



Konferenz zu "Digitalisierung und Industrie 4.0 - Wie verändert sich
unsere Arbeitswelt?"

12.10. 2015, Haus der Wirtschaft, Stuttgart

Anforderungen in der Arbeitswelt und notwendige Kompetenzen für die Facharbeit im Zeitalter Industrie 4.0

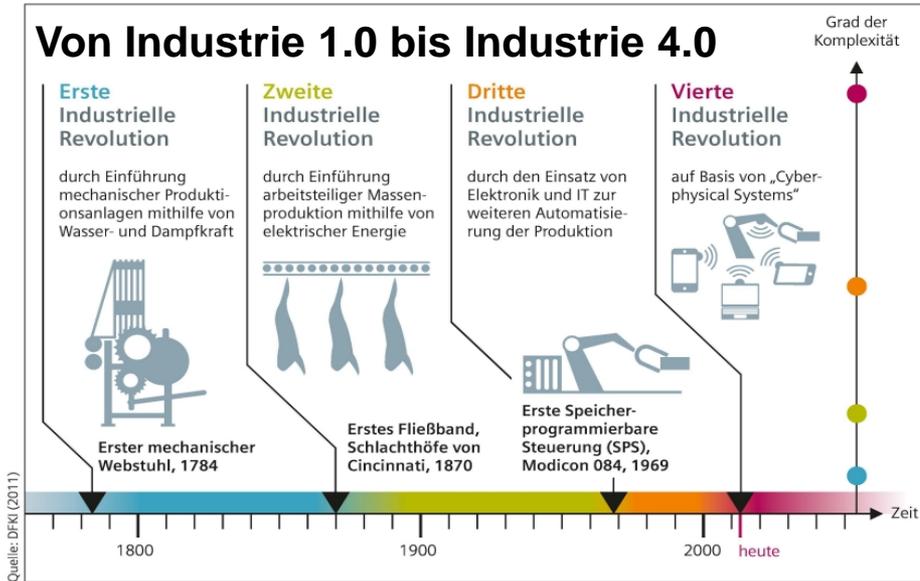
Prof. Dr. Lars Windelband
Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd
Institut für Bildung, Beruf und Technik
Abteilung Technik und ihre Didaktik

1. Entwicklungsstand in den Unternehmen
2. Mensch-Maschine-Betrachtung
3. Instandhaltung 4.0
4. Konsequenzen für die berufliche Bildung
5. Lernen in Fabrik 4.0
6. Herausforderungen, Chancen, offene Fragen



Industrie 4.0: Paradigmenwechsel in der Industrie

Von Industrie 1.0 bis Industrie 4.0

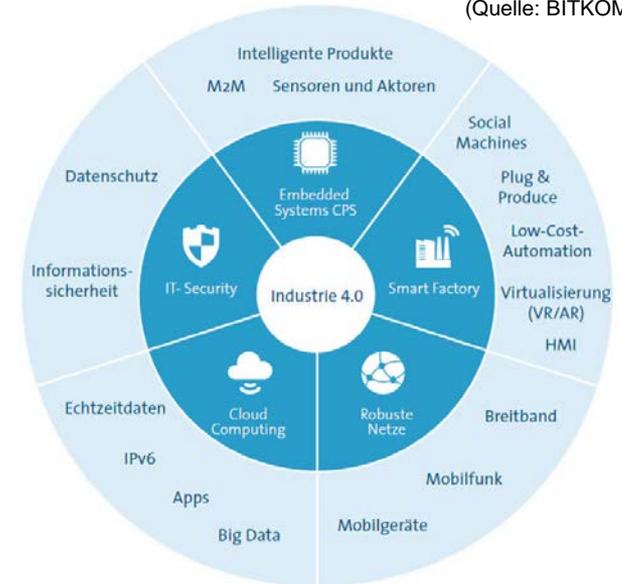


Ziele von Industrie 4.0

Vernetzung der Wertschöpfungskette
 kürzere Durchlaufzeiten **Flexibilisierung der Produktion**
Losgröße 1
höhere Produktivität **hohe Reaktionsfähigkeit**
Verfügbarkeit aller relevanten Informationen in Echtzeit
Individuelle Serienproduktion

Technologiefelder von Industrie 4.0

(Quelle: BITKOM)

