

# Doing 4.0 – wer macht eigentlich die neue Arbeitswelt?“

Vortrag bei der IAB-Veranstaltung „Wissenschaft trifft Praxis“

Prof. Dr. Sabine Pfeiffer



# Wissenschaftliche (und weniger wissenschaftliche) Studien als Basis eines breiten gesellschaftlichen Diskurses über die Zukunft.

Fokus liegt auf Beschäftigungseffekten durch die Digitalisierung.  
Zeiträume – Methoden – Annahmen sind so unterschiedlich wie die Zahlen.



BCG (2014/2015)  
nur Industrie 4.0.

↑360.000 DE

Wolter u.a. (2016)

↻60.000 DE

↓47%

US

Frey/Osborne (2013)

↓42% (9%)

DE

Bonin (2015)

↓78%

US

McKinsey (2016)  
Manufacturing:  
berechenbare  
körperliche Arbeit

Tätigkeit



Routine



Nicht-Routine



Heute schon  
Automatisierungsgrad > 90%

Karosseriebau  
OEM Deutschland

Verhältnis Roboter : Mensch = fast 50 : 50

Routine = Mensch ersetzbar?



Umgang mit  
Komplexität

Ein Mensch – 8 Roboter.

Im laufenden Betrieb:  
scheinbar reine Überwachung.

Faktisch: 20-30 mal  
pro Schicht Eingriff um  
Störungen zu vermeiden.

# Anlagenführer 2 Beispiele



Umgang mit  
Komplexität

Innovation am  
Hallenboden

KVP Team

Ein Mensch – 8 Roboter.

Im laufenden Betrieb:  
scheinbar reine Überwachung.

Faktisch: 20-30 mal  
pro Schicht Eingriff um  
Störungen zu vermeiden.

Achsen für querfahrenden  
Roboter: Zahnflanken  
verschmutzen, regelmäßige  
Reinigung von 3 h.

Team entwickelt verschleißfreies  
Reinigungszahnrad.

# Anlagenführer 2 Beispiele



Formale Ausbildung

Erste Voraussetzung



Formale Ausbildung

Lebendiges  
Arbeitsvermögen

Zweite Voraussetzung

Normativer Index aus 18 Tätigkeits- und Arbeitsplatzvariablen:

Strukturelle und situative Komplexität,  
situative Unwägbarkeiten,  
Relevanz von Erfahrungswissen.

## Arbeitsvermögen

Umgang mit Wandel, Komplexität  
und Unwägbarkeiten.

$$AV = \left( \frac{\overline{sitKOM} + \overline{sitUW} + \overline{strKOM}}{3} \right) \cdot Rel = [0; 1]$$

