

# Digitalisierung und die Zukunft der Arbeit

JProf. Dr. Melanie Arntz

Dr. Terry Gregory

Dr. Ulrich Zierahn

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) Mannheim

Summit Industrie 4.0,  
Wien, 12. Dezember 2016

# Agenda

- 1. Die (neue) Angst vor der Automatisierung**
- 2. Automatisierungsrisiken für Beschäftigte**
- 3. Folgen für die Beschäftigung?**

# Agenda

- 1. Die (neue) Angst vor der Automatisierung**
2. Automatisierungsrisiken für Beschäftigte
3. Folgen für die Beschäftigung?

# Droht uns das „Ende der Arbeit“?



Der Spiegel, 3.9.2016



Der Spiegel, 17.4.1979

# Droht uns das „Ende der Arbeit“?

„Demnach arbeiten 47 Prozent der Beschäftigten in den USA in Berufen, die in den nächsten 10 bis 20 Jahren mit einiger Wahrscheinlichkeit automatisiert werden können“

Der Spiegel, 3.9.2016

„Die Experten sind in zwei Lager gespalten. Die einen behaupten, daß die Flut schnell ansteigt und in 20 Jahren 80 Prozent der Arbeitsplätze vernichtet. Die anderen sind der Ansicht, dieses Ergebnis werde erst später erreicht.“

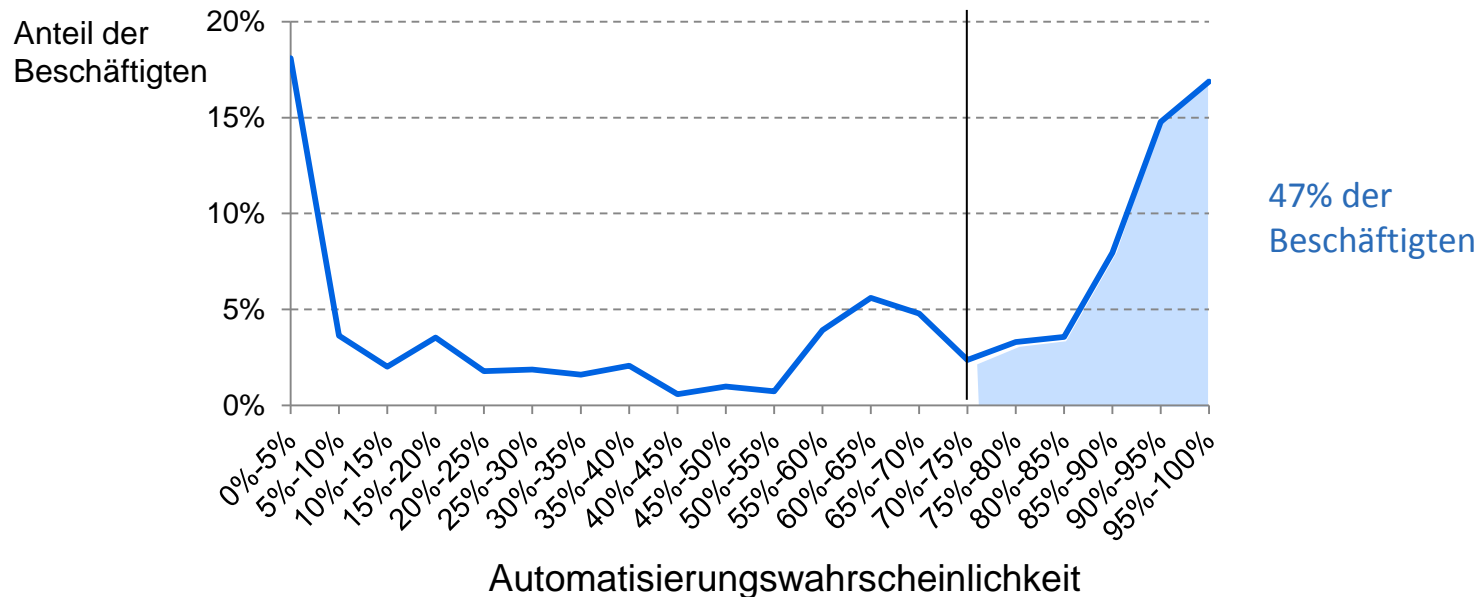
Der Spiegel, 17.4.1979

# Agenda

1. Die (neue) Angst vor der Automatisierung
- 2. Automatisierungsrisiken für Beschäftigte**
3. Folgen für die Beschäftigung?

