

# Fachworkshop / Fachtag

Hoyerswerda, 29./30. Januar 2018

*„Bildung für die digitale  
Arbeits- und Lebenswelt“*

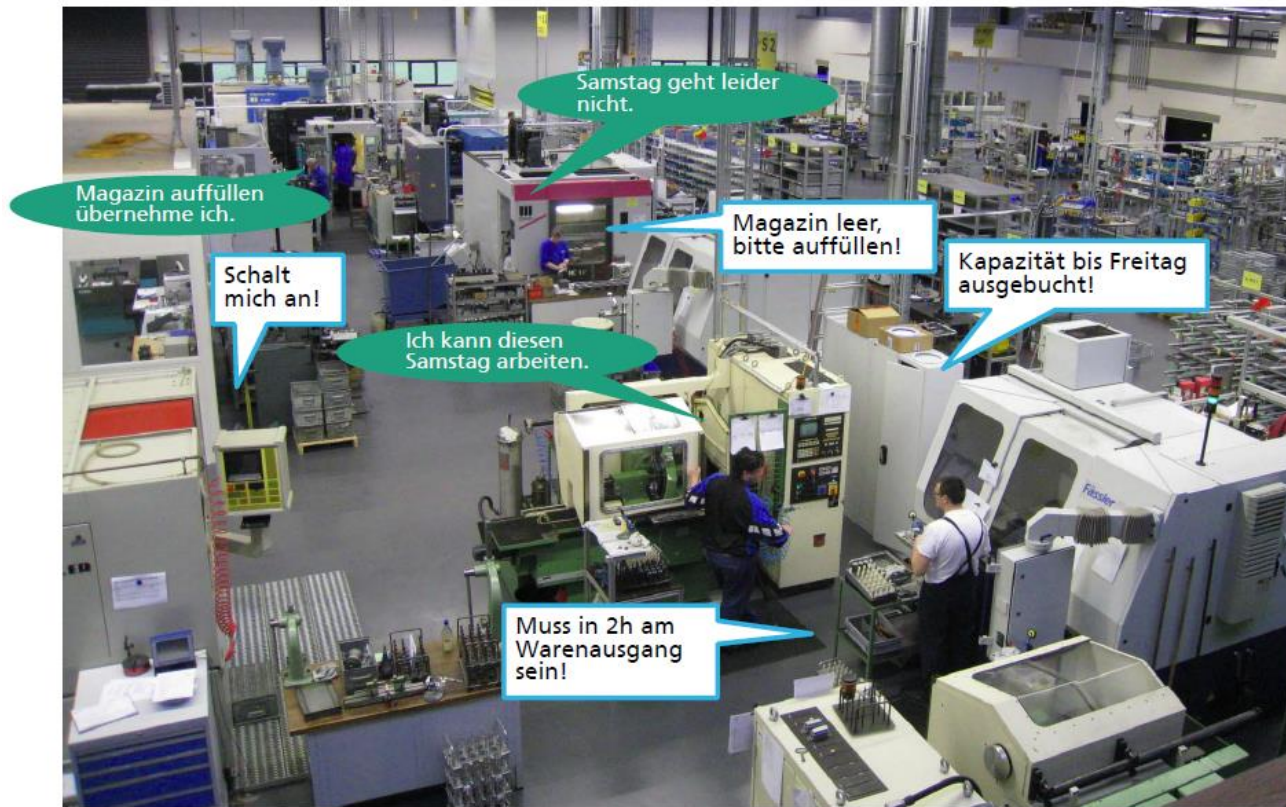
*“Wie die Facharbeit durch  
Digitalisierung verändert wird?“*

**Presenter:**

**Prof. Dr. Dr. h. c. Georg Spöttl**  
**Universität Bremen**



# Vernetzte Maschinen und Menschen entscheiden kooperativ



Quelle: Fraunhofer IAO

## Neue Welt

1. Smart Phone - Messgerät, mit dem wir auch noch telefonieren können!
2. „Wir sind dabei, unsere Gesellschaft in einen Computer zu verwandeln“ (Hofstetter 2017).
3. „Wir bauen keine Autos mehr, sondern wir bauen den Fahrer“! (intelligenter Fahrer, Künstliche Intelligenz, Social Engineering).
4. Tech-Giganten sind in der Datensammlung und Überwachung totalitär!
5. Sozialingenieure – z. B. von Facebook – können heute mit ein paar Programmzeilen umerziehen!

