

WIRTSCHAFT 4.0

Wachstumspotentiale bei gleichzeitig steigender Lohnungleichheit?

Anke Mönnig

*Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung
„Arbeit 4.0 – Neue Arbeit und neue Ungleichheit“ an der Universität Paderborn*

Vorab

▶ BIBB-IAB **Qualifikations-** und **Berufsprojektionen**



⇒ Beteiligte Institutionen

- Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)
- Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung (IAB)
- Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS)

⇒ **Regelmäßige modellgestützte Analyse** des Arbeitsangebotes und des Arbeitskräftebedarfs berufs- und branchenspezifisch, seit 2006 → Ergebnisse in vier Wellen

▶ **Wesentliche Einflussfaktoren:**

⇒ Demografie & Bildungssystem

⇒ Ökonomische Entwicklung & Strukturwandel (auch demografisch bedingt)

Inhalt

1. **Motivation**
2. **Ungleichheit: Definition und Messung**
 - a. Verteilung, Ungleichheit und Gerechtigkeit
 - b. Messung von Ungleichheit
 - c. Ungleichheit und Wachstum
 - d. Erklärungsgründe von Ungleichheit
3. **Wirtschaft 4.0 – worum geht es?**
 - a. Worum geht es
 - b. Der modellbasierte Ansatz
 - c. Szenarientechnik
4. **Der Modellrahmen**
 - a. Daten
 - b. Modell
 - c. Annahmen
 - d. Szenario
 - e. Messung von Ungleichheit
5. **Ergebnisse**
 - a. Wachstum & Arbeitsmarkt
 - b. Lohnungleichheit
6. **Zusammenfassung**

Motivation

Motivation

Industrie 4.0

Revolution oder Jobvernichter?

Stand: 27.04.2016 00:22 Uhr

Quelle: Tagesthemen

"Um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen Unternehmen die Potenziale der Digitalisierung jetzt erkennen und voll ausschöpfen. Wie das geht, wird die HANNOVER MESSE 2016 zeigen."

Dr. Jochen Köckler, Mitglied des Vorstands der Deutschen Messe AG

DIGITALISIERUNG

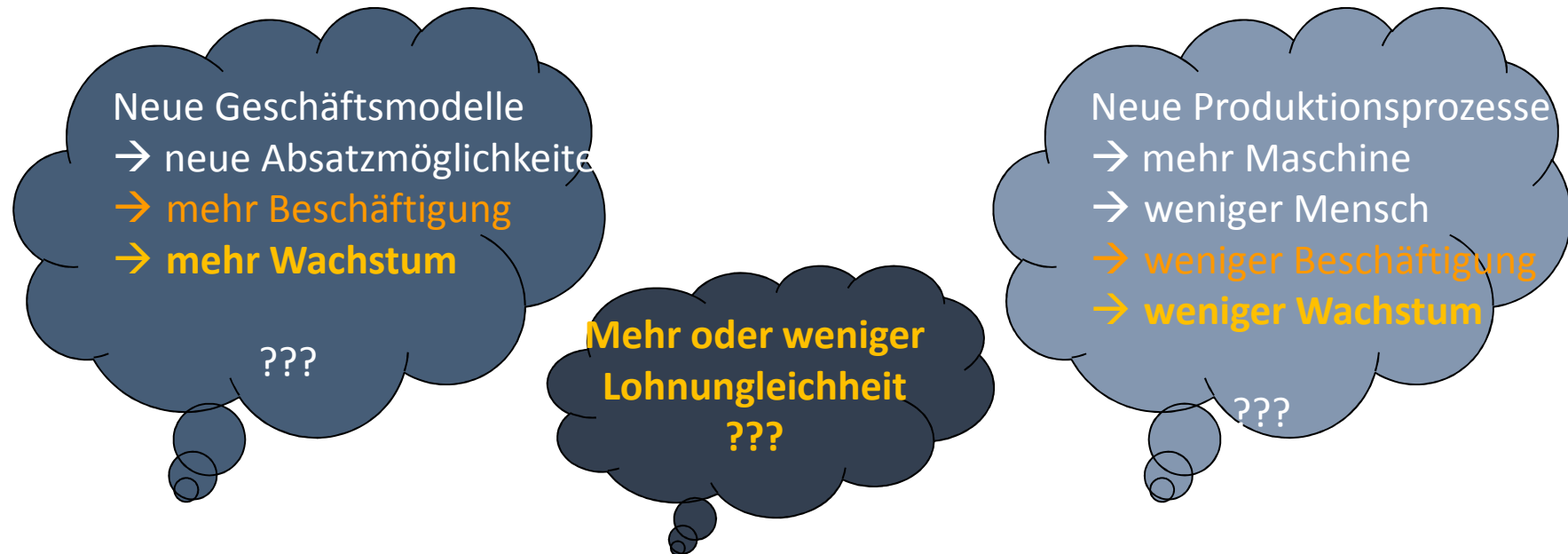
27.02.2016, 05:00 Uhr

Industrie 4.0: Und wo bleibt der Mensch?

Quelle: Neue Osnabrücker Zeitung

Motivation

- ▶ Frey & Osborne (2013):
 - ⇒ Tätigkeiten mit hohen **Routineanteilen** sind ersetzbar:
 - ⇒ 70 %-iges Ersetzungspotenzial bei 47 % aller Erwerbstätigen



- ▶ Was bedeutet das in Bezug auf **Wachstum** und **Ungleichheit**?

Motivation

► Ausgewählte Erkenntnisse

Wachstumswirkung

- BITKOM (2014), PWC (2014) oder auch DBR (2014) sehen Wachstumschancen durch hohe Produktivitätsgewinne (materiell aber auch personell) und durch Wettbewerbsvorteile gegenüber dem Ausland.
- Arbeitsplatzverluste v.a. durch Ersetzbarkeit werden von vielen Autoren (Frey & Osborne 2013, Bonin et al. 2015, Dengler & Matthes 2015) erwartet.

Relativ eindeutig: WACHSTUM mit ARBEITSPLATZVERLUST

Verteilungswirkung

- Frey & Osborne (2013) argumentieren, dass Digitalisierung vorwiegend Geringverdienende mit niedrigem Bildungsabschluss trifft.
- Economix (2016) nehmen an, dass Digitalisierung keinen Einfluss auf die Einkommensverteilung in Deutschland hat.
- Antonczyk et al. (2009) oder Dustman (2007) sehen durch Digitalisierung nur eine Lohnspaltung im oberen Einkommensbereich, nicht aber im niedrigeren Bereich.

UNEINDEUTIG

Motivation

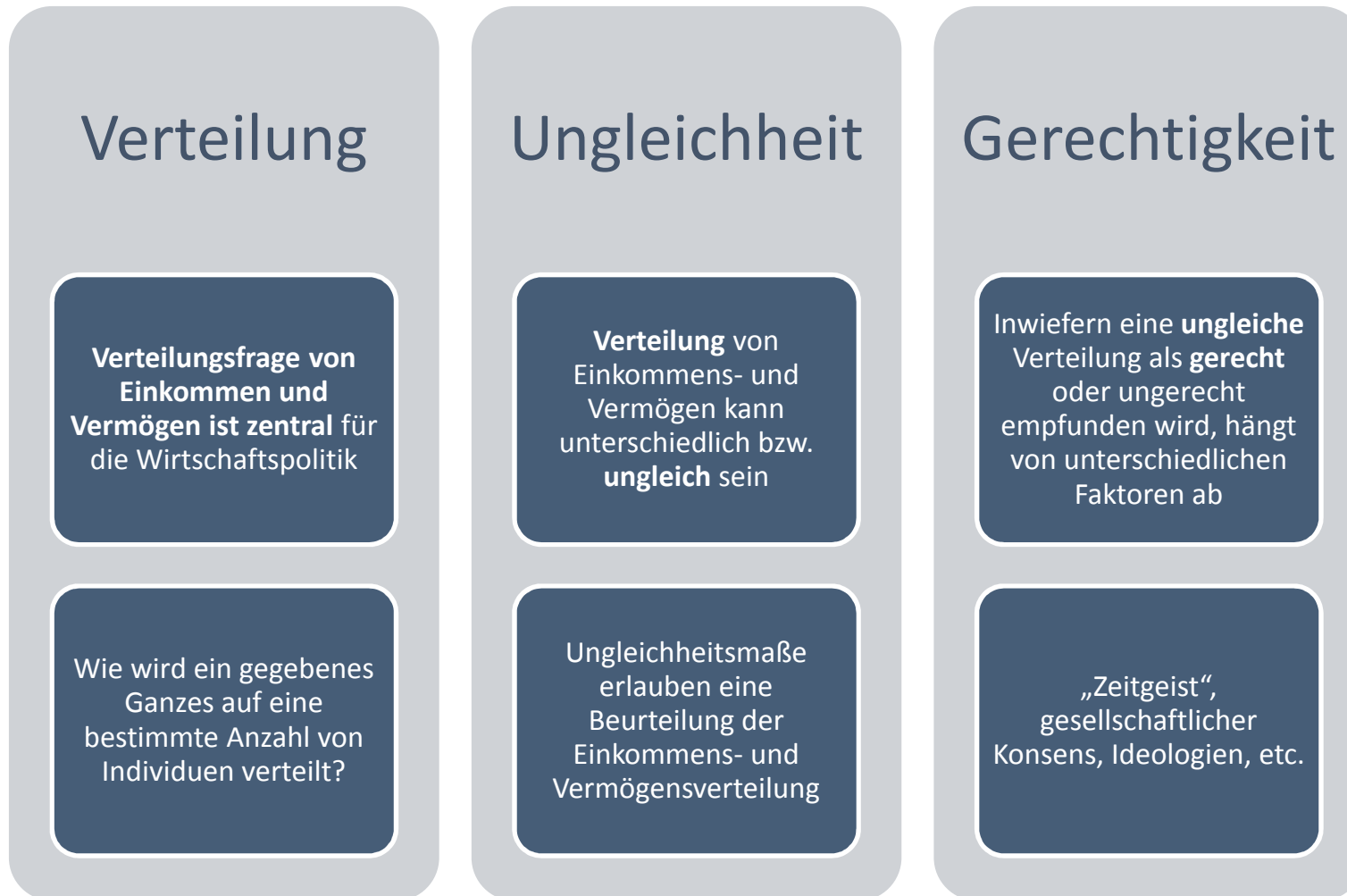
- ▶ Vielzahl an Studien existieren, allerdings:
 - ⇒ Beruhen i. d. R. auf **Umfrageergebnissen** oder **statische Berechnungen**
 - ⇒ Frey/Osborne (2013) machen z.B. Aussage zu Potenzial – nicht zur tatsächlichen Ersetzbarkeit!
 - ⇒ I.d.R. **keine** Betrachtung des Gesamtsystems
 - **Indirekte** (Vorleistungsverflechtung) und **induzierte Effekte** (Nachfrageänderungen) bleiben unberücksichtigt
 - Vielzahl an **komplexer** und **gegenläufig Effekte** werden nicht berücksichtigt (Arbeitsplätze verschwinden; neue werden geschaffen; sich wandelnde Anforderungen etc.)
- ▶ Daher: Anwendung einer alternativen Untersuchungsmethode:
 - ⇒ **Modellbasierter** Ansatz (Gleichungssystem)
 - ⇒ **Szenariotechnik**
 - Basisszenario: keine Wirtschaft 4.0
 - W4.0-Szenario: mit Wirtschaft 4.0
 - Vergleich der Szenarien
 - ⇒ Dieser Ansatz bedingt die Setzung von **Annahmen**

