

Schwerpunktthema IT-Aus- und Weiterbildung

lernen & lehren

Elektrotechnik – Informationstechnik
Metalltechnik – Fahrzeugtechnik



IT-Berufe – und sie bewegen sich doch...

Das IT-Weiterbildungssystem: reformbedürftig, aber wie?

Die neue IT-Berufsfamilie – Implikationen für die schulische Umsetzung

IT-Lehrkräfteausbildung – Zum Problem gewachsener Strukturen

Auswirkungen der neuen Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit,
Datenschutz und Informationssicherheit“ auf die Ausbildungspraxis



Inhalt

SCHWERPUNKT: IT-AUS- UND WEITERBILDUNG

- EDITORIAL**
- 90 IT-Berufe 2.0 und/oder IT-Berufe für 4.0
Axel Grimm
- SCHWERPUNKT**
- 92 IT-Berufe – und sie bewegen sich doch...
Henrik Schwarz/Thomas Felkl
- 102 Das IT-Weiterbildungssystem: reformbedürftig, aber wie?
Florian Winkler
- 109 Die neue IT-Berufsfamilie – Implikationen für die schulische Umsetzung
Maik Jepsen/Nicolai Ringkewitz
- PRAXISBEITRÄGE**
- 116 IT-Lehrkräfteausbildung – Zum Problem gewachsener Strukturen
Axel Grimm
- 123 Auswirkungen der neuen Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ auf die Ausbildungspraxis in den industriellen Metall- und Elektroberufen
Isabel-Maricela Reimer
- FORUM**
- 129 Vom Arbeitsauftrag zur Problemstellung – Die Bedeutung des Einstiegs in eine Lernsituation dargestellt anhand eines Praxisbeispiels aus der Fachdidaktik Metalltechnik – Teil 1 –
Michael Kleiner/Philip Springer
- STÄNDIGE RUBRIKEN**
- I–IV BAG aktuell 3/2020
132 Verzeichnis der Autorinnen und Autoren
U3 Impressum



Editorial

IT-Berufe 2.0 und/oder IT-Berufe für 4.0



AXEL GRIMM

Mit der Novellierung der IT-Berufsfamilie, die nahezu zeitgleich mit der Auflage dieser Zeitschrift an unseren berufsbildenden Schulen ankommen wird, ist den zuständigen Stellen nicht nur eine kleine Aktualisierung gelungen, sondern eine weitreichende Novellierung/Neuordnung, die es in sich hat. Daher kann von einer neuen Version der IT-Berufe hier durchaus gesprochen werden: IT-Berufe 2.0. Der Blick reicht über 20 Jahre zurück in das Jahr 1997. Damals ist die IT-Berufsfamilie als völlig neues Konstrukt mit vier IT-Ausbildungsberufen nach dem noch weitgehend unbekannten Lernfeldkonzept der KMK an den Start gegangen. Die Digitalisierung von damals – Durchdringung von Hard- und Software in vielen Arbeitsbereichen sowie der Internetboom – und der dadurch erkannte IT-Fachkräftemangel waren Gründe für deren Etablierung. Mit dem Konzept einer branchenübergreifenden Berufsfamilie wurde weitgehend Neuland betreten. Zwei eher kaufmännisch und zwei eher gewerblich-technisch ausgerichtete IT-Ausbildungsberufe wurden gebündelt und mit gemeinsamen Kernqualifikationen (50 % der Ausbildung) und spezifischen Fachqualifikationen (ebenfalls 50 %) ausgestattet und dies nicht in Form von einer Stufenausbildung; vom ersten Tag der Ausbildung an sollten berufsspezifische Fachqualifikationen in die Unterrichtsplanung einfließen. Durch eine innere Differenzierung war es somit möglich, je nach Schulsituation zwei oder mehrere IT-Ausbildungsberufe gemeinsam zu beschulen. Auch das Prüfungswesen mit dem betrieblichen Auftrag als kompetenzorientiertem Prüfungsteil kann als innovatives Vorbild einer kompetenzorientierten Ausbildung eingeschätzt werden. Der Innovationsgrad der Architektinnen und Architekten der IT-Berufsfamilie stellte die Ausbilderinnen und Ausbilder sowie die Lehrkräfte vor manche Herausforderung. So waren die Lernfelder der ersten Generation – wie z. B. „Fachliches Englisch“ oder „Informationsquellen

und Arbeitsmethoden“ – aus heutiger Sicht sicherlich nicht gut gewählt, aber immerhin konnten mit steigender Nachfrage über 20 Jahre erfolgreich IT-Fachkräfte unterrichtet und ausgebildet werden. Die ersten Abschlussprüfungen waren zunächst geprägt von zu hohen Erwartungen an die Lernenden; aber auch dies hat sich in den zurückliegenden Jahren verändert und die Quote an nicht bestandenem Abschlussprüfungen ist dementsprechend niedrig. Auch die Abbrecherquote ist eher gering einzuschätzen.

Seit Ende der 1990er Jahre hat sich nun die Arbeitswelt abermals weiterentwickelt. Waren es damals die Durchdringung von Arbeitsplätzen mit Informationstechnik und damit die Informatisierung von Arbeits- und Geschäftsprozessen, so ist es heute die Veränderung von 3.0 zu 4.0 – also zu einer vollständigen Vernetzung in „cyber-physical systems“ (CPS). Als CPS wird ein Verbund von informatischen, softwaretechnischen Komponenten mit mechanischen und elektronischen Teilen verstanden, die über eine Dateninfrastruktur, wie z. B. das Internet, kommunizieren. Die dort anfallenden Daten werden dann gerne als „Big Data“ bezeichnet. Das Management dieser Daten – auch bereits im Zusammenhang mit künstlicher Intelligenz – optimiert und sichert Arbeits- und Geschäftsprozesse. Insoweit ist es nur konsequent und nachvollziehbar, dass diese neuen Arbeitsaufgaben nicht nur akademisch Ausgebildeten überlassen werden, sondern dass frühzeitig mit neuen Ausbildungsberufen und neuen Fachrichtungen auf die Veränderungen der Arbeitswelt reagiert wird.

