

Prof. Dr. Martin Fischer

Institut für Berufspädagogik
und Allgemeine Pädagogik
Internet: <http://www.ibp.kit.edu>



Forschungszentrum Karlsruhe
in der Helmholtz-Gemeinschaft



Universität Karlsruhe (TH)
Forschungsuniversität • gegründet 1825

Arbeitsprozesswissen 4.0: Didaktik der Berufsbildung im Zeitalter der Digitalisierung

Gliederung

Arbeitsprozesswissen von Facharbeitern

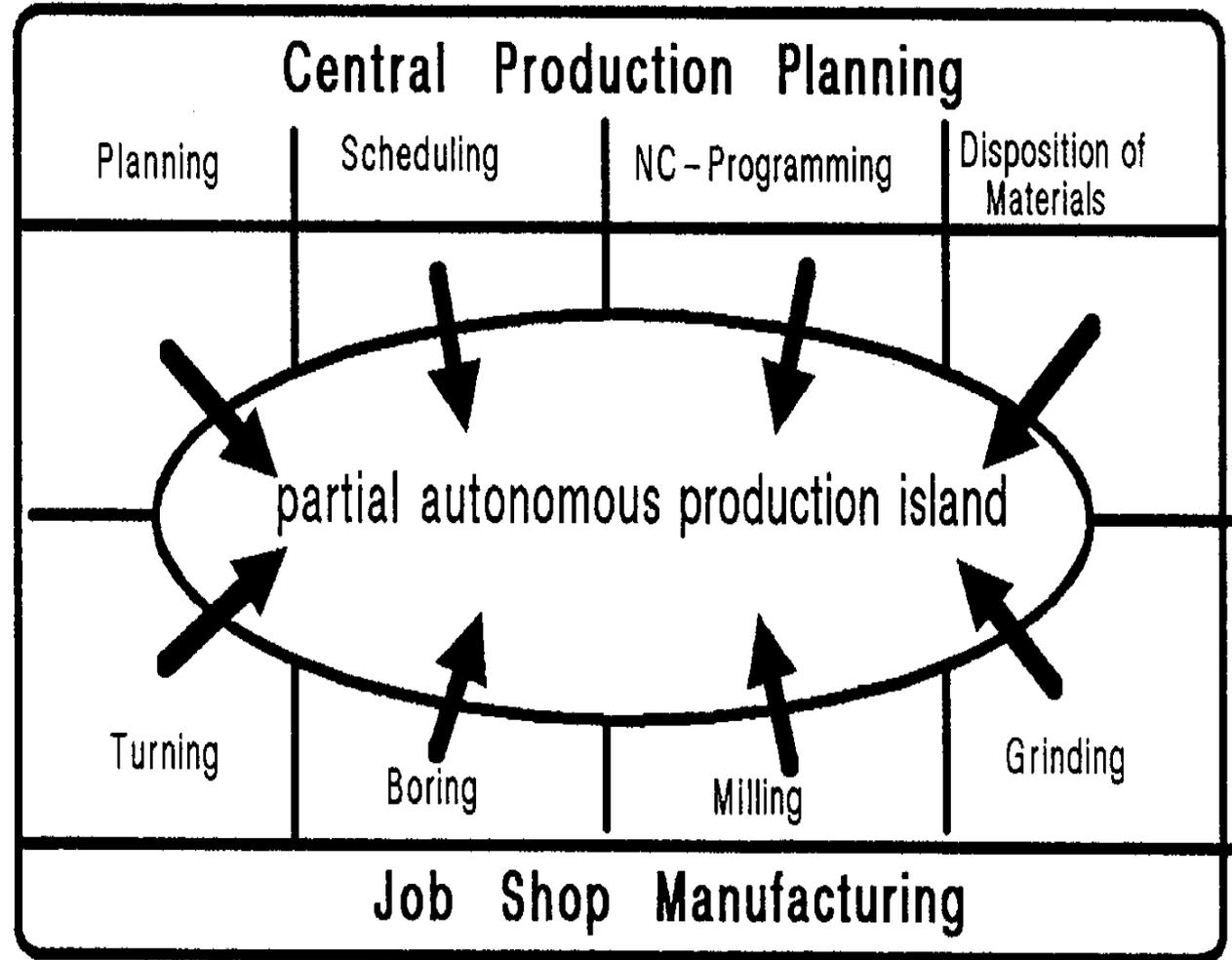
Gestaltungsfelder bei Industrie 4.0: Projektbeispiel
„Prospektive Weiterbildung“

