



# **Digitalisierung und MINT – Fachkräftegewinnung im Zeichen der Umwandlung**

Dr. Michael Tiemann

Bundesinstitut für Berufsbildung

Hildesheim, 28. September 2017

## Einstieg

Portal der BIBB/IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen:

[www.qube-projekt.de](http://www.qube-projekt.de)

Darunter das Datenportal:

[https://www.bibb.de/de/qube\\_datenportal.php](https://www.bibb.de/de/qube_datenportal.php)

## Inhalt

- Was ist mit „Umwandlung“ gemeint?
- Entwicklungen in der Vergangenheit
- Folgen technologischer Entwicklungen
  - Spaltet sich der Arbeitsmarkt?
  - Wen trifft die Veränderung?
- Entwicklungen in der Zukunft
- Zusammenfassung

## Was ist mit „Umwandlung“ gemeint?

Prominentester Treiber für Veränderungen der Arbeitswelt:  
Technologischer Wandel

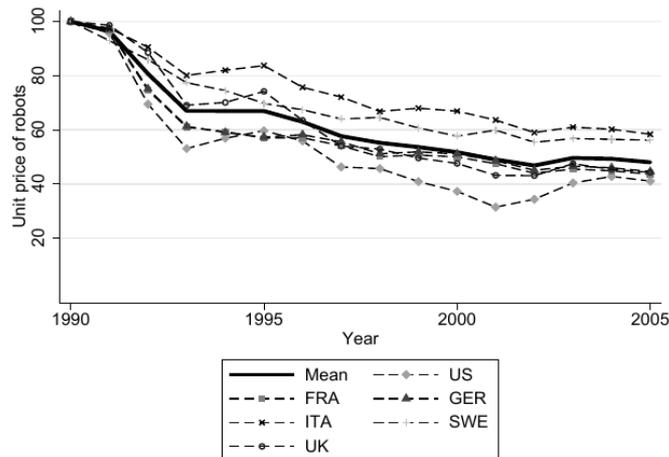
Auswirkungen auf betriebliche und berufliche Organisation der Arbeit

Veränderungen in der Qualifikationsstruktur des Arbeitskräfteangebots;  
Wie kommen Angebot und Nachfrage zusammen?

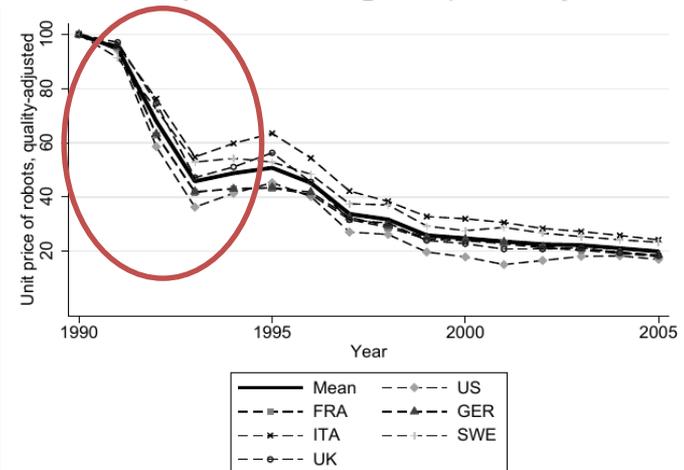
# Preisentwicklung für Industrieroboter

Figure 1: The Price of Robots in Six Countries 1990-2005

(a) Not adjusted for quality changes



(b) Adjusted for quality changes



*Notes:* Source: International Federation of Robotics (2006, Chapter III). Nominal price indices are based on listed prices reported by surveyed firms. See the Data Appendix for details on the construction of quality-adjusted indices. Annual surveys on robot characteristics were not carried out for the years 1991-1998, hence values of the quality adjusted indices for these years have been imputed by the International Federation of Robotics. “Mean” refers to the un-weighted arithmetic average across the six countries shown. For comparison, nominal wages grew on average 105 percent in these six countries (139 percent on average in all countries included in our sample).

Quelle: G. Graetz, G. Michaels, 2017: Robots at Work, S. 40



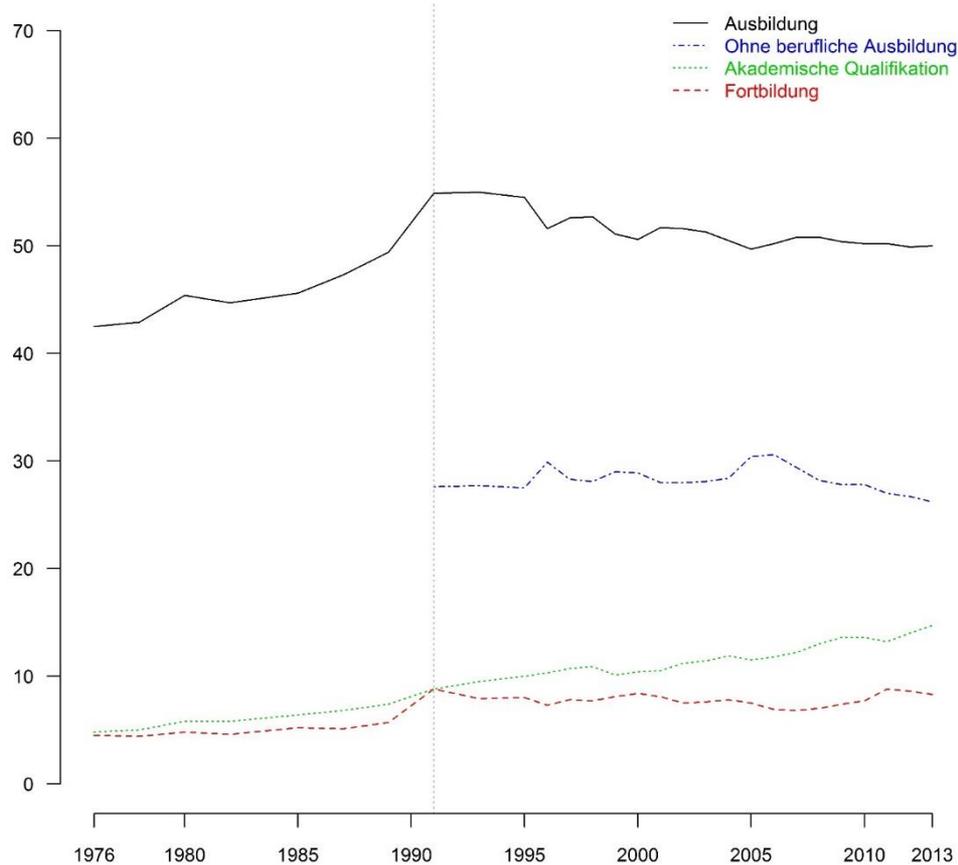
## Anteile der Qualifikationen an der Bevölkerung

