

# Digitalisierung der Arbeitswelt – Perspektiven und Herausforderungen für eine Berufsbildung 4.0

**TORBEN PADUR**

Leiter des Arbeitsbereichs »Gewerblich-  
technische Berufe« im BIBB

**GERT ZINKE**

Dr., wiss. Mitarbeiter im Arbeitsbereich  
»Elektro-, IT- und naturwissenschaftliche  
Berufe« im BIBB

**Die zunehmende Digitalisierung der Wirtschaft bringt neben dem Einsatz neuer Technologien und einem höheren Automatisierungsgrad durch stärker vernetztes und mobiles Arbeiten andere Formen der Arbeitsorganisation hervor. Im Beitrag wird ausgehend von einer wissenschaftlichen Einordnung des Themas skizziert, wie sich damit verbundene Anforderungen an Fachkräfte verändern und welche Folgen dies für die berufliche Bildung haben wird. Abschließend wird aufgezeigt, wie das BIBB diesen Wandel schon jetzt aktiv mitgestaltet.**

## Industrie 4.0 – Impulse aus Wirtschaft und Wissenschaft

Im April 2013 legte die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V. (Acatech 2013) gemeinsam mit der Forschungsunion Wirtschaft und Wissenschaft, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 vor. Industrie 4.0 wird dabei als vierte Stufe der Industrialisierung verstanden, die eine intelligente Vernetzung von Ressourcen, Informationen, Objekten und Menschen auf Basis von Cyber-Physical Systems (CPS) bedeutet. Eingefordert wurde für Deutschland dabei eine duale Strategie, die erstens Deutschland zum Leitanbieter für intelligente Produktionstechnologien macht und die zweitens Leitmärkte für die CPS-Technologien und -Produkte gestaltet und bedient (vgl. Acatech 2013, S. 6). Begründet damit, dass sich in diesem Prozess Aufgaben- und Kompetenzprofile der Mitarbeiter stark ändern werden, ist eines der acht darin definierten Handlungsfelder die Aus- und Weiterbildung.

Während sich die Acatech-Studie in erster Linie ausgehend von der Technikentwicklung dem Thema genähert hat, ist die vom Fraunhofer IAO quasi zeitgleich fertiggestellte Studie »Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0« stark auf die sich ändernden Organisationskonzepte von Arbeit ausgerichtet und baut ganz wesentlich auf Experteninterviews auf (vgl. SPATH 2013). Drei Trends, die hier genannt werden, sind für die künftige Berufsbildung bedeutsam:

1. die Annäherung und zunehmende Verknüpfung von Produktions- und Wissensarbeit (S. 135),
2. veränderte Organisations- und Entscheidungswege und somit Prozessabläufe, die sich aus den Möglichkeiten der ganzheitlichen Vernetzung von Produktionssystemen ergeben (S. 122) und zu Neuschneidungen von Arbeitsaufgaben führen und
3. die Forderung nach höherer Flexibilität im Arbeitsvermögen.

Wirkungen der Digitalisierung auf den Qualifikationsbedarf wurden bereits im Rahmen der BMBF Früherkennungs-Initiative ([www.frequenz.net](http://www.frequenz.net)) untersucht und im Hinblick auf ihre zukünftige Entwicklung beurteilt. Ziel der Initiative war das Erkennen von Qualifizierungsbedarf und die Entwicklung von Handlungsoptionen. Die Ergebnisse der von 2008 bis 2011 durchgeführten Früherkennungsforschung zu Qualifikationsbedarfen, z. B. zum Internet der Dinge in den Bereichen Produktion und Logistik, bekommen durch Industrie 4.0 einen neuen Stellenwert (vgl. DWORSCHAK/WINDELBAND in diesem Heft).

