

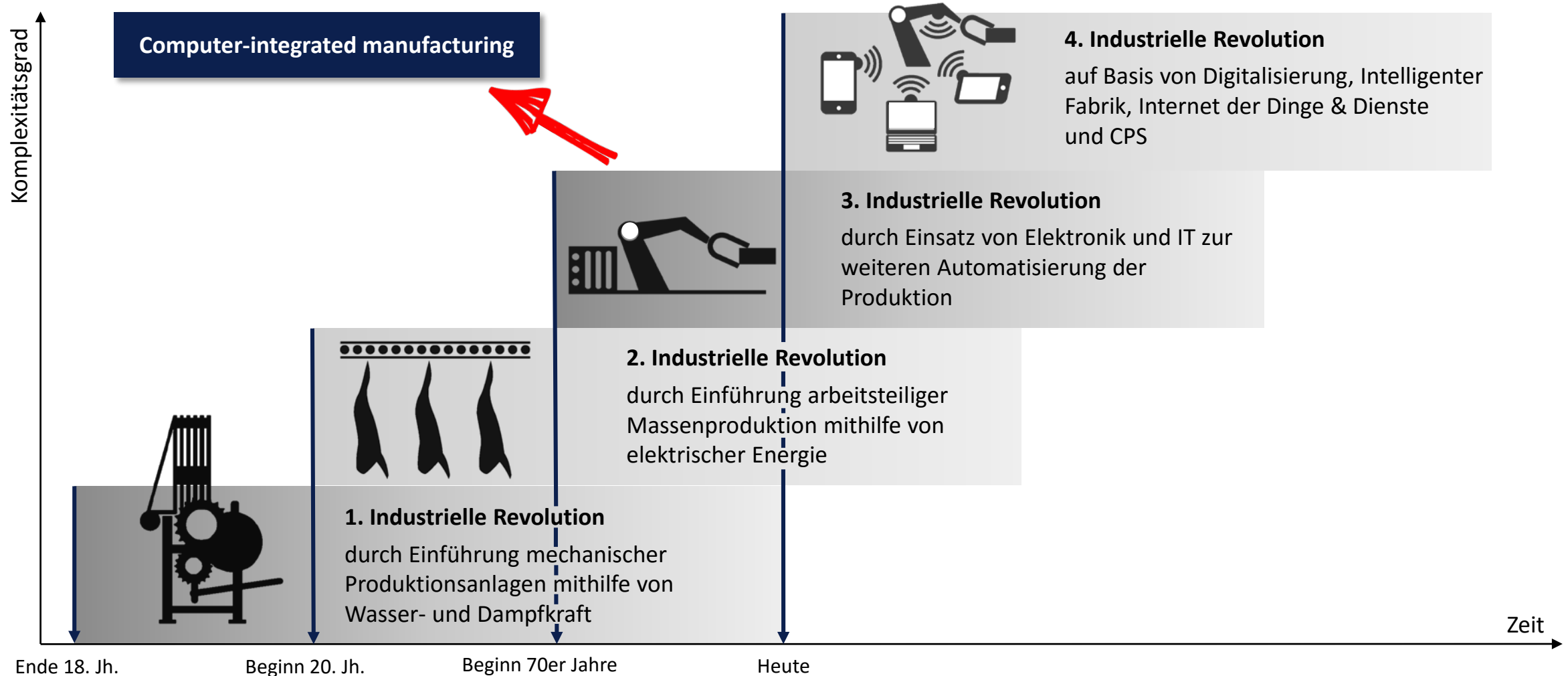


# POTENTIALE UND HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE EINFÜHRUNG VON ARBEIT 4.0 IN KMU – EIN BRANCHENVERGLEICH

Julian Müller, M.Sc. M.Sc., Johannes Veile, M.Sc., Lukas Maier, B.Sc.,  
Prof. Dr. Kai-Ingo Voigt  
Lehrstuhl für Industrielles Management