Umwandlung

Passung

Angebot an qualifizierten Erwerbstätigen

Nachfrage nach qualifizierten Erwerbstätigen



Quelle: destatis, Bildungsstand der Bevölkerung  
Bei Fortbildung und ohne Ausbildung teilweise fehlende Angaben bis 1989

Berufs-  
ausbildung



Berufliche Erstpositionierung  
2. Schwelle



Weiter-  
bildung



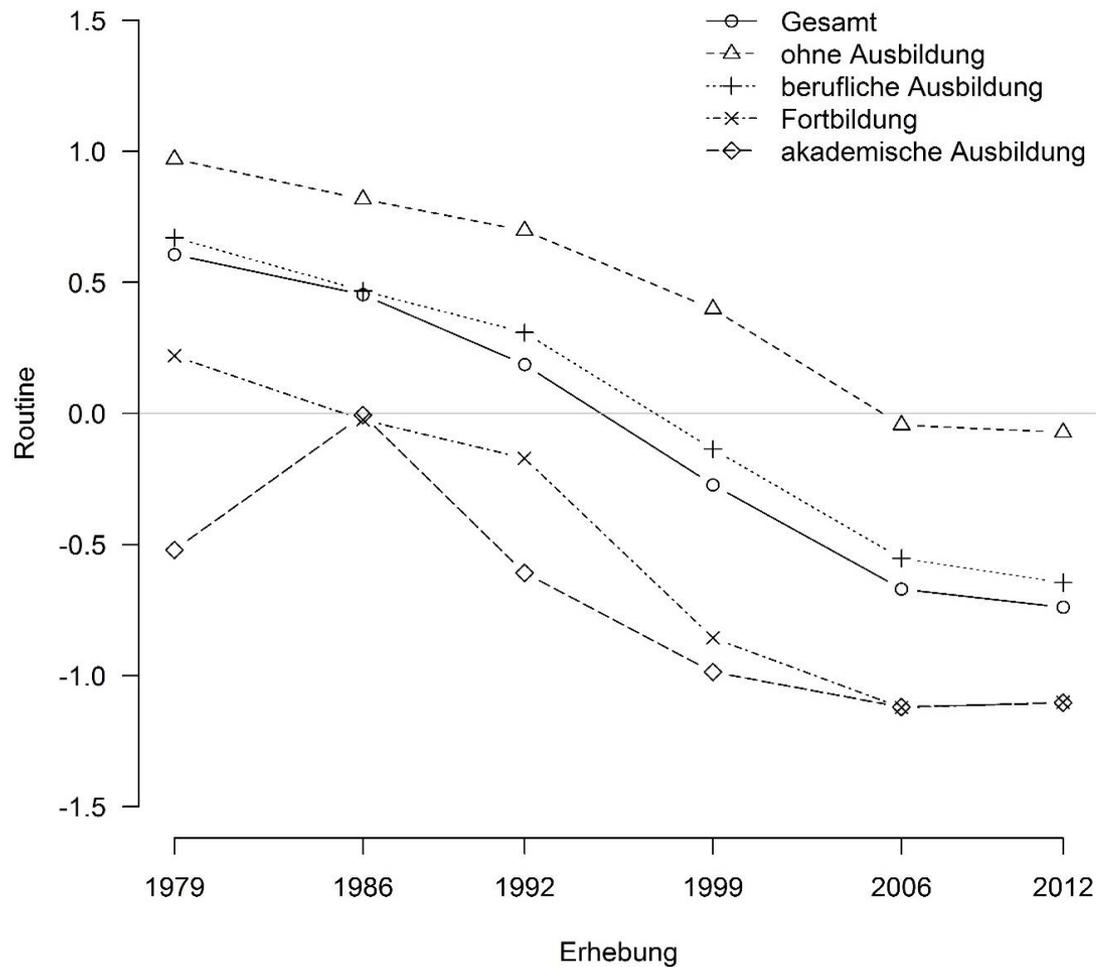
Positionierung  
im weiteren  
Erwerbsleben



## Entwicklungen in der Vergangenheit, Datengrundlage

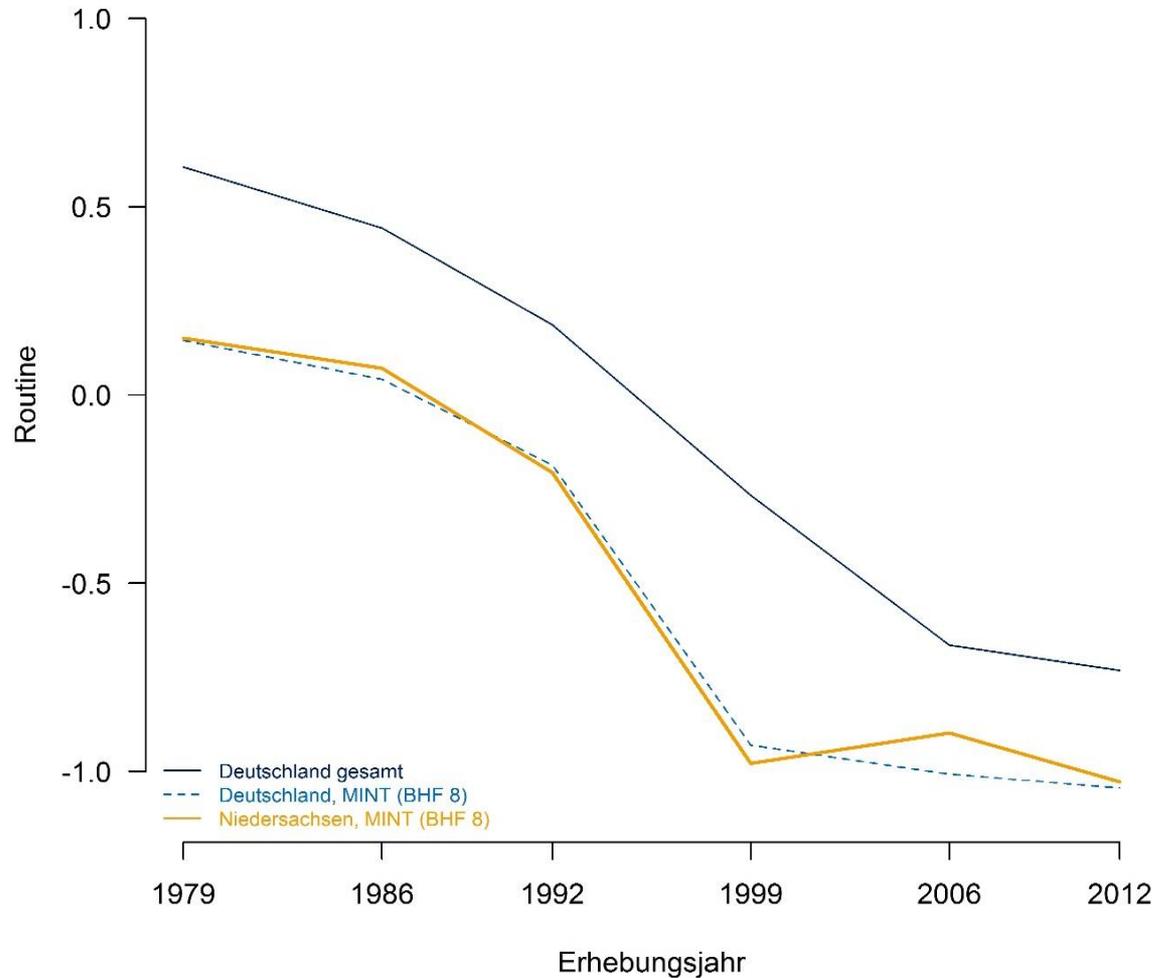
- BIBB/IAB-, BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragungen 1979 – 2012
- Repräsentative Erhebungen unter Kernerwerbstätigen in Deutschland
- Querschnitte von mindestens 20.000 Befragten, gewichtet und hochgerechnet an Mikrozensus als Referenzstrukturen
- Große Themen: Qualifikationen, Anforderungen und Tätigkeiten, Gesundheit
- Homogenisierung für Zusammenführung bei vergleichbaren Variablen