# Studie von Frey/Osborne (2013)

47% der Jobs in den USA sind automatisierungsgefährdet



Quelle: Frey und Osborne (2013), Arntz, Gregory und Zierahn (2016)

# Es kommt auf die konkreten Arbeitsplätze an

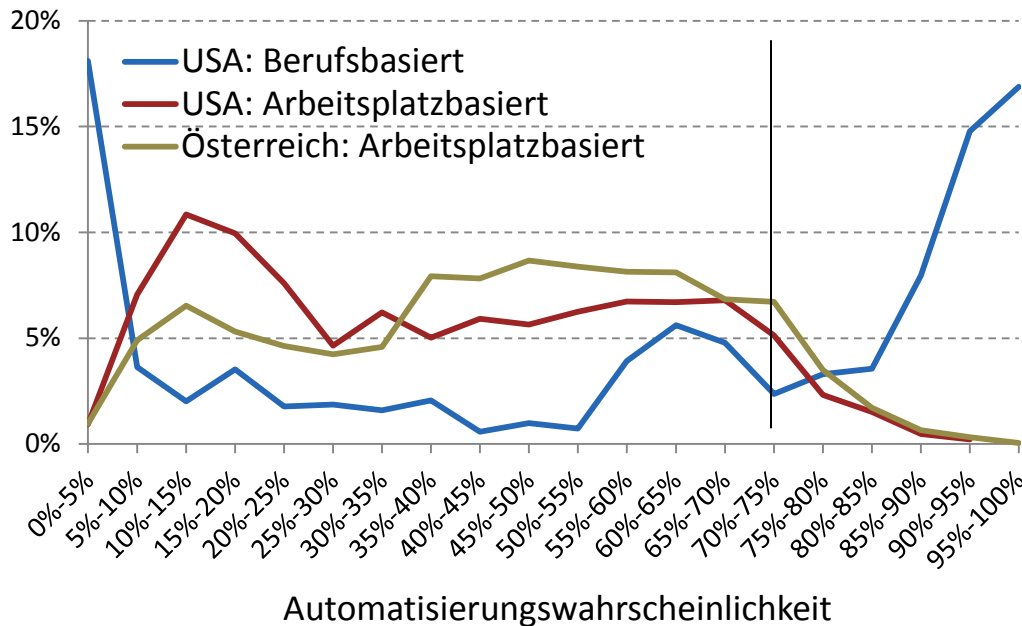
- Berufsbasierter Ansatz (Frey/Osborne)
    - Neue Technologien ersetzen ganze Berufe
    - Alle Beschäftigte der selben Berufsgruppe haben gleiches Risiko
  - Arbeitsplatzbezogener Ansatz (Arntz/Gregory/Zierahn)
    - Selbst Beschäftigte in „gefährdeten“ Berufen üben oft schwer automatisierbare Tätigkeiten aus
    - Bündel von Tätigkeiten variieren nicht nur zwischen, sondern auch innerhalb von Berufen
- Automatisierungsrisiko auf der Ebene von Arbeitsplätzen analysieren



