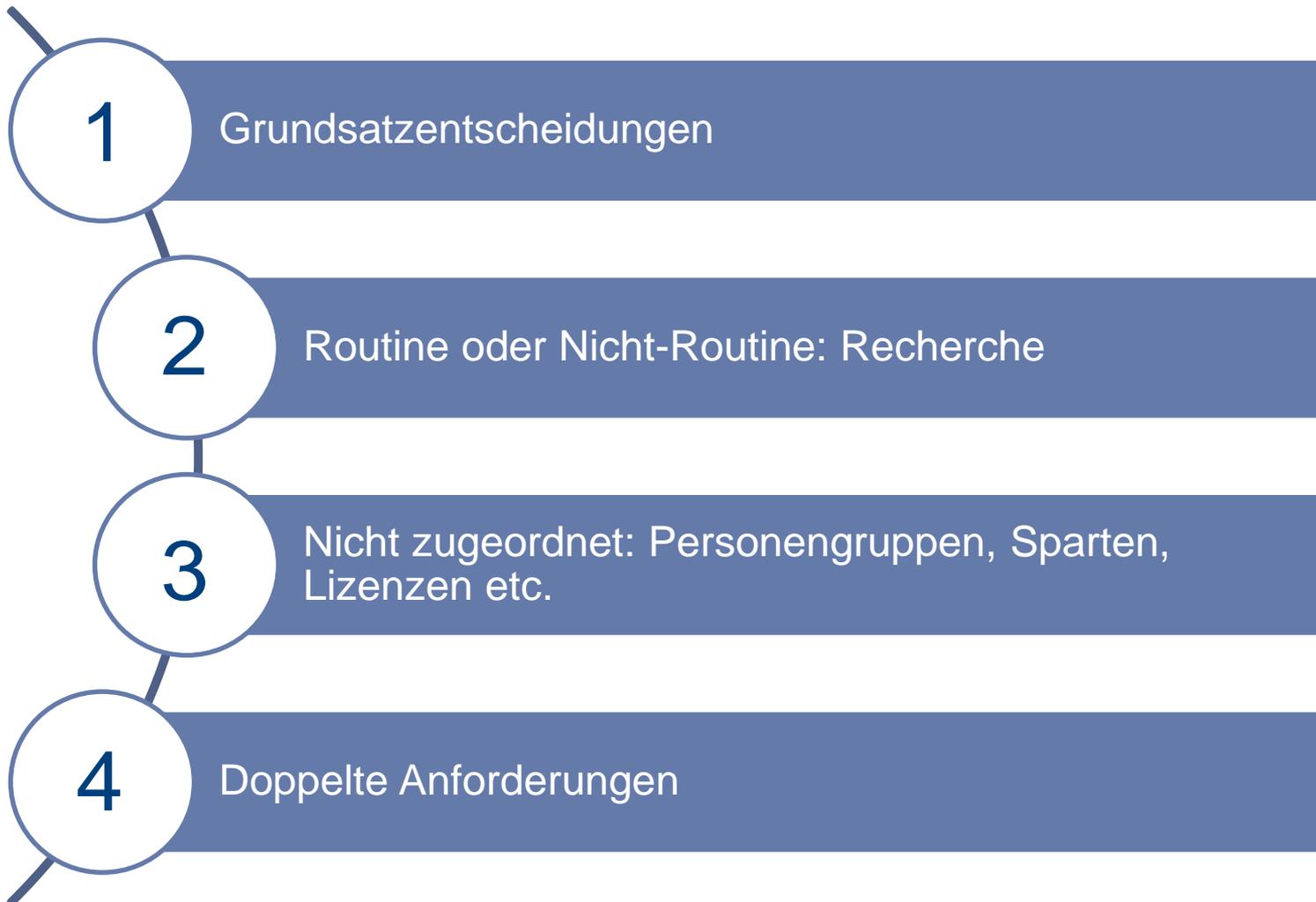
- Produktkenntnisse „Backwaren, Konditoreiwaren, Süßwaren“

Quelle: Berufenet (2017).

