



**Fachtag**  
**„Digitalisierung & Bildung – wie, was  
und wo wir zukünftig lernen“**

**12. Juni 2018**  
**Nürnberg, Kulturwerkstatt Auf AEG**

# **Berufliche Bildungseinrichtungen als Organisationen im digitalen Wandel**

**Dr. Matthias Kohl, Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb)**



# Agenda

1. Kurzvorstellung f-bb
2. Digitalisierung und „Everything 4.0“ – aktuelle Entwicklungstrends auf dem Arbeitsmarkt
3. Digitalisierung und digital unterstütztes Lernen – Auswirkungen auf berufliche Bildung(seinrichtungen)
4. Das Projekt MeKo@Reha

Über uns



## 1. Kurzvorstellung f-bb

# Rahmendaten des Forschungsinstituts Betriebliche Bildung (f-bb)



## Personal:

- 120 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

## Projekte:

- 60 laufende Projekte
- Das Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) ist eines der großen Forschungsinstitute zur beruflichen Aus- und Weiterbildung in Deutschland.

## Standorte:



# Auftraggeber



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Bundesministerium  
für Arbeit und Soziales



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur





# Kompetenzfelder





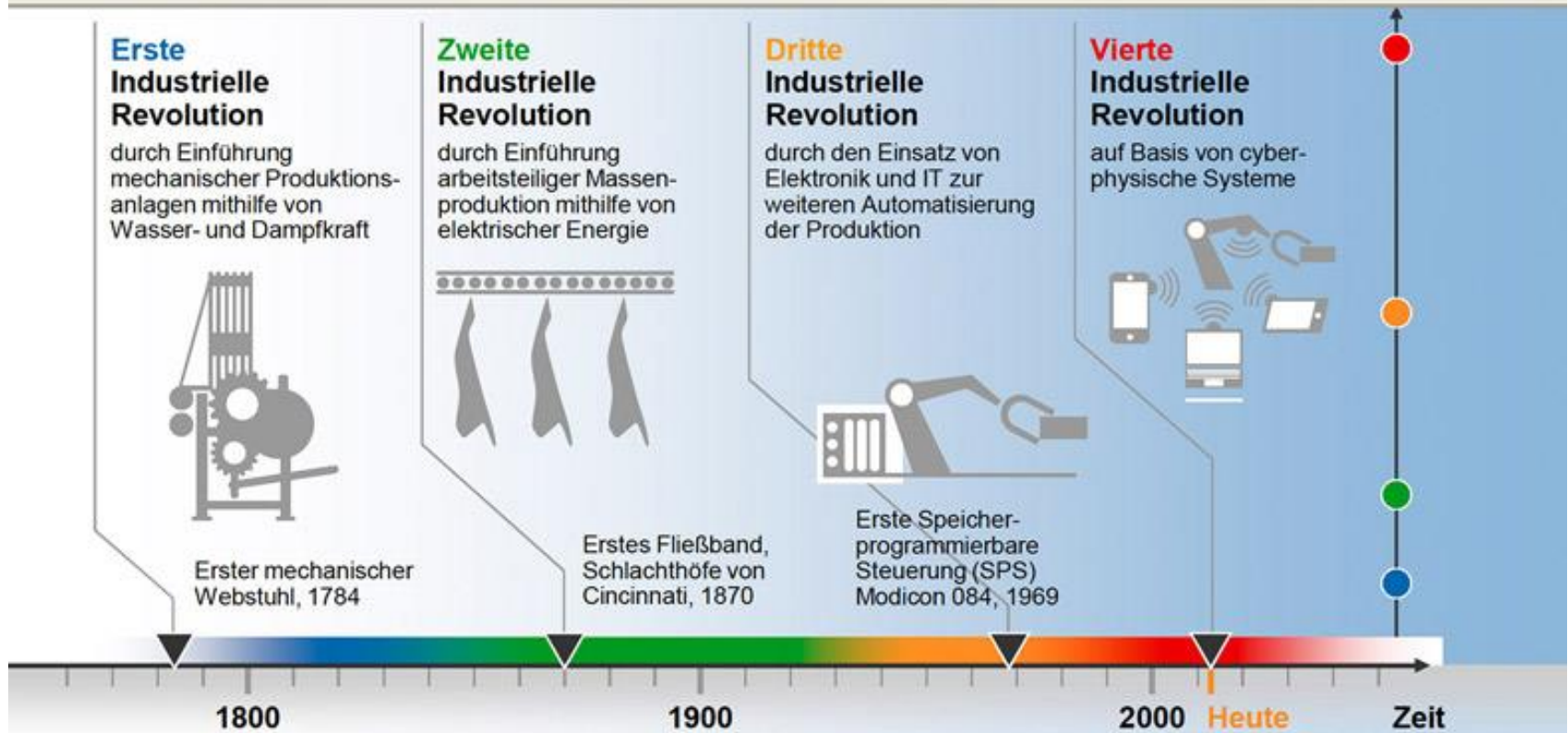
Bild: <https://blog.vdi.de/2015/11/industrie-4-0-wie-steht-deutschland-heute-da/>