Didaktische Ansätze

Fazit und Ausblick

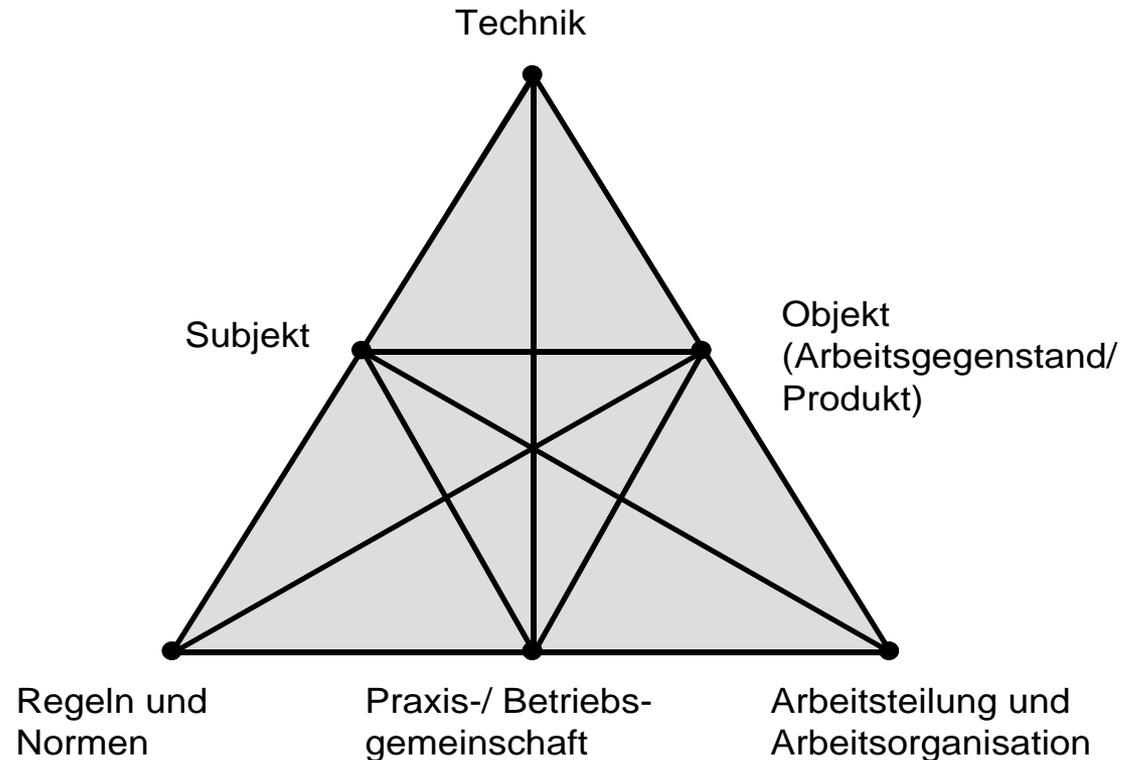
Computer-Integrated Manufacturing (CIM)
→ Industrie 4.0:
„Die menschenleere Fabrik bleibt eine Illusion“ (VDI-Nachrichten 2013, Nr. 38)

Human Centred CIM Systems (1986-1989):
Konzept der teilautonomen Fertigungsinsel



Quellen: Engeström, Y.: Learning by expanding. Helsinki: Orienta Konsultit Oy, 1987.

