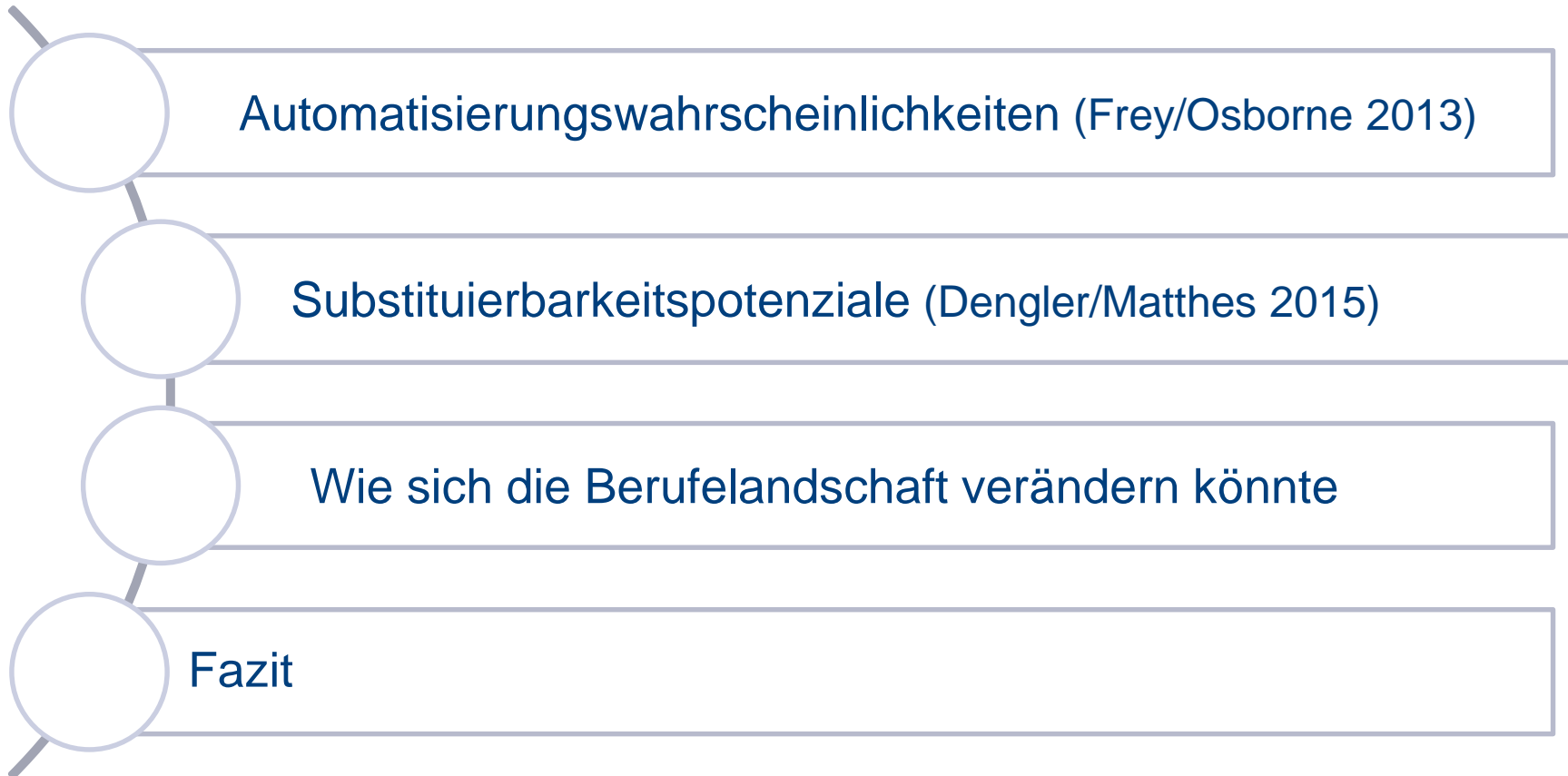


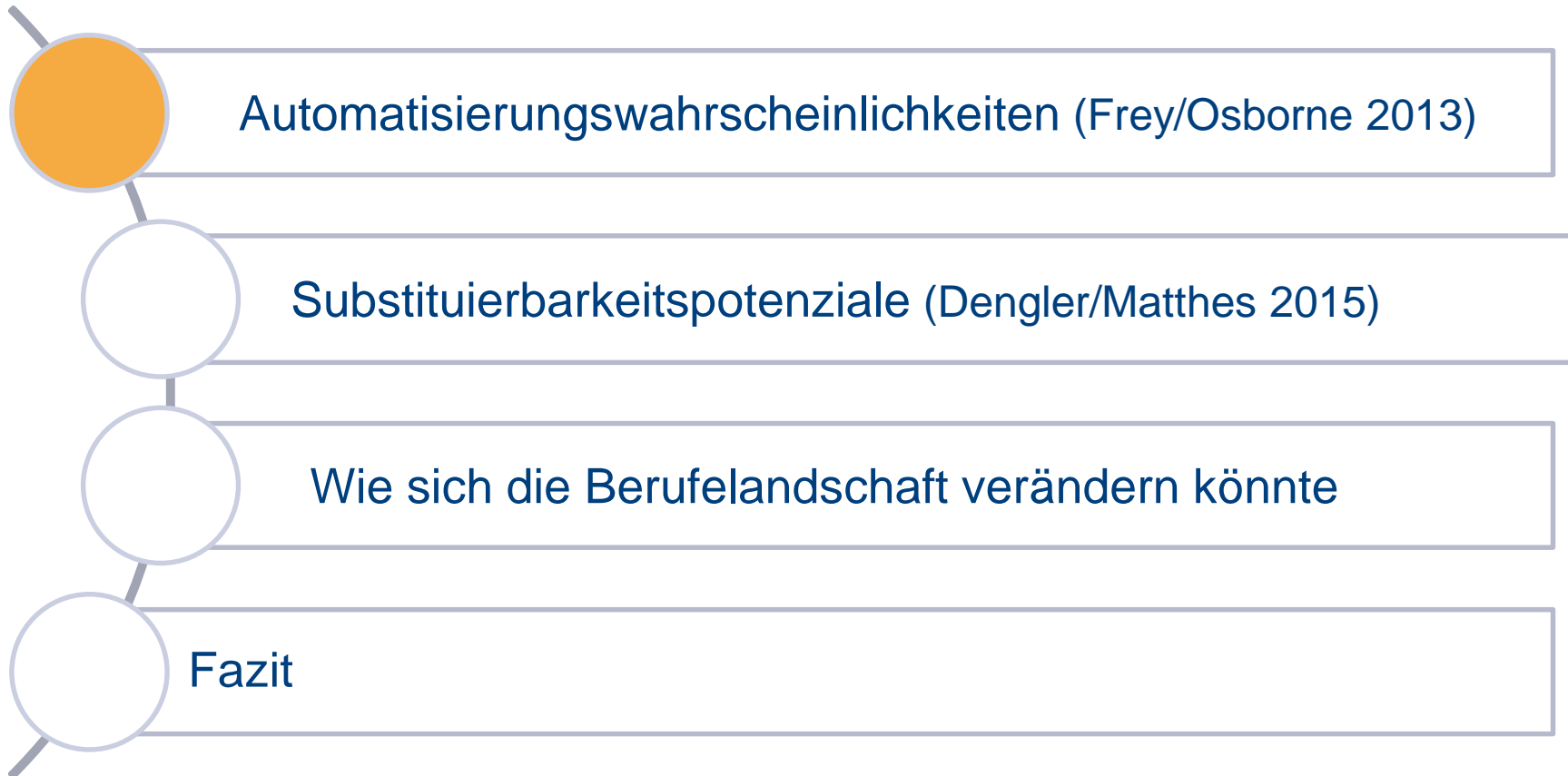
Werden Computer bald unsere Jobs erledigen?

Die Bedeutung technologischer Entwicklungen für die Substituierbarkeitspotenziale von Berufen

Keynote für Wissenschaft trifft Praxis
„Berufe in der digitalisierten Arbeitswelt“
Amberg, 21. Juni 2017

Dr. Britta Matthes
Leiterin der
Forschungsgruppe
Berufliche Arbeitsmärkte





Frey/Osborne (2013): Automatisierungswahrscheinlichkeiten von Berufen

Zentrale Aussage:

In den USA sind fast die Hälfte (**47 Prozent**) der Beschäftigten in den nächsten 10 bis 20 Jahren durch computergesteuerte Maschinen ersetzbar.

