

LERNEN FÜR DIE DIGITALE WIRTSCHAFT

Wirtschaft 4.0: Anforderungen an Fachkräfte

- ▶ Wirtschaft 4.0: Anforderungen an Fachkräfte
in der Produktionstechnik

Perspektiven und Herausforderungen

- ▶ Perspektiven und Herausforderungen
für eine Berufsbildung 4.0

Integration von IT- und Produktionswissen

EDITORIAL**3 »Wer vorsieht, ist Herr des Tages« – Digitalisierung erfordert vorausschauendes Handeln**

FRIEDRICH HUBERT ESSER

BERUFSBILDUNG IN ZAHLEN**4 Erfolgreich zur Ausbildungsstelle**

Wie werden Jugendliche auf ihre Ausbildungsstellen aufmerksam?

MARGIT EBBINGHAUS, JULIA GEI

THEMENSCHWERPUNKT**6 Digitale Kompetenzen – Schlüsselqualifikationen für die Wirtschaft 4.0**

BiBB-Präsident Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser im Gespräch mit Dr. Ariane Reinhart, Mitglied des Vorstands, Personal, Arbeitsdirektorin der Continental AG

9 Arbeiten und Lernen in der Smart Factory

BiBB-Präsident Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser im Gespräch mit Ralph Linde, Leiter der Volkswagen Group Academy

12 Industrie 4.0: Anforderungen an Fachkräfte in der Produktionstechnik

MARTIN FRENZ, SIMON HEINEN, CHRISTOPHER SCHLICK

17 Industrie 4.0 und Qualifikation: Vorschau durch Rückschau

PETER BRÖDNER

21 Erfahrung oder Routine? Ein anderer Blick auf das Verhältnis von Industrie 4.0 und Beschäftigung

SABINE PFEIFFER, ANNE SUPHAN

26 Veränderungen in der industriellen Produktion – Notwendige Kompetenzen auf dem Weg vom Internet der Dinge zu Industrie 4.0

LARS WINDELBAND, BERND DWORSCHAK

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

TORBEN PADUR, GERT ZINKE

33 Next generation competencies for a digital world – Erfahrungen aus dem Siemens-Projekt »Industrie 4.0@SPE«

CHRISTOPH KUNZ

36 Neuer Auftrieb für den Produktionstechnologen in der Wirtschaft 4.0?

Interview mit Andreas Schneider, Trumpf Gruppe, und Peter Schomakers, Robert Bosch GmbH

40 Smarte Vernetzung

Folgen der Digitalisierung für die Fachkräftequalifizierung in der Energiewirtschaft

MONIKA HACKEL

44 E-Commerce schafft Qualifikationsbedarf im Einzelhandel

Vorschlag des HDE für neue Aus- und Fortbildungsberufe

WILFRIED MALCHER

46 Literatúrauswahl zum Themenschwerpunkt**WEITERE THEMEN****48 Erfolge und Grenzen bei der Erprobung dualer Ausbildungsformen in Europa**

CLAUDIA SCHREIER

52 Digitale Medien und berufliche Bildung in Afrika

Das INVEST-Programm des Commonwealth of Learning

UTA ROTH, BIRGIT THOMANN

54 Die Relevanz von Lesekompetenz in Bauberufen

Ansatzpunkte für eine berufsbezogene Leseförderung

CHRISTINA KEIMES, VOLKER REXING

BERUFE**58 IT-Berufe auf dem Prüfstand**

STEPHANIE CONEIN, HENRIK SCHWARZ

REZENSIONEN**60 Arbeit der Zukunft**

BARBARA HEMKES

61 Digitalisierung des industriellen Sektors

BERNHARD HILKERT

62 KURZ UND AKTUELL**70 Autorinnen und Autoren Impressum**Diese BWP-Ausgabe im Internet:
www.bibb.de/bwp-6-2015

»Wer vorsieht, ist Herr des Tages« – Digitalisierung erfordert vorausschauendes Handeln



FRIEDRICH HUBERT ESSER
Prof. Dr., Präsident des Bundesinstituts für Berufsbildung

Liebe Leserinnen und liebe Leser,

der im vergangenen Jahr mit dem Friedenspreis des Deutschen Buchhandels ausgezeichnete Computerwissenschaftler Jaron Lanier nannte sein Buch über die Digitalisierung »Who Owns the Future?«. Diese Frage klingt etwas pompös, ist aber dem bedeutsamen Thema angemessen. Zugleich drückt sie ein klassisches Erkenntnisinteresse aus, gerade in Zeiten großer Umbrüche. Deshalb kann die Antwort gern ein Klassiker geben, ja sogar Goethe selbst: »Wer vorsieht, ist Herr des Tages«. Bezogen auf die Digitalisierung der Wirtschaft und ihre Relevanz für die Berufsausbildung bedeutet dies: Vorausschauend kann handeln, wer drei aktuelle Tendenzen zur Kenntnis nimmt, die untrennbar miteinander verwoben sind.

1. Digitalisierung verändert die Berufsausbildung. Ein Beispiel sind die IT-Berufe. Der Wandel durch die Digitalisierung zeigt sich hier auch in den Ausbildungszahlen: Während die Zahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge bei den Fachinformatikerinnen und Fachinformatikern kontinuierlich zunimmt, sinkt die Zahl im Bereich IT-Systemelektronik. Dies kennzeichnet eine deutlich veränderte Bedarfslage seitens der ausbildenden Unternehmen mit Blick auf den künftigen Fachkräftebedarf. Digitalisierung schafft also auch neue Arbeitsplätze. Motor der Entwicklung war zunächst der Einsatz von IT in den verschiedensten Beschäftigungsfeldern. Zunehmend sind es aber Themen wie IT-Sicherheitsmanagement oder Web-Engineering. Smart companies sind neben den beruflichen Schulen die Lernorte der Zukunft. Deshalb spricht vieles dafür, IT-Kompetenz im Sinne einer Schlüsselkompetenz in der Berufsausbildung zu verankern. Wir müssen deswegen auch mit allgemeinbildenden Schulen verstärkt ins Gespräch kommen, um zu klären: Inwiefern ist bereits an dieser Stelle IT-Kompetenz zu fördern? Dass hier Nachholbedarf besteht, zeigt die jüngste International Computer and Information Literacy Study (ICILS), wonach die Computer- und IKT-Kenntnisse der deutschen Schüler/-innen nur durchschnittlich sind.

2. Digitalisierung verändert die Berufsbilder. Die Bedeutung von IT-Kompetenz wird in vielen Berufen zunehmen. Gefragt sind etwa das Verständnis des Schaltverhaltens sowie das Vermögen, Steuerungssoftware zu bedienen und anzupassen. Wirtschaft 4.0 bedeutet indes nicht, dass zwangsläufig viele neue Berufsbilder entstehen und viele noch bestehende verschwinden. Wir erwarten eher eine Evolution statt eine Revolution. Zum Beispiel werden selbst »fahrerlose Lastwagen« Personal für den innerstädtischen Verkehr benötigen, aber die Anforderungen an die Fahrer werden sich wandeln. Das BiBB beobachtet daher gemeinsam mit seinen Partnern genau, wie Bedarfe mehr oder weniger wichtig werden. Gegenwärtig läuft unter anderem eine Voruntersuchung zur Neuordnung der IT-Berufe.

3. Digitalisierung wirkt sich auf das Berufsbildungssystem aus. Wir sehen trotz eines sich insgesamt ändernden Fachkräftebedarfs, dass das Berufsbildungssystem – das in einem Wettbewerb steht mit anderen Bildungsoptionen im nationalen Bildungssystem und im internationalen Vergleich – nachhaltig beschäftigungsfähige Fachkräfte hervorbringt. Diese Fachkräfte können sich flexibel auf neue Anforderungen in der Arbeitswelt einstellen. Gleichzeitig signalisieren Unternehmen einen steigenden Fachkräftebedarf gerade auf mittlerer Ebene und starten Initiativen, um die Berufsausbildung zu stärken. Insofern bedeutet Digitalisierung nicht automatisch wachsende Akademisierung. Wirtschaft 4.0 ist vielmehr momentan die herausragende Chance überhaupt, um die berufliche Bildung attraktiver und zukunftsfest zu machen. Mit seiner Arbeit bildet das BiBB einen Teil dieses faszinierenden Prozesses; so tragen wir dazu bei, eine herausfordernde Zukunft mitzugestalten.

Erfolgreich zur Ausbildungsstelle

Wie werden Jugendliche auf ihre Ausbildungsstellen aufmerksam?

MARGIT EBBINGHAUS

Wiss. Mitarbeiterin im Arbeitsbereich
»Berufsbildungsangebot und -nachfrage/
Bildungsbeteiligung« im BIBB

JULIA GEI

Mitarbeiterin im Arbeitsbereich
»Berufsbildungsangebot und -nachfrage/
Bildungsbeteiligung« im BIBB

Im Jahr 2014 gingen Ausbildungsplatzangebot und -nachfrage weiter zurück. Da die Nachfrage jedoch stärker zurückging als das Angebot, verbesserte sich die Ausbildungsmarktlage für die Nachfragenden wieder leicht gegenüber den Vorjahren. Insgesamt gelang es rund 522.000 jungen Männern und Frauen, in eine Ausbildung einzumünden. Der Beitrag zeigt, auf welchem Weg sie ihre Ausbildungsstelle gefunden haben und inwieweit Unterschiede gegenüber 2012 bestehen.

Ausbildungsmarkt nach wie vor dynamisch

In den letzten Jahren sind Ausbildungsplatzangebot und -nachfrage kontinuierlich gesunken. Allerdings fielen die Rückgänge nicht gleichmäßig stark aus, was sich in Richtungsschwankungen beim Verhältnis von Angebot und Nachfrage zeigt. Von 2011 bis 2013 sank die Zahl der Angebote je 100 Nachfragende von 93,4 auf 91,9, stieg 2014 aber wieder auf 92,7 an (vgl. MATTHES u. a. 2015).¹ Hatte sich die Ausbildungsmarktlage für Ausbildungsplatzsuchende also zunächst verschlechtert, stellte sie sich zuletzt wieder günstiger dar. Spiegeln sich solche Entwicklungen auch in Veränderungen bei den Wegen wider, die sich als erfolgreich bei der Ausbildungsplatzsuche erweisen? Zur Beantwortung dieser Frage wird anhand der BA/BIBB-Bewerberbefragungen aus den Jahren 2012 und 2014 (vgl.

www.bibb.de/de/4730.php) betrachtet, über welche Wege Jugendliche, die bei der Bundesagentur für Arbeit (BA) als Ausbildungsstellenbewerber/-innen registriert waren, ihre Ausbildungsstellen gefunden haben.

Jugendliche nutzen unterschiedliche Orientierungshilfen

In den BA/BIBB-Bewerberbefragungen 2012 und 2014 wurden Jugendliche gefragt, wie sie auf ihre Ausbildungsstelle aufmerksam wurden. Zur Beantwortung stand eine Liste mit möglichen Wegen zur Verfügung.

Es zeigt sich, dass die Wege, die die Liste 2012 anführten, auch 2014 am häufigsten zum Ziel führten (vgl. Abb.). Das Erfolgspotenzial dieser Wege scheint allerdings angestiegen zu sein. Dies trifft insbesondere auf die Unterstützung durch Berufsberater/-innen sowie auf Praktika zu: Gab 2012 rund jede/-r fünfte Jugendliche an, über ein Praktikum an ihre/seine Ausbildungsstelle gekommen zu sein, war es 2014 gut jede/-r vierte. Noch etwas häufiger konnten Berufsberater/-innen den Weg zur Ausbildungsstelle ebnen.² Mit ihrer Hilfe fanden 2012 23 Prozent, 2014 29 Prozent der Jugendlichen zu ihrer Ausbildungsstelle. Auch die Unterstützung der Familie hat sich 2014 häufiger als zielführend erwiesen als noch vor zwei Jahren, wohingegen der Beitrag anderer Bezugspersonen (Freunde, Bekannte) weitgehend konstant geblieben ist. Leicht verloren hat das Internet, etwas stärker das eigene Nachfragen beim Betrieb.

Unterschiede je nach Schulabschluss?

2012 fiel auf, dass je nach Schulabschluss andere Wege in die Ausbildung

führten – und damit vermutlich auch für die Suche genutzt wurden (vgl. KREWERTH/EBERHARD/GEI 2014). Im Einzelnen zeigte sich damals: »Je höher der Schulabschluss der erfolgreichen Bewerber/-innen ist, desto häufiger wurden sie durch Internetseiten der Bundesagentur für Arbeit oder der Ausbildungsbetriebe [...] auf ihre Ausbildungsstelle aufmerksam. [...]« (ebd., S. 23). Anders verhielt es sich beim Praktikum. Erfolgreiche Bewerber/-innen mit einem niedrigeren Schulabschluss gelangten häufiger durch ein Praktikum oder durch die Unterstützung von Angehörigen an ihre Ausbildungsstelle (ebd., S. 23).

Bis auf geringe Abweichungen³ lassen sich diese Ergebnisse im Jahr 2014 bestätigen. Interessant ist allerdings, dass das Praktikum in allen Gruppen an Bedeutung gewonnen hat, die Internetseiten der BA hingegen an Relevanz verloren haben (vgl. Tab. 1).

Unterschiede zwischen den Geschlechtern?

Trotz verschiedener Anstrengungen, geschlechtsspezifische Berufswahltenenden aufzubrechen, streben junge Männer und junge Frauen nach wie vor in unterschiedliche Ausbildungsberufe (vgl. KROLL 2015). Geht dies auch mit unterschiedlichen Wegen einher,

¹ Berichtet ist jeweils die erweiterte Angebots-Nachfrage-Relation (eANR).

² Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Stichprobe aus den bei der Bundesagentur für Arbeit gemeldeten Bewerberinnen und Bewerbern gezogen wurde.

³ So konnten im Unterschied zur Befragung 2012 in der aktuellen Befragung keine signifikanten Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Schulabschlüssen im Hinblick auf die Rolle von Eltern und Verwandten bei der Suche nach der Ausbildungsstelle ausgemacht werden.

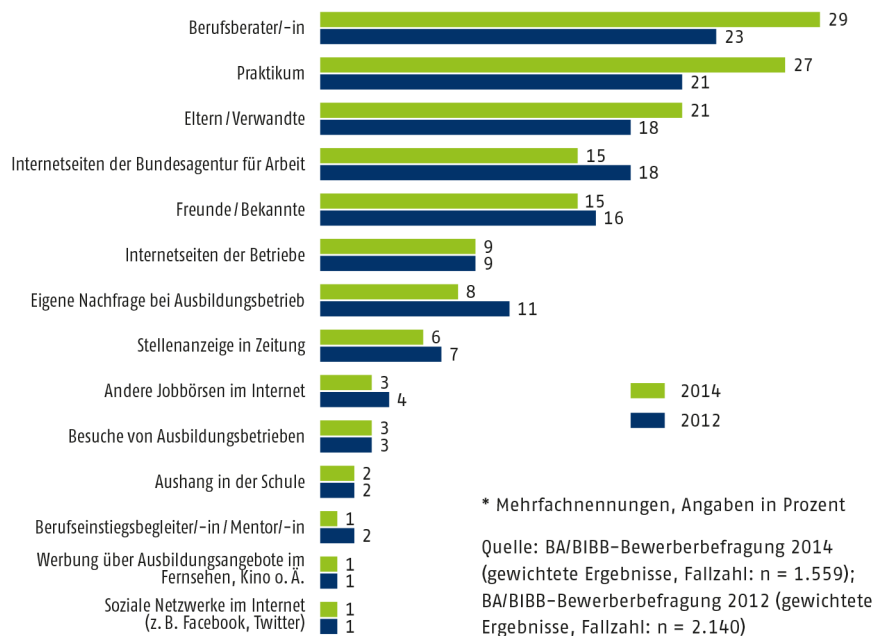
über die junge Männer und Frauen zu ihrem Ausbildungsplatz finden? Diese Frage wird auf Basis der aktuellen BA/BIBB-Bewerberbefragung beleuchtet.

Zwar sind für beide Geschlechter die fünf besonders zielführenden Wege identisch, es zeigen sich aber Unterschiede in der Reihenfolge (vgl. Tab. 2).

Denn auch wenn Bewerber wie Bewerberinnen ähnlich oft mithilfe der Berufsberatung zur Ausbildungsstelle fanden, handelt es sich bei jungen Frauen um den Weg, der sie am häufigsten auf ihre Ausbildungsstelle aufmerksam machte, wohingegen bei jungen Männern das Praktikum an erster Stelle steht. Ferner zeigt sich, dass junge Männer seltener als junge Frauen durch die Internetseiten der BA zu ihrer Ausbildungsstelle fanden.

Abbildung

Wie Bewerber/-innen auf ihre Ausbildungsstelle aufmerksam wurden*



Über persönliche Kontakte zum Ziel

Die vorgestellten Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich persönliche Kontakte als zunehmend erfolgreich für Jugendliche erweisen, einen betrieblichen Ausbildungsplatz zu finden. Denn während die Bedeutung von Medien als Türöffner zur Lehrstelle im Zweijahresvergleich annähernd unverändert geblieben ist, konnten unmittelbare Unterstützungen durch Berufsberater/-innen sowie nahe Verwandte, aber auch durch mittels Praktika zu Betrieben geknüpfte Beziehungen ihre Vorrangstellung als zielführende Wege weiter ausbauen. Inwieweit dies auf veränderte Suchstrategien von Jugendlichen verweist oder auf sich wandelnde Rekrutierungsstrategien von Betrieben zurückgeht, muss an dieser Stelle offen bleiben. ◀

Tabelle 1

Wege zur Ausbildungsstelle nach Schulabschluss 2012 und 2014

Orientierungshilfe	Schulabschluss							
	max. Hauptschulabschluss		mittlerer Schulabschluss		Fachhochschul-/Hochschulreife		gesamt	
	2012	2014	2012	2014	2012	2014	2012	2014
Eltern/Verwandte	16 %	19 %	22 %	23 %	12 %	19 %	18 %	21 %
Praktikum in einem Betrieb*	30 %	37 %	22 %	26 %	6 %	13 %	21 %	27 %
Internetseiten der Bundesagentur für Arbeit*	11 %	8 %	18 %	15 %	31 %	27 %	18 %	15 %
Internetseiten der Ausbildungsbetriebe*	4 %	3 %	10 %	11 %	13 %	14 %	9 %	9 %

* Die unterschiedlichen Schulabschlussgruppen unterscheiden sich signifikant voneinander im Hinblick auf die Nutzung der jeweiligen Wege.

Tabelle 2

Top 5 der genutzten Orientierungshilfen nach Geschlecht

Geschlecht	Orientierungshilfe	Anteil genannt
Junge Frauen	1. Berufsberater/-in der Bundesagentur für Arbeit	28 %
	2. Praktikum in dem Betrieb	22 %
	3. Internetseiten der Bundesagentur für Arbeit	19 %
	4. Eltern und Verwandte	17 %
	5. Freunde und Bekannte	14 %
Junge Männer	1. Praktikum in dem Betrieb	31 %
	2. Berufsberater/-in der Bundesagentur für Arbeit	29 %
	3. Eltern und Verwandte	25 %
	4. Freunde und Bekannte	15 %
	5. Internetseiten der Bundesagentur für Arbeit	12 %

Literatur

KREWERTH, A.; EBERHARD, V.; GEI, J.: Orientierung im Ausbildungsdschungel – Wie werden Jugendliche auf Ausbildungsberufe und -stellen aufmerksam? In: BWP 43 (2014) 1, S. 20–24 – URL: www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/bwp/show/id/7195 (Stand: 13.10.2015)

KROLL, S.: Tertiärisierung der Berufsausbildung – Berufsstrukturelle Veränderungen für Männer und Frauen nach der Wiedervereinigung. In: BWP 44 (2015) 5, S. 20–24 – URL: www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/bwp/show/id/7743 (Stand: 13.10.2015)

MATTHES, S. u.a.: Ausbildungsplatzangebot und -nachfrage. In: BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (Hrsg.): Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2015. Bonn 2015, S. 10–28 – URL: www.bibb.de/datenreport/de/aktuell.php (Stand: 13.10.2015)

Digitale Kompetenzen – Schlüsselqualifikationen für die Wirtschaft 4.0

BIBB-Präsident Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser im Gespräch mit Dr. Ariane Reinhart, Mitglied des Vorstands, Personal, Arbeitsdirektorin der Continental AG

IT-Kompetenzen gewinnen in einer zunehmend digital vernetzten Arbeitswelt an Bedeutung. Diese in ihrer Spezifik zu identifizieren und bei den Beschäftigten zu fördern, ist eine zentrale Aufgabe für die Personalarbeit 4.0. Als weltweit führender Automobilzulieferer, der durch den Ausbau im Bereich Automotive Systems seit Mitte der 1990er einen technologischen Wandel vollzogen hat, verfolgt Continental vielfältige Wege der Personalentwicklung und -rekrutierung sowie innovative Ansätze bei der Anpassung von Ausbildungsinhalten.

ESSER Als Bundesinstitut für Berufsbildung werden wir oft gefragt: Müssen in der Wirtschaft 4.0 jetzt alle Berufe verändert werden? Um diese Frage zu beantworten, gilt es zunächst festzustellen, was sich in der digitalen Arbeitswelt tatsächlich verändert. Frau Dr. Reinhart, wo und wie werden diese Veränderungen bei Continental sichtbar?

REINHART Continental ist aus dem Reifen- und Gummibereich gewachsen und hat das Portfolio dann um mechanische und elektronische Komponenten erweitert. Nun kann man fragen: Ist Digitalisierung für uns neu? Ein Mitarbeiter sagte neulich: »Wir sind ein 140 Jahre altes Start-up-Unternehmen«. Das bringt es gut auf den Punkt. Neu ist die Digitalisierung bei uns nicht, denn in der elektronischen Komponentenfertigung ist alles digitalisiert. Reine Mechanik finden Sie dort kaum noch. Neu sind aber die Geschwindigkeit und die Komplexität, mit der diese Entwicklungen voranschreiten.

ESSER Woran lässt sich das festmachen?

REINHART Software wird immer wichtiger in unseren Komponenten. Nehmen Sie beispielsweise das Thema Fahrer-Assistenz-Systeme oder Automatisiertes Fahren – hier müssen wir über neue Geschäftsmodelle nachdenken. Gleichzeitig müssen wir uns fragen, was das für unsere klassische Produktion bedeutet. Auch in der Reifenherstellung ist der digitale Fortschritt spürbar. Mit der zunehmenden Komplexität und Verdichtung der Arbeit gehen Ängste einher, die es entsprechend zu adressieren gilt. Deshalb müssen wir künftig noch stärker die Lernfähigkeit und -bereitschaft fördern. Beide Elemente sind gerade im Rahmen der Digitalisierung absolut essenziell – sowohl für die Mitarbeiter als auch für das Unternehmen.

ESSER Benötigen Sie dann in der Personalentwicklung eine differenzierte Struktur je nach Geschäftsbereich oder geht die Entwicklung dahin, dass man die Hauptnenner zwischen allen Bereichen findet?

REINHART Wir reden tatsächlich über verschiedene Mitarbeitergruppen. In unseren Elektronik-Fabriken haben wir vorwiegend Facharbeiter. Der Anteil an Angelernten ist der kleinere Teil. In den Werken mit Reifenproduktion zum Beispiel haben wir eine große Zahl an Un- und Angelernten. Zusammen mit der IHK haben wir deshalb bereits die IHK-Fachkraft »Kautschuk« entwickelt, denn der Bedarf an Fachwissen wächst auch in diesen Produktionsbereichen. Aktuell arbeiten wir zudem an einem neuen Konzept – der IHK-Fachkraft »4.0«. Wir wollen den Mitarbeitern so die Grundkompetenzen für den digitalen Wandel vermitteln.

ESSER Hinter der Fachkraft 4.0 stecken ja sicher bestimmte Schlüsselqualifikationen. Ist das ein Anspruch, den Sie an jeden Continental-Mitarbeiter stellen?

REINHART Wir müssen unsere Mitarbeiter unterstützen, den Entwicklungen zu folgen, und sie dabei gegebenenfalls aktiv begleiten. Lernfähigkeit und Lernbereitschaft spielen hier eine zentrale Rolle. Um die erwähnten Ängste zu nehmen, haben wir Pilotprojekte initiiert. Wir wollen zum Beispiel das Coaching-Prinzip umdrehen: Junge Auszubildende, die sogenannten Digital Natives, sollen Mentoren und Coaches für ältere Mitarbeiter werden, die ja ihrerseits traditionell ihre Berufserfahrungen weitergeben. So profitieren beide Altersgruppen davon. Zudem arbeiten wir an einem flächendeckenden Zugang zur digitalen Welt für alle. Jeder Mitarbeiter soll sich über Terminals die Tür zu dieser Zukunftswelt öffnen können – auch und gerade

in der Fertigung. Damit wollen wir die Lernkultur und das Thema E-Learning im Unternehmen vorantreiben.

ESSER Coaching umgedreht – das ist spannend und auch begründet. Denn aus der Fachliteratur kennt man die Thesen, dass jüngere Leute für Innovation stehen und die lernende Organisation stark auf das Potenzial junger Leute angewiesen ist.

REINHART Und gleichwertig die Erfahrung der Älteren. Aber es gibt noch einen weiteren Erfolgsfaktor für eine lernende Organisation: die Unternehmenskultur. Wenn Fehler schlicht nie auftreten dürfen und sogar karriereschädlich sein können, ist Innovation nicht möglich. Bei Continental orientieren wir uns an vier Werten: Vertrauen, Gewinnermentalität, Freiheit und Verbundenheit. Sie werden weltweit im Unternehmen gelebt und bieten beispielsweise die Basis für junge Menschen, früh Verantwortung zu übernehmen. Wichtig ist dafür die Führungskultur. Bei Continental gilt: »Feedback ist das Frühstück des Managers«.

ESSER Neben der Personalentwicklung ist die Rekrutierung von Nachwuchskräften ein Thema, das unter 4.0-Gesichtspunkten interessant ist. Wir erleben einen Run auf die Gymnasien; das Gymnasium ist die Volksschule der Wissensgesellschaft geworden. Stellen Sie sich darauf ein, dass Sie demnächst den Hochschulstudenten als digitalen Facharbeiter haben?

REINHART Für uns ist die Passgenauigkeit von Fertigkeiten und Fähigkeiten wichtig. Es geht immer darum, ob Mensch und Position zusammenpassen – auch unabhängig von der Formalqualifikation. Für uns ist jedes Potenzial wertvoll. Es gilt genau hinzuschauen, unabhängig davon, welcher Stempel darauf ist.

ESSER Heißt das, dass das Schulzeugnis keinen richtigen Wert mehr für Sie hat?

REINHART Ich halte mich da an die Wissenschaft, die mir sagt: Ein Zeugnis ist ein Indiz, aber kein Beleg für Intelligenz oder kognitive Fähigkeiten. Wir wollen uns an wissenschaftlich erprobten Instrumenten zur Diagnostik und Auswahl orientieren.

ESSER Aber Sie haben ja sicher Erwartungen an Schule. Was sagen Sie als Vertreterin eines Unternehmens der Kultusministerkonferenz?

REINHART Schule muss schon die Grundfertigkeiten vermitteln. Neben Rechnen, Schreiben und Lesen sind das

heute auch digitale Fähigkeiten. Natürlich muss auch die Schule mit dem technologischen Fortschritt mithalten. Aber es geht vor allem um soziale Kompetenz und besonders um Teamfähigkeit.

ESSER Wir verweisen gern auf die ICLS-Studie, wenn es darum geht zu begründen, warum wir von den Schulen



Dr. Ariane Reinhart und Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser am 31. August 2015 in Hannover

Foto: Nigel Treblin

einen Bildungsstandard im Bereich digitale Kompetenz oder IT-Kompetenz fordern. Möglicherweise benötigen wir auch in der Ausbildung eine solche Schlüsselqualifikation. Aus den Untersuchungen wissen wir, dass Großbritannien hier beispielweise weiter ist. Merken Sie Unterschiede zwischen den verschiedenen Ländern?

REINHART Gehen Sie nach China! Dort hat fast jeder zwei mobile Endgeräte, das ist unglaublich. Wir haben dort eine Rekrutierungsplattform eingerichtet, auf der man sich über »WeChat« in weniger als einer Minute bewerben kann.

ESSER In einem Kooperationsprojekt untersuchen wir die Folgen der zunehmenden Digitalisierung. Wir haben uns im Bereich Instandhaltung ein Arbeitsfeld ausgesucht, um exemplarisch rauszufinden, was 4.0 für die Berufsbilder bedeutet. Darüber hinaus wollen wir weitere Branchen anschauen, die mit entsprechenden Berufen gekoppelt sind. Zudem versuchen wir anhand eines kleineren Teilprojekts herauszufinden, was digitale Kompetenz als Querschnittsqualifikation heißt.

REINHART Das wird eine riesige Herausforderung sein! Wir arbeiten ganz eng mit den Geschäftsbereichen und insbesondere mit dem Softwarebereich zusammen. Mit

Blick auf Digitalisierung reden wir hier auch über Kompetenz-Umgestaltung. Denn Software-Wissen erneuert sich innerhalb von zwei bis fünf Jahren. Wir haben heute Software-Ingenieure an Bord, die schon nicht mehr über das aktuellste Wissen verfügen, das wir für die sogenannte Embedded-Software benötigen. Wenn wir heute über Berufsbilder und -inhalte sprechen, müssen wir überlegen, wie wir sie strukturell so aufstellen, dass sie immer frisch bleiben. Bei Continental haben wir dafür das Berufsbild »Automotive Softwareentwickler« erfunden.

ESSER Der Ausbildungsberuf Mathematisch-technischer Softwareentwickler – bei Ihnen der »Automotive Softwareentwickler« – ist ein gutes Beispiel. Hier hatten wir sehr wenige Ausbildungsverträge. Als BIBB sind wir gefordert, das Berufssystem insgesamt im Blick zu behalten: Welche Berufe haben sich überlebt, welche müssen raus und welche müssen modernisiert werden? Insofern stellt sich hier die Frage: Hat dieser Beruf überhaupt Zukunft? Was würden Sie sagen?

REINHART Der Mathematisch-technische Softwareentwickler ist ein Prinz, den wir mit unserem neuen Berufsbild wachgeküsst haben. Unsere Experten hatten uns empfohlen, den Beruf im Zuge der Digitalisierung auszubauen,

und wir haben das nun in kürzester Zeit umgesetzt. Unter der Bezeichnung »Automotive Softwareentwickler« haben wir ihn inhaltlich flott gemacht. Wir werden ihn weiterhin dynamisch mit Leben füllen. Es ist für uns in Zukunft ein wichtiges Berufsbild.

ESSER Mir fehlen in der öffentlichen Bewerbung der dualen Berufsausbildung die guten Beispiele und die Botschaften von Menschen und Organisationen, die sagen: Bei uns kannst du klein anfangen und groß werden. Das Handwerk hat ein gutes Motto in seiner Imagekampagne kreiert: »Es kommt nicht darauf an, wo du herkommst, es kommt darauf an, wo du hinwillst.«

REINHART In dieser Hinsicht bieten duale Ausbildung und duales Studium vielfältige Optionen. Und genau das haben wir bei unserer Kampagne für den Automotive Softwareentwickler transportiert: »Vom Umsteiger zum Aufsteiger«.

ESSER Auch ein Motto, das Interesse weckt! Frau Dr. Reinhardt, ich danke Ihnen für das Gespräch. ◀

Anzeige

www.didacta.de

didacta
die Bildungsmesse

Köln, 16. – 20. Februar 2016

- Frühe Bildung
- Schule/Hochschule
- Neue Technologien
- Berufliche Bildung/Qualifizierung
- Ministerien/Institutionen/Organisationen

Bildung öffnet Perspektiven

Wer im Bildungsbereich tätig ist, muss immer auf dem neuesten Stand sein und sich ständig weiterentwickeln. Da liegt es nahe, sich dort zu informieren, wo man garantiert das umfassendste und aktuellste Angebot in Sachen lebenslanges Lernen erwarten darf: auf der **didacta 2016 in Köln**.

Sparen Sie beim Online-Ticketkauf: www.didacta-koeln.de/tickets
Planen Sie Ihren Messebesuch mit der offiziellen App zur didacta 2016 (verfügbar ab Mitte Dezember):

Koelnmesse GmbH
Telefon +49 180 610 3101*
Telefax +49 221 821-991370
didacta@visitor.koelnmesse.de
*(0,20 EUR/Anruf aus dem dt. Festnetz, max. 0,60 EUR/Anruf aus dem Mobilfunknetz)

Arbeiten und Lernen in der Smart Factory

BiBB-Präsident Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser im Gespräch mit Ralph Linde, Leiter der Volkswagen Group Academy

Technische Möglichkeiten der automatisierten Steuerung von Arbeitsprozessen verändern die Arbeitswelt. Hierzu werden Szenarien mit unterschiedlichen Effekten für das Arbeiten und Lernen in der digitalen Wirtschaft diskutiert. Entwicklungen in wettbewerbsstarken Branchen wie der Automobilindustrie können als Frühindikator für Veränderungen in den Tätigkeits- und Anforderungsprofilen auf Facharbeiterebene dienen. Daher lohnt ein Blick hinter die Werktoke eines der weltweit führenden Automobilhersteller.

ESSER Industrie 4.0, Smart Factories oder auch digitale Wirtschaft sind Begriffe, die derzeit in aller Munde sind und einen tief greifenden Wandel in der Arbeitswelt prognostizieren. Doch was verbirgt sich konkret dahinter? Herr Linde, wie macht sich die Digitalisierung im Volkswagen-Konzern bemerkbar?

LINDE Mit der Digitalisierung befassen wir uns schon seit Jahren, das sehen Sie ja sehr gut an unseren Fahrzeugen. Unsere Kunden erwarten Sicherheits-, Informations- und Unterhaltungselektronik, die nicht nur im Fahrzeug, sondern – Stichwort »connected car« – auch außerhalb des Autos mit externen Systemen vernetzt ist. Zentrale Themen sind außerdem automatisiertes und assistiertes Fahren. Schon heute verfügen unsere Autos über Parklenkassistenten, Spurhalte- und weitere Assistenzsysteme. Fakt ist: Da die Prozessorleistung immer rascher wächst, lassen sich auch immer komplexere digitale Anwendungen realisieren.

ESSER Welche Veränderungen nehmen Sie in Arbeitsprozessen wahr?

LINDE Die Digitalisierung macht auch vor der Arbeitswelt nicht halt. Das gilt für die Fertigung ebenso wie fürs Büro. Der 3-D-Druck zum Beispiel ist im Unternehmen längst angekommen. In Pilotprojekten setzen wir mittlerweile Roboter ein, die ohne Schutzgitter auskommen und direkt mit dem Menschen kooperieren. Richtig eingesetzt, beispielsweise für Handreichungsarbeiten, vereinfachen oder beschleunigen sie Abläufe und Arbeitsschritte, steigern die Produktivität und ersetzen körperlich belastende Arbeit. Solche Systeme vereinfachen das Arbeitsleben.

ESSER Sind die Systeme schon alle miteinander vernetzt? Von welchem Zeithorizont gehen Sie aus?

LINDE Vernetzung erfolgt sukzessive überall dort, wo sie sinnvoll ist. Schon heute trägt jede Karosserie im Produktionsablauf eine RFID-Kennung mit Detailinformationen

über das zu fertigende Auto – zum Beispiel ob es blau lackiert wird, welche Ausstattung es erhält oder ob es ein Links- oder Rechtslenker wird. Wann der Schritt hin zu cyber-physischen Systemen kommt, lässt sich nicht präzise vorhersagen. Fest steht, dass wir uns in der Qualifizierung rechtzeitig darauf vorbereiten müssen. Das tun wir.

ESSER Welchen Weg hat der Konzern hier eingeschlagen? Ist das ein Querschnittsthema in der Personalarbeit oder ein Sonderthema?

LINDE Es ist beides, und deshalb machen wir unsere Belegschaften mit einer Wissensoffensive fit für das Thema Digitalisierung. Wir verbessern damit das Grundwissen über Digitalisierung und steigern zudem das Verständnis für die Veränderungen, die die fortschreitende Digitalisierung mit sich bringt und bringen wird.

ESSER Wie gehen Sie bei der Wissensoffensive vor und was vermitteln Sie im Einzelnen?

LINDE Wir staffeln die Wissensoffensive in drei Phasen; die ersten beiden laufen bereits. Womit haben wir begonnen? In der ersten Phase, der Vermittlung von Grundwissen, erläutern Experten aus dem Unternehmen in kurzen Filmsequenzen anschaulich Beispiele der Digitalisierung. Da geht es um Dinge, die heute schon Realität sind oder kurz vor der Realisierung stehen. Zudem erklären wir in Phase eins 45 Begriffe textlich – z. B. Cloud, Big Data, RFID-Chip, MRK (Mensch-Roboter-Kooperation). Viele kennen und nutzen diese Begriffe; das Verständnis aber, was sie bedeuten, ist mitunter vage. Außerdem haben wir Quizspiele entworfen. Das funktioniert im Stil von »Wer wird Millionär?«. Wer teilnimmt, kann sich dem Thema Digitalisierung also spielerisch nähern und am Ende einen »digitalen Führerschein« machen.

In der zweiten Phase der Wissensoffensive unterscheiden wir zwischen den Bereichen Fabrik und Büro. Meistern



Foto: Volkswagen

Ralph Linde (li.) und Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser am 3. September 2015 in Wolfsburg

und Teamsprechern in der Fabrik bieten wir eine digitale Fachtour an. Die Touren führen sie direkt dorthin, wo aktuell digitalisiert wird. Dort bekommen die Teilnehmer Erläuterungen, was wie und aus welchem Grund verändert wird und welche Auswirkungen das hat. Mitarbeitern wiederum, die nicht in der Produktion arbeiten, bieten wir ein Reiseportal an, in dem sie Reisen in digitale Volkswagen-Welten buchen können. Auch sie sammeln auf ihren Reisen innerhalb des Unternehmens Eindrücke von der fortschreitenden Digitalisierung. Insgesamt setzen wir also mit den ersten beiden Phasen auf eine sehr breit angelegte Grund-Qualifizierung.

Die dritte Phase ist weitaus spezieller, weil wir sie sehr berufsspezifisch ausgerichtet haben. Dafür haben wir gemeinsam mit den Experten aus unseren Berufsfamilien herausgearbeitet, welche neuen Anforderungen sich aus der Digitalisierung für einzelne Berufe ergeben. Es geht

im Detail also darum, was ein Facharbeiter, beispielsweise der Instandhalter eines cyber-physischen Systems, heute lernen muss, damit er künftig optimal seine Aufgaben erfüllen kann.

ESSER Osborne und Frey vertreten die These, dass durch die Digitalisierung gerade im mittleren Qualifikationsbereich viele Arbeitsplätze wegfallen werden. Nun bezieht sich diese Prognose auf das US-amerikanische Beschäftigungssystem. Wie sehen Sie die Entwicklung für den deutschen Arbeitsmarkt und speziell für Volkswagen?

LINDE Gewiss werden Computer oder Roboter eines Tages etliche Arbeiten präziser und schneller ausführen können als der Mensch

es jemals könnte. Das ist in vielen Bereichen ja heute schon der Fall. Aber Präzision ist eben nicht das einzige Merkmal menschlicher Arbeit. Bei der Bewertung, ob ein Arbeitsplatz oder eine Tätigkeit zukunftsfähig ist, kommt es auch darauf an, wieviel emotionale Intelligenz, Kreativität und Gefühl in der jeweiligen Arbeit stecken. Wir bei Volkswagen sehen in der Digitalisierung die große Chance, dass wir den Anteil ergonomisch schwieriger Arbeiten – beispielsweise Arbeiten im Fahrzeug-Innenraum oder Über-Kopf-Arbeiten – mithilfe digitaler Assistenzsysteme weiter verringern oder sie eines Tages sogar ganz abschaffen können. Digitalisierung kann, wenn man sie richtig einsetzt, also dazu beitragen, bessere Arbeit zu schaffen.

ESSER Bleiben wir auf der Ebene der Facharbeitertätigkeiten. Was wird sich hier verändern?

LINDE Veränderung ist bei uns ein fortlaufender Prozess. Das heißt: Veränderungen durch Digitalisierung gab es

Die VW-Berufsfamilien

Die Berufsfamilie ist die fachliche Heimat eines/einer jeden VW-Beschäftigten. Insgesamt gibt es 36 Berufsfamilien (z. B. Einkauf, Montage, Design ...). Hier sind vom Einsteiger bis zum Top-Experten alle Beschäftigten mit verwandten Kompetenzen vertreten. Innerhalb einer Berufsfamilie geben Experten ihr Wissen an weniger erfahrene Kolleginnen und Kollegen weiter.

Die Akademien der einzelnen Berufsfamilien bilden das organisatorische Dach für die Qualifizierung. Sie steuern den Auf- und Ausbau der für die jeweiligen Berufsfamilien relevanten Kompetenzen. Damit existiert eine sehr strukturierte Form, Wissen weiterzugeben.



schon in der Vergangenheit, aber vermutlich nicht in dem Tempo, wie man es nun erwartet. Was tun wir? Wenn wir neue Technologien einführen, erschließen wir uns das Wissen darüber vorher, also bereits im Produktentstehungsprozess. Denn nur wenn die Bildungsbedarfsanalyse frühzeitig vorliegt, können wir die Beschäftigten passgenau qualifizieren. Fortschreitende Digitalisierung beschleunigt das Ganze nun nochmals, wir müssen also noch früher, noch schneller analysieren und qualifizieren.

ESSER Ziehen Sie daraus auch Schlussfolgerungen für die Ausbildung? Volkswagen bildet weltweit in mehr als 60 Berufen aus. Inwieweit müssen Berufe mit Blick auf die neuen Anforderungen verändert werden? Was erwarten Sie mit Blick auf Berufsbilder und Ausbildungsrahmenpläne?

LINDE Dazu haben wir ja das gemeinsame Projekt mit dem BIBB gestartet. Wir gehen davon aus, dass sich Digitalisierung auf alle Berufe auswirken wird, allerdings in unterschiedlicher Ausprägung. Derzeit geht es darum, möglichst genau herauszufinden, was sich in welchem einzelnen Beruf ändern wird und was wir deshalb in der Ausbildung ändern müssen. Dazu analysieren wir derzeit gemeinsam mit unseren jeweiligen Experten die künftigen Anforderungen, die sich beispielsweise für Werkzeugmacher oder Mechatroniker ergeben. Dabei richten wir besonderes Augenmerk auf die IT- und Programmierkompetenz. Die Erkenntnisse aus den Workshops fließen bereits heute sukzessive in unsere Lehrpläne ein. Etliche Ausbildungsrahmenpläne lassen uns dafür durchaus Spielraum. Es wird aber auch Berufe geben, bei denen der Rahmen nicht ausreicht und man das Berufsbild neu beschreiben muss. Fest steht aber: IT-Kompetenz wird deutlich an Bedeutung gewinnen. Und das ist nicht nur ein Thema für die Auszubildenden, sondern ebenso für die Ausbilder. Auch sie machen wir fit für die Digitalisierung.