## Folgen für Arbeitsorganisations- und Qualifikationsentwicklung im Unternehmen

Bezogen auf ein einzelnes Unternehmen ist für die Gestaltung von Technologieentwicklung, Arbeitsorganisation und Qualifikationsentwicklung ein möglichst zeitlich aufeinander abgestimmtes Vorgehen wichtig. Dass die Anpassung und Weiterentwicklung der Organisationskonzepte

te im Verhältnis zur Technikentwicklung in der Realität eher zeitlich stark verzögert erfolgt, konstatierte bereits HIRSCH-KREINSEN (1990). Er stellte dazu fest, dass »integrierte Systeme arbeitsorganisatorisch in hohem Maße strukturkonservativ genutzt werden« (S. 36). 2013 schildert ein Experte in einem Interview dazu passend folgende Situation: »Es gibt den IT-Verantwortlichen, der hat die ERP-Systeme unter sich, und dann gibt's den Produktionsverantwortlichen, der hat den Rest. Wir stellen oft fest, dass die nicht so häufig miteinander reden, wie sie könnten. Hier ist ein Strategiewechsel notwendig.« (SPATH 2013, S. 122)

Auch die folgende Situationsbeschreibung (vgl. Infokasten) veranschaulicht entsprechende Veränderungen in Unternehmen und damit verbundene Herausforderungen. Die Berufsausbildung gerät in Zugzwang und steht hier in der Bringschuld. Eine effektive und gleichzeitige Abstimmung zwischen Technologieentwicklung, Arbeitsorganisation und Qualifikationsentwicklung ist eine Optimierungsmöglichkeit für Produktionsprozesse und letztendlich für das Betriebsergebnis.

#### Instandhaltungsprozesse an automatisierten, vernetzten Produktionssystemen

Vom BiBB gemeinsam mit Kooperationspartnern durchgeführte Untersuchungen\* zeigen, dass im Instandhaltungsbereich von Unternehmen trotz neuer Technologien das Beharren in Bezug auf tradierte Strukturen den Möglichkeiten der Arbeitsorganisation zur Optimierung der Prozessabläufe entgegensteht. Dabei ist die Instandhaltung arbeitsorganisatorisch oft getrennt in mechanische, elektrotechnische und informationstechnische Verantwortungsbereiche. Als Schablone dienen Ausbildungsberufe wie Industriemechaniker/-in, Elektroniker/-in für Betriebstechnik und Fachinformatiker/-in.

Die Berufsausbildung in Unternehmen orientiert sich an diesen tradierten Strukturen, was in der Auswahl der Ausbildungsberufe und der betrieblichen Ausbildungsgestaltung deutlich wird. Es sind noch immer hohe Zeitbudgets für die sogenannte metalltechnische und elektrotechnische Grundbildung vorgesehen, die am Ende der Ausbildung für die intensive Vermittlung anderer Qualifikationen im Kontext z.B. von Programmierung und Automatisierungstechnik fehlen.

Zur tatsächlichen Realisierung von Instandsetzungsaufgaben sind jedoch zunehmend hybride Qualifikationsprofile notwendig, die eine gemeinsame Schnittmenge der genannten Berufe sowie weitere Qualifikationen ausweisen. Mindestens für die operative Instandhaltung werden von den Fachbereichen Allrounder erwartet, die über ausreichend IT-Kompetenz verfügen, um innerhalb des vernetzten Produktionssystems zu arbeiten.

\* 1. BiBB-VW-Projekt »Berufsbildung – Digitalisierung der Arbeitswelt in produktionsunterstützenden Bereichen der Automobilindustrie am Beispiel Volkswagen und mögliche Konsequenzen für affine Berufe« unter [www2.bibb.de/bibbtools/tools/dapro/data/documents/pdf/at\\_42488.pdf](http://www2.bibb.de/bibbtools/tools/dapro/data/documents/pdf/at_42488.pdf) (Stand: 14.10.2015)

2. Berufsfeldanalyse zu den industriellen Elektroberufen unter [www2.bibb.de/bibbtools/de/ssl/dapro.php?proj=4.2.395](http://www2.bibb.de/bibbtools/de/ssl/dapro.php?proj=4.2.395)