## 2. Digitalisierung und „Everything 4.0“ – aktuelle Entwicklungstrends auf dem Arbeitsmarkt



# Einführung: Industrie 4.0

## Die Evolution zu Industrie 4.0 in der Produktion



Quelle: DFKI (2011) /frei verwendbar /Siemens AG





# Trends (1)

## Digitalisierung in der Industrie

- Knapp ein Viertel der Produktion in Deutschland läuft heute bereits voll- oder hochautomatisiert ab.<sup>1</sup>
- Die deutsche Industrie plant bis 2020 jährlich rd. 40 Mrd. € Investitionen in Industrie 4.0-Anwendungen.
- 4 von 5 Unternehmen wollen ihre Wertschöpfungskette bis 2020 komplett digitalisieren.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fraunhofer IAO (2013): Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0

<sup>2</sup> Strategy& (2014): Industrie 4.0. Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution



## Trends (2)

### Digitalisierung der Arbeitswelt

- **Internet:** 88 % nutzen Computer und Internet privat oder beruflich, bei 25- bis 44-Jährigen sind es 98 % (vgl. AES 2012 – Bilger u. a. 2013)
- **Betriebe:** 98 % aller Betriebe nutzen Geräte mit Internetzugang im Arbeitsprozess, immerhin 86% auch in der Aus- und Weiterbildung (BIBB 2016 – Gensicke et al. 2016)
- **Mobiles Arbeiten:** 23 % der Erwerbstätigen arbeiten mobil (TNS Infratest 2015)
- **Digitaler Wandel:** 39 % der Unternehmen finden die Kompetenzen ihrer Mitarbeiter/innen im digitalen Wandel unzureichend, 80 % planen, ihre Weiterbildungs-aufwendungen im Zuge der Digitalisierung zu erhöhen (DIHK 2015; n = 1.849 Unternehmen)

# Arbeit 4.0 vs. Arbeitslosigkeit 4.0?

## Prognosen zu den Auswirkungen des digitalen Wandels

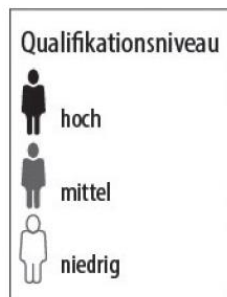
### Substitution von Arbeit: Automated Factory



### Polarisierung von Arbeit



### Upgrading von Arbeit



# Arbeit 4.0 vs. Arbeitslosigkeit 4.0?

## Prognosen zu den Auswirkungen des digitalen Wandels

### Pessimistische Prognosen:

- weitreichende Arbeitsplatzverluste: Ca. 50 Prozent aller Berufe sind automatisierungsgefährdet, insbesondere Routinetätigkeiten von An- und Ungelernten im unteren und (mittleren) Bereich sind betroffen.

### Optimistische Prognosen:

- Zugewinn von 400.000 neuen Arbeitsplätzen in der Industrie innerhalb von 10 Jahren. Steigende Nachfrage höherer Qualifikationen.

### Kompensationsprognose :

- Bis 2025: Verlust von 490.000 Jobs meist einfacheren Jobs; v. a. Maschinen und Anlagen steuernde/wartende Berufe, FA mit Routineaufgaben in Produktionsstraßen und Gewinn von 430.000 Jobs.

**Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit erfordert zukunftsfähige Kompetenzen**

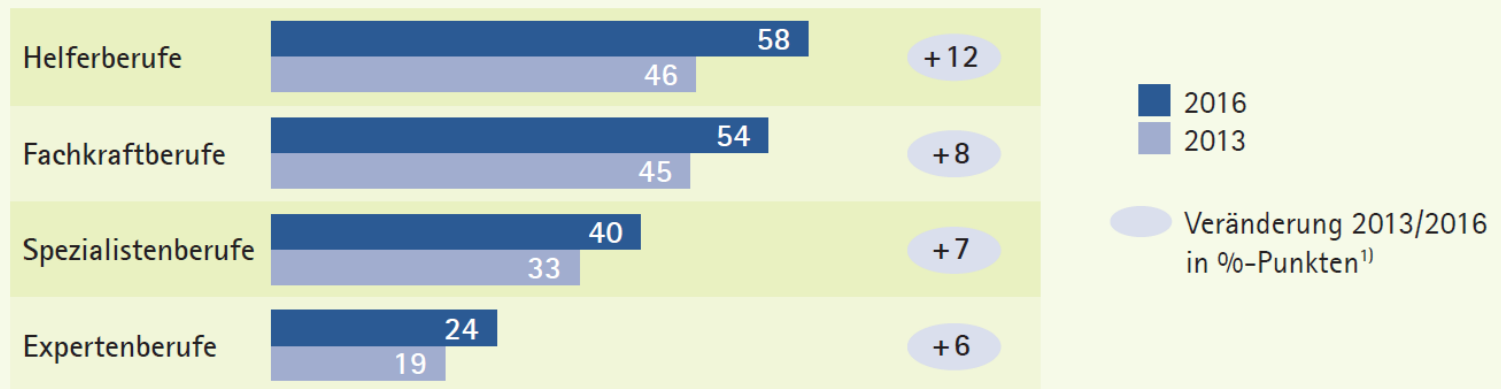
**➔ L<sup>3</sup> und berufliche Weiterbildung gewinnen massiv an Bedeutung!**



# Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau (2013/2016)

## Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveau

Anteil der Tätigkeiten, die potenziell von Computern erledigt werden könnten, in Prozent



<sup>1)</sup> Abweichungen zu den Differenzen kommen durch Rundung zustande.

Quelle: Eigene Berechnungen, Dengler/Matthes (2015), BERUFENET (2013, 2016).

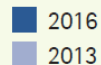
© IAB

Quelle: Dengler, Matthes (2018): IAB-Kurzbericht 4/2018

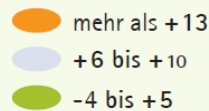
# Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten in % (2013/2016)

## Substituierbarkeitspotenzial nach Berufssegmenten

Anteil der Tätigkeiten, die potenziell von Computern erledigt werden könnten, in Prozent (sortiert nach dem Ausmaß der Veränderung zwischen 2013 und 2016)



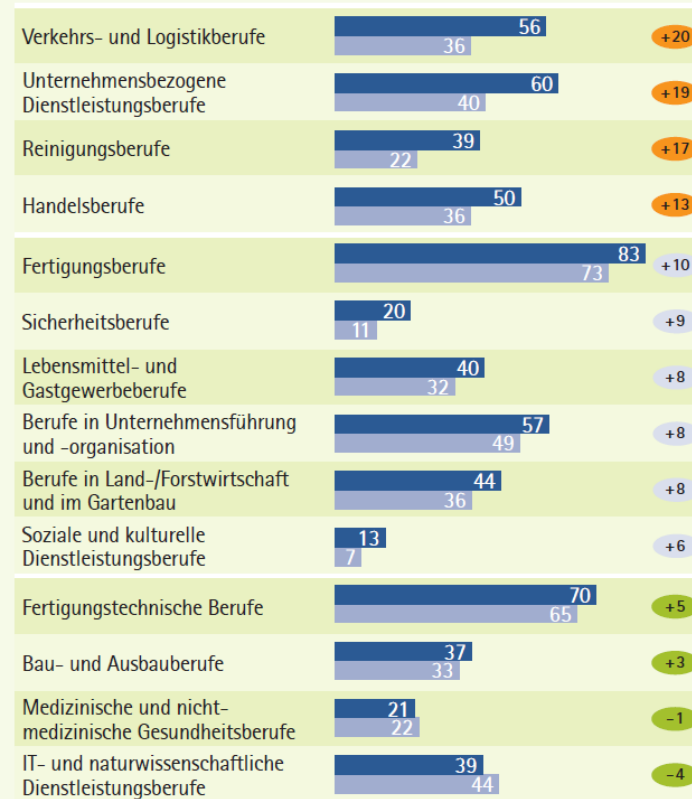
Veränderung 2013/2016 in %-Punkten:<sup>1)</sup>



<sup>1)</sup> Abweichungen zu den Differenzen kommen durch Rundung zustande.