# Automatisierungsrisiken auf Basis von Arbeitsplätzen

Nur 9% der US Jobs sind automatisierungsgefährdet

Anteil der  
Beschäftigten



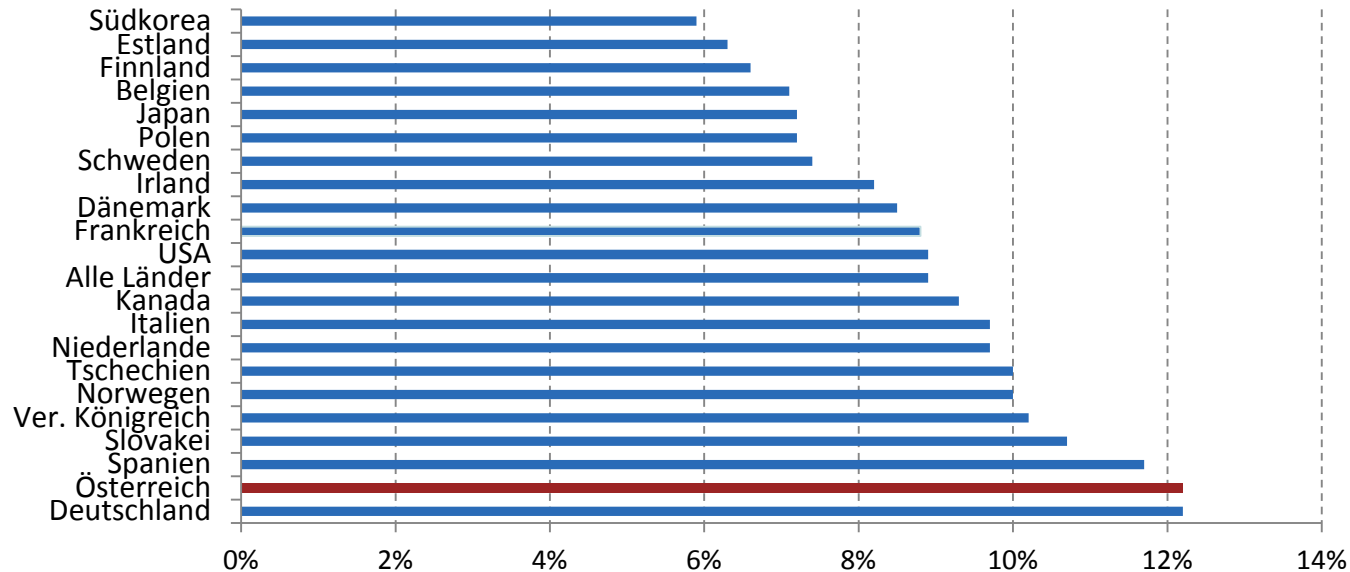
47% der  
Beschäftigten

9% der  
Beschäftigten

12% der  
Beschäftigten

# Automatisierungsrisiken in OECD Länder

## Anteil der Arbeitsplätze mit hohem Automatisierungsrisiko

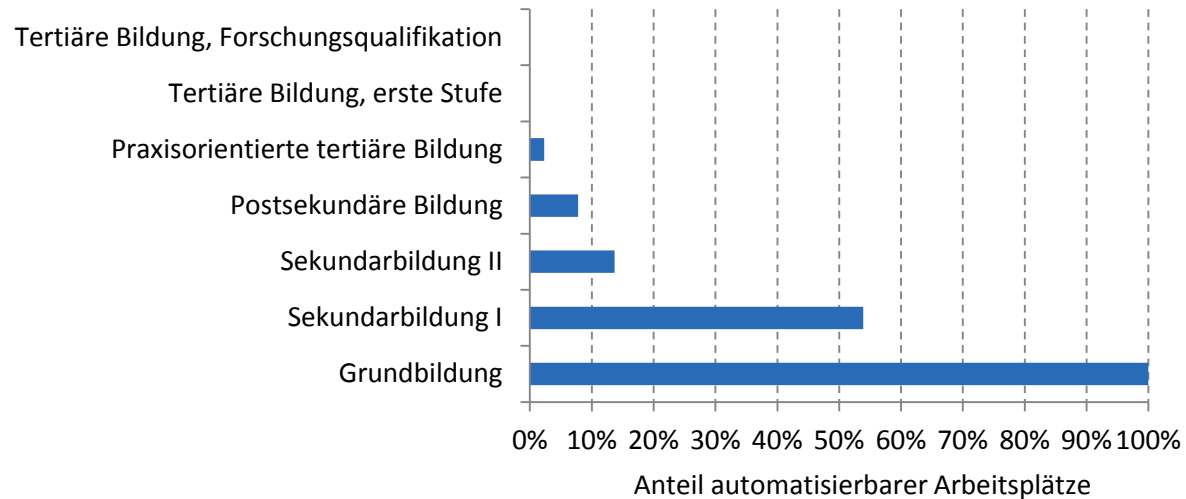


Quelle: Arntz, Gregory und Zierahn (2016)

# Automatisierungsrisiko sinkt in der Bildung

## Evidenz für Österreich

### Automatisierbarkeit nach Bildung



Beispiel: Etwas mehr als 50 %  
der Beschäftigten mit  
Sekundarstufe I haben ein  
„hohes Automatisierungsrisiko“

Quelle: Arntz, Gregory und Zierahn (2016)

# Agenda

1. Die (neue) Angst vor der Automatisierung
2. Automatisierungsrisiken für Beschäftigte
3. **Folgen für die Beschäftigung?**

# Wie gefährdet sind diese Arbeitsplätze?

Automatisierungsrisiken dürfen nicht mit Beschäftigungseffekten gleichgesetzt werden:

1. Langsame Diffusion von Technologien
2. Flexibilität von Beschäftigten
3. Schaffung neuer Jobs

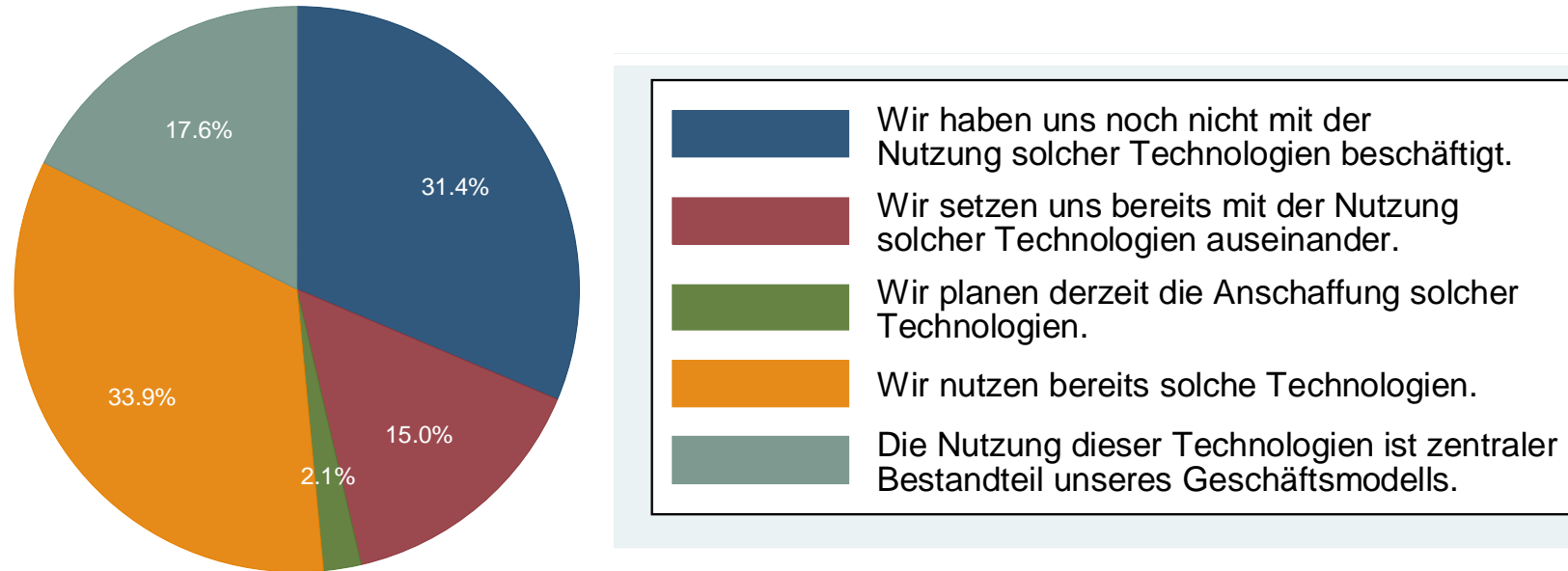
# Wie gefährdet sind diese Arbeitsplätze?