WORKING PAPER



The Future of Employment

Carl Benedikt Frey & Michael Osborne



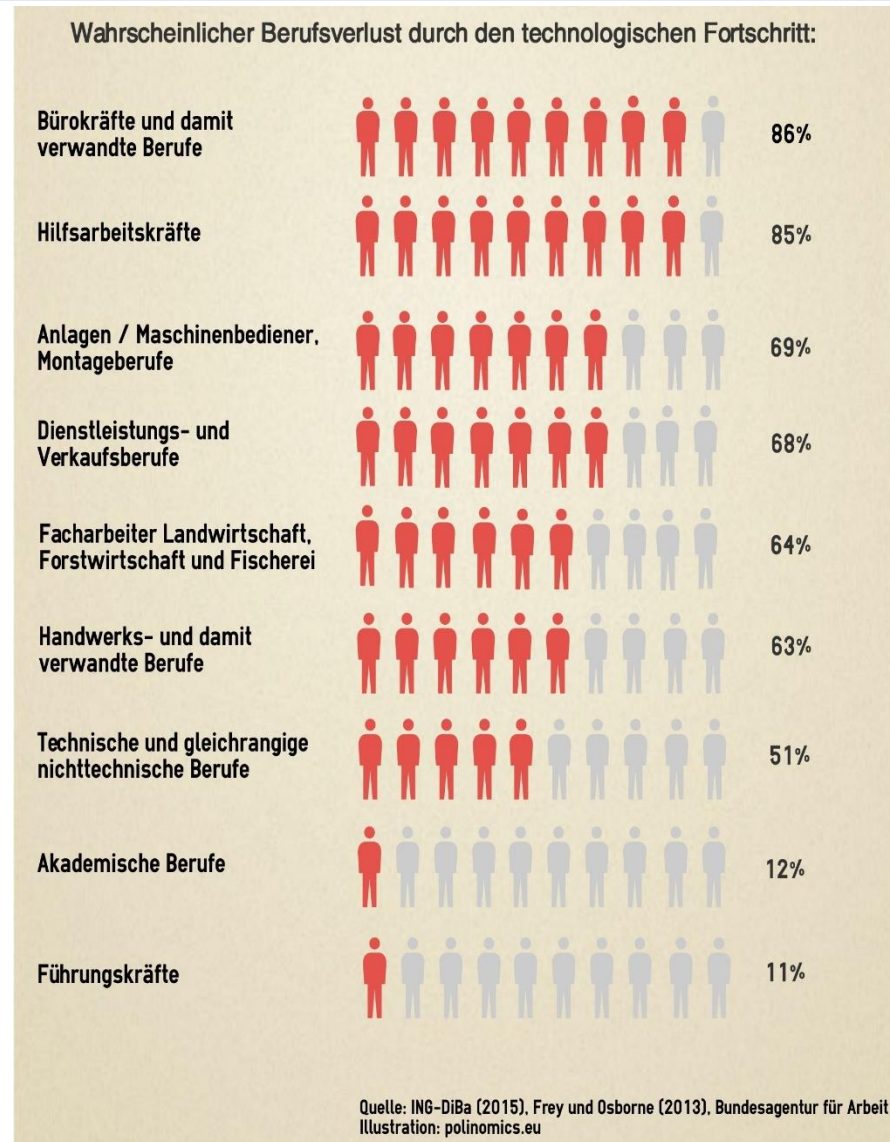
Published by the Oxford Martin Programme
on Technology and Employment

Kurz zusammengefasst:

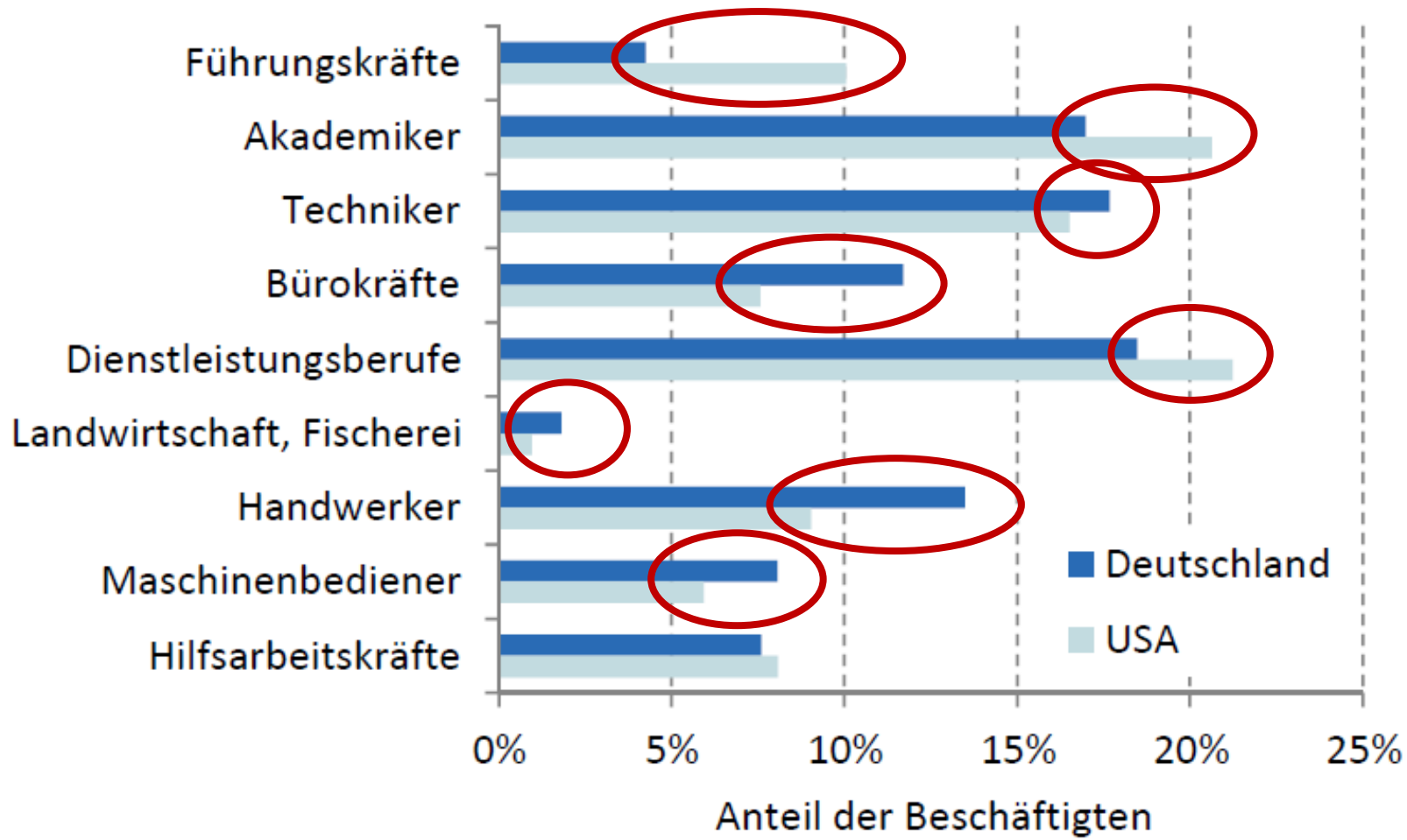
- Robotik-Experten schätzen ein, ob ein Beruf ersetzbar ist
 - => Experten überschätzen technische Potenziale
- Einschätzung für 70 Berufe und Berechnung auf der Basis eines statistischen Modells für weitere 632 Berufe
 - => Modellgüte fraglich
- Technische Machbarkeit im Fokus
 - => Wirtschaftlichkeit sowie rechtliche, ethische Bedenken
- Ersetzbarkeit von Berufen wird eingeschätzt
 - => nicht Berufe, sondern Tätigkeiten werden ersetzt
 - => neue Tätigkeiten und Berufe entstehen

ING-DiBa (2015): Übertragung auf Deutschland

Zentrale Aussage:
In Deutschland sind in den nächsten zehn bis 20 Jahren **59 Prozent** der Beschäftigten durch computergesteuerte Maschinen ersetzbar.