Den Ausbildungsberuf Fachinformatiker/-in gab es bisher in den Fachrichtungen Systemintegration und Anwendungsentwicklung. Zum neuen Ausbildungsjahr wird es nun zwei weitere Fachrichtungen geben: Daten- und Prozessanalyse sowie Digitale Vernetzung. Somit wurde einerseits auf die Anforderungen im Bereich Big

Data – die Fachinformatiker/-innen der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse stellen die Verfügbarkeit sowie Qualität und Quantität von Daten sicher und entwickeln IT-Lösungen für digitale Produktions- und Geschäftsprozesse – und andererseits auf die Anforderungen im Bereich Industrie 4.0 – Fachinformatiker/-innen der Fachrichtung Digitale Vernetzung arbeiten mit der Netzwerkinfrastruktur und den Schnittstellen zwischen Netzwerkkomponenten und cyber-physischen Systemen – reagiert. Der Beruf IT-System-Elektroniker/-in, der als einziger IT-Beruf die Qualifikation zur Elektrofachkraft (also die Befähigung gewerblich elektrotechnische Arbeiten auszuführen) im Berufsbild enthalten hat, wurde vor allem bei den elektrotechnischen Ausbildungsinhalten aktualisiert. Kaufleute für Digitalisierungsmanagement (vormals: Informatikkaufmann/-frau) managen die Digitalisierung von Geschäftsprozessen auf der operativen Ebene. Bei den Kaufleuten für IT-System-Management (vormals: IT-System-Kaufmann/-frau) liegt der Schwerpunkt auf dem Angebot und der Vermarktung von IT-Dienstleistungen sowie dem Management und der Administration von IT-Systemen. Die hier zunächst nur kurz angedeuteten und in den folgenden Beiträgen vertiefend sichtbaren Veränderungen zeigen deutlich auf, dass auch die zweite Betitelung des Editorials eine Berechtigung findet: IT-Berufe für 4.0.

Die folgenden Beiträge veranschaulichen aus verschiedenen Perspektiven, dass mit Digitalisierung, Informatisierung und Industrie 4.0 insbesondere die berufliche Aus- und Weiterbildung im Bereich der Informationstechnik/Informatik gefordert sein wird.

Der erste Beitrag von HENRIK SCHWARZ und THOMAS FELKL führt in die IT-Ausbildungsberufe ein und stellt den Prozess sowie die wichtigsten Ergebnisse der Neuordnung vor. Es wird dargestellt, dass zunächst das Ziel verfolgt wurde, einen bildungspolitischen Kompromiss auszuarbeiten, bei dem die Inhalte modernisiert aber an der Struktur der vier Berufe möglichst wenig Änderungen vorgenommen werden sollten. Auch sollte das Instrument der betrieblichen Projektarbeit beibehalten und die Einführung einer gestreckten Abschlussprüfung geprüft werden. Die letzten beiden Punkte sind umgesetzt worden und die Inhalte sind weitreichend modernisiert worden; die Struktur der Berufe hat sich aber verändert. Dies verdeutlicht der Beitrag an den vorgestellten neuen Fachrichtungen und Profilen.

FLORIAN WINKLER thematisiert die ebenfalls notwendige Aktualisierung des IT-Weiterbildungssystems (IT-WBS). Die Einführung der Fortbildungsverordnung im Jahr 2002 mit dem Prinzip der Qualifizierung in der beruflichen Tätigkeit war innovativ und von vornherein durch die Systematisierung auf den drei Ebenen der IT-Spezialisten, der Operativen Professionals sowie der Strategischen Professionals seiner Zeit voraus. IT-

Fachkräfte und Quereinsteiger stehen dadurch zahlreiche Karrierewege offen; leider hat die Nachfrage der Berufspraxis die quantitativen Erwartungen nicht erfüllt. Als Gründe hierfür können der mangelnde Bekanntheitsgrad sowie die Konkurrenzsituation zum Hochschulbereich und zu Herstellerzertifikaten angegeben werden.

Eine erste Reflexion auf die Novellierung der IT-Ausbildungsberufe aus der Schulpraxis heraus wird von MAIK JEPSEN und NICOLAI RINGKEWITZ dargestellt. Sie stellen fest, dass im Rahmen der Schulorganisation die Neuordnung der IT-Berufe zu umfangreichen Veränderungen führen wird. Statt einer Reduzierung auf weniger Ausbildungsberufe ist die Anzahl der eigenständigen Profile gestiegen. Ihre erste Analyse der Ordnungsmittel zeigt darüber hinaus auf, dass sich die Profile stark voneinander abgrenzen. Dass alle Berufe und Fachrichtungen in einer gemeinsamen Klasse beschult werden können, wie es noch z. T. gelebte Praxis ist, erscheint in der Bandbreite der neugeordneten Berufsfamilie fast ausgeschlossen.

Die Lehrkräfteausbildung in der beruflichen Fachrichtung Informationstechnik/Informatik wird durch Axel Grimm auf den Prüfstand gestellt. Er geht der Frage nach, ob die gelebte Praxis einer eher gewerblich-technisch ausgerichteten IT-Lehrkräfteausbildung dem späteren Handlungsfeld der Lehrkräfte mit der IT-Berufsfamilie und deren zwei technisch und zwei kaufmännisch geprägten Berufsprofilen sowie den weiteren informationstechnisch/informatischen Bildungsgängen entspricht. Es werden sowohl für die fach- und berufswissenschaftlichen Studieninhalte als auch für die didaktischen Inhalte Empfehlungen gegeben.