Automatisierungsrisiken dürfen nicht mit Beschäftigungseffekten gleichgesetzt werden:

1. Langsame Diffusion von Technologien
2. Flexibilität von Beschäftigten
3. Schaffung neuer Jobs

# Verbreitung von 4.0 Technologien

Deutschland: IAB-ZEW-Arbeitswelt-4.0-Betriebsbefragung 2016



Quelle: Arntz, Gregory, Jansen und Zierahn (2016)

# Wie gefährdet sind diese Arbeitsplätze?

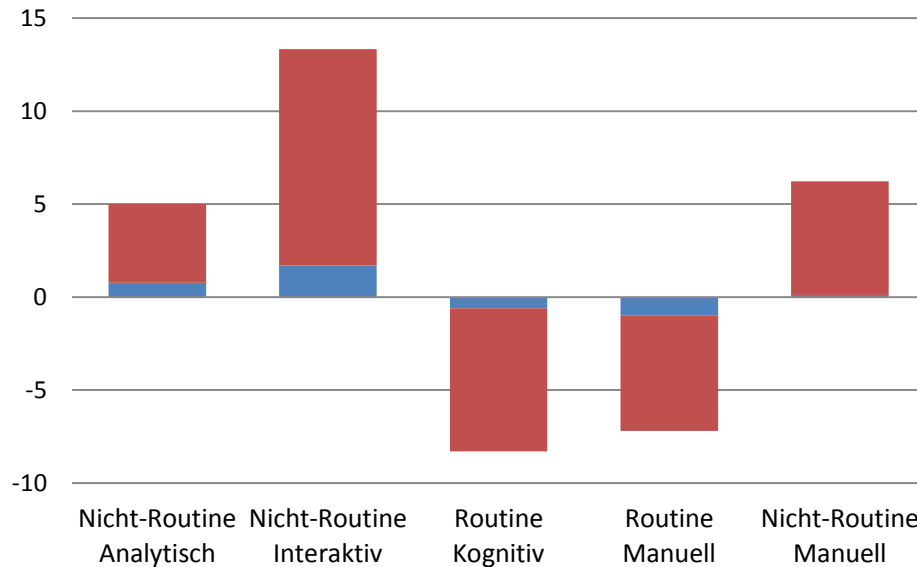
Automatisierungsrisiken dürfen nicht mit Beschäftigungseffekten gleichgesetzt werden:

1. Langsame Diffusion von Technologien
2. Flexibilität von Beschäftigten
3. Schaffung neuer Jobs



# Beschäftigte passen sich an den digitalen Wandel an

## Veränderung der Tätigkeiten an deutschen Arbeitsplätzen 1979-1999



Veränderung zurückzuführen auf Anpassungen:

■ zwischen Berufen

■ innerhalb von Berufen

Beispiel „Nicht-Routine Analytisch“:  
85 % (15%) der aggregierten  
Veränderung sind auf  
Veränderungen innerhalb von  
Berufen (zwischen Berufen)  
zurückzuführen

Quelle: Spitz-Oener (2006)