- Ausgangspunkt: Task-based approach (Autor/Levy/Murnane (2003))
- Tasks-Operationalisierung von Dengler/Matthes/Paulus (2014)
- Unabhängiges Dreifach-Codier-Verfahren: Zuordnung jeder beruflichen Anforderung zu einem Tasks-Typ:
 - 1) Analytische Nicht-Routine Tasks
 - 2) Interaktive Nicht-Routine Tasks
 - 3) Kognitive Routine-Tasks
 - 4) Manuelle Routine-Tasks
 - 5) Manuelle Nicht-Routine Tasks
- Fokus auf Kernanforderungen

nach programmierbaren Regeln durch Computer oder computergesteuerte Maschinen ausführbare Tätigkeiten

Substituierbarkeitspotenzial:
Anzahl Routine-Tasks für jeden Beruf durch Anzahl aller Tasks





Bäcker/in 4.0

(Bäckerei Brezen Kolb)

<https://www.youtube.com/watch?v=5Njr22UuEGc>

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

Job Futuromat

Könnte ein Roboter meinen Job erledigen?

 Ich arbeite als ...

Finden Sie heraus, welche Tätigkeiten in Ihrem Job heute schon ein Roboter erledigen könnte.

1. Was meint Arbeitswelt 4.0?

2. Automatisierungswahrscheinlichkeiten (Frey/Osborne 2017)

3. Substituierbarkeitspotenziale (Dengler/Matthes 2015)

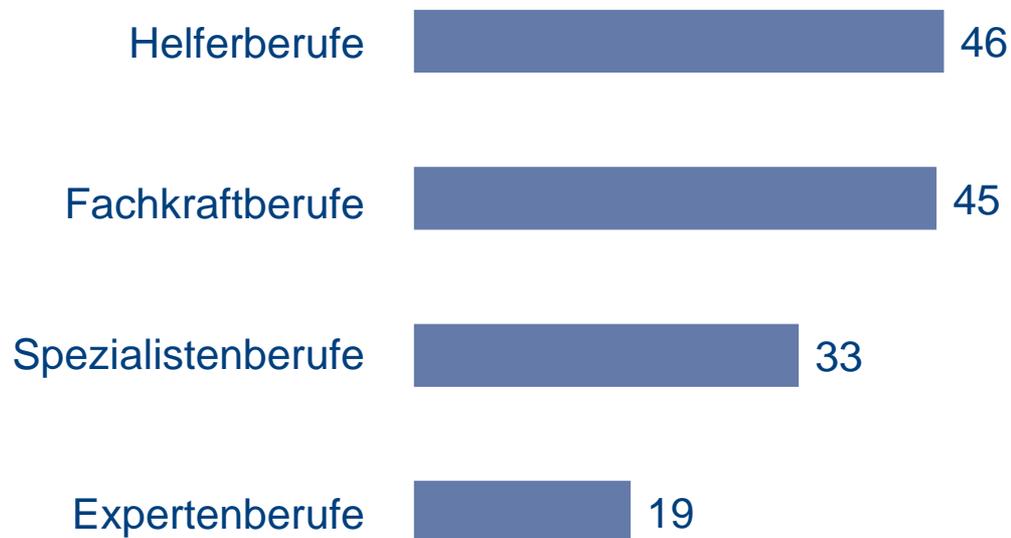
4. Ergebnisse

5. Herausforderungen

Helfer- und Fachkraftberufe weisen ein ähnlich hohes Substituierbarkeitspotenzial auf

Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveaus

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

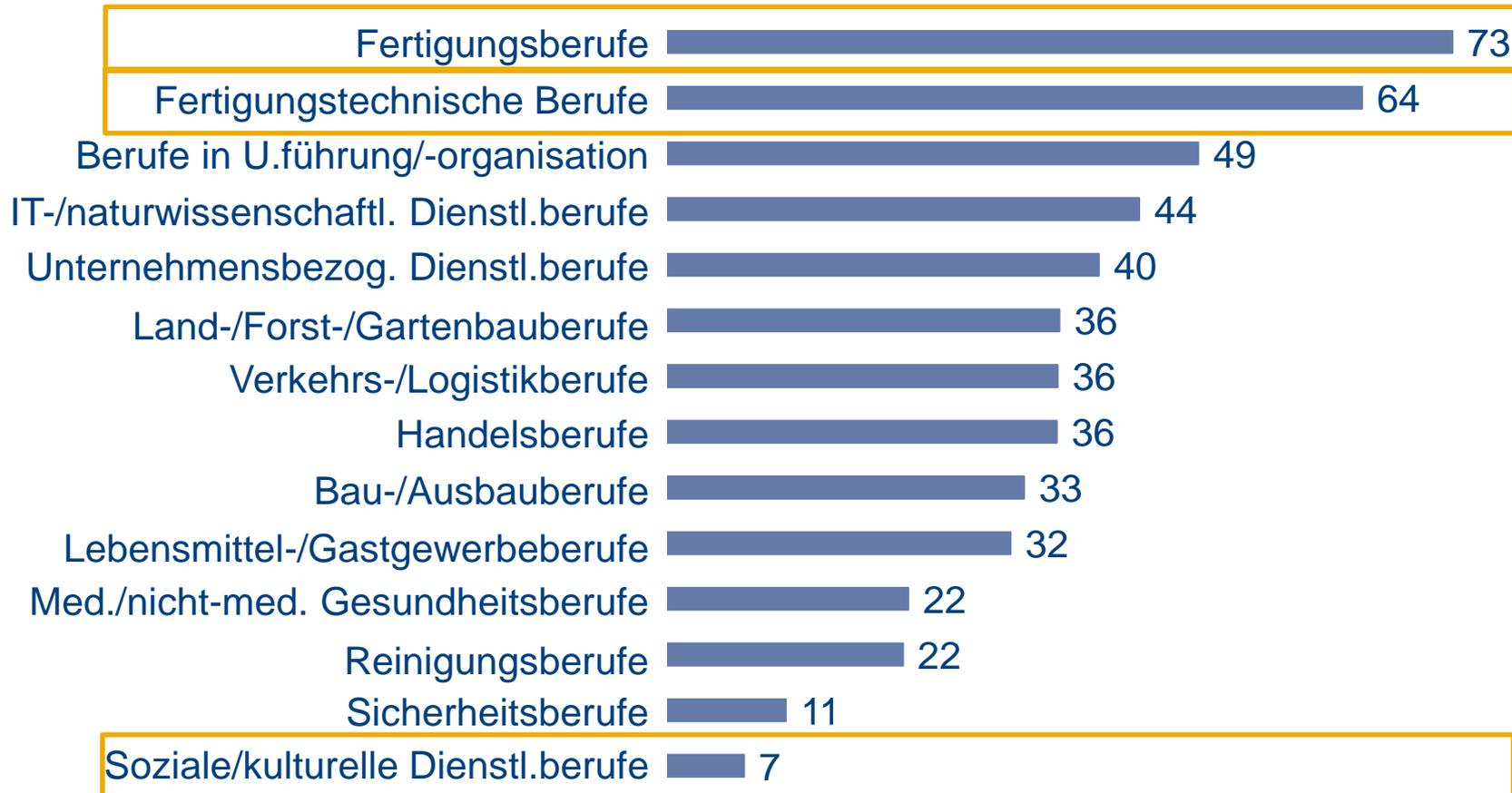


Quelle: Dengler/Matthes (2015), Berufenet (2013).

Bei Berufen in der Industrieproduktion zeigt sich ein hohes Substituierbarkeitspotenzial

Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten

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

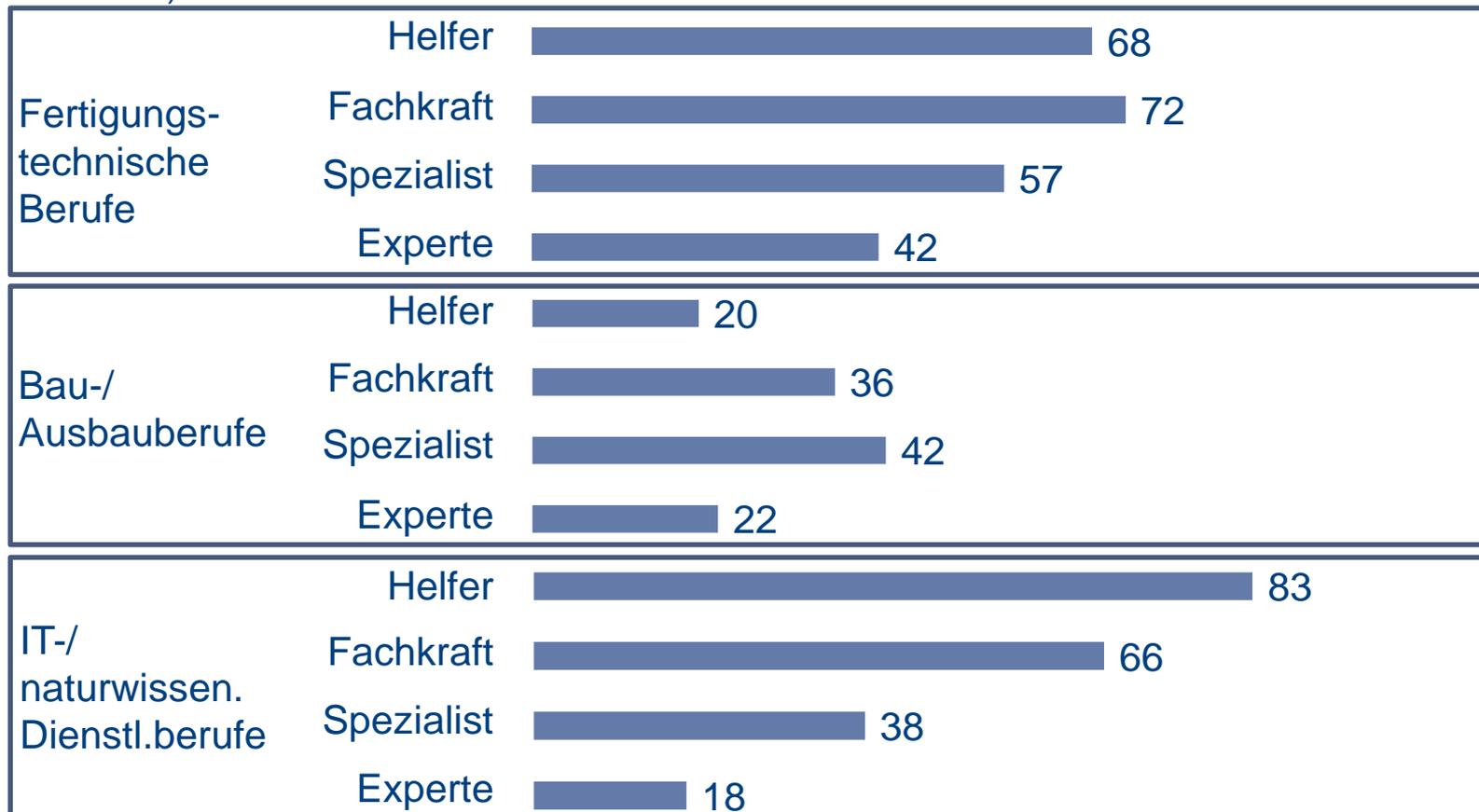


Quelle: Dengler/Matthes (2015), Berufenet (2013).

Substituierbarkeitspotenziale sind je nach Berufssegment und Anforderungsniveau sehr unterschiedlich