ESSER In welcher Weise wird sich das Lernen in der digitalisierten Arbeitswelt verändern?

LINDE Die Digitalisierung wird neue Lernformen bringen und dazu beitragen, dass wir Bildung stärker in die Realität einbetten. Wir können also immer häufiger die klassische Seminarsituation verlassen. Im Seminar findet ja zuvorderst Input von Inhalten und das Ausprobieren in nicht realen Situationen statt. Aber Wissen allein ist noch keine Kompetenz. Kompetenz entsteht erst durch praktisches Tun, also indem man handelt, Gelerntes anwendet. Bei Audi haben wir vor diesem Hintergrund ein erfolgreiches Projekt gestartet: Darin erstellen Auszubildende auf dem Tablet eine Lerneinheit für die nächste Ausbildungs-generation, und zwar aus den Themen, die sie zuvor selbst gelernt haben. Der Trick dabei: Indem sie ein Lehrvideo für Anfänger herstellen, vertiefen die Auszubildenden selbst ihr eigenes Wissen, weil sie sich damit nochmals intensiv auseinandersetzen. Die Ergebnisse sind beeindruckend.

ESSER Bei VW gibt es entgegen der Situation in vielen

Berufsausbildung 4.0 – das Kooperationsprojekt von VW und BIBB

Die fortschreitende Digitalisierung der Arbeit in den High-Tech-Bereichen der Automobilindustrie und Automobilzulieferindustrie wird als prototypisch und beispielhaft für die Veränderung der Tätigkeits- und Anforderungsprofile der Fachkräfte im Maschinen- und Anlagenbau angenommen.

Ziel des Kooperationsprojekts der Volkswagen Group Academy und des BIBB ist es, exemplarisch Arbeitsaufgaben und Tätigkeitsprofile in Bereichen der Wartung und Instandhaltung von Produktionssystemen zu untersuchen und diese mit vorhandenen Ausbildungsberufsprofilen zu vergleichen. Daraus sollen Schlussfolgerungen für die Ausbildungsgestaltung im Rahmen bestehender Berufe, für deren mögliche Fortschreibung bzw. für die Schaffung neuer Berufe gezogen werden.

Das Projekt ist im April 2015 gestartet.

Informationen zum Projekt: www.bibb.de/dokumente/pdf/at_42488.pdf

anderen, gerade kleineren Betrieben keine freien Ausbildungsplätze – was ist Ihr Erfolgsrezept?

LINDE Der Volkswagen Konzern bietet mit seinen zwölf Marken und weltweit mehr als hundert Standorten hervorragende Entwicklungsmöglichkeiten. Das wissen auch Berufseinsteiger. Wer sich bei Volkswagen engagiert, Fachkompetenz erwirbt, Leistung zeigt und Teamplayer ist, dem stehen die Türen offen, auch als Facharbeiter. Es gibt genügend Beispiele von erfolgreichen Managern, die mit einer Ausbildung und Facharbeiterkarriere bei Volkswagen begonnen haben. Natürlich entwickelt sich nicht jeder ins Management. Aber bereits die Berufsausbildung ist hoch attraktiv. Beispielsweise bieten wir unseren Nachwuchskräften im Projekt Wanderjahre die Möglichkeit, nach Abschluss ihrer Ausbildung ein Jahr lang an einem unserer Standorte im Ausland zu arbeiten. Das wird sehr gut angenommen. Interessant sind für junge Menschen aber auch besondere Initiativen von Volkswagen, beispielsweise die Kooperation mit der Gedenkstätte Auschwitz.

ESSER Wirtschaft 4.0 ist in der Fahrzeugbranche mittlerweile sehr konkret: Autonomes Fahren, Connected Car oder weiterentwickelte Assistenzsysteme sind Stichworte, die gleichermaßen auch für veränderte Qualifikationsanforderungen stehen. In der Fabrik 4.0 werden voraussichtlich weniger Menschen arbeiten, diese werden dafür aber umfassender qualifiziert sein. Sie bereiten Ihre Mitarbeiter mit umfangreichen Personalentwicklungsmaßnahmen auf diese Veränderungen vor. Eine stärker IT-basierte Berufsausbildung wird überdies dem technologischen Trend entsprechen müssen. Dafür nutzen Sie bereits die Spielräume der aktuell gültigen Ausbildungsrahmenpläne. Ich freue mich auf die weiteren Aktivitäten in unserem gemeinsamen Projekt, um auch damit unseren Erkenntnisstand zu den zukünftigen Qualifikationsanforderungen in der Wirtschaft 4.0 weiter zu konkretisieren. Herr Linde, vielen Dank für das Gespräch. ◀

Industrie 4.0: Anforderungen an Fachkräfte in der Produktionstechnik



MARTIN FRENZ
Prof. Dr., Abteilungsleiter
Fachdidaktik, Institut für
Arbeitswissenschaft der RWTH
Aachen University



SIMON HEINEN
Dipl.-Ing., wiss. Mitarbeiter
am Institut für Arbeitswis-
senschaft der RWTH Aachen
University



CHRISTOPHER M. SCHLICK
Univ.-Prof. Dr.-Ing.
Dipl.-Wirt.-Ing., Leiter des
Instituts für Arbeitswissen-
schaft der RWTH Aachen
University

Das öffentlich diskutierte Phänomen Industrie 4.0 fasst technologische Entwicklungen für Produktion und Logistik der Zukunft zusammen. Für die berufliche Bildung gilt es, daraus die Folgen hinsichtlich Qualifikationsanforderungen, Kompetenzentwicklung sowie Qualifizierungsmöglichkeiten abzuschätzen, neue Konzepte zu entwickeln und umzusetzen. In diesem Beitrag wird geklärt, was unter Industrie 4.0 im Kontext der beruflichen Bildung verstanden werden kann, was Studien der Qualifikationsforschung hierbei zu leisten vermögen und welche Aufgaben für die berufliche Aus-, Fort- und Weiterbildung vor diesem Hintergrund weiterverfolgt werden sollten.

Industrie 4.0

Auf tief greifende gesellschaftliche Veränderungen, ausgelöst durch technologische Möglichkeiten in der Produktion und Logistik, hat die Bundesregierung mit einem längeren strategischen Projekt *Industrie 4.0* reagiert: »Industrie 4.0 meint im Kern die technische Integration von cyber-physischen Systemen in die Produktion und die Logistik sowie die Anwendung des Internets der Dinge und Dienste in industriellen Prozessen – einschließlich der sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Wertschöpfung, die Geschäftsmodelle sowie die nachgelagerten Dienstleistungen und die Arbeitsorganisation.« (KAGERMANN/WAHLSTER/HELBIG 2013, S. 18)

Neue Entwicklungen in der Mikroelektronik und Sensortechnologie ermöglichen eine neue Qualität der Vernetzung. Cyber-physische Systeme können über *Sensorik* physikalische Daten erfassen und durch eine *Aktorik* neue Prozesse auslösen, d. h. erfasste Daten von Prozessen und Objekten können ausgewertet und gespeichert und in weitere, neue Prozessschritte umgesetzt werden, sodass reale und digitale Welt interagieren. Die Verständigung zwischen den cyber-physischen Systemen untereinander erfolgt über Kommunikationseinrichtungen, deren verfügbare Datendienste prinzipiell weltweit nutzbar sind. Kundenbedarfe können – technologisch betrachtet – in kürzeren Durchlaufzeiten, mit einer hohen Liefertermintreue und zunehmender Produkt- und Prozessvariantenvielfalt bei gleichzeitig hoher Wirtschaftlichkeit bedient werden.

Konsequenzen technologischer Möglichkeiten für den Arbeitsmarkt

Die Konsequenzen der technologischen Innovationen für die Zukunft der Arbeit werden zurzeit in der Bundesrepublik Deutschland z. B. vor dem Hintergrund der amerikanischen Studie von FREY/OSBORNE (2013) diskutiert. Die Studie erfuhr in den USA große Aufmerksamkeit, da nach ihrer Einschätzung derzeit 47 Prozent der Beschäftigten in den USA in Berufen arbeiten, die in den nächsten zehn bis 20 Jahren mit einer Wahrscheinlichkeit von 70 Prozent automatisiert werden können. Eine Übertragung der Studie auf Deutschland führte zu dem Ergebnis, dass 42 Prozent der Beschäftigten in Deutschland in Berufen mit einer hohen Automatisierungswahrscheinlichkeit arbeiten (vgl. BONIN 2015). Diese Ergebnisse erfordern eine vorsichtige Interpretation vornehmlich aus zwei Gründen:

- Die technischen Potenziale standen im Design der Studie im Vordergrund und könnten daher überschätzt worden sein. Zurzeit wird zwar auch in Deutschland die vierte industrielle Revolution (Industrie 4.0) postuliert, obwohl sich die technologischen Entwicklungen sowie deren Durchdringung mit Konsequenzen für den Arbeitsmarkt noch in den Anfängen befinden.
- Das technische Automatisierungspotenzial ist nicht mit möglichen Beschäftigungseffekten gleichzusetzen, weil sich Arbeitsplätze in der Produktion verändern können, ohne ersetzt zu werden. Die Beschäftigten können die gewonnenen Freiräume nutzen, um andere oder neue,

schwer automatisierbare Aufgaben zu übernehmen. Selbst wenn die Automatisierung zu unmittelbaren Arbeitsplatzverlusten führt, können durch den Wandel neue Arbeitsplätze entstehen, z. B. für die Herstellung der beschriebenen neuen Technologien.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Automatisierungswahrscheinlichkeit für Geringqualifizierte größer ist und sich das Aufgabenspektrum menschlicher Arbeit voraussichtlich stärker auf komplexe, nicht automatisierbare Aufgaben mit höheren Qualifikationsanforderungen verschieben wird (vgl. BONIN 2015).

Auch weitere Stellungnahmen im Kontext von Industrie 4.0 prognostizieren für alle Beschäftigten, insbesondere für die mittlere Qualifikationsstufe, höhere Qualifikationsanforderungen aufgrund größerer Komplexität, Abstraktion und umfassenderer Problemlösungen, da das Zusammenspiel von cyber-physischen Systemen in umfassenden Gesamtprozessen zunehmen wird. Herausforderungen in der beruflichen Weiterbildung stellen einerseits geringqualifizierte Beschäftigte dar, deren Arbeitsplätze einer hohen Automatisierungswahrscheinlichkeit unterliegen. Um deren Beschäftigungsfähigkeit zu sichern, wären vorausschauende umfassende Maßnahmen notwendig.

Andererseits wird eine Verschiebung der Tätigkeiten auf der mittleren Qualifikationsebene notwendig sein, deren Veränderungen von der Promotorengruppe Industrie 4.0 (vgl. KAGERMANN/WAHLSTER/HELBIG 2013) bereits durch zwei Trends beschrieben werden: »Zum einen werden herkömmliche, stark arbeitsteilige Produktionsprozesse in eine veränderte Aufbau- und Ablauforganisation eingebettet und mit Entscheidungs-, Koordinierungs-, Kontroll- sowie begleitenden Dienstleistungsfunktionen angereichert werden. Zum anderen ist das Zusammenwirken virtueller und realer Maschinen, Anlagensteuerungen sowie Fertigungsmanagementsystemen zu organisieren und aufeinander abzustimmen.« (S. 59)

Zusammengefasst wird der Bedarf deutlich, im Rahmen von Industrie 4.0 Qualifikationsanforderungen, Kompetenzentwicklung sowie Qualifizierungsmöglichkeiten zu diskutieren (vgl. auch AHRENS/SPÖTTL 2015; WINDELBAND/DWORSCHAK 2015).

Qualifikationsforschung im Kontext einer Industrie 4.0

In bereits vorliegenden Studien der Qualifikationsforschung wird die Debatte zur Industrie 4.0 zumeist mit drei Entwicklungsszenarien für die Mensch-Maschine-Interaktion zusammengefasst (vgl. AHRENS/SPÖTTL 2015):

- **Werkzeugscenario:** Dieses Szenario beschreibt die Entwicklung von Expertensystemen mit Werkzeugcharakter für qualifizierte Fachkräfte, z. B. ein Assistenzsystem

für die Produktionsfeinplanung, welches Fachkräften im Fertigungsbereich ermöglicht, Aufgaben mit besonderen Anforderungen auf Basis von Erfahrungswissen wahrzunehmen.

- **Automatisierungsszenario:** Es fokussiert das Vordringen intelligenter, sich selbst steuernder Technologien bei Anlagen und Maschinen, Produktion und Logistik (mehr Entscheidungen werden an intelligente, hochautomatisierte Systeme delegiert, konkrete Prozessschritte werden im Fertigungsbereich intransparent, funktionale und informationelle Distanz tritt ein, Eingreifen bei Störungen durch Menschen wird immer schwieriger).
- **Hybridszenario:** Menschen und Maschinen arbeiten zusammen, sodass neue Interaktions- und Kooperationsformen entstehen, die zu neuen Anforderungen an Fachkräfte führen.

Cyber-physische Systeme ermöglichen es, Prozessdaten zu erfassen und zu visualisieren, um so den Menschen Einblick in die Systemkomplexität zu verschaffen. Das Potenzial des Hybridszenarios wird selbst durch die Promotorengruppe Industrie 4.0 erkannt und sie prognostiziert, dass Beschäftigte durch die technologischen Innovationen weniger als Maschinenbediener eingesetzt werden (vgl. KAGERMANN/WAHLSTER/HELBIG 2013). AHRENS/SPÖTTL (2015) beschreiben die Rolle der Fachkräfte in diesen Szenarien als Erfahrungsträger, Entscheider und auch Koordinatoren, um für die Gestaltung der Arbeitsprozesse die richtige Balance zwischen Effizienz und Flexibilität zu finden.

Das Hybridszenario unterstreicht, dass die Einführung vernetzter technischer Systeme keineswegs einer Logik technischer Rationalität folgen muss. Welches Szenario sich durchsetzen wird, hängt auch von unternehmensspezifischen Entscheidungen ab (vgl. BRÖDNER in diesem Heft). Die Technologien bzw. die Mensch-Maschine-Schnittstellen werden sich nicht einheitlich mit der gleichen Geschwindigkeit in unterschiedlichen Produktionsbereichen entwickeln und verbreiten. Um ein differenziertes Bild der notwendigen Qualifikationen zu gewinnen, ist Qualifikationsforschung in unterschiedlichen Anwendungsfeldern auf Tätigkeitsebene erforderlich. Erst wenn die Veränderungen und Herausforderungen in den Tätigkeitsfeldern bekannt sind, können die Folgen für die berufliche Bildung abgeschätzt werden, um über die Zukunft der Produktionsberufe und insbesondere über neue Konzepte für die berufliche Aus-, Fort- und Weiterbildung nachzudenken.

Tätigkeitsanalysen in der Produktionsorganisation

Fachkräfte in der industriellen Produktion nehmen neben typischen Tätigkeiten der Herstellung, Instandhaltung etc. immer mehr auch Aufgaben der Produktionsorganisation wahr (vgl. HEINEN u. a. 2014; HEINEN u. a. 2015). Entsprechend wurde im Jahr 2008 ein Berufskonzept entwickelt, das die berufliche Ausbildung zur/zum Produktionstechnologin/Produktionstechnologen, Expertenprofile sowie eine Fortbildungsordnung zum Prozessmanager mit einschließt (vgl. BORCH/ZINKE 2008). Um für diese Strukturen der Beruflichkeit konkrete didaktische Hilfsmittel zu entwickeln, werden von den Autoren umfassende Studien zur Beschreibung der Erwerbsarbeit von Fachkräften in der Produktionsorganisation durchgeführt.

Diese Studien ermöglichen einen umfassenden Einblick in ein Tätigkeitsfeld der Produktion, welches nur teilweise automatisierbar ist, weil unternehmensspezifische Erfahrungen der Fachkräfte zumeist in Entscheidungen eingebracht werden sollten, aber trotzdem Technologien einer Industrie 4.0 hohe Relevanz haben. Dafür wurden in der Produktion in sieben kleinen und mittleren Unternehmen des produzierenden Gewerbes aus unterschiedlichen Branchen insgesamt 27 Arbeitsprozesse in der Produktion erhoben (vgl. Abb.). Zu deren Beschreibung wurden in Expertenworkshops die entsprechenden Arbeitsprozesse mit der K3-Modellierungsmethode (vgl. NIELEN 2014) beschrieben. Ergänzt wurde die Erhebung um teilstandardisierte Interviews mit den jeweils diese Tätigkeiten ausübenden Fachkräften, um die Anforderungen an die Tätigkeitsausübung zu analysieren. In anschließenden Workshops mit Expertinnen und Experten aus der beruflichen Praxis und der Wissenschaft wurden die konkreten berufsfachlichen Zusammenhänge und zentralen Problemstellungen in der jeweiligen Tätigkeit systematisiert.

Digitalisierte Tätigkeiten in der Produktionsorganisation

In sechs Studien wurden Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung bei Zuliefererunternehmen der Automobilindustrie untersucht. Diese Aufgaben umfassten im Speziellen die Kapazitätsplanung, die Auftragsverfolgung sowie die Sicherung der Planungsqualität (vgl. Abb.). Es konnte festgestellt werden, dass für die Bewältigung dieser Aufgaben hochauflösende Produktionssteuerungen auf Basis kybernetischer Unterstützungssysteme und intelligenter Sensorik genutzt wurden. Durch die gestiegene Leistungsfähigkeit der Hardwarekomponenten werden in dieser Branche neuartige Möglichkeiten hinsichtlich der Aufnahme und Verarbeitung von großen Datenmengen im Produktionsumfeld erschlossen. Die intelligenten Steue-

rungen ermöglichen es, der Fachkraft die notwendigen Daten und Informationen so darzubieten, dass sie bei ihrer Entscheidungsfindung unterstützt wird. So zeigt sich dort ein hohes Optimierungspotenzial durch die Einbindung digitaler Endgeräte und die digitale Datenerfassung. Die Produktionsprozesse werden transparenter, wodurch Fachkräfte in die Lage versetzt werden, in Echtzeit auf Einflüsse zu reagieren und gegebenenfalls Produktionsparameter anzupassen. Zusätzlich ist mit der Transparenz der Produktionsprozesse auf Fertigungsebene eine Tätigkeitsverschiebung in den Unternehmen zu erkennen. Fachkräfte übernehmen Tätigkeiten der Produktionsplanung bzw. geben wichtige Informationen an die Produktionsplanung weiter.

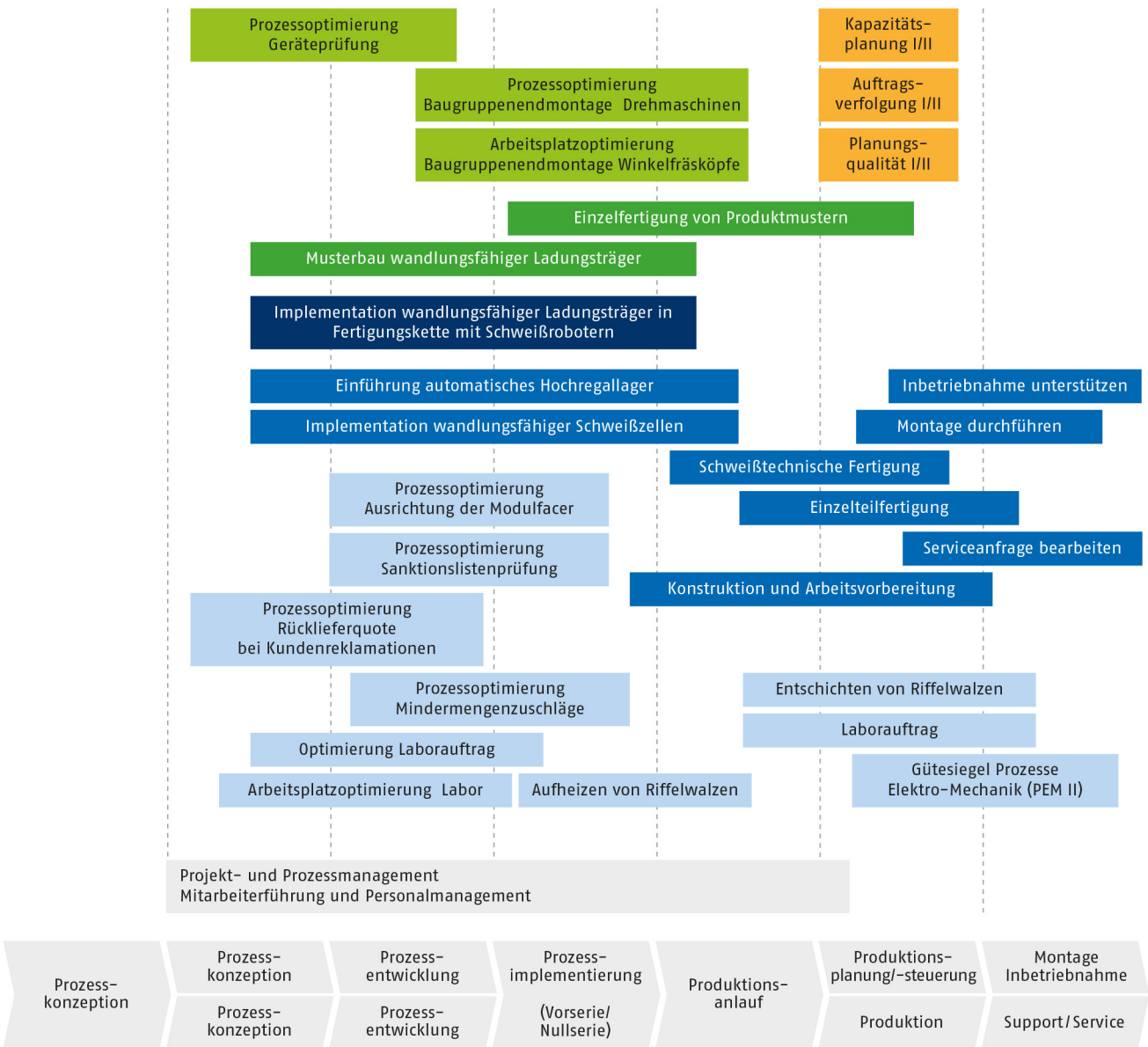
Herausforderungen jenseits einer Dominanz der Digitalisierung

Die in den weiteren 21 Studien erhobenen typischen Tätigkeiten der Fachkräfte umfassten insbesondere die Bearbeitung komplexer Projekte, welche den Aufgabenfeldern der Produkt- und Prozesskonzeption, der Prozessentwicklung und -implementierung, des Produktionsanlaufs sowie der Produktionsplanung und -steuerung zugeordnet werden konnten. Dazu zählen bspw. die Gestaltung des Arbeitsablaufs für ein neues Produkt, die Integration einer automatischen Schweißzelle in die Fertigungskette und deren Inbetriebnahme, die Gestaltung eines Arbeitsplatzes zur manuellen Montage einer Baugruppe oder die Qualitätssicherung für ein Produkt (vgl. Abb.). Auch Führungsaufgaben sind im Rahmen des zugehörigen Prozess- und Projektmanagements zu berücksichtigen.

In den erhobenen Arbeitsprozessen wurde insgesamt deutlich, dass diese Fachkräfte in der Produktion sowohl technologische Fragen beantworten als auch arbeitsorganisatorische Problemstellungen bewältigen müssen. Typische technologische Herausforderungen sind das Verstehen und Gestalten von komplexen, automatisierten Produktionssystemen in Prozessketten, z.B. die Integration und Inbetriebnahme einer neuen Produktionszelle in einer Fertigungskette. Organisatorische Herausforderungen beinhalten im Wesentlichen das Verstehen von komplizierten Fertigungsprozessen und Arbeitsabläufen und deren selbstständige Planung, Optimierung und Steuerung, bspw. die Konzeption von Fertigungsprozessen.

Die durchgeführten Arbeitsprozessanalysen haben bestätigt, dass für die untersuchten Tätigkeiten in der Produktion auch auf Fachkräfteebene gut ausgebildete Beschäftigte benötigt werden, die in der Lage sind, Arbeitsprozesse aktiv mitzugestalten, kontinuierlich zu optimieren und Entwicklungen im Unternehmen bewusst zu reflektieren. Sie müssen über umfassende Kenntnisse bspw. des Projektmanagements, des Lean Managements oder des Total

Abbildung
 Übersicht über die erhobenen Arbeitsaufgaben in der Produktionsorganisation
 und deren Zuordnung zur Prozesskette (2010–2014)



Prozesskette für die Produktionsorganisation

- Sondermaschinenbauer
- Automobilzulieferer I
- Automobilzulieferer II
- Stahlbauer
- Fertigungsspezialist für Automobilindustrie
- Stahl- und Metallbauer
- Sondermaschinenbauer

Quelle: HEINEN u. a. (2015)

Quality Managements verfügen über die einschlägigen Methoden und können diese anwenden. Die Arbeitsaufgaben sind zumeist sehr komplex und geprägt durch oft widersprüchliche Anforderungen aus den Perspektiven der Qualitätsansprüche an ein Produkt, der zu berücksichtigenden Terminvorgaben und einzuhaltender Kostenvorgaben. Zudem ist eine intensive Interaktion mit Vorgesetzten, anderen Mitarbeitenden und Kunden erforderlich.

Interpretation der Tätigkeitsanalysen im Kontext von Industrie 4.0

Die Fallstudien in der Produktionsorganisation zeigen, dass sich die untersuchten Tätigkeiten v. a. durch grundlegende Herausforderungen, z. B. bei der realen Gestaltung unternehmensspezifischer Prozesse und Produktionsabläufe, auszeichnen. Eine virtuelle Abbildung dieser Rah-

menbedingungen konnte bei den Automobilzulieferern weitgehend umgesetzt werden, während in den weiteren Branchen dies zumeist nicht möglich war, bzw. nicht effizient wäre. Somit ergab sich für die meisten Fälle (21 von 27), dass die Tätigkeiten zwar unter Verwendung einzelner digitaler Werkzeuge, z. B. Projektmanagementsoftware, gelöst wurden. Jedoch wurden Potenziale der Vernetzung dieser unterschiedlichen Werkzeuge im Sinne einer Industrie 4.0 nicht genutzt.

Die sechs Fallstudien im Automobilzulieferer-Bereich erforderten den Umgang mit einem komplexen Feinplanungssystem, in welchem u. a. über RFID-Chips Produktdaten in Echtzeit ausgelesen, automatisch in das Feinplanungssystem übertragen und dort weiterverarbeitet wurden, um der Fachkraft Lösungsvorschläge zur Gestaltung des Produktionsablaufs geben zu können. Diese Feinplanungssysteme waren so gestaltet, dass ein umfassendes Grundverständnis der Prozesse und ein unternehmensspezifisches Erfahrungswissen zur Prozessoptimierung von den Fachkräften eingebracht werden konnte, um die notwendigen Entscheidungen zu treffen. Die Fallstudien im Automotive-Sektor zur Prozessfeinplanung können damit als Hybridszenarien einer Industrie 4.0 interpretiert werden. Aufgrund der Gestaltung der untersuchten Feinplanungssysteme haben sich die Anforderungen an die nicht automatisierbaren Tätigkeiten nicht grundlegend verändert. Sie wurden lediglich durch die Assistenzsysteme im Bereich der Produktionsplanung erweitert.

Gestaltung von Produktionsberufen in Zeiten von Industrie 4.0

Derzeit sind differenzierte Aussagen zur Zukunft der Berufe in der industriellen Produktion im Rahmen der existierenden Qualifikationsforschung zur Industrie 4.0 noch nicht möglich, weil entsprechende Studien mit dem Schwerpunkt auf metall- und elektrotechnischen Ausbildungsberufen nicht hinreichend sind.

Eine Qualifikationsforschung, die technologische Beschreibungskriterien von Industrie 4.0 und kompetenzorientierte Erwartungen an die Fachkräfte vereint, sollte die Frage klären, welche Kompetenzen von Fachkräften für spezifische Tätigkeiten in der Produktion auch in Zukunft notwendig bzw. auch in Zukunft nicht effizient automatisierbar sind.

Mit den Studien der Tätigkeiten von Fachkräften in der Produktionsorganisation konnte gezeigt werden, dass Expertise von Fachkräften in gestaltungsoffenen, mit Zielkonflikten behafteten Aufgabenkomplexen, in welchen aktive Entscheidungen des Menschen erforderlich sind, gefragt ist. Dabei spielt der Umgang mit technologischen Hilfsmitteln bei den Kompetenzanforderungen nur eine vergleichsweise nachgeordnete Rolle.

Vergleichbare Studien sollten für Handlungsfelder weiterer metall- und elektrotechnischer Berufe durchgeführt werden. Auf dieser Grundlage kann dann die Frage nach dem »Wie?« einer Qualifizierung von Fachkräften oberhalb eines »Maschinenbedieners« beantwortet werden. Das »Wie?« umfasst die Frage nach der Gestaltung von Berufsbildern genauso wie das Aufzeigen konkreter didaktischer Konsequenzen, z. B. die Entwicklung von Modellen zur Kompetenzentwicklung und -diagnose, Strategien zur Curriculumentwicklung und -gestaltung, Konzepte in der Aus- und Weiterbildung sowie Unterrichts- und Prüfungskonzepte. ◀

Literatur

- AHRENS, D.; SPÖTTL, G.: Industrie 4.0 und Herausforderungen für die Qualifizierung von Fachkräften. In: HIRSCH-KREINSEN, H.; ITERMANN, P.; NIEHAUS, J. (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen. Baden-Baden 2015, S. 185–203
- BONIN, H.: Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. Mannheim 2015
- BORCH, H.; ZINKE, G.: Aus- und Fortbildung aus einem Guss – Berufsbildung in der Produktionstechnologie. In: BWP 37 (2008) 4, S. 43–47 – URL: www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/bwp/show/id/1373 (Stand: 06.10.2015)
- FREY, C. B.; OSBORNE, M. A.: The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? Oxford 2013 – URL: www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/view/1314 (Stand: 09.10.2015)
- HEINEN, S. u. a.: Tätigkeitsanforderungen und Weiterbildungskonzepte für Mitarbeiter. In: KAMPKER, A.; BURGGRÄF, P.; MAUE, A.: ProAktiW – Produktionssysteme aktiv wandeln. Ergebnisbericht des BMBF-Verbundprojekts ProAktiW. Aachen 2014, S. 28–51
- HEINEN, S. u. a.: Studien der Qualifikationsforschung für die Entwicklung eines Kompetenzmodells zur arbeitsintegrierten Förderung reflexiver Handlungsfähigkeit im Fortbildungsberuf »Geprüfte/-r Prozessmanager/-in«. In: FRENZ, M.; UNGER, T.; SCHLUCK, C.: Wandel der Erwerbsarbeit – Berufsbildgestaltung und Konzepte für die gewerblich-technischen Didaktiken. Berlin 2015 (im Druck)
- KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J.: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Frankfurt am Main 2013 – URL: www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf (Stand: 06.10.2015)
- NIELEN, A.: Systematik für die leistungs- und zuverlässigkeitsorientierte Modellierung von Arbeitsprozessen mit kontrollflussorientierten Notationssystemen. Aachen 2014
- WINDELBAND, L.; DWORSCHAK, B.: Arbeit und Kompetenzen in der Industrie 4.0. Anwendungsszenarien, Instandhaltung und Leichtbau-robotik. In: HIRSCH-KREINSEN, H.; ITERMANN, P.; NIEHAUS, J. (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen. Baden-Baden 2015, S. 71–86

Industrie 4.0 und Qualifikation: Vorschau durch Rückschau



PETER BRÖDNER

Prof. Dr., Forschungsberater und Lehrbeauftragter für »IT in Organisationen«, Honorarprofessor an der Universität Siegen

Unter dem Namen Industrie 4.0 rollt eine neue Welle technologischen Überschwangs über unsere Köpfe hinweg – diesmal in Gestalt vernetzter »cyber-physischer« oder »Multi-Agenten-Systeme« (MAS) –, die als Treiber einer umwälzenden Entwicklung angesehen werden. Seit Beginn der Digitalisierung in den späten 1940er-Jahren ist es nun schon die dritte Welle. Bislang folgten darauf lange Phasen der Ernüchterung und Suche nach produktiver praktischer Verwendung technischer Angebote. Dieses – mit einer Wellenlänge von ca. 30 Jahren – wiederkehrende Muster wirft Fragen zum Zusammenspiel von Technik, Organisation und Arbeitsvermögen und den Folgen für Arbeit und Qualifikation auf. Darauf wird im Beitrag nach Antworten gesucht.

Mythen der Digitalisierung

Mit der plakativen Benennung »Industrie 4.0« soll ein qualitativer Sprung in der industriellen Entwicklung im Vergleich zu vorangegangenen Veränderungen markiert werden. So vollziehe Industrie 4.0 mit dem Einsatz stark vernetzter »cyber-physischer Systeme« im Unterschied zur computerunterstützten Automatisierung der Produktion der dritten Stufe bereits die »vierte industrielle Revolution«. Die dritte wiederum unterscheidet sich von der durch Massenfertigung und elektrische Einzelantriebe an Fertigungsanlagen gekennzeichneten zweiten wie auch von der durch Mechanisierung und Dampftrieb charakterisierten ersten industriellen Revolution (vgl. KAGERMANN/WAHLSTER/HELBIG 2013).

Derartige technikzentrierte Phaseneinteilungen gesellschaftlicher Entwicklung sind eher irreführend als erhellend, da sie mindestens ebenso bedeutsame soziale, organisationale und institutionelle Aspekte ausblenden, wie etwa

- die horizontale Arbeitsteilung in spezialisierte Verrichtungen,
- die vertikale Trennung von Planung und Ausführung zwecks Koordination,
- die Standardisierung von Produkten und Prozessen oder
- die Wissensteilung.

Damit geraten viel tiefer gehende Vorgänge gesellschaftlichen Wandels aus dem Blick wie etwa der Übergang von

der Industrie- zur Wissensgesellschaft (vgl. BELL 1975; DRUCKER 1994) mit seinen erhöhten Anforderungen an das menschliche Arbeitsvermögen, insbesondere die Fähigkeit zu produktiver Kooperation bei der Genese, Organisation und Anwendung von Wissen.

Die technikzentrierte Perspektive huldigt erneut einem längst widerlegten »Technikdeterminismus« (HIRSCH-KREINSEN/MINSEN 2013, S. 455f.), demzufolge sich technische Revolutionen nach ihrer Eigenlogik entwickeln und den gesellschaftlichen Wandel bestimmen. Technik wird so zum Treiber gesellschaftlicher Entwicklung erhoben und technische Mittel zur Erfüllung sozialer Zwecke werden selbst in einen sozialen Zweck verkehrt. Verkannt wird dabei, dass die Entwicklung technischer Systeme ihrerseits durch soziale Bedürfnisse und Interessen bestimmt ist: So lassen sich unter der Maske des scheinbar eigen-gesetzlichen technischen Fortschritts oftmals besondere Interessen verfolgen, etwa in der stets umkämpften Kapitalverwertung vom »Eigensinn lebendiger Arbeit« unabhängig zu werden (vgl. NOBLE 1984).

Zur Dynamik der Entfaltung wissenschaftlicher Produktivkräfte

Im Zuge anhaltender Verwissenschaftlichung von Produktion ist für das Verständnis wissensintensiver Arbeit die Dynamik von praktischem Können und kodifiziertem Wissen wesentlich, genauer: die Art und Weise, wie sie einander wechselseitig hervorbringen. Vorgängig ist stets die vorreflexive Handlungskompetenz, das individuell ge-

bundene Können oder Arbeitsvermögen, das sich in Tätigkeiten gelingender sozialer Praxis äußert. Bei einer – wie auch immer – gestörten Praxis lässt sich durch Selbst- oder Fremdbeobachtung explizites, theoretisches Wissen über bestimmte Aspekte praktischen Tätigseins gewinnen. Dieses kodifizierte Wissen bleibt aber ohne Wirkung, solange es nicht zur Verwendung in praktischer Tätigkeit angeeignet und zweckmäßig genutzt wird. Gleiches gilt auch für solches Wissen verkörpernde technische Artefakte (vgl. BRÖDNER 2010; Grundlegendes zur praxistheoretischen Perspektive bei RECKWITZ 2003; bezüglich Computersystemen bei BRÖDNER 2008).

Dieser Dialektik zufolge erfordert produktives Arbeiten und Problemlösen in Prozessen wissensintensiver Wertschöpfung meist, diverse Wissensgebiete zusammenzuführen und unterschiedlich ausgeprägte Arbeitsvermögen in Gestalt selbstorganisierter Kooperation kompetenter Experten zu integrieren. Je differenzierter, komplexer und dynamischer das kodifizierte Produktionswissen und dessen technische Vergegenständlichung, desto anspruchsvolleres Arbeitsvermögen ist gefordert. Dieser Entwicklungsprozess funktioniert nur freiwillig, entzieht sich jeder Anweisung und unterliegt zudem großer Ungewissheit.

Die Ungewissheit wächst noch dadurch, dass Wettbewerb sich zunehmend über Funktionalität und Innovationen statt über Kosten vollzieht und die dadurch gesteigerte Dynamik von Märkten größere funktionale Flexibilität erfordert. Deren Bewältigung stellt wachsende Anforderungen an Können und Erfahrung wie an Reflexions- und Kooperationsfähigkeit. Damit sind – um das Primat der Kapitalverwertung auch im unsicheren Umgang mit Wissen in weitgehend autonomen, sich selbst organisierenden Arbeitsgruppen zu gewährleisten – zugleich auch neue Formen der Kontrolle verbunden: indirekte Steuerung durch Markt- oder Kontextanforderungen anstelle hierarchischer Anweisung und Kontrolle. Darin sind Menschen als Träger des Arbeitsvermögens permanentem Erfolgsdruck ausgesetzt und treiben sich selbst zu Höchstleistungen an, allerdings auf Kosten ihrer Gesundheit und sozialen Beziehungen. So kann sich das immer bedeutsamere Arbeitsvermögen unter den Bedingungen seiner Verausgabung in der Arbeit selbst nicht angemessen entfalten (vgl. PETERS/SAUER 2006).

Perspektiven der Gestaltung von Arbeit und Technik

Aus einer technikzentrierten Sichtweise ergeben sich Wirkungen wie die Produktivität von Wertschöpfung oder erforderliche Qualifikationen allein aus der Art und Weise, wie Produktionsprozesse durch passend gestaltete Computerfunktionen und deren kollektive Aneignung neu strukturiert werden. Doch hängt dies wesentlich von der

an jeweiligen Machtressourcen und Interessen orientierten Aufgaben- und Funktionsteilung wie auch den Interaktionsformen zwischen Mensch und Computer ab. Nicht die Digitalisierung an sich, sondern das mehr oder weniger reibungslose Zusammenspiel von Arbeitsorganisation, handlungskompetenten Menschen und passend gestalteten Computerfunktionen bestimmt das Geschehen und dessen Wirkungen.

Low-Road- versus High-Road-Strategien

Entgegen den technikzentrierten Vorstellungen der computerintegrierten Fertigung (CIM) lässt sich die tatsächliche Veränderungsdynamik der Unternehmensentwicklung der letzten drei Dekaden mittels zweier idealtypisch unterscheidbarer Rationalisierungsstrategien nachzeichnen und verstehen, die beide auf die umfassende Erneuerung ganzer Wertschöpfungsprozesse zielen. Die Unterschiede treten am deutlichsten mit Blick auf die Produktivität als dem Verhältnis von Ertrag zu Aufwand dieser Wertschöpfungsprozesse hervor. Grundsätzlich kann beides – sowohl der Ertrag als auch der Aufwand – durch technisch-organisatorische Arbeitsgestaltung beeinflusst werden.

- So gibt es Unternehmen, die hauptsächlich auf Kostenreduzierung setzen. Diese »Low-Road-Strategie« nutzt vor allem Instrumente wie Lohnsenkung und Personal-ausdünnung (»Downsizing«) sowie die Auslagerung (»Outsourcing«) oder computerisierte Restrukturierung von Prozessen (»Reengineering«) mit dem Ziel, durch bloße Aufwandsreduzierung die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern.
- Dem steht eine Gruppe höchst erfolgreicher Unternehmen gegenüber, die einer »High-Road-Strategie« folgen, indem sie die produktiven und innovativen Potenziale im Unternehmen laufend und umfassend auf die kundenorientierte Erneuerung von Produkten und Leistungen ausrichten und damit dauerhafte Wettbewerbsvorteile gewinnen. Für sie steht die Aktivierung und Entfaltung des Arbeitsvermögens, der individuellen wie kollektiven Kompetenzen auf Basis aufgabenintegrierter, kooperativer und selbstgesteuerter Arbeitsprozesse im Vordergrund. Diese nutzen sie, um den Ertrag durch Erschließung neuer Geschäftsfelder auszuweiten, ohne freilich auf erfolgskritische Prozessinnovationen zur Aufwandssenkung zu verzichten (vgl. BRÖDNER 2006).

Zahlreiche empirische Untersuchungen belegen die überlegene Leistungsfähigkeit der High-Road-Unternehmen. In der Regel erzielen sie vergleichsweise mehr Wachstum und um 25 bis 50 Prozent höhere Produktivität, die sie auch in die Lage versetzt, höhere Löhne zu zahlen. Zugleich vermögen sie aus dem Einsatz komplexer Computersysteme höheren Nutzen zu ziehen (z. B. Eurofound 2011). Zwar

verbessern mitunter auch Low-Road-Unternehmen durch Kostensenkung vorübergehend ihre Bilanzen, freilich zu Lasten von Motivation und umfassender Entfaltung des Arbeitsvermögens. Häufig bleiben sie damit in angestammten Märkten mit traditionellen Produkten ständigem Preiswettbewerb ausgesetzt, der sie stets neu zu Maßnahmen der Kostensenkung zwingt und ihre Lage längerfristig schwächt.

Dies steht ganz im Einklang mit Erkenntnissen der strategischen Managementlehre und ihrer »ressourcenorientierten Sicht auf Unternehmen«, derzufolge durch Entfaltung spezifischer produktiver Kompetenzen einzigartige, schwer nachzuahmende Wettbewerbsvorteile geschaffen werden können. Die sich daraus ergebende überlegene Leistungsfähigkeit wird umso relevanter, je wissensintensiver sich Produkte, Leistungen und Prozesse darstellen und je mehr Unternehmen demzufolge im Wettbewerb um Innovationen mit Unsicherheit zu kämpfen haben (vgl. HAMEL/PRAHALAD 1994; GRANT 1996).