## Anforderungen an eine Berufsbildung 4.0

Im Zuge der zunehmenden Digitalisierung unterliegt auch die Berufsbildung einem stetigen Wandel. Einerseits werden tradierte Berufe hinterfragt, andererseits ergeben sich möglicherweise neue Berufe, beispielsweise im Dienstleistungsbereich. Dabei gilt es Karrierewege in der beruflichen Bildung aufzuzeigen und die Entwicklung von Aus- und Fortbildungsberufen stärker miteinander zu verzahnen. Konkret bedeutet dies, dass es im Bereich der Umschulung, Fort- und Weiterbildung insbesondere darum geht,

- informelles und formelles Lernen am Bedarf orientiert zu gestalten,
- durchlässige und passfähige Bildungssequenzen zu konzipieren,
- das Bildungspersonal für die Gestaltung des technologischen Wandels zu befähigen,
- Zugänge zu adäquaten Bildungsmaßnahmen und Lernmöglichkeiten zu schaffen und diese auch zu finanzieren,
- passende Fortbildungsregelungen zu entwickeln.

Um Bildungssequenzen durchlässig und passfähig zu gestalten, müssen in einem ersten Schritt notwendige Qualifikationen anhand der anstehenden Arbeitsaufgaben ermittelt werden. In einem nächsten Schritt gilt es, Formate bezogen auf Zeit, Ort, Organisation und Aufwand/Kosten im Verhältnis zu Art und Umfang zu vermittelnder Qualifikationen zu entwickeln. Bis zu diesem Punkt ist dies ein relativ klassisches Vorgehen. Verändert haben sich jedoch die Gestaltungsoptionen, die sich aus der Verfügbarkeit digitaler Medien und dem ebenfalls veränderten Lern- und Medienverhalten der Zielgruppen ergeben. Insofern geht es hier um die Passfähigkeit der Bildungssequenzen in einer veränderten Lernkultur. Wie werden z.B. das Lernen im Netz, das Lernen mit der Datenbrille oder in Online-Communities genutzt, in betriebliche Konzepte und Lehr-/Lernszenarien eingebunden, überprüft und wertgeschätzt?

Darüber hinaus ergeben sich weitere Fragen an die Zukunft des Berufsbildungssystems:

- Welcher Fachkräftebedarf wird mittelfristig in bestimmten Berufsfeldern anstehen, wo entwickeln sich ggf. Bedarfe an neuen Ausbildungsberufen?
- Wie entwickelt sich dabei das Verhältnis zwischen dualen Ausbildungsberufen und (dualen) Studiengängen?
- Wie sollte das Verhältnis von breiter beruflicher Grundbefähigung, Spezialisierung und Weiterbildung angesichts wachsender Dynamisierung der Anforderungsentwicklung im Rahmen von Ausbildungsberufen gestaltet sein?
- Ist übergangsweise oder auch langfristig in ausgewählten Berufsfeldern ein Nebeneinander von konventionellen Berufen und 4.0-Berufen notwendig?

Anzeige

## BIBB-Portal zur Digitalisierung der Arbeitswelt



Die Qualifizierung von Fachkräften für die Wirtschaft 4.0 hat für deutsche Unternehmen höchste Priorität.

Das BIBB hat sich daher im Jahr 2015 verstärkt mit den Veränderungen der Qualifikationsanforderungen in diesem Kontext beschäftigt und zum Thema Wirtschaft 4.0 eine eigene Themenseite in seinem Online-Angebot eingerichtet.

Hier finden Sie regelmäßig aktuelle Beiträge, Hinweise auf Veröffentlichungen sowie Veranstaltungstipps und vieles mehr.

[www.bibb.de/de/26729.php](http://www.bibb.de/de/26729.php)

- Sind berufsübergreifend veränderte Kernqualifikationen erkennbar, z. B. bezogen auf Prozesskompetenzen, IT-Kompetenz und Problemlöseverhalten? Wie können diese idealerweise vermittelt werden?
- Wie bleibt Berufsausbildung für Auszubildende und Auszubildende angesichts des vereinfachten Zugangs und der höheren gesellschaftlichen Wertschätzung von Hochschulen attraktiv?