Substituierbarkeitspotenzial nach ausgewählten Berufssegmenten

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

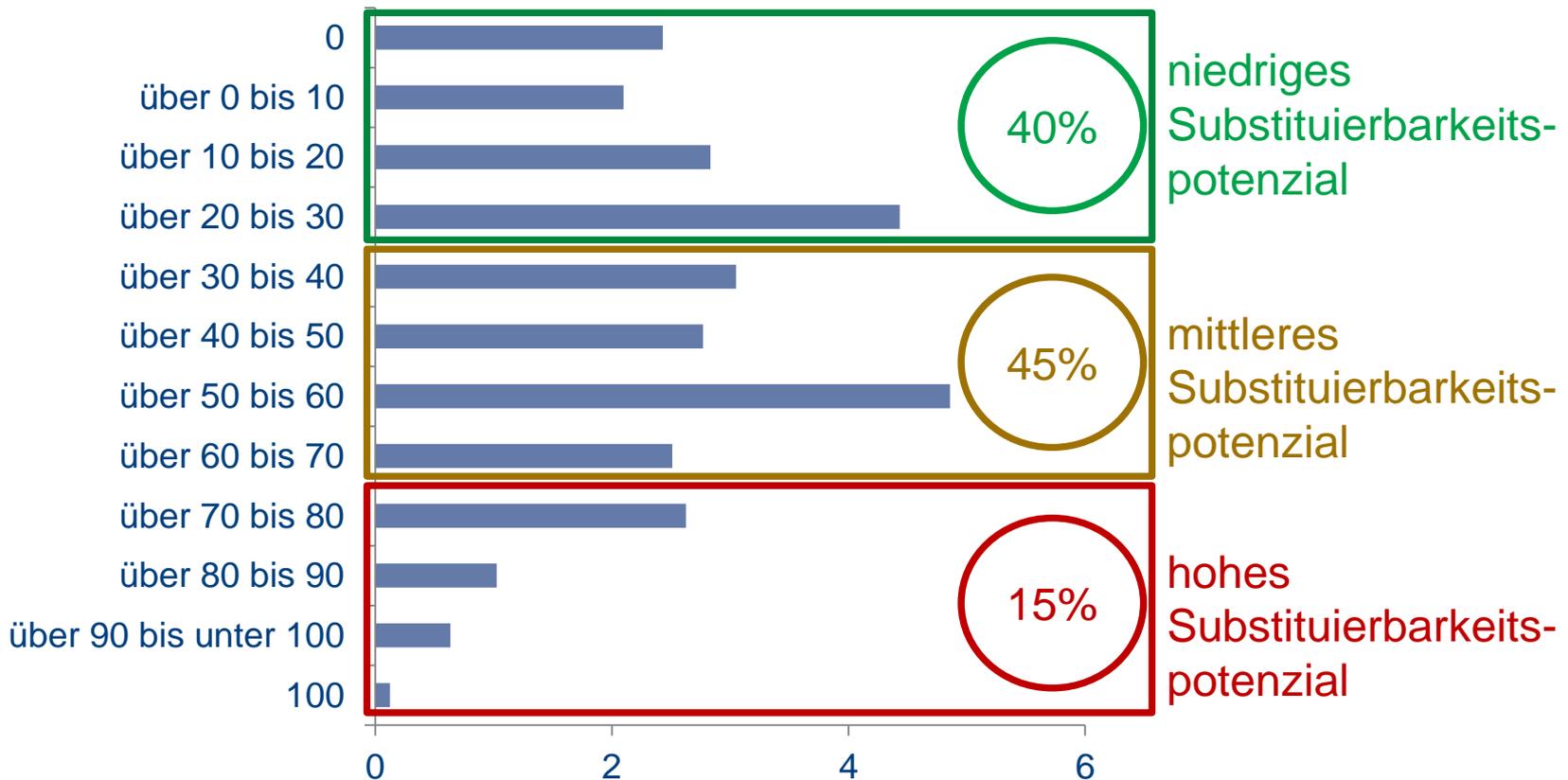


Quelle: Dengler/Matthes (2015), Berufenet (2013).