Wenn organisatorische und technische Produktions- und Arbeitsstrukturen geschaffen werden sollen, die eine Mitwirkung lebendiger Arbeit einbeziehen (wie das in Konzepten von Industrie 4.0 mitunter ausdrücklich vorgesehen ist) oder die gar auf die produktive Nutzung und Entfaltung menschlichen Arbeitsvermögens ausgerichtet sind, dann müssen sie auf diesbezügliche Eigenheiten und Bedürfnisse menschlichen Handelns gemäß arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen Rücksicht nehmen. Dazu gehören insbesondere sozial angemessene, lernförderliche Arbeitsaufgaben und gebrauchstauglich gestaltete Artefakte.

Ersatz versus Entfaltung lebendiger Arbeit

In dieser Hinsicht wirft der vorgesehene Einsatz von Multi-Agenten-Systemen (MAS) beträchtliche Probleme auf. Deren komplexes Verhalten ist zwar deterministisch, aber aufgrund einer Vielzahl äußerer Umstände von der Vorgeschichte abhängig, daher schwer zu verstehen und nicht vorhersehbar. Wie sollen Menschen sich aber solche Systeme aneignen, wie mit ihnen zweckmäßig und zielgerichtet interagieren, wenn diese sich in vergleichbaren Situationen jeweils anders und unerwartet verhalten? Das wäre ein eklatanter Verstoß gegen die Forderung nach erwartungskonformem Verhalten als eines Grundprinzips der Mensch-Maschine-Interaktion. Zugleich würden seitens der Nutzer stets aufs Neue überzogene Erwartungen an die »Handlungsfähigkeit« der Systeme geschürt. Konfrontiert mit dem Erwartungsdruck erfolgreicher Bewältigung ihrer Aufgaben einerseits und dem Verlust der Kontrolle über Arbeitsmittel mit undurchschaubarem Verhalten andererseits würden sie unter dauerhaften psychischen Belastungen zu leiden haben (vgl. NORMAN 1994).

Für die soziotechnische Systemgestaltung ist ferner von

grundlegender Bedeutung, wie Aufgaben auf die automatischen Systeme und die verbleibenden Menschen verteilt werden. Für diesen wesentlichen Gestaltungsaspekt wurden bereits früh anhand qualifizierter Tätigkeiten in computergestützten Leitstellen fundamentale »Ironien der Automatisierung« (vgl. BAINBRIDGE 1983) erkannt, die mit zunehmender Komplexität der technischen Systeme noch an Bedeutung gewinnen: Automatische Systeme wie MAS sollen schwierige Aufgaben möglichst autonom bewältigen; im Störungs- oder Versagensfall der Systeme sind sie aber auf kompetenten menschlichen Eingriff angewiesen. Menschliches Arbeitsvermögen schwindet aber dahin, je weniger es im automatischen Normalbetrieb gebraucht wird. In dieser Situation ist auf längere Sicht ein empfindlicher Verlust praktischer Handlungskompetenz zu verzeichnen, der aus ursprünglich kompetenten Nutzern am Ende hilflose, weil entwöhnte »Bediener« werden lässt (mit ggf. katastrophalen Folgen; vgl. CARR 2013).

So stehen für Entwicklung und Gebrauch von Computersystemen in der Produktion als soziotechnischer Gestaltungsaufgabe seit jeher zwei entgegengesetzte Perspektiven im Raum:

- Die technikzentrierte AI-Perspektive weitestgehender Automatisierung von Wissensarbeit, wie sie in der Forschung zur »künstlichen Intelligenz« (Artificial Intelligence) angelegt ist: »Smart machines« und »autonome Agenten«, zu begrenzt lernfähigen MAS vernetzt und mit Big-Data-Methoden kombiniert, sollen menschliches Arbeitsvermögen in der Produktion weitgehend ersetzen und gleichwohl hinreichend flexible Anpassung an wechselnde Anforderungen gewährleisten.
- In der praxistheoretisch angeleiteten IA-Perspektive (Intelligence Amplification) menschengerecht und aufgabenangemessen gestalteter, als Werkzeug und Medium angeeigneter und genutzter Computersysteme soll dagegen fortgeschrittene Digitaltechnik die lebendige Arbeit derart unterstützen, dass sich menschliches Arbeitsvermögen zu entfalten, mithin Produktivkraft und Innovationsfähigkeit zu steigern vermögen: »Things that make us smart« (NORMAN 1993).

Aufgrund kümmerlicher praktischer Erfahrungen mit Konzepten »künstlicher Intelligenz« erscheint die AI-Perspektive wenig Erfolg versprechend, eher als Verschwendung von Ressourcen. Tatsächlich beruht – bei evidenzbasierter Betrachtung – der Erfolg des Einsatzes und Gebrauchs von Computersystemen vor allem auf der praxistheoretisch angeleiteten Perspektive der »Intelligenzverstärkung«, die menschliche Reflexions- und Anpassungsfähigkeit mit maschineller Präzision und Geschwindigkeit verbindet. Dies zu erreichen, erfordert dauerhaft kompetenzerhaltende und lernförderliche Arbeitsaufgaben, durchschau- und beherrschbare, aufgabenangemessene Arbeitsmittel mit

erwartungskonformem Verhalten sowie ausreichende Zeitressourcen zur Aneignung der Arbeitsmittel und zur kontinuierlichen Verbesserung.

Schlussfolgerungen für die Qualifizierung

Abschließend bleibt festzuhalten, dass künftige Qualifikationsanforderungen nicht aus neuen technischen Möglichkeiten der Digitalisierung hergeleitet werden können. Vielmehr ergeben sich die Anforderungen aus der Wahl der Unternehmensentwicklungs-Perspektive und der damit verbundenen spezifischen Arbeitsaufgaben und -abläufe wie auch der Eigenschaften der eingesetzten technischen

Arbeitsmittel, die alle zweckgemäß aufeinander abgestimmt sein müssen.

In Zeiten fortschreitender Verwissenschaftlichung von Produktion, hoher Innovationsdynamik und Ungewissheit hängt unternehmerische Wettbewerbsfähigkeit mehr denn je von der Kreativität und dem Arbeitsvermögen lebendiger Arbeit ab, wie sie die Entwicklungsperspektive der »Intelligenzverstärkung« hervorzubringen vermag. Sie aber stellt hohe Anforderungen an breit angelegtes und dauerhaftes berufliches Fachwissen sowie die Befähigung zur Reflexion, Kooperation und partizipativen Gestaltung von Arbeit und Technik als zentralen Elementen zukunftsweisender beruflicher Qualifizierung. ◀

Literatur

- BAINBRIDGE, L.: Ironies of Automation. In: *Automatica* 19 (1983), S. 775–779
- BELL, D.: *Die nachindustrielle Gesellschaft*. Frankfurt/M. 1975
- BRÖDNER, P.: Wissensteilung und Wissenstransformation. In: MOLDASCHL, M.; STEHR, N. (Hrsg.): *Wissensökonomie und Innovation. Beiträge zur Ökonomie der Wissensgesellschaft*. Marburg 2010, S. 455–480
- BRÖDNER, P.: Das Elend computerunterstützter Organisationen. In: GUMM, D. u. a. (Hrsg.): *Mensch – Technik – Ärger? Zur Beherrschbarkeit soziotechnischer Dynamik aus transdisziplinärer Sicht*. Münster 2008, S. 39–60
- BRÖDNER, P.: Betriebliche Rationalisierungsstrategien und Einsatz technischer Systeme. In: ZIMOLONG, B.; KONRADT, U. (Hrsg.): *Ingenieurpsychologie. Enzyklopädie der Psychologie: Wirtschafts-, Organisations- und Arbeitspsychologie Band 2*. Göttingen 2006, S. 943–980
- CARR, N.: All Can Be Lost: The Risk of Putting Our Knowledge in the Hands of Machines. In: *The Atlantic* (2013) 11, S. 1–12
- DRUCKER, P. F.: The Age of Social Transformation. In: *The Atlantic* (1994) 11, S. 53–80
- EUROFOUND: *Management Practices and Sustainable Organisational Performance: An Analysis of the European Company Survey*. Dublin 2011
- GRANT, R. M.: Toward a Knowledge-Based Theory of the Firm. In: *Strategic Management Journal* (1996) 17 (Winter Special Issue), S. 109–122
- HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K.: *Competing for the Future*. Boston (MA) 1994
- HIRSCH-KREINSEN, H.; MINNSEN, H. (Hrsg.): *Lexikon der Arbeits- und Industriosozologie*, Berlin 2013
- KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J.: *Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0*. Frankfurt/Main 2013
- NOBLE, D. F.: *Forces of Production. A Social History of Industrial Automation*. New York 1984
- NORMAN, D. A.: How Might People Interact with Agents. In: *CACM* 37 (1994) 7, S. 68–71
- NORMAN, D. A.: *Things that Make Us Smart*. Reading (MA) 1993
- PETERS, K.; SAUER, D.: Epochenbruch und Herrschaft. Indirekte Steuerung und die Dialektik des Übergangs. In: SCHOLZ, D. u. a. (Hrsg.): *Turnaround? Strategien für eine neue Politik der Arbeit*. Münster 2006, S. 98–125
- RECKWITZ, A.: Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken. Eine sozialtheoretische Perspektive. In: *Zeitschrift für Soziologie* 32 (2003) 4, S. 282–301

Erfahrung oder Routine? Ein anderer Blick auf das Verhältnis von Industrie 4.0 und Beschäftigung



SABINE PFEIFFER
Prof. Dr., Professorin für
Soziologie an der Universität
Hohenheim



ANNE SUPHAN
Dr., wiss. Mitarbeiterin am
Fachgebiet Soziologie der
Universität Hohenheim

Die fortschreitende Digitalisierung verlangt von Beschäftigten, mit Komplexität und Wandel umzugehen und in nicht planbaren Situationen souverän zu handeln. Über die formale Qualifikationsstruktur der Beschäftigten in Deutschland wissen wir viel, über solche informellen Anforderungen bislang wenig. Der hier vorgestellte Arbeitsvermögen-Index rückt Erfahrung als dynamische Ressource für die Gestaltung von Industrie 4.0 in den Vordergrund. Der Index bildet damit einen deutlichen Kontrast zu Studien, die mögliche Folgen der Digitalisierung im Hinblick auf technische Machbarkeit und anhand der Zuschreibung von Routine- oder Nicht-Routinetätigkeiten prognostizieren.

Über die Schwierigkeit der Einordnung von industrieller Arbeit als Routine

47 Prozent – seit geraumer Zeit geistert diese Zahl durch die Medien. Eine Studie von FREY/OSBORNE (2013) wird dabei meist auf die Aussage reduziert, jeder zweite Arbeitsplatz auf dem US-amerikanischen Arbeitsmarkt werde in den kommenden Jahren durch neue digitale Technik ersetzt. Die Autoren betonen zwar, keine Prognose abgeben zu wollen und keine klare Aussage zum Zeithorizont vorzunehmen – diese und weitere Einschränkungen finden jedoch kaum den Weg in die öffentliche Wahrnehmung. Eine Übertragung der Ergebnisse auf den deutschen Arbeitsmarkt verbietet schon die unterschiedliche Qualifikationsstruktur: Anders als in den USA hat mit 67 Prozent die Mehrheit der Beschäftigten in Deutschland mindestens das duale Berufsbildungssystem durchlaufen (vgl. BOSCH 2014). Diese Breite an Qualifikationen gilt als Folge und Voraussetzung für eine der komplexesten Volkswirtschaften der Welt (vgl. HIDALGO/HAUSMANN 2009). Trotzdem lehrt die Geschichte der Automatisierung, dass auch qualifizierte Berufe und Tätigkeiten nicht generell vor dem Verlust von Beschäftigung schützen. Unter Aspekten der Gewinnmaximierung und Effizienzsteigerung verfolgt Automatisierung in erster Linie das Ziel, menschliche Arbeit zu ersetzen und sich von deren Qualifikation unabhängig zu machen (vgl. auch BRÖDNER in diesem Heft). Die Frage, welche Auswirkungen die erwarteten neuen Schübe an Digitalisierung auf Beschäftigung haben werden, ist daher hoch brisant.

FREY und OSBORNE unterscheiden – wie in der Arbeitsmarktforschung üblich – zwischen Routine- und Nicht-Rou-

tinätigkeiten: Erstere gelten als technisch ersetzbar und Letztere als durch technischen Wandel aufgewertet, kreativ und komplex. Diese Unterscheidung findet sich seit Ende der 1960er-Jahre (vgl. CONSOLI/RENTOCCHINI 2015) und bildet bis heute das kategoriale Fundament in der internationalen Arbeitsmarktforschung – insbesondere, wenn es um die Einschätzung der Auswirkungen digitaler Technik auf Arbeit geht (vgl. stellvertretend AUTOR/LEVY/MURNANE 2003). Dabei bleibt weitgehend undefiniert, was genau unter Routine verstanden wird (vgl. kritisch dazu PFEIFFER/SUPHAN 2015). Insbesondere die deutschsprachige arbeits- und industriesoziologische Forschung machte jedoch immer wieder deutlich, dass auch die Arbeit an Maschinen höchst unterschiedliche Ausprägungen hat. Das Ausmaß an Routine bzw. Nicht-Routine hängt nicht nur von den verwendeten produktionstechnologischen Verfahren oder Steuerungstechnologien ab, sondern auch maßgeblich von arbeitsorganisatorischen Rahmenbedingungen. Die empirische Heterogenität von Arbeit an und mit Maschinen, wie sie in den überwiegend qualitativen Arbeitsplatzbeobachtungen der Arbeits- und Industriesoziologie sichtbar wird, ist in quantitativen Massendatensätzen in dieser Tiefe nicht abzubilden.

Vor dem Hintergrund dieser Forschung wird nachfolgend gefragt, wie viel Umgang mit Komplexität und Unwägbarkeiten Beschäftigten heute schon an ihrem Arbeitsplatz abgefordert wird. Dabei wird Konzepten gefolgt, die Erfahrung – im Gegensatz zu FREY/OSBORNE (2013) – nicht als statisch geronnene Routine, sondern als eine dynamische Fähigkeit des Menschen verstehen. Diese soll folgend anhand von Items der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung in einem Index abgebildet und damit messbar gemacht

werden. Auf dieser Basis werden erste Ergebnisse für Qualifikationsniveaus sowie für ausgewählte Branchen und Berufe vorgestellt und diskutiert, was dies im Hinblick auf den Wandel in eine Arbeitswelt 4.0 bedeutet.

Dynamische Erfahrung statt statischer Routine

Die Konzepte des subjektivierenden Arbeitshandelns (vgl. BÖHLE u. a. 2002) und des lebendigen Arbeitsvermögens (vgl. PFEIFFER 2004) bieten den größten Kontrast zum Routine-Verständnis bei FREY/OSBORNE und besitzen eine über 20-jährige empirische Basis (vgl. PFEIFFER 2004; PFEIFFER/SUPHAN 2015). Das Konzept des subjektivierenden Arbeitshandelns blickt auf informelle und körperbezogene Handlungskompetenzen des Menschen und betont dabei sinnliche Qualitäten: Der Körper weiß und spürt, bemerkt und ertastet, speichert und verinnerlicht Abläufe. Nicht nur Verstand und Logik helfen, sich in (zeit-)kritischen Situationen richtig zu entscheiden, sondern auch Intuition, Bauchgefühl und Emotion (vgl. BÖHLE u. a. 2002). Diese Fähigkeiten bilden sich oft erst im Laufe der Zeit aus und finden sich daher vor allem bei erfahrenen Beschäftigten. Die gewonnene Erfahrung versetzt Beschäftigte in die Lage, neue Erfahrungen zu machen und auf Unwägbarkeiten im Arbeitsprozess souverän zu reagieren (vgl. BÖHLE/PFEIFFER/SEVSAY-TEGETHOFF 2009). Gerade in komplexen Arbeitsumgebungen ist vollständige Planung unmöglich und trotzdem muss ständig gehandelt und entschieden werden. Ein erfolgreiches Umgehen mit Komplexität erfordert dynamische Erfahrung und keine reine Routine. Mit dem subjektivierenden Arbeitshandeln wird diese Bedeutung von Intuition, Assoziation und einer ganzheitlichen Sinneswahrnehmung konzeptuell beschrieben und zunächst im Bereich industrieller Arbeit empirisch gezeigt. Diese Handlungsmodi zeigen sich als besonders relevant, um auf Störungen schnell reagieren oder diese vorausschauend verhindern zu können. Empirisch zeigt sich das bei der Arbeit an einzelnen CNC-Maschinen (vgl. BÖHLE/MILKAU 1988) ebenso wie bei der Steuerung einer komplexen, hoch automatisierten Produktion (vgl. BAUER u. a. 2006) – also gerade im Kontext einer Digitalisierung stofflicher Produktionsprozesse, wie sie im Kontext von Industrie 4.0 mit neuer Qualität erwartet wird.

Während das Konzept des subjektivierenden Arbeitshandelns die körpergebundenen und sinnlichen Fähigkeiten des einzelnen Menschen in den Blick nimmt, ergänzt das Konzept des Arbeitsvermögens (vgl. PFEIFFER 2004) diese Handlungsebene um die Anforderungsseite und zeigt: Der Mensch benötigt umso mehr subjektivierendes Arbeitshandeln, je stärker sich Arbeitsmittel und -gegenstände und die umgebende Arbeitsorganisation wandeln. Er ist aber auch in der Lage, das dafür nötige Arbeitsvermögen in der subjektivierenden Auseinandersetzung mit einer

komplexen Arbeitsumgebung zu entwickeln. Das zeigt sich auch im Umgang mit digitalisierten Arbeitsmitteln und -gegenständen und in virtuellen Organisationsformen und -räumen (vgl. PFEIFFER 2004). Hinzu kommen gesteigerte Anforderungen an ein Agieren in sich schneller wandelnden Organisationsformen und an die Fähigkeit, auch entlang der eigenen Erwerbsbiografie auf sich verändernde Erwerbsbedingungen souverän reagieren zu können. Auch diese weiter gefassten Anforderungsstrukturen erfordern und fördern damit die Entwicklung von Arbeitsvermögen (vgl. PFEIFFER/SCHÜTT/RITTER 2014). Beides zusammen also – komplexe Anforderungsstrukturen und der subjektivierende Umgang mit ihnen – wird in einer sich wandelnden Arbeitswelt relevanter und entspricht eher einem Verständnis dynamischer Erfahrung als statischer Routine.

Erfahrung messbar machen – der AV-Index

Wenn also gerade digitale und komplexe Arbeitswelten besondere Anforderungen an das lebendige Arbeitsvermögen der Beschäftigten stellen, lässt sich angesichts von Industrie 4.0 fragen: Sind Beschäftigte heute ausreichend in der Lage, mit der aufgrund noch weiter fortschreitender Digitalisierung abverlangten Komplexität umzugehen? Während der oben skizzierte Forschungsstand die Bedeutung und die Dimensionen von subjektivierendem Arbeitshandeln und Arbeitsvermögen mit qualitativen und subjektorientierten Methoden erfasst, soll folgend anhand von Daten der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung von 2012 (vgl. Kasten) auf die quantitative Breite geblickt werden. Dafür wurden zunächst Variablen ausgewählt, die einerseits subjektivierendes Handeln (Variablen F300ff: Ausgeübte Tätigkeiten und F400ff: Berufliche Anforderungen) und andererseits im Sinne lebendigen Arbeitsvermögens komplexe Anforderungsstrukturen abbilden (F700ff: Arbeitsbedingungen und F1000ff: Veränderungen in den letzten zwei Jahren). Aus 18 ausgewählten Variablen wurden Komponenten für einen Index zum Arbeitsvermögen gebildet (vgl. Tabelle):

BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012

Die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung (HALL/SIEFER/TIEMANN 2014) ist eine seit 1979 mehrfach erhobene, repräsentative Erhebung der Arbeitsplatzgegebenheiten erwerbstätiger Personen, die mindestens 15 Jahre alt sind und mindestens zehn Stunden wöchentlich arbeiten. Die Befragung erfolgte durch computergestützte Telefoninterviews. Für unsere Auswertung haben wir den Datensatz aus dem Jahr 2012 (n = 20.036) herangezogen. Die Befragung zielt auf eine detaillierte Erfassung der Branchen und vor allem der Arbeitstätigkeiten und Qualifikationen der Beschäftigten. Das Scientific Use File (SUF) wird vom Forschungsdatenzentrum des BIBB über GESIS zur Verfügung gestellt (www.bibb.de/de/1386.php).

Tabelle
Index zum Arbeitsvermögen

AV-Index-Komponente	BIBB/BAuA-Variablen	
Situatives Umgehen mit Komplexität	Wie häufig kommt es bei Ihrer Arbeit vor, ... (häufig/manchmal/nie)	
	F327_01	dass Sie auf Probleme reagieren und diese lösen müssen?
	F327_02	dass Sie eigenständig schwierige Entscheidungen treffen müssen?
	F327_06	dass Sie mit anderen Personen beruflich kommunizieren müssen?
Situative Unwägbarkeiten	Wie häufig kommt es bei Ihrer Arbeit vor, ... (häufig/manchmal/selten/nie)	
	F411_01	dass Sie unter starkem Termin- oder Leistungsdruck arbeiten müssen?
	F411_06	dass Sie bei der Arbeit gestört oder unterbrochen werden, z. B. durch Kollegen, schlechtes Material, Maschinenstörungen oder Telefonate?
	F411_08	dass Dinge von Ihnen verlangt werden, die Sie nicht gelernt haben oder die Sie nicht beherrschen?
	F411_09	dass Sie verschiedenartige Arbeiten oder Vorgänge gleichzeitig im Auge behalten müssen?
	F411_11	dass auch schon ein kleiner Fehler oder eine geringe Unaufmerksamkeit größere finanzielle Verluste zur Folge haben kann?
	F411_13	dass Sie sehr schnell arbeiten müssen?
Strukturelle Komplexitätszunahme	Wurden in den letzten zwei Jahren ... (ja/nein)	
	F1001_01	neue Fertigungs- oder Verfahrenstechnologien eingeführt?
	F1001_02	neue Computerprogramme eingeführt? (nicht nur neue Versionen?)
	F1001_03	neue Maschinen oder Anlagen eingeführt?
	F1001_04	neue oder deutlich veränderte Produkte oder Werkstoffe eingesetzt?
	F1001_05	neue oder deutlich veränderte Dienstleistungen erbracht?
Relevanz Erfahrungslernen	Veränderung in den letzten zwei Jahren (zugenommen / gleich geblieben / abgenommen)	
	F1001_10	Wie haben sich Stress und Arbeitsdruck verändert?
	F401	Zur Ausübung der Tätigkeit ist eine längere Einarbeitung im Betrieb erforderlich. (ja/nein)

Quelle: PFEIFFER/SUPHAN (2015, S. 35)

- Eine Indexkomponente erfasst mit drei Variablen das **situative Umgehen mit Komplexität** und damit die Häufigkeit des situativen Problemlösens und Entscheidens, alleine oder in Abstimmung mit anderen.
- Eine weitere Komponente bildet **situative Unwägbarkeiten** ab: Sieben Variablen beschreiben den vorausschauenden Umgang mit Unvorhergesehenem und Handeln unter Zeitdruck trotz nicht ausreichender Informationen und/oder Fähigkeiten und der Gefahr größerer Folgen.
- Weitere sieben Variablen stehen für eine **strukturelle Komplexitätszunahme**: Hier wird erfasst, ob sich Arbeitsmittel und -gegenstände und/oder die Arbeitsorga-

nisation in den letzten zwei Jahren verändert haben und dabei der Stress zugenommen hat.

- Eine weitere Variable dient als Multiplikator und steht für die **Relevanz von Erfahrungslernen**.
- Aus diesen Komponenten wurde ein Index gebildet, der zwischen 0 und 1 für die Ausprägung lebendigen Arbeitsvermögens steht: Je höher der Wert, desto stärker muss am Arbeitsplatz mit Komplexität sowie mit Unwägbarkeiten und mit Wandel umgegangen werden. Oder umgekehrt: Je höher der AV-Indexwert ausfällt, desto weniger reicht reines Routinehandeln im Sinne von FREY/OSBORNE aus (vgl. zu den methodischen Grundlagen und Grenzen dieser Indexbildung PFEIFFER/SUPHAN 2015).

Erste Ergebnisse zum AV-Index

Gemäß den Index-Berechnungen scheinen 19,7 Prozent der Erwerbstätigen für ihre Arbeit keine mit diesem Instrument messbaren Anteile lebendigen Arbeitsvermögens zu benötigen. Dies erklärt sich zum einen mit der Begrenztheit der Variablen (vgl. PFEIFFER/SUPHAN 2015), kann aber auch auf tatsächlich stark routinisierte Tätigkeiten und/oder auf ein wenig dynamisches Umfeld verweisen. Das heißt aber nicht, dass dieser Anteil der Beschäftigten bei neuen Anforderungen nicht in der Lage wäre, entsprechend mehr lebendiges Arbeitsvermögen einzubringen. Die große Mehrheit von 71,2 Prozent aller Erwerbstätigen erreichen jedoch Index-Werte über 0,5. Das bedeutet, sie haben bereits in hohem Maß Erfahrung im Umgang mit Unwägbarkeiten und Komplexität und bewältigen heute schon vielfältigen Wandel an ihrem Arbeitsplatz.

Wenig überraschend zeigt sich, dass mit dem Qualifikationsniveau der Beschäftigten auch die Anforderungen durch Komplexität und Unwägbarkeiten steigen und die Notwendigkeit für lebendiges Arbeitsvermögen im Arbeitsprozess zunimmt. Auffällig ist dabei eine enorme Streuung im unteren Qualifikationsniveau. Hier finden sich nicht nur komplexitätsarme und routinisierte Tätigkeiten, sondern auch solche mit höheren und überdurchschnittlichen Anforderungen an lebendiges Arbeitsvermögen. Dieser Befund schließt an andere Ergebnisse der Forschung zu sogenannter Einfacharbeit an (vgl. ABEL/HIRSCH-KREINSEN/ITTERMANN 2014; PFEIFFER 2007).

Unsere Auswertungen zeigen auch branchenspezifische Unterschiede, die für das Thema Industrie 4.0 von Bedeutung sind. Während der Anteil der Beschäftigten mit hohen Anforderungen an lebendiges Arbeitsvermögen über alle Branchen hinweg bei 71,2 Prozent liegt, sind die Werte in der Automobilbranche und der IT-Branche mit jeweils 78,8 Prozent deutlich höher. Im Maschinenbau, der als Ausrüsterbranche für Industrie 4.0 besonders relevant ist und bei dem auch die Facharbeiterebene für die Innovationsfähigkeit eine zentrale Rolle spielt (vgl. PFEIFFER/SCHÜTT/WÜHR 2012), gehen sogar 81,2 Prozent der Beschäftigten in hohem Maße mit Komplexität und Wandel um.

Ein Blick auf die Berufe zeigt, wie gut das System der dualen Berufsausbildung auf komplexe und dynamisch sich wandelnde Tätigkeiten vorbereitet. So erreichen etwa die IT-Kernberufe über alle Branchen hinweg einen überdurchschnittlichen AV-Index-Mittelwert von 0,690 und liegen damit sogar höher als die Berufsgruppe der Techniker/-innen sowie Ingenieurinnen und Ingenieure mit einem durchschnittlichen AV-Wert von 0,673. Auch für Industrie 4.0 besonders relevante Berufe wie der/die Industrie-/Werkzeugmechaniker/-in (0,622) und die Elektronikberufe (0,613) erreichen überdurchschnittliche AV-Mittelwerte. Zum Vergleich: Die Berufsgruppe »Geschäftsführer/-in,

Wirtschafts- und Unternehmensberatung« liegt mit einem Wert von 0,662 leicht über den beiden genannten gewerblich-technischen Ausbildungsberufen und knapp unter den IT-Kernberufen. Was also für die Berufsgruppe der Ingenieurinnen und Ingenieure sowie Techniker/-innen gilt, zeigt sich ebenso für die genannten Berufe des dualen Systems: Sie bringen nicht nur die formale Qualifikation für die Digitalisierung und Industrie 4.0 mit, sondern sie bewältigen heute schon Wandel und Komplexität in überdurchschnittlichem Ausmaß (zu weiteren Berufen vgl. PFEIFFER/SUPHAN 2015).

Erfahrung als Ressource

Es scheint Konsens der gesellschaftlichen Debatte (vgl. PFEIFFER 2015), dass die Arbeitswelt digitalisierungsbedingt vor einem starken Wandel steht. Fällt dieser so disruptiv aus, wie viele erwarten, dann greifen Prognosen auf der Basis von vergangenen Daten systematisch zu kurz. Der viel zitierten Studie von FREY/OSBORNE kann mit dem hier kurz vorgestellten AV-Index etwas entgegengesetzt werden. FREY/OSBORNE gehen davon aus, dass Arbeit an Maschinen generell Routinearbeit und damit technisch ersetzbar sei. Gerade für Deutschland ist diese Prämisse aber kaum zu halten: Der über 20-jährige qualitative Forschungsstand der subjektorientierten Arbeits- und Industriesoziologie zeigt, dass gerade digitalisierte und hoch automatisierte Produktionsarbeit in weiten Teilen nicht nur eine solide formale Qualifikation, sondern auch – und im Gegensatz zu einer statischen Routine – dynamisches Erfahrungswissen erfordert. Aus der Perspektive der Konzepte des subjektivierenden Arbeitshandelns und des lebendigen Arbeitsvermögens wurde daher in diesem Beitrag gefragt: Wie stark gehen Beschäftigte heute schon mit Komplexität und Wandel an ihrem Arbeitsplatz um? Es konnte auf Basis der Daten von 2012 der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung gezeigt werden, dass sich gerade in den für das Thema Industrie 4.0 relevanten Berufen und Branchen besonders hohe AV-Index-Werte finden. Beschäftigte, die neben einer guten formalen Qualifikationsbasis heute schon in hohem Maße im Arbeitsalltag Komplexität bewältigen, die mit Unwägbarkeiten auch unter Zeitdruck und bei mangelnder Informationslage souverän umgehen und starken technologischen und organisatorischen Wandel beherrschen, sollten besser gerüstet sein für weiteren Wandel als jene, denen ein solches Ausmaß an lebendigem Arbeitsvermögen bislang nicht abgefordert wird. Es lohnt sich daher, an Maschinen arbeitende Beschäftigte nicht vorschnell als automatisierbare Restgröße zu betrachten, sondern ihr besonderes Potenzial anzuerkennen. Das schützt vor einseitigen Prognosen über das Morgen und ermöglicht heute, dieses Potenzial im Rahmen partizipativer Prozesse in die Gestaltung von Industrie 4.0 einzubringen. ◀

Literatur

ABEL, J.; HIRSCH-KREINSEN, H.; ITTERMANN, P.: Einfacharbeit in der Industrie. Strukturen, Verbreitung und Perspektiven. Berlin 2014

AUTOR, D. H.; LEVY, F.; MURNANE, R. J.: The skill content of recent technological change: An empirical exploration. In: The Quarterly Journal of Economics 118 (2003) 4, S. 1279–1333

BAUER, H. G. u. a.: Hightech-Gespür: Erfahrungsgeleitetes Arbeiten und Lernen in hoch technisierten Arbeitsbereichen. Ergebnisse eines Modellversuchs beruflicher Bildung in der chemischen Industrie. Bielefeld 2006

BÖHLE, F. u. a.: Umbrüche im gesellschaftlichen Umgang mit Erfahrungswissen. Theoretische Konzepte, empirische Befunde, Perspektiven der Forschung. München 2002

BÖHLE, F.; MILKAU, B.: Vom Handrad zum Bildschirm: Eine Untersuchung zur sinnlichen Erfahrung im Arbeitsprozeß. Frankfurt/M., New York 1988

BÖHLE, F.; PFEIFFER, S.; SEVSAY-TEGETHOFF, N.: Die Bewältigung des Unplanbaren. Wiesbaden 2009

BOSCH, G.: Facharbeit, Berufe und berufliche Arbeitsmärkte. In: WSI-Mitteilungen 67 (2014) 1, S. 5–13

CONSOLI, D.; RENTOCCHINI, F.: A taxonomy of multi-industry labour force skills. In: Research Policy 44 (2015) 5, S. 1116–1132. doi:10.1016/j.respol.2014.12.005

FREY, C. B.; OSBORNE, M. A.: The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? Oxford 2013 – URL: www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/view/1314 (Stand: 09.10.2015)

HALL, A.; SIEFER, A.; TIEMANN, M.: BIBB/BAUa-Erwerbstätigenbefragung 2012 – Arbeit und Beruf im Wandel. Erwerb und Verwertung beruflicher Qualifikationen. suf_3.0 hrsg. vom Bundesinstitut für Berufsbildung. Bonn 2014

HIDALGO, C. A.; HAUSMANN, R.: The building blocks of economic complexity. In: PNAS – Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 106 (2009) 26, S. 10570–10575

PFEIFFER, S.: Arbeitsvermögen. Ein Schlüssel zur Analyse (reflexiver) Informatisierung. Wiesbaden 2004

PFEIFFER, S.: Montage und Erfahrung: Warum Ganzheitliche Produktionssysteme menschliches Arbeitsvermögen brauchen. München/Mering 2007

PFEIFFER, S.: Industrie 4.0 und die Digitalisierung der Produktion. Hype oder Megatrend? In: APuZ – Aus Politik und Zeitgeschehen 65 (2015) 31/32, S. 6–12

PFEIFFER, S.; SCHÜTT, P.; RITTER, T.: Organisationales Arbeitsvermögen. In: Löw, M. (Hrsg.): Vielfalt und Zusammenhalt. Verhandlungen des 36. Kongresses der DGS 2012, CD-ROM. Frankfurt a. M. 2014

PFEIFFER, S.; SCHÜTT, P.; WÜHR, D.: Smarte Innovation. Ergebnisse und neue Ansätze im Maschinen- und Anlagenbau. Wiesbaden 2012

PFEIFFER, S.; SUPHAN, A.: Der AV-Index. Lebendiges Arbeitsvermögen und Erfahrung als Ressourcen auf dem Weg zu Industrie 4.0. Working Paper (2015) 1 – URL: www.sabine-pfeiffer.de/files/downloads/2015-Pfeiffer-Suphan-draft.pdf (Stand: 09.10.2015)

Anzeige

RdJB

Recht der Jugend und des Bildungswesens

RdJB ist die Fachzeitschrift für Fragen des Rechts und der Verwaltung im Bereich der Schule, der beruflichen Bildung und der Jugendhilfe.

RdJB versteht sich als Forum für den Meinungs-austausch und die gegenseitige Information von Wissenschaftlern und Praktikern, von Juristen und Pädagogen, von Lehrern und Erziehern über erziehungs- und sozialwissenschaftliche sowie rechts- und bildungspolitische Entwicklungen.

Herausgeber

Prof. Dr. Ingo Richter
Prof. Dr. Hans-Peter Füssel
Prof. Dr. Christine Langenfeld
Prof. Dr. Hans-Jörg Albrecht
Prof. Dr. Jörg Ennuschat

Bezugspreis

Jahresabonnement: Printausgabe 107,- €/ Onlineausgabe 107,- €/ Print- u. Onlineausgabe 159,- €; Einzelheft: 28,- €. Preise der Print- und Onlineausgabe für Institutionen mit IP-Zugang auf Nachfrage beim Verlag. Alle Preise inkl. MwSt., zzgl. Porto-kosten bei den Printausgaben. Abbestellungen vierteljährlich zum Jahresende. Mindestabonnementdauer: 1 Jahr.

Erscheinungsweise

Vierteljährlich mit ca. 120 Seiten Umfang; 2015 im 63. Jahrgang.

ISSN
0034-1312



**BWV • BERLINER
WISSENSCHAFTS-VERLAG**

Markgrafestraße 12–14 • 10969 Berlin • Tel. 030/84 17 70-0 • Fax 030/84 17 70-21
E-Mail: bwv@bwv-verlag.de • www.bwv-verlag.de

Veränderungen in der industriellen Produktion – Notwendige Kompetenzen auf dem Weg vom Internet der Dinge zu Industrie 4.0



LARS WINDELBAND
Prof. Dr., Professor für Technik und ihre Didaktik an der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd



BERND DWORSCHAK
Mitarbeiter im Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Stuttgart

Die Verselbstständigung von IT-Systemen nimmt in der Entwicklung hin zu Industrie 4.0 Schritt für Schritt weiter zu, sodass sich Arbeit und Rolle von Fachkräften in Zukunft stark verändern werden. Die fortschreitende Automatisierung und Digitalisierung der Arbeitswelt, die schon mit der Entwicklung des Internets der Dinge begann, wird zu Veränderungen in der Arbeitsorganisation, in den Arbeitsprozessen und damit in den Arbeitsanforderungen sowie in der Interaktion zwischen Mensch und Maschine führen. Basierend auf Ergebnissen zur Früherkennung von Qualifikationen zum Internet der Dinge im Produktionsbereich wird im Beitrag dargelegt, welche Weiterentwicklung es in den letzten fünf Jahren gegeben hat und welche Schlüsse daraus für die Kompetenzentwicklung im Zeitalter von Industrie 4.0 gezogen werden können.

Vom Internet der Dinge zu Industrie 4.0

Aktuell werden die Entwicklungen im Bereich Industrie 4.0 stark diskutiert. In welchem Zusammenhang aber stehen Industrie 4.0 und Internet der Dinge?

Bei Industrie 4.0 entstehen aus physischen Komponenten – zum Beispiel einer Werkzeugmaschine – durch die Integration von Rechnerleistung und einer Verbindung mit dem Internet sogenannte cyber-physische Systeme (CPS). Damit wird auf dem Konzept des Internet der Dinge aufgebaut, in dem Alltagsgegenstände der physischen Welt mit der digitalen Welt verknüpft werden. Um dies zu erreichen, werden Gegenstände, Räume oder Maschinen mit Kommunikationsmodulen ausgestattet, die es erlauben, Daten per Funk zu übertragen. Das Internet der Dinge wird dabei als Begriff für die Infrastruktur verwendet, in welcher unterschiedliche Gegenstände miteinander kommunizieren und Daten direkt verarbeitet werden.

In Industrie 4.0 geht der Vernetzungsgedanke weiter, indem alle Etappen des Wertschöpfungsprozesses von der Planung bis zur Auslieferung an den Kunden außerhalb und innerhalb des Unternehmens (»intelligente« Fabrik) miteinander vernetzt werden. Dabei organisieren intelligente Maschinen selbstständig die Fertigungsprozesse, Service-Roboter montieren zusammen mit Menschen neue Produkte, intelligente fahrerlose Transportfahrzeuge erledigen eigenständig Logistikaufträge. Über die intelligente

Fabrik hinaus werden Produktions- und Logistikprozesse künftig weltweit über das Internet verzahnt, um den Materialfluss zu optimieren, um mögliche Fehler in der Logistik und Produktion erst gar nicht entstehen zu lassen und um hochflexibel auf veränderte Kundenwünsche reagieren zu können.

Internet der Dinge – Projekt »industrielle Produktion« aus Frequenz

In den Jahren 2009 bis 2010 wurden drei Forschungsprojekte zu den gegenwärtigen und zukünftigen Qualifikationsanforderungen durch das Internet der Dinge in den Feldern Logistik, industrielle Produktion und »Smart House« umgesetzt, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wurden (vgl. ABICHT/SPÖTTL 2012; www.frequenz.net). Ziel der Projekte war die Identifizierung von neuen Qualifikationserfordernissen für die Zielgruppe der mittleren Beschäftigungsebene, die in den nächsten drei bis fünf Jahren in der größeren Breite eine Relevanz haben könnten.

Im Folgenden werden Ergebnisse aus dem Projekt »Industrielle Produktion« dargestellt (vgl. Infokasten), um zu zeigen, inwieweit sich die Vorhersagen von 2009/2010 bis heute bestätigten und wie sich die Anforderungen in den betrachteten Bereichen durch Industrie 4.0 verändern werden.

Innerhalb des Projekts wurden vier Anwendungsfelder für das Internet der Dinge identifiziert und es wurde betrachtet, wo bereits eine Nutzung der Technologien zum Internet der Dinge im Fertigungsbereich der Unternehmen zu erkennen war, auch wenn dies oftmals nur in Pilotprojekten oder einzelnen Testbereichen der Produktion der Fall war (vgl. ZELLER/ACHTENHAGEN/FÖST 2012, S. 196):

- bei der transparenten Überwachung, Steuerung und Wartung von Maschinen und Anlagen zur ganzheitlichen Optimierung der Produktion (intelligente und miteinander kommunizierende Maschinen/Anlagen),
- im Rahmen des gesamten Fertigungsprozesses bei der Überwachung von Produkten mithilfe von Speichern, Prozessoren etc., die Informationen zur Identifikation und zum geplanten sowie dem tatsächlichen Produktionsablauf enthalten (Informationsspeicherung am Produkt),
- innerhalb des produktionsinternen Logistikprozesses – z. B. bei der Lokalisierung von Produkten, Bedarfs- oder Bestandsmeldungen zur intelligenten Materialbeschaffung (mittels Sensoren zum Zweck effizienterer Produktionsprozesse),
- bei einer völligen Dezentralisierung des gesamten Produktionsprozesses, der sich durch Kommunikation und Verhandlungen der Speicher, Prozessoren etc. untereinander selbst planen, organisieren und überprüfen könnte (sogenannte Digitale Fabrik).

Projekt »Zukünftige Qualifikationserfordernisse durch das Internet der Dinge in der industriellen Produktion«

Forschungsmethode: Kooperatives Analyseverfahren mit Experteninterviews und Workshops mit Vertreterinnen und Vertretern aus der Forschung, Wissenschaft und Wirtschaft

Projektbeteiligte: Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) gGmbH und Institut für Mikro- und Informationstechnik der HSG e.V. (HSG-IMIT)

Für den Bereich der Instandhaltung von Produktionsanlagen werden die identifizierten Veränderungen in den Arbeitsaufgaben und Qualifikationsanforderungen genauer beschrieben, da dieser als eines der wichtigsten Integrationsfelder für Industrie 4.0 neben der Produktionsüberwachung, Planung und Simulation von Produktionsprozessen und dem Einsatz von Leichtbaurobotern (vgl. GORECKY/SCHMITT/LOS KYLL 2014; WINDELBAND/DWORSCHAK 2015) gesehen wird.

Die Instandhaltung hat im Wesentlichen die Aufgabe, die Funktionsfähigkeit der Anlage innerhalb der Produktion zu gewährleisten bzw. wiederherzustellen (vgl. BIEDERMANN 2014). Die Projektergebnisse zeigten hier eine Entwicklung zu einer zustandsorientierten Instandhaltungsstrategie der Unternehmen, d. h. die Maschinen geben

immer häufiger eine Rückmeldung, wann sie gewartet werden sollen. Dabei ist es das Ziel, den aktuellen Zustand einer Maschine mit ausgewählten messbaren Indikatoren zu beobachten und zu bewerten.