Kruse, W. : Von der Notwendigkeit des Arbeitsprozeß-Wissens, in: J. Schweitzer (Hrsg.): Bildung für eine menschliche Zukunft. Weinheim/Basel 1986: Juventa, S. 188–193



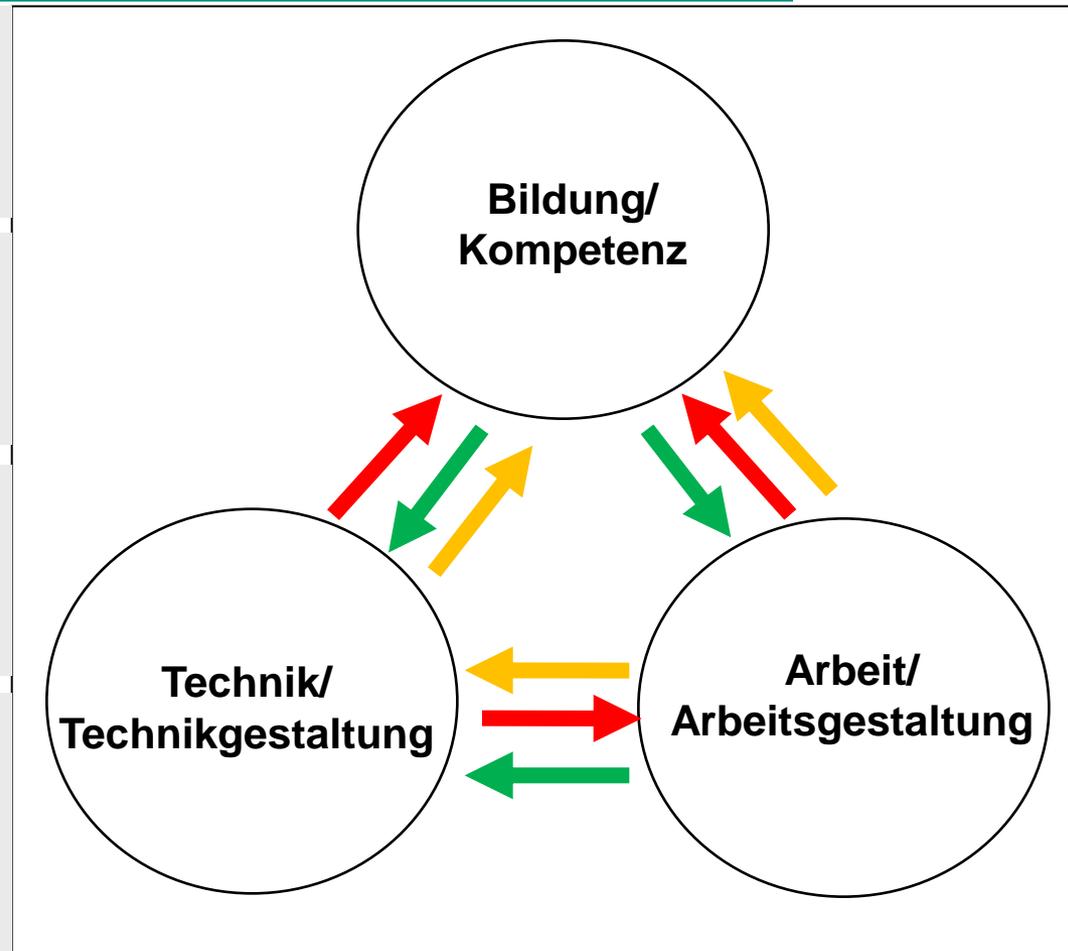
„Arbeitsprozess-Wissen bedeutet ein Verständnis des Gesamtarbeitsprozesses, an dem die jeweilige Person beteiligt ist, in seinen produktbezogenen, technischen, arbeitsorganisatorischen, sozialen und systembezogenen Dimensionen“ (Kruse 1986).

Analyse der Bildung/Kompetenz
der Mitarbeiters (Beobachtungs-
interview: BAG-Analyse)

Arbeitsanalyse: BAG-Analyse
und Interviews mit
Personalentwicklern

Technikanalyse: Sekundärana-
lyse, Interviews mit technischen
Planern

Gesamtbild: Inner- und überbe-
triebliche Workshops mit Perso-
nalentwicklern, technischen
Planern und Betriebsräten



Projekt „Prospektive Weiterbildung bei Industrie 4.0“: Insgesamt 52 Interviews
mit 81 Personen, bislang 14 inner-/überbetriebliche Workshops.