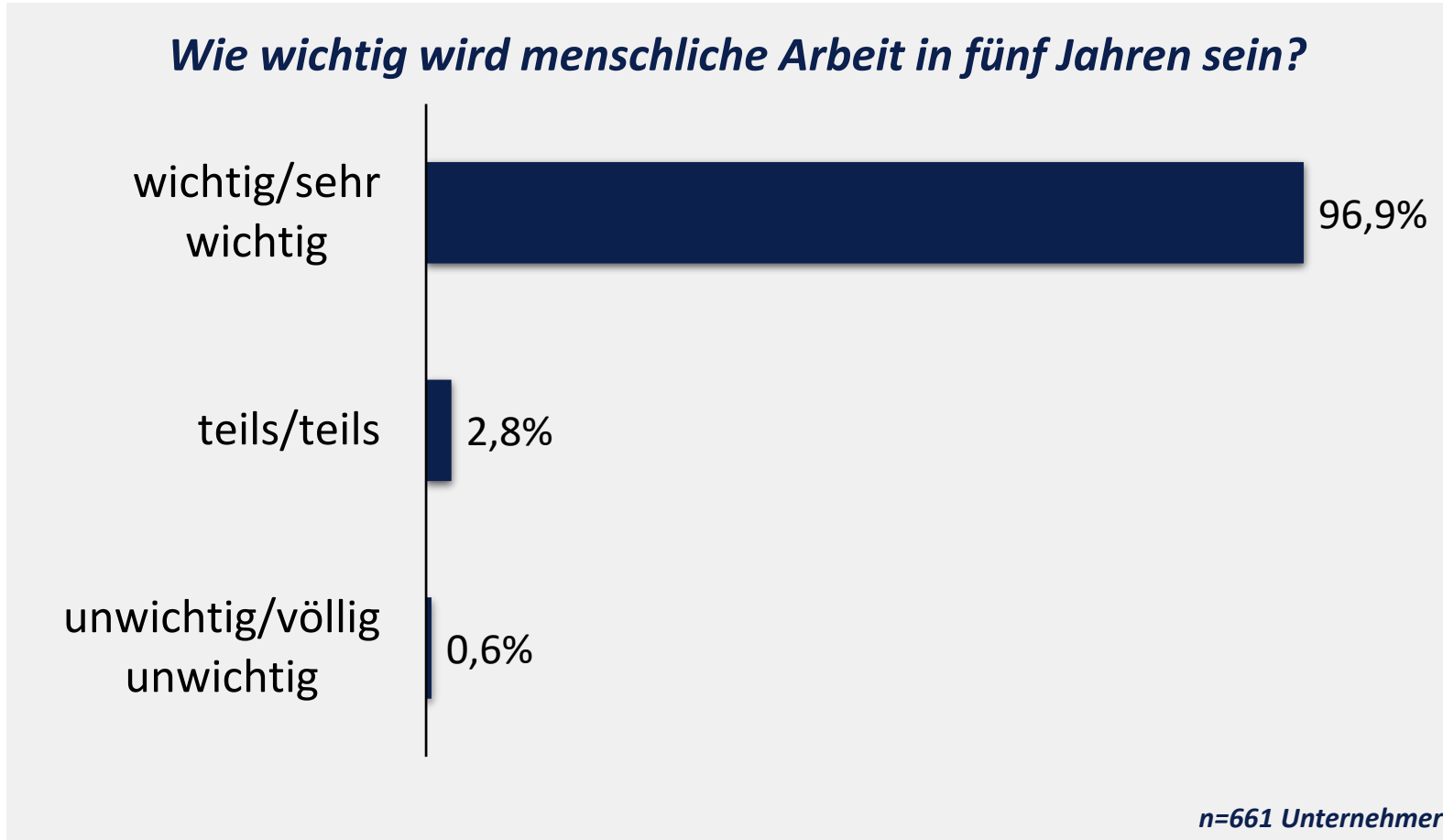
04.10.2017, Haus der Wirtschaft, Stuttgart