Ungleichheit: Definition und Messung

- a) Verteilung, Ungleichheit und Gerechtigkeit
- b) Messung von Ungleichheit
- c) Ungleichheit und Wachstum
- d) Erklärungsgründe von Ungleichheit

Verteilung, Ungleichheit und Gerechtigkeit

► Begrifflichkeiten

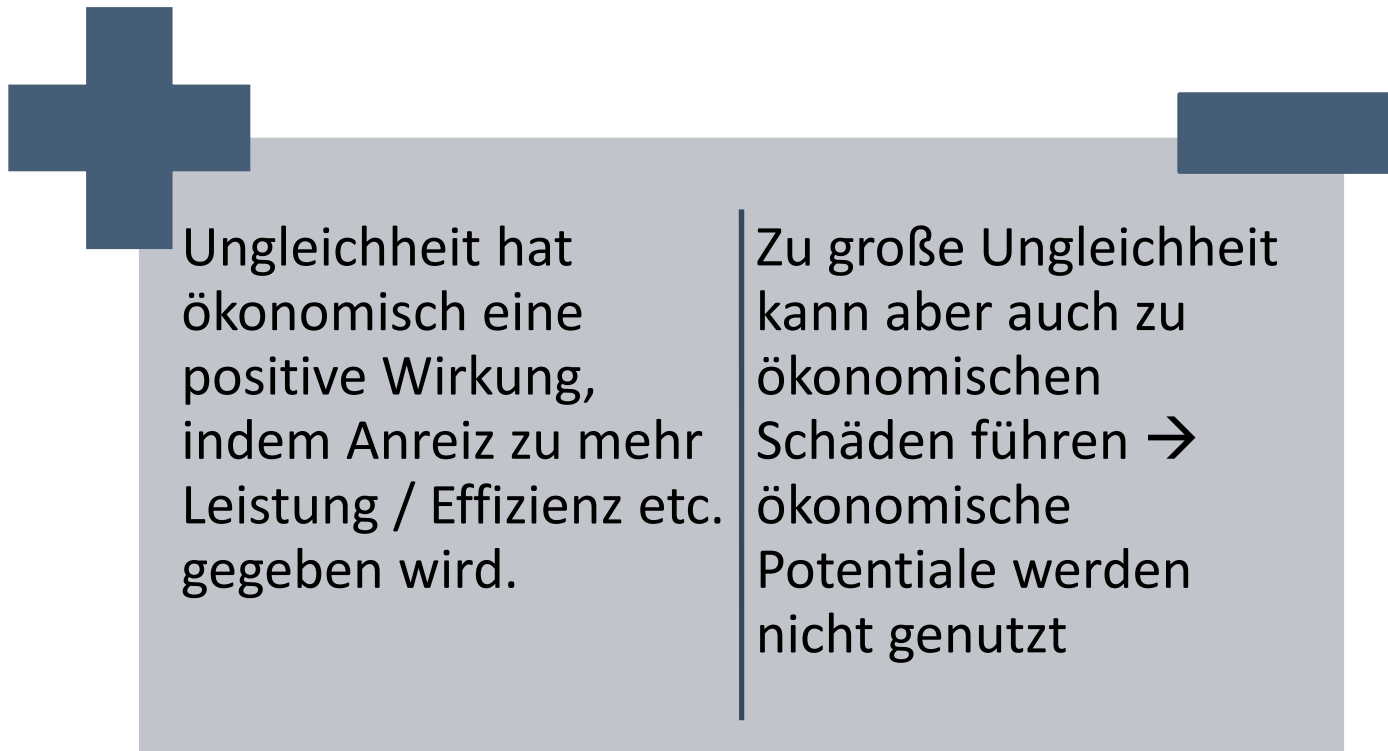


Messung von Ungleichheit

- ▶ **Ungleichheitsmaße** ermöglichen eine verdichtete und komprimierte Darstellung einer Verteilung.
 - ⇒ Relative versus absolute Ungleichheitsmaße
 - ⇒ Bedarf mindestens zwei Merkmalen (z.B. Einkommen und Bevölkerung)
 - ⇒ Eigenschaften u.a.:
 - Unparteilichkeit: Unveränderlich gegenüber der Kombination von Einkommen und Person
 - Invarianz: Unveränderlich bei Vervielfachung der absoluten Einkommen
 - Transferforderung: Transferzahlungen von oben nach unten verringern die Ungleichheit
 - ⇒ Beispiele relativer Ungleichheitsmaße: GINI-Koeffizient, **Einkommensquintilverhältnis S80/S20**, Maß von Atkinson, ...

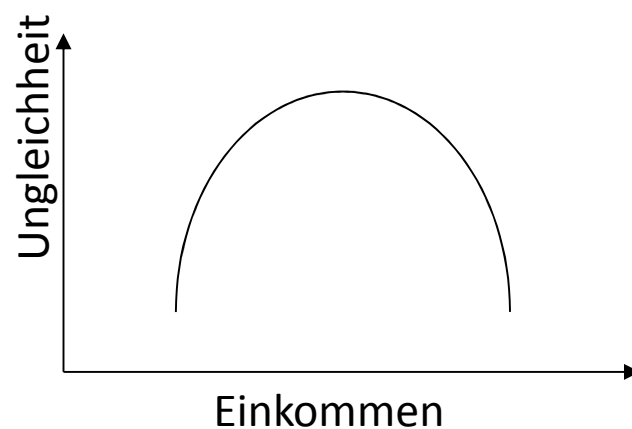
Ungleichheit und Wachstum

- ▶ Zusammenhang weder theoretisch noch empirisch eindeutig
 - ⇒ „... society faces a **tradeoff** between equality and efficiency“ (Okun 1975 S.1)



Ungleichheit und Wachstum

- ▶ Die Kuznets-Kurve:
 - ⇒ Im Laufe der Wirtschaftsentwicklung nimmt Einkommensungleichheit erst zu, dann ab.
 - ⇒ 2-Phasen-Ansatz: positiver und negativer Zusammenhang