## Entwicklung beruflicher Anforderungen



Quelle: Erwerbstätigenbefragungen 1979-2012, gewichtet Werte, eigene Berechnungen

## Entwicklung beruflicher Anforderungen

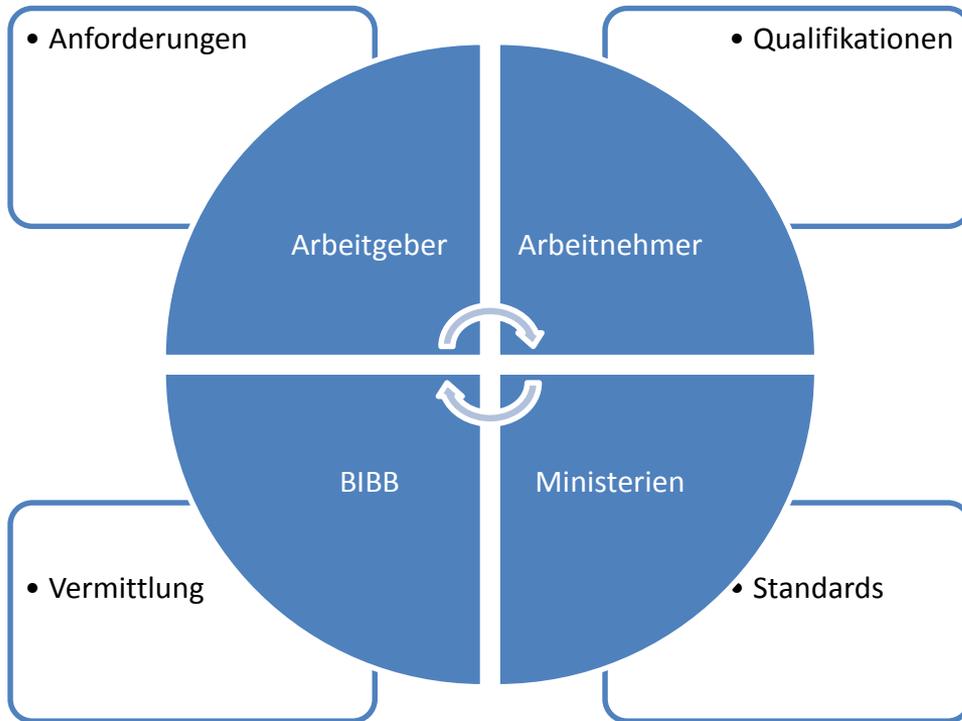


BIBB/IAB-, BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragungen 1979-2012, eigene Berechnungen

## Werden ganze Berufe abgeschafft?

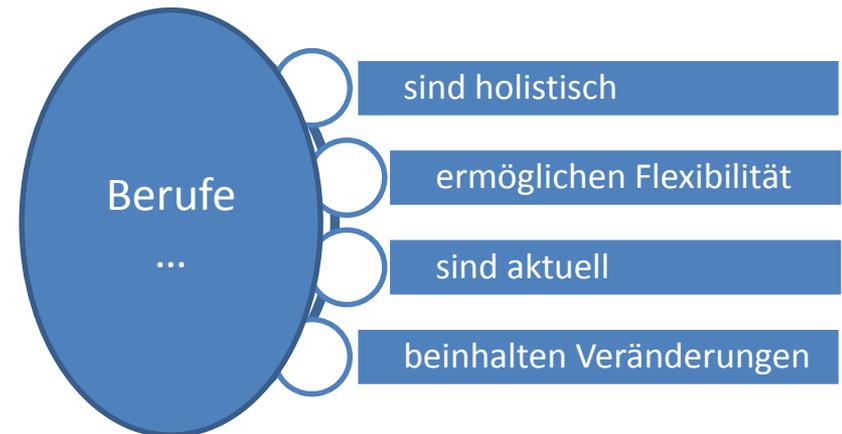
Wie werden neue Anforderungen in Ausbildungsordnungen eingepflegt?

N.B.: Es gibt Unterschiede bei akademischen Ausbildungen – aber eine deutliche Hinwendung zu den vermittelnden und verknüpfenden Aspekten des dualen Systems (duale Studiengänge).