## Historischer Abriss der industriellen Revolutionen



Dombrowski et al., 2014; Kagermann et al., 2013

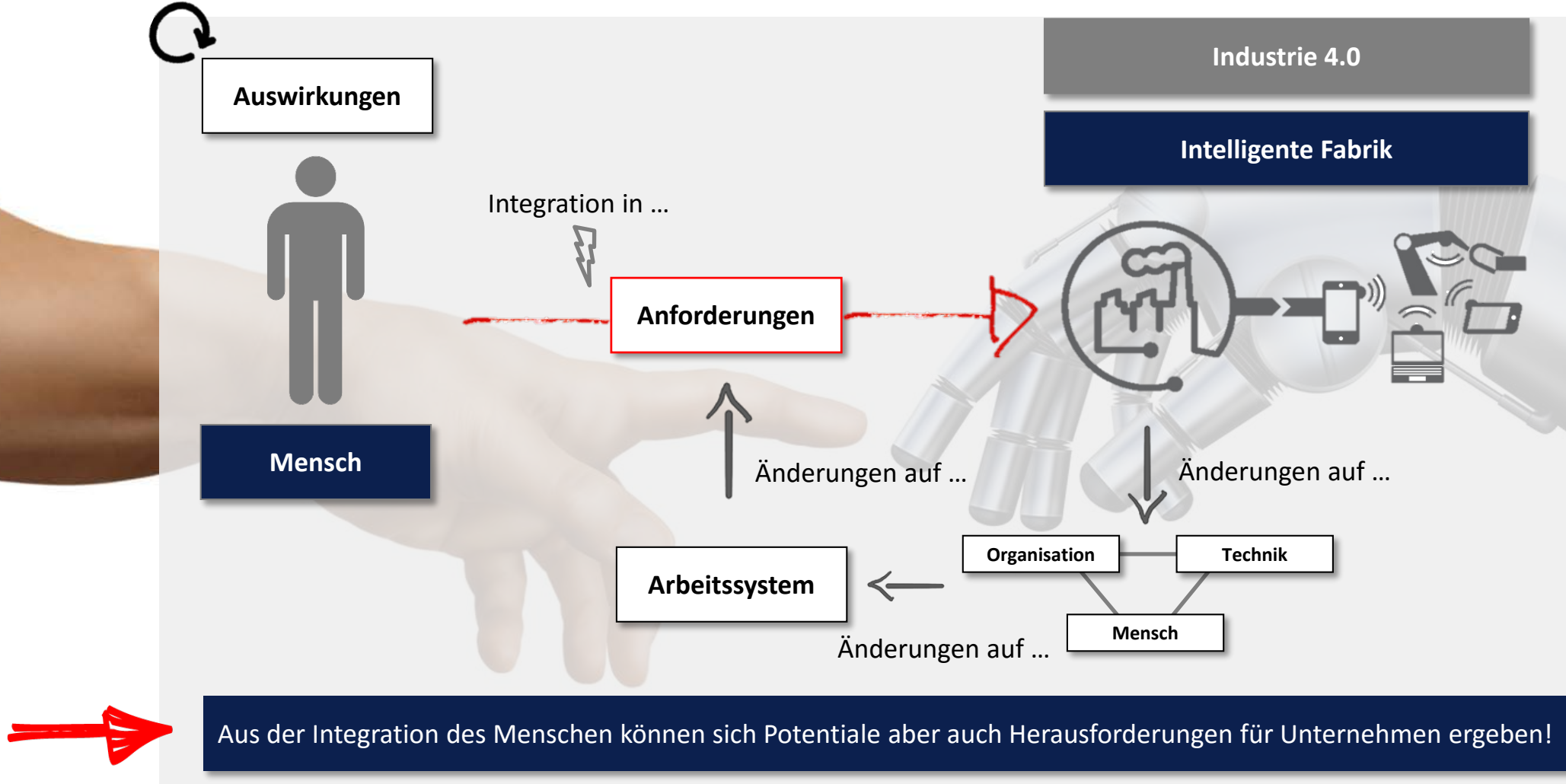
## Expertenmeinungen bezüglich menschlicher Arbeit in der Digitalen Fabrik



„Ich denke, die Fabrik der Zukunft ist genauso menschenleer, wie heutige Büros papierlos sind.“

*Dr. Klaus Mittelbach*

## Zusammenspiel von Digitaler Fabrik und geänderten Anforderungen an den Menschen



Dombrowski et al., 2014; Dombrowski & Wagner, 2014; Gnahs, 2010; Hirsch-Kreinsen, 2014; Kagermann et al., 2013; Laurig, 1990; Löwer, 2016; Richter & Pohlandt, 2011; Yang et al., 2011