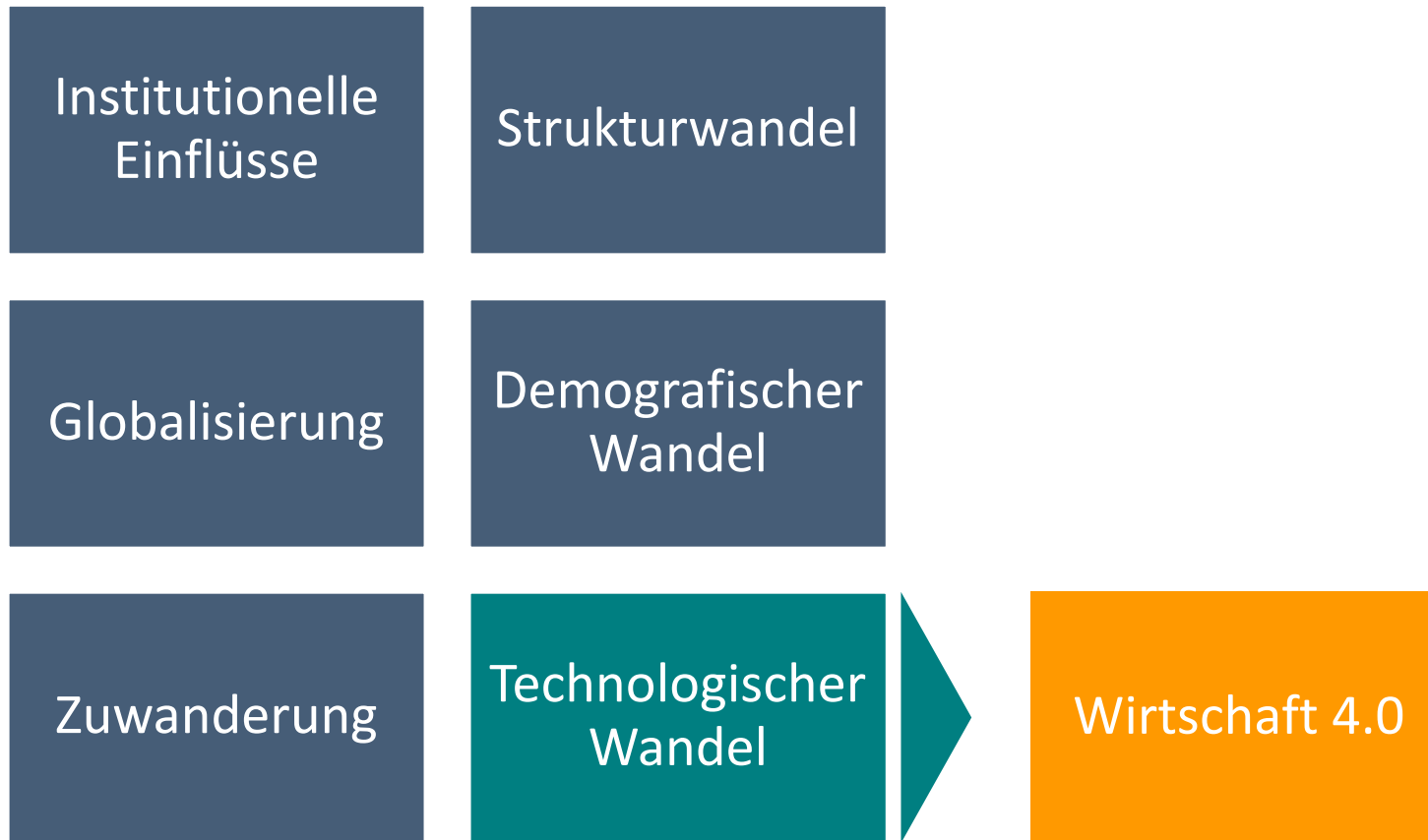


- ▶ Weitere empirische Erklärungsansätze/-hypothesen:
 - ▶ Ungleichheit ↓
 - ⇒ Nachfrage ↑
 - ⇒ Ausbildungsniveau ↑
 - ⇒ Steuern ↓
 - ⇒ Unruhen ↓
 - ▶ Wachstum ↑

Rebeggiani, L. (2007)

Erklärungsgründe für Ungleichheit

► Überblick (Auswahl)

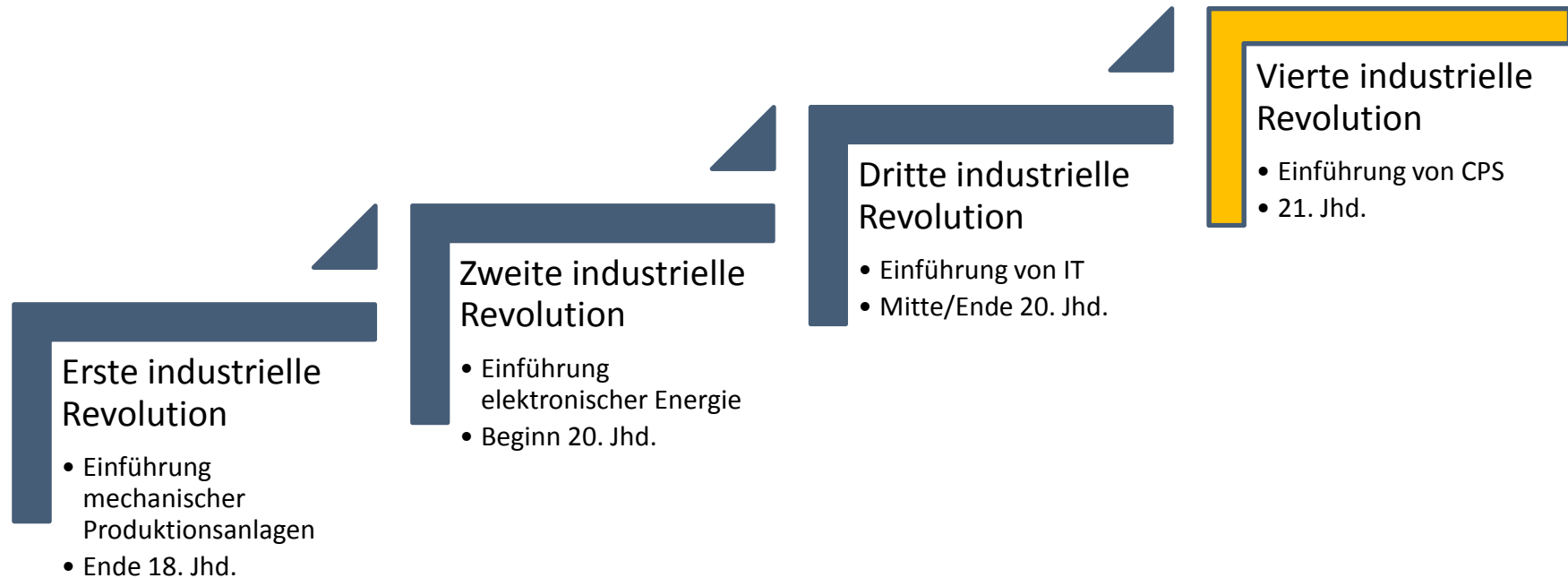


Wirtschaft 4.0 – worum geht es?

- a) Worum geht es
- b) Der modellbasierte Ansatz
- c) Szenarientechnik

Worum geht es?

▶ Stufen der industriellen Revolution



- ▶ **Dritte Stufe:** Verbreitung und Einsatz des Computers
→ Steuerung und Koordination, Informationstechnologien
- ▶ **Vierte Stufe:** Konsequente Umsetzung der dritten Stufe
→ Einführung von Cyber-Physical Systems (CPS)

Worum geht es?

► **Wirtschaft 4.0**

- ⇒ geht über das Konzept von Industrie 4.0 hinaus
- ⇒ **Echtzeitproduktion:** bedarfsgenau, Minimierung von Lagerhaltung, Reduktion von Durchlaufzeiten, hoher Auslastungsgrad
- ⇒ **Dezentrale Produktion:** Bildung von Netzwerken von Fertigungseinheiten über Firmengrenzen hinweg, Selbstorganisation
- ⇒ **Individualisierte Produktion:** Beibehaltung der Massenproduktion, aber Ausrichtung auf individuelle Wünsche
- ⇒ **Maschinengelenkte Produktion:** Verknüpfung: Materialien, Maschinen und Produkte

Worum geht es?

► **Wirtschaft 4.0 (cont'd)**

⇒ fast **alle Branchen** in Transformation

- Baugewerbe → „Building Information Modeling“ (BIM)
- Logistik oder Fahrerlose Transportsysteme (FTS)
- (Einzel-)Handel → „Retail 4.0“
- Banken („FinTech“)
- IKT Branchen, IT-Beratung, Weiterbildung
- Öffentliche Verwaltung
- Gesundheits- und Pflegewesen: „E-Health“

⇒ **Branchenübergreifende** Veränderungen

- **Crowdworking** („Kleinstaufträge“)
- Veränderung der Arbeitswelt
Hybrid aus Anstellung und Selbständigkeit („atypische Beschäftigungsverhältnisse“)
- Veränderte **Lieferstrukturen** durch neue Technologien (z.B. 3D-Druck)

Der Modellrahmen

- a) Daten
- b) Modell
- c) Annahmen
- d) Szenario

Der Modellrahmen



- ▶ Ergebnisse zu den Folgen der Wirtschaft 4.0 basieren auf dem **QuBe**-Projekt (www.qube-projekt.de).

Wolter, M. I., Mönnig, A., Hummel, M., Schneemann, Ch., Weber, E., Zika, G., Helmrich, R., Maier, T. & Neuber-Pohl, C. (2016): Wirtschaft 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Ökonomie – Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen. IAB-Forschungsbericht 13/2016, Nürnberg.