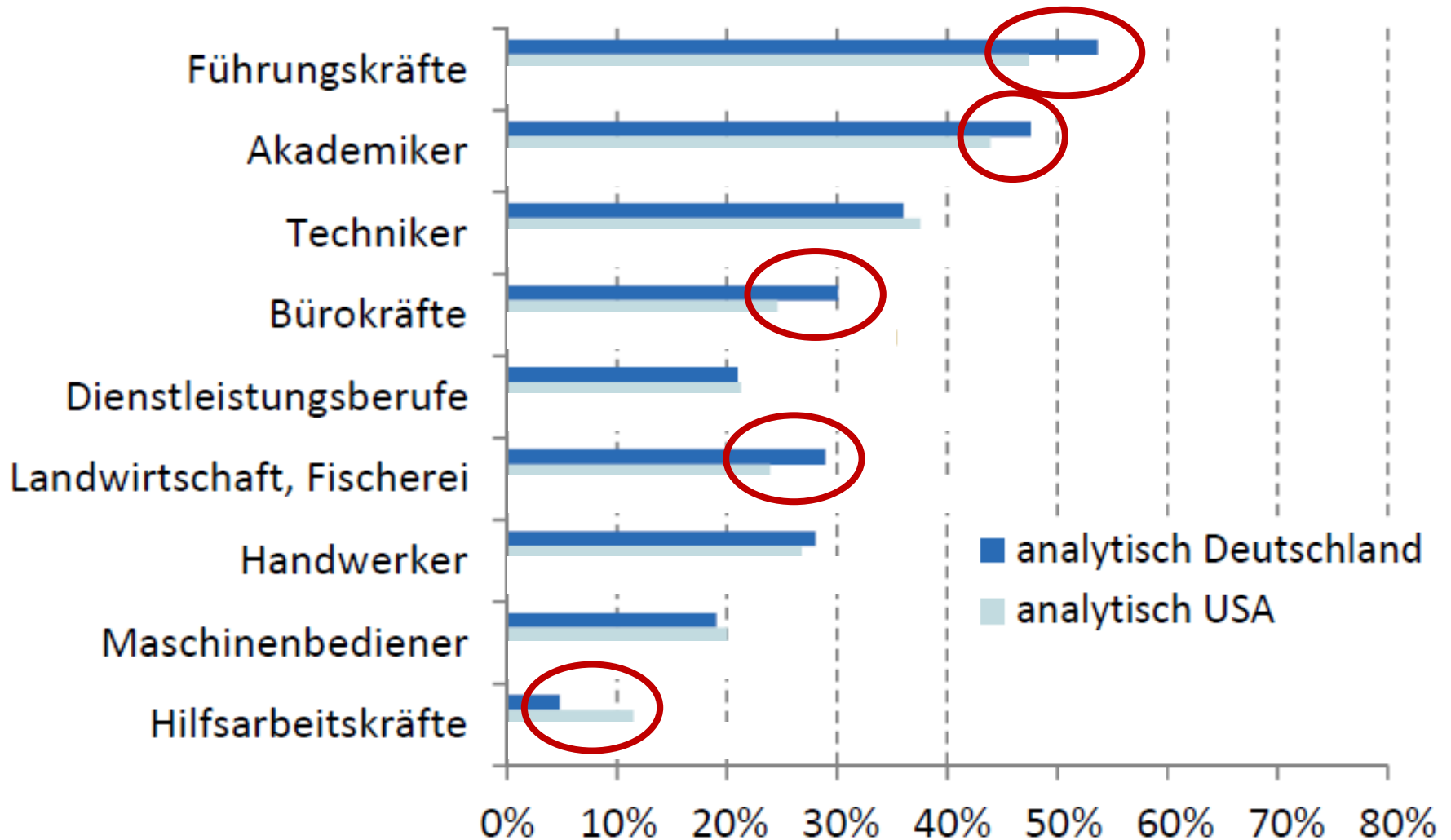


Berufsstruktur in Deutschland und USA unterscheidet sich



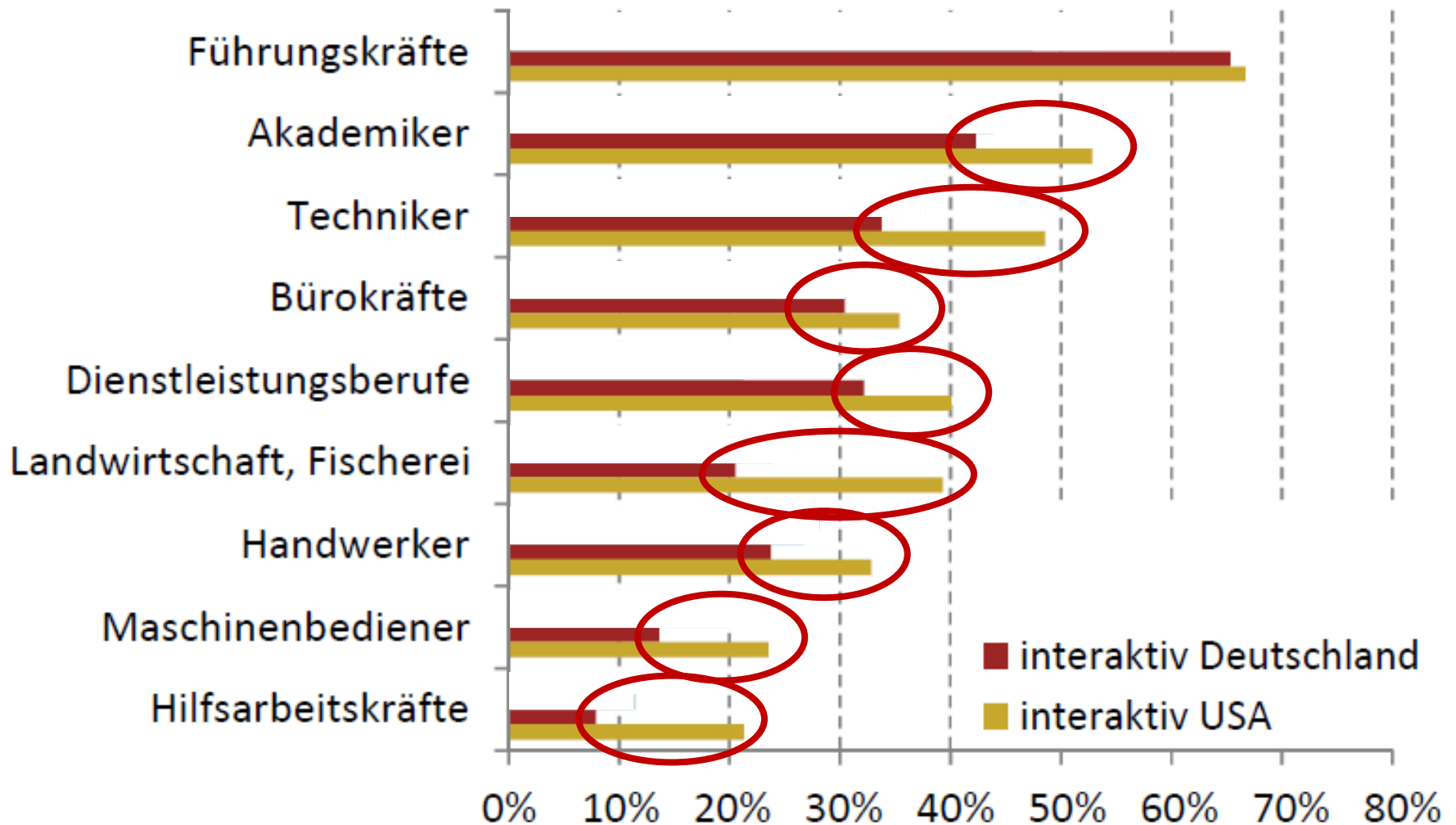
Quelle: Bonin/Gregory/Zierahn (2015)

Analytische Tätigkeiten in Deutschland häufiger



Quelle: Bonin/Gregory/Zierahn (2015)