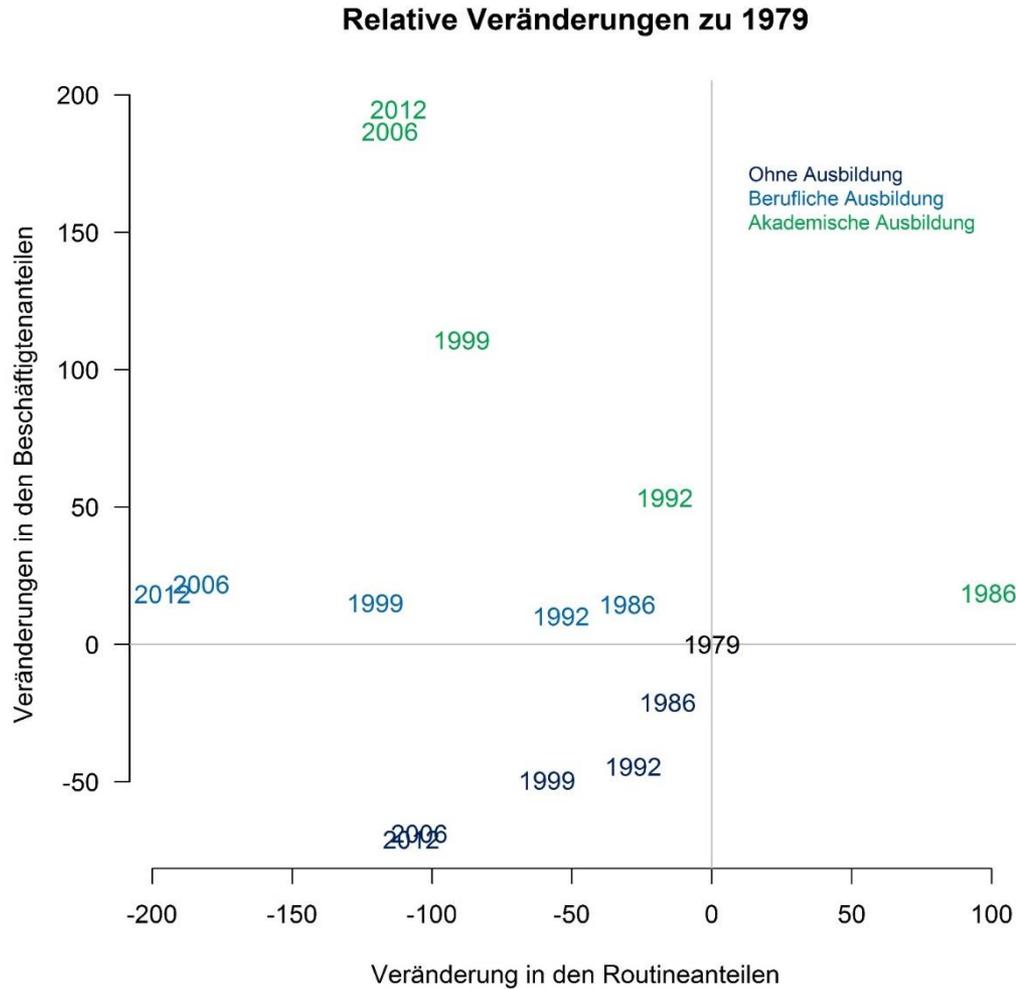


Institutionalisierte Aushandlung beruflicher Inhalte ...

... führt zu einem spezifischen Verständnis von „Beruf“:

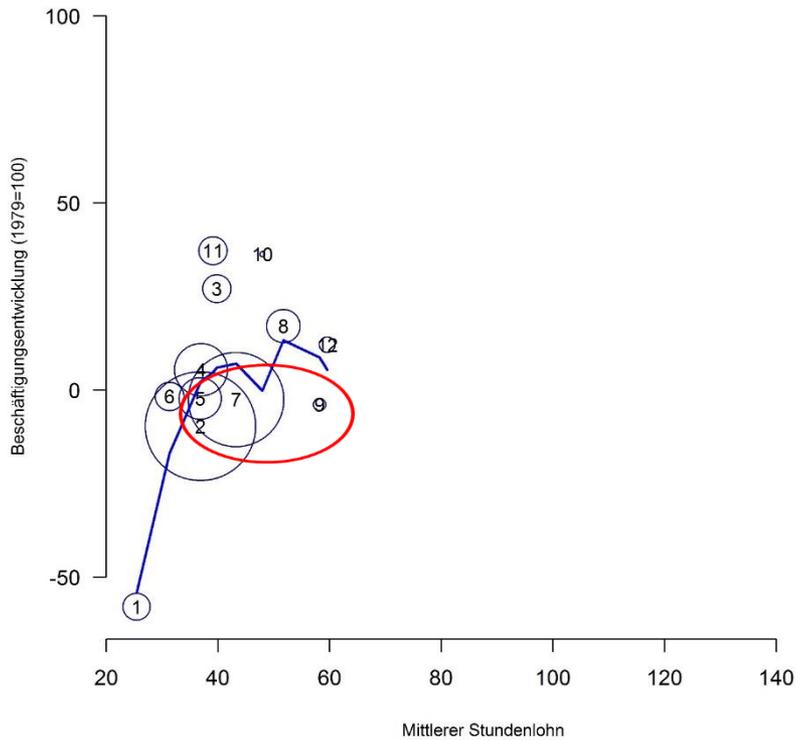


# Spaltet sich der Arbeitsmarkt?



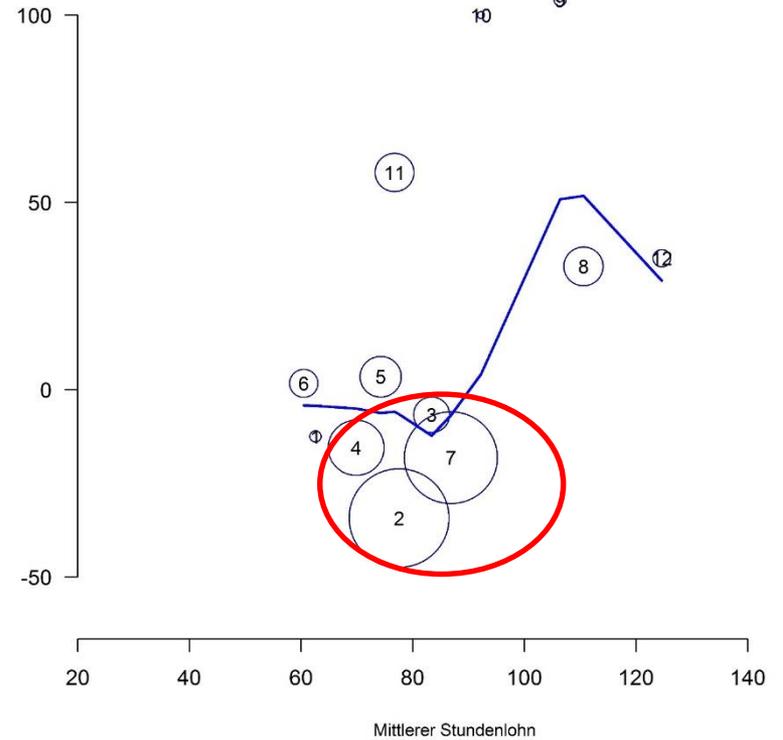
# Gibt es eine Polarisierung?