**Was sind die Folgen, wenn eine unfreundliche Tech-Elite das Kommando übernimmt??**

# Vierte industrielle Revolution

## DISRUPTION – alles ändert sich!

### Wandel von Technologie

- Cyber-Physical Systems (CPS)
- Assistenzsysteme
- Sensor-Aktor-Technologie
- Bild-/Mustererkennung

### Wandel von

- Industrie
- Logistik
- Handwerk
- maritimem Umfeld
- ...

### Wandel von

- (Berufs-)Bildung
- Arbeit
- Arbeitsorganisation
- Arbeitsanforderungen

Digitale Medien zu nutzen, zu beherrschen

### **Kompetenz**

Mensch-Maschine-Kommunikation zu gestalten

Industrie 4.0 Anforderungen zu verstehen, zu beherrschen

**Offene Frage: Rolle des „Erfahrungswissens“- Rolle des Menschen!**

# Der D21-Digital-Index ist das jährliche Lagebild zur Digitalen Gesellschaft



**„Der D21-Digital-Index misst seit vielen Jahren, wie die Bürgerinnen und Bürger mit dem digitalen Wandel Schritt halten und gibt damit wichtige Hinweise für politische Handlungsfelder.“**

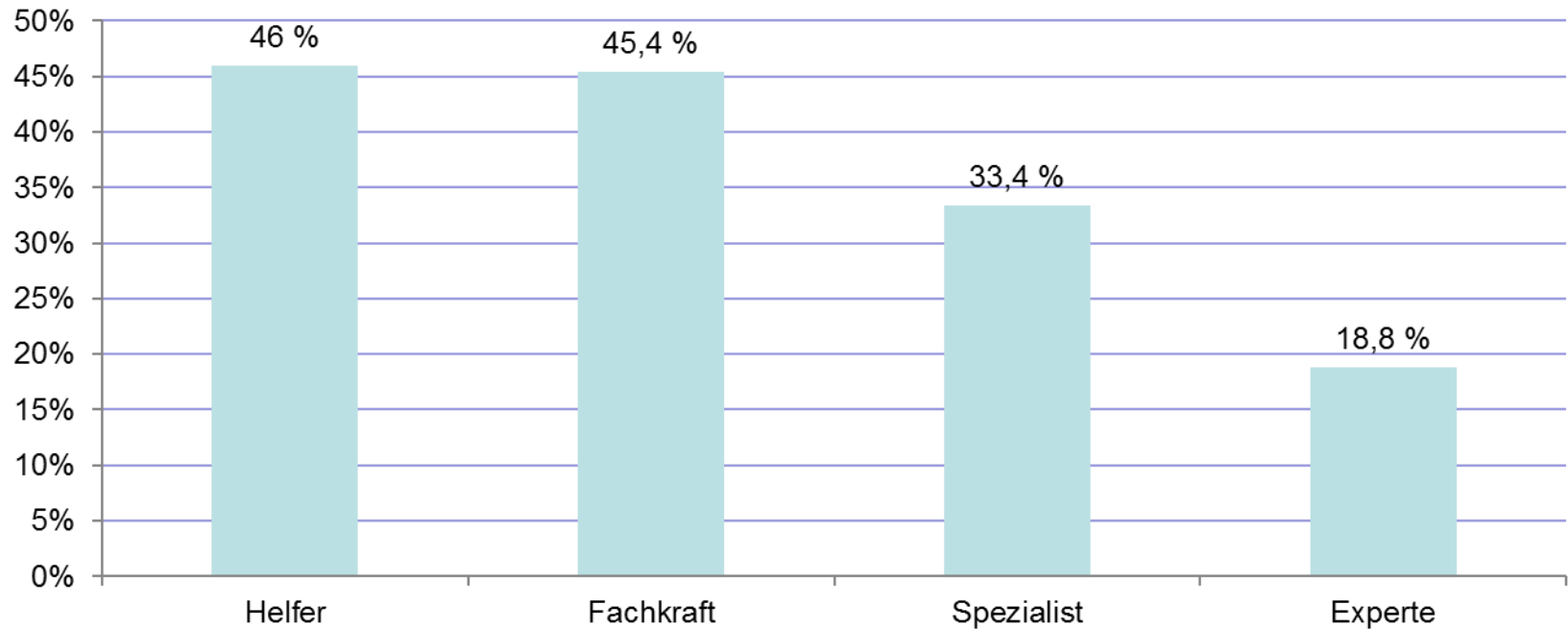
Brigitte Zypries, Bundesministerin für Wirtschaft und Energie