ISABEL-MARICELA REIMER untersucht die Auswirkungen der neuen Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ auf die Ausbildungspraxis in den industriellen Metall- und Elektroberufen. Die befragten Ausbildungsverantwortlichen aus Betrieben und Ausbildungsstätten gaben an, dass die Einführung der Berufsbildposition einen Impuls dafür gegeben hat, ihre Ausbildung reflektiert zu betrachten, auf potentielle Handlungsbedarfe im Hinblick auf die Förderung von IT-Kompetenz zu überprüfen und in den meisten Fällen entsprechende Maßnahmen einzuleiten. Grundsätzlich ist die neue Berufsbildposition als nützlich eingeschätzt worden, um ausbildenden Unternehmen und Ausbildungsstätten einen Anstoß zur zielgerichteten Gestaltung der Ausbildung bzgl. der fortschreitenden Entwicklung der Arbeit zu geben.

IT-Berufe – und sie bewegen sich doch...



HENRIK SCHWARZ



THOMAS FELKL

Die im Jahr 1997 eingeführten vier großen dualen IT-Berufe (IT-System-Elektroniker/-in, Fachinformatiker/-in, IT-System-Kaufmann/-frau sowie Informatikkaufmann/-frau) sind nach längerer Diskussion neu geordnet worden. Der Artikel führt in die Berufe ein und stellt den Prozess sowie die wichtigsten Ergebnisse der Neuordnung vor.

IT-BERUFE – EINE EINFÜHRUNG

Die duale Ausbildung von IT-Fachkräften ist attraktiv und stellt einen bedeutenden Beitrag zur Sicherung des Fachkräftenachwuchses dar. Neben einigen nach Zahl der Ausbildungsverhältnisse kleineren Ausbildungsberufen wie Informationselektroniker/in (Handwerk), Mathematisch-technische/r Softwareentwickler/-in, Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik oder Mikrotechnologe/Mikrotechnologin, sind es vor allem die vier dualen IT-Berufe, die im Jahr 1997 eingeführt wurden, die den größten Teil der Ausbildungsverhältnisse in diesem Bereich umfassen (vgl. Tab. 1).

Die gemeinsamen, berufsübergreifenden Kernqualifikationen der IT-Berufe verbinden Informatik, Elektrotechnik und Betriebswirtschaft und sind verschränkt mit den Fachqualifikationen der einzelnen Berufsprofile. Damit wird Unternehmen in allen Branchen, die IT-Fachkräfte einsetzen, sei es in der Entwicklung von

Hard- und Software-Produkten, dem IT-Service, der IT-Administration, der Anwenderbetreuung oder der Beschaffung und dem Verkauf von IT-Produkten, eine Möglichkeit geboten, qualifiziertes Personal für den eigenen Bedarf auszubilden. Seit Einführung der „neuen IT-Berufe“ sind über 300.000 Fachkräfte ausgebildet worden, und die Zahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverhältnisse hat in den letzten Jahren nochmals stark zugenommen, insbesondere im Ausbildungsberuf Fachinformatiker/-in (vgl. Abb. 1).

Der Arbeitsmarkt für IT-Fachkräfte wächst, sowohl auf der Seite der Hersteller von Hardware, Software und IT-Dienstleistungen, in der IKT-Branche, als auch auf der Seite der Abnehmer und Anwender. Allein in der IKT-Branche, die heute etwa 100.000 Unternehmen umfasst, ist der Anteil der Beschäftigten zwischen 2010 und 2018 von etwas über 900.000 auf über 1,2 Millionen angewachsen (sozialversicherungspflichtige Be-

schäftigte und Selbstständige) mit zuletzt steigender Tendenz (vgl. BMW 2018, S. 9 ff.).

Durch die Digitalisierung der Wirtschaft haben sich der Stellenwert und die Durchdringung der Beschäftigtenstruktur mit IT-Berufen und IT-Kompetenzen in nahezu

Ausbildungsberuf	Tätigkeitsschwerpunkte
Fachinformatiker/-in in den Fachrichtungen • Anwendungsentwicklung • Systemintegration	Softwareentwicklung und Programmierung Betreuen und Verwalten von IT-Systemen
IT-System-Elektroniker/-in	Installieren und Reparieren von IT-Systemen
IT-System-Kaufmann/-frau	Angebot und Verkauf von IT-Lösungen
Informatikkaufmann/-frau	Betreuung und Verwaltung von IT-Systemen