Interaktive Tätigkeiten in den USA häufiger

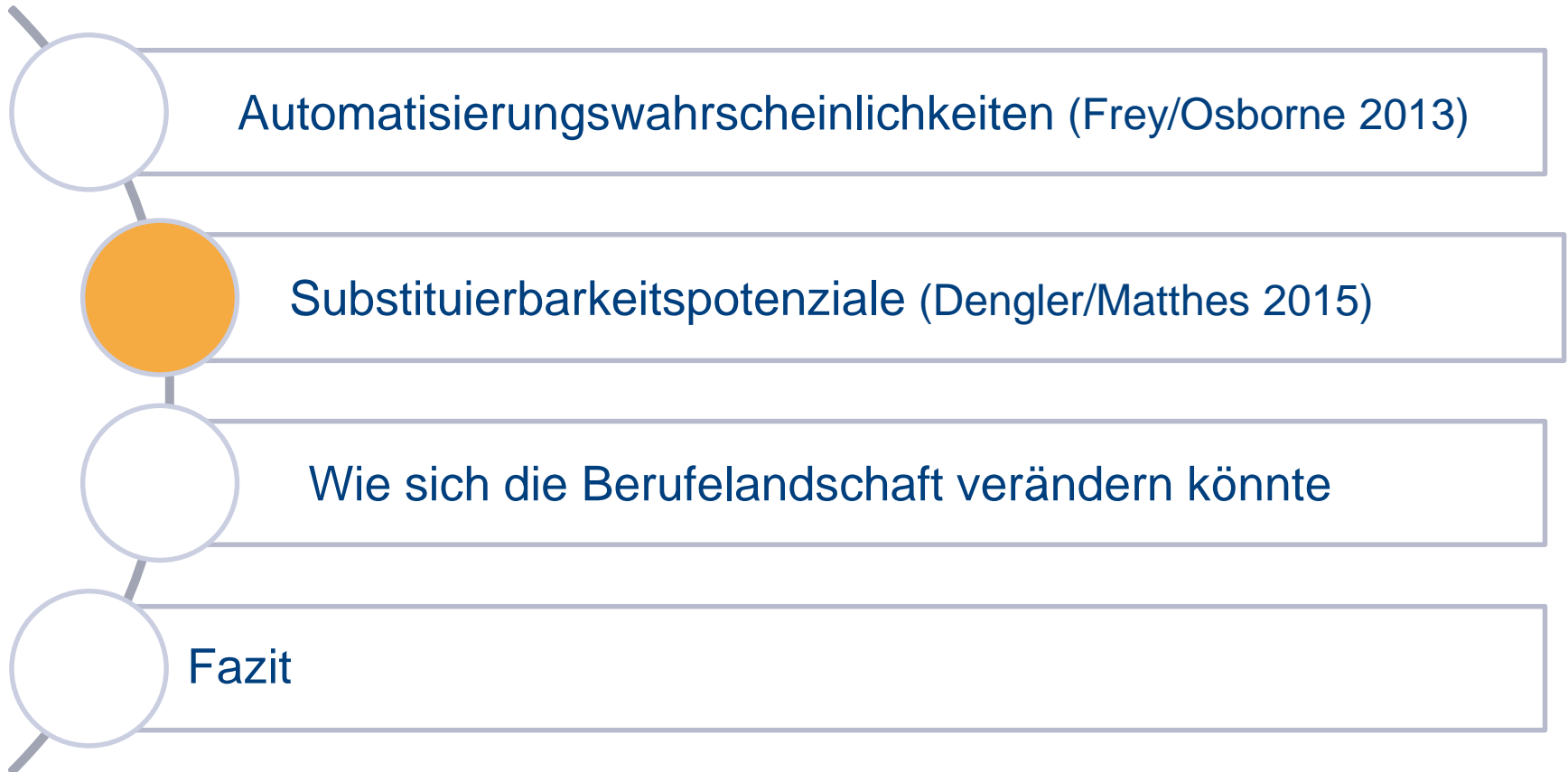


Quelle: Bonin/Gregory/Zierahn (2015)

Warum eine Übertragung problematisch ist:

Kurz zusammengefasst:


- Berufsstruktur unterschiedlich
 - Tätigkeitsprofile in den Berufen unterscheiden sich
 - berufliches Ausbildungszertifikat in Deutschland in der Regel Mindestzugangsvoraussetzung bei der Stellenbesetzung, in den USA für Arbeit von Highschool-Abgängern meistens keine formelle berufliche Vorbildung nötig
 - rechtlicher Rahmen unterschiedlich (Datenschutz, Arbeitnehmerschutz, etc.)
 - Sozialpartnerschaft: Arbeitnehmer gestalten mit
 - Akzeptanz technologischer Innovationen unterschiedlich
 - ...
- => direkte Berechnung von Substituierbarkeitspotenzialen**



Definition

- gegenwärtige, potenzielle Ersetzbarkeit von Berufen durch den Einsatz von Computern oder computergesteuerten Maschinen
- allein technische Machbarkeit, unberücksichtigt bleiben Wirtschaftlichkeit, rechtliche, ethische oder gesellschaftliche Hürden

Umsetzung

- nicht berufsbasierter, sondern tätigkeitsbasierter Ansatz
- berufskundliche Informationen für Deutschland aus dem **BERUFENET** 

Beispiel: Tätigkeiten, die im Beruf **Tischler/in** potenziell substituierbar sind:

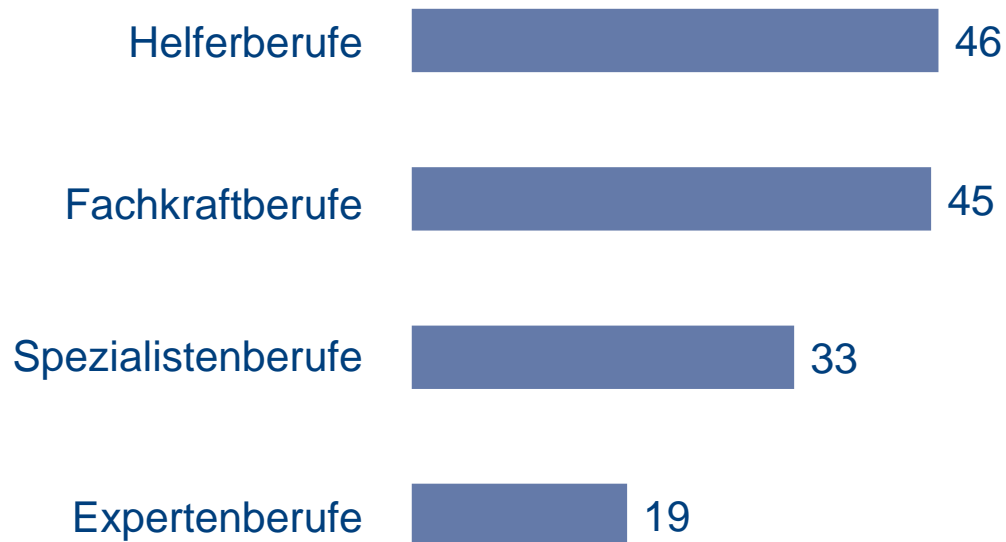


Helfer- und Fachkraftberufe weisen ein ähnlich hohes Substituierbarkeitspotenzial auf



Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveaus

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

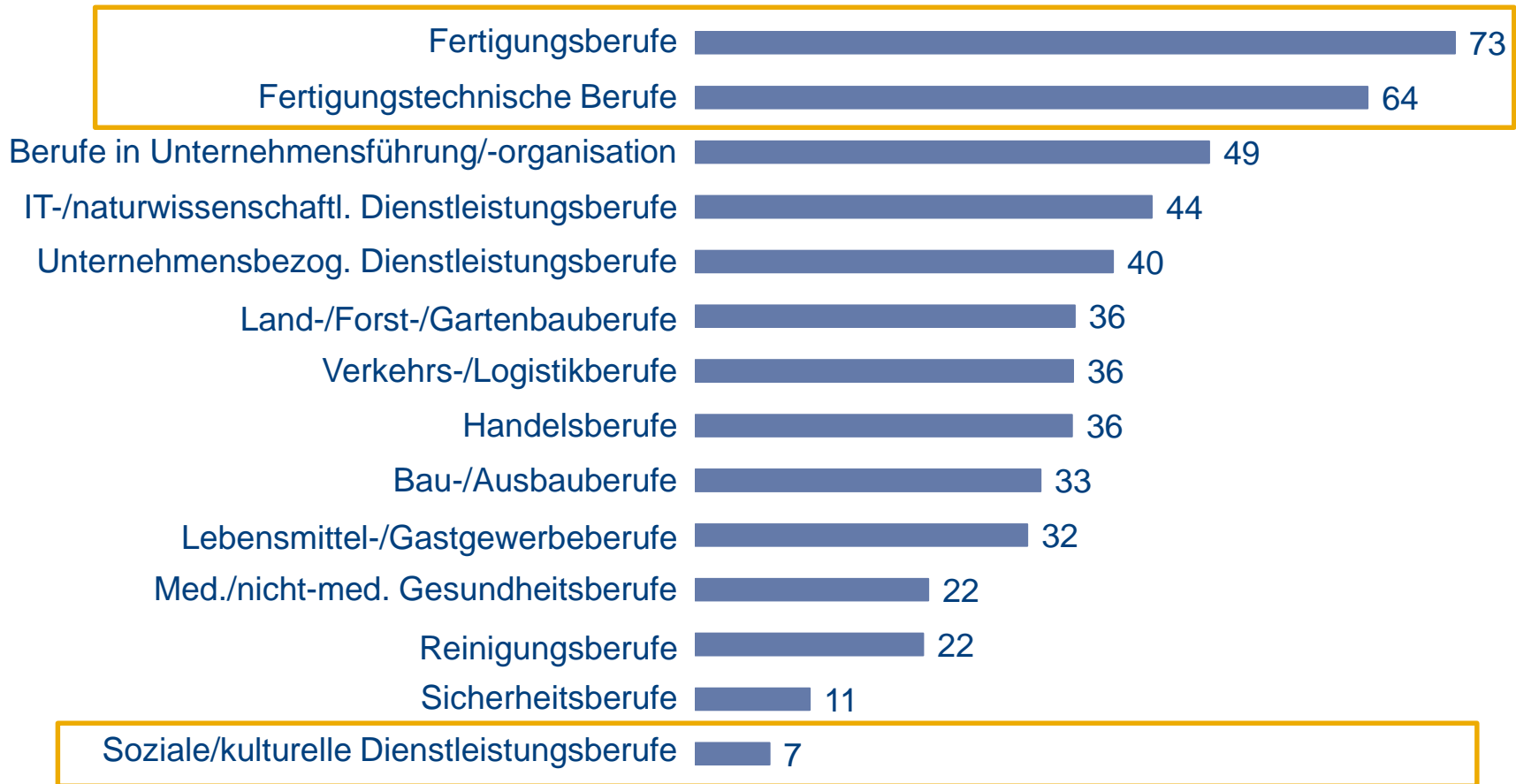


Quelle: Dengler/Matthes (2015), Berufenet (2013).