Quelle: Eigene Berechnungen, Dengler/Matthes (2015), BERUFENET (2013, 2016).

© IAB



Quelle: Dengler, Matthes (2018): IAB-Kurzbericht 4/2018

# Job Futuromat 2018

Könnte ein Roboter meinen Job erledigen?

🔍 Ich arbeite als ...

Finden Sie heraus, welche Tätigkeiten in Ihrem Job heute schon ein Roboter erledigen könnte.



<https://job-futuromat.iab.de/>

## Industriemechaniker/in - Maschinen- und Systemtechnik

Der Arbeitsalltag dieses Berufs besteht im Wesentlichen aus

6 verschiedenen Tätigkeiten,

6 davon und somit 100% könnten schon heute Roboter übernehmen. ⓘ

Elektroniker/in - Informations- u. Telekommunikationstechnik

## Kraftfahrzeugmechatroniker/in - Fahrzeugkommunikationstechn.

Der Arbeitsalltag dieses Berufs besteht im Wesentlichen aus

6 verschiedenen Tätigkeiten,

6 davon und somit 100% könnten schon heute Roboter übernehmen. ⓘ

## Elektroniker/in - Informations- u. Telekommunikationstechnik

Ich arbeite als ...

Der Arbeitsalltag dieses Berufs besteht im Wesentlichen aus

8 verschiedenen Tätigkeiten,

8 davon und somit 100% könnten schon heute Roboter übernehmen. ⓘ

## Kaufmann/-frau - Büromanagement

Der Arbeitsalltag dieses Berufs besteht im Wesentlichen aus

7 verschiedenen Tätigkeiten,

4 davon und somit 57% könnten schon heute Roboter übernehmen. ⓘ

[Mehr Details zu diesem Beruf bei der Bundesagentur für Arbeit](#)

## Hauswirtschaftler/in

Der Arbeitsalltag dieses Berufs besteht im Wesentlichen aus

8 verschiedenen Tätigkeiten,

3 davon und somit 38% könnten schon heute Roboter übernehmen. ⓘ



# Lehrer/in - Förderschulen Schulpsychologe/-psychologin

Der Arbeitsalltag dieses Berufs besteht im Wesentlichen aus

10 verschiedenen Tätigkeiten,

1 davon und somit 10% könnten schon heute Roboter übernehmen. ⓘ

[Mehr Details zu diesem Beruf bei der Bundesagentur für Arbeit](#)

Der Arbeitsalltag dieses Berufs besteht im Wesentlichen aus

4 verschiedenen Tätigkeiten,

0 davon und somit 0% könnten schon heute Roboter übernehmen. ⓘ

## Sozialarbeiter/in / Sozialpädagoge/-pädagogin

Der Arbeitsalltag dieses Berufs besteht im Wesentlichen aus

6 verschiedenen Tätigkeiten,

0 davon und somit 0% könnten schon heute Roboter übernehmen. ⓘ

[Mehr Details zu diesem Beruf bei der Bundesagentur für Arbeit](#)

Die Automatisierbarkeit in  
diesem Beruf ist

niedrig



### **3. Digitalisierung und digital unterstütztes Lernen – Auswirkungen auf berufliche Bildung(seinrichtungen)**



# „Neue“ Kompetenzanforderungen (1)

## Berufsübergreifend erforderliche „neue“ Kompetenzen:

- Prozessverständnis und steuerungstechnisches Know-how für eine reibungslose Mensch-Maschine-Interaktion
- **Organisation von Problemlösungsprozessen:** Behebung und Dokumentation auftretender technischer Störungen<sup>6</sup>
- **Nutzung neuer Kommunikationswege**
- **Umgang mit abstrakten Informationen**
- Zeitnahe Beschaffung erforderlicher **Informationen**<sup>7</sup>
- **Digital literacy:** Kenntnisse und Kompetenzen, die im Umgang mit technischen Geräten und entstandenen Informations- und Kommunikationsnetzwerken benötigt werden<sup>8</sup>

<sup>6</sup> Fraunhofer IAO (Hrsg.) (2013): Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0