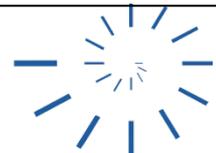


Auswirkungen von Industrie 4.0

Prozessbeherrscher **Jobkiller**
Mensch als Roboter **Informatiker**
Netzwerker **De-Qualifizierung**
Prozesscontroller **Problemlöser** **Mensch als Lenker**
Datenanalytiker

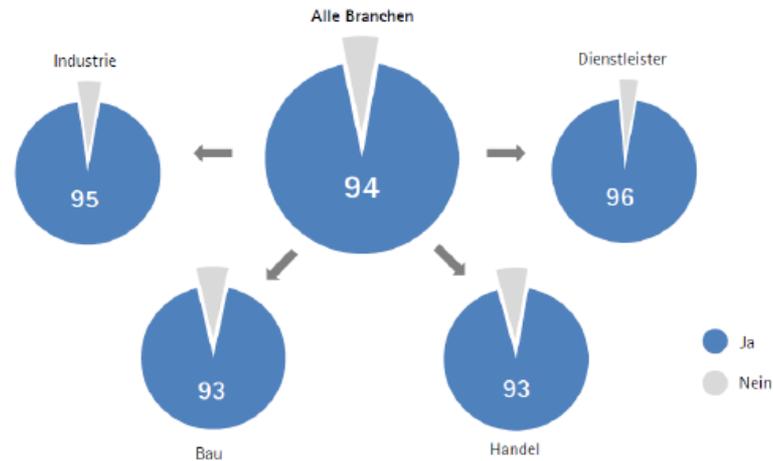
**Pädagogische Hochschule
Schwäbisch Gmünd**

University of Education

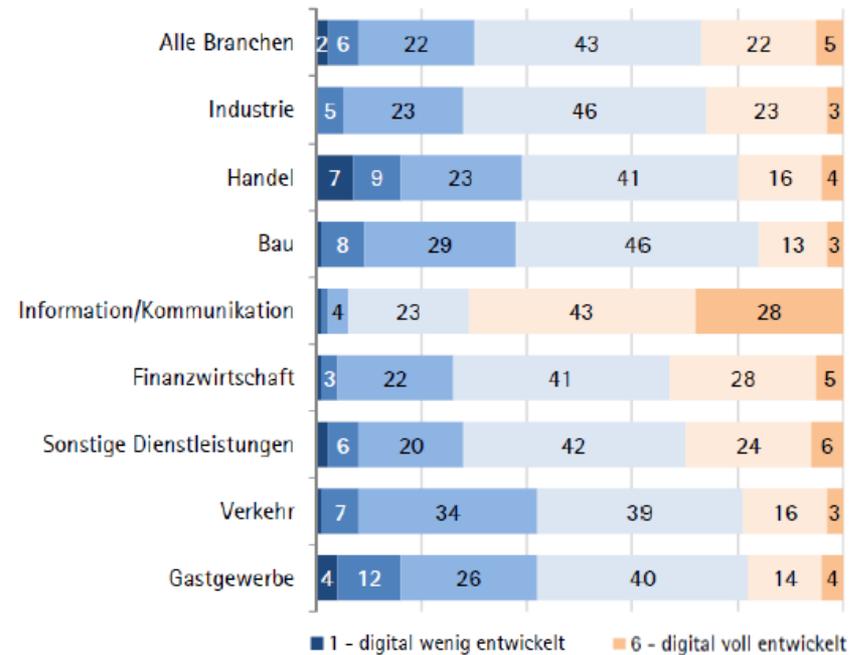


Stand der Digitalisierung in den Unternehmen

Beeinflusst die zunehmende Digitalisierung die Geschäfts- und Arbeitsprozesse der Unternehmen?

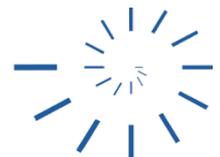


Wie schätzen die Unternehmen den Stand der Digitalisierung insgesamt ein? (in Prozent)