Befürchtungen eines massiven Beschäftigungsabbaus derzeit unbegründet

Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe

Betroffene Beschäftigte in Millionen

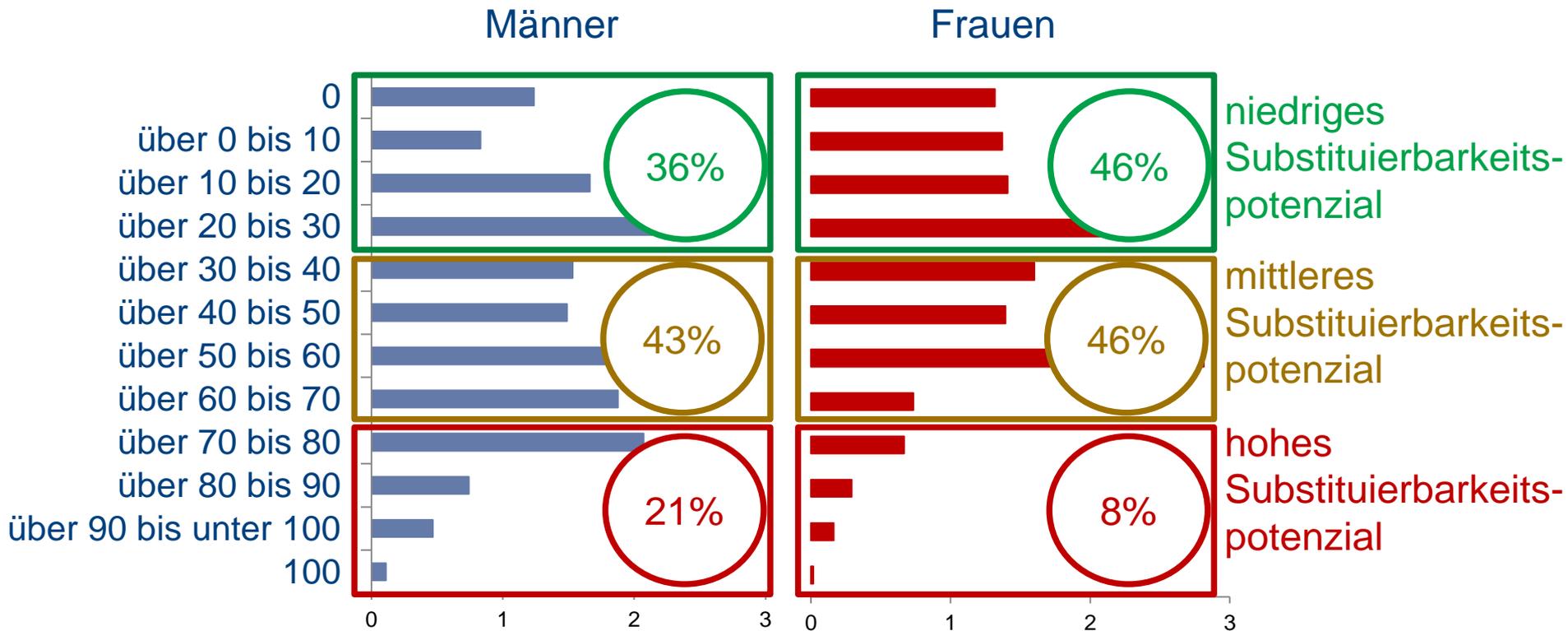


Quelle: Dengler/Matthes (2015), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2013), Berufenet (2013).

Männer und Frauen unterschiedlich betroffen

Betroffenheit sozialversicherungspflichtig beschäftigter Männer und Frauen in Deutschland vom Substituierbarkeitspotenzial der Berufe

Betroffene Beschäftigte in Millionen

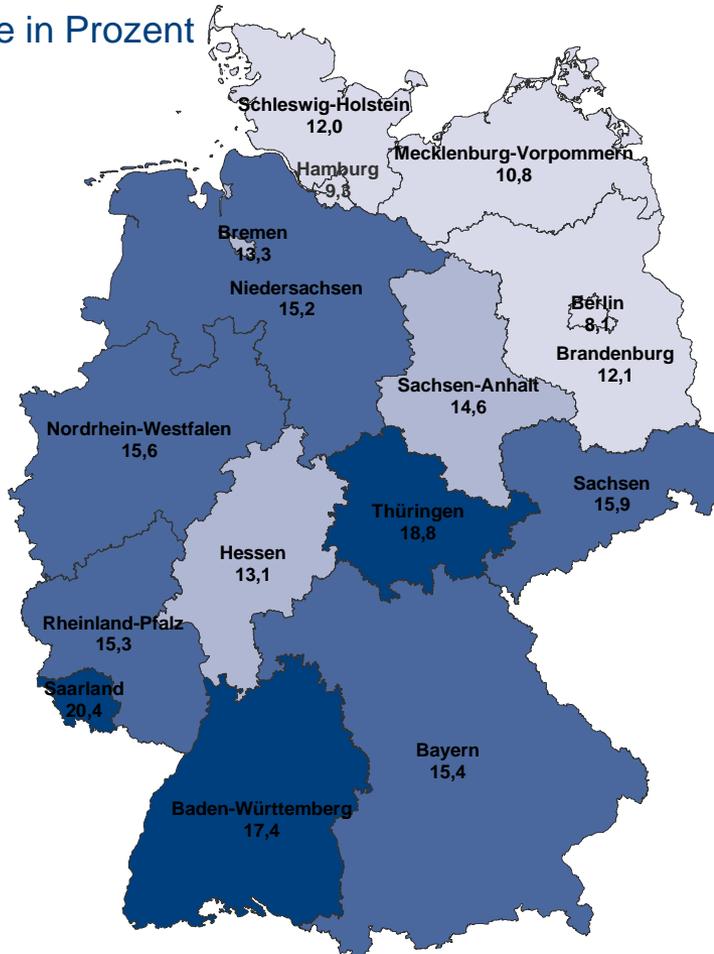


Quelle: Dengler/Matthes (2016), Berufenet (2013).

Bundesländer unterschiedlich betroffen

Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den Bundesländern vom hohen Substituierbarkeitspotenzial

Anteile in Prozent



Ein hohes Substituierbarkeitspotenzial (>70%) weisen x% der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten auf