Tab. 1: Tätigkeitsschwerpunkte der vier großen dualen IT-Berufe

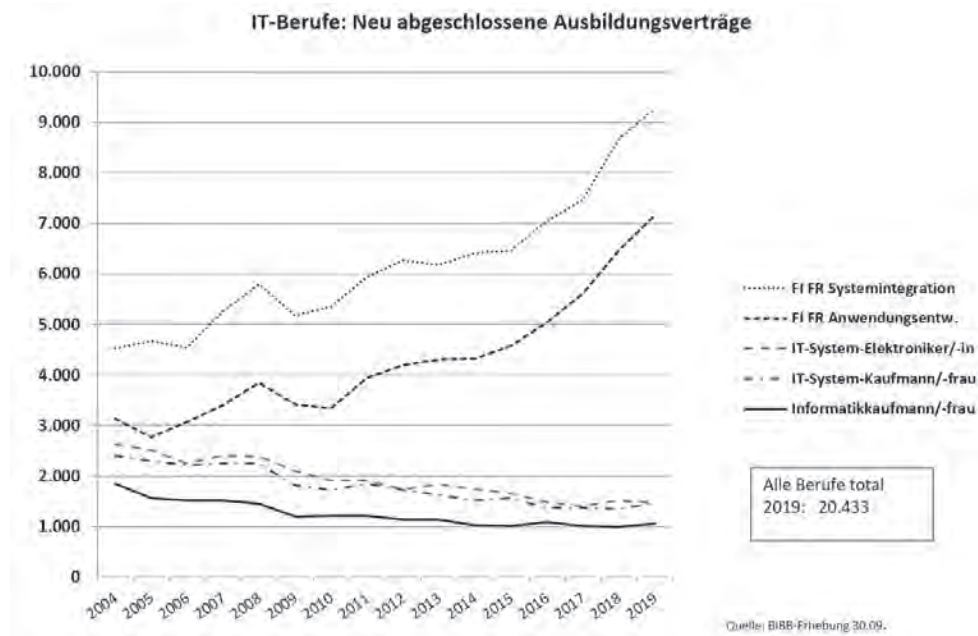


Abb. 1: Entwicklung der Zahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverhältnisse

allen Wirtschaftsbranchen in den letzten Jahren weiter deutlich erhöht. Ein anhaltend hoher Fachkräftebedarf wird nicht nur durch technische Entwicklungen im Bereich der Hard- und Software sowie der Datenspeicherung, Datenübertragung und IT-Sicherheit angetrieben, sondern z. B. auch durch neue Integrationsansätze und Schnittstellen zwischen Informationstechnik, Produktionstechnik und Arbeit. Hier entstehen zum Teil sehr komplexe Arbeitsaufgabenbündel für IT-Fachkräfte mit der Folge, dass Schnittstellenkompetenzen zwischen den Bereichen Informatik, Betriebswirtschaft, Kommunikation und Mediengestaltung signifikant an Bedeutung gewinnen.

Die IT-Berufe sind Querschnittsberufe – ausgebildete Fachkräfte sind in allen Branchen anzutreffen. Etwa ein Drittel der IT-Fachkräfte arbeitet in der IKT-Branche, die übrigen zwei Drittel in allen anderen Branchen, vor allem im verarbeitenden Gewerbe, im öffentlichen Dienst und im Bereich der sonstigen Dienstleistungen. Der Großteil der Auszubildenden wird in kleinen und mittleren Betrieben ausgebildet. Die IT-Berufe sind zugleich Ergebnis und Treiber einer sich beschleunigenden Digitalisierung aller Lebens- und Wirtschaftsbereiche. Sie unterstützen den durch Standardisierung und Senkung der Herstellungskosten getriebenen Technologietransfer, der auf der Anwendungsebene neue Produkte und Dienstleistungen hervorbringt und dadurch die Nachfrage nach gut ausgebildeten Fachkräften auf einer mittleren Qualifikationsebene ankurbelt.

Die IT-Berufe sind neu geordnet worden, die neuen Ausbildungsordnungen inklusive der Ausbildungsrahmenpläne sowie die entsprechend überarbeiteten schulischen Rahmenlehrpläne sind am 1. August 2020 in Kraft getreten.

DIE NEUORDNUNG DER IT-BERUFE: BEWÄHRTE ELEMENTE UND NEUERUNGEN

Das Ergebnis der Neuordnung der IT-Berufe spiegelt eine mehrjährige Diskussion wider, deren Standpunkte anfänglich kaum hätten weiter auseinanderliegen können. Während eine Seite der Meinung war, es bedürfe keiner Neuordnung, weil Struktur und Inhalte der Verordnungen so offen und flexibel gestaltet seien, dass inner-

halb dieses Rahmens eine zeitgemäße Ausbildung auch weiterhin möglich sei, betonte die andere Seite, dass gerade die rasante Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien – Stichwort Digitalisierung und Industrie 4.0 – eine Anpassung umso dringlicher mache. Um den Prozess der Entscheidungsfindung voranzutreiben, wurde das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie in Abstimmung mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung beauftragt, eine Voruntersuchung zu den vier dualen IT-Berufen durchzuführen. Dabei waren insbesondere deren Anforderungsprofile, Inhalte, Struktur, Gestaltung sowie Fortbildungsmöglichkeiten und Durchlässigkeit zu untersuchen.

Vorlauf zur Neuordnung der IT-Berufe

Die vom BIBB in den Jahren 2015/2016 durchgeführte Voruntersuchung ermittelte einerseits eine große Zustimmung zu den Inhalten der bestehenden Ausbildungsordnungen (vgl. SCHWARZ/CONEIN/TUTSCHNER 2017, S. 66 ff.). Wenn Inhalte vermisst wurden, betraf dies vor allem das Thema IT-Security (Datensicherheit, Verfügbarkeit, Datenintegrität und Datenschutz inklusive rechtlicher Aspekte) sowie Themen wie Virtualisierung, Cloud-Computing, Big Data, Mobile Computing, Mobile Devices. Wenn Inhalte als überflüssig angesehen wurden, dann betraf dies insbesondere das Thema „Geschäfts- und Leistungsprozesse“ (im Bereich der Kernqualifikationen) in den beiden technisch orientierten IT-Berufen.