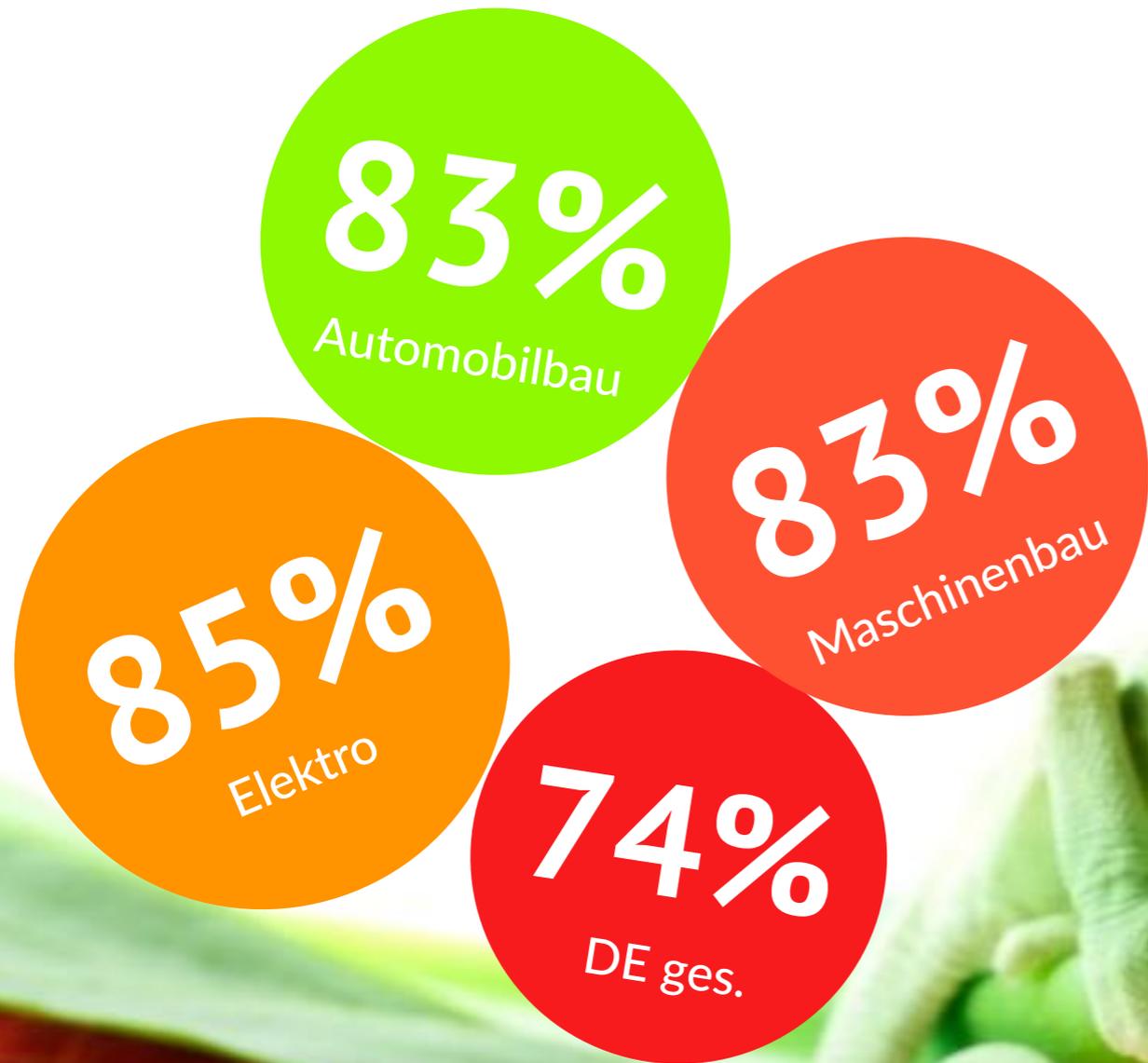
Dabei gilt:

$$\overline{sitKOM} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 x_i = [0; 1]$$

$$\overline{sitUW} = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 y_i = [0; 1]$$

$$\overline{strKOM} = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 z_i = [0; 1]$$