## Befragungsergebnisse 2017

- Weiterhin große Skepsis gegenüber intelligenten Geräten wie Robotern im Job oder digitalen Assistenten zu Hause.
- Der Digital-Index steigt um 2 Punkte durch Zunahme bei Kompetenz und Offenheit.
- Die Gesellschaft wird digitaler – erstmals Rückgang der weniger digital affinen Gruppen zugunsten der digitalen Vorreiter.

Georg Spöttl

## Beschäftigung: Risiko von Arbeitsplatzverlusten



Quelle: Dengler, K., Matthes, B. (2015): Folgen der Digitalisierung der Arbeitswelt. Nürnberg: IAB-Forschungsbericht.  
<http://doku.lab.de/forschungsbericht/2015/fb1115.pdf>



## „Übergreifende Initiativen“

### 1. UNESCO: „4th Industrial Revolution“

*„Outcome based curricula“: Teching, learning, assessment.*

### 2. Deutschland: Strategie der KMK

*“Bildung in der digitalen Welt“: jedes Fach soll Zugang zu digitalen Medien sichern, wobei Problemlösen und Handeln eine wichtige Rolle spielen.*

### 3. Mittelstandsstrategie Kompetenzzentren etc...

#### Zukunftstrends

- Zunahme der Wissensintensität,
- Intensivierung der M-M-Kollaboration,
- Intensivierung der Qualifizierung,
- horizontale Vertrauensbildung,
- massenhafte Universalisierung von Produkten,
- Ort des Lernens, ....



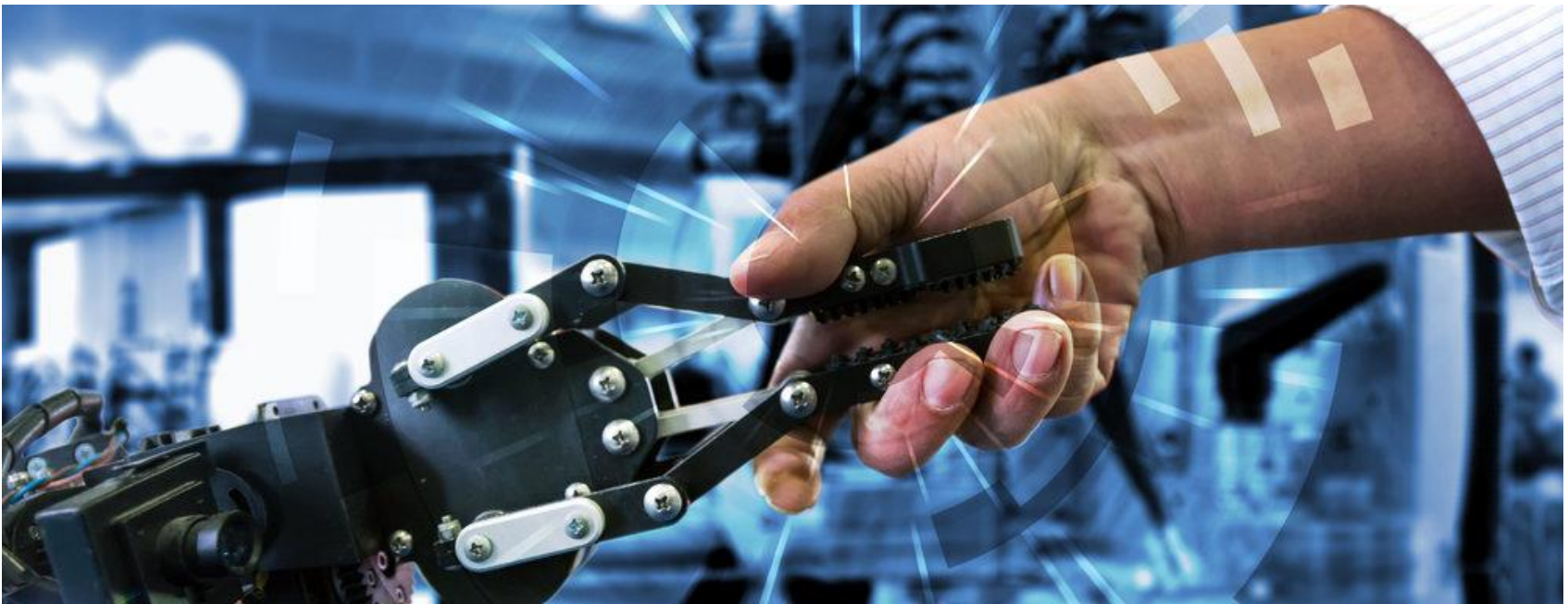
## Initiativen von Bund und Ländern zur Flankierung der Digitalisierung