Die BIBB-Studie bestätigte die schon im Jahre 2000 von Petersen und Wehmeyer gewonnenen Hinweise auf eine unklare Profilabgrenzung zwischen den beiden kaufmännisch orientierten IT-Berufen IT-System-

Kaufmann/-frau und Informatikkaufmann/-frau. Schon damals hatte die Hälfte der befragten Betriebe diese Struktur für „nicht sachgerecht und unnötig“ gehalten (PETERSEN/WEHMEYER 2000, S. 16). Wie die BIBB-Studie weiter zeigt, gibt es darüber hinaus auch deutliche Profilüberschneidungen zwischen den Ausbildungsberufen Fachinformatiker/-in der Fachrichtung Systemintegration, und IT-System-Elektroniker/-in, die den Schluss zulassen, dass die in der Praxis benötigten Kompetenzen der beiden Berufe „fast identisch sind“ (SCHWARZ/CONEIN/TUTSCHNER 2017, S. 55). Sehr trennscharf sind dagegen die beiden Fachrichtungen Anwendungsentwicklung und Systemintegration des Ausbildungsberufs Fachinformatiker/-in, der zudem gegenüber den anderen drei Ausbildungsberufen mit Abstand am meisten nachgefragt und ausgebildet wird. In der BIBB-Studie spricht sich mehr als ein Drittel der Befragten sogar dafür aus, dass aus beiden Fachrichtungen eigenständige Berufe werden sollten (ebd.).

Bezogen auf das Thema Prüfungen kommt die BIBB-Studie zu dem Schluss, dass sich die betriebliche Projektarbeit in der Praxis bewährt habe. Bei den Durchführungszeiten sei allerdings eine Neujustierung erforderlich. Darüber hinaus wäre der Wechsel zum Modell der gestreckten Abschlussprüfung eine Option (ebd., S. 102).

Die BIBB-Studie diskutiert zwei mögliche Varianten zur Neuordnung der IT-Berufe: ein „Erhaltungsmodell mit Aktualisierungen“ (a) sowie eine „Neujustierung der Profile mit veränderter Differenzierung“ (b). Die Präferenz liegt auf dem zweiten Modell.

Zu a)

Bei Beibehaltung der Profile und einer überwiegend unveränderten Struktur der Differenzierungen werden beim Erhaltungsmodell insbesondere die Inhalte modernisiert. Ausnahme bildet der Ausbildungsberuf Informatikkaufmann/-frau. Hier werden Wahlqualifikationen vorgeschlagen anstatt der bisherigen Fachbereiche, die nach heutigen Standards der Differenzierung von Ausbildungsberufen nicht mehr verordnet werden können.

Zu b)

Das Neujustierungsmodell präferiert neben der Modernisierung der Inhalte eine Zusammenfassung der beiden kaufmännisch orientierten IT-Berufe, eine Trennung der beiden Fachrichtungen des Fachinformatikers in eigenständige Berufe sowie ein neues Differenzierungsmodell in Form von Wahlqualifikationen und Zusatzqualifikationen, die die Einsatzgebiete und Fachbereiche ersetzen. Wahl- und kombinierbare Wahlqualifikationen bieten flexiblere Möglichkeiten der bedarfsgerechten Profilierung der Ausbildungsberufe, z. B. im Hinblick auf Betriebsgröße, Branche; Produkte,

Fertigungstiefe, etc. (vgl. SCHWARZ/BRETSCHNEIDER/SCHRÖDER et al. 2015, S. 67). Sowohl die Inhalte der Fachrichtungen als auch die Inhalte der bisherigen Fachbereiche lassen sich damit abbilden. Nicht gewählte Wahlqualifikationen können (in begrenztem Umfang) als Zusatzqualifikationen gewählt werden. Es könnten berufsübergreifende und berufsspezifische Wahlqualifikationen entwickelt werden. Teilnovellierungen lassen sich schneller und besser umsetzen, wenn nur einzelne Wahlqualifikationen ersetzt oder modernisiert werden müssen.

Nach einem Experten-Workshop und weiteren Veranstaltungen zur Diskussion der Ergebnisse der Voruntersuchung einigten sich die beteiligten Akteure aus den Organisationen auf der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerseite schließlich Mitte des Jahres 2017 auf ein zweistufiges Verfahren zur Neuordnung der IT-Berufe. In einer ersten Phase wurde im Rahmen eines kurzen Verfahrens eine Änderungsverordnung mit den dringendsten Anpassungen erarbeitet, die zum 1. August 2018 in Kraft trat. Die Änderungen bestanden im Wesentlichen darin, eine neue, für alle IT-Berufe gemeinsame integrativ zu vermittelnde Berufsbildposition „IT-Sicherheit, Datenschutz und Urheberrecht“ aufzunehmen, um dem Thema IT-Sicherheit in der Ausbildung ein stärkeres Gewicht zu verleihen. Zusätzlich wurden ergänzende Formulierungen zu diesem Thema auch an einigen Stellen in den Fachprofilen und den Prüfungsanforderungen aufgenommen. In die berufsübergreifende Berufsbildposition 3.1 „Informieren und Kommunizieren“ wurde zusätzlich ein neues Lernziel zum Umgang mit digitalen Medien aufgenommen. Eine Überarbeitung der Rahmenlehrpläne durch die Kultusministerkonferenz erfolgte nicht. Im Anschluss an diese erste Phase wurden sogenannte Eckwerte entwickelt, die die wesentlichen Orientierungspunkte für die Sachverständigenarbeit der zweiten grundlegenden Überarbeitungsphase der IT-Berufe enthielten. Diese zweite Phase begann nach Weisung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie mit der ersten Sachverständigensitzung Ende April 2018.