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)

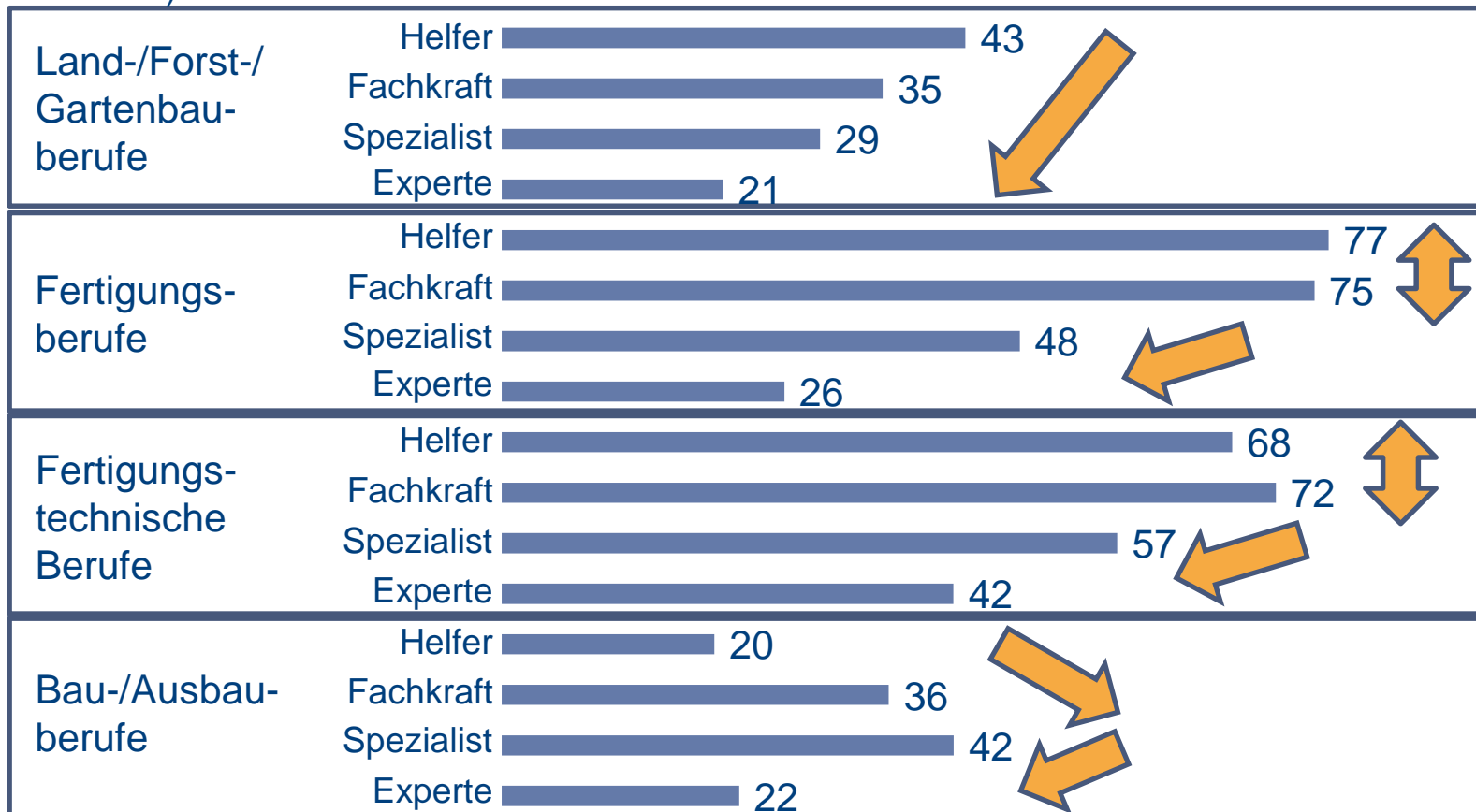


Quelle: Dengler/Matthes (2015), Berufenet (2013).

Helfer nicht immer höchstes Substituierbarkeitspotenzial

Substituierbarkeitspotenzial in den Produktionsberufen nach Anforderungsniveau

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

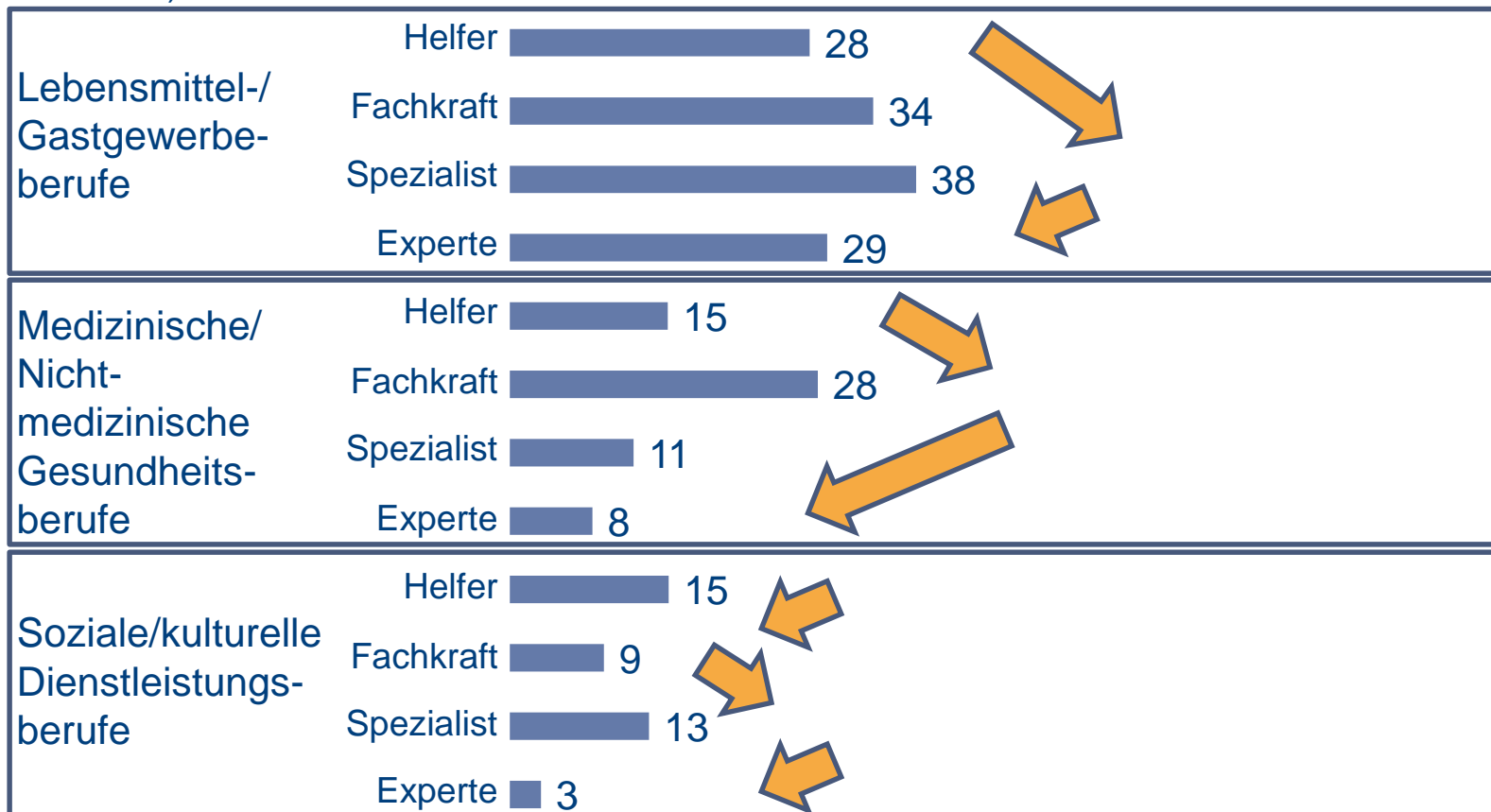


Quelle: Eigene Berechnungen, Berufenet (2013).