Diese Veränderung in der Instandhaltungsstrategie führt zur Aufgabenverlagerung der Fachkräfte in folgende Richtung (vgl. ZELLER/ACHTENHAGEN/FÖST 2012, S. 240):

- die regelmäßige Maschinenwartung wird bedarfsorientiert bei steigender Komplexität der Wartungsarbeiten durchgeführt;
- rein mechanische oder elektronische Komponenten werden zu kombinierten Elementen (etwa in den Bereichen Elektromechanik oder Netzwerktechnik);
- Sensoren/Netzwerke sowie Wartungs- und Prüfprogramme werden wichtiger.

Für die Zielgruppe der Instandhalter/-innen konnte schlussfolgernd eine vertiefte Kombination von mechanischen, elektronischen sowie IT-Kenntnissen und Kenntnissen der Funktechnologie abgeleitet werden. Gleichzeitig wurde eine zunehmende Komplexität der Steuerungen und eine damit verbundene Intransparenz der Maschinenkommunikation identifiziert, die zu einer Erhöhung der überfachlichen Kompetenz führen sollte. Als Beispiele werden angeführt:

- das Vorhalten von Methoden, um gesamte Produktionsabläufe schnell internalisieren und analysieren zu können;
- mit abstrakten Informationen umgehen;
- sich zeitnah erforderliche Informationen beschaffen;
- Problemlösungsprozesse organisieren sowie neue Kommunikationswege nutzen (vgl. ACHTENHAGEN 2010, S. 8).

Es stellt sich abschließend die Frage: Was ist heute von den Vorhersagen eingetroffen und wie entwickeln sich die Qualifikationsanforderungen im Kontext der Industrie 4.0 in der Instandhaltung weiter?

Veränderungen der Qualifikationsanforderungen

Viele der heutigen Unternehmen in der industriellen Produktion haben noch nicht mal den Stand der zustandsorientierten Instandhaltung mit den »Internet-der-Dinge-Technologien« erreicht, obwohl schon der nächste Entwicklungsschritt zu einer vorausschauenden Instandhaltung innerhalb der Entwicklungen zu Industrie 4.0 eingeleitet wurde. Die vorausschauende Instandhaltung setzt bereits in der Planungsphase ein und ermittelt den optimalen Zeitpunkt für absehbare Instandhaltungsmaßnahmen. Hierzu werden unterschiedliche Maschinenzustände mittels Sensoren erfasst und automatisiert auf vorher bestimmte Werte überprüft, die auf eine mögliche Störung hinweisen.

Somit können sich abzeichnende Ausfälle bereits im Vorfeld erkannt und frühzeitig Maßnahmen eingeleitet werden. Diese Weiterentwicklung wird das Aufgabenfeld des Instandhalters/der Instandhalterin weiter verändern, da eine Vielzahl an Daten für die Sensoren gesammelt werden. Dabei werden Instandhalter/-innen immer mehr zu Daten-Analysiker/-innen entlang der Wertschöpfungskette (vgl. WINDELBAND 2016).

Ergebnis ist ein Wandel in der Instandhaltungsstrategie der Unternehmen von einer reparaturorientierten zu einer zustandsorientierten und vorausschauenden Instandhaltung. Im Vergleich zum Untersuchungszeitpunkt 2010 ist die Komplexität der Gesamtsysteme weiter gestiegen. Auch die technischen Hilfsmittel innerhalb der Instandhaltung neben den eingesetzten Sensoren entwickeln sich weiter: Z. B. vereinfacht sich die Datenabfrage durch neue Diagnosetools, die mobile Kommunikation erfolgt mittels Smartphone/Tablet oder eine Datenbrille ermöglicht die Visualisierung der Gesamtprozesse. Sogenannte Service-Apps für Werkzeugmaschinen waren 2010 eher noch Zukunftsmusik, heute werden diese teilweise in einigen Unternehmen der Maschinenbaubranche eingesetzt.

Das Instandhaltungspersonal steht damit insbesondere vor höheren Anforderungen bei der Interpretation von Informationen (Datenanalyse). Entscheidend wird sein, dass der Fachkraft nur die für den Arbeitsprozess notwendigen Informationen zur Instandhaltung zur Verfügung gestellt werden. Hier sind vor allem Analysefähigkeiten und Methodenkompetenzen notwendig, um mit abstrakten Informationen umgehen zu können und einen schnellen Überblick über den Produktionsprozess zu gewinnen. Gleichzeitig steigt der Anteil von Planungs- sowie Koordinierungsaufgaben mit anderen Abteilungen, Herstellern oder Kunden. Dazu werden immer mehr neue technische Hilfsmittel wie Tablet, Smartphone oder Datenbrille eingesetzt. Die Verschmelzung von IT-Systemen mit elektronischen sowie mechanischen Systemen wurde schon in der Studie aus dem Jahre 2010 sehr gut herausgearbeitet.

Insgesamt kann man folgende Anforderungen und Aufgaben für die Instandhaltung herausheben, die für die Anforderungen »Industrie 4.0« hinzukommen:

- IT-gestützte Fehlerdiagnose unter Nutzung von Assistenz- und Diagnosesystemen,
- Netzwerkanalyse, -überwachung und -erweiterung,
- IT-gestützte Dokumentation und Wissenstransfer über die gesamte Wertschöpfungskette (Hersteller, Kunden, Expertinnen und Experten),
- Wissen über Prozesszusammenhänge innerhalb von Industrie 4.0.

Dabei ist ein Denken und Agieren in vernetzten Systemen beim Instandhalten und bei der Inbetriebnahme der Produktionsanlagen sowie der Steuerung der Anlagen unter

Beachtung des Datenschutzes und der Datensicherheit notwendig.

In wie vielen Unternehmen diese Entwicklungen schon Realität sind, kann nur schwer abgeschätzt werden, da dies stark von der Größe der Unternehmen und der Branche abhängt. Auch ist die Frage nach den Konsequenzen für die berufliche Bildung noch nicht beantwortet (vgl. WINDELBAND 2016):

- Sind ganz neue Berufsbilder für Industrie 4.0 notwendig, die vor allem software- und informationstechnische Inhalte neben produktionsspezifischen Inhalten zum Gegenstand haben?
- Werden elektrotechnische und metalltechnische Berufsbilder um software- und informationstechnische Inhalte ergänzt?
- Oder ist eine Ausweitung existierender Berufsbilder notwendig, wie der/die Mechatroniker/-in oder der/die Mechatroniker/-in mit einem Schwerpunkt IT?

Forschungsdesiderate im Forschungsfeld »Instandhaltung – Industrie 4.0«

Eine Weiterentwicklung vom Internet der Dinge zu Industrie 4.0 ist in vielen Bereichen sehr wahrscheinlich, schon heute werden vermehrt intelligente Objekte, mobile Geräte, das Internet der Dienste oder auch cyber-physische Systeme in der Produktion eingesetzt. Nutzt man die Idee der Smart Factory als hochkomplexes, wandlungsfähiges und flexibles System mit dem Menschen im Mittelpunkt, dann braucht das System auch Fachkräfte, die entscheiden, steuern, instand halten und als Expertinnen und Experten agieren. Folgende Forschungsdesiderate bleiben in diesem Zusammenhang offen:

- Was sind die aktuellen und zukünftigen Veränderungen durch Einführung und Umsetzung neuer Instandhaltungsstrategien innerhalb von Industrie 4.0? Wie groß ist deren Reichweite in der Industrie und angrenzenden Bereichen? Wie viele und welche Mitarbeitenden betrifft dies zukünftig?
- Welche erforderlichen Kompetenzen lassen sich daraus für die Fachkräfte auf der mittleren Beschäftigungsebene im Bereich »Instandhaltung 4.0« ableiten?
- Wie müssen sich gegebenenfalls die produktionstechnisch relevanten Berufe bzw. Berufsbilder für den Instandhaltungsbereich weiterentwickeln?

Für die Beantwortung der Forschungsfragen werden Forschungsprogramme benötigt, die Bildungs- und Qualifikationsfragen im Zentrum haben und nicht nur die Technologieentwicklung innerhalb von Industrie 4.0.

Ausblick: Früherkennungsforschung ist wichtiger denn je

Es stellt sich die Frage: Warum sind die beschriebenen Entwicklungen bisher nur rudimentär erforscht? Es gibt nur wenig empirische Forschungsprojekte, die die Veränderungen konkret auf der Arbeitsebene, in den Arbeits- und Geschäftsprozessen in den Unternehmen erfassen. Oftmals werden allein Technologieentwicklungsprogramme umgesetzt sowie allgemeine Unternehmensbefragungen durchgeführt, die nur die Führungs- und Leitungsebene adressieren. Zu wenig werden etablierte forschungsmethodische Instrumente der Früherkennungsforschung eingesetzt. Hier zeigt sich der Fehler der Politik, die Früherkennungsforschung in Deutschland nicht weiter fortzuführen.

Die Früherkennungsforschung hatte genau die Zielstellung, die heute in anderen Forschungsprogrammen nur ansatzweise berücksichtigt wird. Im Mittelpunkt der Forschung stand die Untersuchung neuer Qualifikationen in der Früh-

phase ihrer Entstehung und die Beurteilung ihrer zukünftigen Entwicklung (vgl. BULLINGER/TOMBEIL 2000, S. 23). In der ersten Phase der Früherkennungsinitiative (1999 bis 2008) wurden dafür unterschiedliche Methoden, Instrumente und Verfahren entwickelt und praktisch erprobt (u. a. Trendanalysen, Stellenanzeigenanalysen, Fallstudien und Betriebsbefragungen). Der Kern der Früherkennungsansätze konzentriert sich vor allem auf eine Analyse auf der Mikroebene. Dabei werden Veränderungen der Qualifikationsanforderungen innerhalb von Berufen und Arbeitsprozessen und damit innerhalb der betrieblichen Arbeitswelt identifiziert. Schlussfolgernd sollen Informationen bereitgestellt werden, um eine systematische Beobachtung der Qualifikationsentwicklung zu ermöglichen (WINDELBAND 2015, S. 719).

Auf dieser Grundlage wäre es möglich, die Entwicklungen vom Internet der Dinge zu Industrie 4.0 kontinuierlich zu beobachten und daraus Schlussfolgerungen für die berufliche Aus- und Weiterbildung der Beschäftigten zu ziehen. ◀

Literatur

- ABICHT, L.; SPÖTTL, G. (Hrsg.): Qualifikationsentwicklungen durch das Internet der Dinge. Bielefeld 2012
- ACHTENHAGEN, C.: Der Einsatz neuer Technologien im Sinne des »Internets der Dinge« in der industriellen Produktion. In: FreQueNz-Newsletter 2010, S. 7–8
- BIEDERMANN, H.: Anlagenmanagement im Zeitalter von Industrie 4.0. In: BIEDERMANN, H. (Hrsg.): Instandhaltung im Wandel. Industrie 4.0 – Herausforderungen und Lösungen. Köln 2014, S. 23–32
- BULLINGER, H.-J.; TOMBEIL, A.-S.: FreQueNz – ein Informationsnetz zur Früherkennung von Qualifikationserfordernissen. In: BULLINGER, H.-J. (Hrsg.): Qualifikationen erkennen – Berufe gestalten. Bielefeld 2000, S. 15–43
- GORECKY, D.; SCHMITT, M.; LOSKYLL, M.: Mensch-Maschine-Interaktion im Industrie-4.0-Zeitalter. In: BAUERNHANSL, T.; TEN HOMPEL, M.; VOGELHEUSER, B. (Hrsg.): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Wiesbaden 2014, S. 525–542
- WINDELBAND, L.: Veränderungen in der Arbeitswelt, Kompetenzen und Lernen in der »Instandhaltung 4.0«. In: lernen & lehren 2016 1 (im Erscheinen)
- WINDELBAND, L.: Früherkennung von Qualifikationserfordernissen. In: KLEBL, M.; POPESCU-WILLIGMANN, S. (Hrsg.): Handbuch Bildungsplanung. Ziele und Inhalte beruflicher Bildung auf unterrichtlicher, organisationaler und politischer Ebene. Bielefeld 2015, S. 769–792
- WINDELBAND, L.; DWORSCHAK, B.: Arbeit und Kompetenzen in der Industrie 4.0. Anwendungsszenarien Instandhaltung und Leichtbau-robotik. In: HIRSCH-KREINSEN, H.; ITTERMANN, P.; NIEHAUS, J. (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Baden-Baden 2015, S. 71–86
- ZELLER, B.; ACHTENHAGEN, C.; FÖST, S.: Qualifikationsentwicklungen durch das Internet der Dinge in der industriellen Produktion. In: ABICHT, L.; SPÖTTL, G. (Hrsg.): Qualifikationsentwicklungen durch das Internet der Dinge. Bielefeld 2012, S. 193–267

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) 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 (Stand: 14.10.2015)

2. Berufsfeldanalyse zu den industriellen Elektroberufen unter 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

- 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 (Stand: 14.10.2015)

Next generation competencies for a digital world – Erfahrungen aus dem Siemens-Projekt »Industrie 4.0@SPE«

CHRISTOPH KUNZ

Siemens Ausbildung
Head of Portfolio Management
Siemens AG, München

Für eine zukunftsorientierte und innovative Ausbildung ist die strategische Ausrichtung und die rechtzeitige Anpassung an künftige Bedürfnisse ein entscheidendes Erfolgskriterium. Deshalb ist es das oberste Ziel, die Nachwuchskräfte passgenau mit den richtigen Kompetenzen zum richtigen Zeitpunkt auszustatten. Veränderungen, die sich im Zuge einer zunehmenden Digitalisierung der Arbeitswelt vollziehen, hat die Siemens AG in dem Projekt »Industrie 4.0@SPE« analysiert. Ergebnisse und Schlussfolgerungen für die Fachkräfteentwicklung werden im Beitrag skizziert.

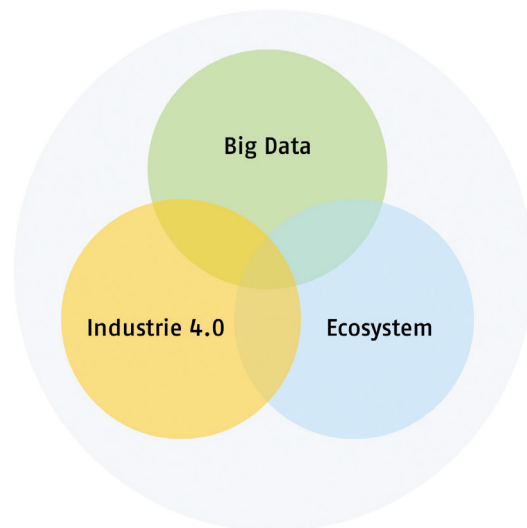
Industrie 4.0 und Digitalisierung

Die Erfahrung bei Siemens zeigt, dass viele, die sich mit dem Thema Industrie 4.0 beschäftigen, unterschiedliche Zielbilder und Auffassungen entwickelt haben. Daher scheint es notwendig, zunächst die verwendeten Fachausdrücke zu definieren.

Bei Siemens werden unter dem Begriff »Digitalisierung« mehrere Elemente verstanden, die im Einzelnen (aber auch im Zusammenspiel) die Wertschöpfung und die Zielerreichung der Unternehmen maßgeblich positiv beeinflussen können (vgl. Abb. 1). Neben dem Sammeln, Analysieren sowie Interpretieren von Daten (Big Data) und der daraus abgeleiteten Verbesserung des Systems (Ecosystem) – im besten Falle durch Selbstoptimierung – nimmt Industrie 4.0 ihren Platz ein. Die Basis bilden dabei meist bereits bekannte Technologien, die, im Zusammenspiel und an der richtigen Stelle der Wertschöpfungskette eingesetzt, einen entsprechenden Mehrwert bringen.

In vielen Analysen und Gesprächen hat sich herauskristallisiert, dass die Digitalisierung in vielen Branchen große Auswirkungen zeigt. Zu schnell reduziert man den Einfluss

Abbildung 1
Elemente der Digitalisierung



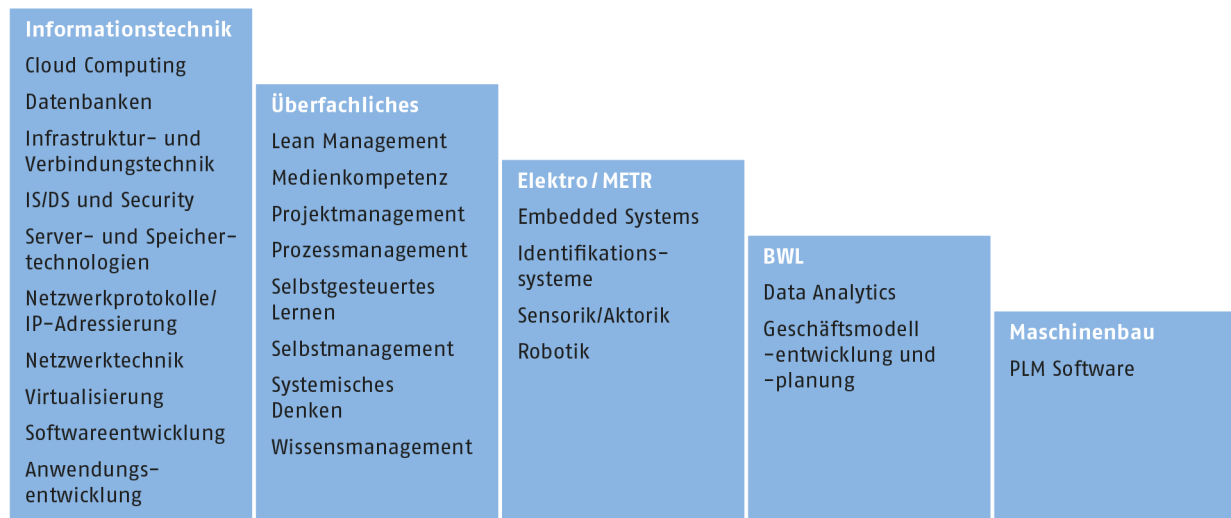
von »Industrie 4.0« auf nur eine Branche. Digitalisierung ist also mitnichten eine »Technologie-Schlacht«. Vielmehr geht es darum, z.B. Prozessschwachstellen zu erkennen und diese durch geeignete Technologien zu schließen bzw. Verbesserungspotenziale zu erheben. Kurzum: Die Ausarbeitung einer Digitalisierungsstrategie sollten alle Unternehmen auf der Agenda haben.

Siemens Ausbildung

Siemens Professional Education zählt mit ca. 10.000 Auszubildenden und dual Studierenden (davon rund 7.000 für den eigenen Bedarf und 3.000 für externe Unternehmen) an etwa 35 Standorten zu den größten Ausbildungsbetrieben in Deutschland. Im Bildungs-Portfolio befinden sich 30 IHK-Berufe und 40 duale Studiengänge. Die Bildungsgänge umfassen die Themenfelder Elektrotechnik, Informationstechnik, Maschinenbau, Mechatronik und Betriebswirtschaft. Die Bildungsgänge der Siemens Ausbildung sind modular, das heißt aus Modulen, Sequenzen und Projekten aufgebaut.

Abbildung 2

Top 25 der für Industrie 4.0 relevanten Kompetenzen



Das Projekt »Industrie 4.0@SPE«

Bei der zyklischen Analyse von Technologie- und Geschäftstrends im Zuge des Innovation-Managements bei Siemens wurde bereits im August 2013 das Themenfeld »Industrie 4.0« identifiziert und im Januar 2014 folgender Projektauftrag festgelegt:

- Aufbau eines Grundverständnisses zu Industrie 4.0,
- Prüfen der Bildungsrelevanz bezogen auf Aus- und Fortbildung und
- Festlegen entsprechender Maßnahmen.

In der ersten Projektphase wurden bundesweit ca. 35 Gespräche mit Stakeholdern von Siemens, aber auch mit Verbänden, Universitäten und einigen Playern in Nischen- und Massenmärkten geführt. In dieser Phase konnte ein umfangreiches Verständnis zum Thema Industrie 4.0 aufgebaut werden. Nach sechs Monaten war genug Wissen angesammelt, um eine eigene Definition zu erarbeiten (vgl. Infokasten). Somit war eine Grundlage des einheitlichen Verständnisses und einer harmonisierten Sichtweise gesichert.

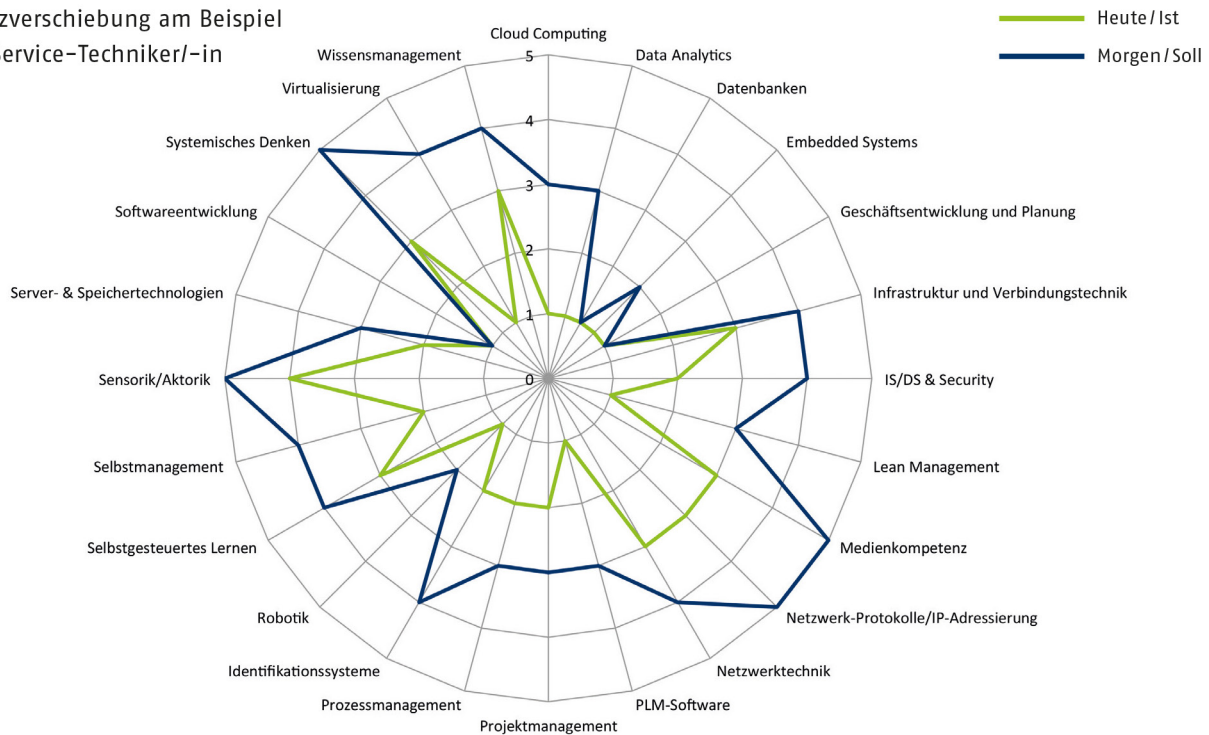
Definition von Industrie 4.0 aus Sicht der Siemens Ausbildung

- Industrie 4.0 ist eine neue Stufe der intelligenten Organisation und Steuerung der gesamten Wertschöpfungskette über den Lebenszyklus der Produkte.
- Eine flexible Vernetzung von Mensch, Maschine und Produkt ermöglicht selbstoptimierende Systeme. Dabei werden über den kompletten Produktlebenszyklus Daten gesammelt, analysiert und ausgewertet, mit dem Ziel der stetigen Steigerung von Effizienz und Effektivität.
- Die Kernelemente von Industrie 4.0 sind übergreifende Produktionsnetzwerke, die Verschmelzung von virtueller und realer Welt sowie modulare intelligente Produktionseinheiten.

Die zweite Projektphase begann mit der Sammlung von Use Cases aus unterschiedlichsten Bereichen und Branchen der deutschen Wirtschaft bezogen auf Industrie 4.0. Dabei lag der Fokus auf Szenarien, die bereits realisiert wurden bzw. gerade in Umsetzung waren. Ziel war es, die 25 in dem Zusammenhang relevantesten Kompetenzen zu identifizieren. Im Zuge der Qualitätssicherung wurden diese mit vielen Präsentationen und Vorträgen validiert. Das Matching zwischen Theorie und Praxis war sehr hoch, und es konnten 25 Kompetenzen bestätigt werden (vgl. Abb. 2). Die Kompetenzen erstrecken sich über den technischen, betriebswirtschaftlichen und überfachlichen Bereich. Weiterhin wurde bei der Analyse der Anwendungsfälle identifiziert, welche Prozesse, Technologien und auch Rollen im Unternehmen betroffen waren. Unter Rollen werden bei Siemens Job-Profile verstanden, wie z. B. Werker/-in, Service-Techniker/-in, Instandhalter/-in, Industrial Engineer oder Logistiker/-in. Neben den 25 Kompetenzen konnten weiterhin 15 Rollen identifiziert werden, für die sich das Job-Profil sowie die dafür benötigten Kompetenzen verändert haben (Ist-Soll). Durch diese Vorgehensweise entstand für jede der 15 Rollen ein Kompetenzprofil bezogen auf Industrie-4.0-Kompetenzen. Aus der Aufnahme der Ist- und Soll-Kompetenzen lässt sich ein »Bildungsgap« für jede Rolle identifizieren. Abbildung 3 zeigt dies beispielhaft für die Rolle »Service-Techniker/-in«.

Die Kompetenzen wurden auf einer Skala von 1 (nicht relevant) bis 5 (Expertenwissen) gemessen. Die Bildungsgaps zwischen Eins und Drei liegen im Fokus der betrieblichen Erstausbildung. Die über die Kompetenzstufe Drei hinausgehenden Bildungsbedarfe werden im Fortbildungsbereich kompensiert. Diese benötigen entsprechende Erfahrungen in der Praxis und tiefer greifendes Expertenwissen. Die Basis dazu kann in der betrieblichen Erstausbildung gelegt werden. Eine enge Verzahnung von Aus- und Fort-

Abbildung 3
Kompetenzverschiebung am Beispiel
der Rolle Service-Techniker/-in



bildung ist daher notwendig, um Bildungsgaps zukünftig möglichst zu verhindern.

Parallel führte die Siemens-Ausbildung eine strukturierte Analyse aller angebotenen Bildungsgänge durch. In diese Analyse flossen nicht die Inhalte aus der Berufsschule oder aus der Hochschule ein, sondern nur die in der Siemens Ausbildung vermittelten Inhalte. Für den Abgleich zwischen Soll und Ist wurde über eine Matrix der Bezug zwischen ca. 30 Bildungsgängen (Ist) und den 15 Rollen (Soll) hergestellt. Somit konnten in einer Kompetenzauswertung die Bildungsgaps pro Bildungsgang (IHK-Beruf, dualer Studiengang) dargestellt werden. Die Bildungsgaps beziehen sich ebenfalls auf zu vermittelnde Inhalte im Fortbildungsbereich.

Aktuell werden die identifizierten Bildungsgaps über die interne Produktentwicklung der Siemens-Ausbildung im Detail ausgearbeitet, beschrieben und durch das Entwickeln neuer Lerninhalte geschlossen. Die Produktentwicklung der Siemens Ausbildung ist eine virtuelle Organisation, zentral geleitet und bestehend aus Ausbilderinnen und Ausbildern, die inhaltliche Standards für die Aus- und Fortbildung erarbeiten und für die Bildungsprodukte verantwortlich sind. Ergänzend dazu wird geprüft, welche Teachware in die Aus- und Fortbildung eingebunden werden kann, um neben der inhaltlichen Ausrichtung auch Lehr- und Lernprozesse zu digitalisieren. Schließlich wird derzeit ein Fortbildungsprogramm für Ausbilder/-innen bzw. Trainer/-innen aufgelegt, um die hausinternen Kompetenzen zur Erarbeitung neuer Inhalte und deren Vermittlung zu garantieren.

Künftige Erwartungen

Auf Grundlage der durchgeführten Analysen erscheint es im Bereich der Ausbildung nicht notwendig, neue Berufsbilder zu erstellen. Die Ausbildung muss jedoch interdisziplinärer werden. Damit kann sichergestellt werden, dass Fachleute »die gleiche Sprache« sprechen. Vor allem im überfachlichen Bereich muss in der Ausbildung die Basis für das weitere Berufsleben gelegt werden. Somit hat die Digitalisierung nicht nur Einfluss auf die Ausbildungsinhalte, sondern auch auf die angewandte Didaktik. Dies gilt auch für die Fortbildung, für die es wichtig ist, für alle Job-Profile ein grundlegendes Bewusstsein zum Thema Digitalisierung zu schaffen. Das ist die Bildung der Zukunft – die »Smart Education«.

Im Fachkräftebereich muss natürlich auch die entsprechende fachliche Komponente in unterschiedlichen Ausprägungen vermittelt werden. So hat z. B. die Kompetenz »Identifikationssysteme« auch einen starken interdisziplinären Charakter – jedoch für die Elektrotechnik in einer anderen Bedeutung als für den Maschinenbau.

Um die Bildungsbausteine zielgruppengerecht aufbereiten zu können, ist ein umfängliches Verständnis der benötigten Kompetenzen bzw. Technologie notwendig. Deren Entwicklung und Bereitstellung hat maßgeblichen Einfluss auf die Aus- und Fortbildungssysteme. Die Bildung wird das feste Fundament und gleichzeitig Sprungbrett für einen erfolgreichen Einzug der Digitalisierung in die deutsche Wirtschaft. Dabei ist es das Ziel von Siemens, diesen Prozess mitzugestalten und erfolgreich zu unterstützen. ◀

Neuer Auftrieb für den Produktionstechnologen in der Wirtschaft 4.0?

Interview mit Andreas Schneider, Trumpf Gruppe, und Peter Schomakers, Robert Bosch GmbH

Seit Beginn des Ausbildungsjahrs 2008 gibt es den dreijährigen Ausbildungsberuf Produktionstechnologe/Produktionstechnologin. Ziel der Neuordnung war es, Fachkräfte für den Maschinen- und Anlagenbau auszubilden, die Produktionsprozesse gestalten und sichern. Das Berufsprofil ist mit seiner prozessorientierten, produktions- und informationstechnischen Ausrichtung breit angelegt. Als »Neuer Hightech-Beruf mit guten Zukunftschancen« angekündigt, blieb die Anzahl abgeschlossener Ausbildungsverträge jedoch bislang hinter den Erwartungen zurück. Bringt die zunehmende Vernetzung in der industriellen Fertigung neue Chancen für diesen Ausbildungsberuf?

BWP Herr Schneider, Sie waren bei der Neuordnung des Berufs als Sachverständiger beteiligt. Was war Ihnen damals bei der Entwicklung des Berufsprofils besonders wichtig?

SCHNEIDER Der Auslöser war damals die Feststellung, dass wir immer mehr IT in den normalen Produktionsabläufen hatten und wir uns die Frage stellten: Wie bekommen wir künftig diese Kompetenz in die Werkstatt? Hinzu kam, dass Prozessoptimierungen schon seit Jahren einen sehr hohen Stellenwert haben, der immer weiter wächst. Bei uns heißen die Kollegen, die sich damit beschäftigen, Synchro-Spezialisten. Sie schauen sich die Produktionsprozesse an und optimieren sie an unterschiedlichen Stellschrauben. Auch hier gibt es viele Schnittstellen zu IT-Prozessen. Und schließlich hatten wir noch das Thema »Anlauf«: Bei der Vielzahl von neuen Produkten, die wir in den Markt bringen, ist es wichtig, dass diese schnell und komplikationslos in den entsprechenden Produktionseinheiten verankert werden – dafür brauchen wir Spezialisten. Diese drei Faktoren waren letztlich ausschlaggebend, um den Produktionstechnologen in Angriff zu nehmen. Zusammen mit Ihrem BIBB-Kollegen Hans Borch haben wir uns damals sehr viele Unternehmen angesehen, Anforderungen abgefragt und sind zu der Einschätzung gekommen, dass es tatsächlich einen Bedarf gibt, der zwar nicht riesig sein würde, aber durchaus nennenswert und darstellbar.

BWP Laut BIBB-Datensystem-Auszubildende waren es fünf Jahre nach Einführung des Berufs bundesweit 156 Auszubildende – allein ein Drittel davon übrigens in Baden-Würt-

temberg. Müssen Sie einfach noch mehr Überzeugungsarbeit über die Landesgrenzen hinaus leisten oder was könnten Gründe für die bislang zögerliche Nachfrage sein?

SCHNEIDER Zum Teil hängt das schlicht mit dem Bekanntheitsgrad zusammen. Wenn Sie schauen, wer bei der Berufswahl berät, dann sind das überwiegend die Eltern, häufig Lehrer und auch die Arbeitsagenturen. Da der Beruf völlig neu war und aus dem Raster fiel, war er noch nicht in den Köpfen der Leute – und zudem schwer erklärbar. Nehmen Sie dagegen den Beruf »Mechatroniker« – der Beruf war ja auch neu. Da lautet die Gleichung: Metall plus IT plus Elektrik ist Mechatronik – jeder versteht sofort, wozu es geht. Und dann kamen wir mit unserem Produktionstechnologen und redeten von Produktionsprozessen, von IT-Abbildungen und Optimierungen. Die wenigsten haben begriffen, was das auf der Werkstattebene zu bedeuten hat. Vielleicht waren die Formulierungen, die wir in der Verordnung gewählt haben, auch zu technik- oder ingenieurlastig. Viele Interessierte waren der Meinung, dass das Berufsprofil interessant, aber mindestens auf Techniker- oder Ingenieur-Ebene angesiedelt sei. Möglicherweise haben wir die Sprache nicht so gewählt, dass erkennbar wurde, dass es sich um einen Ausbildungsberuf auf Facharbeiterebene handelt.

BWP Liegt es vielleicht auch daran, dass der Beruf keine eindeutige fachspezifische Anbindung hat und somit eine klare Zuordnung schwerfällt?

SCHNEIDER Das mag sein. Wir haben im Produktionsprozess einen Industriemechaniker, dessen Haupttätigkeit

darin besteht, Teile zu fertigen und Teile zu montieren. Da gibt es ein paar vor- und nachgelagerte Prozesskomponenten, aber das ist insgesamt relativ schmal. Beim Produktionstechnologen haben wir das Berufsbild genau umgedreht: Der fachliche Schwerpunkt des Produktionstechnologen ist prozessuale Kompetenz. Er kann auch das, was ein Industriemechaniker kann – nur etwas schmaler. Dafür ist er in den prozessualen Kompetenzen stärker. Und genau das haben wir wahrscheinlich nicht transportieren können.

BWP Bei Bosch ist die Botschaft aber angekommen. Herr Schomakers, Sie bilden mit Beginn dieses Ausbildungsjahrs erstmalig Produktionstechnologen aus. Mit vier Ausbildungsplätzen gehen Sie am Standort Feuerbach an den Start. Was hat Sie zu diesem Schritt bewogen?

SCHOMAKERS Mir ist das Berufsbild natürlich seit der Einführung bekannt. Gemeinsam mit meinen Mitarbeitern spreche ich regelmäßig mit den Fachbereichen am Standort, welchen Ausbildungsbedarf sie haben. In den Gesprächen Anfang letzten Jahres ist herausgekommen, dass wir für die vernetzte Fertigung zunehmend Fachkräfte benötigen, die über umfangreiches Prozesswissen verfügen. Um diese Anforderung abdecken zu können, habe ich, in Ergänzung zu den klassischen Berufen wie Industriemechaniker, Mechatroniker und Elektroniker, den Produktionstechnologen ins Spiel gebracht – und die Kollegen haben angebissen. Dieses Jahr haben wir vier Ausbildungsplätze zum Produktionstechnologen, kommendes Jahr wollen wir bereits sechs anbieten.

BWP Ergänzt der Produktionstechnologe Ihr Portfolio an technischen Ausbildungsgängen im beruflichen und akademischen Bereich oder wird er möglicherweise andere ersetzen?

SCHOMAKERS Er ergänzt es. Wir sehen den Produktionstechnologen vor allem im direkten Produktionsumfeld. Das Berufsbild sieht zwar auch vor, dass Produktionstechnologen an der Schnittstelle zwischen Produktentwicklung und Fertigung eingesetzt werden. Aufgrund der komplexen Prozesse und Technologien in der Großserienfertigung am Standort Stuttgart-Feuerbach wollen wir sie jedoch im direkten Produktionsumfeld einsetzen. Produktionstechnologen verfügen über technisches Wissen, haben den Blick fürs Ganze und entwickeln umfassende Kompetenzen bei den Produktionsprozessen. Sie müssen in der Lage sein, sowohl von einem konkreten technischen Problem zu abstrahieren als auch von der abstrakten Ebene wieder auf die konkret-technische zu kommen. Hier agieren bei uns bislang Ingenieure, Techniker und einige Facharbeiter, die sich über viele Jahre hinweg entsprechende Kompetenzen angeeignet haben und über große Berufserfahrung verfügen.

ANDREAS SCHNEIDER

Handwerksmeister Maschinen- und Vorrichtungsbau, Betriebs- und Führungspädagoge

seit 1992 Leiter Ausbildung bei der Trumpf GmbH & Co.KG in Ditzingen

Bundessachverständiger in Neuordnungsverfahren



PETER SCHOMAKERS

Diplom-Ingenieur Elektrotechnik (TU Braunschweig)

seit 2003 Gruppenleiter Ausbildung technische Berufe bei der Robert Bosch GmbH am Standort Stuttgart-Feuerbach

Mitglied der Fachkommission Technik an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg



BWP Die Firma Trumpf bildet von Beginn an Produktionstechnologen aus. Herr Schneider, wo können wir in Ihrem Unternehmen Produktionstechnologen bei der Arbeit zuschauen?

SCHNEIDER Zum Beispiel im Bereich der Blechfertigung. Dort betreuen sie alle Abläufe und sind eine Art Bindeglied zwischen Arbeitsvorbereitung und Produktion. Sie werden aber auch gebraucht, wenn Maschinen ausgewechselt werden. Ihr Platz ist nicht an der Maschine, das kann allenfalls mal bei einem Engpass notwendig sein. Zu 80 Prozent ihrer Tätigkeit sind sie mit der Umsetzung von Veränderungsprozessen angesichts der fortschreitenden Digitalisierung beschäftigt.

BWP Bleiben Produktionstechnologen dem Unternehmen als Facharbeiter erhalten oder nutzen sie den Ausbildungsabschluss als Sprungbrett für ein Studium und den beruflichen Aufstieg?

SCHNEIDER Das erleben wir bei Produktionstechnologen schon. Sie kommen oftmals mit Abitur oder Fachhochschulreife in die Ausbildung, arbeiten ein paar Jahre und gehen dann an die Hochschule. Sie kommen aber auch wieder zurück. Und Sie können sich vorstellen, was wir da an Qualifikationen bekommen: Jemand, der Werkstatt und Prozesse kennt und ein Ingenieurstudium mitbringt, ist bei uns im Unternehmen sehr willkommen. Wir müssen schauen, dass wir diese hoch qualifizierten Leute zurückgewinnen.

BWP Nun ist mit dem Begriff Industrie- oder Wirtschaft 4.0 eine Art vierte industrielle Revolution eingeläutet, mit der sich das Arbeitsleben stark verändern soll. Spüren Sie diese Veränderungen im Unternehmen bereits?

SCHOMAKERS Bei Bosch ist das deutlich zu spüren. Wir sehen darin eine große Chance – sowohl fürs Unternehmen als auch für den Industriestandort Deutschland. Bosch ist Leitanbieter und Leitanwender von Industrie 4.0. Wir bieten Hardware und Software für die vernetzte Fertigung. Gleichzeitig verfügt Bosch mit mehr als 250 Fertigungswerken weltweit über ein umfangreiches Produktions-Know-how. Insgesamt haben wir in unseren Werken bereits mehr als 100 Pilotprojekte zu Industrie 4.0 gestartet. Am Standort Homburg haben wir im letzten Jahr beispielsweise eine Multiproduktlinie zur Fertigung von 200 Varianten hydraulischer Steuerblöcke für mobile Anwendungen in Betrieb genommen. Diese ist mit dem Industrie-4.0-Award ausgezeichnet worden. Sie sehen, das Thema kommt gerade so richtig in Fahrt, und da brauchen unsere Mitarbeiter konsequenterweise die passenden Qualifikationen.

»» *Uns ist bewusst, dass wir das Thema Industrie 4.0 nicht befördern können, wenn wir die Menschen nicht mitnehmen.* ««

ANDREAS SCHNEIDER

BWP Herr Schneider, im TRUMPF LAB wollen die Firma Trumpf und das Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung in den kommenden fünf Jahren innovative Lösungen für die Fertigungstechnik der Zukunft entwickeln. Werden dabei auch Kompetenzprofile von Beschäftigten eine Rolle spielen?

SCHNEIDER Es geht in erster Linie um technische Abläufe, aber uns ist schon bewusst, dass wir das Thema Industrie 4.0 nicht befördern können, wenn wir die Menschen nicht mitnehmen. Und da schließe ich auch ganz explizit die kaufmännischen Berufe mit ein. Es ist ein Trugschluss, wenn wir behaupten, Industrie 4.0 betreffe nur die Fertigung. Industrie 4.0 betrifft alle – in unterschiedlichem Maße. Ich glaube sogar, dass die größten Ratio-Effekte im Verwaltungsbereich stattfinden werden. Wir müssen unser Augenmerk von der Bildungsseite her deutlich weiter spannen, um mit neuen Ideen und Methoden diese Herausforderung, die wirklich riesig ist, zu stemmen.

BWP Werden dadurch auch neue Anforderungsprofile entstehen?

SCHNEIDER Zwangsläufig. Wenn wir heute über die Digitalisierung und Vernetzung der Arbeitswelt sprechen, dann umfasst das Arbeitsprinzipien, Arbeitsorganisationen und Arbeitsmethodik. Es wird sicherlich auch die hierarchischen Ordnungen eines Unternehmens nicht ganz unberührt lassen. Wir brauchen mehr kollaborative und kooperative Systeme und mehr Entscheidungsdelegation auf die untere Ebene.

SCHOMAKERS Das kann ich nur bestätigen. Natürlich gibt es abhängig vom Einsatzgebiet des Facharbeiters – sei es im Produktionsumfeld oder in der Entwicklung – einen höheren Bedarf an IT-Know-how, der in den entsprechenden Ausbildungen berücksichtigt werden muss, aber das lässt sich mit den bestehenden Berufsbildern ohne Weiteres abdecken. Die Herausforderung ist vielmehr, den Mindset zu ändern. Ich nenne hier nur zwei Stichworte, die immer wieder fallen. Flexibilität: Mitarbeiter müssen sich flexibel auf neue Situationen, auf neue Technologien und veränderte Arbeitsbedingungen einstellen. Interdisziplinarität: Mitarbeiter müssen in der arbeitsteiligen Organisation fachbereichsübergreifend verstärkt im internationalen Verbund unterwegs sein. Dabei spielen Soft Skills eine immer größere Rolle. Das müssen wir steuern und in der Ausbildung gilt es einen entsprechenden Grundstein zu legen.