Bruttostundenlöhne 1979 und Beschäftigungsentwicklung bis 1992 (1979=100)



Quelle: BIBB/IAB, BIBB/BAuA Erwerbstätigenbefragungen 1979-2012, gewichtete Werte, eigene Berechnungen

Bruttostundenlöhne 1992 und Beschäftigungsentwicklung bis 2012 (1992=100)



Quelle: BIBB/IAB, BIBB/BAuA Erwerbstätigenbefragungen 1979-2012, gewichtete Werte, eigene Berechnungen

## Wen trifft die Veränderung? Ausgewählte Einflüsse auf Routine 2012

	beta	std.err.	t value	p value	sig
(Intercept)	0.078	0.106	0.737	0.461	
Alter	0.005	0.002	2.847	0.004	**
Weiblich	0.079	0.018	4.432	0.000	***
Anforderungsniveau (Ref.: keine Qualifikation nötig)					
Berufliche Qualifikation	-0.212	0.052	-4.062	0.000	***
Fortbildung	-0.539	0.064	-8.446	0.000	***
Akademische Qualifikation	-0.474	0.055	-8.564	0.000	***
Den Anforderungen an Kenntnisse und Fertigkeiten gewachsen? (Ref.: In der Regel ja)					
Eher überfordert	0.055	0.041	1.354	0.176	
Eher unterfordert	0.127	0.026	4.974	0.000	***
Den Anforderungen durch Arbeitsmenge bzw. -pensum gewachsen? (Ref.: In der Regel ja)					
Eher überfordert	-0.015	0.018	-0.810	0.418	
Eher unterfordert	0.096	0.038	2.537	0.011	*
Berufshauptfeld (Ref.: Rohstoffe gewinnende Berufe)					
Verkehrs-, Lager-, Transport-, Sicherheits-, Wachberufe	0.382	0.075	5.082	0.000	***
Büro-, kaufm. Dienstleistungsberufe	0.196	0.071	2.772	0.006	**
Techn.-naturw. Berufe	-0.138	0.072	-1.929	0.054	.
Gesundheits- u. Sozialberufe	-0.539	0.071	-7.534	0.000	***
Lehrberufe	-1.146	0.076	-15.100	0.000	***
Arbeitszeit	-0.008	0.001	-10.674	0.000	***
Computernutzung: Mehr als reine Anwendung	-0.340	0.023	-14.665	0.000	***
In den letzten zwei Jahren keine neuen Technologien eingeführt	0.148	0.017	8.903	0.000	***
In den letzten zwei Jahren keine neuen Maschinen eingeführt	0.068	0.017	3.861	0.000	***
N	14182				
Adjusted R <sup>2</sup>	0.313			0.000	***

Quelle: Helmrich et al., 2016: Digitalisierung der Arbeitslandschaften, WDP 180, S.29, Auszüge

## Entwicklungen in der Zukunft; BIBB/IAB QuBe-Projektionen

In den Projektionen von BIBB und IAB werden vergangene und bestehende Trends fortgeschrieben in einer Basisprojektion.

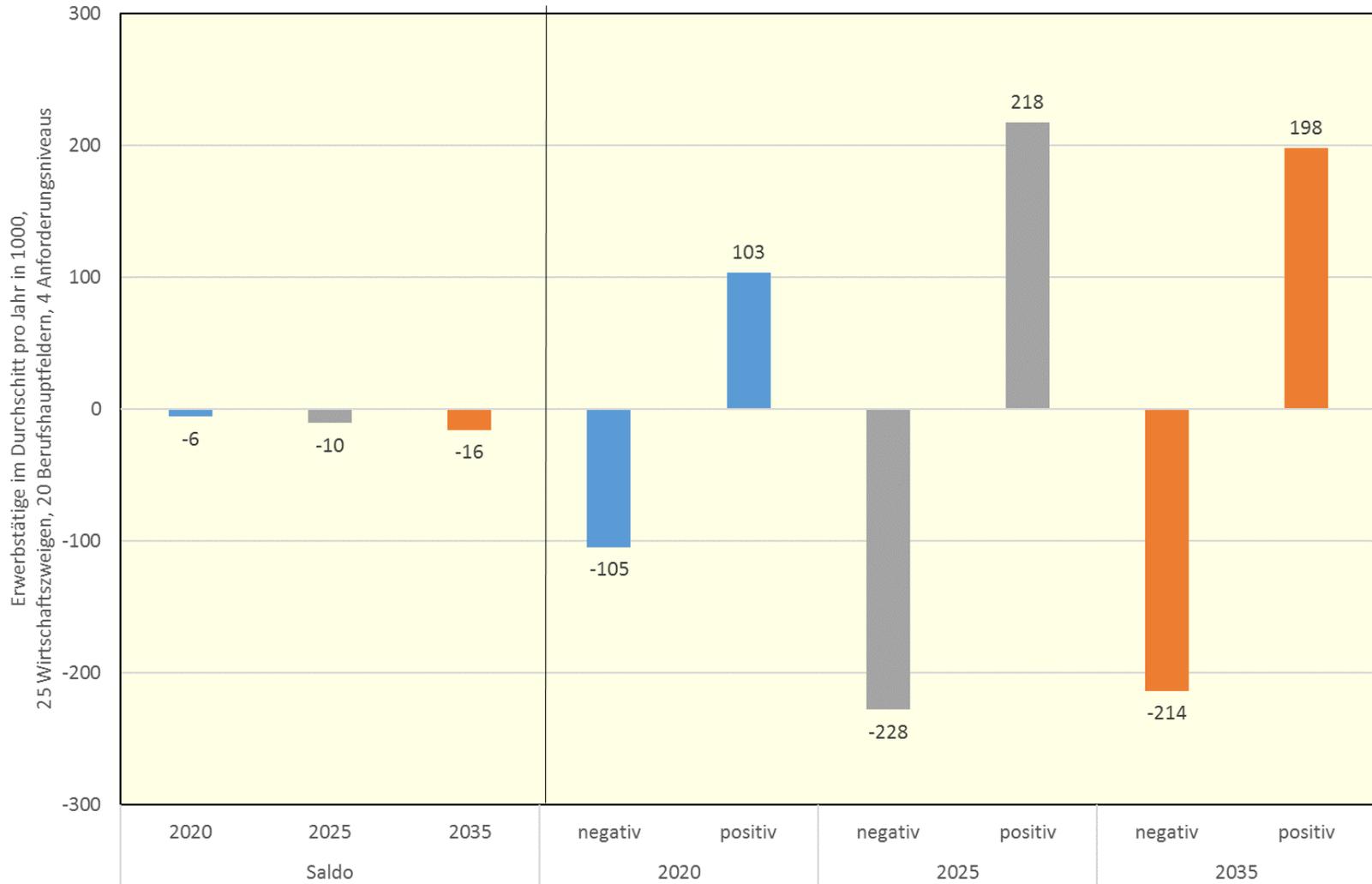
Daneben können Szenarien gestellt werden, bei denen Annahmen von Veränderungen einfließen.