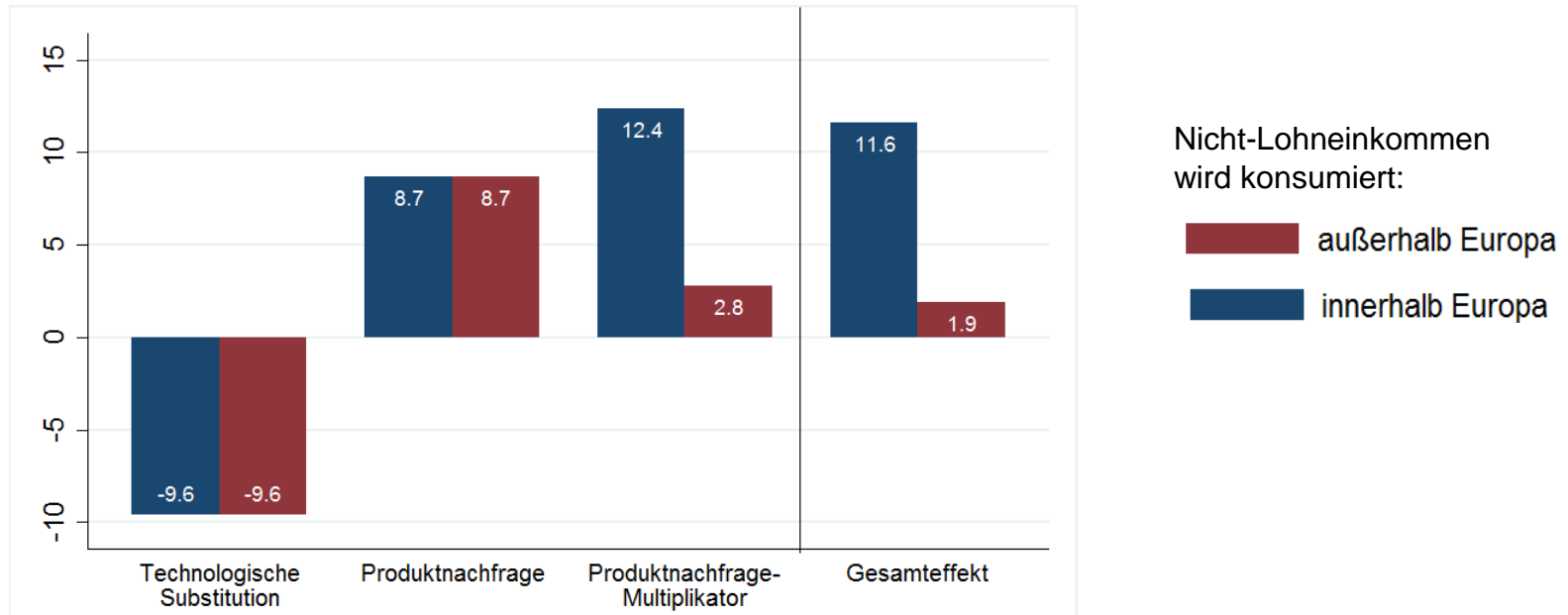
# Wie gefährdet sind diese Arbeitsplätze?

Automatisierungsrisiken dürfen nicht mit Beschäftigungseffekten gleichgesetzt werden:

1. Langsame Diffusion von Technologien
2. Flexibilität von Beschäftigten
3. Schaffung neuer Jobs

# Positiver Nettoeffekt der Digitalisierung

Veränderung der Beschäftigung in Europa 1999-2010 (Mio Jobs)



Quelle: Gregory, Salomons, Zierahn (2016)

# Fazit: Kein Ende der Arbeit, aber Veränderungen!

- Automatisierungsrisiken werden überschätzt
  - jeder 10. anstatt jeder 2. Arbeitsplatz automatisierbar
- Automatisierungsrisiken nicht gleich Beschäftigungseffekte
- Positiver Nettoeffekt der Digitalisierung
  - Empirische Evidenz: jobschaffende Effekte > jobzerstörende Effekte
- Aber: Stehen vor großen Herausforderungen
  - Wie können geringqualifizierte Beschäftigte unterstützt werden?
  - Wer ist an den Gewinnen der Digitalisierung beteiligt?