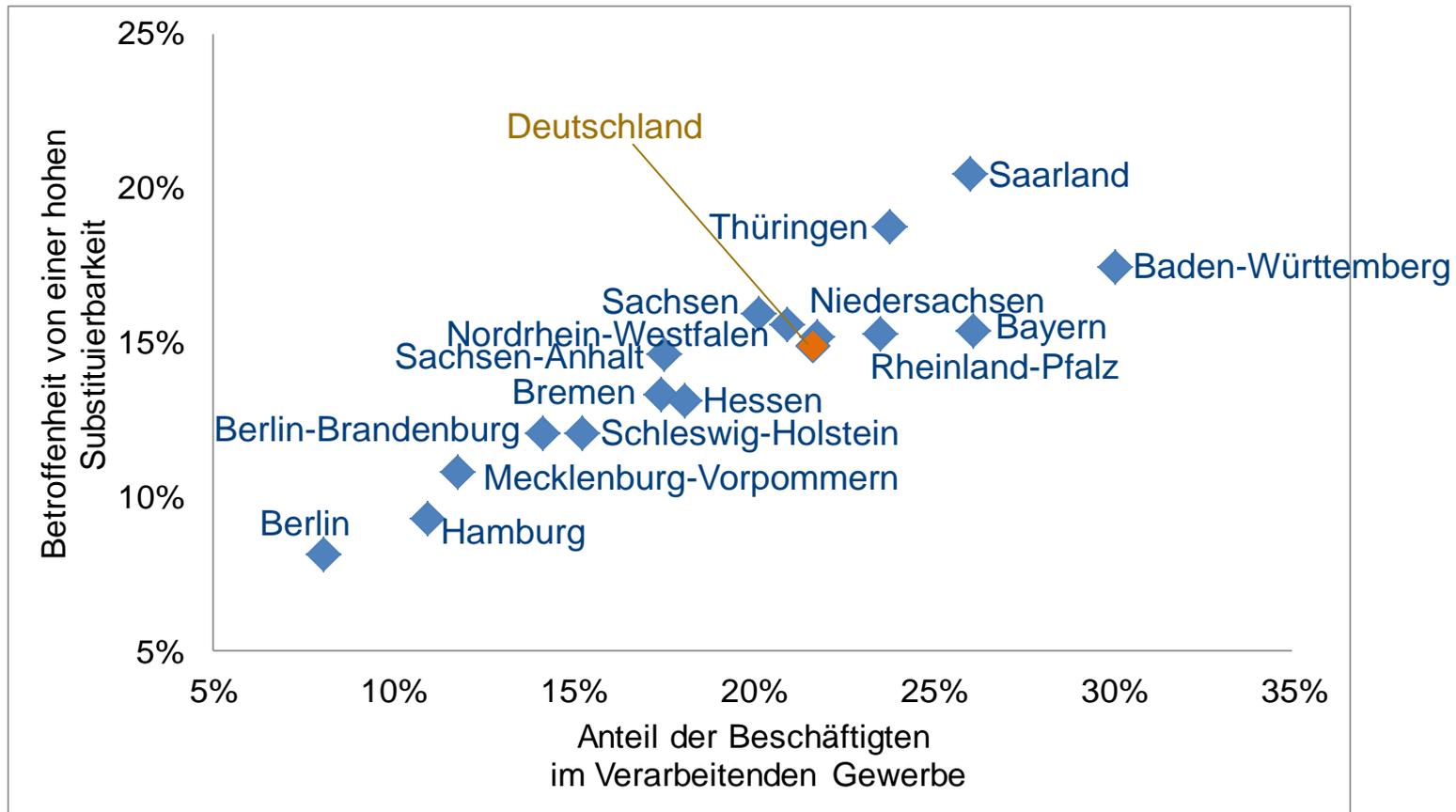
- mind. 8% bis unter 13%
- mind. 13% bis unter 15%
- mind. 15% bis unter 17%
- mind. 17% bis unter 21%

Quelle: Buch/Dengler/Matthes (2016), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2015), Berufenet (2013).

Betroffenheit steigt mit dem Anteil der Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe

Betroffenheit durch ein hohes Substituierbarkeitspotenzial und Beschäftigung im Verarbeitenden Gewerbe