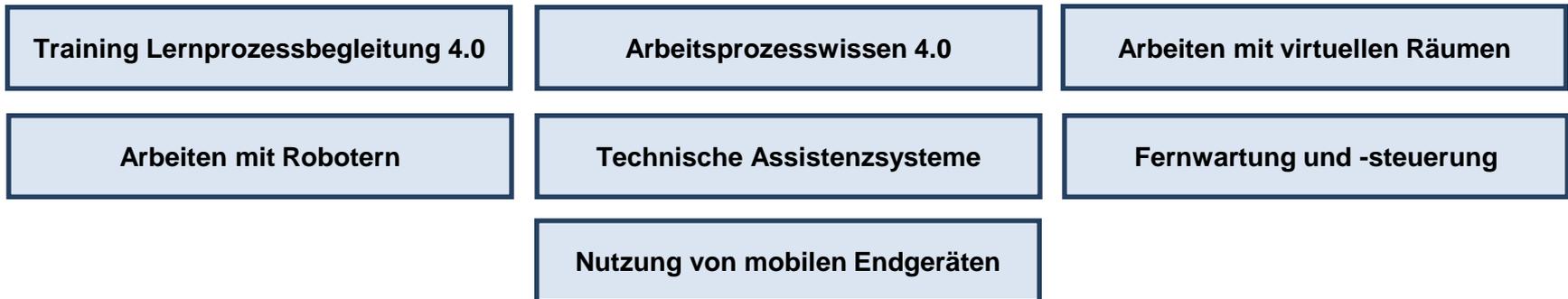
Drei Bereiche des Industrie 4.0- Einsatzes



Drei Perspektiven der Analyse und Gestaltung



Sieben Basismodule





Übersicht: gewählte Module (Stand Sommer 2018)

Unternehmen	Modul 1	Modul 2
1	Lernprozessbegleiter 4.0	Nutzung mobiler Endgeräte
2	Arbeitsprozesswissen 4.0	Nutzung mobiler Endgeräte (ggf.)
3	Lernprozessbegleiter 4.0	Technische Assistenzsysteme
4	Arbeitsprozesswissen 4.0	
5a	Lernprozessbegleiter 4.0	Technische Assistenzsysteme
5b		
6	Arbeitsprozesswissen 4.0	Nutzung mobiler Endgeräte

Didaktische Prinzipien zur Förderung von Arbeitsprozesswissen

Industrie 4.0 ist gestaltbar

Analyse und Dokumentation betrieblicher Arbeitsprozesse durch die Lernenden

Das Zusammenwirken betrieblicher Arbeitsprozesse darstellen bzw. erfahrbar machen

Die Auswirkungen betrieblicher Arbeit und Technik reflektieren

EXHIBIT 4 | Automated Systems Can Assist Workers

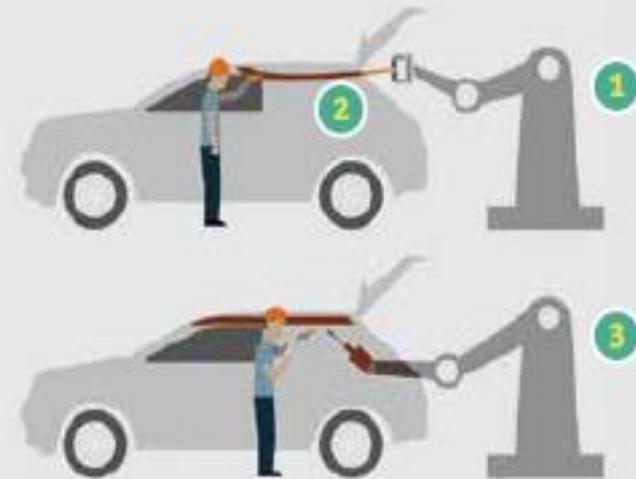
LINE WORKER HAS A PHYSICALLY DEMANDING TASK



- 1 Worker lifts the roof lining into a car; the shape is difficult to handle
- 2 Worker manually aligns the roof lining and holds it in place
- 3 Worker fastens the roof lining with screws, which requires being in an uncomfortable position

Sources: Expert interviews; BCG analysis.