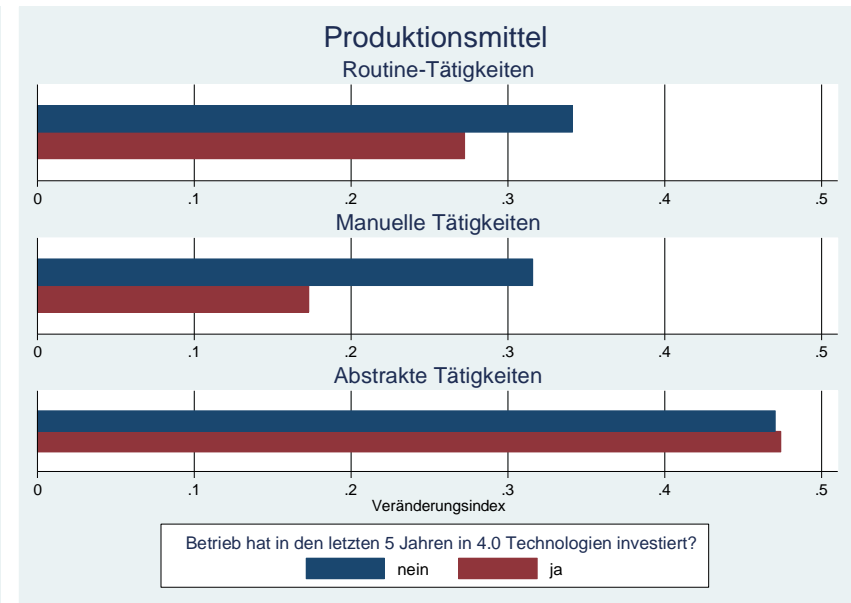
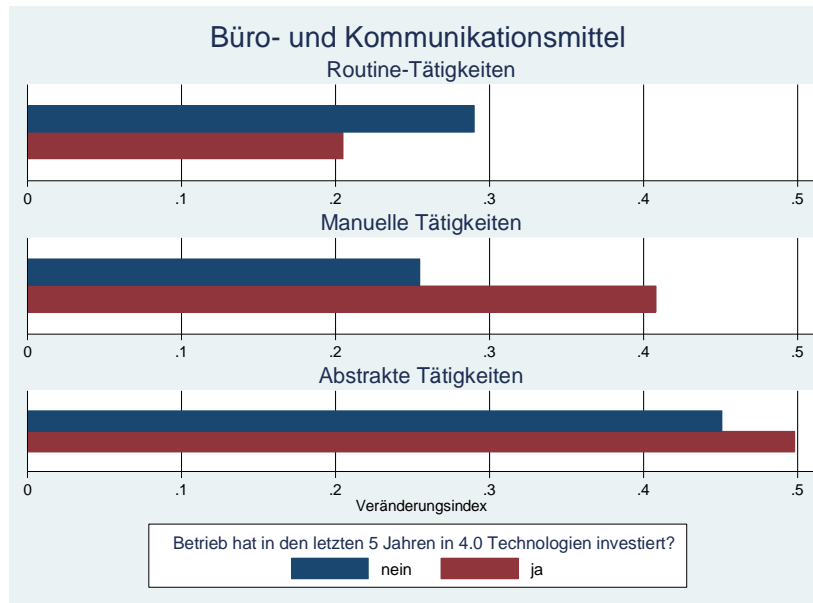
# Anhang

Wie ändert sich die Arbeitswelt im Zuge von Industrie 4.0?