Hier: Szenario zu Digitalisierung

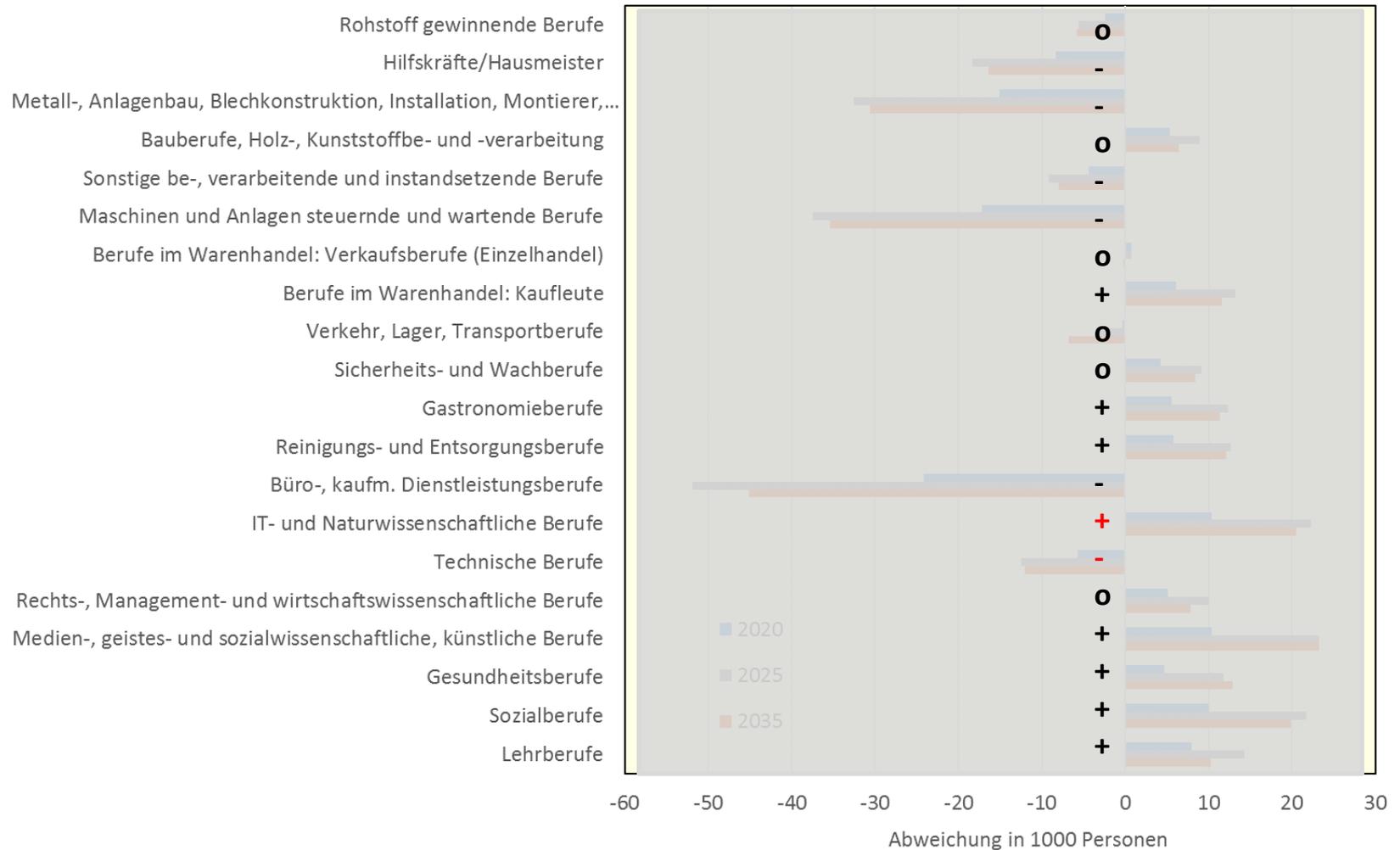
Unter anderen mehr Investitionen in Sensorik und IT-Dienstleistungen, Investitionen in Infrastruktur („schnelles Internet“), Verdopplung der Investitionen in digitalisierte Produktion in allen Wirtschaftsbereichen, steigende Produktivität, Veränderung der Berufsfeld- und Anforderungsstrukturen (wie eben beschrieben)