Experten in den sozialen und kulturellen Dienstleistungsberufen nahezu nicht ersetzbar

Substituierbarkeitspotenzial in den personenbezogenen Dienstleistungsberufen nach Anforderungsniveau

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

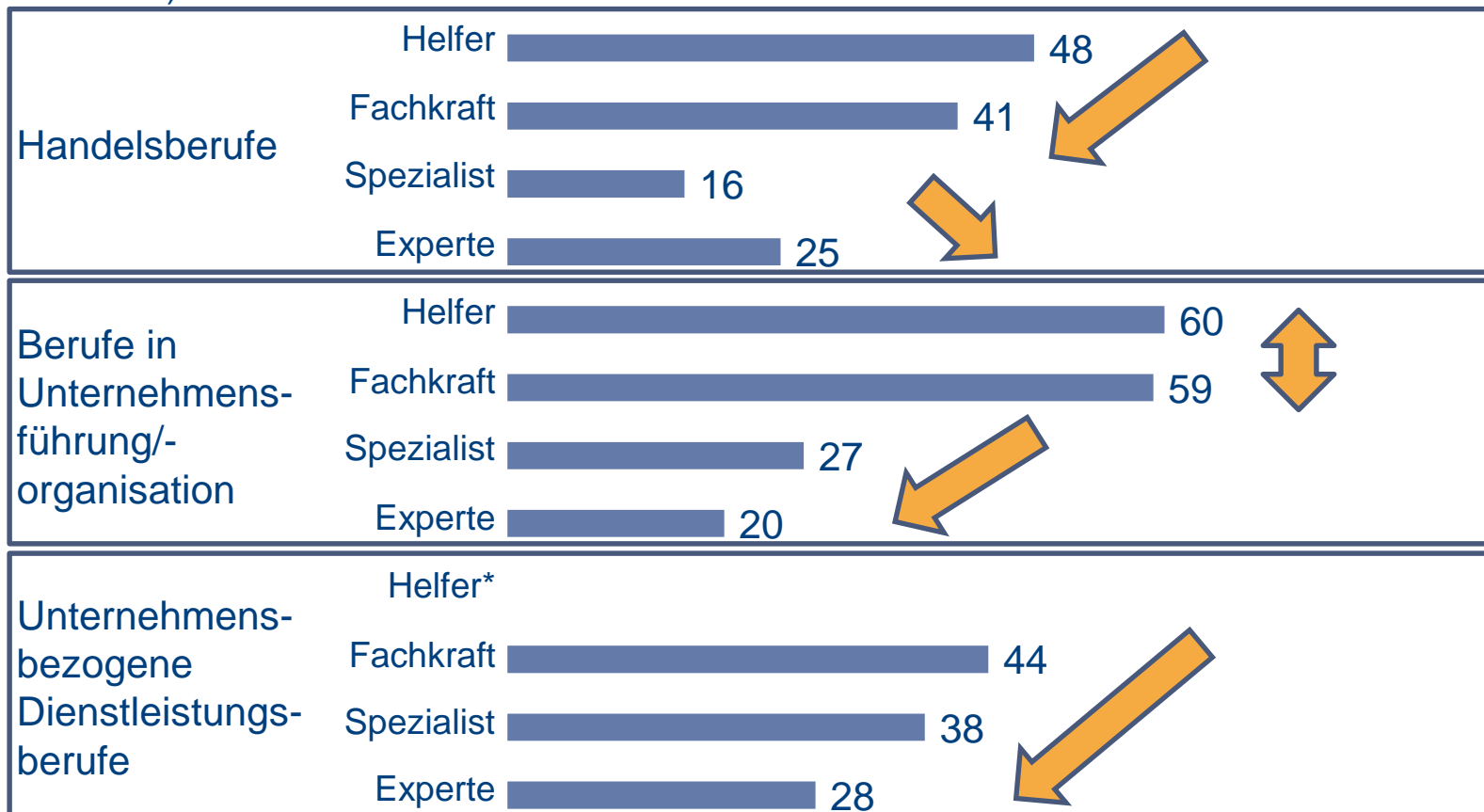


Quelle: Eigene Berechnungen, Berufenet (2013).

Substituierbarkeitspotenzial von Helfern- und Fachkraftberufen größer 40 Prozent

Substituierbarkeitspotenzial in den kaufmännischen und unternehmensbezogenen Dienstleistungsberufen nach Anforderungsniveau

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

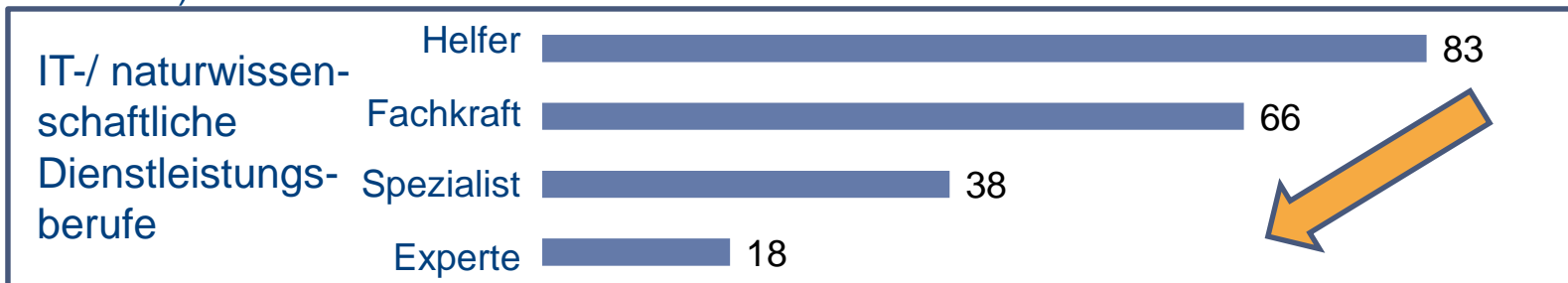


* Es existieren keine Berufe in dieser Berufssegment-Anforderungsniveau-Kombination. Quelle: Eigene Berechnungen, Berufenet (2013).

IT und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufe von hohem Substituierbarkeitspotenzial geprägt

Substituierbarkeitspotenzial in den IT- und naturwissenschaftlichen Dienstleistungsberufen nach Anforderungsniveau