<sup>7</sup> Achtenhagen, C. (2010): Der Einsatz neuer Technologien im Sinne des „Internets der Dinge“ in der industriellen Produktion. In: FreQueNz–Newsletter 2010, S. 7-8

<sup>8</sup> Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2015): Arbeit weiter denken. Grünbuch. Arbeiten 4.0

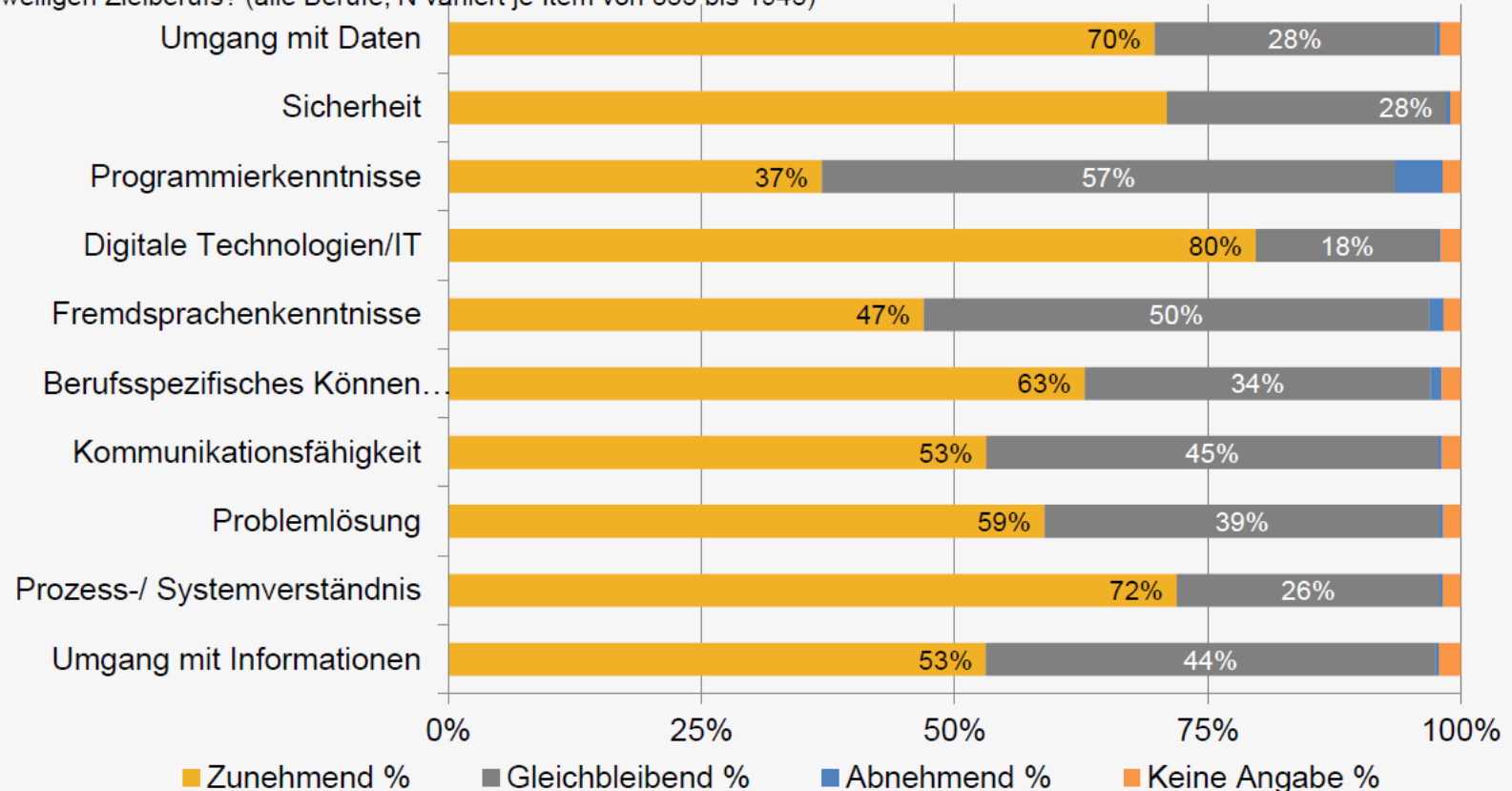


# „Neue“ Kompetenzanforderungen (2)

## Onlinebefragung des BIBB (2018)

### Prozess- und Systemverständnis wichtiger als Programmierkenntnisse

Welchen Stellenwert haben die folgenden Fähigkeiten und Fertigkeiten zukünftig im Arbeitsbereich des jeweiligen Zielberufs? (alle Berufe, N variiert je Item von 833 bis 1943)