- Digitalpakt zwischen Bund und Ländern: 5 Mrd. Euro (vom Bund) für 40.000 Schulen (WLAN, Computer in allen Schulen),
- Förderprogramme des Bundes: „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“ „Transfernetzwerke Digitalisierung der ÜBS“,
- „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ (digitale Medien als Querschnittsthema) – reale und virtuelle Welt („Augmented Reality“), „Serious Games“,
- **Neuordnungsinitiative M+E Industrie** (nur inkrementale Schritte!),
- Projektinitiativen des BIBB (Berufsbildung 4.0, Einsatz digitaler Medien, Digitalisierung in ÜBS ...).
- Digitale Agenda von praktisch allen Ministerien ....

**Ziel der Initiativen:** Auflösung starrer Qualifizierungsstrukturen!



# Industrie 4.0 – Charakter und aktuelle Fragen aus der Berufsbildung



Quelle: <https://industrialinternetnow.com>, People, Safety & Productivity, The Future | 19.07.2017

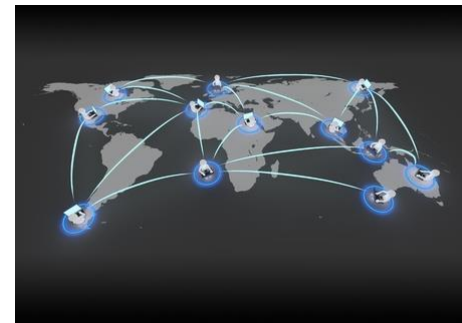
# Verständnis von Industrie 4.0

## Charakterisierung

Integration von physischen Komponenten (Objekten) und Rechnerleistung und deren Verbindung mit dem Internet zu sogenannten Cyber-Physischen-Systemen (CPS). Damit wird das Objekt intelligent und kann mit einer Umgebung interagieren.

## Das Besondere von Industrie 4.0 ist also

- die Verknüpfung von Produkt und Information,
- hohe Geschwindigkeit der Informationsübertragung,
- unbegrenzte Speichermöglichkeiten,
- schnelle Verarbeitung hoher Informationsfülle,
- Objekte, die untereinander kommunizieren,
- Daten und Dienste, die weltweit zur Verfügung stehen,
- Mensch-Maschine-Schnittstelle ist existent.



Der Begriff „Industrie 4.0“ signalisiert geopolitisches Potential!

## Beschäftigung

**Trend A: Unternehmen mit geringer „Industrie 4.0–Dichte**

.....

**Trend B: Unternehmen mit hoher „Industrie 4.0-Dichte“**

Zunahme der oberen Qualifikationsebene um 20 bis 30 Prozent  
(gut qualifizierte Facharbeiter, Meister, Techniker).

- Abbau der gering Qualifizierten (An- und Ungelernte).
- „Mit Facharbeitern höhere Performance (2 Prozent und mehr) im Vergleich zu Angelernten und flexibler einsetzbar“.
- „Zunahme der Produktivität mit Facharbeitern“!