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

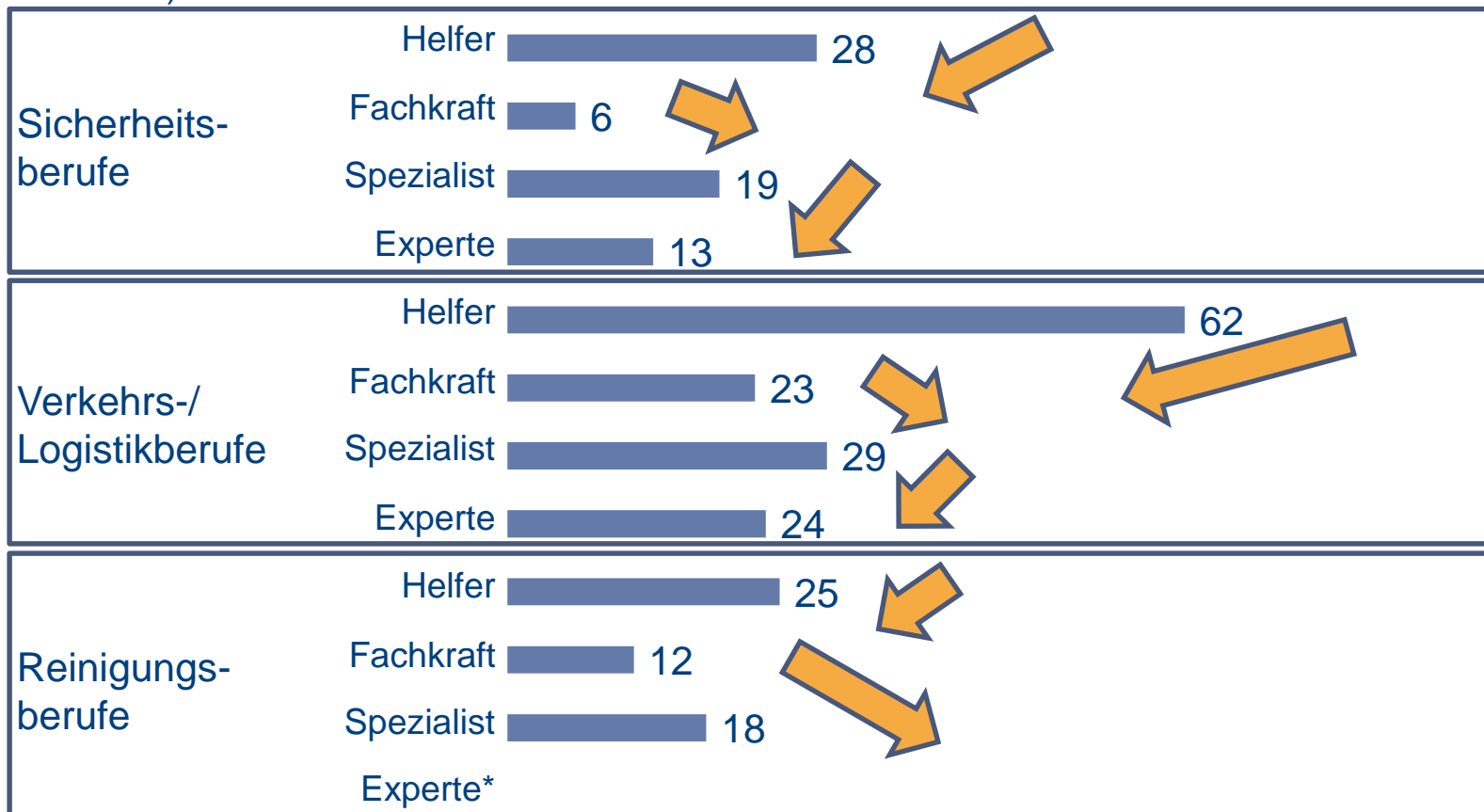


Quelle: Eigene Berechnungen, Berufenet (2013).

Helfer in den Verkehrs- und Logistikberufen von hohem Substituierbarkeitspotenzial geprägt

Substituierbarkeitspotenzial in den sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungsberufen nach Anforderungsniveau

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



* Es existieren keine Berufe in dieser Berufssegment-Anforderungsniveau-Kombination. Quelle: Eigene Berechnungen, Berufenet (2013).

- Zum Beispiel:

Job
Futuromat

🔍 Tischler/in

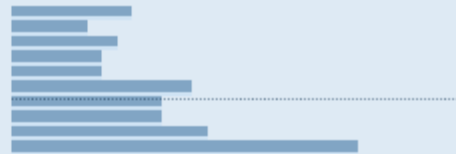
ZUKUNFT
DER ARBEIT

Tischler/in

64 % der Tätigkeiten in diesem Beruf könnten
schon heute Maschinen übernehmen. ⓘ

Automatisierbarkeit ändert sich mit zu erledigenden Tätigkeiten am Arbeitsplatz

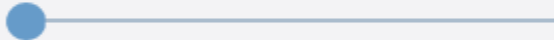
Automatisierbarkeit im Vergleich aller Berufe ⓘ



37 % mittel für Ihr persönliches Job-Profil
64 % mittel (Ausgangswert üblicher Beruf) -

Wie häufig führen Sie in Ihrem Job-Alltag die folgenden 11 Tätigkeiten aus?
Wie häufig benötigen Sie die folgenden Kenntnisse?
Stellen Sie die Häufigkeit mit den Schiebereglern ein!

Maschinenführung, Anlagenführung, -bedienung



Hobeln (Holz)



Holzschutz, Holzpflege



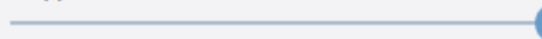
Furnierverarbeitung



Innenausbau (Holz)



Treppenbau



Sägen



Schleifen (Holz)



Holzoberflächenbearbeitung



Holzmöbelbau



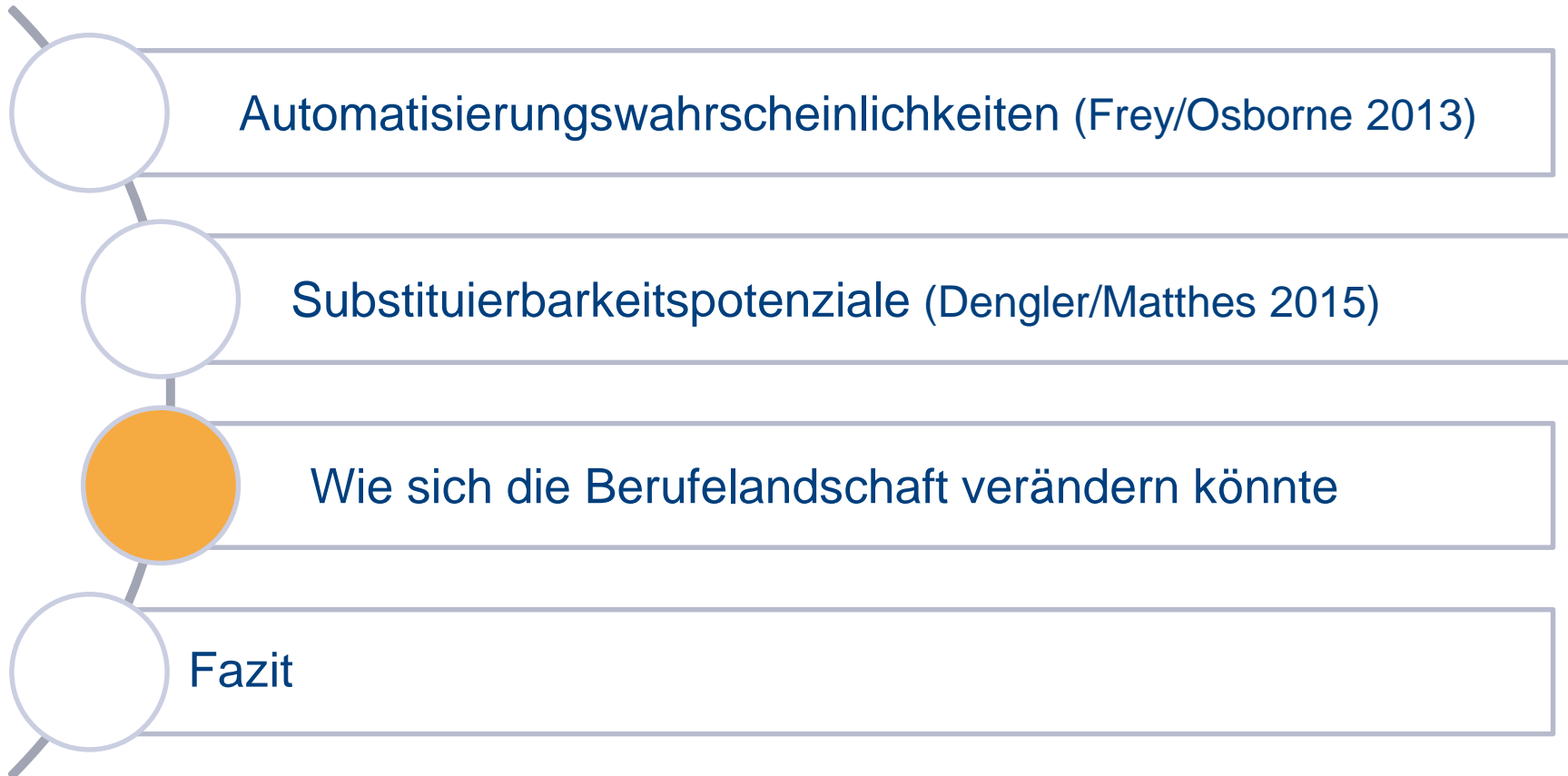
Fenster- und Türenbau



Tischlerei 4.0 (Tischlerei Eigenstetter)

Kurz zusammengefasst:

- Substituierbarkeitspotenziale beschreiben potenzielle Ersetzbarkeit von Tätigkeiten
- hohe Substituierbarkeitspotenziale insbesondere in Fertigungsberufen und fertigungstechnischen Berufen, niedrige in sozialen und kulturellen Dienstleistungsberufen
- Substituierbarkeitspotenziale in den verschiedenen Anforderungsniveaus der Berufen unterschiedlich
- Nur die wesentlichen Tätigkeiten, die in einem Beruf üblicherweise zu erledigen sind, berücksichtigt
- Substituierbarkeitspotenziale verschiedener Arbeitsplätze im gleichen Beruf unterschiedlich
- Einschätzung der Substituierbarkeit von Tätigkeiten bezieht sich auf die Situation in 2013 => derzeit Aktualisierung





Bäcker/in 4.0 (Bäckerei Brezen Kolb)

Wie werden sich Berufe verändern?