- ▶ Daten, Modell, Annahmen & Szenario

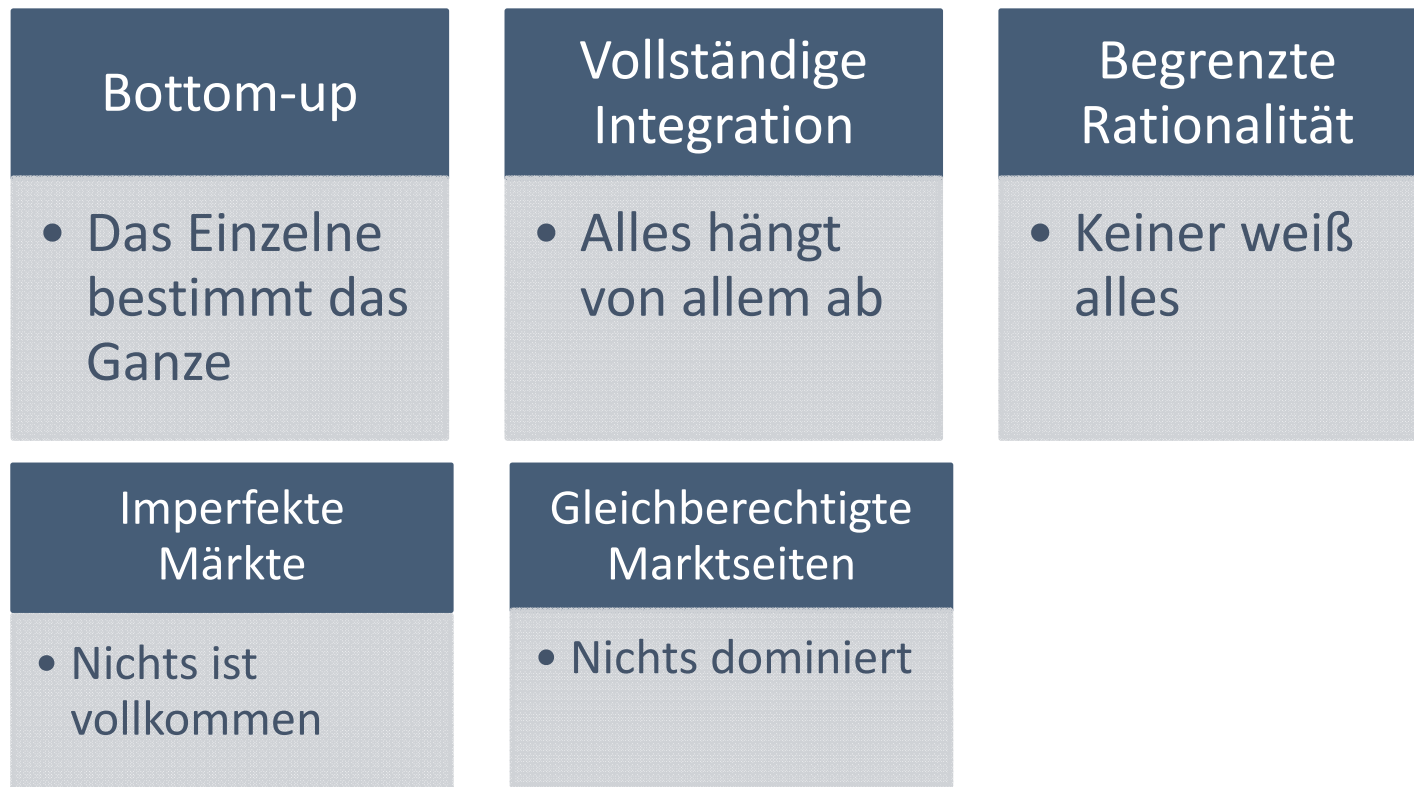
Daten, Modell, Annahmen & Szenario

1. Welthandel: TINFORGE
Bilateraler Handel zwischen 80 Ländern, 40 Güter, OECD
2. Deutschland: INFORGE
Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen von Destatis
 - ⇒ Input-Output-Rechnung → branchenspezifisch
 - ⇒ Inlandsproduktsberechnung → branchenspezifisch
3. **QuBe-Bevölkerungsprojektion** (IAB)
 - ⇒ nach Deutschen, Nicht-Deutschen, Alter, Geschlecht
 - ⇒ auf Basis berechneter Zuwanderung (GWS)
4. Arbeitsmarkt **Qualifikationen** und **Berufe**
 - ⇒ Mikrozensus (StBA)
u.a. 50 Berufsfelder nach 4 Anforderungsniveaus für 63 Branchen, Köpfe und Arbeitszeiten
 - ⇒ Beschäftigtenstatistik (BA)
Lohneinkommen nach Berufen, Anforderungsniveaus und Branchen

▶ 1.-4. → QINFORGE - **QuBe** **IN**terindustry **FOR**ecasting **GE**rmany

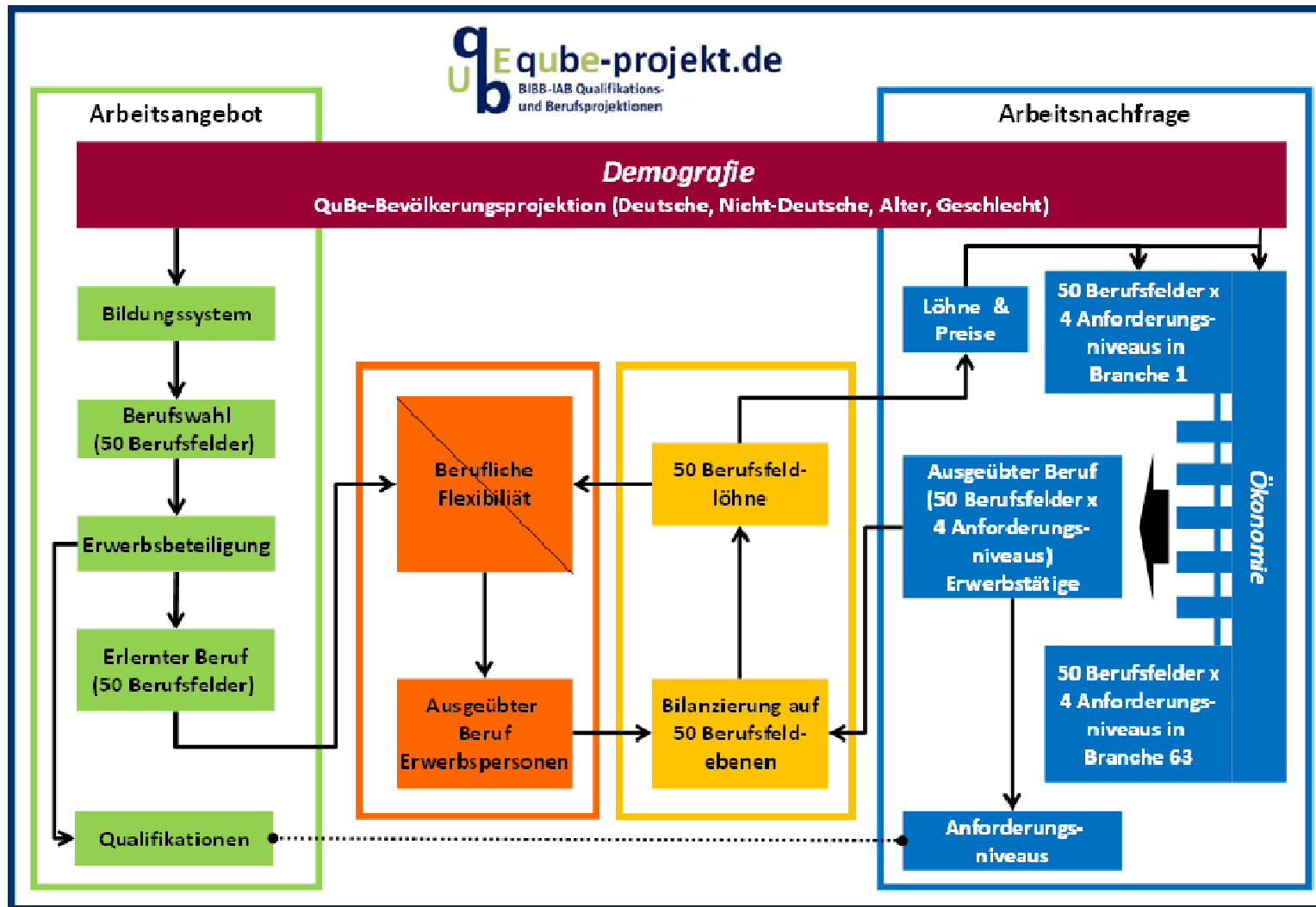
Daten, **Modell**, Annahmen & Szenario

- ▶ Beruht auf dem makroökonomischen Input-Output-Modell für Deutschland INFORGE (Interindustry Forecasting Germany)
- ▶ Gleichungssystem mit den folgenden Grundprinzipien:

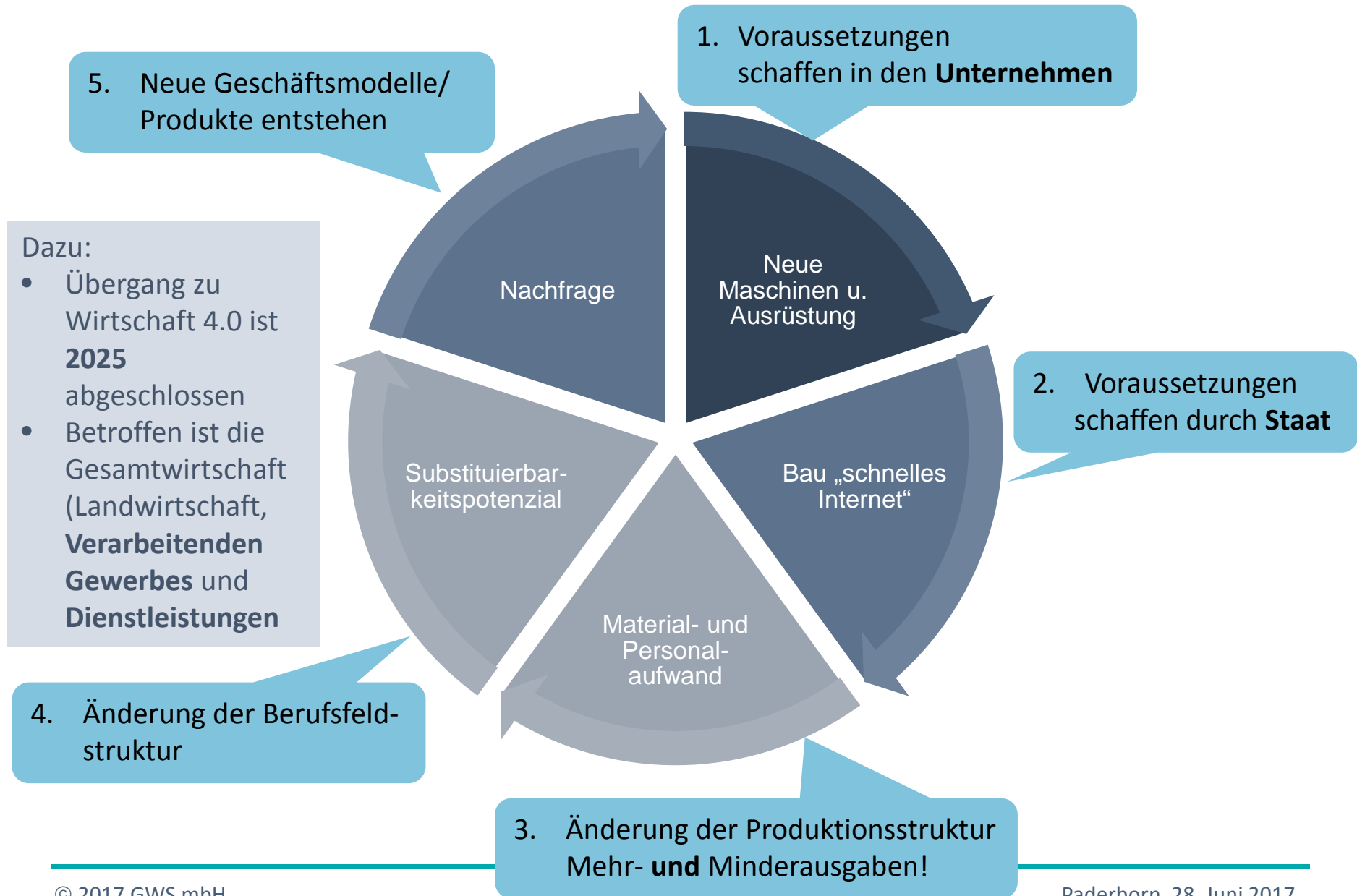


Daten, Modell, Annahmen & Szenario

► QINFORGE: Überblick 4. Welle

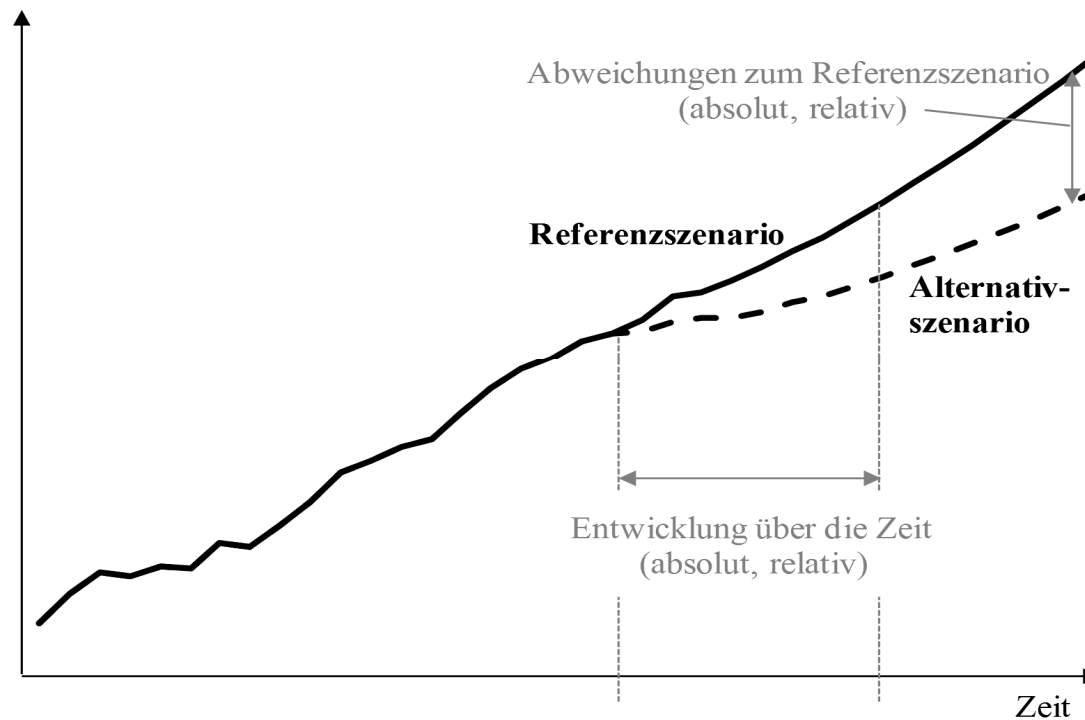


Daten, Modell, Annahmen & Szenario



Daten, Modell, Annahmen & Szenario

- ▶ **Referenzszenario:** Entwicklung von z. B. Bruttoinlandsprodukt oder Anzahl der Erwerbstätigen bis 2030 ohne Wirtschaft 4.0
- ▶ **Wirtschaft-4.0-Szenario:** Entwicklung von z. B. Bruttoinlandsprodukt oder Anzahl der Erwerbstätigen bis 2030 mit Wirtschaft 4.0
- ▶ **Vergleich der Ergebnisse:** Abweichungen zwischen beiden Szenarien, z.B. das Bruttoinlandsprodukt ist 2020 um 10 Mrd. € größer



Messung von Lohnungleichheit

► Überblick

Messung der Verteilung von

- Erwerbstätigen
- an Hand ihrer Bruttolöhne
- innerhalb WZ*BF-Kombinationen ($63\text{WZ} * 50\text{BF} = 3.150$ Kombinationen)

Verwendetes Gleichheitsmaß

- Relatives Ungleichheitsmaß
- Einkommensquintilmaß S80/S20

Dabei ist zu beachten

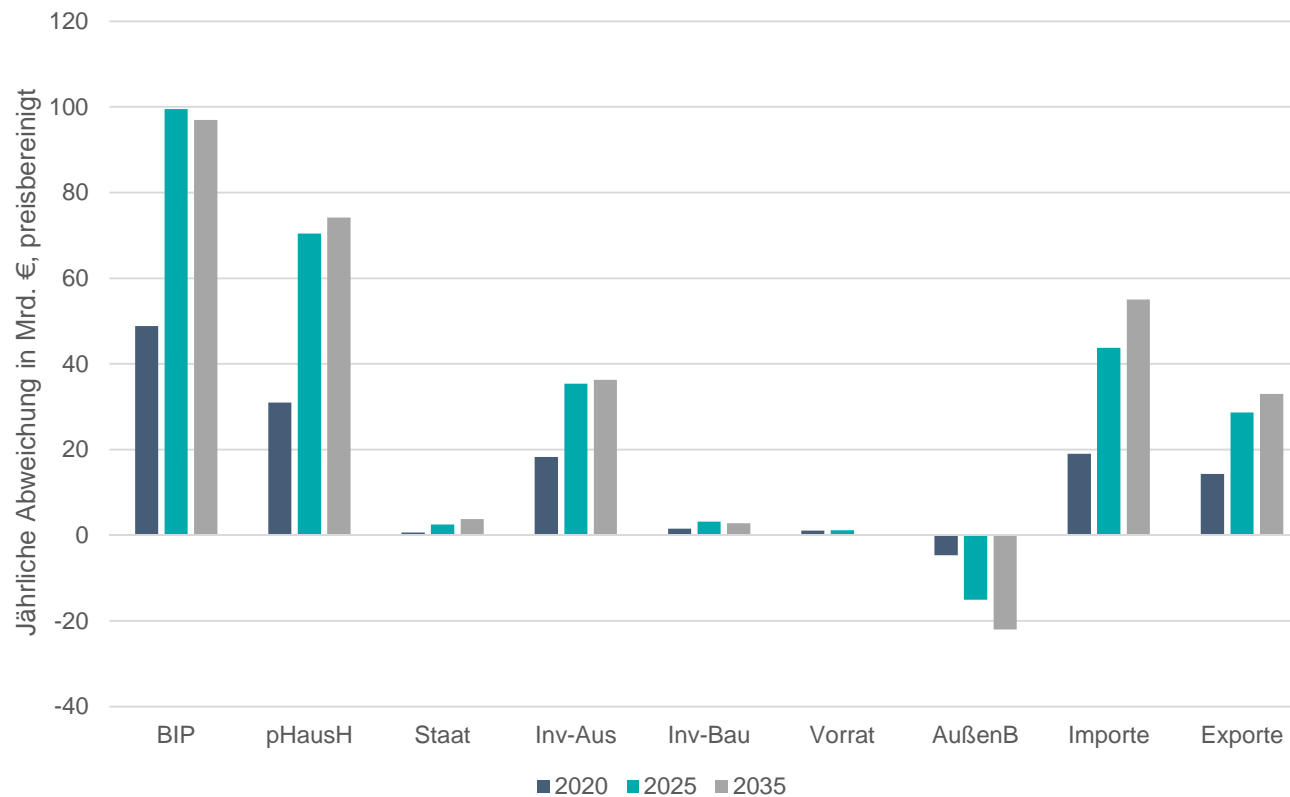
- Betrachtung nur von Lohneinkommen; nicht von Vermögens- und Transfereinkommen
- Betrachtung nur von Bruttolöhnen; nicht von Nettolöhnen
- Betrachtung von Erwerbstätigen und nicht von Bevölkerung oder Haushalten
- Betrachtung von Gruppen, nicht von Individualdaten

Ergebnisse

- a) Wachstum & Arbeitsmarkt
- b) Lohnungleichheit

Ergebnisse – Wachstum & Arbeitsmarkt

- ▶ **Wirtschaft 4.0: Folgen für das Bruttoinlandsprodukt und seine Komponenten**
 - ⇒ Knapp 100 Mrd. Euro mehr im BIP in 2035
 - ⇒ Negativer Außenbeitrag aufgrund Konsum & Investitionen