Erste Ergebnisse

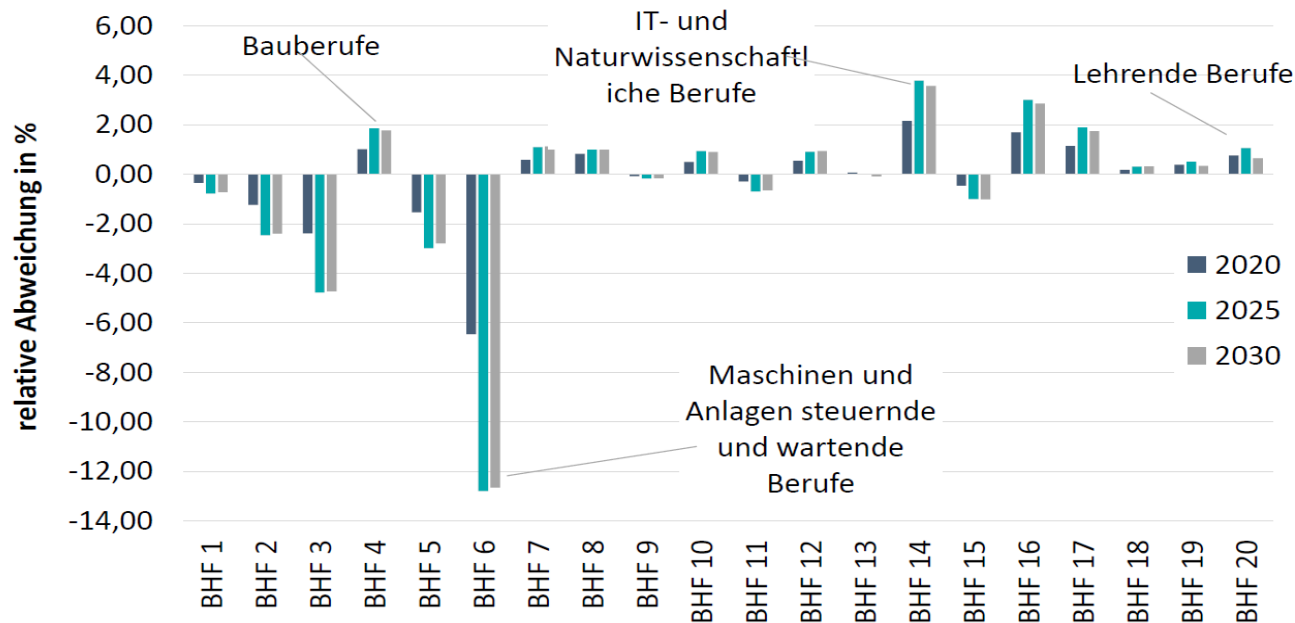
# Hypothese 1: Tätigkeitswandel

## weniger Routine-, mehr abstrakte Tätigkeiten



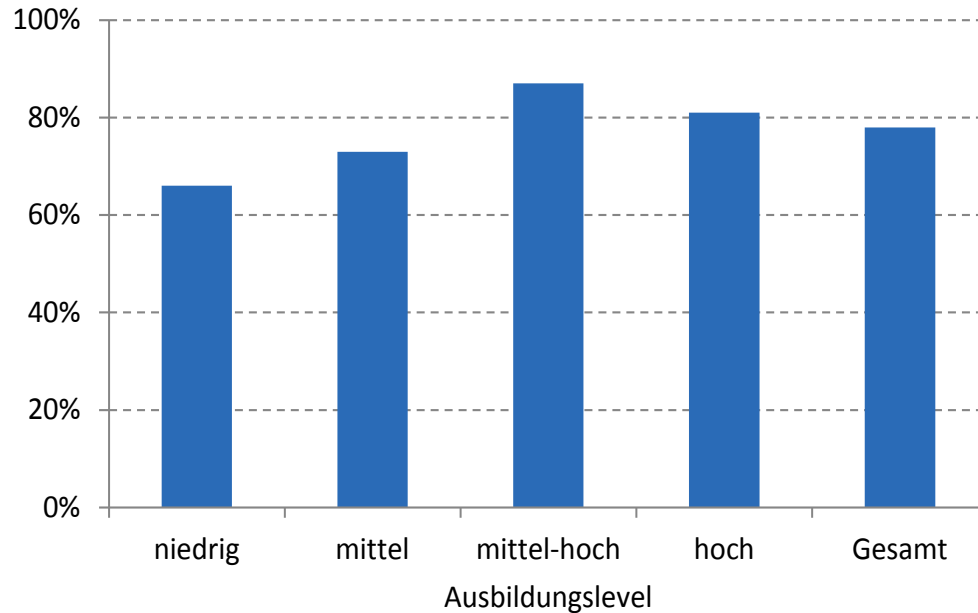
# Hypothese 2: Strukturwandel der Berufe

weniger Fertigungsberufe, mehr Dienstleistungs-, technische/wiss. Berufe



# Hypothese 3: Upskilling

Steigender Weiterbildungsbedarf vor allem für Mittel-/Hochqualifizierte



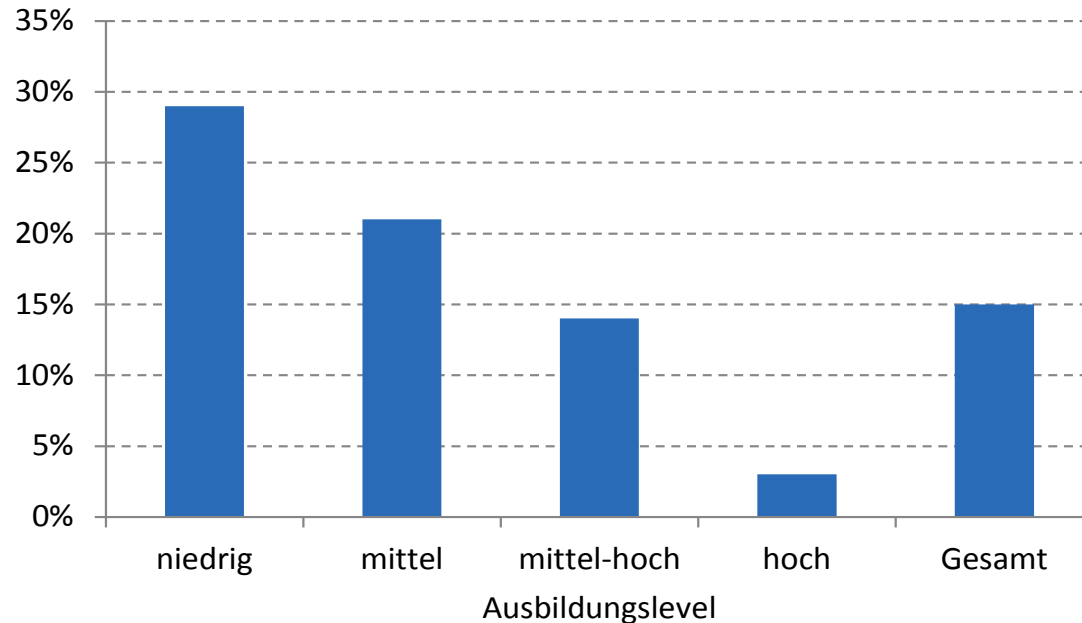
Beschäftigtenbefragung: „Die technologischen Neuerungen erfordern eine beständige Weiterentwicklung meiner Fähigkeiten.“

Quelle: Arnold et al. (2016)