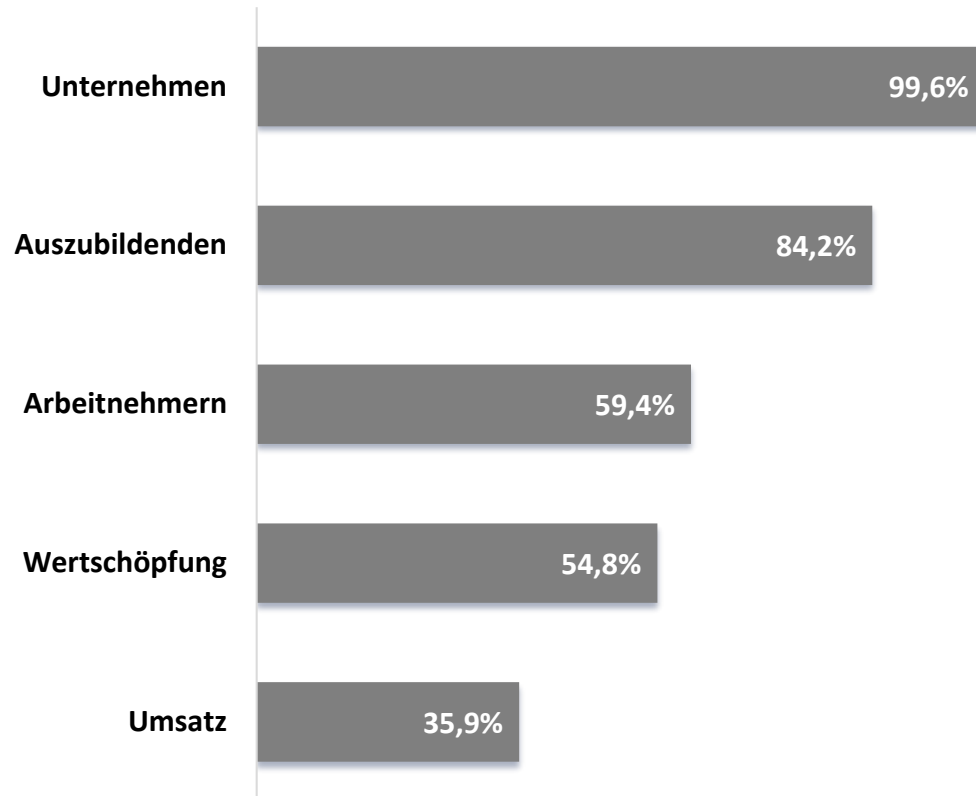
## Definitionen von Industrie 4.0

Im Mittelpunkt von Industrie 4.0 steht die echtzeitfähige, intelligente,  
**horizontale und vertikale Vernetzung** von Menschen,  
Maschinen, Objekten und IKT-Systemen zum dynamischen  
Management von komplexen Systemen.

Durch die Verbindung von Menschen, Objekten und Systemen entstehen  
dynamische, echtzeitoptimierte und selbst organisierende,  
**unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke**, die  
sich nach unterschiedlichen Kriterien wie bspw. Kosten, Verfügbarkeit und  
Ressourcenverbrauch optimieren lassen.

## Relevanz der KMU in der Wertschöpfung

### Anteil von KMU bei...



### Was ist ein kleines bzw. mittleres Unternehmen? (KMU)

	IfM Bonn	EU
Maximale Mitarbeiterzahl	499	249
Maximaler Jahresumsatz	50 Mio €	50 Mio €

**Verwendete Definition**

Bundesministerium für Wirtschaft und Forschung, 2014; Günterberg & Wolter, 2002; Kommission der europäischen Union, 2003; OECD, 2013

Gegenstand der Untersuchungen



Untersuchung der Potentiale und Herausforderungen für die Einführung von Arbeit 4.0 in KMU



## Forschungsdesign

1

### QUANTITATIVE BEFRAGUNG

- Quantitative Methodik erlaubt es empirische Sachverhalte systematisch und standardisiert zu messen
- Das Forschungsdesign ermöglicht eine objektive Messung und Quantifizierung von Sachverhalten
- Industrie 4.0 ist ein neuartiges, sich entwickelndes Phänomen innerhalb eines realen, sozialen und organisationalen Kontextes zu welchem bislang sehr wenig quantitative Forschung existiert
- Fragebogen mit 5-stufiger Likert-Skala