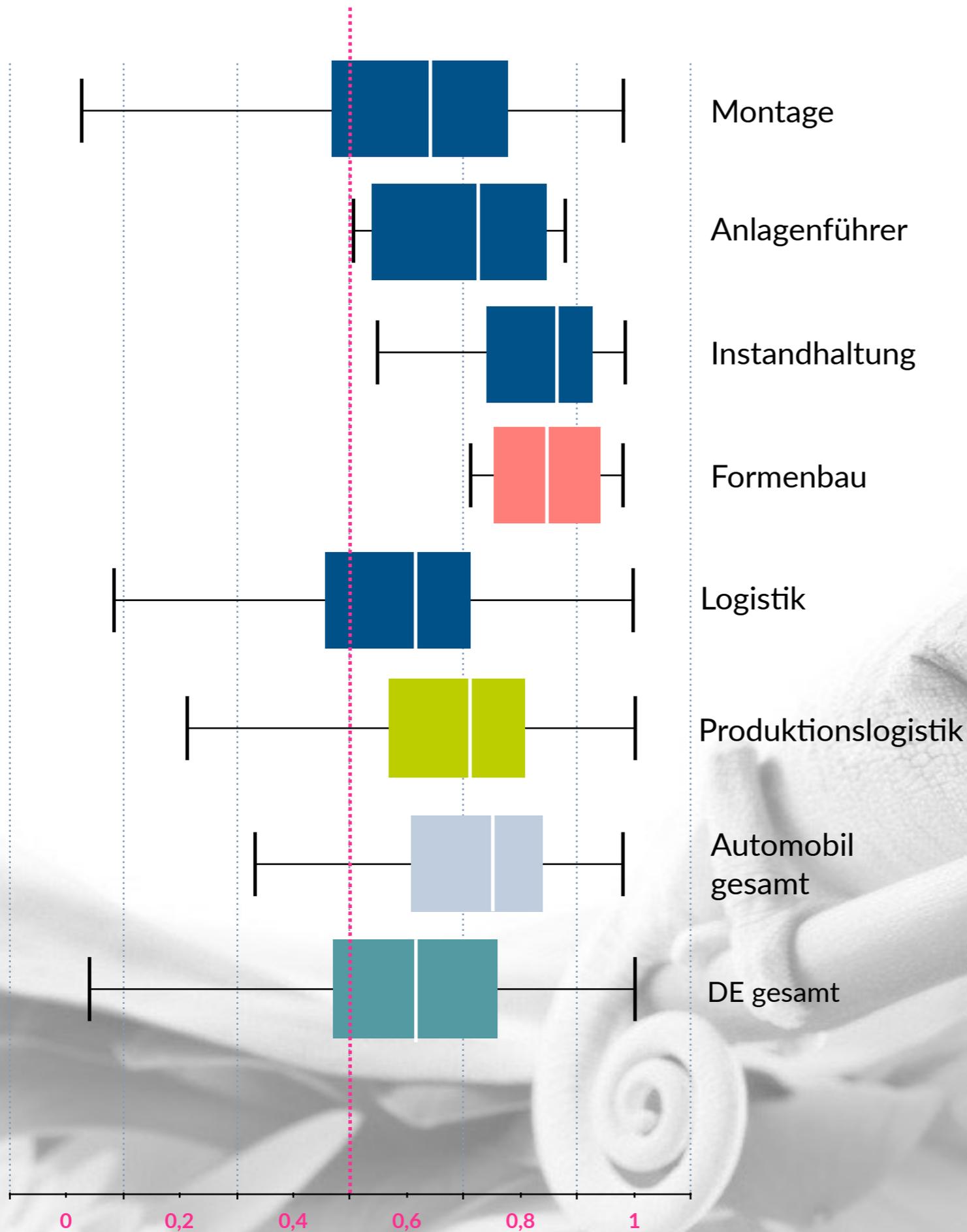
Umgang mit Wandel



Umgang mit Wandel

# Arbeitsvermögen

Umgang mit Wandel, Komplexität  
und Unwägbarkeiten.