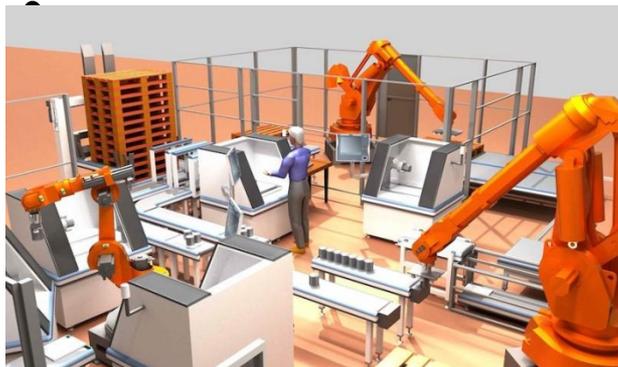
- **Digitaler Wandel** erfasst die deutsche Wirtschaft auf ganzer Breite
- **74%** rechnen mit einer **Ausweitung der Innovationstätigkeiten** zur Ausschöpfung der Möglichkeiten der Digitalisierung

Quelle: IHK-Unternehmensbarometer zur Digitalisierung, Januar 2015; Basis: Umfrage vom 27. November bis 4. Dezember 2014; N = 1.849 Unternehmen



Umsetzungsmöglichkeiten von CPS-Systemen in der Produktion (in Anlehnung an Gorecky et al. 2014, S. 529):

- **Instandhaltung** (d.h. Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Optimierung) **von Produktionsanlagen** durch Bereitstellen von interaktiven, virtuellen Handlungsanweisungen,
- **Überwachung von Produktionsprozessen** sowie Qualitätskontrolle durch das kontextsensitive Abrufen und Bereitstellen von Informationen, z.B. bezüglich des Status eines CPS,



Planung und Simulation von Produktionsprozessen, indem z.B. das Verhalten von CPS vorgezeichnet wird,

Quelle: materialsgate.de

- **Einsatz von Leichtbaurobotern** (sensitive Robotik) bei Automobilherstellern und -zulieferern in enger Zusammenarbeit mit den Beschäftigten.



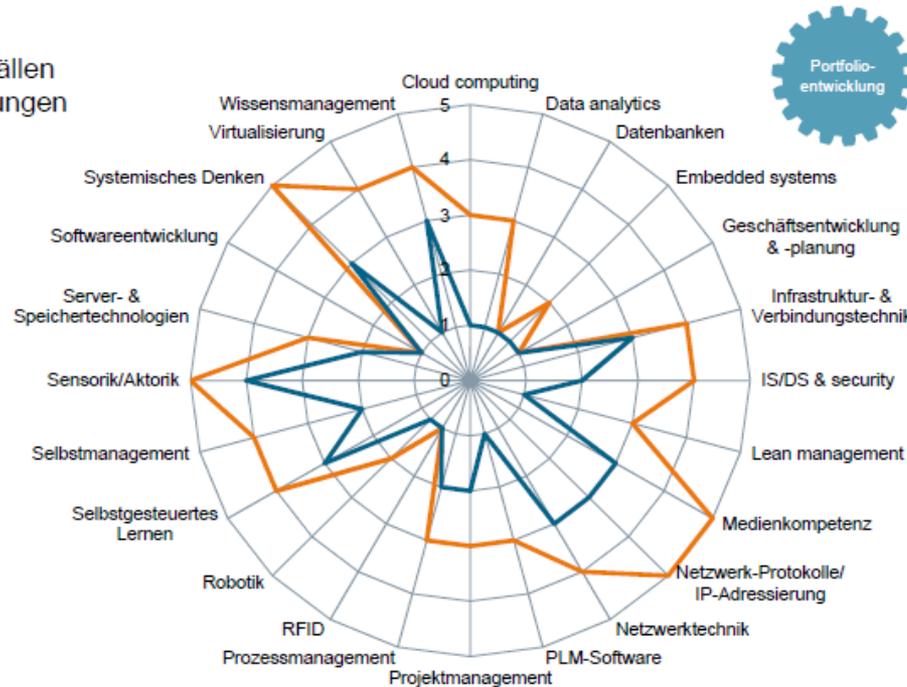
Summary – Kompetenzverschiebungen identifizierter Rollen

SIEMENS

Basierend auf 25 Anwendungsfällen können sich je Rolle Verschiebungen von Industrie 4.0 relevanten Kompetenzfeldern ergeben

Diese Vorgehensweise stellt folgendes sicher:

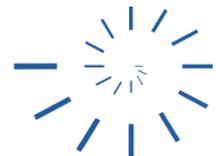
- ✓ Keine Annahmen
- ✓ Hoher Realitätsbezug
- ✓ Hoher Praxisbezug
- ✓ Repräsentative Erhebung