Region Nord: Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen

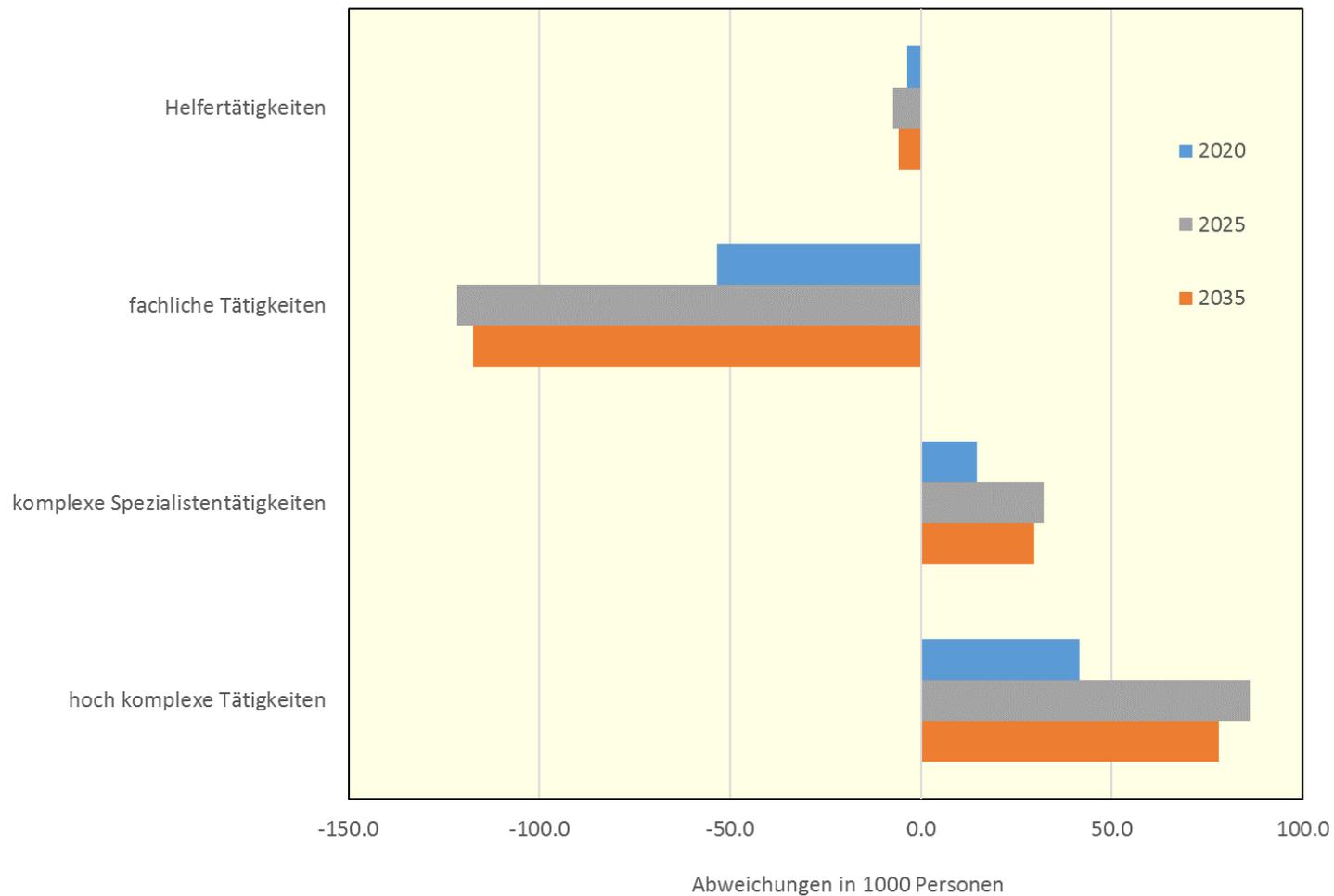
## Total Shift für die Region Nord



# Unterschiede durch Digitalisierung in den Berufshauptfeldern, Nord



# Unterschiede durch Digitalisierung in den Anforderungsniveaus, Nord



## Zusammenfassung

- Insgesamt keine sicheren Beweise für Polarisierung
- Eher Upgrading
- Deutlicher Strukturwandel (mehr Dienstleistungen, weniger Produktion)
- Rückgang von Routineaufgaben
- Beschäftigungsverluste bei Büro- und kaufmännischen Dienstleistungsberufen
- Beschäftigungszuwächse bei MINT-Berufen
- Angebot von Arbeitskräften auf Fachkräfteniveau erhöhen (verstärkt ausbilden, Chancen des dualen Systems nutzen)
- Investieren in Digitalisierung
- Wie diejenigen ohne Ausbildung integrieren?

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

Kontakt:

Dr. Michael Tiemann

Bundesinstitut für Berufsbildung

AB 2.2, „Qualifikation, berufliche Integration, Erwerbstätigkeit“

Robert-Schuman-Platz 3

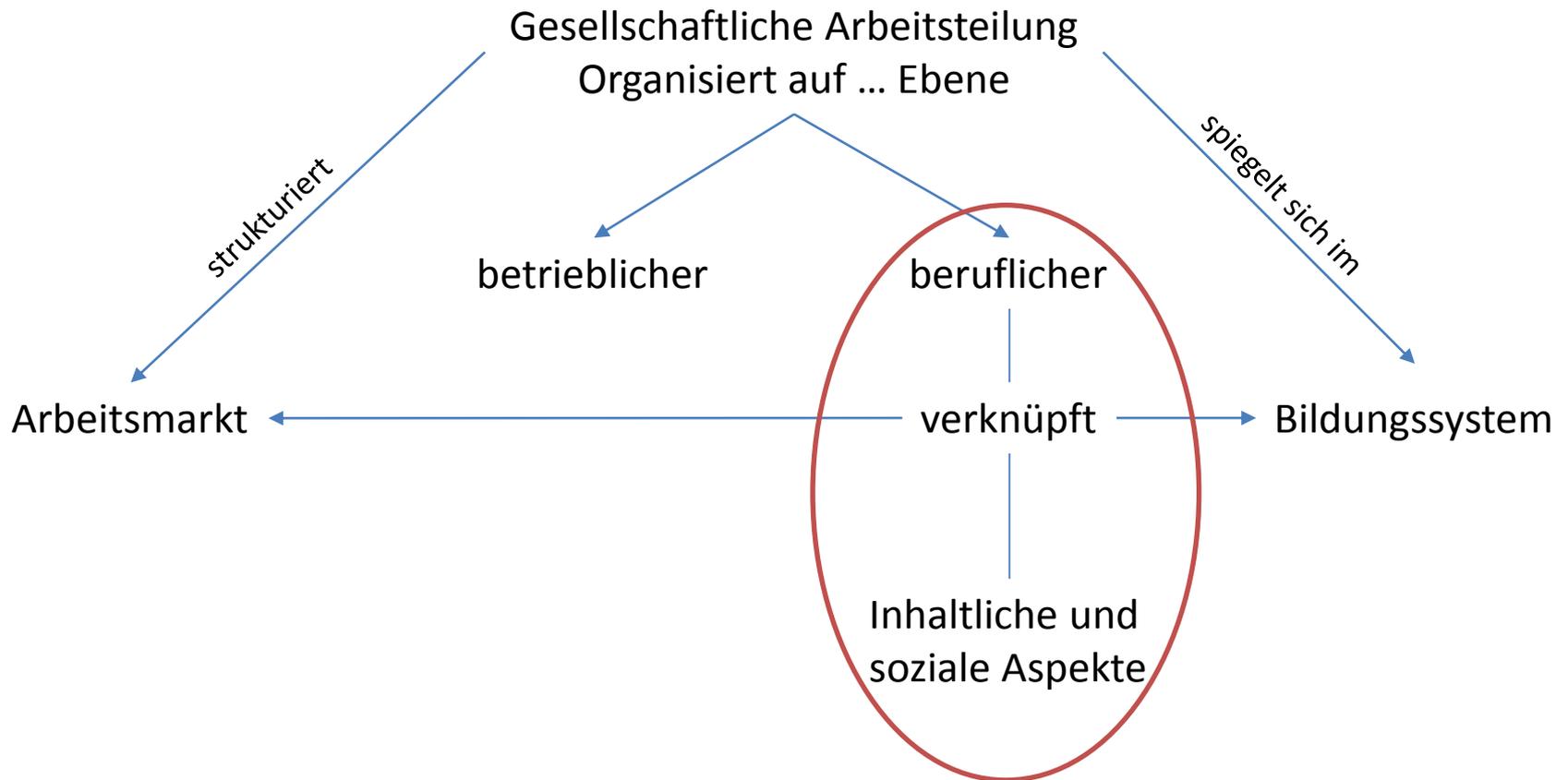
53175 Bonn

[tiemann@bibb.de](mailto:tiemann@bibb.de)