BWP Ist das in den bestehenden Ausbildungsordnungen hinreichend abgebildet oder gilt es da nachzusteuern?

SCHNEIDER Meines Erachtens brauchen wir keine neuen Verordnungen. Die 2003/2004 neu geordneten Metall- und Elektroberufe bieten genügend Freiräume. Entscheidend ist, ob wir diese Freiräume auch nutzen: Bleiben wir gedanklich im Jahr 1987, also bei der vorletzten Neuordnung, oder sind wir bereit, 2020 zu antizipieren?

BWP Das heißt, auch für den Produktionstechnologen sehen Sie keinen Anpassungsbedarf?

SCHOMAKERS Wir werden in den nächsten Jahren erst mal Erfahrungen sammeln müssen. Aber so wie ich das aktuell sehe, brauchen wir keine Veränderungen in den Berufsbildern, da stimme ich Herrn Schneider zu, und beim Produktionstechnologen schon gar nicht – da gibt die Verordnung so viel her. Es kommt jetzt wirklich darauf an, die Freiräume im Ausbildungsalltag mit Leben zu füllen. Wir müssen es einfach tun.

SCHNEIDER Das sehe ich genauso. Wir müssen endlich ins Tun kommen. Viele Dinge, die in der Ausbildung üblich waren, müssen wir neu denken.

BWP Was bedeutet das?

SCHNEIDER Bei Trumpf haben wir vor drei Jahren alles über Bord geworfen: Es gibt bei uns keinen Grundlehrgang

und keine Lötübungen mehr. Den ganzen Bereich haben wir abgeschafft. Wir fördern von Beginn an die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Industriemechanikern, DHBW-Studenten, Kaufleuten für Büromanagement und Fachlageristen – mit realen Projekten. In dieser Hinsicht spielt Industrie 4.0 auf der Einstellungs- und Werteseite eine große Rolle. Der erste Tag beginnt damit, dass sich unsere Auszubildenden in der Gruppe mit einem Arbeitsauftrag auseinandersetzen, und zwar mit allem was dazu gehört an inhaltlichen Diskussionen, aber auch Konflikten. Wenn jemand neu ins Unternehmen kommt, versucht er, rasch Sicherheit zu gewinnen, und saugt alles auf, was in der Situation passiert. Deswegen ist das erste Vierteljahr für mich das zentrale. Das hat prägenden Einfluss auf die Arbeitsgestaltung.

SCHOMAKERS Bei uns ist es eher eine Evolution als eine Revolution. Wir führen die Elemente, die Herr Schneider genannt hat, bei uns sukzessive ein. So gibt es bei uns zum Beispiel schon seit Jahren neben den Lehrgängen interdisziplinäre Projektarbeiten, bei denen bereichsübergreifend an Problemlösungen gearbeitet wird. Wir sind da auf dem richtigen Weg. Ich möchte hier aber noch einen weiteren wichtigen Aspekt einbringen, dem wir in der Ausbildung Rechnung tragen: Unsere Auszubildenden und Absolventen werden am Standort in verschiedenen Bereichen eingesetzt, welche – selbst im gleichen Berufsbild – unterschiedliche Anforderungen insbesondere an die fachtechnologischen Kompetenzen stellen.

BWP Wie kann man sich das konkret vorstellen?

SCHOMAKERS Nicht jeder Auszubildende durchläuft jede Station. Je nach Bedarf werden die Auszubildenden z.B. in der Instandhaltung oder Qualitätssicherung eingesetzt. Sie lernen dann jeweils das, was dort gebraucht wird. Das heißt, dass die Auszubildenden am Ende ihrer Ausbildung nicht alle genau denselben Wissensstand haben. Das ist auch nicht das Ziel. Vielmehr müssen unsere Auszubildenden und späteren Facharbeiter wissen, wie sie sich das benötigte Wissen aneignen können.

SCHNEIDER Das ist ein gutes Stichwort: Wir haben uns von der »Dominanz der Inhalte« gelöst und sind zur »Dominanz der Methoden« gekommen, weil sich vieles so schnell weiterentwickelt, dass wir außer ein paar Grundlagen, die sich auch in den nächsten Jahren nicht ändern werden, eigentlich immer mit der Bildung hinterherhinken. Es ist wichtig, den jungen Leuten Methoden beizubringen, um möglichst schnell und adaptiv lernen zu können. Diese Bereitschaft gilt es zu vermitteln. Es geht um Haltung, Werte und Einstellungen. Dabei ist für mich ganz wesentlich, dass das Neue angenommen wird, die Chancen gesehen werden und dann auch gehandelt wird. Wir haben es mit jungen Leuten zu tun, die wir für 2018, 2019, 2020 vorbereiten. Wir können nicht warten, bis einer fragt: »Habt

ihr auch schon etwas von Industrie 4.0 gehört?«, sondern es ist jetzt der richtige Zeitpunkt, um etwas zu ändern. Bei all den Unsicherheiten und Risiken ist das Risiko, nichts zu tun, das größte.

» Wir brauchen keine Veränderungen in den Berufsbildern, und beim Produktionstechnologen schon gar nicht. Es kommt jetzt darauf an, die Freiräume im Ausbildungsalltag mit Leben zu füllen. «

PETER SCHOMAKERS

BWP Möglicherweise löst die Diskussion um Industrie 4.0 ja in diesem Sinne auch neue Dynamiken aus und vielleicht sorgt sie auch dafür, dass der Produktionstechnologe mehr wahrgenommen wird.

SCHOMAKERS Das ist sicher richtig. Dennoch möchte ich eins noch hervorheben: Die Metall- und Elektro-Berufe, so wie sie 2003/2004 aufgestellt worden sind, haben diese Themen in ihren Ausbildungsordnungen bereits berücksichtigt. Da geht es viel um Soft Skills, die explizit auch so benannt werden. Das Entscheidende bei Industrie 4.0 ist nun die Vernetzung von Menschen mit Maschinen, aber auch von Menschen mit Menschen, sprich die Zusammenarbeit. Das heißt: Wir werden Spezialisten für die unterschiedlichsten technologischen Themen haben, die sich zusammensetzen und miteinander kommunizieren – auf allen Ebenen und über alle Kanäle, virtuell und persönlich. Und sie müssen gemeinsam die Herausforderungen und Probleme lösen. Eine gute Ausbildung ist die, die genau diese Aspekte berücksichtigt, also die kommunikativen und kooperativen Kompetenzen in den Fokus nimmt. ◀

(Interview: Christiane Jäger)

Smarte Vernetzung

Folgen der Digitalisierung für die Fachkräftequalifizierung in der Energiewirtschaft



MONIKA HACKEL

Dr., Leiterin des Arbeitsbereichs »Kaufmännische Berufe, Berufe der Medienwirtschaft und Logistik« im BIBB

Durch die verstärkte Nutzung regenerativer Energien hat sich die Erzeugerlandschaft in der Energiewirtschaft stark ausdifferenziert. Hieraus ergeben sich auch neue Anforderungen im Hinblick auf die Netzinfrastruktur und die Nutzung der Erzeugungs- und Verbrauchsdaten. Der Beitrag stellt nach einer kurzen Einführung in das Technologiefeld Smart Grid die veränderte Wertschöpfungskette sowie die hierin involvierten Berufe entlang der Technologie dar und verweist auf Konsequenzen, die sich daraus für die berufliche Bildung ergeben.

Die Branche im Wandel

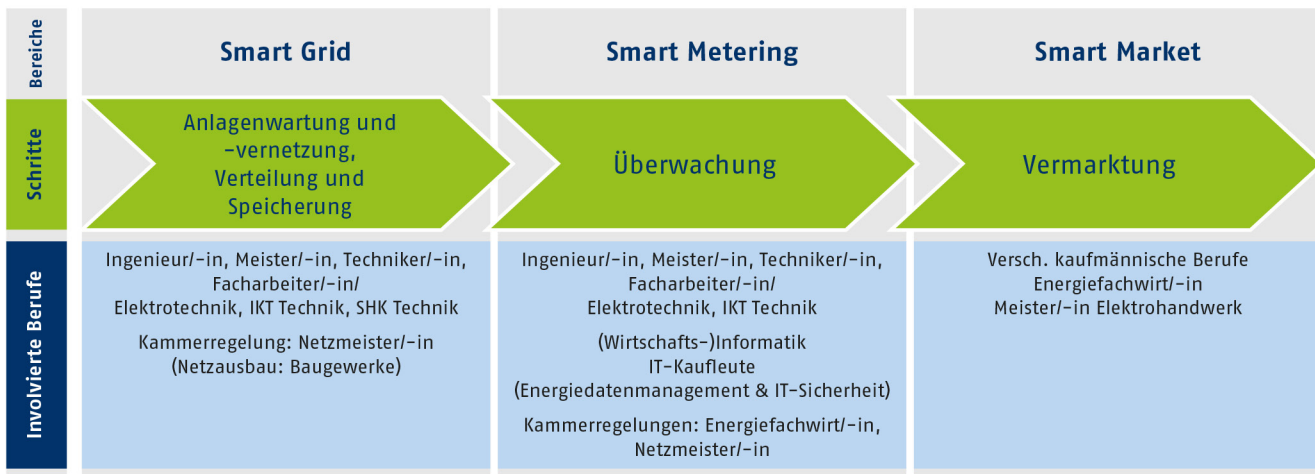
Stand zu Beginn der Wertschöpfungskette in der Energiewirtschaft früher ein Kraftwerk, so werden heute unterschiedliche Energiequellen genutzt, die vom Kraftwerk bis zum Einfamilienhaus mit Fotovoltaik-Modulen auf dem Dach, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen im Keller oder zum Windrad im Offshorewindpark reichen und deren Energie in das öffentliche Netz eingespeist wird. Um die dezentral und häufig mit starken Schwankungen gewonnene Energie effektiv zu verteilen und zu nutzen, müssen Daten über die Erzeugung und den Verbrauch stärker als bisher ausgewertet werden. Hierzu sind intelligente Energienetze notwendig, sogenannte *Smart Grids*. Nach einer quantitativen Datenbankanalyse des Instituts für Fabrikanlagen und Logistik (IFA) zählt der Begriff Smart Grid zu den sieben Kernbegriffen, die international im Forschungsfeld Industrie 4.0/Digitalisierung diskutiert werden (vgl. Tschöpe u. a. 2015).

Im BIBB-Forschungsprojekt »Diffusion neuer Technologien« (vgl. Hackel u. a. 2015) wurde ein empirisches Fallbeispiel auf der Grundlage von acht qualitativen Interviews im Themenfeld Smart Grid durchgeführt, aus denen sich Hinweise auf Veränderungen von Arbeitsaufgaben und Qualifikationsanforderungen in diesem Technologiefeld ableiten lassen. Dabei lag der Schwerpunkt auf einer Beschreibung der Technologie entlang der gesamten Wertschöpfungskette unabhängig von spezifischen Ausbildungsberufen (vgl. Infokasten).

Dezentralisierung der Energieerzeugung erfordert neue Marktkonzepte

Charakteristisch für Strom aus erneuerbaren Energiequellen ist eine dezentrale und fluktuierende Stromerzeugung mit Einspeisung in Verteilnetze. Diese arbeiteten bislang – anders als Übertragungsnetze auf höheren Spannungsebenen – überwiegend ohne Systemmanagement und direkte Anbindung an zentrale Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen. Für einen effizienten und zuverlässigen Systembetrieb müssen auch die Verteilnetze intelligent(er) = smarter werden. Smart Grids ermöglichen aufgrund durchgängiger Kommunikationsfähigkeit in Form einer digitalisierten Datenerfassung von Energieerzeugern über Netzkomponenten bis hin zu Verbrauchern eine Überwachung und das optimierte Management des Systems. So wird eine effiziente Nutzung der gewonnenen Energie unterstützt und der Netzausbau auf das notwendige Maß begrenzt. Die Technologie baut auf bereits existierenden Routinen auf, die auf die Verteilungsnetze übertragen werden müssen. Der Begriff Smart Grid steht in engem Zusammenhang mit den Begriffen Smart Market und Smart Metering: In das Kommunikationsnetz eingebundene Stromzähler (*Smart Meter*) ermöglichen angebots-/nachfrageabhängige Tarife (*Smart Market*) und somit eine effiziente Nutzung der Energie. Als ein Nebenprodukt der digitalen Datenbasis werden zunehmend intelligente Produkte für den privaten Haushalt angeboten, die u. a. einen nachhaltigen Energieverbrauch befördern sollen. Diese Produktpalette wird unter dem Begriff *Smart Home* zusammengefasst.

Abbildung
 Bereiche, Schritte und Berufe entlang der Wertschöpfungskette des Smart Grid



Quelle: HACKEL u. a. (2015, S. 76)

Veränderungen der Wertschöpfungskette

Die Wertschöpfungskette des Smart Grid umfasst die Schritte Energieerzeugung, Anlagenbetrieb und -wartung, intelligente Netzverteilung und (Zwischen-)Speicherung, begleitet von kontinuierlichen Prozessen der Überwachung mit intelligenten Systemen und kaufmännischen Tätigkeiten der Beratung und Vermarktung. Dies hat zur Folge, dass eine breite Palette an Qualifikationen erforderlich ist, um eine wirklich effiziente Netzbedienung und Steuerung zu gewährleisten und aufrechtzuerhalten. Die Abbildung zeigt die in den Interviews iden-

tifizierten Berufsprofile entlang der Wertschöpfungskette (der Schritt des Aufbaus der Anlagen wurde hier nicht mit aufgeführt).

Traditionell sind im Bereich der Energieversorgung vor allem elektrotechnische Qualifikationen verortet. Kennzeichnend für die oben geschilderte Entwicklung im Zusammenhang mit dem Smart Grid ist die stärkere transdisziplinäre Ausrichtung der Gewerke aus den Bereichen Elektrotechnik, Heizung-Sanitär-Klima-Technik und Informations-/Kommunikationstechnik im ersten Schritt der Energieerzeugung. Die Aussagen der Befragten deuten darauf hin, dass durch die Verknüpfung verschiedener Energiequellen an unterschiedlichen Standorten und mit einer stärker ausdifferenzierten Betreiberstruktur auch vermehrt die Einbindung des Handwerks (Elektro-, SHK-Handwerk) verbunden ist. Die Anforderungen an die steuerungstechnische Auslegung und die Einbindung der Anlagen in die Energienetze haben deutlich zugenommen. Kennzeichnend ist auch die gestiegene Bedeutung interdisziplinärer Zusammenarbeit der Gewerke Elektrohandwerk und Sanitär-Heizung-Klima-Handwerk. Die breite Produktpalette im Zusammenhang mit Smart Metering/Smart Home zieht auch neue Anforderungen an die Beratung der Verbraucher/-innen in Bezug auf die sichere und effektive Nutzung dieser Produkte nach sich.

In Modellprojekten wurden bereits eine Reihe von Qualifizierungsfragen im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien beantwortet (vgl. KASTRUP u. a. 2012; LOEBE/SEVERING 2014; STEINBACH/SZAROWSKI 2014). Zur intelligenten Vernetzung und effizienten Nutzung der dezentralen Energiequellen wird bei den Energieversorgern und Netzbetreibern derzeit intensiv geforscht. Entsprechende Entwicklungstätigkeiten diffundieren erst langsam über Modellprojekte in die betriebliche Praxis. Hier sind auch neue Geschäftsmodelle in der Erprobung.

BIBB Forschungsprojekt »Diffusion neuer Technologien – Veränderungen von Arbeitsaufgaben und Qualifikationsanforderungen«

Laufzeit: 3. Quartal 2011 – 4. Quartal 2014

Ziel: Exemplarische und vergleichende Untersuchung unterschiedlicher Technologiediffusionsprozesse im produzierenden Gewerbe. Identifizierung von Indikatoren und Methoden für die Dauerbeobachtung von veränderten Qualifikationsanforderungen entlang der Wertschöpfungskette.

Datenbasis im Fallbeispiel Smart Grid: Acht leitfadengestützte Interviews mit Expertinnen und Experten aus den Bereichen Energieerzeugung, Handwerk, Smart Metering, Breitband, Telekommunikation, Projektförderung Smart Grid zu den Themenfeldern:

- Technologiebeschreibung (Ausprägungen, Prozesskette, Wertschöpfungskette, Werkzeuge)
- Technologiediffusion (beteiligte Akteure, Verbreitungsgrad in der Branche)
- Arbeitsteilung entlang der Wertschöpfungskette (nach Gewerken und Bildungsniveaus)
- Qualifizierung in Aus- und Weiterbildung

Datenauswertung: vollständige Transkription der Interviews und inhaltsanalytische Auswertung

Weitere Informationen: HACKEL u. a. 2015

Neue Tätigkeitszuschnitte ergeben sich nach Aussage der Befragten seitens der Energieversorger durch Schnittstellen zum Handwerk aufgrund von organisationalen Veränderungen. Durch das Outsourcing von Tätigkeiten ins Handwerk, z. B. beim Leitungsbau, müssen seitens der Energieversorger vermehrt planerische, koordinierende und überwachende Tätigkeiten (auch im Sinne der Regelwerke Unfallverhütung, *Regelwerk DVBW*, VDE) ausgeführt werden, während die eigentliche Umsetzung nun vom Handwerksbetrieb ausgeführt wird. Hier kommen sowohl Bachelorabsolventinnen und -absolventen (vor allem in planerisch/koordinierenden Bereichen) als auch Meister/-innen (beim Überwachen und Abnehmen der Umsetzung) zum Einsatz.

Im Bereich Smart Market arbeiten Kaufleute. Gesucht werden von den befragten Unternehmen Mitarbeiter/-innen, die im Themenfeld Energiedatenmanagement über Expertise verfügen. Auch das Themenfeld IT-Sicherheit wird als zusätzliche Anforderung thematisiert. Die kaufmännischen IT-Berufsbilder werden in der Branche noch nicht als passgenaue Berufe wahrgenommen. Weitere kaufmännische Tätigkeiten liegen in den Bereichen Beratung und Vertrieb. Davon betroffen sind sowohl kaufmännische Ausbildungsberufe (u. a. zur Steuerberatung, zur Beratung über Förderstrukturen bzw. zu spezifischen Stromtarifen) als auch die Meisterebene im Bereich des Handwerks (Vertrieb von spezifischen Produktlösungen).

Konsequenzen für die berufliche Bildung

Bei den involvierten technischen Berufen gibt es in der Einschätzung der Befragten nur geringe Schwierigkeiten, die veränderten technologischen Anforderungen in die Ausbildung mit aufzunehmen. Die einschlägigen Ausbildungsordnungen bieten durch ihre technikoffene Formulierung hierzu ausreichend Spielraum. Veränderungen sind vor allem in einer notwendigen Vertiefung der IT-Kompetenzen zu verzeichnen. Auch die Themen Energieeffizienz und Ressourceneffizienz wurden in den Interviews als berufsübergreifendes Thema genannt, welches stärker in Aus- und Weiterbildung verankert werden muss. Erst über ein Bewusstsein für die Systemzusammenhänge und eine dementsprechende Beratung und gezielte Planung von Anlagen und Gebäuden können erneuerbare Energien effizient genutzt werden. Hier gilt es vor allem im Handwerk stärker gewerkeübergreifend zu qualifizieren und nachhaltiges energetisches Bauen unter Berücksichtigung der Systemzusammenhänge zu schulen.

Für kaufmännische Beschäftigte entstehen im Rahmen des Smart Market zum einen neue Geschäftsfelder, zum anderen fallen einfache kaufmännische Tätigkeiten durch eine stärker automatisierte Datenerfassung weg oder sind bereits in der Vergangenheit weggefallen. Daneben bringen

die Themen Smart Metering und Smart House eine ganze Angebotspalette an neuen Produkten mit sich, deren sinnvoller, kundenorientierter Einsatz und technischer Aufbau beherrscht werden muss. Letzteres sind jedoch keine Anforderungen, die neue Berufe erforderlich machen.

Anforderungen an die berufliche Ausbildung

In den Interviews wurden folgende Qualifizierungsbedarfe für die involvierten Berufe genannt. Aufgrund der geringen Zahl der Interviews können jedoch keine Aussagen über die Vollständigkeit dieser Auflistung getroffen werden. Auch könnten aufgrund betriebsbedingter Entscheidungen im Hinblick auf die Auswahl von Ausbildungsberufen auch andere Berufe, wie zum Beispiel Elektroniker/-in für Betriebstechnik, von den beschriebenen Veränderungen betroffen sein.

- Elektroniker/-innen Energie- und Gebäudetechnik im Handwerk (HW) sowie Elektroniker/-innen für Infrastruktursysteme: Diese beiden Berufe werden in Zukunft ebenfalls stärker mit IT-Anforderungen bei der Installation von Gebäudetechnik betroffen sein. Sie werden eine breitere Produktpalette beherrschen müssen und sind auf eine engere Abstimmung mit den anderen Gewerken vor Ort angewiesen (vor allem mit der Anlagenmechanikerin/dem Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik). Der Aspekt der Kundenberatung in Bezug auf Produkte und Systeme gewinnt an Bedeutung.
- Elektroniker/-innen für Geräte und Systeme, Elektroniker/-innen für Informations- und Systemtechnik sowie Fachinformatiker/-innen werden in relativ ähnlichen Kontexten in der Energiewirtschaft eingesetzt: Hier gewinnt im Rahmen des Smart Grid vor allem das Thema IT-Sicherheit an Bedeutung. Die derzeit vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) entwickelten Schutzprofile und Sicherheitsrichtlinien werden Anforderungen vergleichbar mit denen im Banken- und Gesundheitswesen auch in der Energiewirtschaft nötig machen. Durch die offene Formulierung der Ausbildungsordnungen sind diese Anforderungen bereits implizit enthalten. PATHMAPERUMA/SCHIPPL (2011) weisen in einer Studie des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) jedoch darauf hin, dass »es sich beim Energiesystem um eine kritische Infrastruktur der Daseinsvorsorge handelt« und daher zukünftig strengere Anforderungen an die Zertifizierung des mit der Programmierung betreuten Personals gestellt werden müssten. Die Integration solcher Zertifikate in der bundesweit geregelten Aus- und Fortbildung ist wünschenswert, um den Wert dualer Berufsabschlüsse zu erhalten.

- Kaufmännische IT-Berufe: Hier formulieren die Interviewten den Bedarf einer kaufmännisch-informations-technischen Hybridqualifikation mit spezifischer Ausrichtung auf den Energiesektor. Die kaufmännischen IT-Berufsbilder werden in der Branche noch nicht als passgenaue Berufe wahrgenommen. In einer möglichen Neuordnung der IT-Berufe sollten daher die Interessen der Energiebranche berücksichtigt werden, um die gestiegenen Bedarfe an IKT-Qualifikationen, die in der Branche durch die Energiewende entstehen, aufzugreifen.
- Anlagenmechaniker/-innen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik: Durch das Thema Smart Grid, aber auch durch das verwandte Thema Kraft-Wärme-Kopplung werden verstärkt steuerungstechnische Inhalte von den Fachkräften erwartet, die bislang in wesentlich geringerem Umfang notwendig waren. Auch hier sind umfangreiche und differenzierte Produktkenntnisse erforderlich, die häufig in spezifischen Herstellerschulungen nach der Ausbildung erworben werden.

Anforderungen an berufliche Fortbildung und akademische Bildung

Als Anforderung an das Hochschulstudium sprachen die Befragten das Thema Datenschutz im Zusammenhang mit Smart Grid an. In diesem Bereich tätige Informatiker/-innen müssten juristische Fragestellungen stärker berücksichtigen. Eine spezifische interdisziplinäre Ausrichtung erscheint notwendig.

Die interdisziplinäre Verknüpfung im Bereich der Versorgungssysteme wurde bereits in einer spezifischen Kammerregelung auf Meisterebene aufgegriffen (Netzmeister/-in für die Versorgungssparten Strom, Gas, Wasser und Fernwärme). Hier stellt sich die Frage, ob mit dem stetigen Ausbau des Smart Grid auch die Erarbeitung einer bundeseinheitlichen Fortbildungsordnung nach §§ 53 BBiG bzw. 42 HwO verbunden sein sollte. Zu prüfen wäre, inwieweit eine stärkere Orientierung an einem Berufslaufbahnkonzept über alle Ebenen der beruflichen Aus- und Weiterbildung in der Energiewirtschaft im Zusammenhang mit der Energiewende sinnvoll ist.

Kaufmännische Qualifikationen werden seitens des Handwerks für den Vertrieb, aber auch für die gezielte Kundenberatung zu förder- und steuerrechtlichen Aspekten benötigt. Hier wurde der Bedarf einer gesamtsystemischen Beratungskompetenz zum energetischen Gebäudemanagement formuliert. Entsprechende Qualifizierungsmaßnahmen wurden bislang auf der Ebene von Kammerregelungen entwickelt, teilweise flossen Ergebnisse aus Modellversuchen im Förderschwerpunkt »Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung« in diese Konzepte ein. Zurzeit existieren mehrere Kammerregelungen für Energieberater/-innen im Handwerk. Auch hier stellt sich die

Frage, ob diese nicht in eine bundesweite Fortbildungsregelung überführt werden sollten.

Angebote der Bildungsträger im kaufmännischen Bereich sind derzeit ebenfalls auf der Fortbildungsebene angesiedelt. So sind z. B. die Themen Energierecht, Energiemarketing und Vertrieb in der Kammerregelung für Energiefachwirtinnen und -fachwirte der IHK Berlin aufgegriffen worden. Auch hier wäre der Bedarf einer bundeseinheitlichen Regelung zu prüfen.

Wandel der Branche wird durch Berufsbildung gut aufgefangen

Durch den Ausstieg aus der Atomenergie und den Umstieg auf erneuerbare Energien ergeben sich für die Energiewirtschaft derzeit enorme Veränderungen, die mit einer verstärkten Digitalisierung der Netzinfrastruktur einhergehen. Anhand der Analyse des Smart Grid aus berufspädagogischer Sicht zeigt sich, dass dieser Wandel seitens des Berufsbildungssystems gut aufgefangen werden kann. Die technikoffenen Formulierungen der Ausbildungsordnungen lassen in vielen Fällen die Integration der neuen Anforderungen in die betriebliche Umsetzung der Ausbildung ohne eine Veränderung der Ordnungsmittel zu. Durch die Digitalisierung entstehen neue Geschäftsmodelle, die Veränderungen im Hinblick auf kaufmännische Tätigkeiten mit sich bringen. Im Bereich der beruflichen Fortbildung wurden einige Kammerregelungen nach §§ 53 BBiG bzw. 42 HwO entwickelt, deren Überprüfung auf Bundesebene lohnenswert sein könnte. Die Ergebnisse des Forschungsprojekts können als Grundlage für weiterführende Arbeiten und als Anstoß zur Diskussion in der sozialpartnerschaftlichen Praxisgemeinschaft dienen. ◀

Literatur

HACKEL, M. u. a.: Diffusion neuer Technologien. Veränderungen von Arbeitsaufgaben und Qualifikationsanforderungen im produzierenden Gewerbe. Abschlussbericht. Bonn 2015

KASTRUP, J. u. a.: Mitwirkung an der Energiewende lernen – Leitlinien für die didaktische Gestaltung der Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung. In: lernen & lehren (2012) 107, S. 27

LOEBE, H.; SEVERING, E. (Hrsg.): (Aus-)Bildung für die Energiewende: Qualifizierungsbedarf und -ansätze für den Sektor erneuerbare Energien. Bielefeld 2014

PATHMAPERUMA, D.; SCHIPPL, J.: ITA-Monitoring »Intelligente Stromnetze« (Kurzstudie). Karlsruhe 2011 – URL: www.itas.kit.edu/pub/v/2011/epp/pasc11-pre01.pdf (Stand: 07.10.2015)

STEINBACH, M.; SZAROWSKI, G.: Entwicklungspotenziale in der Aus- und Weiterbildung im Bereich Erneuerbare Energien in Brandenburg. 2014 – URL: www.f-bb.de/fileadmin/Materialien/140731_Quali.EE_Materialien/8_Quali.EE_Handlungsempfehlungen.pdf (Stand: 07.10.2015)

TSCHÖPE, S.; ARONSKA, K.; NYHUIS, P.: »Was ist eigentlich Industrie 4.0?« – Eine quantitative Datenbankanalyse liefert einen Einblick. In: ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 110 (2015) 3, S. 145–149

E-Commerce schafft Qualifikationsbedarf im Einzelhandel

Vorschlag des HDE für neue Aus- und Fortbildungsberufe

WILFRIED MALCHER

Geschäftsführer Bildung und Berufsbildung
beim Handelsverband Deutschland (HDE)

Qualifikationen zur Bewältigung des wachsenden Vertriebswegs E-Commerce finden sich bisher nicht in den Aus- und Fortbildungsordnungen für den Einzelhandel wieder. Um den neuen Anforderungen gerecht zu werden, fordert der HDE einen neuen Aus- und Fortbildungsberuf. Der Beitrag begründet die Notwendigkeit und präsentiert einen Vorschlag für die Profile.

Wachstumstreiber E-Commerce und die Folgen

E-Commerce hat als weiterer Vertriebsweg den klassischen Versandhandel verändert und den stationären Handel ergänzt. E-Commerce ist Wachstumstreiber im Einzelhandel. Die Umsätze im Online-Handel wachsen laut Online-Monitor 2015 des Handelsverbands Deutschland überproportional. 2015 werden mit 42 Mrd. Euro rund zehn Prozent des Einzelhandelsumsatzes online getätigt; 2000 waren es spärliche 2,3 Mrd. Euro bzw. weniger als ein Prozent; erwartet wird eine Steigerung des Online-Anteils auf 20 Prozent im Jahr 2020 – im Nonfood-Handel deutlich mehr.

Jedes dritte Handelsunternehmen (über 80.000) ist auch im Online-Handel mit Endverbrauchern tätig. Darüber hinaus wird E-Commerce in weiteren Wirtschaftsbereichen betrieben und erfasst neben dem Business-to-Customer auch den Business-to-Business-Bereich.

Über die Folgen von E-Commerce für Aus- und Fortbildung wurde zuletzt vor gut zehn Jahren debattiert. Die wenigen empirisch gestützten Beiträge (vgl. DORN 2001; REIN 2002; ELSTER/ZIMMER 2002; DILGER/SLOANE 2003) waren sich u. a. hierin einig:

- Weiterbildung muss deutlich zunehmen,
- E-Commerce-relevante Qualifikationen müssen verstärkt auch in kaufmännische Ausbildungsberufe einfließen,
- Zurückhaltung ist geboten bei der Entwicklung von speziellen Aus- und Fortbildungsberufen nach Berufsbildungsgesetz (BBiG).

Für die Frühphase des stark akademisch geprägten E-Commerce mag die ordnungspolitische Zurückhaltung richtig gewesen sein. Mittlerweile hat E-Commerce ganz andere

Dimensionen erreicht und ist fester Bestandteil des Einzelhandels. Dies muss auch ordnungspolitische Konsequenzen haben, die über IT- und Logistikberufe hinausgehen und die kaufmännische Berufsausbildung erfassen.

Dem Wandel in der Branche Rechnung tragen

Händler betreiben stationären Handel und Online-Handel zunehmend parallel und vernetzt. Multi-Channel lautet die Perspektive. E-Commerce hat sich als Vertriebsweg etabliert. Händler, die E-Commerce nutzen, benötigen verlässliche und transparente Ausbildungs- und Fortbildungsberufe, die die neuen Anforderungen in den Mittelpunkt setzen.

Aktuell finden Händler, die für ihre E-Commerce-Aktivitäten in kaufmännischen Berufen ausbilden wollen, nur Notlösungen, da vorhandene Berufe nicht passen. Zumeist werden Kaufleute im Groß- und Außenhandel, für Dialogmarketing, für Marketingkommunikation und für Büromanagement ausgebildet.

Kaufleute im Einzelhandel gehören nicht in diese Liste. Der einfache Grund: Der Beruf hat seinen Schwerpunkt im stationären Einzelhandel am Point of Sale und im direkten Kundenkontakt, während E-Commerce in Unternehmenszentralen oder speziellen Organisationseinheiten bearbeitet wird. Die beiden Tätigkeitsfelder unterscheiden sich grundsätzlich und können nicht in einem Ausbildungsberuf zusammengeführt werden. In der laufenden Neuordnung der Einzelhandelsberufe werden aber Anforderungen der fortschreitenden Digitalisierung von Handel und E-Commerce für die Tätigkeiten im stationären Handel aufgegriffen, u. a. bei den Kaufleuten im Einzelhandel im neuen Wahlhandlungsfeld »E-Commerce anwenden«.

Berufsprofil für eine neue Aus- und Fortbildung

Vor diesem Hintergrund hat der Handelsverband Deutschland (HDE) mit Mitgliedern und Bildungseinrichtungen des Handels eine durchgängige Konzeption für einen E-Commerce-Ausbildungs- und -Fortbildungsberuf entwickelt und in die ordnungspolitische Diskussion eingebracht.*

Kaufleute im E-Commerce können insbesondere

- ein Shopmanagement-System betreiben und entwickeln sowie Shop-Bewirtschaftung umsetzen,

* Vgl. www.einzelhandel.de/index.php/themeninhalte/bildung/item/125392-aus-und-fortbildung-fuer-ecommerce (Stand: 13.08.2015)

- das Warensortiment entwickeln sowie Waren einkaufen,
- Kundendialog mittels Kommunikationstechnik pflegen und Kundenservice im Online-Handel anwenden,
- Kundenbindung fördern,
- Retourenmanagement unterstützen,
- Social Media für die Unternehmensinformation und die Kundenkommunikation nutzen,
- Instrumente des Online-Marketings einsetzen und weiterentwickeln,
- Sicherheit und Wirtschaftlichkeit von Bezahlssystemen beurteilen und deren Nutzung fördern,
- Instrumente des Controlling im Online-Handel einsetzen und Verbesserungsvorschläge entwickeln,
- den Marktauftritt von Wettbewerbern im stationären wie im Online-Handel bewerten und Verbesserungsvorschläge für den Marktauftritt des eigenen Unternehmens erarbeiten,
- die Vernetzung der Funktionsbereiche entlang der Wertschöpfungskette im Online-Handel berücksichtigen,
- Verknüpfungen zwischen stationärem und Online-Handel berücksichtigen,
- rechtliche Anforderungen an den Online-Handel beachten/berücksichtigen,
- Datenschutz und Datensicherheit beachten.

Das Konzept ist offen für Binnendifferenzierungen und Ergänzungen für Anwendungen in anderen Branchen.

Der Fortbildungsberuf Fachwirt/-in für E-Commerce, der nach § 53 BBiG geregelt werden soll, markiert nicht nur Karriereperspektiven für Absolventinnen und Absolventen des Ausbildungsberufs. Er bietet auch ein hochwertiges Fortbildungsangebot, das gleichwertig zum Bachelor dem DQR-Niveau 6 zugeordnet wird und die Fortbildungsberufe Fachwirt/-in für Vertrieb im Einzelhandel und Handelsfachwirt/-in bedarfsgerecht ergänzt. Für den neuen Fachwirt besteht hinreichender Bedarf, der durch die vorhandenen Fortbildungsberufe nicht gedeckt werden kann, denn diese haben trotz der jüngst erfolgten Erweiterung in Richtung Multi-Channel ihren Fokus weiterhin im stationären Handel bzw. sind eher Generalist für Führungsaufgaben im Einzel- wie im Großhandel.

In der Prüfung soll u. a. nachgewiesen werden, dass der/die Absolvent/-in im von hoher Dynamik und vielfältigen Wandlungsprozessen geprägten Online-Handel eigenständig und verantwortlich Fach-, Organisations- und Führungsaufgaben wahrnehmen, Organisationseinheiten führen sowie betriebswirtschaftliche und personalwirtschaftliche Managementinstrumente einsetzen kann, wobei gesellschaftliche, rechtliche und volkswirtschaftliche Rahmenbedingungen berücksichtigt werden sollen. Dazu zählen u. a.:

- strategisches Steuern und Weiterentwickeln des Online-Handels im vernetzten Unternehmen,

- Gestalten des Warensortiments und Steuern des Einkaufs,
- Analysieren und Beurteilen der Auswirkungen von Veränderungen der Kundenwünsche und des -verhaltens und von handelsrelevanten Entwicklungen auf den Online-Handel,
- Planen, Umsetzen und Auswerten von Konzepten für Online-Marketing und Einbindung des Online-Marketings in die Gesamtstrategie des Unternehmens,
- Steuern des Online-Handels mittels Kennzahlen und aufgrund von Analysen über Konsumverhalten,
- Durchsetzen strikter Kunden- und Innovationsorientierung in allen Arbeits- und Geschäftsprozessen,
- Führen von Mitarbeiter/-innen und Fördern ihrer beruflichen Entwicklung,
- Organisieren und Durchführen der Berufsausbildung,
- Umsetzen des Qualitätsmanagements und Fördern von Nachhaltigkeit im Online-Handel.

Die Zulassungsvoraussetzungen sollen sich an den im Handel üblichen Standards orientieren, d. h. erfolgreich abgelegte Prüfung in einem dreijährigen kaufmännischen Ausbildungsberuf (im Handel, in Handelsfunktionen) und danach eine mindestens einjährige Berufspraxis oder eine mit Erfolg abgelegte Abschlussprüfung in einem anderen kaufmännischen Ausbildungsberuf oder der Erwerb von mindestens 90 ECTS-Punkten in einem betriebswirtschaftlichen oder einschlägigen Studium und danach eine mindestens zweijährige Berufspraxis oder eine mindestens fünfjährige Berufspraxis.

Weitere Schritte

Derzeit laufen die Abstimmungen innerhalb der Wirtschaft und mit den Gewerkschaften, bevor die Einleitung der Ordnungsverfahren bei der Bundesregierung beantragt werden kann. Ziel des HDE ist es, dass beide Berufe bis zum 1. 8. 2017 in Kraft gesetzt werden. Der Einzelhandel wartet darauf, damit all seine Vertriebswege gute Mitarbeiter/-innen über die Berufsbildung rekrutieren können! ◀

Literatur

DILGER, B.; SLOANE, P. F. E.: Running into e-business!? – Auf der Suche nach dem e-business/e-commerce-Qualifikationsprofil. Paderborn 2003

DORN, L. u. a.: E-Commerce in deutschen Unternehmen (Projekt EQUiB). Bremen 2001

ELSTER, F.; ZIMMER, G. M.: E-Business – Anforderungen an die Aus- und Weiterbildung. In: BWP 31 (2002) 3, S. 42–47 – URL: www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/702 (Stand: 13.08.2015)

REIN, V.: Electronic Commerce – Neue Anforderungen an die Qualifizierung. In: GAVRANOVIC, Z. (Hrsg.): E-Commerce und unternehmerisches Handeln. Bielefeld 2002, S. 57 ff.

Literaturauswahl zum Themenschwerpunkt

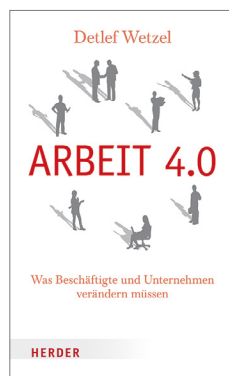
Lernen für die digitale Wirtschaft

MONOGRAFIEN / SAMMELBÄNDE

Industrie 4.0 und ihre Auswirkungen auf die Arbeitswelt

SWETLANA FRANKEN (Hrsg.). Shaker, Aachen 2015, 172 S., 29,80 EUR, ISBN 978-3-8440-3852-1

Wissenschaftler und Führungskräfte untersuchen die Auswirkungen von Industrie 4.0 auf die Arbeitswelt, insbesondere auf Management, Personalarbeit, Führung und Personalentwicklung. Die zentralen Fragen lauten u. a.: Welche Konsequenzen ergeben sich aus der Digitalisierung der Wirtschaft für Beschäftigung, Berufe und Arbeitsaufgaben? Mit welchen praktischen Maßnahmen und Instrumenten können die technischen Veränderungen begleitet werden, insbesondere im Bereich der Aus- und Weiterbildung? Neben theoretischen Beiträgen werden Best Practices aus Unternehmen erläutert.



Arbeit 4.0: Was Beschäftigte und Unternehmen verändern müssen

DETLEF WETZEL. Herder, Freiburg 2015, 200 S., 18,99 EUR, ISBN 978-3-451-31306-6

WETZEL spürt den Grundlagen guter Arbeit im Industrieland Deutschland nach. Dazu hat er Gespräche mit Beschäftigten, Arbeitgebern, Arbeitnehmervertretern sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern geführt. Die Gespräche zeigen, dass bereits vielerorts kluge und mitunter überraschende Lösungsansätze vorhanden sind.

Industrie 4.0

Innovationen für die Produktion von morgen

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (Hrsg.). Berlin 2015, 150 S. – URL: https://www.bmbf.de/pub/Industrie_4.0.pdf (Stand: 07.10.2015)

Intelligenz, Vernetzung und Produktion werden als Schlüs-

selfaktoren von Industrie 4.0 benannt. Der Band stellt ausgewählte Projekte vor, die durch das BMBF gefördert werden und sich mit diesen Schlüsselfaktoren befassen.

Grünbuch Arbeiten 4.0: Arbeit weiter denken

BUNDESMINISTERIUM FÜR ARBEIT UND SOZIALES (Hrsg.). Berlin 2015, 88 S. – URL: www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen-DinA4/gruenbuch-arbeiten-vier-null.pdf?__blob=publicationFile (Stand: 07.10.2015)

Mit dem bis Ende 2016 angelegten Dialogprozess Arbeiten 4.0 schafft das BMAS einen Rahmen für einen teils öffentlichen, teils fachlichen Dialog über die Zukunft der Arbeitsgesellschaft. Grundlage für den Dialog ist das »Grünbuch Arbeiten 4.0«. Es skizziert Trends, Werte und wichtige Handlungsfelder der künftigen Arbeitsgesellschaft und enthält konkrete Leitfragen.

Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland

HOLGER BONIN. Kurzwissenschaft Nr. 57, Mannheim: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH 2015 – URL: www.arbeitenviernull.de/fileadmin/Downloads/Kurzwissenschaft_BMAS_zu_Frey-Osborne.pdf (Stand: 07.10.2015)

FREY und OSBORNE haben die Automatisierbarkeit von Berufen in den USA untersucht. Die Expertise aus dem ZEW überträgt diese sogenannte Automatisierungswahrscheinlichkeit der Berufe in den USA auf die entsprechenden Berufe in Deutschland.