Beispiel: **Service-Techniker**

— Heute/IST — Morgen/SOLL

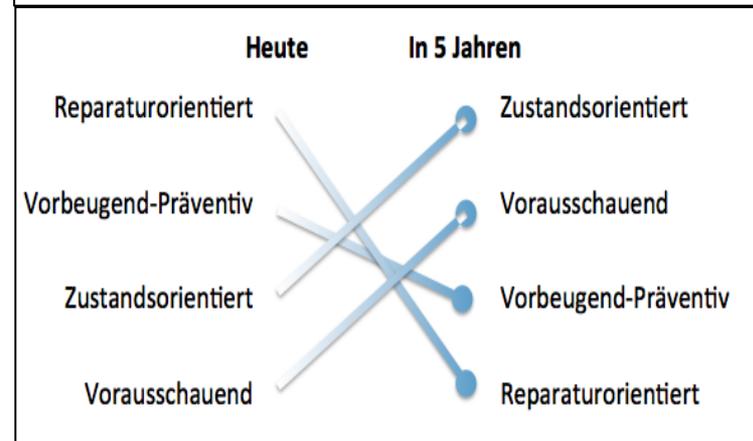
© Siemens AG 2015



Entwicklung hin zu Instandhaltung 4.0

- **Sensoren verbessern die Identifikation** des Anlagen- bzw. Bauteilzustandes (Frühwarnsystem: Feststellung des Abnutzungsvorrates);
- **Prognostizierbarkeit der Restnutzungs- und Lebensdauer wird verbessert** und damit die Einleitung effektiver Instandhaltungsstrategien optimiert - führt zur **Optimierung der Betriebs- und Wartungsintervalle**;
- Anteil der **ungeplanten Instandsetzungen wird abnehmen**, vorbeugende und zustandsorientierte Instandsetzung gewinnen an Bedeutung;
- **schadensbedingte Instandsetzung wird an Komplexität zunehmen.**

Die Bedeutung der Instandhaltungsstrategien heute und in fünf Jahren
(Quelle: IH40 Online-Umfrage)



Welche Rolle haben die Fachkräfte dabei in der Zukunft?

Assistenzszenario: Die Fachkräfte lenken Industrie 4.0

oder/und

Automatisierungsszenario: Industrie 4.0 lenkt die Fachkräfte.



Quelle: mannbeisfilm.de



Quelle: dpa / Jan Woitas



Assistenzsystem Instandhaltung 4.0



Quelle: Wahlster, DFKI

- Vielzahl an Datenquellen können für die Instandhaltung genutzt werden: Prozessbeschreibungen, Datenblätter, Daten aus Produktentstehung und Produktionsprozesse
- Intelligente Produkte und Maschinen liefern eine Flut an Informationen (Big Data) – die Fachkraft benötigt situationsbezogene Filtermechanismen zur Bearbeitung seiner jeweiligen Arbeitsaufgabe.
- mobile Plattformen wie Tablets, Smartglasses oder Smartphones können alle relevanten Informationen wie Kontaktdaten, Auftragsdetails, Gebrauchsanleitungen, Prüf- und Reparatur-Checklisten, Ersatzteilm Informationen, Messergebnisse, ... verfügbar machen.



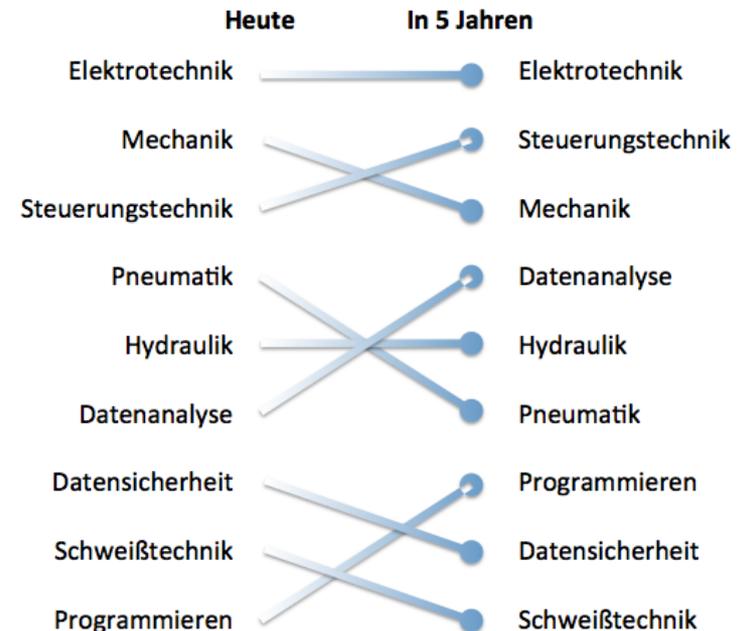
Veränderungen in den Arbeitsaufgaben/ Qualifikationsanforderungen