Die Eckwerte für die Überarbeitung der IT-Berufe spiegeln einen bildungspolitischen Kompromiss zwischen den beteiligten Akteuren wider. Einerseits sollten die Inhalte modernisiert werden, andererseits sollten möglichst wenig Änderungen an der Struktur der vier Berufe vorgenommen werden. Das Instrument der betrieblichen Projektarbeit sollte beibehalten, die Einführung einer gestreckten Abschlussprüfung geprüft werden. Neben weiteren Fragen zur Eignung der Berufsbezeichnungen oder zur Frage der Möglichkeiten gemeinsamer Beschulung sollte zudem geprüft werden, ob im Ausbildungsberuf Fachinformatiker/-in gegebenenfalls neue inhaltliche Anforderungen durch eine zusätzliche Fachrichtung oder durch Zusatzqualifikationen abgedeckt

werden sollten. Des Weiteren sahen die Planungen vor, die beiden kaufmännischen IT-Profile neu zu justieren und den Ausbildungsberuf Informatikkaufmann/-frau durch den neuen Ausbildungsberuf „Datenkaufmann/-frau“ (Arbeitstitel) zu ersetzen.

Das vom BIBB geleitete Sachverständigenverfahren zur Erarbeitung der Ausbildungsordnungen und Ausbildungsrahmenpläne startete Ende April 2018 mit mehr als 40 Sachverständigen (inklusive Vertreter/-innen). Parallel dazu wurden seitens des Sekretariats der Kultusministerkonferenz zwei Rahmenlehrplanausschüsse, jeweils einer für die beiden technischen sowie die beiden kaufmännischen IT-Berufe, eingerichtet. Aufgrund diverser Prüfaufträge, der intensiven Beratungen zur Neuprofilierung des Ausbildungsberufes Fachinformatiker/-in sowie des Nachfolgeberufes Informatikkaufmann/-frau bedurfte es insgesamt elf regulärer Sitzungen sowie diverser AG-Sitzungen und Telefonkonferenzen, um die Arbeiten zum Abschluss zu bringen. Einige Lösungen, die unter Vorbehalt standen, erforderten zudem die zwischenzeitliche Befassung des Hauptausschusses des BIBB als auch des Bund-Länder-Koordinierungsausschusses Ausbildungsordnungen/Rahmenlehrpläne sowie der Spitzenverbände der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerorganisationen, sodass die Beratungen erst im November 2019 abgeschlossen werden konnten.

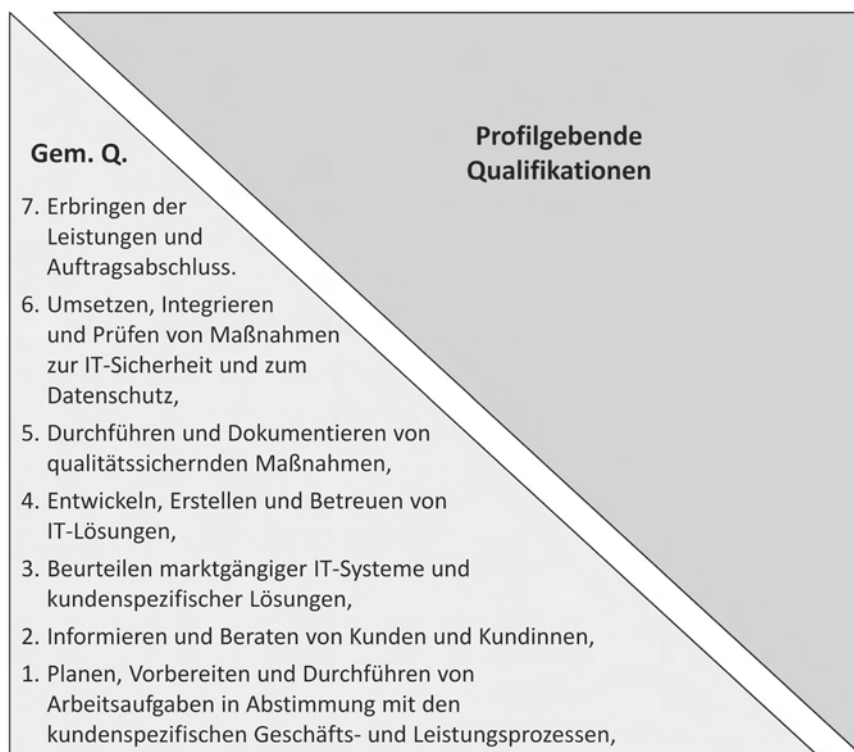


Abb. 2: Gemeinsame berufsübergreifende Qualifikationen

Das Neue und das Bewährte

Neben der Aktualisierung aller Fachinhalte sind folgende wesentliche Änderungen Ergebnis der Sachverständigenarbeit:

Gemeinsame berufsübergreifende Inhalte

Als Berufsfamilie verfügen alle Berufe nach wie vor über gemeinsame berufsübergreifende Inhalte, die 50 Prozent der Ausbildungszeit umfassen und mit den Fachinhalten der jeweiligen Berufsprofile verschränkt sind. Während am Anfang der Ausbildung diese gemeinsamen Inhalte überwiegen, nehmen später die profilgebenden Fachinhalte einen immer größeren Anteil ein. In den Ausbildungsordnungen werden die gemeinsamen Inhalte in den ersten sieben Positionen des Ausbildungsberufsbildes dargestellt.

Struktur der Berufe: Einsatzgebiete wie bisher aber anders

Trotz der Eingangsprämisse für die Neuordnung, die Struktur nur wenig zu ändern: Die Struktur der Berufe hat sich verändert. Zum einen ist die Differenzierung in Form von sogenannten Fachbereichen beim alten Ausbildungsberuf Informatikkaufmann/-frau aufgelöst worden. Diese Form der Differenzierung, bei der branchen- und/oder funktionsbezogene Fachinhalte innerhalb des Ausbildungsrahmenplans als separate Fachbereichspläne ausgewiesen werden, wird heute nicht mehr eingesetzt. Derartige Differenzierungen könnte man zum Beispiel in Form von Wahlqualifikationen abbilden. Stattdessen verfügen nun alle vier Ausbildungsberufe über Einsatzgebiete.