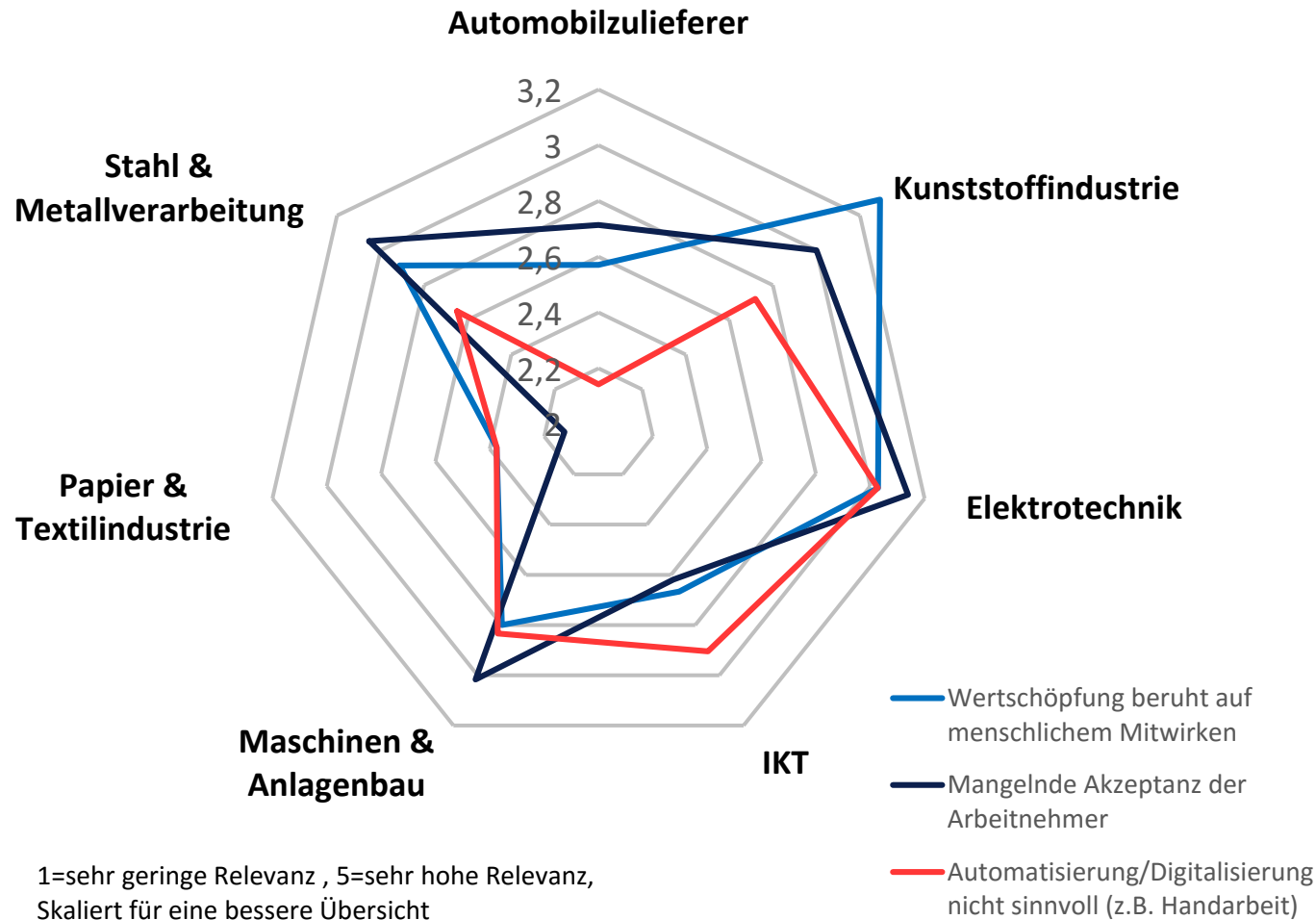
2

### DATENERHEBUNG

- 214 wissenschaftlich verwertbare Rückläufer (Rücklaufquote 25%)
- Befragte arbeiten im mittleren und gehobenen Management von 214 KMU in den Branchen:
  - Maschinen- und Anlagenbau
  - Elektrotechnik
  - Automobilzulieferer
  - Informations- und Kommunikationstechnik
  - Papier- und Textilindustrie
  - Kunststofftechnik
- Beschränkung auf deutsche Unternehmen