### Schwerpunkte in der Arbeit des BIBB

Um sich den dargestellten Auswirkungen der zunehmenden Digitalisierung auf die Berufsbildung zu stellen, sind im BIBB bereits zahlreiche Projekte initiiert worden.

Schon in den letzten Jahren hat das BIBB eine Berufsfeldanalyse im Bereich der Elektroberufe durchgeführt (vgl. ZINKE/SCHENK 2014). Dabei wurde u. a. festgestellt, dass die Produktion zunehmend automatisiert wird und die Fachkräfte immer komplexere Prozesse bewältigen müssen. Um diesen Anforderungen Rechnung zu tragen, gibt das Projekt Empfehlungen zur Fortschreibung der Ausbildungsberufe im Elektrobereich.

Gemeinsam mit Volkswagen hat das BIBB in diesem Jahr eine Untersuchung der betrieblichen Ausbildung im Konzern gestartet. Dabei werden die Auswirkungen der zuneh-

menden Digitalisierung unmittelbar in der Praxis näher untersucht. Bezogen auf den Bereich der Instandhaltung werden Befragungen von Ausbildern, Facharbeitern und Führungskräften durchgeführt, um einen Überblick über Anforderungen an künftige Facharbeiter in diesem Bereich zu erhalten. Dabei stehen sowohl veränderte Arbeitsaufgaben und veränderte Tätigkeitsprofile als auch neue Anforderungen an die Berufsausbildung im Fokus. So sollen Impulse und Handlungsempfehlungen für die Weiterentwicklung der Berufsausbildung einerseits als auch für die Modernisierung von Ausbildungsberufen andererseits generiert werden. Erste Ergebnisse zeigen, dass im Instandhaltungsbereich ein verändertes Berufsprofil benötigt wird, welches es nun mindestens in einem weiteren Schritt zu konkretisieren gilt.

Auf Weisung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie führt das BIBB aktuell eine Voruntersuchung zur Neuordnung der IT-Berufe durch (vgl. CONEIN/SCHWARZ in diesem Heft). Auch im kaufmännischen Bereich ist das BIBB in diesem Zusammenhang sehr aktiv. So werden beispielsweise die Medienberufe, die bereits heute mit digitalen Anforderungen konfrontiert sind, regelmäßig auf ihre Passgenauigkeit hin überprüft. Darüber hinaus gibt es Initiativen für neue Berufe, wie beispielsweise im Bereich des Online-Handels (vgl. MALCHER in diesem Heft).

Neben den genannten Projekten finden im Rahmen der Dauerbeobachtung Felduntersuchungen statt. Die Novelisierung und Fortschreibung von Aus- und Fortbildungsberufen zählt zu einer der Kernaufgaben des BIBB. Dabei werden stets neue Technologien, sich wandelnde Arbeitsanforderungen und künftige Anforderungen an Fachkräfte bei der Weiterentwicklung der Berufsbilder berücksichtigt. In diesen Prozessen gilt es Wissenschaft, Politik und Praxis in einen konstruktiven Austausch zu bringen. Hierfür stellt das BIBB eine ideale Plattform dar. Die zunehmende Digitalisierung der Arbeitswelt ist so nicht nur zu einem Schlüsselthema in der beruflichen Bildung, sondern im Besonderen auch im BIBB geworden. ◀

### Literatur

ACATECH: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0; Frankfurt/Main 2013

HIRSCH-KREINSEN, H.: Technikentwicklung und Arbeitsorganisation. – In: LAUR-ERNST, U. (Hrsg.): Neue Fabrikstrukturen – veränderte Qualifikationen. Berlin 1990, S. 35 ff.

SPATH, D. (Hrsg.): Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0. Stuttgart 2013

ZINKE, G.; SCHENK, H.: Berufsfeldanalyse zu industriellen Elektroberufen als Voruntersuchung zur Bildung einer möglichen Berufsgruppe. Wissenschaftliche Diskussionspapiere Heft 155. Bonn 2014 – URL: [www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/7456](http://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/7456) (Stand: 14.10.2015)