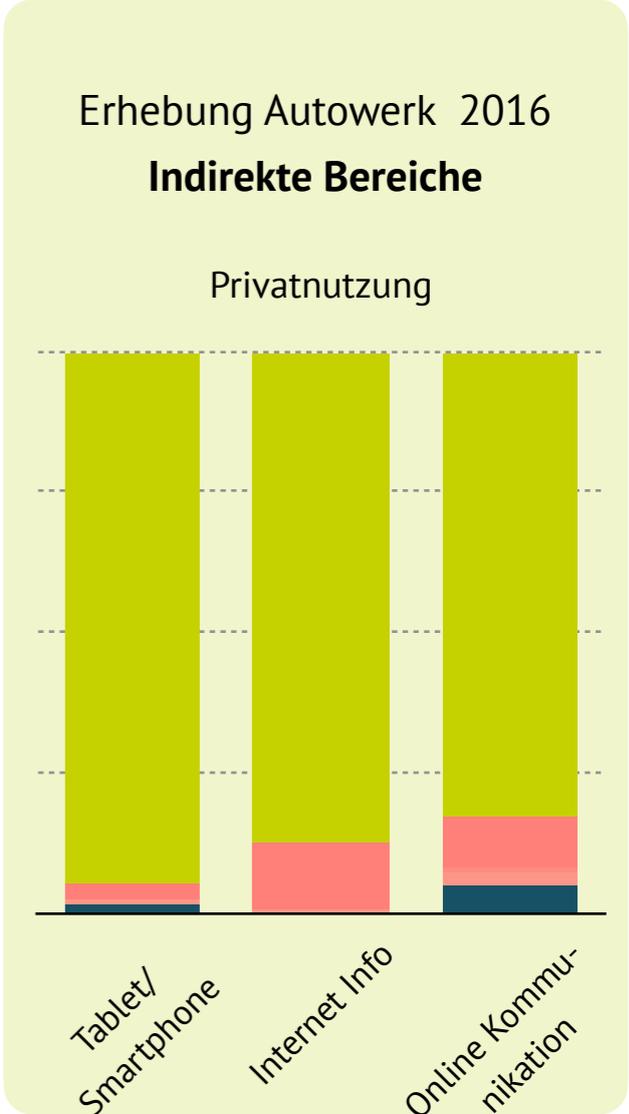
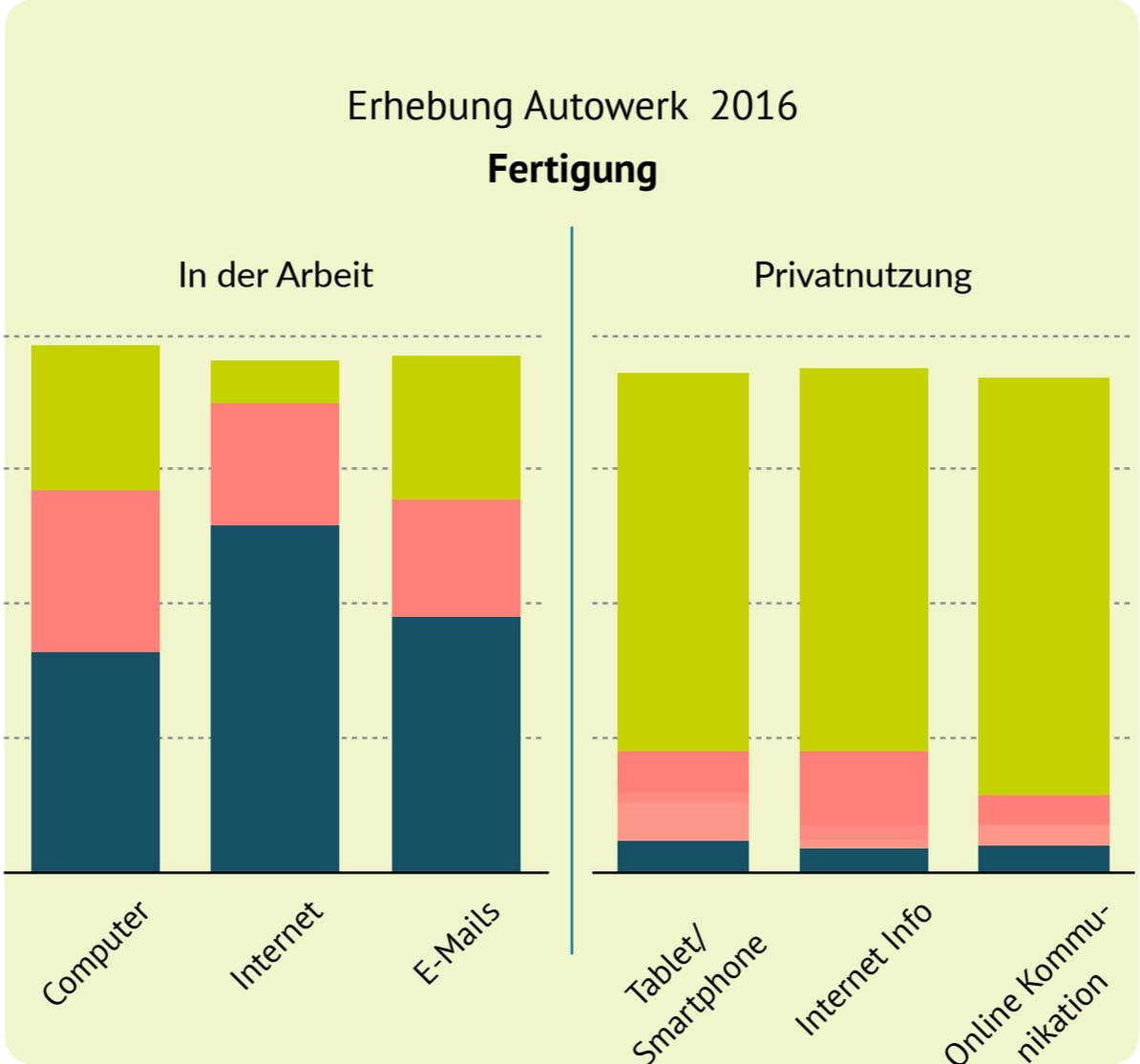
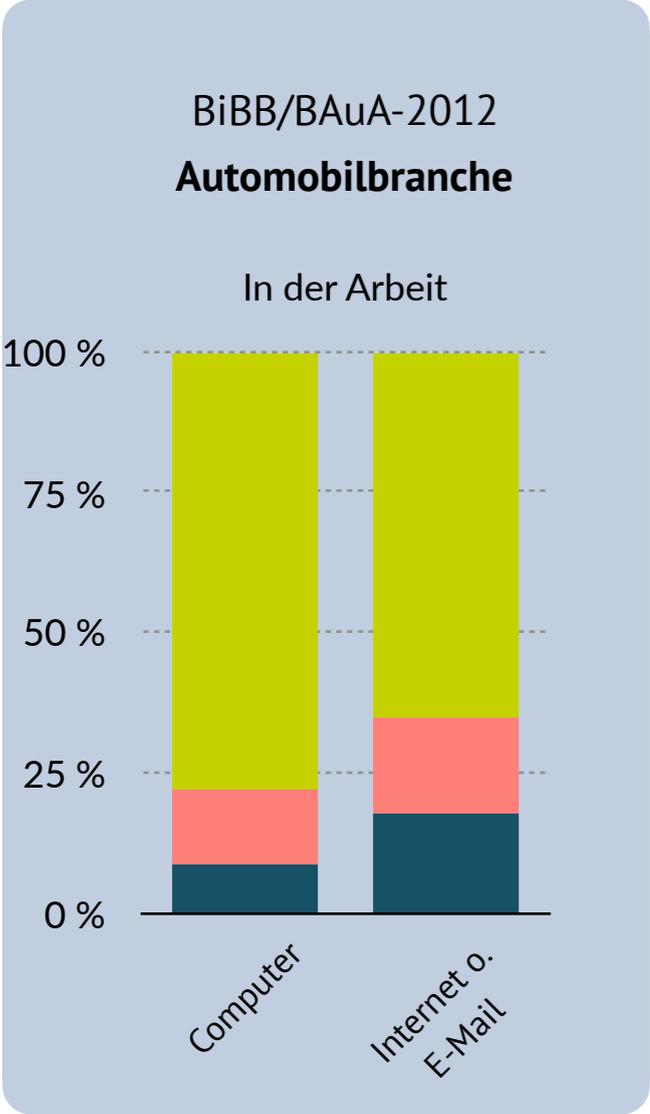