Zum anderen hat sich der Charakter der Einsatzgebiete verändert. Die Einsatzgebiete „in alter Form“ waren im Ausbildungsrahmenplan verknüpft mit der Berufsbildposition „Fachaufgaben im Einsatzgebiet“. Die Ausbildungsinhalte dieser Position sahen im dritten Ausbildungsjahr eine Vermittlung typischer Aufgaben des jeweiligen Einsatzgebietes im Verein mit methodischen Anforderungen an das Arbeiten in Projekten vor, um die betriebliche Projektarbeit für die Abschlussprüfung durchführen zu können und die Auszubildenden auf den späteren Einsatz in einer Fachabteilung vorzubereiten. Demgegenüber sind die Einsatzgebiete nun nicht mehr mit „Steuerlernzielen“ (vgl. auch SCHWARZ/BRETSCHNEIDER/SCHRÖDER et al.

2015, S. 81) einer bestimmten Position im Ausbildungsrahmenplan verknüpft, die sicherstellen, dass die Fachaufgaben im Einsatzgebiet nach Breite und Tiefe mit – in diesem Fall – bestimmten methodischen Anforderungen des Projektmanagements und der Qualitätssicherung vermittelt werden. Stattdessen erfolgt die Ausbildung nun pauschal über die gesamte Ausbildungszeit in einem der gewählten Einsatzgebiete. Einsatzgebiete behalten damit zwar ihre Signalfunktion, nach Branche und Geschäftsfeldern ganz unterschiedliche Betriebe als potentielle Ausbildungsbetriebe anzusprechen. Der Wegfall von projektbezogenen „Steuerlernzielen“ der früheren Position „Fachaufgaben im Einsatzgebiet“ erhöht aber die didaktische Anforderung an das Ausbildungspersonal, die – technikneutralen und notwendig offenen – Formulierungen der Lernziele des Ausbildungsrahmenplans auf die spezifischen Anforderungen des jeweiligen Einsatzgebietes zu transformieren.

Neue Profile: Digitalisierung und Datenanalyse

Während es Konsens war, die beiden bewährten Fachrichtungen Anwendungsentwicklung und Systemintegration des Ausbildungsberufs Fachinformatiker/-in zu erhalten, war während der Sachverständigenarbeit lange Zeit unklar, ob die Themen „Industrie 4.0“ und „Internet of Things“ ausreichend berücksichtigt sind bzw. ggf. eine weitere Fachrichtung erfordern.

Ein guter Indikator für die rasante Entwicklung in diesem Bereich ist die „Explosion“ der Sensorik mit Wachstumsraten zwischen 5 und über 10 Prozent pro Jahr seit 2010 (vgl. WERTHSCHÜTZKY 2017, S. 10). Die Entwicklung der Sensorik treibt die Digitalisierung in allen Bereichen voran. Immer mehr vernetzte Sensoren (Vernetzung/Schnittstellen/Protokolle) integrieren immer mehr bisher getrennte Produktionsbereiche und Geschäftsprozesse und produzieren immer mehr Daten, deren Analyse und Aggregation, Verarbeitung und Speicherung (Big Data/KI/Cloud-Services) ihrerseits neue Geschäftsprozesse und -modelle hervorbringen.

Eine intensive Diskussion in Unterarbeitsgruppen führte schließlich zu dem Ergebnis, dass angesichts der zunehmenden Bedeutung cyber-physischer Systeme und einer IT-getriebenen Verschmelzung von Elektrotechnik und Informatik im Bereich der Automatisierungstechnik entsprechende Inhalte in einer neuen Fachrichtung „Digitale Vernetzung“ aufgenommen werden sollten.

Vor diesem Hintergrund und parallel dazu diskutierten die Sachverständigen Möglichkeiten der Neujustierung des Ausbildungsberufes Informatikkaufmann/-frau. Einerseits – und in Anlehnung an den Vorgängerberuf – positioniert das neue Profil Kaufmann/-frau für Digitalisierungsmanagement diesen „kaufmännischen“ IT-Ausbildungsberuf, der informationstechnische Probleme mit kaufmännisch-betriebswirtschaftlichem Hintergrund löst, weiterhin auf der branchenspezifischen „IT-Anwenderseite“. Sein Schwerpunkt liegt aber insbesondere auf der Analyse, Weiterentwicklung und Umsetzung digitaler Geschäftsprozesse sowie auf der Mitwirkung an der Entwicklung neuer datengetriebener Geschäftsmodelle. Wenn es darum geht, das eigene Geschäftsmodell, zum Beispiel durch die Erschließung, Nutzung oder Neuverknüpfung vorhandener Daten, wie Produkt-, Produktions-, Service-, Wartungs- und Kundendaten, um einen daraus generierten neuen Kundennutzen zu erweitern, dann sind Kaufleute für Digitalisierungsmanagement gefragt.