- Dass eine Tätigkeit als substituierbar eingestuft wurde, heißt nicht, dass sie tatsächlich automatisiert wird.
- Wenn menschliche Arbeit wirtschaftlicher, flexibler oder von besserer Qualität ist, wird eher nicht automatisiert.
- Auch rechtliche oder ethische Hürden können einer Automatisierung entgegenstehen.
- Nicht-automatisierbare Tätigkeiten müssen weiterhin von Menschen erledigt werden.
- Viele Tätigkeiten in Helferberufen sind schlechter automatisierbar als in Fachkraftberufen.
- Digitale Assistenzsysteme können die Produktivität von Geringqualifizierten steigern, so dass neue Aufgaben für weniger gut Qualifizierte verbleiben und entstehen.

Der schlaue Klaus
in der Handmontage
(Optimum datamanagement solutions)

Wann Berufe neu entstehen



- Erfindung neuer Maschinen (z.B. Dampfmaschine, Computer, Roboter)
- Angebot neuer Dienstleistungen (z.B. Computerspiele)
- Entwicklung neuer Materialien (z.B. Eisen, Stahl, Kunststoff)
- Erschließung neuer Energiequellen (von der Kohle über das Erdöl bzw. Erdgas zur Sonnen-/Windenergie)
- Einsatz neuer Produktionstechnologien (z.B. Fließbandproduktion, Cyberphysische Systeme)

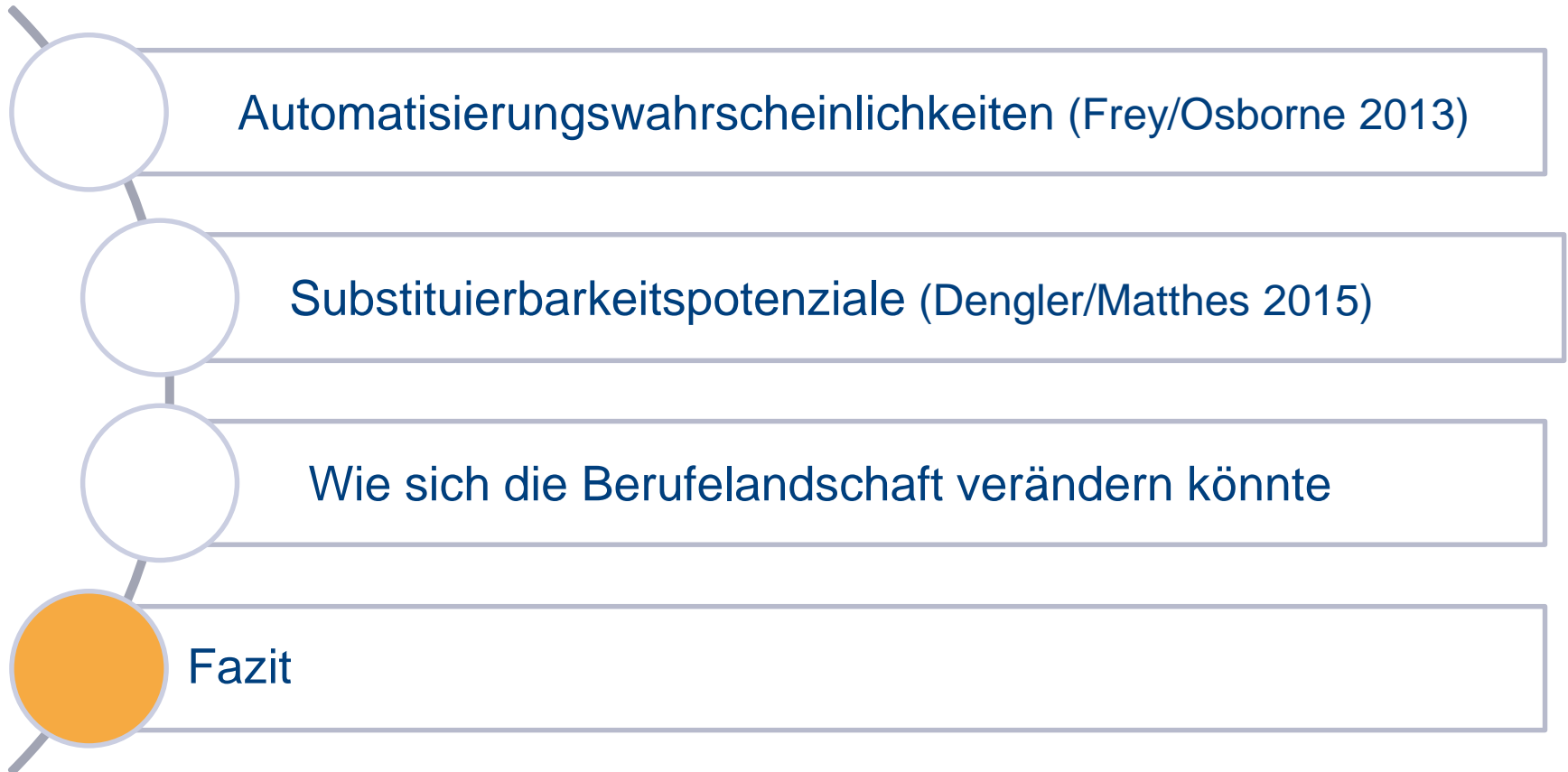
Vier Beispiele



- **Data Scientist:** analysieren und verarbeiten große Datenmengen in Echtzeit aus verschiedenen Quellen ("Big Data")
- **Interfacedesigner/in:** entwickeln Benutzeroberflächen von Computersystemen oder technischen Produkten, die möglichst optimal auf die Bedürfnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Nutzer abgestimmt sind
- **Ingenieur/in - Systems Engineering:** planen, entwickeln und designen komplexe technische Systeme, z.B. eine mit Robotern bestückte Fertigungsstraße
- **Game Programmer:** entwickeln, programmieren oder implementieren Programmgerüste oder Spiel-Engines (Game Engines), Werkzeuge und Programme für den Ablauf und Betrieb von Computer-, Video- oder Handyspielen

Kurz zusammengefasst:

- Automatisierbare Tätigkeiten werden vor allem dann ersetzt, wenn sie wirtschaftlicher, mindestens genauso flexibel oder von besserer Qualität sind und einer Automatisierung keine rechtlichen oder ethischen Hürden entgegenstehen.
- In Zukunft können Tätigkeiten automatisiert werden, von denen wir uns heute noch nicht vorstellen können, dass sie einmal von Maschinen oder Computerprogrammen ausgeführt werden.
- Berufe verschwinden in der Regel nicht, Berufe und die in diesem Beruf zu erledigenden Tätigkeiten verändern sich: nicht-automatisierbaren Tätigkeiten gewinnen an Bedeutung und neue Tätigkeiten kommen hinzu.
- Berufe entstehen sehr selten, aber beschleunigter technologischer Wandel fördert die Entstehung neuer Berufe.



Fazit (1)



- Substituierbarkeitspotenziale bieten eine gute Grundlage, über potentielle Beschäftigungsrisiken durch Digitalisierung in den Regionen zu diskutieren.
- Substituierbarkeitspotenziale sagen nichts darüber aus, inwiefern Betriebe diese Potenziale ausschöpfen oder in Zukunft ausschöpfen werden.
- Ein hohes Substituierbarkeitspotenzial ist auch ein Signal für Humanisierungspotenziale im Beruf, d.h. unattraktive Berufe könnten an Attraktivität gewinnen.
- Häufiger Entscheidungen darüber erforderlich, ob ein Verbleib im erlernten Beruf, eine berufliche Weiterbildung oder eine berufliche Umorientierung erforderlich ist.

Fazit (2)



- Berufswahl nach Beendigung der Schule ist EIN erster Schritt, der einen Möglichkeitsraum eröffnet.
- Berufliche Orientierung sollte Berufswahlspektrum erweitern und Wissen darüber vermitteln, was bei einer Berufsentscheidung bedacht werden sollte.
- Damit auch weniger Leistungsfähige zukünftig nicht abgehängt werden, müssen die Leistungsstärkeren unterstützt werden, hohe Ziele anzustreben.
- Es bleibt weiterhin wichtig, dass Jugendliche eine Ausbildung oder ein Studium abschließen.
- Lebensbegleitendes Lernen wird zentral.
- Wirtschaftskraft Deutschland basiert auch darauf, dass Beschäftigte Produktionsprozesse mitgestalten.

Vielen Dank!

Für weitere Informationen:

www.iab.de

britta.matthes@iab.de