**Trend C: Unternehmen ohne „Industrie 4.0“**

**Mitarbeitern mit einer auf Industrie 4.0 ausgerichteten Ausbildung  
werden sehr gute Beschäftigungs- und Karrierechancen eingeräumt!**

## Betroffene – Profilvielfalt

### In Unternehmen genannte Aufgabenprofile für Industrie 4.0

<i>Berufsbezeichnungen</i>	<i>Unternehmensinterne Bezeichnungen</i>	
	<i>nicht akademisch</i>	<i>akademisch</i>
Mechatroniker/-in	Werker/-in	Arbeitsvorbereiter/-in
Industriemechaniker/-in	Bediener/-in	Datenscientist/-in
Anlagenmechaniker/-in	Springer/-in	Projektmanager/-in
Zerspanungsmechaniker/-in	Prozessoptimierer/-in	Prozessmanager/-in
Werkzeugmechaniker/-in	Prozessbeherrscher/-in	Konstrukteur/-in
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	IT-Spezialist/-in	Softwareingenieur/-in
Fachinformatiker/-in	Elektroniker/-in	Produktmanager/-in
Elektroniker/-in für Betriebstechnik	Servicetechniker/-in	Informatiker/-in
Produktionstechnologe/-in	Arbeitsvorbereiter/-in	Industrial Ingenieur/-in
IT-Systemelektroniker/-in	Logistiker/-in	
Produktdesigner/-in	Projektmanager/-in	
	Prozessmanager/-in	
	Instandhalter/-in	
	Informatiker/-in	
	Techniker/-in	
	Meister/-in	



## Veränderungen – Facharbeit I

- **Anlageninstandhaltung**, Lesen und interpretieren von Betriebsdaten der Anlagen, Fehlerbehebung in Sensorik / Aktorik (Signalverarbeitung beherrschen).
- **Störungssuche** an Anlagen hoher Komplexität, die immer mehr mit anderen Maschinen/Anlagen vernetzt sind.
- **Genauere Analyse von Störungsursachen** beherrschen (Lesen von Live-Bildern aus der Maschine, deren Bewertung und entscheiden, was zu tun ist).  
**Aneignung von Wissen** über Internet, Handbücher, Datenblätter, Wissensforen.
- **Prozessoptimierung** selbstständig unterstützen, **Informationsbeschaffung** sicher stellen, **aus dem täglichen Tun Ideen zur Verbesserung einbringen**.
- **Hybride Aufgabenwahrnehmung** der Fachkräfte an Anlagen (mechan., elektr. und software-basierte Aufgaben).

„Die handwerklichen Aufgaben wie Futterwechsel, Maschinen umzurüsten, ... Service- und Reparaturaufgaben wahrzunehmen bleiben“ (Fall A, D – P-Leiter)

„...Wir sind für das Materialauffüllen genauso zuständig, wie dass wir Störungen in der Mechanik beheben. Wenn es dann tiefer, elektrisch ist, dann haben wir noch einen elektrischen Service vor Ort. ... Also, in elektrische Schaltschränke dürfen wir als Mechaniker nicht rein, da brauchen wir den Service vor Ort. Auch bei den Programmen der Kamera-Systeme, da gibt es Serviceleute, ... Wir halten die ganze Maschine am Laufen. Fehler, die durch die SPS verursacht werden, solche Fehler beheben wir.“ (FA – IM)

„Man muss sich ... auskennen, welche Prozesse an den einzelnen Stationen erledigt werden, wie wird es erledigt, mechanisch, elektrisch, ..., was sind für Bauteile verbaut und dann braucht man je nach Fehler die Ausbildung in Pneumatik, Hydraulik, Mechanik, Elektrik ...“. (FA)

## Veränderungen – Facharbeit II

- „**IT Kompetenzen**“ und hier speziell Netzwerktechnik, Router Konfigurationen, Firewalltechnik, getrennte Netze, Network Translation, Fehleridentifikation
- **Prozessverständnis**, Integration und echtzeitnahe Synchronisierung von Prozessen entlang des Produktlebenszyklus.
- **Datenanalyse und Interpretation der Daten** nehmen sehr stark an Bedeutung zu – Gefahr: Vielfalt der Daten (Big Data) und Aufbereitung der Daten für den Arbeitsprozess.
- **Parametrieraufgaben** durchführen ist Teil des Aufgabenspektrums.
- **Erfahrung mit mechatronischen Anlagen** wichtige Voraussetzung für Einführung von Industrie 4.0.