## Ergebnisse I



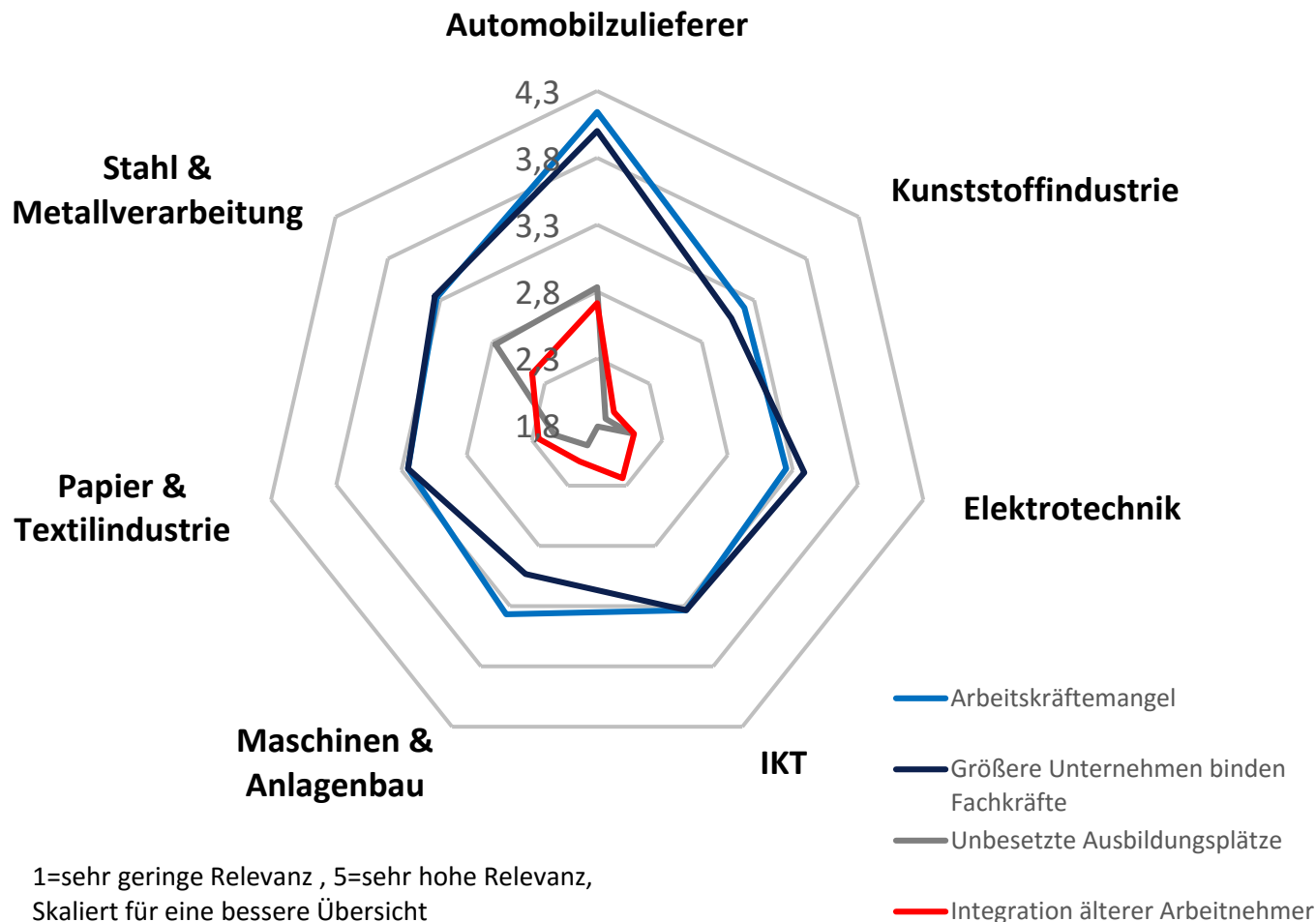
➔ In **allen Branchen** erfolgt die Wertschöpfung auch in Zukunft **mithilfe der Menschen**, relativ geringere Relevanz bei den Automobilzulieferern sowie in der Papier- und Textilindustrie  
**Herausforderungen:** Adäquate Mitarbeiteranzahl und -qualifikation

➔ **Geringe Akzeptanz** der Arbeitnehmer **von Industrie 4.0** in fast allen Branchen, Ausnahme bildet die Papier- und Textilindustrie  
**Herausforderungen:** Umgang mit Skepsis und Ungewissheit, Arbeits- und Datensicherheit, angemessener Grad der Partizipation