Frey/Osborne (2017) Ranking Ersetzungswahrscheinlichkeit				AV-Index (Nicht-Routine)				
Rank	Probability	SOC	Berufsbezeichnung	N <sub>LC</sub>	MW	SD	ISCO 08	Berufsbezeichnung
678	98,0	51-4035	Milling & Planing Machine Setters, Operators, Tenders	207	0,63	0,242	<b>7223</b>	Werkzeugmaschineneinrichter und -bediener
653	97,0	51-9022	Grinding and Polishing Workers, Hand	207	0,63	0,242	<b>7224</b>	Metallschleifer, Metallpolierer und Werkzeugschärfer
648	97,0	51-2023	Electromechanical Equipment Assemblers	49	0,50	0,352	<b>8212</b>	Berufe der Montage von elektrischen und elektronischer
620	95,0	51-4072	Molding, Coremaking, Casting Machine Setters, Operators...	133	0,51	0,294	<b>7211</b>	Former und Kernmacher (für Metallguss)
624	95,0	51-4033	Grinding, Lapping, Polishing, Buffing Machine Tool Setters...	207	0,63	0,242	<b>7223</b>	Werkzeugmaschineneinrichter und -bediener
621	95,0	51-2022	Electrical and Electronic Equipment Assemblers	49	0,50	0,352	<b>8212</b>	Berufe der Montage von elektrischen und elektronischer
598	94,0	51-4121	Welders, Cutters, Solderers, and Brazers	133	0,51	0,294	<b>7212</b>	Schweißer und Brennschneider
590	94,0	51-4032	Drilling and Boring Machine Tool Setters, Operators, ...	207	0,63	0,242	<b>7223</b>	Werkzeugmaschineneinrichter und -bediener
581	93,0	51-4061	Model Makers, Metal and Plastic	207	0,63	0,242	<b>7222</b>	Werkzeugmacher und verwandte Berufe
587	93,0	51-4022	Forging Machine Setters, Operators, and Tenders, ...	207	0,63	0,242	<b>7223</b>	Werkzeugmaschineneinrichter und -bediener
584	93,0	51-9041	Extruding, Forming, Pressing, Compacting Machine Setters...	33	0,66	0,249	<b>8141</b>	Bediener v. Maschinen z. Herst. v. Gummi-/Kunststoffherz
580	93,0	53-7063	Machine Feeders and Offbearers	192	0,32	0,343	<b>9329</b>	Hilfsarbeiter bei der Herstellung von Waren
572	92,0	51-9399	Production Workers, All Other	192	0,32	0,343	<b>9329</b>	Hilfsarbeiter bei der Herstellung von Waren
560	91,0	51-4021	Extruding and Drawing Machine Setters, Operators, Tenders.	207	0,63	0,242	<b>7223</b>	Werkzeugmaschineneinrichter und -bediener
552	91,0	51-4081	Multiple Machine Tool Setters, Operators, Tenders...	207	0,63	0,242	<b>7223</b>	Werkzeugmaschineneinrichter und -bediener
558	91,0	49-3021	Automotive Body and Related Repairers	342	0,62	0,264	<b>7231</b>	Kraftfahrzeugmechaniker und -schlosser
554	91,0	49-2093	Electrical & Electronics Installers & Repairers, Transportatic	233	0,62	0,261	<b>7412</b>	Elektromechaniker und verwandte Berufe
539	90,0	51-4062	Patternmakers, Metal and Plastic	207	0,63	0,242	<b>7222</b>	Werkzeugmacher und verwandte Berufe