Industrie 4.0

STEPHAN SCHÄFER; CARSTEN PINNOW. Beuth, Berlin 2015, 44 S., 9,80 EUR, ISBN 978-3-410-25447-8

Moderne Informations- und Kommunikationstechnologien wie Cyber-Physical-Systems (CPS), Big Data und Cloud Computing sollen der produzierenden Industrie zu mehr Produktivität, Qualität und Flexibilität verhelfen. Die Autoren beleuchten die Thematik speziell mit Blick auf kleine und mittlere Unternehmen: Denn trotz aller Herausforderungen und Risiken haben gerade KMU gute Erfolgsaussichten bei der Umsetzung neuer Schlüsseltechnologien.



Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0

ALFONS BOTTHOF; ERNST ANDREAS HARTMANN (Hrsg.). Springer Vieweg, Berlin 2015, 174 S., 49,99 EUR, ISBN 978-3-662-45914-0 – kostenlos als PDF: <http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-662-45915-7> (Stand: 07.10.2015)

Das Buch entstand im Kontext des Technologieprogramms »Autonomik für Industrie 4.0« des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Es zeigt mögliche Wege in die Zukunft der Arbeit unter den Bedingungen von Autonomik und Industrie 4.0 auf. Zentrale Herausforderungen, Chancen und Risiken werden aus Sicht der Forschung, der Industrie und der Sozialpartner benannt. Beispielhafte Gestaltungslösungen aus den Bereichen Produktions- und Automatisierungstechnik, Robotik, Virtual Engineering, Landmaschinen und Lernfabriken illustrieren die im Buch dargestellten Trends.

Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0

Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0

HENNING KAGERMANN; WOLFGANG WAHLSTER; JOHANNES HELBIG. Acatech, Frankfurt/M. 2013 – URL: https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf (Stand: 07.10.2015)

Ausgehend von der Initiative der Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft haben sich die Akteure der Plattform Industrie 4.0 zum Ziel gesetzt, das Zukunftsprojekt der Bundesregierung umzusetzen. Die Broschüre benennt acht wichtige Handlungsfelder: Standardisierung und Referenzarchitektur, Beherrschung komplexer Systeme, flächendeckende Breitbandinfrastruktur für die Industrie, Betriebs- und Angriffssicherheit, Arbeitsorganisation und -gestaltung, Aus- und Weiterbildung, rechtliche Rahmenbedingungen, Ressourceneffizienz.

Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0

DIETER SPATH (Hrsg.). Fraunhofer Verlag, Stuttgart 2013. 155 S., ISBN 978-3-8396-0570-7

Ziel der Studie »Produktionsarbeit der Zukunft« war, eine Grundlage zur Gestaltung der »vierten industriellen Revolution« zu schaffen. Die Leitfragen dafür lauteten:

- Welche Entwicklung der Produktionsarbeit erwarten deutsche Produktionsunternehmen?
- Welche Lösungsansätze für erfolgreiche Produktionsarbeit ergeben sich durch den Einsatz neuer Technologien?
- Wie wird sich der Megatrend Flexibilität auf die Produktionsarbeit auswirken?

Koautoren der Studie waren u. a. OLIVER GANSCHAR, DR. STEFAN GERLACH, MORITZ HÄMMERLE, TOBIAS KRAUSE und DR. SEBASTIAN SCHLUND.

BEITRÄGE

Digitale Arbeitswelten im europäischen Vergleich

STEFAN KIRCHNER; MARKUS WOLF. In: WSI-Mitteilungen 68 (2015) 4, S. 253-262 – URL: www.boeckler.de/wsi-mitteilungen_54287_54302.htm (Stand: 07.10.2015)
Die Bedeutung der digitalen Arbeitswelt wächst, da immer mehr Beschäftigte in Europa mit Computern arbeiten. Der Artikel untersucht Länderunterschiede der Computernutzung in der EU-15 seit den 1990er-Jahren mit Daten des European Working Conditions Survey (EWCS). Die Autoren analysieren den Anteil der Computernutzer und differenzieren zwischen Basisnutzern und Intensivnutzern.

Der Stellenwert von Facharbeit bei der Gestaltung der Industrie 4.0

MONIKA HACKEL. In: Innteract Conference Mensch 2020. Chemnitz 2015. ISBN 978-3-944192-03-1, S. 26–33
Der Beitrag präsentiert Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt DifTech »Diffusion neuer Technologien: Veränderungen von Arbeitsaufgaben und Qualifikationsanforderungen im produzierenden Gewerbe«.

Auswirkungen und Folgen der weiteren Digitalisierung in Wirtschaft und Gesellschaft auf die berufliche Bildung

Interview mit Rolf Kreibich

In: denk-doch-mal.de: Online-Magazin für Arbeit Bildung Gesellschaft (2013) 1 – URL: www.denk-doch-mal.de/sites/denk-doch-mal.de/files/Kreibich.pdf (Stand: 07.10.2015)

Prof. Dr. Rolf Kreibich, Zukunftsforscher aus Berlin, geht es um das gesellschaftliche, wirtschaftliche, soziale, ökologische und auch um das kulturelle Umfeld von Jugendlichen. Er unterstreicht, dass es künftig noch mehr als bisher um den Erwerb von Orientierungswissen, selektivem Wissen, vernetztem Wissen, Praxis- und Handlungswissen gehen wird, wenn sie erfolgreiche Fachleute sein wollen.

(Zusammengestellt von Sabine Prüstel und Markus Linten)

Erfolge und Grenzen bei der Erprobung dualer Ausbildungsformen in Europa



CLAUDIA SCHREIER

Dr., wiss. Mitarbeiterin im Arbeitsbereich
Internationale Kooperation und Beratung/
German Office for International Cooperation in
Vocational Education and Training (GOVET)
im BIBB

Im Memorandum zur Berufsbildungsk Kooperation von 2012 wurde von sieben europäischen Ländern beschlossen, in der Berufsbildung stärker miteinander zu kooperieren, um der Jugendarbeitslosigkeit und dem Fachkräftemangel in Europa zu begegnen. Mittlerweile sind die Kooperationen in allen Partnerländern angelaufen. Hierbei sind Gemeinsamkeiten und Unterschiede sowohl bei der inhaltlichen Ausgestaltung der Kooperation als auch in der Art und Geschwindigkeit bei der Implementierung zu beobachten. Basierend auf den Erfahrungen der Zentralstelle für internationale Berufsbildungsk Kooperation GOVET im BIBB wird im Beitrag nach zwei Jahren ein erstes Zwischenfazit gezogen.

Duale Ausbildung findet international Beachtung

Dem deutschen Berufsbildungssystem, das auf dualen und kooperativen Prinzipien basiert, wird zugeschrieben, ein wichtiger Faktor der wirtschaftlichen Stabilität und der vergleichsweise geringen Jugendarbeitslosigkeit in Deutschland zu sein. Angesichts der Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise ist daher das Interesse an dualen Ausbildungsformen in den letzten Jahren weltweit gestiegen.

Im Dezember 2012 kamen in Berlin auf Einladung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) Vertreter/-innen der Bildungs- und Arbeitsministerien aus sieben europäischen Ländern zusammen: Deutschland, Griechenland, Italien, Lettland, Portugal, Slowakei und Spanien. Als Ergebnis des Treffens wurde ein Memorandum zur Kooperation im Bereich der beruflichen Bildung vereinbart, in dem gemeinsame Ziele festgelegt wurden:

- Reduzierung der Jugendarbeitslosigkeit und Verbesserung des Übergangs in den Arbeitsmarkt, insbesondere durch die Implementierung dualer oder arbeitsplatzbasierter Ausbildung,
- Steigerung der Attraktivität und Qualität der Berufsbildung,
- Modernisierung der Ausbildungssysteme mit Fokus auf dualer oder arbeitsplatzbasierter Ausbildung,
- Einbeziehung von Sozialpartnern in das System der beruflichen Bildung (vgl. Memorandum on Cooperation in Vocational Education and Training in Europe 2012).

Zur Umsetzung der Ziele kooperiert das BMBF in bilateralen Arbeitsgruppen sowohl auf politischer als auch auf operativer Ebene.

GOVET: Für einen kohärenten Auftritt

Da die Berufsbildungszusammenarbeit am Schnittpunkt verschiedener Zuständigkeiten und Politikfelder – Bildungs-, Entwicklungs-, Außen- und Wirtschaftspolitik – operiert, sollten sich die Akteure auf deutscher Seite so abstimmen, dass ein kohärenter und transparenter Auftritt gewährleistet ist, um so die Zusammenarbeit mit den Partnerländern wirkungsvoll gestalten zu können. Zu diesem Zweck wurde auf Initiative des BMBF die Zentralstelle für internationale Berufsbildungsk Kooperation GOVET im BIBB im September 2013 eingerichtet. Zu den Kernaufgaben von GOVET gehören das Wissensmanagement, die Geschäftsstellenfunktion zur Koordination der Aktivitäten in den verschiedenen Politikfeldern sowie Aufbau und fachliche Gestaltung der bilateralen Kooperationen des BMBF im Bereich der beruflichen Bildung (vgl. THOMANN/WIECHERT 2013). Die letztgenannten Aktivitäten fokussieren vor allem auf die Beratung bei der Implementierung dualer Ausbildungsformen und die Umsetzung von Projekten. Hierfür wurden zusätzlich zum Memorandum von 2012 bilaterale Kooperationsvereinbarungen mit den sechs Partnerländern geschlossen.

Weiterhin gehört ein umfassendes begleitendes Monitoring zu den Aufgaben von GOVET (vgl. Kasten). Mittlerweile liegen zwei interne Monitoring-Berichte vor, die diesem

Beitrag zugrunde liegen. Neben dem internen Monitoring werden einzelne Projekte extern evaluiert und/oder Machbarkeitsstudien an externe Dienstleister vergeben.

Umsetzung: Thematische Schwerpunkte und erste Erfolge

Zu Beginn der Kooperation erfolgt in der Regel eine Bedarfsermittlung in den bilateralen Arbeitsgruppen, die von einer »Fact Finding Mission« vor Ort begleitet wird. Dabei werden Gespräche mit relevanten Stakeholdern wie Arbeitnehmervertretungen, Kammern, Berufsschulen und Betrieben geführt. Die Zielsetzung der Kooperation und die Festlegung der Sektoren und Schwerpunktthemen erfolgt in den bilateralen AGs. Auf dieser Grundlage werden dann je nach Bedarf unterschiedliche Schwerpunkte in der Kooperation vereinbart.

Reform der gesetzlichen Grundlagen

Mehrere Partnerländer haben Schritte unternommen, um die Berufsbildungsgesetze und andere gesetzliche Grundlagen zu reformieren bzw. zu ergänzen, sodass sie duale Ausbildungsformen und/oder arbeitsplatzbasiertes Lernen erlauben. Exemplarisch seien hier Italien und die Slowakei genannt.

In Italien ist am 16.07.2015 eine aktuelle Reform des Bildungsgesetzes in Kraft getreten. Diese sieht mindestens 400 Praxisstunden in den letzten eineinhalb Jahren für Jugendliche in beruflichen Bildungsgängen vor. Für Schüler/-innen der Oberstufe bietet es die Möglichkeit, die letzten zwei Jahre ihrer Schulzeit mit einer Ausbildung im Betrieb zu verbinden. Nach Abschluss eines Ausbildungsvertrags können sie eine betriebliche Ausbildung absolvie-

Abbildung

Partnerländer der Berufsbildungs Kooperation 2012



ren und gleichzeitig die Hochschulzugangsberechtigung erwerben (vgl. MIUR 2014).

In der Slowakei wurde im September 2015 ein neues duales Ausbildungssystem eingeführt. Die insgesamt vierjährige Ausbildung sieht einen Praxisanteil von 50 Prozent vor und führt zu einem doppelten Abschluss: Abitur und Berufsabschluss. Die Betriebe wählen ihre Auszubildenden aus und schließen mit ihnen einen Lehrvertrag, der die Dauer und die Inhalte der Ausbildung regelt (vgl. Nationalrat der Slowakischen Republik 2015). Mit der Einführung der dualen Ausbildung soll eine stärkere Bedarfs- und Praxisorientierung der Berufsausbildung erreicht und gleichzeitig das Image der Ausbildung verbessert werden. Diese neue duale Ausbildung wird als Ergänzung zur bestehenden, weitgehend schulischen, Ausbildung eingeführt. Damit übernehmen Unternehmen mehr Verantwortung bei der Qualifizierung ihrer Nachwuchskräfte. 160 Betriebe haben bereits rund 1.500 Ausbildungsstellen zur Verfügung gestellt. Zudem haben 25 Berufsschulen ihre Teilnahme zugesichert, sodass seit Herbst in 30 Berufen dual ausgebildet wird.

Modernisierung der Ausbildungssysteme

Insbesondere zu diesem Memorandumziel entfalten sich in den Partnerländern umfangreiche Aktivitäten, die sich auf bestimmte Themencluster konzentrieren. Hier sind vor allem die Entwicklung bzw. Adaptierung von Ausbildungsstandards und die Qualifizierung des Berufsbildungspersonals zu nennen. Letzteres beinhaltet sowohl die Qualifizierung des betrieblichen Ausbildungspersonals als auch die Fortbildung von Berufsschullehrkräften. Zu beiden Themenfeldern wurden vielfältige Maßnahmen und Projekte gestartet. Häufige Maßnahmeformen sind Studienbesuche

Internes Monitoring

Das GOVET-Monitoring ist ein kontinuierlicher Prozess. Mit ihm werden laufend alle Aktivitäten und Ergebnisse erfasst und dokumentiert, die innerhalb der bilateralen BMBF-Kooperationen mit den Unterzeichnerländern des Memorandums aus dem Jahr 2012 stattfinden. Das Monitoring bezieht sich ausschließlich auf Projekte und Einzelmaßnahmen seit Gründung von GOVET im September 2013. Die Projekte sind in einen systematischen Zusammenhang eingebettet, der auf die Verwirklichung der übergeordneten Ziele des Memorandums gerichtet ist. Das Monitoring-Konzept umfasst folgende Elemente:

- Bestandsaufnahme der Ausgangssituation vor Beginn der Maßnahme
- Anlegen und Fortschreiben einer Matrix nach dem Logical Framework Approach
- Auswertung der Einzelmaßnahmen
- Auswertung der Projekte
- Quantitative Erfassungen
- Anlage und Pflege einer Datenbank
- Berichtswesen

und Workshops vor Ort. Während die Studienbesuche zu Beginn der Kooperation zumeist der Information zum dualen System und seiner Elemente dienen, wird in Workshops vor Ort das Gelernte umgesetzt. Zwei Beispiele aus Portugal und der Slowakei veranschaulichen die fachliche Unterstützung der bilateralen Berufsbildungs Kooperationen des BMBF.

In Portugal entwickelte GOVET zusammen mit der AHK Lissabon sowie den portugiesischen Partnern von Bildungsministerium (MEC), Arbeitsagentur (IEFP) und zentraler Qualifizierungsbehörde ANQEP fünf Qualifizierungsmodule für die Schulung des betrieblichen Ausbildungspersonals. Nach der Erarbeitung des Konzepts wurden erste Multiplikatoren geschult, um die Schulung in der Breite zu realisieren (vgl. ULMER/MÜLLER/PIRES 2015).

In der Slowakei wurde das Pilotprojekt »Duale Ausbildung für KMU in Nove Mesto nad Vahom« initiiert, in dem seit September 2015 slowakische Jugendliche dual ausgebildet werden. Beteiligte an dem Projekt sind kleine und mittlere Unternehmen aus der Region um Nove Mesto, eine Berufsschule sowie die AHK Bratislava. Das Projekt verfolgt das Ziel, die duale Ausbildung in ihrer Gesamtheit mit einer Kohorte ab September 2015 durchzuspielen und dabei alle Elemente (zwei Lernorte, qualifiziertes Ausbildungspersonal, Ausbildungsstandards, Kammerprüfungen etc.) zu berücksichtigen. Auf deutscher Seite begleiten AHK und GOVET das Projekt und übernehmen jeweils die in Arbeitspaketen spezifizierten Aufgaben. GOVET unterstützt die Adaption der Curricula für den Einsatz im betrieblichen Kontext sowie die Weiterbildung der beteiligten Stakeholder im Hinblick auf das duale System durch Studienbesuche, Umsetzungsworkshops und berufsübergreifende Weiterbildungen. Das Projekt liefert Impulse für die weitergehende Systemreform in der Slowakei.

Neben den bilateralen Kooperationen haben sich auch multilaterale Studienbesuche bewährt. Bereits zum zweiten Mal kamen im Dezember 2014 Vertreter/-innen aus den europäischen Partnerländern in Berlin zusammen. Im Rahmen eines Studienbesuchsprogramms mit thematischen Schwerpunkten zur Ausbildung in kleinen und mittleren Unternehmen sowie im öffentlichen Dienst konnten die Gäste ihr Wissen zur betrieblichen Ausbildungspraxis in Deutschland erweitern. Neben der Gewinnung von Eindrücken aus der Praxis konnten sich die Partner unmittelbar zu Reform Erfahrungen in ihren Ländern austauschen und gute Praxisbeispiele teilen.

Lernerfahrungen: Die Stolpersteine

Die Berufsbildungs Kooperation schreitet sehr unterschiedlich voran. Während mit den meisten Ländern eine enge Kooperation gelebt wird, die in einer hohen Dynamik sowie vielfältigen Aktivitäten und Projekten zum Ausdruck

kommt, gestaltet sie sich mit anderen eher zögerlich oder stagniert gar. So wirken sich beispielsweise kurz aufeinanderfolgende Regierungswechsel oder Wechsel der Ansprechpartner/-innen in den Partnerorganisationen hemmend und verzögernd auf die Kooperation aus. Doch auch in Ländern, in denen die Zusammenarbeit gut angelaufen ist, stößt man immer wieder auf Stolpersteine, die im Folgenden benannt werden, verbunden mit Empfehlungen, diesen zu begegnen.

Stolperstein: Betriebe und Berufsschulen gewinnen

Als zentrale Herausforderung hat sich die Gewinnung von Berufsschulen und Betrieben erwiesen. Lehrer/-innen in allen beteiligten Ländern befürchten vor allen Dingen einen Bedeutungsverlust sowie einen Abbau von Lehrerstellen, wenn sich die Ausbildung von der Schule in den Betrieb verlagert. Hinzu kommt, dass sich in einigen Ländern die Finanzierung der Berufsschulen nach der Anwesenheit der Jugendlichen in der Schule richtet. Auch die Betriebe stehen einem Engagement in Ausbildung oft zögerlich gegenüber. Einerseits befürworten sie eine praxisnahe Ausbildung, andererseits scheuen sie die finanzielle Beteiligung und fürchten, dass sich ihre Investitionen nicht rentieren, weil die Jugendlichen nach Abschluss der Ausbildung zur Konkurrenz wechseln könnten. Die Gewinnung von geeigneten Praxisbetrieben gestaltet sich folglich in allen beteiligten Ländern schwierig. Mit der betrieblichen Beteiligung werden aber die neuen Ausbildungsmodelle stehen und fallen. Hier sind vor allem politische Weichenstellungen gefragt. So kann die Beteiligungsbereitschaft von Betrieben und Berufsschulen erhöht werden, indem beispielsweise steuerliche Anreize für Betriebe geschaffen werden, und durch die Abschaffung der Pro-Kopf-Finanzierung für Berufsschulen können diese zur Mitarbeit motiviert werden. Positive Erfahrungen wurden hiermit bereits in der Slowakei gemacht.

Stolperstein: Sozialpartnerschaftliche Steuerung

Als ein Schwerpunkt wurde im Memorandum die Einbeziehung von Sozialpartnern in das System der beruflichen Bildung genannt. Insgesamt ist die sozialpartnerschaftliche Steuerung in allen Ländern eine Herausforderung, wobei sich die Einbindung der unternehmerischen Seite noch eher umsetzen lässt als die der gewerkschaftlichen. In vielen Ländern sind gewerkschaftliche Strukturen kaum ausgeprägt und stoßen häufig auf Ablehnung bei der Wirtschaft. In anderen Ländern sind es die Gewerkschaften, die Formen betriebsbasierten Lernens kritisch gegenüberstehen. Sie fürchten zu viel Einfluss der Wirtschaft auf die Curricula und ein Vernachlässigen der Allgemeinbildung. Andere Gewerkschaften wiederum fürchten die Ausbeu-

tung Jugendlicher als billige Arbeitskräfte, weil es oft an Qualitätsstandards und Qualitätssicherungsmechanismen für die Praxisphasen fehlt. Unternehmensverbände wiederum scheuen vor allem die Kosten für die Ausbildung. In manchen Fällen steht auch das Bildungsministerium einer Beteiligung der Sozialpartner eher verhalten gegenüber, denn in vielen Ländern ist die Zusammenarbeit mit den Sozialpartnern unüblich.

Die Antwort kann nur in flexiblen Lösungen liegen, die sich an den Länderspezifika orientieren. Das bedeutet, dass diejenigen Stakeholder im jeweiligen Land, die für das Thema relevant sind, eingebunden werden müssen. Eine weitere Lehre aus der bisherigen Zusammenarbeit ist: Welche Befürchtungen und Ängste in Bezug auf die Einführung betriebsbasierten Lernen die unterschiedlichen Stakeholder auch immer haben, es gilt diese ernst zu nehmen und gemeinsam passende Lösungen zu finden. Nur wenn alle Beteiligten einen Nutzen aus den Kooperationen ziehen, können diese Früchte tragen. Dies gilt nicht nur auf der Ebene der Politikgestaltung, sondern auch auf der Umsetzungsebene.

Stolperstein: Image

Das häufig schlechte Image der Berufsbildung stellt in den meisten Ländern nach wie vor eine Herausforderung dar. In allen Ländern haben sich die Regierungen Maßnahmen zur Steigerung der Attraktivität vorgenommen. Sie reichen von umfassenden Imagekampagnen bis hin zu konkreten Maßnahmen zur Verbesserung der Durchlässigkeit. Allerdings handelt es sich um eine langfristige Aufgabe, denn am Ansehen der Berufsbildung wird sich vermutlich erst grundlegend etwas ändern, wenn die Ausbildungsabsolventinnen und -absolventen erfolgreich ins Beschäftigungssystem einmünden und Betriebe Berufsanfänger/-innen einstellen, die adäquat ausgebildet sind und die am Arbeitsmarkt benötigten Kompetenzen mitbringen. Kurzfristige Effekte können daher nicht erwartet und auch noch nicht verzeichnet werden.

Peer Learning in der Kooperation weiter verstärken

Systemische Veränderungen erfordern erhebliche Anstrengungen, insbesondere wenn sie über staatliche und kulturelle Grenzen hinweg gewachsene Strukturen betreffen. Dabei kommt es darauf an, nicht nur alle relevanten Stakeholder, sondern auch die Akteure auf der Umsetzungsebene mitzunehmen. Eine gute Analyse der Situation vor Ort ist wichtig, um Bedarfe und Lösungsmöglichkeiten zu identifizieren.

Bei systemischen Veränderungen ist naturgemäß mit Widerständen zu rechnen. Da die berufliche Bildung zudem

in vielen Ländern einen schlechten Ruf hat, provozieren diesbezügliche Veränderungen besonders viel Widerstand. Insofern dürfen nach der relativ kurzen Zeitspanne seit Unterzeichnung des Memorandums keine Wunder erwartet werden. Dennoch kann drei Jahre nach Unterzeichnung des Memorandums auf Initiative des BMBF und zwei Jahre nach dem offiziellen Start von GOVET eine Einschätzung gewagt werden, inwieweit es gelungen ist, die vereinbarten Ziele mit den GOVET-Aktivitäten umzusetzen bzw. auf den Weg zu bringen.

Wie deutlich wurde, schreiten die bilateralen Berufsbildungsk Kooperationen des BMBF unterschiedlich zügig voran. Insgesamt hat sich mit den meisten Ländern eine rege und vertrauensvolle Zusammenarbeit entwickelt, in der eine Bandbreite von Maßnahmen und Aktivitäten umgesetzt wird. Dabei wurde ein berufsbildungspolitischer Dialog etabliert, von dem auch Deutschland profitieren kann. So wird es beispielsweise auch in Deutschland vor dem Hintergrund steigender Akademikerzahlen eine Herausforderung sein, das Berufsbildungssystem als attraktiven Karriereweg zu erhalten. Um das wechselseitige Lernen zu fördern, werden neben den bilateralen Kooperationen künftig die Peer-Learning-Aktivitäten verstärkt. So soll ab 2016 eine auf mehrere Jahre angelegte Peer-Learning-Plattform installiert werden. Eine Auftaktveranstaltung wird voraussichtlich im März 2016 stattfinden. Weiterhin wird künftig das interne Monitoring durch Befragungen der Akteure vor Ort erweitert. ◀

Literatur

MEMORANDUM ON COOPERATION IN VOCATIONAL EDUCATION AND TRAINING IN EUROPE: Vocational Education and Training in Europe – Perspectives for the Young Generation. Berlin, 10–11 December 2012 – URL: www.bibb.de/dokumente/pdf/memorandumvocalional_education_and_training_2012.pdf (Stand: 7.10.2015)

MIUR: Ausbildung im Betrieb – Italien: Dekret vom 05.06.2014

NATIONALRAT DER SLOWAKISCHEN REPUBLIK: Gesetz vom 01.03.2015 über die Berufsbildung und die Änderung und Ergänzung einiger Gesetze

THOMANN, B.; WIECHERT, M.: Berufsbildungszusammenarbeit aus einer Hand – Die Zentralstelle für internationale Berufsbildungsk Kooperation im BiBB. In: BWP 42 (2013) 5, S. 35–37 – URL: www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/download/id/7140 (Stand: 10.09.2015)

ULMER, P.; MÜLLER, H.-J.; PIRES, F.: Berufspädagogische Weiterbildung betrieblicher Tutorinnen und Tutoren – Ein deutsch-portugiesisches Pilotprojekt. In: BWP 44 (2015) 4, S. 34–37 – URL: www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/7686 (Stand: 10.09.2015)

Digitale Medien und berufliche Bildung in Afrika

Das INVEST-Programm des Commonwealth of Learning

UTA ROTH

Dr., wiss. Mitarbeiterin am BIBB, derzeit
abgeordnet als Programme Expert bei
UNESCO-UNEVOC International Center Bonn

BIRGIT THOMANN

Leiterin der Abteilung »Internationalisierung
der Berufsbildung/Wissensmanagement«
im BIBB

Internet und mobile Endgeräte finden zunehmend Verbreitung auf dem afrikanischen Kontinent und führen zu einem verbesserten Zugang zu Wissen und Information. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie digitale Medien für Bildungs- und Qualifizierungszwecke so genutzt werden können, dass die unzureichende institutionelle Bildungsinfrastruktur in afrikanischen Ländern nachhaltig verbessert werden kann. Der Commonwealth of Learning (COL) hat diese Frage mit seinem Programm »Innovation in Vocational Education and Skills Training (INVEST) – Africa« aufgegriffen. Das Programm wird in seiner Zielsetzung und anhand ausgewählter Programmschwerpunkte vorgestellt.

Die Bedeutung der digitalen Medien in der beruflichen Bildung in Afrika

Die Berufsbildungssysteme Afrikas werden als ineffektiv, unterfinanziert und unkoordiniert wahrgenommen. Das Bildungspersonal ist oft nicht ausreichend qualifiziert und der formalen Berufsausbildung an den Berufsschulen (TVET Colleges) fehlt die Ausrichtung an den Bedarfen der Wirtschaft und des Arbeitsmarkts. Zudem lassen Angebote zur beruflichen Qualifizierung Menschen aus dem informellen Sektor, die in der Regel Arbeiten ohne soziale Absicherung ausüben, häufig unberücksichtigt. Ähnliche Zugangshürden sind für Mädchen und junge Frauen zur beruflichen Bildung zu verzeichnen.

Digitale Medien und damit verbundene neue flexible Formen der Fernlehre (distance learning) können in diesem Zusammenhang eine besondere Rolle spielen, da sie Lernenden durch die Entkopplung der Lernprozesse von Ort und Zeit einen besseren Zugang zu Angeboten ermöglichen. Des Weiteren bieten sie Chancen für die Erarbeitung und Gestaltung neuer didaktischer Konzepte und pädagogischer Ansätze.

Eine wachsende Rolle spielen offene Bildungsmaterialien. Diese »Open Educational Resources« (OER) haben den Vorteil, dass sie bearbeitet, neu zusammengefügt und mit anderen Lehrenden oder Lernenden geteilt oder auch gemeinsam entwickelt werden können, ohne dass Urheberverletzungen entstehen. Neben den besseren Möglichkeiten der Verbreitung ergeben sich auf diese Weise auch Ansätze zur Steigerung der Qualität in den Berufsbildungsinstitutionen. Das Programm INVEST Africa greift diese Überlegungen auf.

Das INVEST-Programm des Commonwealth of Learning

Die internationale Organisation COL ist eine zwischenstaatliche Einrichtung der Commonwealth-Staaten. Sie hat u. a. die Aufgabe, Fernlehre und die Entwicklung offener Lernformate (»open learning«) zu fördern. Mit INVEST Africa führt COL ein Programm durch, das Umfang, Effizienz und Qualität des Lernens durch den Einsatz von flexiblen und offenen Formen von Fernlehre und Blended Learning in der beruflichen Bildung fördert.¹

In sieben Staaten Afrikas (Ghana, Kenia, Nigeria, Mosambik, Sambia, Tansania und Uganda) wurden hierzu insgesamt 13 Kooperationsprojekte mit Einrichtungen der beruflichen Bildung durchgeführt. INVEST Africa verfolgt dabei einen ganzheitlichen Ansatz, der nicht nur das Bildungspersonal in der Nutzung digitaler Medien und der Gestaltung verschiedener Formate des Blended-Learning-Ansatzes qualifiziert, sondern in den Berufsbildungseinrichtungen auch entsprechende Organisationsentwicklungs- und Qualitätssicherungsprozesse anschiebt. Zu den implementierten Maßnahmen gehören die Ausarbeitung strategischer Richtlinien und Ziele, um flexible und offene Formen des Fernlernens in die Lehrpläne der Institutionen

¹ Flexible Lernformen umfassen viele Varianten des Lernens wie Online Learning, arbeitsplatzbasiertes Lernen, Lernen in Teilzeit, Fernlernen und viele Arten des »Face-to-face«-Lernens (vgl. COL 2015, S. 2).

zu integrieren, sowie der Aufbau entsprechender Organisationsstrukturen und IT-Infrastrukturen. Des Weiteren haben zahlreiche Institutionen »Beauftragte für flexible und offene Formen des Fernlernens« (Flexible and Open Distance Learning Champions) ernannt, die Qualitätssicherungsverfahren implementieren. Auch die Entwicklung neuer Lehr- und Lernformate und -inhalte, die als OER zur Verfügung gestellt werden, wird unterstützt. Berater/-innen und Trainer/-innen bieten Fortbildungen zur Gestaltung flexibler und offener Formen des Fernlernens an und beraten hinsichtlich der Neuausrichtung von Curricula.

Mit den Bildungsangeboten sollen zum einen Lernende aus dem informellen Sektor gewonnen werden. Zum anderen soll ein Beitrag zur besseren Einbindung junger Frauen in die berufliche Bildung geleistet werden. Die Anbindung dieser Gruppen erfolgt über non-formale Kurse, die von den TVET Colleges des formalen Bildungssystems angeboten werden, aber in der Regel (noch) nicht Teil einer formal anerkannten Qualifikation sind.²

INVEST Africa wurde in der ersten Projektphase von 2012 bis 2015 mit 667.906 CAD (Canadian Dollar) gefördert, was einer durchschnittlichen Fördersumme von 52.146 CAD pro Institut entspricht (vgl. ISAACS 2015, S. 11).

Was ist mit INVEST Africa erreicht worden?

In fast allen Instituten wurden Kompetenzen für die Integration digitaler Medien in die Lehre aufgebaut, sodass die Institute ihre personellen Kapazitäten, die Qualität ihrer Angebote sowie den Zugang zu ihren Angeboten verbessern konnten. Die Anbindung des informellen Sektors an die TVET Colleges erweist sich bis dato als vielversprechend. Institutionen, denen es gelungen ist, den INVEST-Ansatz möglichst ganzheitlich umzusetzen, haben in der Regel

- Richtlinien für flexibles und offenes Lernen implementiert,
- ein Institut/eine Abteilung für »Open and Distance Learning« (ODL) oder IT gegründet,
- »Beauftragte für flexible und offene Formen des Fernlernens« (FODL Champions) ernannt, die wiederum in entsprechenden Netzwerken aktiv sind,
- Investitionen in die IT-Infrastruktur getätigt,
- Trainings zu den Themen OER, E-Learning, Moodle-Administration etc. durchgeführt und
- qualitätssichernde Maßnahmen eingeführt.

Die Faktoren konnten nicht in allen Instituten im gleichen Umfang erfolgreich umgesetzt werden, wie der kürzlich erschienene Evaluationsbericht zum Programm aufzeigt (vgl. ISAACS 2015). Deutlich wurde einmal mehr, welche

Herausforderungen beim Wandel zum flexiblen, IT-gestützten Lernen von Berufsbildungsinstitutionen zu meistern sind und wie entscheidend Beteiligung, Bereitschaft, Motivation und Qualifikation des Bildungspersonals sind. Diese Faktoren sowie klare Prozesse und Zuständigkeiten und nicht zuletzt zuverlässige Internetverbindungen sind Voraussetzungen, um Probleme bei der Entwicklung neuer Materialien zu minimieren und die Implementierung flexibler Lernformen im Unterricht zu unterstützen (vgl. ebd.).

Schlussfolgerung

Mit dem INVEST-Africa-Programm hat COL in sieben verschiedenen afrikanischen Ländern in unterschiedlichen Berufsbildungseinrichtungen neue flexible und offene Formen des Lernens eingeführt. Die Analyse des Programms hat gezeigt, dass in allen teilnehmenden Instituten positive Effekte zu verzeichnen sind, es aber auch noch zahlreiche Herausforderungen zu bewältigen gilt. Die Evaluatoren des afrikanischen Fallbeispiels identifizieren vier Faktoren, die entscheidend für die Nachhaltigkeit der Projekte sind (vgl. ISAACS 2015):

- Die jeweilige Institutsleitung steht hinter dem Projekt und fungiert vor allem als Motor für die strategische Entwicklung von Richtlinien. Dies ist wesentlich für eine langfristige Verankerung des Lernansatzes.
- Das Berufsbildungspersonal verfügt über gute IT-Kompetenzen und ist motiviert, E-Learning in die Lehre zu integrieren.
- Die IT-Infrastruktur entspricht einem Mindeststandard und technischer Support ist gewährleistet. Darüber hinaus ist die IT-Infrastruktur aber nicht zwingend erfolgskritisch.
- Der flexible Lehr- und Lernansatz hat positive Auswirkungen auf die Lebensbedingungen der Menschen vor Ort, z. B. durch die Einbindung von Lernenden aus dem informellen Sektor durch außerschulische Kursangebote.

Diese Faktoren benennen über das Programm hinausgehende Stellschrauben für eine Projektarchitektur, die auf Nachhaltigkeit ausgerichtet ist. Denn digitale Medien in der beruflichen Bildung haben in Afrika großes Potenzial. Dies gilt vor allem mit Blick auf die Verbesserung der Qualität beruflicher Bildung, der Teilhabe an Bildung und sozio-ökonomischer Entwicklung sowie einer Verbesserung der Lebensbedingungen der Menschen. ◀

Literatur

COMMONWEALTH OF LEARNING (COL) (Hrsg.): Open and Distance Learning – Key Terms and Definitions. 2015 – URL: <http://hdl.handle.net/11599/829> (Stand: 30.09.2015)

ISAACS, S.: INVEST Africa Evaluation Report C15-129. 2015 – URL: <http://hdl.handle.net/11599/810> (Stand: 30.09.2015)

² Eine Ausnahme ist Sambia, das ein Curriculum für den informellen Sektor entwickelt hat und die dazugehörigen Kurse offiziell validieren lässt.

Die Relevanz von Lesekompetenz in Bauberufen

Ansatzpunkte für eine berufsbezogene Leseförderung



CHRISTINA KEIMES
Dr., Lehrbeauftragte am
Lehr- und Forschungsgebiet
Allgemeine Didaktik mit dem
Schwerpunkt Technik- und
Medienbildung, RWTH
Aachen University, Aachen



VOLKER REXING
Dr., abgeordneter Lehrer im
Lehr- und Forschungsgebiet
Fachdidaktik Bautechnik,
RWTH Aachen University,
Aachen

Maßnahmen zur Lesekompetenzförderung in der beruflichen Bildung scheitern häufig, weil Auszubildende dem Lesen nur eine geringe berufsspezifische Bedeutung beimessen. Eine an der RWTH Aachen University durchgeführte empirische Studie in ausgewählten gewerblich-technischen Berufen zeigt, dass der Lernort Betrieb und die hier verantwortlichen Akteure eine zentrale Rolle spielen. Die Ergebnisse liefern erste Hinweise für eine wirksamere Lesekompetenzförderung und die in diesem Zusammenhang herausgehobene Verantwortung von Akteuren in der betrieblichen Ausbildung.

Probleme bei der Förderung von Lesekompetenz in der Berufsausbildung

Die Relevanz der Lesefähigkeit ist sowohl im Beruf als auch in der beruflichen Ausbildung mittlerweile unstrittig (vgl. z.B. ZIEGLER/GSCHWENDTNER 2010). Ausgehend von einem den PISA-Studien zugrundeliegenden Begriffsverständnis von Lesekompetenz sind dabei vielfältige Textformate zu berücksichtigen, die in beruflichen Handlungskontexten genutzt werden (z.B. Tabellen, Formulare, visuelle Darstellungen) (vgl. ZIEGLER u. a. 2012; BALKENHOL/ZIEGLER 2014). Angesichts der vielfach nachgewiesenen Schwächen im Textverstehen bei Berufsschülerinnen und -schülern bzw. Auszubildenden (vgl. im Überblick z.B. REXING/KEIMES/ZIEGLER 2013) erscheint eine gezielte Förderung der Lesekompetenzen in der Berufsbildung notwendig. Allerdings zeigen sich entsprechende Konzepte (vgl. KEIMES/REXING 2011) wenig wirksam. Hierfür wird eine Reihe von Ursachen genannt:

1. die mitunter sehr heterogenen und häufig problematischen Lernvoraussetzungen der Auszubildenden bzw. Berufsschüler/-innen (vgl. z.B. GROTLÜSCHEN/RIEKMANN 2012),
2. eine unzureichende Wahrnehmung der Relevanz des Lesens seitens der Auszubildenden sowie der Ausbilder/-innen, d.h. insbesondere Auszubildende messen dem Lesen (und implizit der Lesekompetenz) nur eine geringe Bedeutung für ihren Beruf bei (vgl. KEIMES/REXING/ZIEGLER 2011), sowie
3. konzeptionelle Schwächen bisheriger Förderansätze (vgl. NORWIG u. a. 2013).

Insgesamt zeigt sich, dass eine bloße Adaption von Förderkonzepten aus dem allgemeinbildenden in den berufsbildenden Bereich wenig zielführend ist. Vielmehr zeichnet sich ein Bedarf an Förderkonzepten ab, in denen gleichermaßen die beruflichen Handlungskontexte (vgl. z.B. NICKOLAUS 2013) wie auch die spezifischen Lernvoraussetzungen und strukturellen Aspekte der Ausbildung systematisch zu berücksichtigen sind. Letztere spielen vor allem für die duale Ausbildung an den Lernorten Betrieb (ggfs. überbetriebliche Ausbildungsstätte) und Schule eine zentrale Rolle. Insbesondere für die betriebliche Ausbildungsrealität sind bisher nur in geringem Maß die Relevanz von Lesekompetenz und die berufsspezifischen Leseanforderungen erforscht (vgl. ebd.). Den Stellenwert und die Spezifität von Lesekompetenz zu erfassen, ist indes eine Voraussetzung, um adressaten- und berufsspezifisch Konzepte zur Förderung der Lesekompetenz zu entwickeln.

Forschungszugang

In der Studie »Leseanforderungen in gewerblich-technischen Bildungsgängen als Basis für die Entwicklung adressatenspezifischer integrierter Konzepte zur Förderung von Lesestrategien« an der RWTH Aachen University wurde mittels eines multiperspektivischen Untersuchungsdesigns die Ausbildungsrealität ausgewählter Ausbildungsberufe differenziert erfasst, die wesentliche Rahmenbedingungen für ein berufs- bzw. berufsspezifisches Förderkonzept darstellen. In diesem Beitrag werden die den Lernort Betrieb betreffenden Ergebnisse in zwei exemplarisch ausgewählten Bauberufen fokussiert. Hierzu wird im Wesentlichen auf die Auswertung der durchgeführten Experteninterviews rekurriert (vgl. Infokasten).

Die Bedeutung von Lesekompetenz aus Sicht des betrieblichen Ausbildungspersonals

Um Indizien aufzuspüren, welche Bedeutung dem Lesen in der Ausbildung des Bauhandwerks zugeschrieben wird, wurden drei Dimensionen näher betrachtet:

1. der Stellenwert der Lesekompetenz bei der Auswahl von Auszubildenden,
2. der Stellenwert der Lesekompetenz für das Lernen und Arbeiten der Auszubildenden in der beruflichen Praxis sowie
3. der Stellenwert unterschiedlicher Textformen in der beruflichen Praxis.

Stellenwert der Lesekompetenz bei der Auswahl von Auszubildenden

In einem ersten Schritt wurde ermittelt, welche individuellen Voraussetzungen Ausbildungsstellenbewerber/-innen aufweisen sollten. Aus Expertensicht ist dies zu Beginn der Ausbildung primär das Interesse am Beruf sowie Lern- und Arbeitsbereitschaft: »Für den Anfang reicht mir bei einem Auszubildenden schon, wenn Interesse da ist, den Rest kann man auf der Baustelle nachher lernen.« (KEIMES 2014, S. 158). Am zweithäufigsten wurden kognitive Dispositionen identifiziert, zu denen insbesondere mathematische Fähigkeiten und räumliches Vorstellungsvermögen gehören. Neben formalen Voraussetzungen wie beispielsweise einem Hauptschulabschluss ist darüber hinaus auch die körperliche Konstitution der Bewerber/-innen entscheidend. Lesefähigkeit wird hingegen lediglich von

zwei Personen als Grundvoraussetzung für eine berufliche Erstausbildung als Maurer/-in bzw. Straßenbauer/-in genannt.