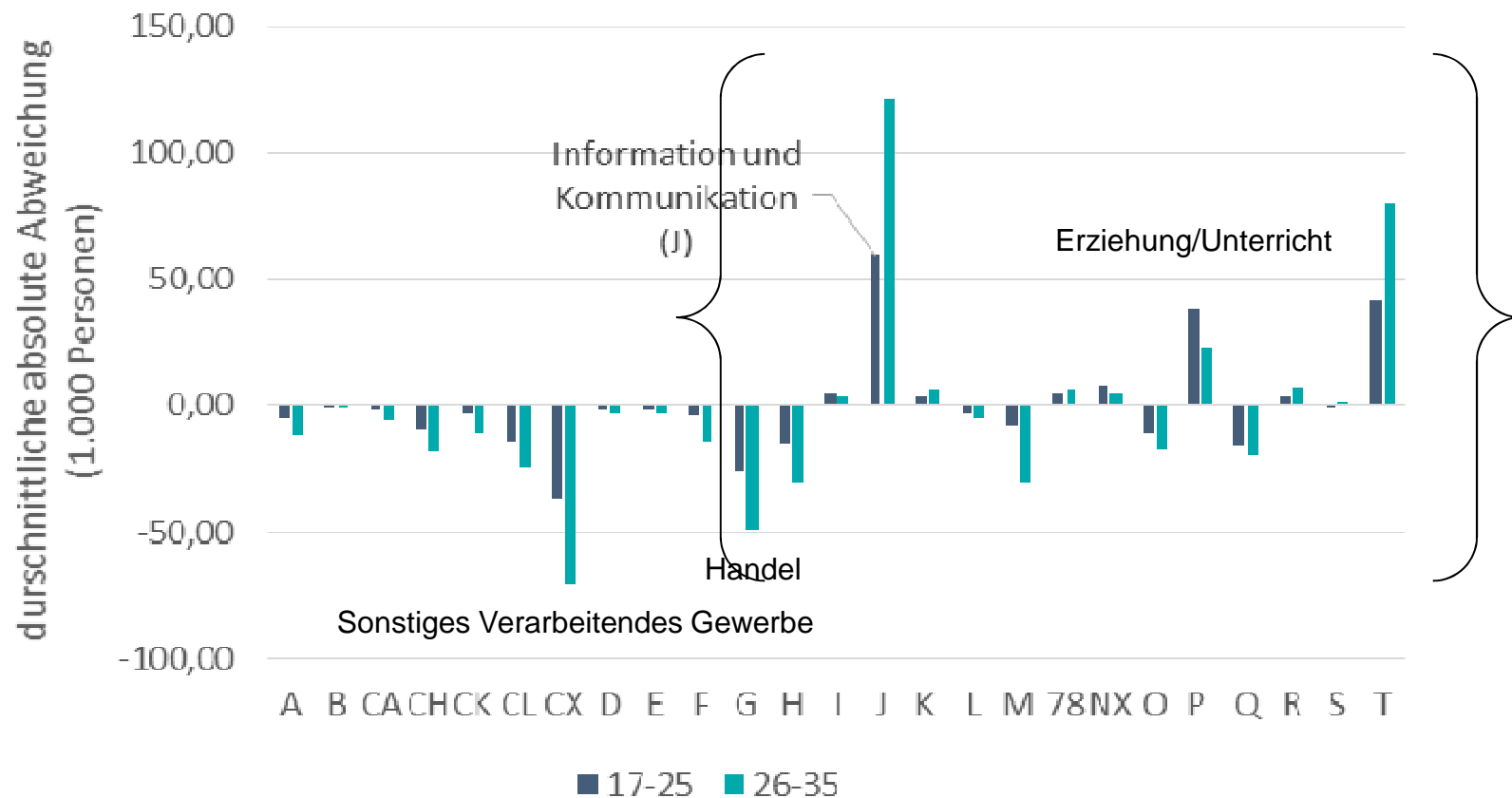


Ergebnisse - Wachstum & Arbeitsmarkt

► Wirtschaft 4.0 und **Erwerbstätige nach Wirtschaftszweigen**

⇒ Mehr Beschäftigung in Dienstleistungssektoren

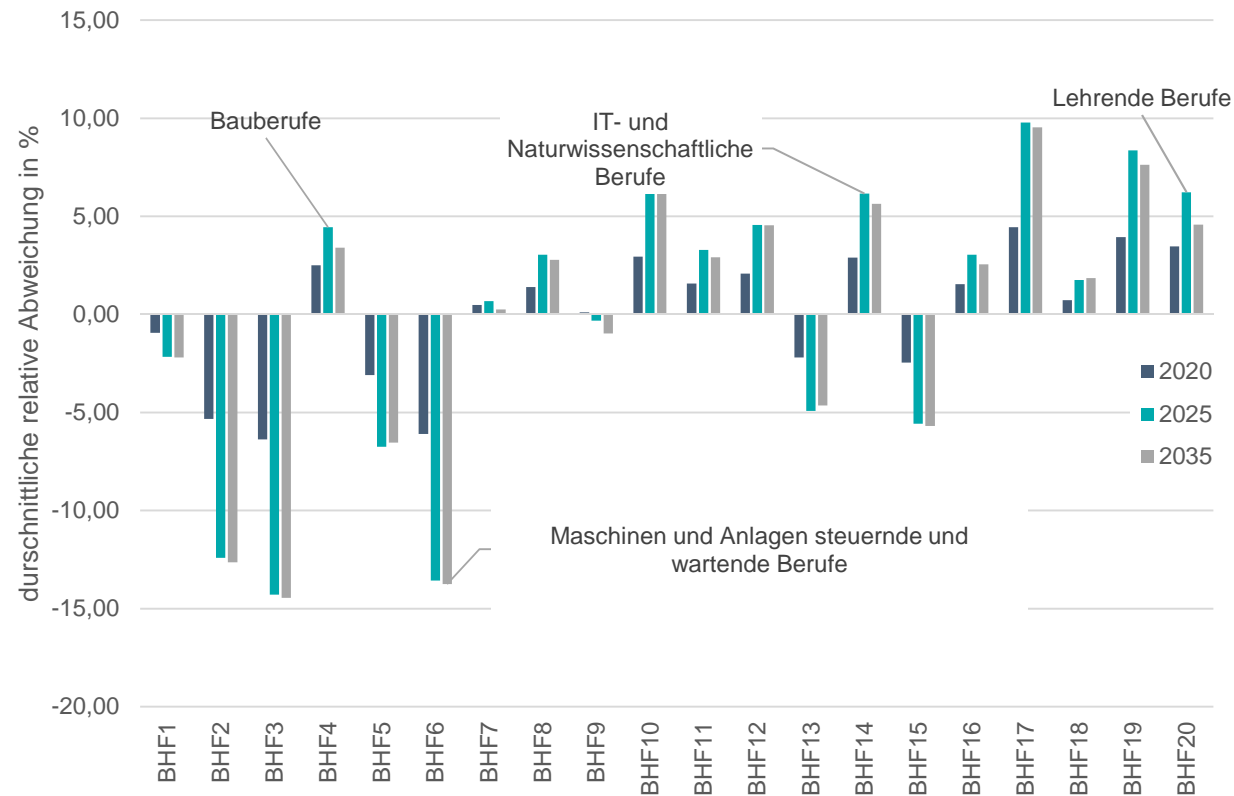
⇒ aber uneinheitlich



Ergebnisse - Wachstum & Arbeitsmarkt

► Wirtschaft 4.0 und **Erwerbstätige nach Berufen**

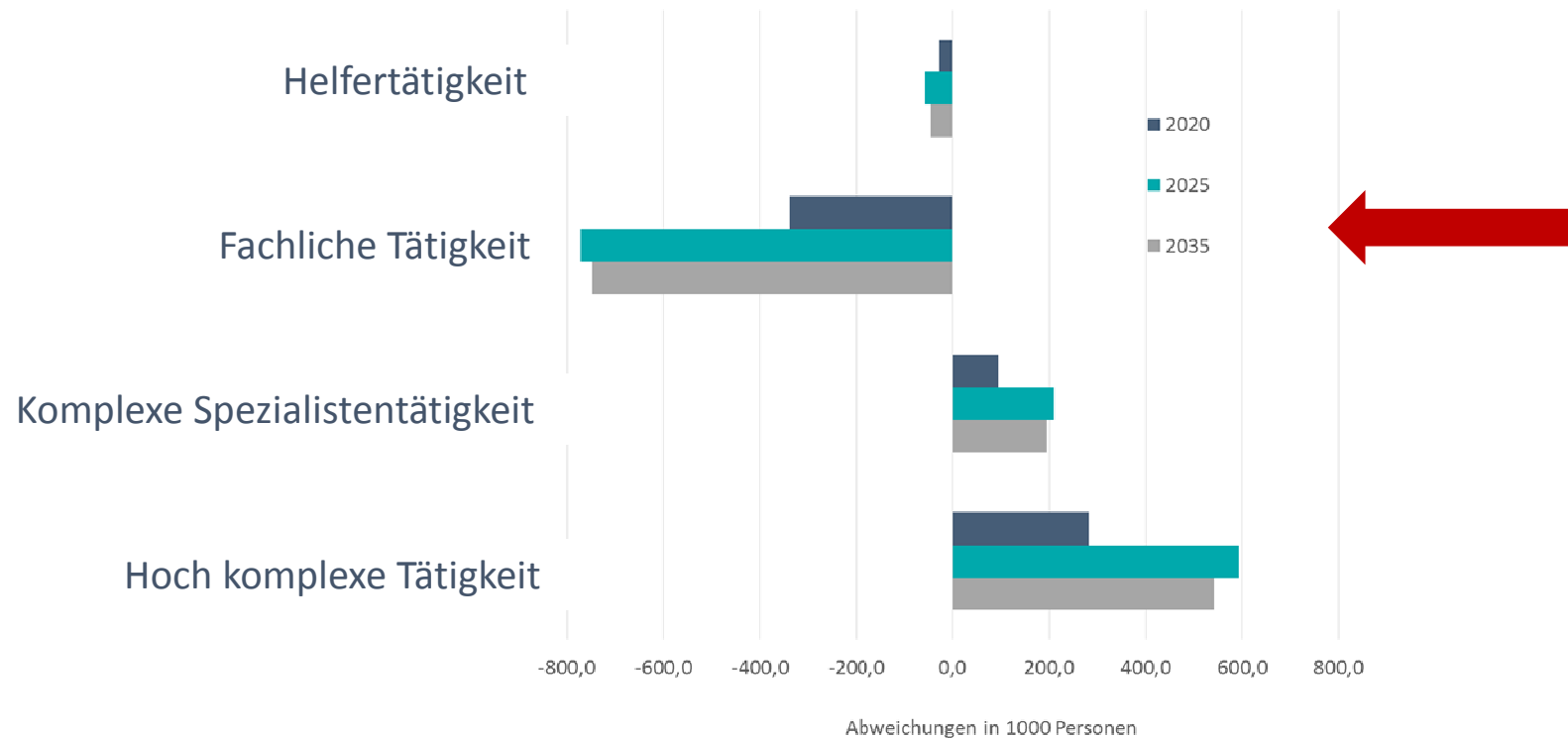
- ⇒ Insbesondere Berufe im Verarbeitenden Gewerbe verschwinden
- ⇒ In den IT- und naturwissenschaftliche Berufe, Lehrende Berufe und Bauberufe werden v.a. neue Jobs entstehen