Qualifikationsanforderungen im „Assistenzmodell“:

- Produktionsanalagen und -steuerungen Instandhalten und Inbetriebnehmen,
- **IT gestützte Fehlerdiagnose mit Hilfe von Assistenz- und Diagnosesystemen, (Diagnosekompetenz zur Interpretation der Daten und technischen Informationen),**
- **Netzwerkanalyse, -überwachung und -erweiterung,**
- IT-gestützte Dokumentation und Wissenstransfer entlang der Wertschöpfungskette (Hersteller, Kunden, Experten) nutzen und verwalten,
- **Prozesszusammenhänge** verstehen.

Denken und Agieren in vernetzten Systemen unter Beachtung des Datenschutzes und der Datensicherheit.

Veränderungen in der Instandhaltung (Quelle: IH40 Online-Umfrage)



Konsequenzen für die Berufsbildung

Mögliche Wege für die berufliche Bildung:

- Berufsausbildung ist für „Industrie 4.0“ gerüstet – neugeordnete Berufe haben die Offenheit für die Anforderungen der Digitalisierung (wie der Produktionstechnologie),
- Ausweitung existierende Berufsbilder um neue Fachrichtungen: Mechatroniker für IT-Systeme,
- Neuer Ausbildungsberuf für „Industrie 4.0“ vorwiegend für die Instandhaltung.



Automatisierungssystem Instandhaltung 4.0

- Mitarbeiter ohne **nennenswerte Handlungskompetenzen, entfremdet vom eigenen Arbeitsprozess** durch eine fortschreitende Virtualisierung von Geschäfts- und Arbeitsvorgängen.
- Einfache (oft monotone) Aufgaben werden immer mehr von der Technik übernommen.

IKT-Technologien der erweiterten und dualen Realität helfen den Beschäftigten beim Erlernen komplexer Arbeitsschritte vor Ort in der Fabrik



Quelle: Wahlster, DFKI

- Gefahr: Digital basierter Taylorismus 4.0 wäre eine Neuauflage der Spaltung zwischen Kopf- und Handarbeit.



Lernen in der Fabrik 4.0

Folgende Ziele sollten angestrebt werden (vgl. Pongratz 2014, S. 2):

- Förderung des systematischen Wissensaustauschs in Service und Instandhaltung,
- Etablierung von Verfahren für die kooperative Nutzung der Daten und die gemeinsame Nutzung von Wissen,
- Schaffung praxisgerechter Assistenzsysteme für die kontinuierliche Kompetenzentwicklung.

Eine erfolgreiche Integration in den Arbeitsprozess ist nur möglich, wenn ein partizipativer Ansatz mit den direkt Beteiligten, ein Wissensaustausch und eine prozessbezogene Logik gewählt wird.



Offene Forschungsfragen

- Was sind die aktuellen und zukünftigen Veränderungen durch Einführung von Prinzipien der „Industrie 4.0“ in den unterschiedlichen Anwendungsbereichen? Wie groß ist deren Reichweite in der Industrie und angrenzenden Bereichen? Wie viele und welche Mitarbeiter/-innen betrifft dies zukünftig?
- Welche erforderlichen Kompetenzen lassen sich daraus für die Fachkräfte auf der mittleren Beschäftigungsebene für eine Arbeit in „Industrie 4.0“ ableiten? Welche Konsequenzen haben darauf veränderte Arbeitsorganisationsformen?
- Wie müssen sich gegebenenfalls die produktionstechnisch-relevanten Berufe bzw. Berufsbilder weiterentwickeln? Welche Gestaltungsprinzipien für Berufsbilder und Ausbildungsordnungen/Rahmenlehrpläne leiten sich daraus ab?





Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

Prof. Dr. Lars Windelband

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd

Institut für Bildung, Beruf und Technik

Abteilung: Technik und ihre Didaktik

E-Mail: lars.windelband@ph-gmuend.de