# Auswirkungen auf die Berufsbildung am Beispiel der Automobilindustrie

## Dynamischer Wandel in der Automobilbranche

- Elektrifizierung des Antriebsstrangs
- Einzug von Informations- und Kommunikationstechnologie in das zunehmend vernetzte, (teil)autonome Fahrzeug
- Veränderte Arbeitsprozesse und Produktionsumgebung (Industrie 4.0)

## Neue Kompetenzanforderungen an Beschäftigte

- Vertiefte sicherheits-, funktions- und messtechnische Kompetenzen für einen fachgerechten und sicheren Umgang mit Hochvoltfahrzeugen
- Problemlöse- und Prozesskompetenz zur Regulierung und Überwachung automatisierter Abläufe in modernen Produktionszusammenhängen
- Selbstgesteuerte Informationsbeschaffung

## Neuordnung bestehender Kfz-Berufe

- Kfz-Mechatroniker/in (2013)
- Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/in (2014)
- Zweiradmechatroniker/in (2014)

## Bedarf didaktisch-methodischer Neuausrichtung der Aus- & Weiterbildung

- Flexibilisierung und Selbststeuerung von Lernprozessen
- Integration arbeitsplatznah einsetzbarer digitaler Lernmedien
- Bedarfsorientierte Lernprozessbegleitung

Müller/Kohl/Becker/Kaindl (2016)



# Digital unterstütztes Lernen – Potenziale für die Gestaltung beruflicher Lehr-/Lernprozesse

## 1. Individualisierung

- anpassbar an individuelle Lernvoraussetzungen
- Lerntempi und Lerninhalte individualisierbar
- verschiedene Darbietungsformen (visuell, auditiv, audiovisuell)

## 2. Räumliche und zeitliche Entgrenzung (mobile learning)

- direkt am Arbeitsplatz/im Arbeitsumfeld, im Unterrichtskontext, zu Hause etc.
- just-in-time bei spezifischen Problemen

## 3. Simulation

- komplexer oder aus Sicherheitsgründen nicht real darstellbare Lerninhalte, Probleme, Fehler etc.

## 4. Motivationale Aspekte

- Selbststeuerung des Lernens, direktes Feedback, neue Lernformate



# Digital unterstütztes Lernen – Auswirkungen auf Berufsbildung(seinrichtungen)

- Anstieg des Umsatzes der E-Learning-Branche um mehr als 110 % (bis 2020)
- Anteil digitaler Lernmittel und -inhalte steigt von derzeit ca. 1/3 auf knapp 3/4 in 2025 in der Weiterbildung und von knapp 1/4 auf ca. 1/2 in der Ausbildung
- digitale Kompetenz der Lehrenden größte Herausforderung (z.B. Ausbildungspersonal)
- mobile Endgeräte als wichtigster technologischer Trend der nächsten 10 Jahre
- soziales und kollaboratives Lernen wichtigste didaktische Innovation

(Quelle: mmb-Trendstudie „Digitale Bildung auf dem Weg ins Jahr 2025“, Dez. 2016)



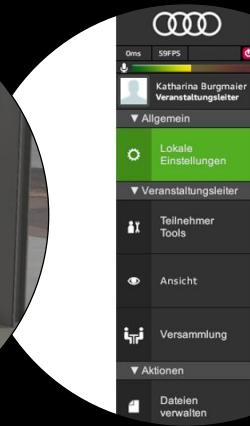


... vielleicht nicht gleich so ...





**... sondern im ersten Schritt so ...**



# Audi spaces – virtuelle 3D Welt

Vorsprung durch Technik



... oder so!





# Zwischenfazit: Gestaltungsfelder für berufliche Bildung(seinrichtungen)

## Makroebene: Berufsbildungssystem

- Neue Kompetenzanforderungen → Relevanz von Berufen, curriculare Weiterentwicklung von Berufen
- Berufsausbildung ↔ Weiterbildung ↔ Akademisierung
- ...