Ergebnisse - Wachstum & Arbeitsmarkt

► Wirtschaft 4.0 und **Erwerbstätige nach Anforderungsniveaus**

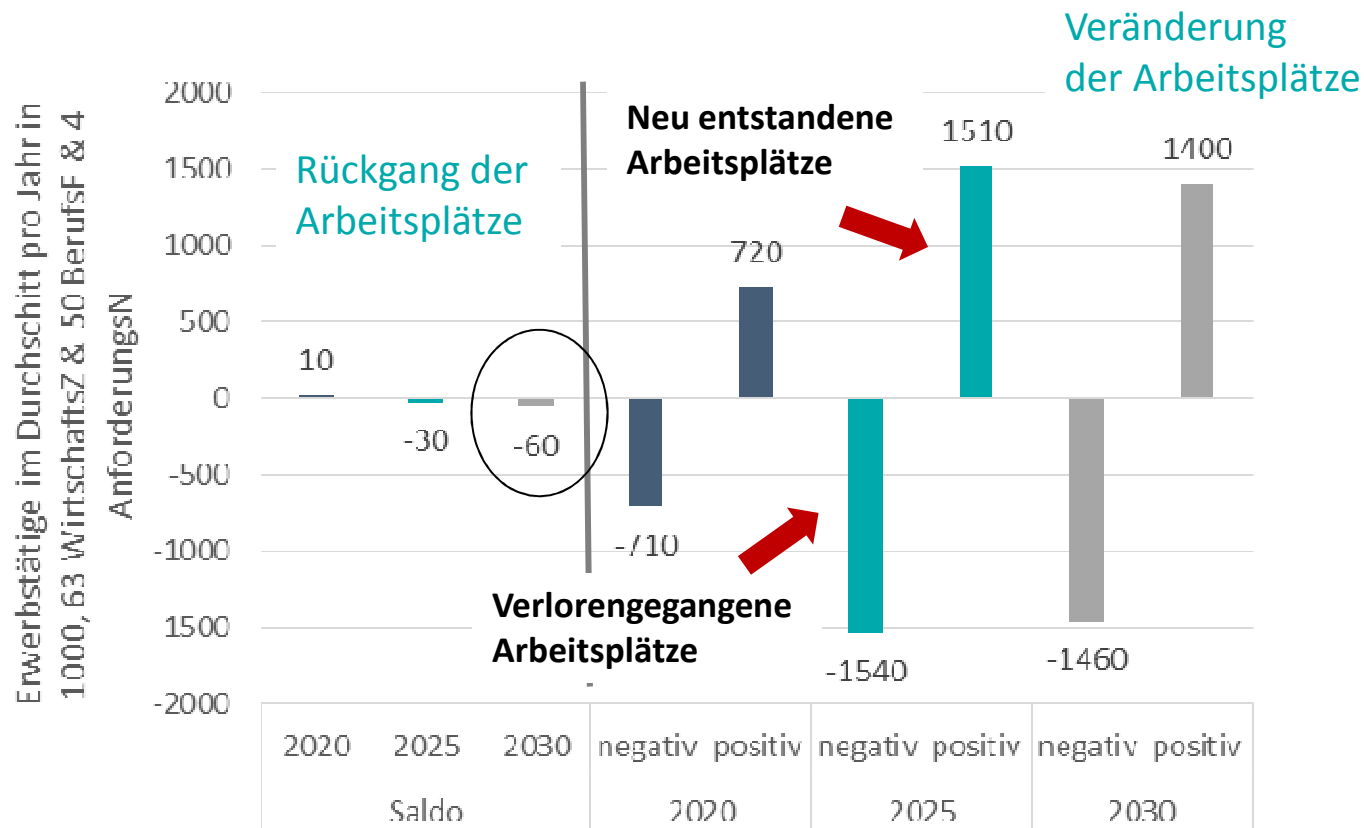
- ⇒ Der Bedarf nach höheren Anforderungen steigt.
- ⇒ Helfertätigkeiten sind weniger stark betroffen.
- ⇒ V.a. Fachkräfte werden weniger stark nachgefragt.
- ⇒ Keine Polarisierung!



Ergebnisse - Wachstum & Arbeitsmarkt

► Wirtschaft 4.0 und **Erwerbstätige insgesamt**

- ⇒ Verlust an Arbeitsplätzen -60 Tsd. in 2035
- ⇒ Große Umwälzung auf dem Arbeitsmarkt: „Swing“



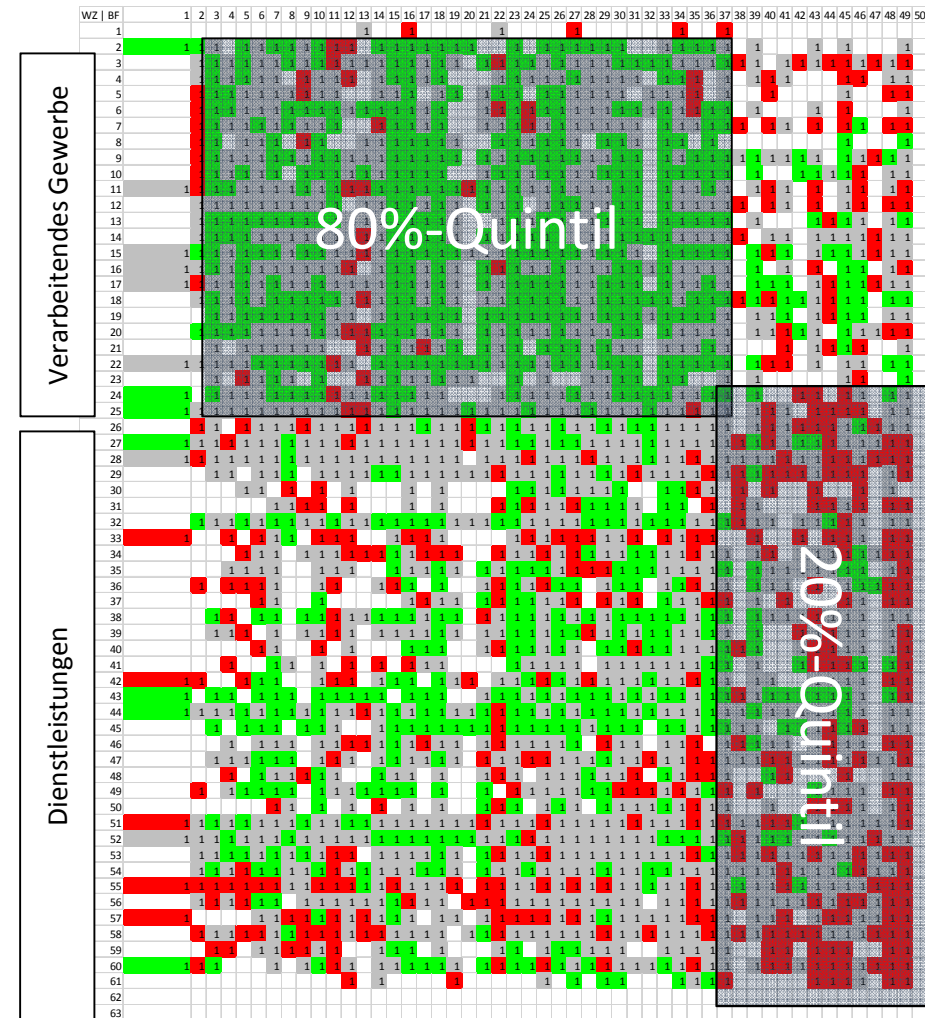
Zwischenergebnis: Wachstum & Arbeitsmarkt

- ▶ **Wirtschaft 4.0 ermöglicht höheren Wachstumspfad**
 - ⇒ Entscheidend: Neue Geschäftsmodelle und Produktideen
 - ⇒ Vor allem Nachfrage der privaten Haushalte
 - ⇒ Nicht alle Branchen profitieren
- ▶ **Arbeitsmarkt vor merklicher Umstrukturierung**
 - ⇒ Es gehen viele Arbeitsplätze verloren,
 - ⇒ aber es entstehen auch viele neue:
 - ⇒ Geänderte Anforderungen
 - ⇒ Keine Polarisierung
- ▶ **Berufliche Ausbildung (größte Gruppe unter den Erwerbstätigen):**
 - ⇒ **deutliche Rückgänge**

Vorl. Ergebnisse - Lohnungleichheit

- ▶ Verortung des **20% Quintil**:
 - ⇒ V.a. im Dienstleistungsbereich
 - ⇒ V.a. bei Berufen (BF 38-50)
 - Hausmeister (BF38) im Handel (WZ26, 27)
 - Hotel-, Gaststättenberufe, Hauswirtschaft (BF49) im Gastgewerbe (WZ36)
- ▶ Verortung der **80% Quintil**:
 - ⇒ V.a. im Verarbeitenden Gewerbe
 - ⇒ V.a. bei Berufen (BF 15-37)
 - Chemiker, Physiker, Naturwissenschaftlicher (BF 18) in der Chemieindustrie (WZ 11)
 - Finanz- Rechnungswesen, Buchhaltung (BF 33) in der Automobilindustrie (WZ 20)