Georg Spöttl

„Auch in der Inselfertigung nimmt die Vernetzung der Anlagen weiter zu, Mitarbeiter hat immer mehr eine überwachende Rolle. Auslastung der Maschinen und Qualität wird immer entscheidender. Mitarbeiter werden bzgl. der IT-Betreuung geschult – bei Neueinrichtung der Fertigungsinseln.“ (Fall E)

„Gefühl plötzlich auf Software verlagert wird“  
(Fertigungsleiter)

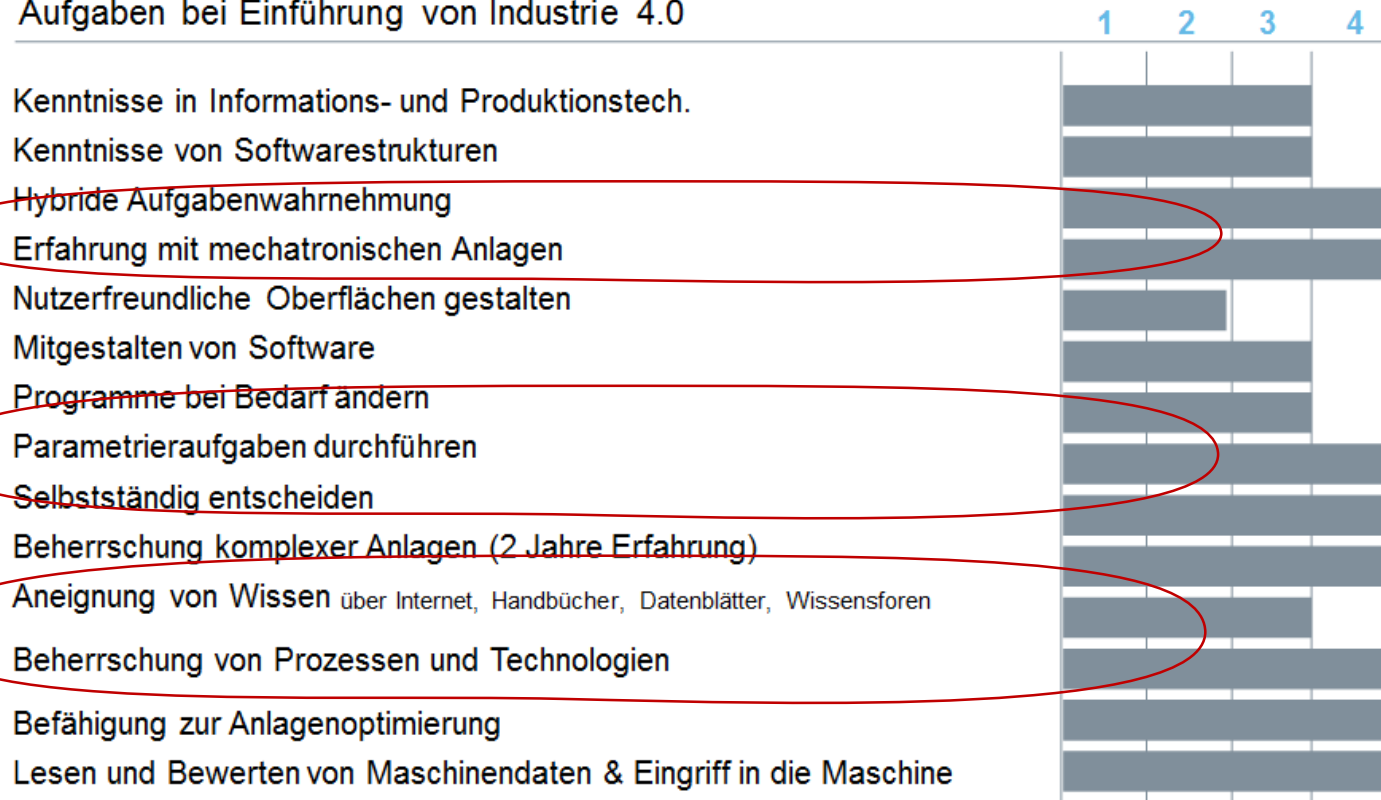
„Maschinenbediener müssen bei diesen Anlagen nicht mehr nur wissen wie diese eingeschaltet werden, sondern sie müssen in der Lage sein, die auf dem Monitor angezeigten Daten zu lesen und zu interpretieren, um Schlüsse daraus zu ziehen.“  
(Experte)