## Mesoebene: Betrieb, Berufsschule & außer-/überbetriebliche Lernorte

- Personalentwicklungs- (für Fachkräfte und Bildungspersonal) und Organisationsentwicklungsbedarf (Rahmenbedingungen, Ausstattung, Prozesse, Lernkultur)
- neue Formen digital gestützter Kooperation der Lernorte
- ...

## Mikroebene: Lehr-/Lernprozesse und Kompetenzfeststellungen/Prüfungen

- digital gestützte Lernkonzepte
- digital unterstützte Kompetenzfeststellungen/Prüfungen
- ...



<https://www.zvw.de/inhalt.industrie-40-wo-bleibt-bei-all-der-technik-der-mensch.6ea5676a-db04-4d00-a761-f15347293cbd.html>

## PE/OE 4.0?

## Inklusion 4.0?



<http://verdi-drupa.de/2017/08/01/inklusion-4-0/>

## 4. Das Projekt MeKo@Reha



# Chancen und Risiken der Digitalisierung für Menschen mit Behinderung –Hypothesen (1)

## 1. Wegfall von Arbeitsplätzen durch neue Technologien

- Ersatz von Routinetätigkeiten, ↑ Nachfrage nach abstrakten Tätigkeiten (IAB/ZEW 2015)
- Gering Qualifizierte mit Behinderungen: entweder gewinnen einfache Tätigkeiten in Ergänzung zu automatisierten Arbeitsprozessen an Bedeutung (Polarisierung), oder Arbeitsmöglichkeiten werden reduziert.

## 2. Neue Beschäftigungsmöglichkeiten für Menschen mit Behinderungen

- neue Chancen durch personenbezogene assistive Technologien für Personen mit Einschränkungen (Bewegungsfähigkeit, Sehen, Hören).
- neue Chancen für hoch qualifizierte Personen mit körperlichen oder Sinnesbeeinträchtigungen – fachkundige Beratung und passgenaue Vermittlung erforderlich
- Besondere Kompetenz: Asperger-Autisten mit hoher Konzentrationsfähigkeit als Programmtester (z.B. SAP)



# Chancen und Risiken der Digitalisierung für Menschen mit Behinderung –Hypothesen (2)

## 3. Exklusionsrisiken durch neue Technologien

- neue Barrieren durch Digitalisierung: stärkere Visualisierung, höhere Anforderungen an Reaktionsschnelligkeit, gestiegener Zeitdruck
- Anforderungen an Qualifikation & Konzentrationsfähigkeit als Exklusionsrisiko für Menschen mit bei geistiger, psychischer und/oder Lernbeeinträchtigung
- erhöhte soziale Exklusionsrisiken durch Home-Office für Menschen mit Beeinträchtigung: Kontakte zu Kolleg/innen, Arbeitnehmer-Interessenvertretung, Anerkennung persönlicher Leistung, Vernetzung durch informelle Arbeitsgespräche