Anteile in Prozent

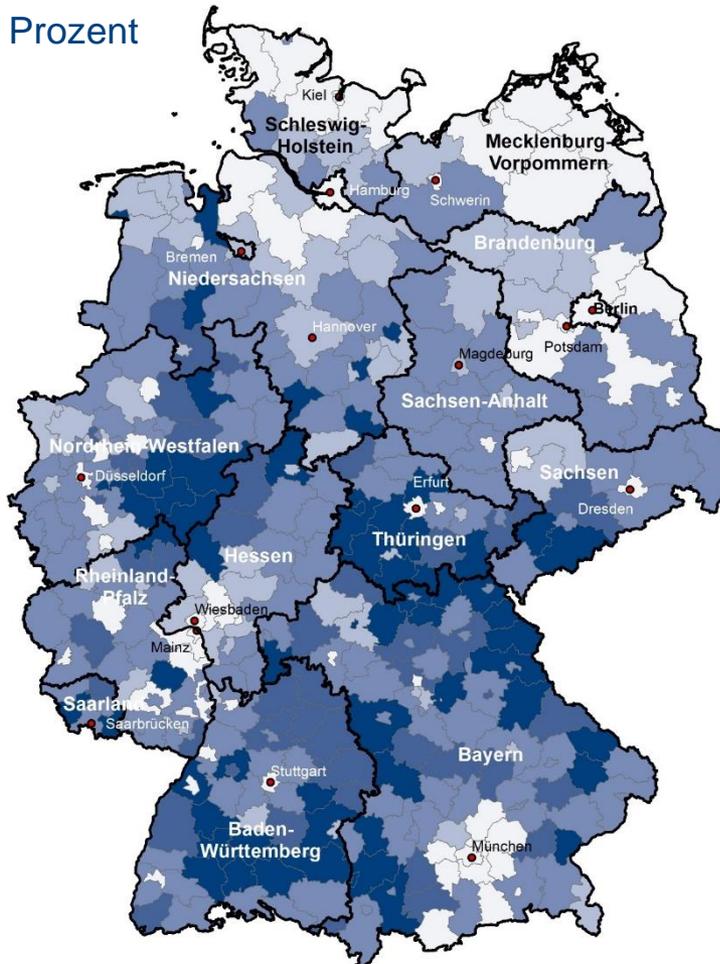


Quelle: Buch/Dengler/Matthes (2016), Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2015), Berufenet (2013).

Aber auch innerhalb von Bundesländern große Unterschiede

Betroffenheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den Kreisen Deutschlands vom hohen Substituierbarkeitspotenzial

Anteile in Prozent



Ein hohes Substituierbarkeitspotenzial (>70%) weisen x% der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten auf

- ≥5,6% bis <11,6%
- ≥11,6% bis <14,1%
- ≥14,1% bis <19,0%
- ≥19,0% bis <21,5%
- ≥21,5% bis <35,8%

Quelle: IAB (2016/2017).

Substituierbarkeitspotenziale müssen nicht ausgeschöpft werden



- Eher keine Substitution, wenn menschliche Arbeit wirtschaftlicher, flexibler oder von besserer Qualität
- Rechtliche oder ethische Hürden können einer Automatisierung entgegenstehen
- Ein hohes Substituierbarkeitspotenzial bedeutet nicht, dass diese Berufe verschwinden werden; sie werden sich vor allem verändern
- Ein hohes Substituierbarkeitspotenzial ist auch ein Signal für Humanisierungspotenziale und Produktivitätspotenziale
- Entstehung von neuen Arbeitsplätzen durch Produkt- und Dienstleistungsinnovationen
- Positive Beschäftigungseffekte möglich durch Preissenkungen und steigende Nachfrage
- Auch in Berufen mit einem niedrigen Substituierbarkeitspotenzial können in Zukunft Tätigkeiten ersetzbar werden
- Berufe entstehen sehr selten, aber beschleunigter technologischer Wandel fördert die Entstehung neuer Berufe

1. Was meint Arbeitswelt 4.0?

2. Automatisierungswahrscheinlichkeiten (Frey/Osborne 2017)

3. Substituierbarkeitspotenziale (Dengler/Matthes 2015)

4. Ergebnisse

5. Herausforderungen

Herausforderungen (1)

- Berufswahl sollte sich an Kompetenzen und Interessen orientieren
- Berufswahl nur ein erster Schritt, der einen Möglichkeitsraum eröffnet
- Abschluss einer Ausbildung oder eines Studiums wird immer wichtiger
- Häufiger Entscheidungen darüber erforderlich, ob ein Verbleib im erlernten Beruf, eine berufliche Weiterbildung oder eine berufliche Umorientierung notwendig oder erwünscht ist
- Betriebsnähe wird wichtiger, weil die zu erledigenden Tätigkeiten mit dem technischen Fortschritt immer spezifischer werden
- Kompetenzfeststellung und ein darauf aufbauendes Qualifizierungsangebot für eine bessere Passung

Herausforderungen (2)

- Schnellere Anpassung von Ausbildungs-/Weiterbildungsinhalten an die technologischen Veränderungen
- Bestimmte Personengruppen wie Geringqualifizierte oder Ältere könnten stärker unter Druck geraten
- Aber: Unterstützung von Geringqualifizierten oder Älteren durch digitale Assistenzsysteme
- Vermittlung digitaler, sozialer und kreativer Kompetenzen
- Lebensbegleitendes Lernen (zeit- und ortsunabhängig)
- Einsatz digitaler Lernmittel als Motivation

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Katharina Dengler
Katharina.Dengler@iab.de

Publikationen zum Download:
www.iab.de