„Vernetzungsstrukturen zwischen den unterschiedlichen Berufen (kaufmännische und gewerblich-technische Berufe) haben eine wichtige Rolle, was denkt der andere, was muss er machen,...“ (Experte B)



## Anforderungen an Fachkräfte

Von Facharbeitern, Meistern, Technikern genannte  
Aufgaben bei Einführung von Industrie 4.0



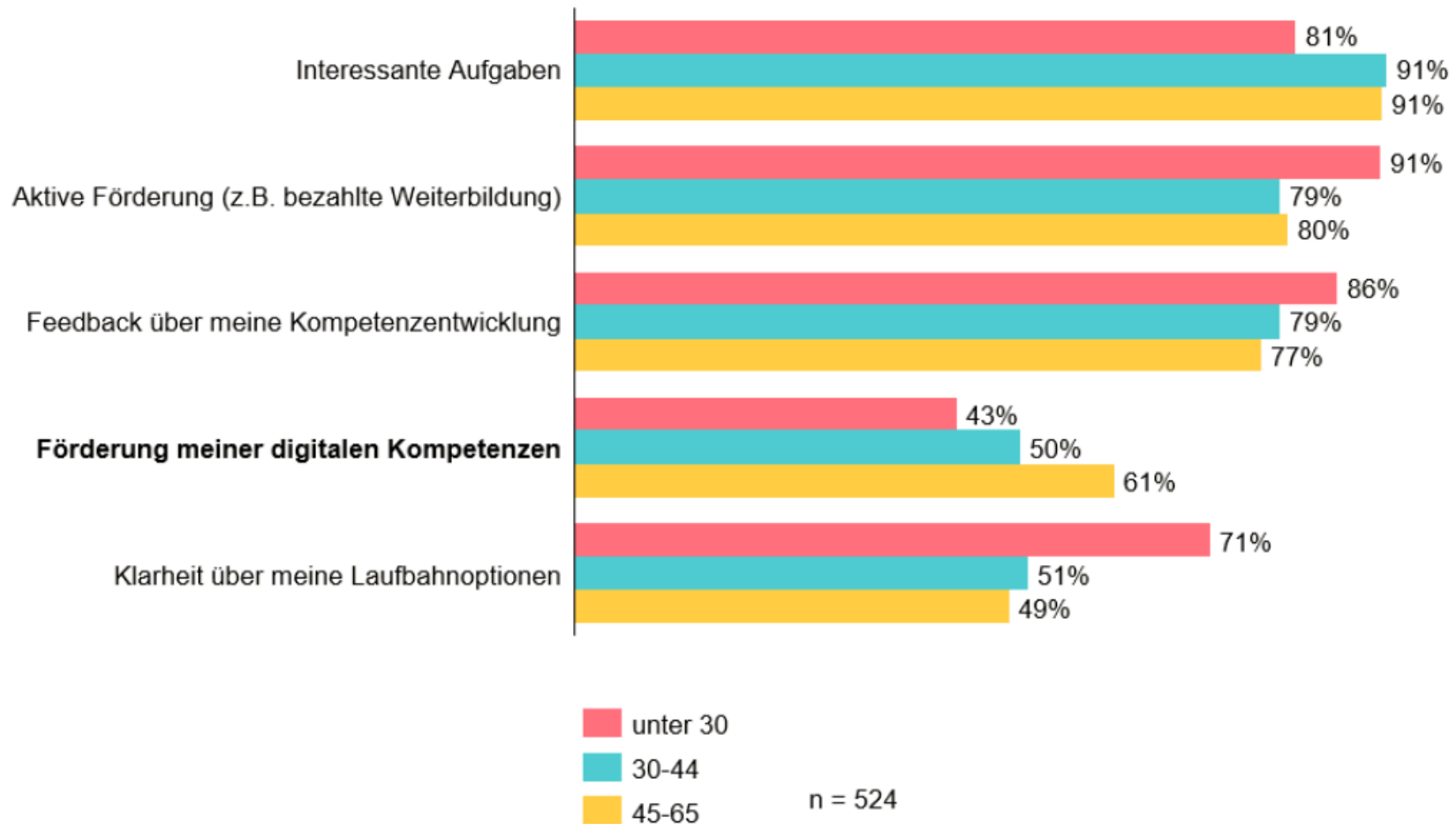
1 stimme nicht zu    2 stimme teilweise zu    3 stimme zu    4 stimme voll zu