## 4. Veränderter Wettbewerb der Werkstätten für Menschen mit Behinderung

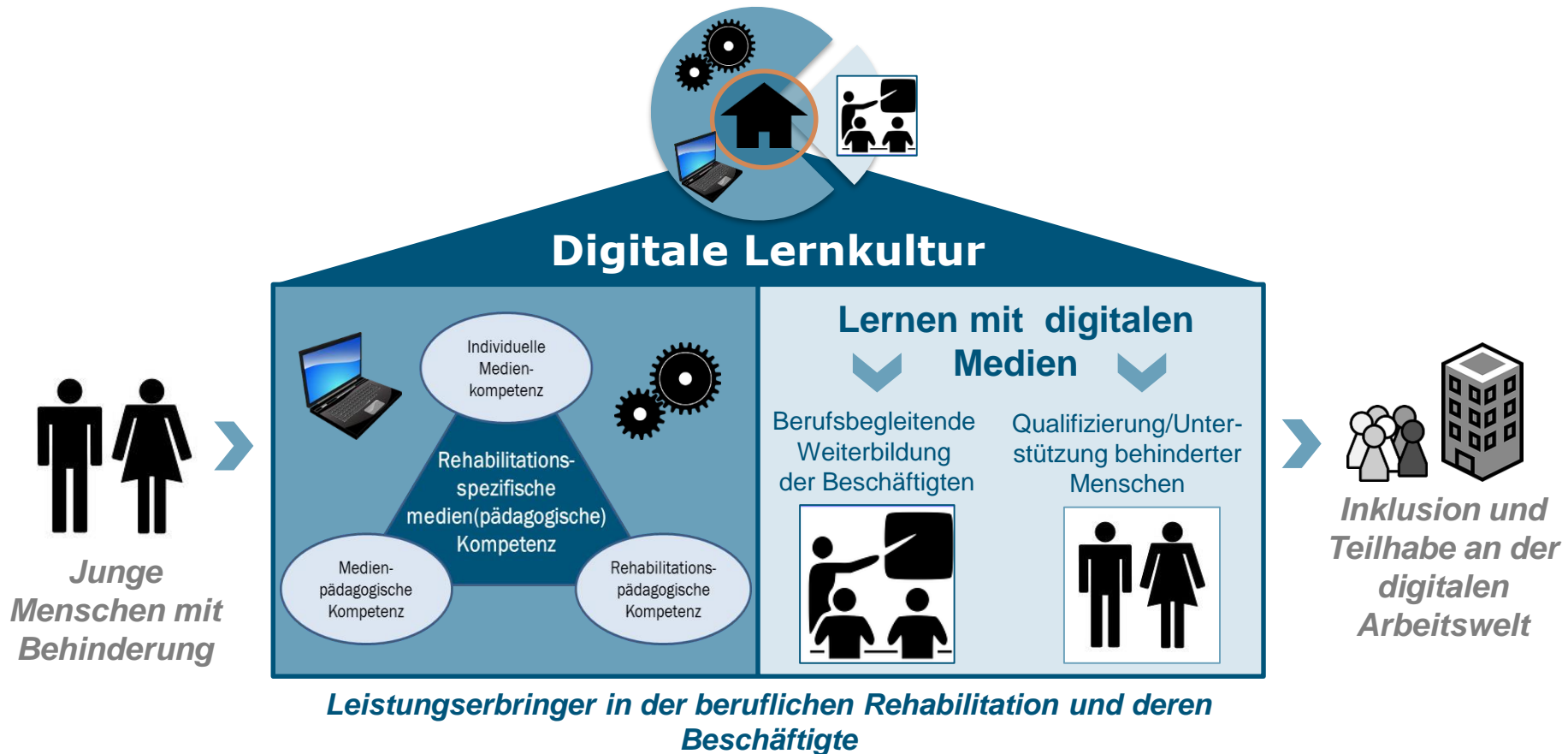
- Nischen: einfache Arbeitsleistungen komplementär zu automatisierten Abläufen
- Entwicklung zu stärker durchlässigen Arbeitsformen, die mit anderen Unternehmen kooperieren und deren Produktion ergänzen.



# Steckbrief Meko@Reha

<b>Projekttitel:</b>	Implementierung einer digitalen Lernkultur und Stärkung der Medienkompetenz in Berufsbildungswerken und bei Bildungsdienstleistern ambulanter beruflicher Rehabilitation
<b>Laufzeit:</b>	01.04.2017 – 31.03.2020
<b>Förderung:</b>	Bundesministerium für Bildung und Forschung
<b>Zielgruppe:</b>	MA aus Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation
<b>Projektkoordination:</b>	Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) gGmbH
<b>Partner:</b>	BBW Hamburg GmbH BBW Mittelfranken Hören · Sprache · Lernen bfz gGmbH, Standort Nürnberg FAW gemeinnützige GmbH, Akademie Hamburg
<b>Assoziierte Partner:</b>	Bundesagentur für Arbeit, BAG abR e.V.

# Gesamtkonzept







## Angebote des Projekts Meko@Reha

- Unterstützung bei Entwicklung, Umsetzung und Evaluierung von Aktivitäten und Maßnahmen zur Weiterentwicklung Ihrer Einrichtung (z.B. durch Ze<sup>3</sup>P-Workshops, Expertenkreise und Personal- und Organisationsentwicklungsmaßnahmen)
- Identifikation von Good-Practice- Ansätzen und Unterstützung des Erfahrungsaustauschs
- Transfer von Konzepten, Know-How, Erfahrungen und Ergebnissen in weitere Einrichtungen



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Matthias Kohl

Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb)

Rollnerstraße 14

90408 Nürnberg

Telefon: 0911 27779-868

E-Mail: [matthias.kohl@f-bb.de](mailto:matthias.kohl@f-bb.de)

[www.f-bb.de](http://www.f-bb.de)