# Hypothese 4: Downskilling

Sinkende Anforderungen für einige Geringqualifizierte

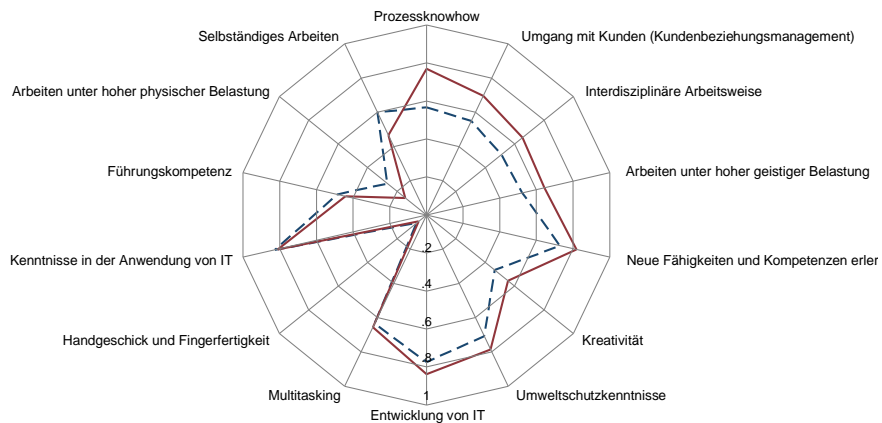


Beschäftigtenbefragung: „Die technologischen Neuerungen verlangen mir weniger Fähigkeiten und Kompetenzen ab.“

# Hypothese 5: Veränderte Kompetenzanforderungen

## Arbeitsinhalte werden anspruchsvoller, vielfältiger und komplexer

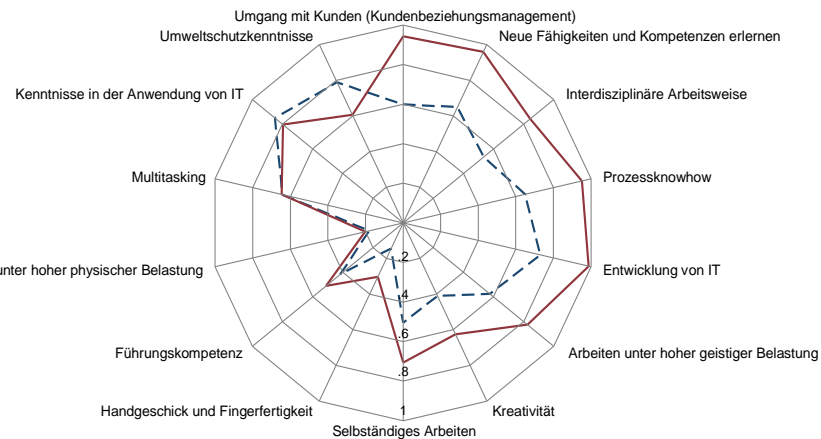
Büro- und Kommunikationsmittel



Betrieb hat in den letzten 5 Jahren in 4.0 Technologien investiert:  
 - - - - - nein    ——— ja

Sortiert nach Differenz zwischen ja und nein

Produktionsmittel



Betrieb hat in den letzten 5 Jahren in 4.0 Technologien investiert:  
 - - - - - nein    ——— ja

Sortiert nach Differenz zwischen ja und nein

# Kontakt

Dr. Terry Gregory

Senior Researcher

Arbeitsmärkte, Personalmanagement und Soziale Sicherung

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)

L7, 1

68161 Mannheim

Deutschland

Tel.: +49 621 1235-306

E-Mail: [gregory@zew.de](mailto:gregory@zew.de)

Internet: <http://www.zew.de/team/tgr/>

# Referenzen

- Arnold, Arntz, Gregory, Steffes und Zierahn (2016), [Herausforderungen der Digitalisierung für die Zukunft der Arbeitswelt](#), ZEW policy brief, Nr. 8.
- Arntz, Gregory und Zierahn (2016) , [The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis](#), [OECD Social](#), Employment and Migration Working Papers No. 189, Paris.
- Arntz, Gregory, Jansen und Zierahn (2016), [Tätigkeitswandel und Weiterbildungsbedarf in der digitalen Transformation](#), IAB,ZEW,acatech.
- Bonin, Gregory und Zierahn (2015): [Übertragung der Studie von Frey/Osborne \(2013\) auf Deutschland](#), Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Mannheim.
- Frey und Osborne (2013). The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization? University of Oxford.
- Gregory, Salomons und Zierahn (2016). [Racing With or Against the Machine? Evidence from Europe](#), ZEW Discussion Paper, No. 16-053.
- Spitz-Oener, A. (2006). Technical change, job tasks, and rising educational demands: looking outside the wage structure. *Journal of labor economics*, 24(2), 235-270.
- Wolter, Mönnig, Hummel, Schneemann, Weber, Zika, Helmrich, Maier, Neuber und Pohl (2015): Industrie 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Wirtschaft. Szenario Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen. IAB-Forschungsbericht 67, Nürnberg: IAB.