➔ **Automatisierung/Digitalisierung** wird in KMU der Automobilzulieferer und der Papier- und Textilindustrie als sehr wichtig erachtet  
**Herausforderungen:** Rolle der MitarbeiterInnen erarbeiten, Dilemma zwischen Standardisierung und Individualisierung spezifisch abwägen

# B Eine entscheidende Rolle in der Wertschöpfung von Morgen spielt die Beschaffung von MitarbeiterInnen und deren Integration

## Ergebnisse II



➔ **Arbeitskräftemangel** erwartet, in **allen Branchen** insbesondere bei den Automobilzulieferern

➔ Befürchtung **große Unternehmen binden Arbeitskräfte**, in **allen Branchen** insbesondere bei den Automobilzulieferern

➔ **Unbesetzte Ausbildungsplätze** spielen eine **untergeordnete Rolle**

**Herausforderungen:** Notwendige Mitarbeiteranzahl und adäquat qualifizierte Mitarbeiter beschaffen

➔ **Integration von älteren ArbeitnehmerInnen** spielt ebenfalls eine **geringe Rolle**

**Herausforderungen:** Wissensvermittlung und Aufklärung, Umgang mit Ängsten um den Arbeitsplatz, schrittweise Implementierung

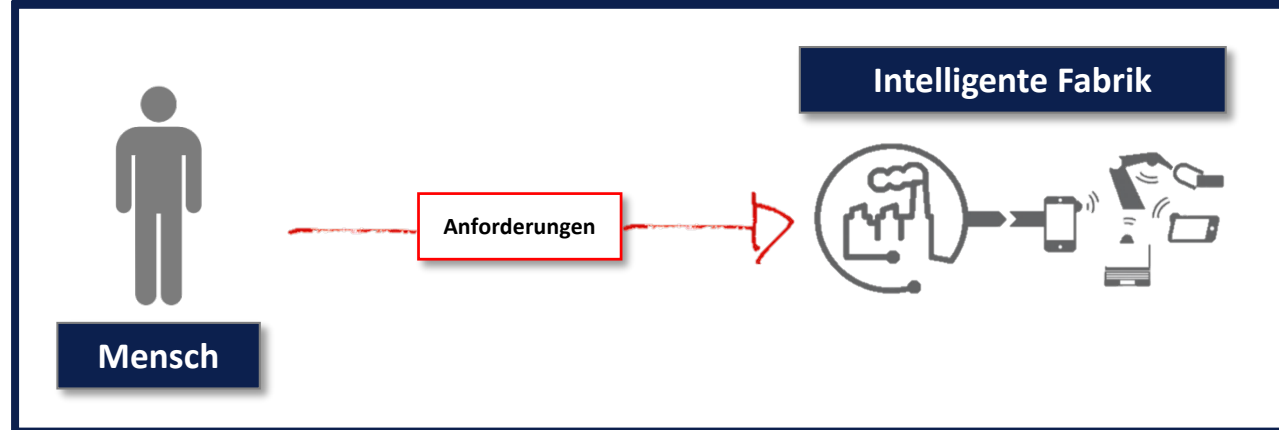
## Zusammenfassung

**Menschliche Arbeit** spielt eine Rolle in der **Wertschöpfung der Zukunft**

**Industrie 4.0** als **wertschöpfungs-  
übergreifende** Vernetzung

**Hohe Relevanz von KMU**

### Herausforderungen für KMU: Integration von Arbeit 4.0



**Integration der Menschen stellt einen Wettbewerbsfaktor der Zukunft dar**

## Limitationen und weiterer Forschungsbedarf



Dombrowski et al., 2014; Dombrowski & Evers, 2014; Kagerman et al., 2013; Zuelch, 2012

**VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!**

## Literaturverzeichnis I

Atteslander, P. (2006). Methoden der empirischen Sozialforschung. 11., Auflage. Berlin: Erich Schmidt.

Bauer, W., Schlund, S., Marrenbach, D. & Ganschar, O. (2014). Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potential für Deutschland. Berlin: Bundesverband für Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien.

Bundesministerium für Wirtschaft und Forschung (2014). German Mittelstand: Motor der deutschen Wirtschaft.