# „Breite“ Kompetenzen als „Neue Grundlagen“!

## Schwerpunkte

- Von der Software her denken lernen,
- Netzwerkstrukturen verstehen lernen,
- Big-Data Technologien beherrschen lernen,
- Mit vielfältigen Datenformaten arbeiten lernen,
- Prozesse durchschauen und beherrschen lernen,
- Mehr Eigenverantwortung übernehmen lernen,
- Intensiv kooperieren und kommunizieren lernen,
- Interdisziplinär Handeln lernen (horizontal: bspw. heterogene Teams; vertikal: unterschiedliches Sprach- und Abstraktionsniveau)
- Innovationen initiieren lernen.

## In Bezug auf meine berufliche Laufbahn erwarte ich von meiner Organisation ... Nach Altersgruppen



## Schutz der Beschäftigten ...

**Soziale  
Sicherheit**

vom Schutz abhängig Beschäftigter zum Schutz  
abhängiger Beschäftigung

**Gute  
Arbeit**

statt Blocken und Deregulierung -  
regelsetzende Humanisierungspolitik

**Zeitsou-  
veränität**

mehr Schutz und Freiheitsspielräume durch  
verbindliche AZ-Standards

# Handlungsempfehlungen



Quelle: Pressefoto Siemens

# Kompetenzentwicklung: ganz praktisch

- Praktische Ausbildung zu aktuellen Themen des Produktionsmanagements und Industrial Engineerings (z.B. Lean Production)
- Abbild einer Produktionsumgebung mit einem realen Produkt
- **Simulation eines kompletten Auftragsprozesses von der Kundenanfrage bis zur Lieferung der Werkstücke inklusive aller Material- und Informationsflüsse**





# Berufsbilder, Lehrpläne, Bildungspersonal

- **Qualifizierung des Bildungspersonal**
- **Neugestaltung der Berufsbilder (Sozialpartner)**
  - Reaktion auf technologischen Paradigmenwechsel,
  - Ausrichtung auf die Perspektive „von der Software her denken“,
- **Konsequente Ausrichtung der Berufsbilder an Arbeitsprozessen,**
  - um Kompetenzentwicklung nicht allein technologisch, sondern an Arbeit und Arbeitsorganisation auszurichten,
  - um Arbeit mitgestalten zu können,
  - um Arbeitsprozesse beherrschen zu lernen,
  - um eine große Nähe zu den Betrieben zu garantieren.
- **Umgestaltung der Rahmenlehrpläne (KMK)**

## Vierte Industrielle Revolution: Industrie 4.0

**Ziel:**

**Weiterverfolgung eines Bildungskonzeptes**

- Beruflichkeit im Mittelpunkt
  - zielt auf Persönlichkeitsentwicklung,
  - zielt auf Gestaltungskompetenz,
  - zielt auf zukunftsgerechte Qualifizierung,
  - zielt auf Identität,
  - zielt auf reflexive Handlungskompetenz.

**Gegenkonzept zu DISRUPTION!**

## Danke für Ihre Aufmerksamkeit



Prof. Dr. Georg Spöttl: [spoettl@uni-bremen.de](mailto:spoettl@uni-bremen.de)