ROBOT PROVIDES ERGONOMIC IMPROVEMENTS



- 1 Robot lifts the roof lining and places it in the chassis
- 2 Worker guides the robot in aligning the roof lining but carries no weight
- 3 Robot fastens the lining with screws as directed by worker, who maintains a comfortable position

Quelle: Lorenz et al. (2015): Man and Machine in Industry 4.0

Leitfragen bei der
Analyse von
Beruflichen
Arbeitsaufgaben
(BAG)

In welche *Geschäfts- und Arbeitsprozesse* ist die Arbeitsaufgabe eingebunden?

An welchem *Arbeitsplatz* wird die Arbeitsaufgabe erledigt?

An welchen *Gegenständen* wird bei der konkreten Arbeitsaufgabe gearbeitet?

Welche *Werkzeuge, Methoden und Organisationsformen* kommen zur Anwendung?

Welche *Anforderungen* an die Facharbeit müssen dabei erfüllt werden?

Welche *Schnittstellen* zu anderen Beruflichen Arbeitsaufgaben sind vorhanden?

Quelle: Reinhold, M. / Haasler, B. / Howe, F. / Kleiner, M. / Rauner, F.: Curriculum-Design II: Entwickeln von Lernfeldern. Konstanz: Christiani, 2003, S. 16

**Analysekategorie:
Geschäfts- und
Arbeitsprozess**

In welche Geschäfts- und Arbeitsprozesse ist die
Arbeitsaufgabe eingebunden?

Welche Produkte werden hergestellt?

Welche Dienstleistungen werden erbracht?

Woher kommen Vorprodukte?

Wie werden Aufträge angenommen?

Wo werden die erstellten Produkte weiterverarbeitet?

Wie werden bearbeitete Aufträge übergeben?

Wer ist Auftraggeber / Abnehmer für die Dienstleistung?

Quelle: Reinhold, M. / Haas-
ler, B. / Howe, F. / Kleiner, M.
/ Rauner, F.: Curriculum-
Design II: Entwickeln von
Lernfeldern. Konstanz:
Christiani, 2003, S. 16

Weiterbildungsmodul „Arbeitsprozesswissen 4.0“

Zuordnung

Alle Bereiche

Ziele/Intentionen

Lernen, die eigenen Aufgaben im Kontext betrieblicher Abläufe zu erkennen und, besonders im Fall von Störungen, adäquat zu reagieren

Begründung

Die Koordination firmeninterner und -externer Abläufe wird immer komplexer. Mitarbeiter brauchen einen Überblick über betriebliche Abläufe und müssen diese in ihrem Handeln berücksichtigen können

Personale Voraussetzungen

Bereitschaft, das Zusammenwirken unterschiedlicher Leistungen (insb. der eigenen) im Betrieb zu erkunden

Organisationale Voraussetzungen

Bereitschaft, tatsächliche organisatorische Zuständigkeiten und Arbeitsabläufe zu erkunden (und erkunden zu lassen)

Inhalte	Betriebliche Aufbau- und Ablauforganisation, Verhalten im Fall von Störungen
Methoden	Methoden der Betriebserkundung und Arbeitsprozessanalyse: Zusammenwirken betrieblicher Prozesse auf Flipchart veranschaulichen
Medien	Organigramme, Diagramme von Daten- und Informationsflüssen, Flipchart, (Video-)Kamera
Interaktion	Lernergruppe und Repräsentanten aus unterschiedlichen Organisationseinheiten im Betrieb
Zeitrahmen	2– 3 Tage

Flexibilisierung von Arbeitsverhältnissen

“Mobile assistance systems and smarter machines pave the way for a much needed flexibility in work schedules. Production shifts can have different starting times for each worker. In the future, machine operators might even work for different companies on different days of the week, thus enabling them to maintain full-time employment” (Gerlach, Fraunhofer IAO, zit. in Lorenz et al. 2015)

Intensivierung von Arbeit?