▶ 2013 WZ*BF Kombinationen



Vorl. Ergebnisse - Lohnungleichheit

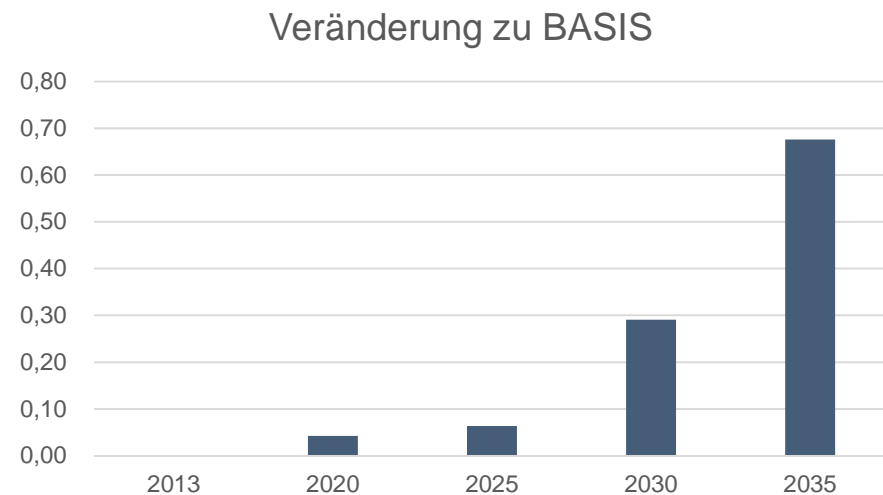
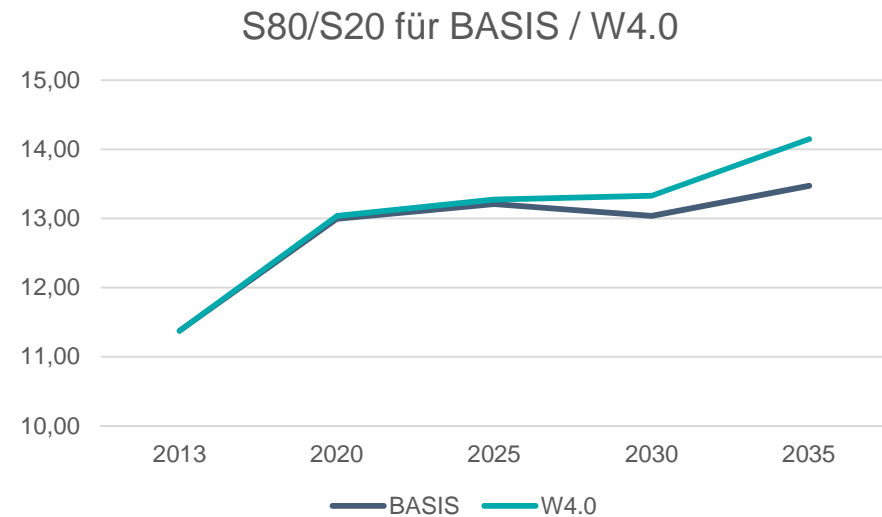
- ▶ BASIS: S80/S20 Indikator
 - ⇒ Indikator steigt bis 2025
 - ⇒ Ungleichheit wird größer
 - ⇒ Größter Sprung 2020; dann Verlangsamung der Entwicklung
 - ⇒ Liegt an Strukturwandel (mehr DL) und kurzfristiger Entspannung auf dem Arbeitsmarkt (Knappheit nimmt ab). Beides drückt grundsätzlich den Lohn.
 - ⇒ Langfristig wirkt sich demografischer Wandel aus → Abschwächung der Entwicklung

S80/S20 Indikator	WZ*BF S80/S20 BASIS
2013	11,38
2020	12,99
2025	13,21
2030	13,04
2035	13,47

Veränderung zum Vorjahr	WZ*BF S80/S20 BASIS
2013	0,00
2020	1,62
2025	0,21
2030	-0,17
2035	0,44

Vorl. Ergebnisse - Lohnungleichheit

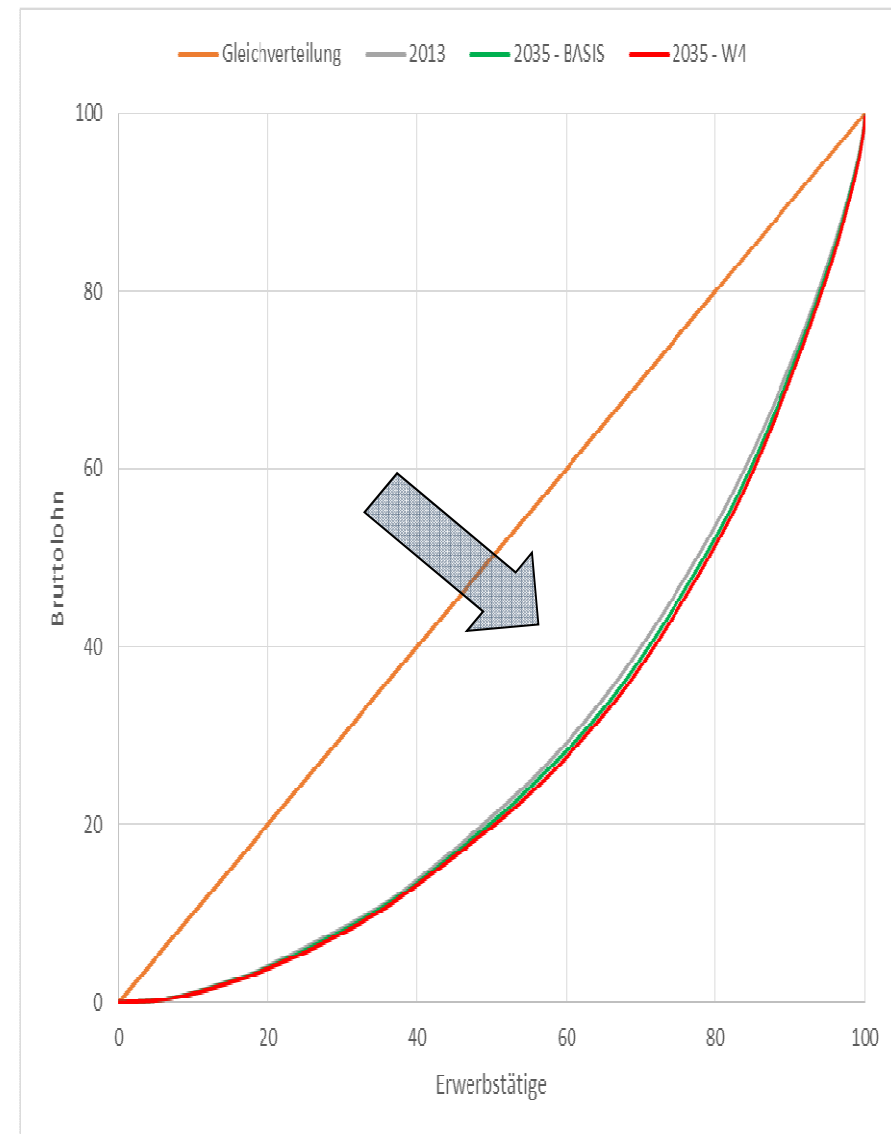
- ▶ BASIS/W4: S80/S20 Indikator
 - ⇒ Ungleichheitsmaß ändert sich erst langfristig.
 - ⇒ Dann **größere Ungleichheit** im W4-Szenario messbar.
 - ⇒ Allerdings auf vergleichsweise **niedrigem Niveau.**
 - ⇒ Verstärkung des **Strukturwandels** durch W4.0
 - ⇒ Höher **Qualifizierung** aber **keine Polarisierung**



Vorl. Ergebnisse - Lohnungleichheit

► Häufigkeitsverteilung: die Lorenz-Kurve

- ⇒ Kurve beugt sich im Zeitablauf und im Szenariovergleich nach außen
- ⇒ Allerdings nur minimal



Vorl. Zwischenergebnis: Lohnungleichheit

- ▶ Wirtschaft 4.0
 - ⇒ erhöht (relativ) die Ungleichheit,
 - ⇒ aber nur marginal.
 - ⇒ Strukturwandel und steigender Bedarf an Höherqualifizierten wird erst langfristig messbar.
 - ⇒ Keine Polarisierung des Arbeitsmarktes und damit keine Ausdifferenzierung am oberen und unteren Quintil.

Zusammenfassung

Zusammenfassung

1	BIP wächst um knapp 100 Mrd. Euro bis 2035	... aber nicht alle Branchen profitieren	... allerdings steigt Wettbewerbsfähigkeit
2	60 Tsd. weniger Erwerbstätige in 2035	... bei starken strukturellen Verschiebungen	... -1460 Tsd. versus +1400 Tsd. Arbeitsplätze
3	Jobs mit hohem Routineanteil werden zunehmend ersetzt	... Bedarf an höher Qualifizierten wächst	... Anpassung erforderlich bei Verbleibenden (Weiterbildung)
4	Ungleichheit nimmt zu	... allerdings erst langfristig	... und in geringen Umfang

Folgerungen

- ▶ Die Digitalisierung der Wirtschaft wird – unter den gesetzten Annahmen...
 - ⇒ einerseits für **mehr BIP-Wachstum** sorgen,
 - ⇒ andererseits die **Lohnungleichheit** in langer Frist (relativ) leicht **erhöhen**
- ▶ Die Unternehmen, der Arbeitsmarkt aber auch die Gesellschaft stehen bei einem Übergang zu Wirtschaft 4.0 vor großen Veränderungen und **Herausforderungen**.
- ▶ **Weiterbildung** bleibt auch mit Blick auf die Lohnverteilung ein essentieller Begleiter des Digitalisierungsprozesses.
- ▶ Weitere Forschung aber notwendig:
 - ⇒ Mit Hinzunahme eines **weiteren Merkmals** wie Qualifikationen/Anforderungsniveaus der Erwerbstätigen ist eine stärkere Differenzierung wahrscheinlich.
 - ⇒ Die Ergebnisse können bei einer absoluten Betrachtung der Ungleichheit anders ausfallen.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Anke Mönnig

T +49 (0) 40933 - 210

E moennig @ gws-os.com

Teilbereichsleitung Wirtschaft und Soziales

VERTRAULICHKEIT

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind streng vertraulich und nur an den Empfänger gerichtet. Eine Weitergabe an Dritte sowie die Verwendung zu Zwecken, die außerhalb des Präsentationszweckes liegen, ist ausdrücklich untersagt bzw. bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der GWS mbH.



SPECIALISTS IN
EMPIRICAL ECONOMIC
RESEARCH

www.gws-os.com

Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH

Heinrichstr. 30

49080 Osnabrück

Tel + 49 (0) 541 40933 150

Fax + 49 (0) 541 40933 110

wolter @ gws-os.com