0228 107 1235

# Anhang

# Organisation der Arbeit

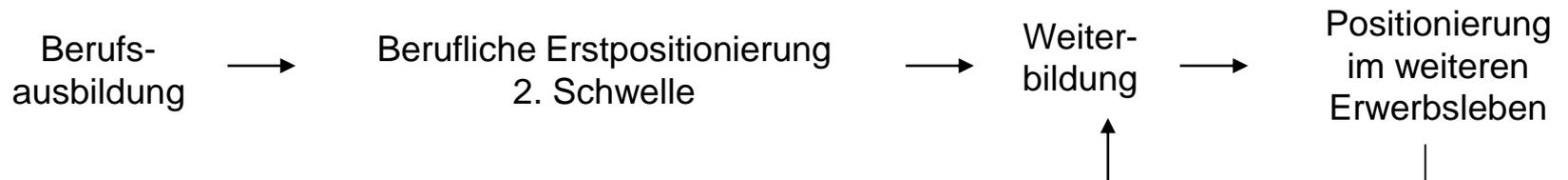


# Passung



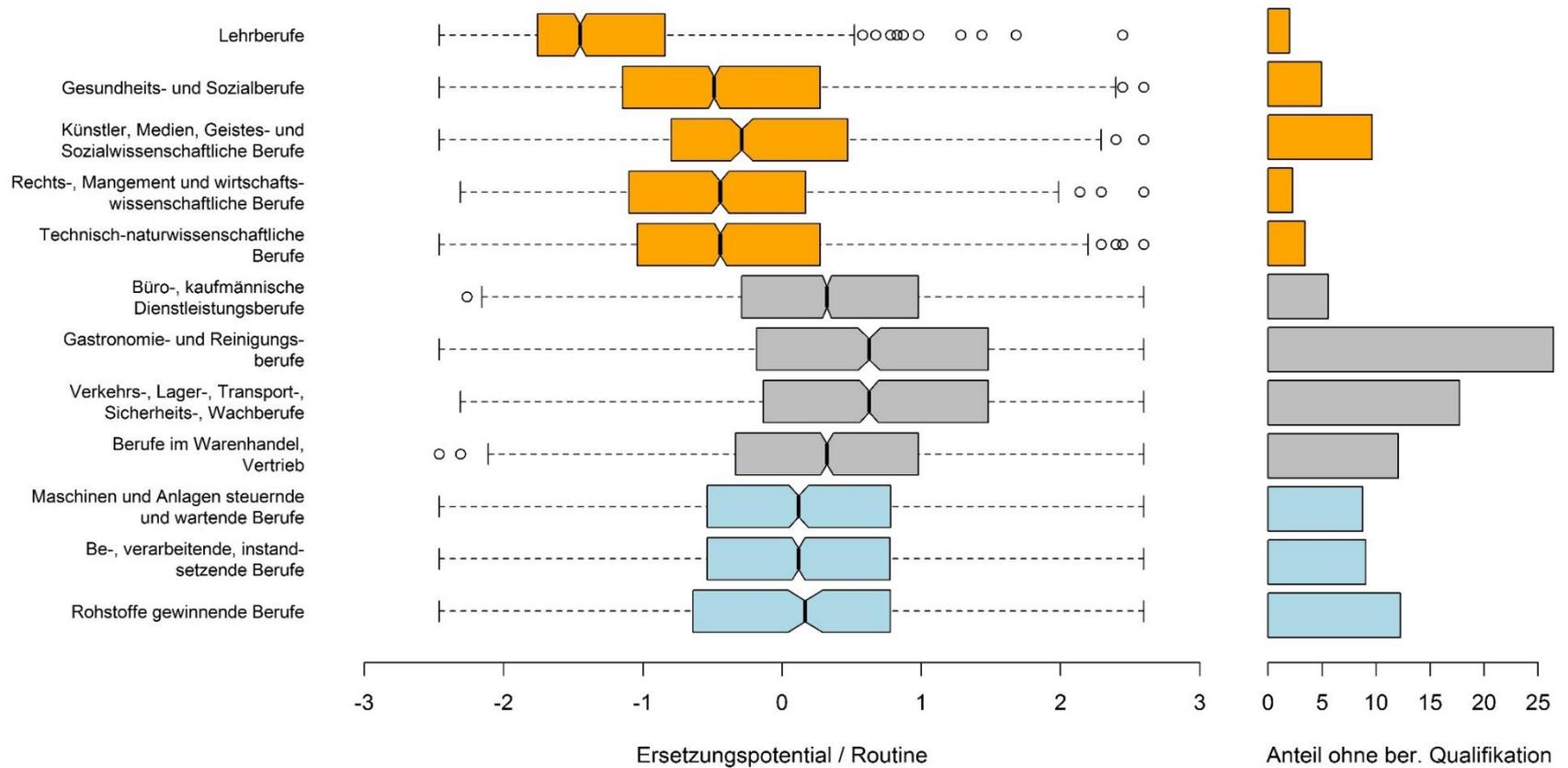
## Megatrends bringen veränderte Anforderungen:

- Demographie
- Gesundheitswesen
- Urbanisierung
- Mobilität
- Work-Life-Balance
- Globalisierung
- Wirtschaft 4.0
- Klimawandel
- Ressourceneffizienz
- Soziale Gerechtigkeit
- Wissensintensivierung
- Neue Formen von Erwerbsarbeit



# Wen trifft die Veränderung?

Verteilung der Ersetzungspotentiale / Routine in den Berufshauptfeldern und Anteile der Erwerbstätigen ohne berufliche Qualifikation



Quelle: BIBB/BAuA Erwerbstätigenbefragung 2012, eigene Berechnungen