Eher in bislang weniger stark durchrationalisierten Produktionssystemen mit projektförmiger Organisation (z.B. Sondermaschinenbau)

Work-Life-Balance oder Entgrenzung von Arbeit?

Entkopplung von Arbeitszeit und Arbeitsort: Betrifft bislang eher projektförmig organisierte Kopfarbeit, weniger herkömmliche Produktionsarbeit; jedoch fließende Grenzen

Die Redeweise von der vierten industriellen Revolution suggeriert, dass alle überrollt werden.

Im Firmenkonsortium „Weiterbildung 4.0“ wenig Anhaltspunkte für ein „Aussortieren“ bestimmter Beschäftigtengruppen im Kontext von Industrie 4.0

Offene Vorstellungen im Firmenkonsortium „Weiterbildung 4.0“; Tenor: „Wir wollen was machen bei Industrie 4.0 und wir wollen die Beschäftigten mitnehmen.“

Die für die Firmen attraktivsten Weiterbildungsmodule sind auf den ersten Blick wenig Industrie-4.0-spezifisch.

Bei der konkreten Umsetzung der Weiterbildungsmodule ist die Rolle der eigentlichen Zielgruppen im Projekt noch nicht ganz geklärt.

Mit der Idee einer prospektiven Aus- und Weiterbildung können viele wenig anfangen – dabei ist sie angesichts der gerade erst beginnenden vierten industriellen Revolution aktuell wichtiger denn je.

Arbeitsprozesswissen als Handlungs- und Reflexionswissen der Mitarbeiter markiert den „Standortvorteil“ gegenüber Billiglohn- und Vollautomatisierungslösungen in anderen Ländern.

Die Förderung von Arbeitsprozesswissen verschafft einer qualitativ hochwertigen Berufsbildung auch in Zukunft Legitimation. Allerdings ist dafür auch bei den Akteuren der Berufsbildung vorausschauendes Denken gefragt.

Kontakt Daten

Karlsruher Institut für Technologie,
Institut für Berufspädagogik und Allgemeine Pädagogik (IBP)

Prof. Dr. Martin Fischer (Institutsleitung), E-Mail: m.fischer@kit.edu

Literatur:

- Fischer, M., Gidion, G., Reifschneider, O. & Reimann, D. (im Erscheinen): Zu alt, abgeschoben und bestenfalls zur Anpassung gezwungen? Perspektiven der Weiterbildung für Produktionsmitarbeiter/-innen im Kontext von Industrie 4.0. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Nierling, L.; Schreiber, A.; Fischer, M. (im Erscheinen): Prospektive Weiterbildung für Industrie 4.0: Analyse- und Gestaltungsperspektiven. In: J. Rützel; X. Feng; J. Wang (Hg.): Systemveränderungen in der Berufsbildung und Professionalität der Lehrenden vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Transformationsprozesse. Paderborn: EUSL
- Fischer, M. (2018): Arbeitsprozesswissen. In: F. Rauner; P. Grollmann (Hg.): Handbuch Berufsbildungsforschung. 3. Auflage. Bielefeld: W. Bertelsmann, S. 413–420.
- Fischer, M.; Krings, B.-J.; Moniz, A.; Zimpelmann, E. (2017): Herausforderungen der Mensch-Roboter-Kollaboration. In: lernen & lehren, Heft 125, 1/2017, S. 8–14.
- Decker, M.; Fischer, M.; Ott, I. (2017): Service Robotics and Human Labor: A first technology assessment of substitution and cooperation. In: Robotics and Autonomous Systems, Volume 87, January 2017, pp. 348–354.
- Fischer, M. (2000): Von der Arbeitserfahrung zum Arbeitsprozeßwissen. Rechnergestützte Facharbeit im Kontext beruflichen Lernens. Opladen: Leske + Budrich/ Wiesbaden: Springer