Dehnbostel, P. & Habenicht, T. (2002). Arbeitnehmer orientierte Weiterbildung braucht lernförderliche Arbeit und Partizipation. Gewerkschaftliche Bildungspolitik, (3/4), 24-28.

Diekmann, A. (1995). Empirische Sozialforschung – Grundlagen, Methoden, Anwendungen. Reinbek: Rowohlt

Dombrowski, U. & Evers, M. (2014). Approach for determining the ideal workload of employees. 20th ICE Conference – IEEE TMC Europe Conference.

Dombrowski, U. & Wagner, T. (2014). Arbeitsbedingungen im Wandel der Industrie 4.0. Mitarbeiterpartizipation als Erfolgsfaktor zur Akzeptanzbildung und Kompetenzentwicklung. Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, S. 351-354.

## Literaturverzeichnis II

Dombrowski, U., Riechel, C. & Evers, M. (2014). Industrie 4.0 – Die Rolle des Menschen in der vierten industriellen Revolution. In: Kersten, W., Koller, H. & Lödding, H. (Hrsg.) Industrie 4.0 – Wie intelligente Vernetzung und kognitive Systeme unsere Arbeit verändern (S. 129-153), Berlin: GITO.

Friedrichs, J. (1985). Methoden empirischer Sozialforschung. 13. Auflage. Opladen: Westdeutscher Verlag.

Geisberger, E. & Broy, M. (2012). agendaCPS: Integrierte Forschungsagenda Cyber-Physical Systems (Vol. 1). Berlin: Springer.

Gnahn, D. (2010). Kompetenzen – Erwerb, Erfassung, Instrumente. Bielefeld: Bertelsmann.

Günterberg, B. & Wolter, H.-J. (2002). Unternehmensgrößenstatistik 2001/2001 – Daten und Fakten. Bonn: Institut für Mittelstandsforschung, 157.

Hirsch-Kreinsen, H. (2014). Wandel von Produktionsarbeit-" Industrie 4.0". TU Dortmund.

Hirsch-Kreinsen, H. (2015). Entwicklungsperspektiven von Produktionsarbeit. In: Botthof, A. & Hartmann, E. (Hrsg.) Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0 (S. 89-98). Berlin: Springer.

Kagermann, H., Wahlster, W. & Helbig, J. (2013). Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern-Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 - Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Frankfurt/Main.

## Literaturverzeichnis III

Kommission der europäischen Union. (2003). Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen. Amtsblatt der Europäischen Union (S. 36-41).

Laurig, W. (1990). Grundzüge der Ergonomie: Erkenntnisse und Prinzipien. Beuth.

Löwer, C. (2016). „Die Arbeit wird uns nicht ausgehen“. In VDI Nachrichten exklusiv (2016) Produktion der Zukunft, Nr. 2 April 2016.

OECD (2013). Abgerufen von <http://www.oecd-library.org/sites/9789264125476-de/03/04/01/index.html?itemId=/content/chapter/9789264125469-28-de>

Plattform Industrie 4.0. (2015). Abgerufen von <http://www.plattform-i40.de>

Richter, F. & Pohlandt, A. (2011). Arbeitsintegrierte Ansätze der Personalentwicklung. In: Ryschka, J. Solga M. & Matteklotz, A. (Hrsg.) Praxishandbuch Personalentwicklung: Instrumente, Konzepte, Beispiele (S. 131-165). Wiesbaden: Gabler.

Schlund, S. & Gerlach, S. (2013). Der Mensch im industriellen Holozän. Economic Engineering, S. 22-26.

Spath, D., Gerlach, S., Hämmerle, M., Krause, T. & Schlund, S. (2013). Produktionsarbeit der Zukunft–Industrie 4.0. Studie des Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO).



## Literaturverzeichnis IV

Thom, N. & Ritz, A. (2008). Public Management – Innovative Konzepte zur Führung im öffentlichen Sektor. 4. Aufl., Wiesbaden: Springer.

Yang, X., Deines, E., Lauer, C. & Aurich, J. C. (2011). A human-centered virtual factory. International Conference on Management Science and Industrial Engineering (MSIE), 2011 (S. 1138-1142). IEEE.

Zuelch, G. (2012). Features and limitations of digital human models-a new German guideline. Work, 41 (Supplement 1), S. 2253-2259.