„Kann ich denn dem Mann an der Maschine ein Tablet in die Hand geben?“

# Digitale Nutzungsweisen – in der Arbeit und privat



- Häufig
- Manchmal
- Nie



- mehrmals täglich
- 1 bis 2 mal pro Woche
- 1 bis 2 mal im Monat
- seltener
- nie

Eigene Analysen auf Basis der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012; N<sub>WZ29</sub>=663; eigene Erhebung in einem Autowerk 2016 N<sub>Werk</sub>=121.

Beschäftigte sind oft viel mehr an Innovation interessiert als ihnen unterstellt wird.



Facharbeiter auf dem Shopfloor machen Schichtabstimmung über Whats App und informieren sich in der Pause über YouTube über neue Robotikansätze.



**Gestaltungsbedarf**

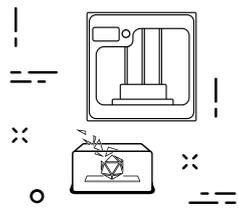
# Technische Dimensionen der Digitalisierung



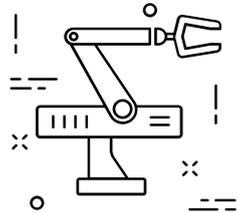
Web 2.0  
Mobile Geräte



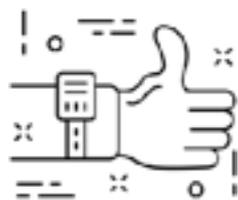
CPS  
Internet of Things



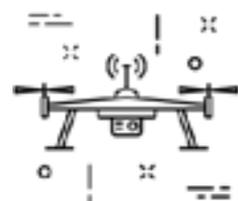
Additive  
Verfahren



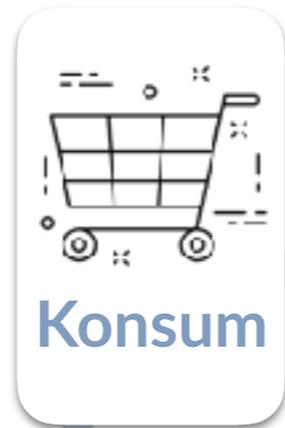
Robotik



Wearables



Autonomer  
Transport



Konsum



P2P  
Production  
Plattform  
Ökonomie



Produktion

**Hochgradig gestaltungsbedürftig.**  
Überfordert aktuell die Management-  
ebene, die Technik bislang nicht als  
strategisches „Asset“ versteht.