Stellenwert der Lesekompetenz für das Lernen und Arbeiten in der beruflichen Praxis

Eine Ursache für die eher marginale Bedeutung der Lesefähigkeit von Auszubildenden kann aus Antworten auf die Frage nach üblichen Kommunikationsformen in der Baustellenpraxis abgeleitet werden: »Die Arbeitsaufträge werden eher mündlich kommuniziert, [...] da wird eine Besprechung gemacht und dementsprechend werden dann die Arbeitsaufträge mündlich kommuniziert. Der Vorarbeiter bekommt den Arbeitsauftrag im Regelfall schriftlich und verteilt die Aufgaben mündlich.« (ebd., S. 160). Offensichtlich dominieren im Baustellenbetrieb mündliche Kommunikationsformen. Lediglich Personen mit Führungsverantwortung (z. B. Meister/-innen und Polierinnen und Poliere) erhalten Arbeitsanweisungen in schriftlicher Form. Bestätigt wird dies durch Aussagen zur Lesefähigkeit in der betrieblichen Ausbildungspraxis. Diese ist ebenfalls eher als gering einzuschätzen, denn »eigentlich müssen die [Auszubildenden] nur im Bereich Berufsschule lesen, hier draußen in der Ausbildung und in der überbetrieblichen eher nicht [...] grundsätzlich kann er [der Auszubildende] auch acht Stunden ohne Lesen auf der Baustelle verweilen.« (ebd., S. 162).

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass die tatsächliche Relevanz des Lesens für Auszubildende am Lernort Betrieb als gering einzuschätzen ist. Lesen stellt in der betrieblichen Ausbildung zum/zur Maurer/-in oder Straßenbauer/-in nach Auskunft der befragten Ausbilder offenkundig keine notwendige Voraussetzung für die berufliche Leistung dar.

Stellenwert unterschiedlicher Textformen in der betrieblichen Praxis

Zur Klärung der Frage, welche Bedeutung Lesen für die betriebliche Ausbildungspraxis hat, wurde ferner relevantes Textmaterial erfasst (vgl. Tab., S. 56).

Die tabellarische Übersicht bestätigt die für Auszubildende offensichtlich vergleichsweise wenigen Leseanlässe im Betrieb. Allerdings zeigt sich das Spektrum an Texten für qualifizierte Facharbeiter/-innen deutlich umfassender. Für Personen auf den höheren Qualifikationsebenen mit Führungsverantwortung (z. B. Poliere, Meister) nimmt diese Tendenz weiter zu. Erkennbar ist also eine gewisse qualifikationsniveaubezogene Relevanz des Lesens, die sich bereits in den zuvor exemplarisch aufgeführten Zitaten der Experten abgezeichnet hat.

Forschungsdesign

Zentrale Fragestellung: Welche Aussagen können zur Bedeutung des Lesens bei der Bewältigung beruflicher Anforderungssituationen in der betrieblichen (Ausbildungs-)Realität in handwerklichen Bauberufen getroffen werden? Welche Konsequenzen können daraus für die Förderung von Lesekompetenz am Lernort Betrieb abgeleitet werden?

Methode:

- leitfadengestützte Experteninterviews mit Ausbildungspersonal im Betrieb (n=14) in den Berufen Maurer/-in und Straßenbauer/-in; Auswertung mittels qualitativer Inhaltsanalyse; Interkoderreliabilität* .81 bis 1.0;
- schriftliche Befragung von Auszubildenden in den Berufen Maurer/in und Straßenbauer/in (n=188);
- leitfadengestützte Gruppeninterviews mit Auszubildenden in den Berufen Maurer/-in bzw. Straßenbauer/-in (n=32)

Ausführliche Hinweise in KEIMES/REXING/ZIEGLER (2011)

* Die Interkoderreliabilität, berechnet nach dem Kappa-Koeffizienten nach Cohen, ist ein Maß, das Aussagen über die Zuverlässigkeit der Interpretationen verschiedener Auswerter ermittelt (vgl. hierzu z. B. MAYRING 2010, S. 51). Anhand der Interkoderreliabilität kann die Stabilität und Reproduzierbarkeit der Datenanalyse bestimmt werden, die wiederum einen Indikator für die Gültigkeit der Ergebnisse bietet. Kappa-Werte jenseits von 0.81 gelten dabei als hoch reliabel.

Tabelle

Relevantes Textmaterial in ausgewählten Bauberufen (Experteninterviews)

Textmaterial	Qualifikationsniveau	Auszubildende	Facharbeiter/-innen	Meister/-in Polier/-in
(Ausführungs-)Zeichnungen		✓	✓	✓
Bedienungsanleitungen von Geräten		✓	✓	✓
Produkt-, Ausführungs- und Verarbeitungshinweise		✓	✓	✓
Sicherheitshinweise/-vorschriften		✓	✓	✓
Leistungsverzeichnisse		✓	✓	✓
Tabellenwerke		✓	✓	✓
Arbeitsaufträge/-anweisungen		–	✓	✓
Lieferscheine		–	✓	✓
Materialzettel		–	✓	✓
Checklisten		–	✓	✓
gesetzliche Vorschriften		–	✓	✓
Fachzeitschriften		–	✓	✓
Normen		–	✓	✓
Bodengutachten		–	✓	✓
Statiken		–	✓	✓
Tagesberichte		–	✓	✓
Personaleinsatzpläne		–	–	✓
E-Mails/Schriftverkehr		–	–	✓
Genehmigungen		–	–	✓
Kalkulationen		–	–	✓

Quelle: KEIMES (2014, S. 168)

Konsequenzen und Ansatzpunkte für eine berufsbezogene Leseförderung

Ausbildende Akteure sensibilisieren

Ausgehend von diesen Ergebnissen besteht eine zentrale Konsequenz für die Förderung von Lesekompetenz am Lernort Betrieb darin, den Auszubildenden die berufsspezifische Bedeutung des Lesens auch in der Baustellenpraxis explizit zu vermitteln. Dies setzt aufseiten der auszubildenden Akteure zunächst eine Sensibilisierung für die Bedeutung und Förderung von Lesekompetenz voraus. Alle an der Berufsausbildung beteiligten Akteure können hierzu einen Beitrag leisten, da sie die Möglichkeit haben, die Relevanz des Lesens an jedem Lernort, auch im Betrieb, zu vermitteln.

Wenn auch der Lernort Betrieb sicherlich keine unterrichtspraktische Förderung von Lesekompetenz (im engeren Sinne) zu leisten vermag, so kann sein Beitrag zumindest darin bestehen, eine positive Lesekultur zu leben. Diese Verantwortung resultiert insbesondere aus der großen Bedeutung, die gerade Auszubildende in gewerblich-technischen Berufen dem Lernort Betrieb und seinen »Wissensautoritäten« (vgl. ZINN 2012) attestieren. Die Etablierung einer positiven Lesekultur impliziert einen grundsätzlich konstruktiven Umgang mit berufsbezogenen Leseaktivitäten. Dass dieser im Rahmen betrieblicher Arbeitsprozesse nicht selbstverständlich ist, zeigt beispielsweise die Reaktion eines Auszubildenden auf die Frage nach der Lektüre von Fachzeitschriften: »Nicht im Betrieb! Während der Arbeit hol' ich keine Fachzeitschrift raus und lese. Dann jagt

der Chef uns aus der Baubude.« (KEIMES 2014, S. 170). Wenn Lesen innerhalb des Betriebs nicht als wichtig anerkannt und unterstützt wird, ist es nicht verwunderlich, dass Auszubildende die Bedeutung des Lesens zunächst für ihre Berufsausbildung, darüber hinaus aber auch für ihre Bildungs- und Berufskarriere schlichtweg nicht erfahren.

Schriftsprachliche Arbeitsanweisungen erteilen

Eine zweifellos pragmatische Konsequenz für die Förderung von Lesekompetenz im laufenden Baustellenbetrieb ist die Darbietung von Arbeitsaufträgen in schriftlicher Form. Das kann realisiert werden, indem Auszubildenden zumindest komplexere Arbeitsanweisungen – entgegen der gängigen Praxis – nicht mehr ausschließlich mündlich kommuniziert werden.

Leseanlässe systematisch nutzen

Die beruflich relevanten Texte (vgl. Tab.) bieten viele Anlässe, Auszubildende sukzessive und systematisch an das Lesen heranzuführen. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass das Ziel der Ausbildung darin besteht, die »für die Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit in einer sich wandelnden Arbeitswelt notwendigen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit) in einem geordneten Ausbildungsgang zu vermitteln. Sie hat ferner den Erwerb der erforderlichen Berufserfahrung zu ermöglichen« (§ 1 Abs. 3 BBiG). Dazu sollte Auszubildenden auch im betrieblichen Kontext eine stärkere Partizipation an bisher wohl fast aus-

schließlich von Facharbeiterinnen und -arbeitern und Führungskräften bewältigten Leseanlässen ermöglicht werden. Insoweit ist es notwendig, dass sich alle an der Ausbildung Beteiligten Lesen bzw. Lesekompetenz als ein zentrales Instrument der Berufskarriere vergegenwärtigen. Andernfalls ist es fraglich, wie Auszubildende deren Bedeutung erkennen sollen, wenn sie nicht aktiv an Leseaufgaben herangeführt werden bzw. daran partizipieren und in Leseaktivitäten unterstützt werden (vgl. KEIMES 2014; hierzu auch BETHSCHEIDER 2012). So erscheinen die Ausbildungsbetriebe im Prinzip überaus prädestiniert dafür zu sein, die inhaltliche Relevanz des Lesens in authentischen beruflichen Handlungssituationen aufzuzeigen und Auszubildende dafür zu sensibilisieren. Die Bedeutung des Lesens insbesondere für betriebliche Bildungsprozesse zu vermitteln, sollte demzufolge vom Lernort Betrieb als zentrale Aufgabe wahrgenommen werden.

In Anlehnung an die Systematik der Expertise des Deutschen Instituts für Erwachsenenbildung zum sprachlichen Bedarf von Personen mit Deutsch als Zweitsprache in Betrieben (vgl. DIE 2010) können korrespondierend für die untersuchten Bauberufe elf textrezeptive Handlungsfelder abgeleitet werden. Diese bilden typische Anforderungen der betrieblichen Praxis an die Lesekompetenz ab (vgl. Infokasten).

Auf dieser Grundlage gilt es nun, berufstypische Leseanforderungen an Personen im Baugewerbe darzustellen, die sich an den Strukturen der betrieblichen Arbeitsorganisation orientieren. Die textrezeptiven Handlungsfelder bieten erste Ansatzpunkte für die Konstruktion von lese-sensiblen Handlungssituationen im Betrieb.

Überbetriebliche Berufsbildungsstätten einbeziehen

In diesem Zusammenhang könnten die überbetrieblichen Berufsbildungsstätten als wichtige Brücke fungieren, da sie sowohl formal als auch in der Wahrnehmung der Auszubildenden der betrieblichen Praxis zuzuordnen sind. Sie böten die Möglichkeit, z.B. unter Berücksichtigung der textrezeptiven Handlungsfelder zielgerichtet lesensensible

Lehr-Lern-Prozesse zu planen, da sie nicht den ökonomischen und auf Effizienz gerichteten Zwängen der betrieblichen Realität unterliegen. Eine systematische Einbindung der überbetrieblichen Ausbildungsstätten könnte sich in diesem Zusammenhang als sinnvoll erweisen, zumal sie insbesondere in den ersten beiden Ausbildungsjahren einen nicht zu vernachlässigenden zeitlichen Anteil der Berufsausbildung umfassen. ◀

Literatur

BALKENHOL, A.; ZIEGLER, B.: Lesekompetenz in der beruflichen Ausbildung und im Berufsalltag. In: *berufsbildung* 146 (2014), S. 20–22

BETHSCHEIDER, M.: Sprachförderung in der betrieblichen Ausbildung. In: *BWP* 41 (2012) 2, S. 22–23 – URL: www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/bwp/show/id/6854 (Stand: 13.10.2015)

DEUTSCHES INSTITUT FÜR ERWACHSENENBILDUNG (DIE): Expertise. Sprachlicher Bedarf von Personen mit Deutsch als Zweitsprache in Betrieben. 2010

GROTLÜSCHEN, A.; RIEKMANN, W. (Hrsg.): *Funktionaler Analphabetismus in Deutschland. Ergebnisse der ersten leo. – Level-One Studie.* Münster 2012

KEIMES, C.: *Lesen. Lesekompetenz in gewerblich-technischen Ausbildungsberufen.* Marburg 2014

KEIMES, C.; REXING, V.: Förderung der Lesekompetenz von Berufsschülerinnen und Berufsschülern – Bilanz von Fördermaßnahmen. In: *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* 107 (2011) 1, S. 77–92

KEIMES, C.; REXING, V.; ZIEGLER, B.: Leseanforderungen im Kontext beruflicher Arbeit als Ausgangspunkt für die Entwicklung adressatenspezifischer integrierter Konzepte zur Förderung von Lesestrategien. In: *FABHAUER, U. u. a. (Hrsg.): Lehr-Lernforschung und Professionalisierung. Opladen/Farmington Hills* 2011, S. 37–50

MAYRING, P.: *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken.* Weinheim/Basel 2010

NICKOLAUS, R.: Wissen, Kompetenzen, Handeln. In: *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 109 (2013) 1, S. 3–17

NORWIG, K. u. a.: Förderung der Lesekompetenz mittels Reciprocal Teaching – auch in der beruflichen Bildung ein Erfolg? In: *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* 109 (2013) 1, S. 67–93

REXING, V.; KEIMES, C.; ZIEGLER, B.: Lesekompetenz von BerufsschülerInnen. In: *EFING, C. (Hrsg.): Ausbildungsvorbereitung im Deutschunterricht der Sekundarstufe I. Die sprachlich-kommunikativen Facetten von »Ausbildungsfähigkeit«.* Frankfurt/Main 2013, S. 41–63

ZIEGLER, B. u. a.: Diagnostik »funktionaler Lesekompetenz«. In: *bwp@ – Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online*, Ausgabe 22 (2012), S. 1–19 – URL: www.bwpat.de/ausgabe22/ziegler_etal_bwpat22.pdf (Stand: 13.10.2015)

ZIEGLER, B.; GSCHWENDTNER, T.: Leseverstehen als Basiskompetenz: Entwicklung und Förderung im Kontext beruflicher Bildung. In: *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* 106 (2010) 4, S. 534–555

ZINN, B.: Überzeugungen zu Wissen und Wissenserwerb von Auszubildenden in gewerblich-technischen Berufen. In: *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* 108 (2012) 1, S. 29–42

Textrezeptive Handlungsfelder

HF1	Arbeitsplanung und -organisation
HF2	Materialbeschaffung und -annahme
HF3	Ausführung/Erstellung von Bauteilen
HF4	Arbeit mit Maschinen und Elektrogeräten
HF5	Gewährleistung der Sicherheit
HF6	Reaktion auf Bauablaufstörungen
HF7	Qualitätskontrolle und -sicherung
HF8	Kontrolle der Wirtschaftlichkeit
HF9	Kommunikation mit internen Akteuren
HF10	Kommunikation mit externen Akteuren/Partnern
HF11	Lehr-/Lernprozesse im Kontext Aus- und Weiterbildung

Quelle: KEIMES (2014, S. 179)

IT-Berufe auf dem Prüfstand

STEPHANIE CONEIN

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

HENRIK SCHWARZ

Wiss. Mitarbeiter im Arbeitsbereich
»Elektro-, IT-, verkehrstechnische und naturwissenschaftliche Berufe« im BIBB

Angesichts der zunehmenden Digitalisierung der Arbeitswelt prüft das BIBB derzeit den Modernisierungsbedarf der vier dualen IT-Berufe Fachinformatiker/-in, IT-System-Elektroniker/-in, IT-System-Kaufmann/-frau sowie Informatikkaufmann/-frau. Zielsetzung und methodisches Vorgehen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) in Auftrag gegebenen Projekts werden im Beitrag vorgestellt.

IT-Berufe: ein Erfolgsmodell, aber in die Jahre gekommen

Mit ihrer Einführung 1997 trafen die IT-Berufe auf eine boomende Branche der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT), die durch die Einführung des PC zu Beginn der 1980er-Jahre und eine zunehmende Vernetzung und Standardisierung von Hard- und Software an Fahrt aufgenommen hatte. Durch die Kombination gemeinsamer, breit angelegter IT-Kernqualifikationen mit profilgebenden Fachqualifikationen, ihre flexible Struktur und ein an der betrieblichen Praxis orientiertes Prüfungsmodell trafen die Berufe den großen Bedarf der Wirtschaft. Gleich im ersten Jahr ihres Bestehens wurden annähernd 5.000 Ausbildungsverträge abgeschlossen, und viele Betriebe konnten erstmalig für eine duale Ausbildung in diesem Bereich gewonnen werden (vgl. BORCH/SCHWARZ 1999). Seitdem sind mehr als 200.000 Fachkräfte in diesen vier Berufen ausgebildet worden. Während die Ausbildungszahlen in den Ausbildungsberufen IT-System-Kaufmann/-frau, IT-System-Elektroniker/-in und Informatikkaufmann/-frau in den letzten Jahren rückläufig waren, sind diese im Beruf des Fachinformatikers/der Fachinformatikerin (FI) angestiegen. Insgesamt lag die Zahl der jährlich neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge in den letzten Jahren relativ stabil bei ca. 15.000.

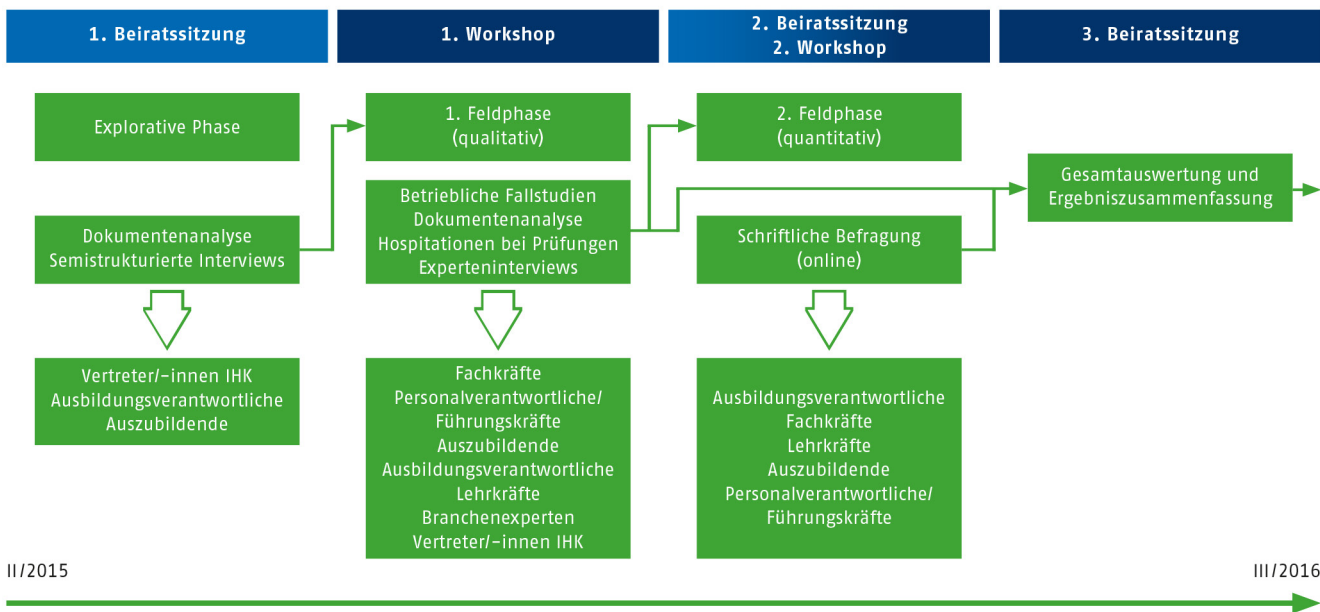
Das Feld der aktuellen IT-Berufe umfasst neben den vier genannten weitere Berufe wie Informationselektroniker/-in

(Handwerk), Mathematisch-technische/-r Softwareentwickler/-in, Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik oder Mikrotechnologe/Mikrotechnologin. Die Zahl der insgesamt in diesen Berufen neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge lag in den letzten Jahren bei ca. 650. Die IKT-Branche beschäftigt heute annähernd 900.000 Fachkräfte in 86.000 Unternehmen bei einem Jahresumsatz von 142 Milliarden Euro (2014). Hinzu kommen noch einmal 650.000 IT-Beschäftigte in anderen Wirtschaftszweigen. Die Branche ist nach wie vor von einer großen Dynamik geprägt und verzeichnete allein im Jahr 2011 über 8.000 Neugründungen, davon 53 Prozent im Bereich IKT-Dienstleistungen und 43 Prozent im Bereich Software. Analysen von Stellenanzeigen weisen für den Bereich Software-Entwicklung die größten Zuwächse aus, gefolgt von IT-Beratung, Projektleitung und Administration. Wichtige Anforderungsschwerpunkte beziehen sich auf die Themen Cloud-Working, Crowd-Sourcing, Big Data und IT-Security (vgl. Statistisches Bundesamt 2015; ADECCO Stellenindex 03/2014; WILL-ZOCHOLL/KÄMPF 2015).

Durch die Digitalisierung der Wirtschaft haben sich der Stellenwert und die Durchdringung der Beschäftigtenstruktur mit IT-Berufen in nahezu allen Wirtschaftsbranchen in den letzten Jahren weiter deutlich erhöht. Ein anhaltend hoher Fachkräftebedarf wird nicht nur angetrieben durch technische Entwicklungen im Bereich der Hard- und Software sowie der Datenspeicherung, Datenübertragung und IT-Sicherheit, sondern z. B. auch durch neue Integrationsansätze und Schnittstellen zwischen Informationstechnik, Produktionstechnik und Arbeit. Hier entstehen zum Teil sehr komplexe Arbeitsaufgabenbündel für IT-Fachkräfte. Zu beobachten ist eine Spezialisierung und Professionalisierung bei Berufen und Branchen der Informations- und Kommunikationstechnik mit der Folge, dass Schnittstellenkompetenzen zwischen den Bereichen Informatik, Betriebswirtschaft, Kommunikation und Mediengestaltung an Bedeutung gewinnen. Angesichts dieser Entwicklungen stellt sich die Frage, inwieweit das Erfolgsmodell IT-Berufe zukünftig noch trägt oder ob diese Berufsgruppe neu gestaltet werden sollte.

Abbildung

Untersuchungsdesign der Voruntersuchung zur Prüfung des Novellierungsbedarfs der IT-Ausbildungsberufe



Untersuchung des Novellierungsbedarfs

Im März 2015 erging daher an das BIBB die Weisung des BMWi, den Novellierungsbedarf der bestehenden IT-Ausbildungsberufe zu prüfen. Zentrale Themenbereiche sind dabei insbesondere die Anforderungsprofile, die Inhalte, die Struktur und Gestaltung der Berufe sowie Fragen der Fortbildung und der Durchlässigkeit. Alle Fragenkomplexe sollen nicht nur im Hinblick auf den Status quo, sondern angesichts der beschriebenen rasanten technologischen Entwicklung und fortschreitenden Durchdringung aller Wirtschafts- und Lebensbereiche mit Informationstechnologie vor allem auch im Hinblick auf zukünftige Anforderungen und Tätigkeitsprofile bearbeitet werden.

Die Untersuchung zur Prüfung des Novellierungsbedarfs erfolgt in drei Schritten (vgl. Abb.): einer explorativen Phase, einer Phase mit qualitativen Erhebungen und einer quantitativen Phase (vgl. SCHWARZ u. a. 2015).

Eine erste, mittlerweile abgeschlossene, explorative Phase diente der Sondierung des Feldes und der Vorbereitung des Feldzugangs. Neben umfassenden Dokumentenanalysen wurden Interviews mit Ausbildungsverantwortlichen, Auszubildenden sowie Vertreterinnen und Vertretern von Industrie- und Handelskammern geführt.

Im Rahmen einer sich anschließenden qualitativen Phase werden in ausgewählten Betrieben Auszubildende, Ausbildungsverantwortliche, Personalverantwortliche sowie Führungskräfte in leitfadengestützten Experteninterviews befragt. Weitere Interviews mit Lehrkräften sowie Branchen- und Kammervorteilerinnen und -vertretern ergänzen diese Projektphase. Die Ergebnisse aus den qualitativen Interviews dienen in der dritten Phase als Grundlage für

eine quantitativ und breiter angelegte Online-Befragung. Die Auswertung der Daten aller drei Phasen ist Grundlage der abschließenden Gesamtauswertung. Experten-Workshops ergänzen die Erhebungen und dienen der fachlichen Vertiefung ausgewählter Themen sowie dem Feedback und der Sicherung von Zwischenergebnissen.

Begleitet wird die Untersuchung von einem Projektbeirat, bestehend aus Vertreterinnen und Vertretern von Fachverbänden, Unternehmen, Gewerkschaften, Ministerien, Berufsschulen und aus der Wissenschaft, dessen Aufgabe die fachliche Beratung und die Unterstützung beim Feldzugang ist. Auf der ersten Sitzung des Beirats im Juni 2015 wurden Fragestellungen und Untersuchungsdesign des Projekts vorgestellt und beraten. Die Projektergebnisse werden im Herbst 2016 vorliegen und Grundlage für die Entscheidung sein, ob oder wie das Erfolgsmodell IT-Berufe weiterentwickelt werden soll. ◀

Literatur

ADECCO Stellenindex 3/2014 – URL: <http://adec.co/BUZWNE> (Stand: 02.10.2015)

BORCH, H.; SCHWARZ, H.: Die IT-Berufe. In: CRAMER, G.; KIEPE, K. (Hrsg.): Jahrbuch Ausbildungspraxis 2000. Erfolgreiches Ausbildungsmanagement. Köln 1999, S. 157–171

SCHWARZ, H. u. a.: Voruntersuchung IT-Berufe, Projektbeschreibung. Bonn 2015 – URL: www2.bibb.de/bibbtools/tools/fodbi/data/documents/pdf/at_42497.pdf (Stand: 02.10.2015)

STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.): Beruf, Ausbildung und Arbeitsbedingungen der Erwerbstätigen in Deutschland (Fachserie 1 Reihe 4.1.2). Wiesbaden 2015

WILL-ZOCHOLL, M.; KÄMPF, T.: ITK-Branchenreport 2014. München 2015

Arbeit der Zukunft

BARBARA HEMKES

Leiterin des Arbeitsbereichs »Qualität,
Nachhaltigkeit, Durchlässigkeit« im BIBB



Arbeit der Zukunft

Möglichkeiten nutzen – Grenzen setzen

REINER HOFFMANN, CLAUDIA BOGEDAN (Hrsg.)
Campus Verlag, Frankfurt a. M. 2015, 520 Seiten,
29,90 EUR, ISBN 978-3-593-50451-3

Laster, die selbst fahren, Roboter, die alte Menschen pflegen, Algorithmen, die Börsengeschäfte steuern, oder Drucker, die Häuser bauen – die Phantasie für technologische Innovationen kann mit der Realität kaum Schritt halten. Verändern wird sich vor allem die Erwerbsarbeit; sie wird nicht nur optimiert oder verschlankt, sondern neu definiert. Doch wie sieht die Arbeit der Zukunft aus? Im Sammelband »Arbeit der Zukunft« analysieren 38 Wissenschaftler/-innen verschiedener Fachrichtungen Möglichkeiten und Grenzen, die Arbeitswelt von morgen zu gestalten. Herausgeber sind REINER HOFFMANN, DGB-Vorsitzender, und CLAUDIA BOGEDAN, Leiterin der Forschungsförderung in der Hans-Böckler-Stiftung.

Betrachtet werden unterschiedliche Einflüsse auf die Erwerbsarbeit, die sich aus den Megatrends Globalisierung, Digitalisierung und demografischem und soziostrukturellem Wandel ergeben. Jenseits der immer wieder aufs Neue aufgeworfenen Frage, ob den Menschen die Arbeit ausgeht, werden in den Beiträgen prägende Entwicklungspfade für die Arbeitswelt dargelegt und diskutiert. Gleich zu Beginn stellt der Gewerkschaftsvorsitzende elf Thesen zur Diskussion, in denen Anforderungen an die Gestaltung von guter Arbeit skizziert werden. Die Thesen haben weniger programmatischen Charakter, vielmehr sollen Orientierungspunkte in einem Transformationsprozess, der in seiner Komplexität und Dynamik kaum noch zu begreifen, geschweige denn zu beherrschen ist, ausgemacht werden. Es ist ein vielfach nachdenkliches Buch, das erst gar nicht

versucht, alle Fragen zu beantworten. Seine Qualität liegt vielmehr darin, unterschiedlichste Perspektiven zusammenzuführen: Neben klassischen Themen der Regulierung von Arbeit, der Arbeitszeitgestaltung oder der Mitbestimmung finden sich Beiträge zu Crowdsourcing, »atmenden Lebensverläufen« oder »Zeiten der Stadt«. So facettenreich die Perspektiven (und Tonlagen) auch sind, so liegt allen Betrachtungen zugrunde, dass es keineswegs darum geht, drohende Veränderungen aufzuhalten und die Gegenwart in die Zukunft fortzuschreiben. Im Gegenteil, prekäre Beschäftigung prägt heute schon den Arbeitsmarkt und führt zu wachsender gesellschaftlicher Ungleichheit. Arbeitsverdichtung und psychische Belastungen steigen. Viele Beschäftigte vermissen Wertschätzung und ein produktives Klima im Arbeitsalltag. Beruf und Familie zu vereinbaren, wird durch Entgrenzung von Arbeitszeit und -ort zumeist erschwert. Anstrengungen, die Arbeitswelt inklusiv und demografiefest auszurichten, beginnen gerade erst. Analysiert wird deshalb auch, wie sich gesellschaftliche und individuelle Ansprüche an die Erwerbsarbeit wandeln und diese als Treiber für gute Arbeit wirksam werden können.

Zwei der 25 Artikel beschäftigen sich explizit mit Bildung. JUTTA ALLMENDINGER und ELLEN VON DRIESCH machen den Auftakt, indem sie die immer wieder beschworene Bedeutung von Bildung anhand von europäischen Vergleichsdaten mit einer ernüchternden Realität konfrontieren. Sie identifizieren elf Mythen im Bildungsdiskurs wie etwa, dass berufliche und akademische Bildung gleichwertig seien. Dem setzen sie entgegen, dass gerade in Deutschland die Bildungsrenditen für Akademiker/-innen gegenüber den skandinavischen Staaten sehr hoch seien. SABINE PFEIFFER stellt in ihrem Beitrag »Arbeit und Bildung« fest, dass die Passung zwischen individuellen Ansprüchen und Anforderungen der Wirtschaft immer weniger gelingt. Deshalb weist sie gerade der beruflichen Bildung einen hohen Stellenwert zu, die mit ihren wenn auch schwierigen Aushandlungsmechanismen zwischen den Sozialpartnern und dem Staat in der Lage ist, auf veränderte Anforderungen an Arbeit und Berufe zu reagieren und praxistaugliche Umsetzungsstrategien zu realisieren.

Fazit: Der Band bietet einen umfangreichen Überblick über den Stand arbeitsweltlicher Forschung und Diskurse, die angesichts der Reichweite der Veränderungsprozesse viel mehr Aufmerksamkeit erfahren sollten – nicht zuletzt, weil von hier wichtige Hinweise und Anregungen für soziale Innovationen einer von und für Menschen gestalteten Entwicklung ausgehen können. ◀

Digitalisierung des industriellen Sektors

BERNHARD HILKERT

Dr., wiss. Mitarbeiter im Arbeitsbereich
»Übergänge in Ausbildung und Beruf,
Berufsorientierung« im BiBB



Digitalisierung industrieller Arbeit

Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen

HARTMUT HIRSCH-KREINSEN, PETER ITTERMANN,
JONATHAN NIEHAUS (Hrsg.)

edition sigma, Berlin 2015, 287 Seiten, 19,90 EUR,
ISBN 978-3-8487-2225-9

Der Sammelband setzt sich zum Ziel, die technologisch ausgerichtete Fachdebatte zu Industrie 4.0 in Deutschland um die Perspektive und den Wissensstand der Arbeits- und Sozialwissenschaft zu ergänzen. Die Beiträge des Sammelbands beschreiben mögliche Rückwirkungen einer zunehmenden Verbreitung digitaler Technologien und intelligenter Produktionssysteme auf die Rahmenbedingungen und die Gestaltung von Arbeit in der industriellen Produktion und produktionsnahen Dienstleistungen. Dabei orientieren sie sich an der Grundthese des Buchs, dass die neuen Technologien nicht deterministisch bestimmte Arbeitsformen nach sich ziehen, sondern im Gegenteil eine Bandbreite von Gestaltungsoptionen eröffnen, und exemplifizieren dies auf der Grundlage des Ansatzes des »sozio-technischen Systems«.

Der Sammelband gliedert sich in drei Teile. Im ersten Teil werden die Anwendungsfelder und Einsatzbereiche der Digitalisierung industrieller Arbeit präzisiert, Rückwirkungen auf den Wandel der Arbeit konkretisiert und mögliche Folgen für die Beschäftigten aufgezeigt. Der zweite Teil fokussiert auf die betriebliche Ebene. Anhand verschiedener thematischer Schwerpunkte – der Ermöglichung kontinuierlicher Qualifizierungsprozesse, der Rolle des Menschen in technischen Systemen, der Arbeitsorganisation und des Datenschutzes – werden Herausforderungen und

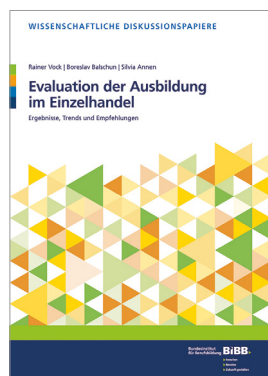
Gestaltungserfordernisse des Einsatzes digitalisierter und vernetzter Produktionstechnologien in Industriebetrieben konkretisiert. Der dritte Teil des Sammelbands nimmt gesellschaftspolitische Auswirkungen der Digitalisierung von Arbeit im industriellen Sektor in den Blick. Es werden Qualifizierungsnotwendigkeiten und Risiken der Dequalifizierung von Fachkräften betrachtet sowie Beschäftigungs- und Substitutionseffekte bei Fachkräften und Geringqualifizierten diskutiert. Darüber hinaus befassen sich Beiträge kritisch mit Engführungen der technologiegetriebenen Debatte zu Industrie 4.0, einerseits in Bezug zu einer realistischeren Einschätzung der Auswirkungen auf Arbeit und Wertschöpfung und andererseits hinsichtlich des Zusammenhangs von Innovationsfähigkeit der Unternehmen und umfassender Nutzung der Potenziale der Beschäftigten.

Der fachlich anspruchsvolle, sehr lesenswerte Sammelband macht deutlich, dass die Debatte um Industrie 4.0 in Deutschland noch weitgehend diskursiv geprägt ist. Die Autoren des Bands sind davon überzeugt, dass der Prozess der Digitalisierung des industriellen Sektors unterschiedlich schnell, weitreichend und tief greifend voranschreitet und sich Arbeitsaufgaben, Qualifikationen und Kompetenzen der Beschäftigten sowie die Gestalt der Arbeitsorganisation in den Betrieben heterogen verändern werden. In welchem Ausmaß, in welcher Richtung und in welchen Formen diese Veränderungen schließlich betriebliche Realität werden und vor allem welche Folgen dies für die betroffenen Beschäftigten hat, können die Autoren nachvollziehbar nicht prognostizieren: zum einen aufgrund der Offenheit und der Gestaltbarkeit dieser Prozesse und zum anderen aufgrund der noch weitgehend fehlenden empirischen Untersuchungen. Immerhin umreißen die Autoren mithilfe ihres arbeits- und sozialwissenschaftlichen Rüstzeugs, zwischen welchen Polen sich solche Veränderungen vollziehen können.

Fazit: Hilfreich an diesem Sammelband für die weitere Debatte um Industrie 4.0 in Deutschland und insbesondere für die Implementation digitalisierter und vernetzter Produktionssysteme auf betrieblicher Ebene dürfte die Betonung des besonderen Stellenwerts der Beschäftigten sein. Zentraler Gelingensfaktor solcher Prozesse in den Betrieben, so implizieren die Autoren zu Recht, ist eine an Menschen angepasste und von ihnen ausgehende Gestaltung und Anwendung technischer Systeme und nicht umgekehrt. Wünschenswert wäre gewesen, den verstreut in den einzelnen Beiträgen aufgeführten Forschungsbedarf am Ende des Sammelbands in einem Forschungsausblick zu bündeln und zu strukturieren. ◀

KURZ UND AKTUELL

VERÖFFENTLICHUNGEN

Evaluation der Ausbildung im Einzelhandel

Der Band dokumentiert die Evaluationsergebnisse zu den im Jahr 2009 modernisierten Ausbildungs- und Prüfungsbestimmungen. Im Mittelpunkt stand dabei die Frage, ob sich die Gestreckte Abschlussprüfung als Prüfungsform bewährt hat. Untersucht wurden zudem Durchstiegsmöglichkeiten sowie die Bedeutung der Pflicht- und Wahlqualifikationen.

RAINER VOCK, BORESLAV BALSCHUN, SILVIA ANNEN:
Evaluation der Ausbildung im Einzelhandel – Ergebnisse, Trends und Empfehlungen. Wissenschaftliches Diskussionspapier 164, Bonn 2015, 374 S., ISBN 978-3-945981-02-3
Download unter: www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/7832

Berufsbildungsberichterstattung in Vietnam

Die Beratung des BIBB-Partnerinstituts National Institute for Vocational Training (NIVT) in Vietnam durch das BIBB und die GIZ unterstützt den nachhaltigen Aufbau einer Berufsbildungsberichterstattung in Vietnam. Dieses Diskussionspapier reflektiert die bisherigen Beratungsergebnisse und stellt in Form einer Handlungsanleitung die zentralen organisatorischen Faktoren und inhaltlichen Grundlagen für die Erstellung von Berufsbildungsberichten in Vietnam vor.

BRITTA VAN ERCKELEN, ILONA MEDRIKAT, BETTINA JANSSEN (Hrsg.): Berufsbildungsberichterstattung in Vietnam – eine Reflexion des Beratungsprozesses. Wissenschaftliches Diskussionspapier 165, Bonn 2015, 104 S., ISBN 978-3-88555-996-2
Download unter: www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/7797

Berufsbildung und Hochschulbildung

IRMGARD FRANK, MICHAEL HEISTER, GÜNTER WALDEN:
Berufsbildung und Hochschulbildung. Durchlässigkeit und Verzahnung als bildungspolitische Herausforderungen – bisherige Entwicklungen und aktuelle Herausforderungen. Wissenschaftliches Diskussionspapier 166, Bonn 2015, 48 S., ISBN 978-3-945981-05-4
Download unter: www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/7724

GOVET Jahresbericht 2015

Die Zentralstelle für internationale Berufsbildungskoooperation GOVET (German Office for International Cooperation in Vocational Education and Training) legt zwei Jahre nach der Gründung erstmals einen Jahresbericht vor. Der Bericht stellt die Arbeitsergebnisse in den einzelnen Geschäftsfeldern von Januar 2014 bis Juni 2015 vor und erläutert den politischen Auftrag und die Aufgaben von GOVET.

BIBB (Hrsg.): GOVET Jahresbericht 2015. Bonn 2015, 54 S., ISBN 978-3-945981-04-7
Download unter: www.bibb.de/de/govet_34755.php

Verzeichnis der anerkannten Ausbildungsberufe

Das Verzeichnis listet die anerkannten Ausbildungsberufe auf, ebenso wie die in Erprobung befindlichen, die aufgehobenen und die geänderten Berufe. Ergänzend finden sich Angaben über Ausbildungsregelungen für Berufe im Gesundheitswesen sowie die landesrechtlichen Ausbildungsregelungen für sozialpflegerische und pädagogische Berufe.

Das Verzeichnis steht im Amtlichen Teil des Bundesanzeigers unter www.bundesanzeiger.de zur Verfügung.

BIBB (Hrsg.): Die anerkannten Ausbildungsberufe 2015. W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld 2015, 654 Seiten, 34,90 EUR, ISBN: 978-3-7639-5610-4

Bezugsadressen

Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3, 53175 Bonn, Fax: 0228 / 107-29 77
vertrieb@bibb.de, www.bibb.de/veroeffentlichungen

W. Bertelsmann Verlag
Postfach 100633, 33506 Bielefeld, Fax: 0521 / 911 01-19
service@wbv.de, www.wbv.de



Ausbildungschancen junger Migranten und Migrantinnen

Seit Langem ist bekannt, dass die Suche nach einem Ausbildungsplatz für junge Menschen aus Familien mit einer Zuwanderungsgeschichte besonders schwierig ist. Der Personenkreis der jungen Migrantinnen und Migranten ist allerdings sehr heterogen. Sie unterscheiden sich z. B. nach regionaler Herkunft ihrer Familie, Staatsangehörigkeit, Muttersprache, Geburtsland und Aufenthaltsdauer in Deutschland. Im BIBB REPORT wird daher nicht nur untersucht, wie stark sich die Einmündigungschancen in eine duale Berufsausbildung zwischen Jugendlichen mit und ohne Migrationshintergrund unterscheiden, sondern auch, wie groß die Abweichungen zwischen verschiedenen Migrantengruppen sind. Betrachtet wird zum

einen, wie sich die Ausbildungschancen im Jahr 2014 dargestellt haben. Zum anderen werden die seit dem Jahr 2010 zu beobachtenden Entwicklungen aufgezeigt.

URSULA BEICHT, JULIA GEI: Ausbildungschancen junger Migranten und Migrantinnen unterschiedlicher Herkunftsregionen – Aktuelle Situation 2014 und Entwicklung seit 2010 – Ergebnisse der BA/BIBB-Bewerberbefragungen. BIBB REPORT 3/2015, 9. Jahrgang, Oktober 2015

Download unter: www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/7829

Industrie 4.0 beschleunigt Strukturwandel

Gemeinsamer IAB-/BIBB-Forschungsbericht

Mit diesem Forschungsbericht legen das IAB, das BIBB und die Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) die erste modellbasierte Wirkungsabschätzung von Industrie 4.0 auf Arbeitsmarkt und Wirtschaft in Deutschland vor. In einer fünfstufigen Szenario-Analyse werden zunächst die Auswirkungen von erhöhten Investitionen in Ausrüstungen (1) und Bau für ein schnelles Internet (2) auf die Gesamtwirtschaft und den Arbeitsmarkt dargestellt. Darauf aufbauend werden der daraus folgende Personal- und Materialaufwand der Unternehmen (3) und eine veränderte Nachfragestruktur nach Berufen und Qualifikationen (4) modelliert. Die kumulativen Effekte der vier Teil-Szenarien werden mit einem Referenz-Szenario, das keinen fortgeschrittenen Entwicklungspfad zu Industrie 4.0 enthält, verglichen. Dar-

über hinaus werden in einem weiteren Teil-Szenario Arbeitmarkteffekte einer möglicherweise steigenden Nachfrage nach Gütern (5) in den Blick genommen und ebenfalls am Referenz-Szenario gespiegelt.



Im Ergebnis zeigt sich, dass Industrie 4.0 den Strukturwandel hin zu mehr Dienstleistungen beschleunigen wird. Dabei sind Arbeitskräftebewegungen zwischen Branchen und Berufen weitaus größer als die Veränderung der Anzahl der Erwerbstätigen insgesamt. Mit den Umwälzungen auf dem Arbeitsmarkt geht eine zunehmende Wertschöpfung einher, die nicht nur zu

mehr volkswirtschaftlichen Gewinnen, sondern – aufgrund höherer Anforderungen an die Arbeitskräfte – auch zu höheren Lohnsummen führt. Die getroffenen Annahmen wirken zu Gunsten der ökonomischen Entwicklung. Das bedeutet aber auch, dass sich bei einer verzögerten oder gar verschleppten Umsetzung die Annahmen gegen den Wirtschaftsstandort Deutschlands wenden: Wir werden weniger exportieren und mehr »neue« Güter im Ausland nachfragen. Um ökonomische Erkenntnisse zu den Wirkungen der Digitalisierung weiter zu verbessern, ist eine Fortentwicklung des QuBe-I4.0-Projekts geplant.

Download unter: <http://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb0815.pdf>

Weiterer Fachbeitrag auf der BIBB-Webseite zum Thema IT-Kompetenzen im digitalen Zeitalter von DR. ANJA HALL, TOBIAS MAIER, DR. ROBERT HELMRICH, DR. GERD ZIKA:

www.bibb.de/it-kompetenzen

Arbeit in der Industrie 4.0 – wachsender arbeitspolitischer Gestaltungsbedarf

Neue Technologien verändern nicht nur die industrielle Fertigung, sie können auch weitreichende Folgen für die Gestaltung von Arbeit haben. Die neuen »Mitteilungen aus dem SOFI«, dem Soziologischen Forschungsinstitut Göttingen, setzen sich in ihrem Schwerpunktartikel mit Arbeit in der Industrie 4.0 auseinander und fragen nach den Perspektiven für die Arbeitsforschung. Ein weiteres Thema der Ausgabe ist das Arbeitsbewusstsein und Gesellschaftsbild von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern. Außerdem geht es in den aktuellen Mitteilungen aus dem SOFI um die Folgen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes für die »Energiewende von unten«, ein neues Zentrum für IT-basierte Arbeitsforschung, ein vergleichendes EU-Projekt zu Sozialinvestitionen in der europäischen Sozialpolitik und anderes mehr. Die »Mitteilungen aus dem SOFI« können als Printausgabe über das SOFI bezogen werden. Die elektronische Fassung steht auf der SOFI-Homepage zum Download zur Verfügung und kann über das Institut abonniert werden.

www.sofi-goettingen.de/index.php?id=779

DABeKom – Neue Datenbank zur Anrechnung beruflicher Kompetenzen

Trotz der derzeit bestehenden Möglichkeiten, sich berufliche Kompetenzen auf einen Hochschulstudiengang anrechnen zu lassen, ist die Zahl derjenigen, die sich tatsächlich um eine Anrechnung bemühen, noch gering. Vertreter der Kammern beklagen stellvertretend für die Absolventinnen und Absolventen der beruflichen Bildung mangelnde Kommunikation und fehlende Transparenz. Dies führte bislang dazu, dass sich beruflich qualifizierte dezentral an jeder einzelnen Hochschule direkt über Möglichkeiten der Anrechnung der von ihnen absolvierten Aus-, Fort- oder Weiterbildung informieren mussten. Zur Verbesserung der Transparenz

und Verkürzung der Informationsbeschaffung entwickelt die Lehreinheit Wirtschaft des Fachbereichs Wirtschaft und Gesundheit der Fachhochschule Bielefeld unter der Projektleitung von Prof. Dres. AXEL BENNING und HEIKO BURCHERT mit finanzieller Unterstützung des BMBF sowie des Ministeriums für Schule und Weiterbildung des Landes NRW die Internetseite www.dabekom.de. Dort werden zentral sämtliche Informationen zu den Möglichkeiten der Anrechnung von Kompetenzen aus der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung auf Hochschulstudiengänge zusammengestellt und abrufbar gemacht. Ein Datensatz zur pauschalen Anrechnung enthält z.B. Informationen darüber,

- aus welcher Aus-, Fort- oder Weiterbildung und auf welchen Studiengang die Anrechnung erfolgt,
- wie viele Credits maximal anrechenbar sind,
- ob es für eine Anrechnung bestimmte Auflagen gibt (z. B. Zusatzkurse),
- ob die angerechneten Teile benotet werden und
- wer als Ansprechpartner zur Verfügung steht.

Neben dieser Datenbankfunktion enthält DABeKom Informationen z. B. zu rechtlichen Grundlagen, Literatur, aktuelle Termine und Veranstaltungen sowie darüber hinaus einen Überblick über die in der Forschungsförderung geförderten Initiativen/Projekte. Absolventen der beruflichen Bildung können sich über DABeKom in kurzer Zeit einen vollständigen Überblick darüber verschaffen, ob und wenn ja an welcher Hochschule und in welchem Studiengang berufliche Kompetenzen angerechnet werden können. Die Aussicht auf eine spätere Anrechnung verschafft zudem gerade den Trägern der beruflichen Bildung ein zusätzliches Argument bei der Akquise von Teilnehmern. Das große Potenzial, das sich dahinter verbirgt, haben der DIHK und manche regionale IHK frühzeitig erkannt und sich in zahlreichen ANKOM-Projekten aktiv oder zumindest im

Fachbeirat beteiligt. Doch auch abseits bzw. nach Abschluss der geförderten Forschungsprojekte haben lokale oder regionale Verbünde auf Basis von Kooperationsverträgen pauschale oder individuelle Anrechnungsmöglichkeiten geschaffen.

Diesen Trägern und Einrichtungen der beruflichen Bildung gibt DABeKom die Möglichkeit, gemeinsam mit den kooperierenden Hochschulen die so entwickelten Verfahren einer breiten und interessierten Öffentlichkeit zugänglich zu machen oder neue Partnerhochschulen für ihre Anrechnungen zu gewinnen. Ansprechpartner: Christof Müller | info@dabekom.de

Chancen für Menschen ohne Berufsabschluss

Nach Berechnungen des BIBB verfügten 2012 rund zwei Millionen Erwachsene im Alter zwischen 20 und 34 Jahren in Deutschland nicht über eine formale Qualifikation. Ein großer Teil dieser Menschen hat sich jedoch im Laufe der Zeit berufsrelevante Kompetenzen angeeignet, die nicht durch Dokumente oder Zertifikate beurkundet sind. Beruflicher Aufstieg und gesellschaftliche Teilhabe werden so erschwert. Das BMBF hat mit dem Deutschen Industrie- und Handelskammertag (DIHK) und dem Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH) die Pilotinitiative ValiKom vereinbart, um für Menschen ohne Abschluss die Perspektiven auf dem Arbeitsmarkt zu erproben. Hierzu wird die Initiative unter Mitwirkung von acht Leitkammern Standards, Verfahren und Instrumente zur Feststellung und Bestätigung berufsrelevanter Kompetenzen im Vergleich zu formalen Abschlüssen entwickeln und erproben. Dabei werden Instrumente aus dem für ausländische Abschlüsse geltenden Anerkennungsgesetz berücksichtigt. Ein Beirat aus Bundesressorts, Sozialpartnern, Ländern, der Bundesagentur für Arbeit und dem BIBB unterstützt die Arbeit des Projekts, das jetzt seine dreijährige Arbeit aufgenommen hat.

Hermann-Schmidt-Preis 2015 verliehen

»Innovative betriebliche Modelle zur Förderung sozialer Kompetenzen in der Aus- und Weiterbildung« lautete das Thema des diesjährigen Wettbewerbs um den »Hermann-Schmidt-Preis«. Der Verein »Innovative Berufsbildung« – der vom BIBB und dem W. Bertelsmann Verlag (wbv) in Bielefeld getragen wird – möchte mit dem jährlich verliehenen Preis auf innovative Ansätze in der Berufsbildungspraxis aufmerksam machen. Namensgeber ist der frühere Präsident des BIBB, Prof. Dr. Hermann Schmidt, der das Institut von 1977 bis 1997 leitete. Die Preisverleihung fand am 2. November 2015 in Berlin statt.

Aus den zum Wettbewerb eingereichten 22 Initiativen gingen als Sieger hervor:

Hermann-Schmidt-Preisträger 2015: »Geselle trifft Gazelle – Farben verbinden Kulturen«

Geselle trifft Gazelle e.V., Mainz Junge Malergesellen und -gesellinnen sowie Auszubildende im dritten Lehrjahr reisen einmal im Jahr für zehn Tage im Rahmen eines sozialen Projekts nach Ruanda. In Zusammenarbeit mit einem Zentrum für körperlich behinderte Kinder und Jugendliche sowie einer Berufsschule renovieren sie vor Ort unter Nutzung heimischer Materialien und Farben Klassen- und Schlafräume sowie Kantinen und Krankensäle. So werden nach Auffassung der Jury Empathie und Motivation sowie soziale, interkulturelle und fachliche Kompetenzen der Teilnehmenden nachhaltig gefördert.

Sonderpreis: »AZUBI-Akademie«

Malermeister Michael Kiwall, Herdecke

Die »AZUBI-Akademie« legt neben der fachlich-praktischen und der schulisch-theoretischen Ausbildung ganz bewusst einen Schwerpunkt auf die Persönlichkeits(aus)bildung der Jugendlichen. Mittels einer Potenzialanalyse werden bereits vor Beginn



Gruppenbild aller Preisträger mit BIBB-Präsident Friedrich Hubert Esser (l.) und W. Arndt Bertelsmann, geschäftsführender Gesellschafter des wbv (2.v.l.)

der Ausbildung die sozialen Kompetenzen der Jugendlichen gemessen. Daraus abgeleitete individuelle Förder- und Coaching-Empfehlungen werden während der Ausbildung regelmäßig überprüft. Intensivkurse zum Thema »Kundenbindung/Kundenbegeisterung«, realitätsnahe Prüfungssimulationen durch einen »Azubi-Battle« sowie eine spezielle Förderung der Fähigkeit zur Selbstreflexion mittels einer kontinuierlich eingesetzten Web-Applikation runden dieses innovative Projekt ab.

Sonderpreis: »Erlebnis Ausbildung bei Merck«

Merck KGaA, Darmstadt

Ziel des Projekts ist es, die Sozialkompetenzen der Auszubildenden umfassend und während der gesamten Ausbildungszeit zu fördern. Das Projekt startet bereits ein Jahr vor Ausbildungsbeginn mit berufsvorbereitenden Praktika zur Stärkung von Selbstständigkeit und Eigeninitiative und wird zu Beginn der Ausbildung mit einer »Aktivwoche« zur Förderung von Kreativität, Toleranz und Flexibilität fortgesetzt. Projektformate in den weiteren Ausbildungsjahren sind ein zweitägiges Teamevent, soziale Projekte wie Baumpflanzaktionen und Benefizveranstaltungen sowie Auslandsaufenthalte in Tochtergesellschaften des Unternehmens beziehungsweise

im Rahmen der Aktivität »Go Africa« in Kenia.

Sonderpreis des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie: »Helfende Hände«

Michael Grübel Trocknungsfachbetrieb, Bielefeld

Das firmeneigene, gemeinnützige Projekt wurde 2003 ins Leben gerufen, um gesellschaftliche Verantwortung und Vorbildfunktion zu übernehmen. Es fördert umfassend sowohl die sozialen und persönlichen wie auch die fachlichen Kompetenzen der Auszubildenden. Bestandteile für Auszubildende sind die Unterprojekte »Zeit im Alter« (Unterhaltung und Präsentationen im Seniorenwohnheim), »Stadtglück« (Internethandel mit Schülerkunst) sowie »DRY Art – wir trocknen schöner« (Kombination von Kunst und Bauhandwerk). Die Jury würdigte das hohe gesellschaftliche Engagement sowie den Innovationsgehalt. Betont wurde zudem der Vorbildcharakter sowie die beispielhafte regionale Einbindung.

Weitere Informationen, Kurzdarstellungen der prämierten und weiterer zum Wettbewerb eingereicherter Projekte sowie Kontaktinformationen zu den Preisträgern finden sich unter: www.bibb.de/hermann-schmidt-preis

»Meine Qualifikation zählt«

Broschüre mit Erfahrungsberichten zur beruflichen Anerkennung



»Der Aufwand hat sich gelohnt« – diese Aussage einer zielstrebigem Spanierin fasst wohl am besten die Erfahrungen jener Fachkräfte zusammen, die in Deutschland ein offizielles Verfahren zur Anerkennung ihrer ausländischen Berufsqualifikationen durchlaufen haben. In einer neuen Broschüre des BIBB-Portals »Anerkennung in Deutschland« schildern internationale Fachkräfte den Weg zur Anerkennung aus persönlicher Sicht und geben Ratschläge für andere Interessierte. Hierbei wird deutlich, welche positiven Effekte die gesetzlichen Möglichkeiten der beruflichen Anerkennung für die Fachkräfte, ihre Umgebung und auch für die deutsche Wirtschaft haben. Zudem sollen die Berichte dazu beitragen, dass potenzielle Antragsteller/-innen ein realistisches Bild vom Anerkennungsverfahren bekommen und sich so besser darauf vorbereiten können. Die 13 Texte der Broschüre sind eine Auswahl aus über 20 Berichten, die bereits online auf dem Portal veröffentlicht wurden.

Bestellungen bei Frau Tanja Ebener: ebener@bibb.de oder telefonisch unter +49 228 107 1147.

www.anerkennung-in-deutschland.de/erfahrungsberichte

Integration von Flüchtlingen in Ausbildung und Beruf

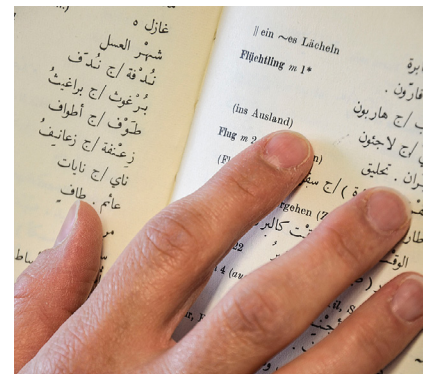
qualiboxX-Dossier mit aktuellen Informationen zum Thema

qualiboxX
Portal für den Übergang Schule - Beruf

Angesichts hoher Zugangszahlen in Deutschland sind Aufnahme und Versorgung, aber auch die berufliche Qualifizierung und Integration von Flüchtlingen drängende gesellschaftliche Aufgaben. Praktiker/-innen der Berufsbildung stehen dabei auch vor der Aufgabe, angesichts äußerst komplexer ausländischer und asylrechtlicher Regelungen die Informationen herauszufinden, die sich auf die betriebliche Ausbildung und Beschäftigung von Flüchtlingen beziehen, und dabei trotz häufiger Änderungen von Vorschriften den jeweils gültigen Stand zu berücksichtigen. Um ausbildungsbereiten Betrieben und sozialpädagogischen Fachkräften den Zugang zu für sie relevanten Informationen zu erleichtern, stellte das Internetportal qualiboxX ein Dossier zum Thema »Flüchtlinge« ins Netz. Ein Rechtsanwalt erläutert dort in einem Videointerview speziell solche Rechtsvorschriften, die den Zugang zu

Ausbildung und Arbeitsmarkt sowie die damit verbundenen Fördermaßnahmen regeln; Erfahrungen aus dem Modellprojekt »Early Intervention« in Bremen und in anderen Praxisprojekten werden dokumentiert und Materialien sowie Hintergrundinformationen für die Ausbildungs- und Förderpraxis zusammengestellt – u. a. ein Konzept für Berufsschulen und zum Deutschunterricht, Informationen zur Anerkennung im Ausland erworbener beruflicher Kompetenzen und der Versorgung unbegleiteter eingereister minderjähriger Flüchtlinge.

www.qualiboxx.de/www/dossier-fluechtlinge.php



Vom Studium in Ausbildung

Im neuen JOBSTARTER-Magazin »Leinen los: Kurs nehmen auf die berufliche Bildung« berichten vier Auszubildende über ihren Weg vom Studium in die Ausbildung – und zeigen damit die vielfältigen Chancen in der beruflichen Bildung für Studienaussteiger/-innen beispielhaft auf. Ein ausführlicher Fachartikel ergänzt die Praxisbeispiele mit den wichtigsten Fakten und Studien. Außerdem werden Aktivitäten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) vorgestellt, die dazu beitragen sollen, Studienaussteiger/-innen in das duale Ausbildungssystem zu integrieren. Dazu gehören auch 18 JOBSTARTER plus-Projekte, die seit Beginn des Jahres 2015 neben dem Auf- bzw. Ausbau von regionalen

Beratungs- und Informationsnetzwerken diese Zielgruppe in die duale Berufsausbildung vermitteln und kleinen und mittleren Betrieben das enorme Potenzial dieser Bewerbergruppe aufzeigen. DOREEN HEYDENBLUTH-PETERS, CHRISTINA HUCK und PETER GRONOSTAJ berichten im JOBSTARTER-Magazin aus ihrer jeweiligen Projektarbeit. In den Interviews stellen sie das Engagement der Hochschulen dar, schildern die Herausforderungen bei der Integration von Studienaussteigerinnen und -aussteigern ins Handwerk oder erklären, wie das Matching zwischen diesem Personenkreis und den Betrieben funktioniert.

www.jobstarter.de/leinenlos

Erasmus+ Aufruf 2016

Die Europäische Kommission hat den Aufruf (Call for Proposals) veröffentlicht, neue Projekte für das EU-Programm Erasmus+ für das Jahr 2016 einzureichen. Der ebenfalls veröffentlichte Programmleitfaden informiert zu inhaltlichen Schwerpunkten, Rahmenbedingungen und Antragsverfahren. Die Frist für die Leitaktion 1 – Mobilität in der Berufs- und in der Erwachsenenbildung – ist der 2. Februar 2016, für die Leitaktion 2 – Strategische Partnerschaften in der Berufs- und Erwachsenenbildung – der 31. März 2016.

Der Aufruf (deutsch), das Korrigendum zum Aufruf (deutsch) und der Programmleitfaden (englisch) stehen im Dokumentencenter der Nationalen Agentur beim BIBB zur Verfügung.

www.na-bibb.de/service/dokumentencenter.html

Zur Ausbildung ins Ausland

Auszubildende können sich über ein neues Online-Portal umfassend über die verschiedenen Möglichkeiten informieren, im Ausland berufliche Erfahrungen zu sammeln. Es bietet Informationen zu Stipendien- und Programmangeboten, zu Kosten und Fördermöglichkeiten sowie zu Fragen der Unterbringung oder notwendigen Sprachkenntnissen. Verantwortlich für das Angebot ist die beim BIBB angesiedelte Informations- und Beratungsstelle für Auslandsaufenthalte in der beruflichen Bildung (IBS). Mit dem Online-Portal ist eine neue Datenbank der IBS verknüpft, in der erstmals alle Programme und Finanzierungshilfen verzeichnet sind, die für die berufliche Qualifizierung im Ausland genutzt werden können. Das vom BMBF geförderte neue Beratungsangebot macht den Weg für Auszubildende ins Ausland einfacher und besser planbar.

www.go-ibs.de



v.l.: Prof. Dr. Faßhauer, Dr. Abele, Dr. Forster-Heinzer, Dr. Protsch, Prof. Dr. Weiß; nicht im Bild: Dr. Brünner (Foto: Christopher Rüter, FH Bielefeld)

»Friedrich-Edding-Preis« für Berufsbildungsforschung verliehen

Die Arbeitsgemeinschaft Berufsbildungsforschungsnetz (AG BFN) hat vier Nachwuchswissenschaftler/-innen für ihre herausragenden Dissertationen in der Berufsbildungsforschung mit dem »Friedrich-Edding-Preis 2015« ausgezeichnet:

- DR. STEPHAN ABELE: In seiner Forschungsarbeit »Modellierung und Entwicklung berufsfachlicher Kompetenz in der gewerblich-technischen Ausbildung« geht er der Frage nach, wie sich berufsfachliches Wissen und die berufsfachlichen Fertigkeiten entwickeln.
- DR. KATHRIN BRÜNNER: In ihrer Dissertation »Aufgabenspektrum und Handlungsstrukturen des betrieblichen Ausbildungspersonals – Selbstwahrnehmung und Fremdattribution im Kontext von Berufskonzept und Professionalisierung« untersucht sie die Aufgaben- und Handlungsebene des betrieblichen Ausbildungspersonals mit dem Ziel, einerseits eine differenzierte Beschreibung der Tätigkeitsfelder vorzunehmen und andererseits eine Typologie professioneller Handlungen des ausbildenden Personals zu entwickeln.
- DR. SARAH FORSTER-HEINZER: Ihre englischsprachige Dissertation »Against all odds: An empirical study about the situative pedagogical ethos of vocational trainers« analysiert die pädagogische Verantwortung des Ausbildungspersonals im Betrieb

und seine Einstellung zur Gestaltung eines lernförderlichen Lernumfelds. Sie zeigt, dass ein gestärktes Bewusstsein für die Relevanz der Beziehung zwischen Ausbildenden und Auszubildenden sowie für die Gestaltung der Lernumgebung dazu beiträgt, die berufliche Identifikation von Auszubildenden zu erhöhen.

- DR. PAULA PROTSCH: In ihrer Forschungsarbeit »Segmentierte Ausbildungsmärkte: Berufliche Chancen von Hauptschülerinnen und Hauptschülern im Wandel« beschäftigt sie sich mit der Frage, warum Jugendliche mit einem Hauptschulabschluss in bestimmten Berufssparten nur geringe Chancen auf dem Ausbildungsmarkt haben. Betrachtet werden Ursachen und Unterschiede zwischen Berufen in ihrer geschichtlichen Entwicklung.

Auf einer AG BFN-Fachveranstaltung am 15. Oktober in Münster würdigten die beiden Vorstandsmitglieder Prof. Dr. Reinhold Weiß (BIBB) und Prof. Dr. Uwe Faßhauer (Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd) die wissenschaftliche Relevanz und die Forschungsmethoden, die interdisziplinären Ansätze, die Berücksichtigung der internationalen Forschung sowie den innovativen und praktischen Bezug der Dissertationen.

Weitere Informationen unter:

www.agbfn.de

Deutscher Weiterbildungsatlas

Mit dem Deutschen Weiterbildungsatlas werden erstmals Daten zum Weiterbildungsverhalten und zum Weiterbildungsangebot in den Regionen Deutschlands im Zeitverlauf dargestellt und analysiert. Datengrundlagen der Untersuchung sind der Mikrozensus, das Unternehmensregister, die Volkshochschulstatistik sowie das IAB-Betriebspanel.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Weiterbildungsbeteiligung auch unter Berücksichtigung sozioökonomischer und demografischer Merkmale der jeweiligen Wohnbevölkerung sowie makroökonomischer und siedlungsstruktureller Merkmale stark zwischen den Regionen variiert. Regionale Unterschiede zeigen sich zudem beim jeweils zur Verfügung stehenden Weiterbildungsangebot. Der Bericht des Deutschen Instituts für Erwachsenenbildung – DIE zum Download unter: www.wbv.de/artikel/14--1127w

BIBB-Internetseite zu Fachkräfteengpässen und Passungsproblemen

Angesichts der demografischen Entwicklung in Deutschland verschärfen sich die Probleme auf dem Ausbildungs- und Arbeitsmarkt. Einem zunehmenden Bedarf an qualifizierten Fachkräften, insbesondere auf der mittleren Qualifikationsebene, steht eine rückläufige Entwicklung an Auszubildenden gegenüber. Gleichzeitig finden Angebot und Nachfrage häufig nicht mehr zusammen und Passungsprobleme nehmen zu. Das BIBB hat eine neue Internetseite zu den Themen Fachkräfteengpässe und Passungsprobleme eingerichtet, auf der die umfassende Expertise des Instituts zu diesen Themen zur Verfügung steht. In einem Interview beantworten Prof. ELISABETH M. KREKEL und Prof. ROBERT HELMRICH aus dem BIBB aktuelle Fragen zur künftigen Entwicklung des Ausbildungs- und Arbeitsmarkts.

www.bibb.de/de/33159.php

Mapping OER

»Mapping OER – Bildungsmaterialien gemeinsam gestalten« ist ein von Wikimedia Deutschland durchgeführtes und durch das BMBF gefördertes Projekt, das sich zum Ziel setzt, die Landschaft der freien Bildungsmaterialien in Deutschland zu kartografieren und Ansätze zu entwickeln, wie Open Educational Resources (OER) gestärkt werden können.

Die Webseite soll der Diskussion dienen und einladen, die verschiedenen dort erscheinenden Beiträge zu kommentieren. Die Kommentare fließen als Anmerkungen und Anregungen in das Projekt und die Ergebnisse ein.

<http://mapping-oer.de/>

BIBB-Veröffentlichungen im Film

Ein Film zu den Veröffentlichungen des BIBB visualisiert das Publikationskonzept des Instituts. Dargestellt werden die unterschiedlichen Veröffentlichungsreihen für Wissenschaft und Praxis, um die Bandbreite der Themen zu vermitteln. Viele Veröffentlichungen stehen kostenlos zur Verfügung. Anzuschauen unter:

www.bibb.de/produktfilm



Neue Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie wissenschaftliche Dienstleistungen im BIBB

- Modernisierung der Verordnung über die Prüfung zum anerkannten Abschluss Geprüfter Industriemeister/Geprüfte Industriemeisterin Lebensmittel – Fachrichtung Lebensmittel
Kontakt: Dr. Johanna Telieps / telieps@bibb.de
- Online-Berufsinformation Fachkraft für Lederherstellung und Gerbereitechnik
Online-Berufsinformation Kerzenhersteller/-in und Wachsbildner/-in
Kontakt: Petra Fitzner-Kohn / fitzner-kohn@bibb.de
- Studie zur Entwicklung von Indikatoren und einer Datengewinnungsstrategie für die Weiterbildungsstatistik in Deutschland
Kontakt: Dr. Friederike Behringer / behringer@bibb.de
- Überprüfung der Ausbildungsordnung Schuhmacher/-in im Hinblick auf eine Erweiterung für Schäftemacher
Kontakt: Christiane Reuter / reuter@bibb.de
- Überprüfung der Gleichwertigkeit von Prüfungszeugnissen von Berufsfachschulen mit Zeugnissen über das Bestehen der Abschluss- und Gesellenprüfung in Ausbildungsberufen
Kontakt: Brigitte Seyfried / seyfried@bibb.de
- Voruntersuchung zur Bildung einer Berufsgruppe im Rahmen der Modernisierung Schneidwerkzeugmechaniker/-in
Kontakt: Axel Kaufmann / kaufmann@bibb.de

Weitere Informationen in der Datenbank der Projekte des BIBB (DAPRO):

www.bibb.de/dapro

TERMINE

Erfolgsfaktoren und Risikosituationen in Bildungsverläufen – Befunde und Perspektiven

22. Januar 2016 in Solothurn

Die von der Pädagogischen Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) veranstaltete internationale Tagung zeigt auf, wovon individuelle Entwicklungsverläufe und Schulabschlüsse abhängen und welche Steuermöglichkeiten von Bildungsverläufen auf individueller und institutioneller Ebene bestehen. Dafür werden neue Forschungsergebnisse präsentiert, pädagogische Handlungsoptionen gegenüber den einzelnen Kindern und Jugendlichen in verschiedenen Situationen erörtert und bildungspolitische Strategien zur Ausgestaltung von Bildungssystemen diskutiert.

www.fhnw.ch/ph/zls/tagung

didacta – die Bildungsmesse 2016

16.–20. Februar 2016 in Köln



Europas größte Bildungsmesse geht unter dem Motto »Bildung ist Zukunft« der Frage nach, wo und wie wir zukünftig lernen und uns weiterbilden, auf welche Veränderungen Lehrkräfte sich einstellen müssen und wie alle mit den rasanten Veränderungen in der Informationsgesellschaft umgehen. Strukturiert ist die didacta in fünf Bildungsbereiche: Frühe Bildung, Schule/Hochschule, Neue Technologien, Berufliche Bildung/Qualifizierung sowie Ministerien/Institutionen/Organisationen. In zahlreichen Foren, Vorträgen, Kongressen, Workshops und Diskussionsrunden greift das Rahmenprogramm aktuelle bildungspolitische und pädagogische Entwicklungen auf.

www.didacta-koeln.de

Fachkräftebedarfe in sozialen Dienstleistungsberufen – Herausforderungen und Perspektiven

12. Februar 2016 in Berlin

Die interdisziplinäre Konferenz an der Alice Salomon Hochschule wird in Kooperation mit dem Deutschen Jugendinstitut und dem Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung organisiert. Im Fokus stehen das Spannungsverhältnis zwischen Professionalisierung und Arbeitsmarktbedarfen, Folgen des demografischen Wandels und die Qualität sozialer Dienstleistungen. Anmeldung bis 15.12.2015.

www.dji.de/fachkraeftebedarfe

Leistung inklusive? – Inklusion in der Leistungsgesellschaft

17. bis 20. Februar 2016 in Bielefeld

30. Tagung der Integrations-/Inklusionsforscher/-innen an der Universität Bielefeld

www.uni-bielefeld.de/ifo2016

Erwartungswidriger Bildungserfolg über die Lebensspanne

9. bis 11. März 2016 in Berlin

Die vierte Jahreskonferenz der Gesellschaft für Empirische Bildungsforschung (GEBF) wird 2016 vom Fachbereich Erziehungswissenschaft und Psychologie an der Freien Universität Berlin ausgerichtet. Die Tagung wird ergänzt durch eine Nachwuchstagung, die vom 7. bis 8. März 2016 unter dem Motto »Bildungserfolge im Lebensverlauf – Analysen aus der Perspektive verschiedener Disziplinen« gemeinsam vom Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), dem Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) und dem Berlin Interdisciplinary Education Research Network (BIEN) ausgerichtet wird.

www.gebf2016.de

Vorschau auf die nächsten Ausgaben**1/2016 – Migration und Flüchtlinge**

Die Situation der Flüchtlinge in Deutschland hängt in entscheidendem Maß von ihrer Integration in Bildung und Beschäftigung ab. Die hierzu geschaffenen rechtlichen, finanziellen und institutionellen Rahmenbedingungen gilt es nun, mit Leben zu füllen. Welche Anforderungen stellen sich vor diesem Hintergrund an Institutionen und Akteure der Berufsbildung? Und welchen Beitrag können sie leisten, damit Flüchtlinge entsprechend ihren schulischen und beruflichen Qualifikationen gefördert und in die Gesellschaft integriert werden?

Erscheint Februar 2016

2/2016 – Forschungsdaten aus dem BIBB

Erscheint April 2016

3/2016 – Bildungs- und Berufsverläufe

Erscheint Juni 2016

Das **BWP-Abonnement** umfasst die **kostenfreie Nutzung des gesamten BWP-Online-Archivs**, das alle Ausgaben und Beiträge seit 2000 im zitierfähigen Format enthält.

www.bwp-zeitschrift.de

Nutzen Sie die umfassenden Recherchemöglichkeiten!

PROF. DR.-ING. PETER BRÖDNER

Baumeisterstr. 48
76137 Karlsruhe
peter.broedner@t-online.de

BERND DWORSCHAK

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft
und Organisation IAO
Nobelstr. 12
70569 Stuttgart
bernd.dworschak@iao.fraunhofer.de

PROF. DR. MARTIN FRENZ

RWTH Aachen
Institut für Arbeitswissenschaft
Bergdriesch 27
52062 Aachen
m.frenz@iaw.rwth-aachen.de

SIMON HEINEN

RWTH Aachen
Institut für Arbeitswissenschaft
Bergdriesch 27
52062 Aachen
s.heinen@iaw.rwth-aachen.de

DR. CHRISTINA KEIMES

DR. CHRISTINA KEIMES
RWTH Aachen
Lehr- und Forschungsgebiet Allg. Didaktik
Eilfschornsteinstr. 7
52056 Aachen
Christina.keimes@rwth-aachen.de

CHRISTOPH KUNZ

Siemens AG
Human Resources
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München
christoph.kunz@siemens.com

RALPH LINDE

Volkswagen AG
Volkswagen Group Academy
Berliner Ring 2
38436 Wolfsburg
ralph.linde@volkswagen.de

WILFRIED MALCHER

Handelsverband Deutschland
Am Weidendamm 1a
10117 Berlin
malcher@hde.de

PROF. DR. SABINE PFEIFFER

Universität Hohenheim
Lehrstuhl für Soziologie (550D)
Wollgrasweg 23
70599 Stuttgart
soziologie@uni-hohenheim.de

DR. ARIANE REINHART

Continental AG
Vahrenwalder Str. 9
30165 Hannover
personal@conti.de

DR. VOLKER REXING

RWTH Aachen
Lehr- und Forschungsgebiet Fachdidaktik
Bautechnik
Mies-van-der-Rohe-Str. 1
52074 Aachen
rexing@fdb.rwth-aachen.de

PROF. DR.-ING. CHRISTOPHER SCHLICK

RWTH Aachen
Institut für Arbeitswissenschaft
Bergdriesch 27
52062 Aachen
c.schlick@iaw.rwth-aachen.de

ANDREAS SCHNEIDER

Trumpf GmbH + Co. KG
Johann-Maus-Str. 2
71254 Ditzingen
andreas.schneider@de.trumpf.com

PETER SCHOMAKERS

Robert Bosch GmbH
Borsigstr. 14
70469 Stuttgart
peter.schomakers@de.bosch.com

DR. ANNE SUPHAN

Universität Hohenheim
Lehrstuhl für Soziologie (550D)
Wollgrasweg 23
70599 Stuttgart
anne.suphan@uni-hohenheim.de

PROF. DR. LARS WINDELBAND

Pädagogische Hochschule
Schwäbisch Gmünd
Institut für Bildung, Beruf und Technik
Oberbettringer Str. 200
73525 Schwäbisch Gmünd
lars.windelband@ph-gmuend.de

AUTORINNEN UND AUTOREN DES BIBB**DR. STEPHANIE CONEIN**

conein@bibb.de

MARGIT EBBINGHAUS

ebbinghaus@bibb.de

PROF. DR. FRIEDRICH HUBERT ESSER

esser@bibb.de

JULIA GEI

gei@bibb.de

DR. MONIKA HACKEL

hackel@bibb.de

BARBARA HEMKES

hemkes@bibb.de

DR. BERNHARD HILKERT

hilkert@bibb.de

TORBEN PADUR

padur@bibb.de

DR. UTA ROTH

roth@bibb.de

DR. CLAUDIA SCHREIER

schreier@bibb.de

HENRIK SCHWARZ

schwarz@bibb.de

BIRGIT THOMANN

thomann@bibb.de

DR. GERT ZINKE

zinke@bibb.de

IMPRESSUM

Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis
44. Jahrgang, Heft 6/2015, Dezember 2015
Redaktionsschluss 18.11.2015

Herausgeber

Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)
Der Präsident
Robert-Schuman-Platz 3, 53175 Bonn

Redaktion

Christiane Jäger (verantw.), Dr. Thomas
Vollmer (stellv. verantw.), Katharina Reiffen-
häuser, Arne Schambeck, Maren Waechter
Telefon: (0228) 107-1723 /-1724
E-Mail: bwp@bibb.de

Internet: www.bwp-zeitschrift.de

Beratendes Redaktionsgremium

Markus Bretschneider, BIBB; Britta van
Erckelens, BIBB; PD Dr. Holle Grünert,
Zentrum für Sozialforschung Halle e.V.;
Albert Heinen, Westnetz GmbH, Dortmund;
Dr. Uwe Lehmpfuhl, BIBB; Dr. Normann
Müller, BIBB; Dr. Ursula Scharnhorst,
Eidgenössisches Hochschulinstitut für
Berufsbildung, Zollikofen/Schweiz

Copyright

Die veröffentlichten Beiträge sind urheber-
rechtlich geschützt. Nachdruck, auch
auszugsweise, nur mit Genehmigung des
Herausgebers. Manuskripte gelten erst nach
Bestätigung der Redaktion als angenom-
men. Namentlich gezeichnete Beiträge
stellen nicht unbedingt die Meinung des
Herausgebers dar. Unverlangt eingesandte
Rezensionsexemplare werden nicht
zurückgesandt.
ISSN 0341-4515

Gestaltung und Satz

röger & röttenbacher GbR
Büro für Gestaltung, 71229 Leonberg
Telefon: (07152) 90 40 05
www.roeger-roettenbacher.de

Druck

Bosch Druck, 84030 Ergolding

Verlag

Franz Steiner Verlag
Birkenwaldstr. 44, 70191 Stuttgart
Telefon: (0711) 25 82-0 / Fax: -390
E-Mail: service@steiner-verlag.de

Geschäftsführung

Dr. Christian Rotta, André Caro

Verlagsleitung

Dr. Thomas Schaber

Anzeigen

Kornelia Wind (Leitung Media)
Telefon: (0711) 25 82-245
Susanne Szoradi (Beratung u. Disposition)
Telefon: (0711) 25 82-321
E-Mail: ssszoradi@steiner-verlag.de

**Bezugspreise ab 1.1. 2016 und
Erscheinungsweise**

Einzelheft 9,20 € zzgl. Versandkosten
(Inland: 3,40 €, Ausland: 4,60 €); Jahres-
abonnement 42,60 € zzgl. Versandkosten
(Inland: 18,30 €, Ausland: 25,20 €). Alle
Preise inkl. MwSt. Preisänderungen vorbe-
halten. Erscheinungsweise: zweimonatlich.

Kündigung

Die Kündigung kann bis drei Monate vor
Ablauf eines Jahres beim Verlag erfolgen.

Nachqualifizierung

Strategien zur Fachkräftesicherung



Eckart Severing, Martin Baethge (Hrsg.)

Sicherung des Fachkräftepotenzials durch Nachqualifizierung

Befunde – Konzepte – Forschungsbedarf
Berichte zur beruflichen Bildung

2015, 154 S., 29,90 € (D)
ISBN 978-3-7639-1172-1
Als E-Book bei wbv.de

■ Übersicht zu bewährten Konzepten und bildungspolitischen Herausforderungen

Der Arbeitsmarkt steht vor einem Mismatchproblem: Auf der einen Seite spüren Betriebe in Deutschland den Mangel an Fachkräften immer stärker. Auf der anderen Seite gibt es viele Geringqualifizierte, deren Bildungspotenzial brach liegt. Hier sind Strategien zur Fachkräftesicherung gefragt. Es gilt, Personen ohne abgeschlossene Berufsausbildung weiter zu qualifizieren, um deren Chancen auf dem Arbeitsmarkt zu verbessern.

Der Band erläutert theoretische Grundlagen, nimmt Bezug zur aktuellen Weiterbildungsbeteiligung Geringqualifizierter und zeigt zukünftigen Handlungsbedarf auf.

Ihre Zeitschrift. Ihre Empfehlung.



Empfehlen Sie die BWP weiter und sichern Sie sich eine attraktive Prämie!

Schlaglichter zur Berufsbildung

Jede Ausgabe widmet sich einem Themenschwerpunkt, der vielschichtig und fundiert aufbereitet wird. Dabei werden nicht nur nationale, sondern auch internationale Entwicklungen berücksichtigt. Die Zeitschrift enthält außerdem Nachrichten, Hinweise auf Veröffentlichungen und Veranstaltungen.

Verfolgen Sie mit der BWP den Austausch zwischen Berufsbildungsforschung, -praxis und -politik regelmäßig und aktuell – 6 Mal im Jahr!

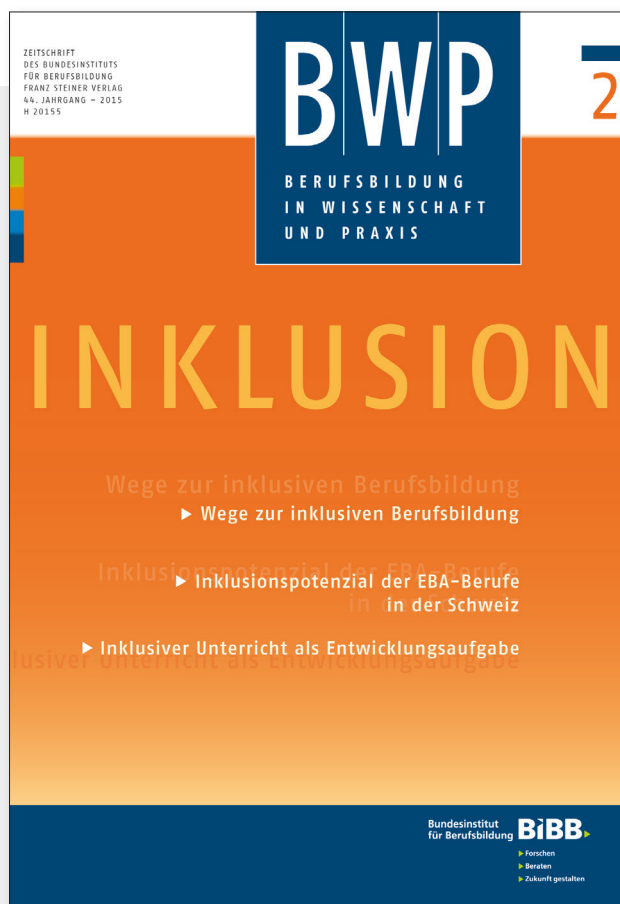
Mit umfangreichem Online-Archiv unter www.bwp-zeitschrift.de

Themenvorschau

- Heft 1/2016 Migration und Flüchtlinge
- Heft 2/2016 Forschungsdaten aus dem BIBB
- Heft 3/2016 Bildungs- und Berufsverläufe

Für Ihre Empfehlung bedanken wir uns mit einer attraktiven Prämie

Brennstuhl LED-Taschenlampe "LuxPrimera LED 140"
Länge ca. 14 cm, Aluminiumgehäuse, inkl. 3 Standard-Batterien



Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.)

6 Ausgaben pro Jahr

Bezugspreis jährlich € 42,60 [D] zzgl. € 18,30 [D] Versandkosten*

ISSN 0341-4515

Bestellen Sie noch heute!
www.steiner-verlag.de/bwp
oder per Telefon 0711 2582 – 353

* Versandkosten innerhalb Deutschlands. Preise inklusive MwSt. (D).
Stand der Preise: 1.1.2016.



Franz Steiner
Verlag

Franz Steiner Verlag

Birkenwaldstr. 44 · 70191 Stuttgart

Telefon 0711 2582 –341 | Telefax 0711 2582 –390

service@steiner-verlag.de | www.steiner-verlag.de

Bundesinstitut
für Berufsbildung **BiBB**

- Forschen
- Beraten
- Zukunft gestalten