**Unterschiedliche Voraussetzungen und  
Konsequenzen in Bezug auf:**

Handlungsträgerschaft  
Tätigkeiten und Arbeitsorganisation  
Qualifikation und Berufe  
Mitbestimmung und Datenschutz

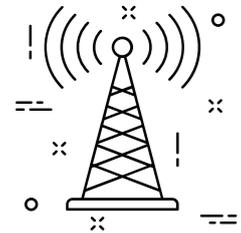
**Neue Verschränkungen und  
Entgrenzungen von**

Produktion – Konsumption  
Arbeitswelt – Lebenswelt  
Erwerbstätige – BürgerInnen  
Beschäftigung – Selbständigkeit

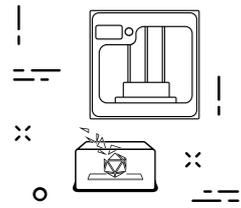
# Technische Dimensionen der Digitalisierung heute



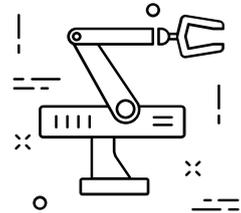
Web 2.0  
Mobile Geräte



CPS  
Internet of  
Things



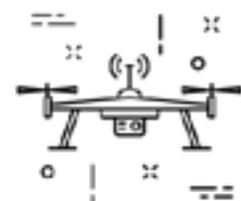
Additive  
Verfahren



Robotik



Wearables



Autonomer  
Transport



Big Data



Meta-  
daten

Autonomiegrad

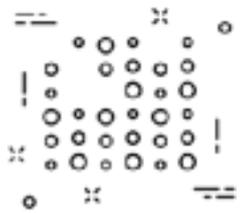
Künstliche  
Intelligenz



Deep  
Learning



Machine  
Learning



Agenten-  
basierte  
Systeme



Anwendungsoptionen mit steigendem Autonomiegrad morgen.



# Wer „macht“ eigentlich die Digitalisierung?

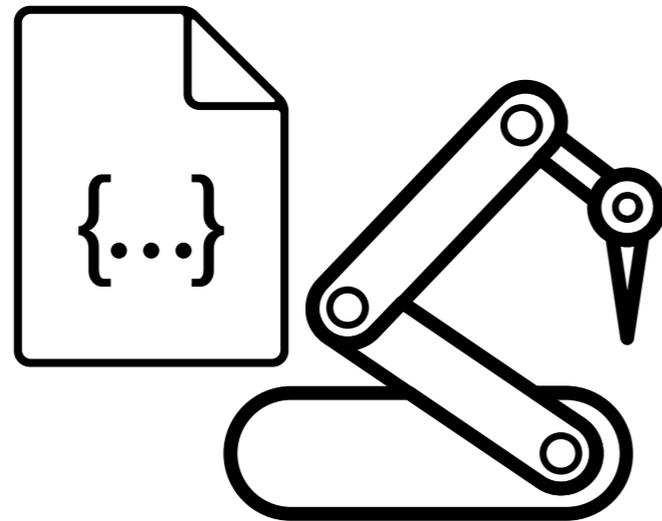
Start-ups in Berliner Hinterhöfen?

Nerds und digital Tycoons aus dem Silicon Valley?

Das neue millionenschwere Beratungskonzept von XY?

Der teuer eingekaufte CDO?

# Digitalisierung ohne Blick auf neue „hidden“ Formen der Verschwendung



Zentrale  
Programmiersstandards der  
Industrieroboter verlängert  
Standzeiten bei Störung  
signifikant.

# Überschätzung des Digitalen - Verpasste Chance zur Geschäftsmodellinnovation.

Optimierung der Wege des  
„milkrunners“ in der  
Produktion durch externen IT-  
Dienstleister. Algorithmus für  
Fahrwegoptimierung für  
Paketdienstleister.





Nuremberg  
Campus of  
Technology



Lehrstuhl für Soziologie  
Technik – Arbeit – Gesellschaft



FRIEDRICH-ALEXANDER  
UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG

PHILOSOPHISCHE FAKULTÄT  
UND FACHBEREICH THEOLOGIE

**Vielen Dank - ich freu mich auf die Diskussion!**



sabine.pfeiffer@fau.de



@sabinepfeiffer



www.sabine-pfeiffer.de