In Ergänzung dazu und damit diese Geschäftsmodelle umgesetzt werden können, bedarf es auf der technischen Seite IT-Fachkräften, die in der Lage sind, „Daten zu identifizieren, zu klassifizieren, zu modellieren, unter Nutzung mathematischer Vorhersagemodelle und statistischer Verfahren zu analysieren und die Datenqualität sicherzustellen“. Das machen Fachinformatiker/-innen der neuen Fachrichtung „Daten- und Prozessanalyse“ (vgl. § 28 der neuen Verordnung über die Berufsausbildung zum Fachinformatiker und zur Fachinformatikerin). Eine Übersicht über die

Ausbildungsberuf	Tätigkeitsschwerpunkte
IT-System-Elektroniker/-in	Installieren, Konfigurieren sowie Instandsetzen von IT-Geräten und IT-Systemen inklusive der Prüfung und Sicherstellung der Stromversorgung
Fachinformatiker/-in in der Fachrichtung...	
– Anwendungsentwicklung	Entwickeln von Softwareanwendungen, Qualitätssicherung
– Systemintegration	Konzipieren, Installieren und Administrieren vernetzter IT-Systeme
– Daten- und Prozessanalyse	Entwickeln und Optimieren datenbasierter IT-Lösungen für digitale Produktions- und Geschäftsprozesse
– Digitale Vernetzung	Errichten, Optimieren und Betreiben der Netzinfrastruktur in cyber-physischen Systemen
Kaufmann/-frau für IT-System-Management	Marketing und Vertrieb von IT-Dienstleistungen (Hardware/Software/Services)
Kaufmann/-frau für Digitalisierungsmanagement	Analysieren, Weiterentwickeln und Umsetzen digitaler Geschäftsprozesse

Tab. 2: Tätigkeitsschwerpunkte der IT-Berufe

Tätigkeitsschwerpunkte der neuen IT-Berufe findet sich in Tab. 2.

IT-System-Elektroniker/-in: Immer unter Strom – aber sicher

Das Profil des Ausbildungsberufes IT-System-Elektroniker/-in ist im Wesentlichen gleichgeblieben. Beraten durch einen hinzugezogenen Sachverständigen der Berufsgenossenschaft Energie, Textil, Elektro, Medienerzeugnisse (BG ETEM) in Köln sind im Zuge der Modernisierung vor allem die elektrotechnischen Inhalte nach Umfang und Tiefe überarbeitet und ausgebaut worden. Dies schlägt sich nieder in den beiden Berufsbildpositionen

- Installieren von IT-Systemen, Geräten und Betriebsmitteln sowie deren Anbindung an die Stromversorgung;
- Prüfen der elektrischen Sicherheit von Geräten und Betriebsmitteln.

Diese besondere Gewichtung drückt sich auch in den Prüfungen aus, da in Teil 2 der Abschlussprüfung der Prüfungsbereich „Anbindung von Geräten, Systemen und Betriebsmitteln an die Stromversorgung“ mit einer „Sperrfachklausel“ belegt ist. Prüfungsabsolventen müssen in diesem Prüfungsbereich mindestens aus-

reichende Leistungen erzielen. Insgesamt orientieren sich die elektrotechnischen Inhalte im Ausbildungsrahmenplan an den für den IT-Bereich entsprechenden Vorgaben der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Grundsatz 303-001. Damit erwerben ausgebildete IT-System-Elektroniker/-innen eine gute Grundlage, um als Elektrofachkraft in ihrem Arbeitsbereich eingesetzt werden zu können.

Prüfungen: Gestreckte Abschlussprüfung

Die bisherige Zwischen- und Abschlussprüfung wird ersetzt durch die Einführung einer gestreckten Abschlussprüfung (Abschlussprüfung in zwei voneinander getrennten Teilen). Teil 1 der Prüfung besteht aus dem Prüfungsbereich „Einrichten eines IT-gestützten Arbeitsplatzes“ und bezieht sich auf die für alle IT-Berufe gleichen, berufsübergreifenden Inhalte (vgl. Abb. 2). Teil 1 der Prüfung wird mit 20 Prozent gewichtet.

Teil 2 der Abschlussprüfung besteht aus vier Prüfungsbereichen: der „Betrieblichen Projektarbeit“ (50 %) sowie drei schriftlich zu bearbeitenden Prüfungsbereichen (inklusive WISO), die mit jeweils 10 Prozent gewichtet werden. Die Prüfungszeiten für zwei der drei schriftlich zu bearbeitenden Prüfungsbereiche betragen jeweils 90 Minuten, für den Bereich WISO 60 Minuten (vgl. Abb. 4, S. 98).

Prüfungen: Beibehaltung der betrieblichen Projektarbeit

Als die „neuen IT-Berufe“ erstmals 1997 verordnet wurden, bestand ein Element ihres innovativen Ansatzes in einem neuen Prüfungsinstrument, der betrieblichen Projektarbeit. Die Prüfung sollte unter Berücksichtigung der berufstypischen Geschäftsprozesse aktuelle Themenstellungen aus dem Betriebsgeschehen aufgreifen und gleichzeitig den Aufwand und die Kosten für die Durchführung der Prüfung begrenzen (vgl. auch Borch et al. 1999, S. 26). Die Voruntersuchung der IT-Berufe durch das BIBB hat gezeigt, dass die betriebliche Projektarbeit sehr positiv bewertet wird, wobei insbesondere ihre Praxisnähe hervorgehoben wird (vgl. SCHWARZ/CONEIN/TUTSCHNER et al. 2017, S. 101).

Die betriebliche Projektarbeit in ihrer ursprünglichen Fassung gehört heute allerdings nicht mehr in den Kanon der vom BIBB-Hauptausschuss empfohlenen Prüfungsin-

IT-Berufe / Profilschwerpunkte	ITSE	FI-SI	FI-AE	FI-DPA	FI-DV	DigiMan	SysMan
Installieren, Konfigurieren sowie Instandsetzen von IT-Geräten und IT-Systemen	●	●	●	●	●	●	●
IT-Systeme und Geräte an die Stromversorgung anbinden, elektrische Sicherheit prüfen	●						
Konzipieren, Installieren und Administrieren vernetzter IT-Systeme	●	●	●	●	●	●	●
Entwickeln von Softwareanwendungen, Qualitätssicherung	●	●	●	●	●	●	●
Entwickeln und Optimieren datenbasierter IT-Lösungen für digitale Produktions- und Geschäftsprozesse	●	●	●	●	●	●	●
Errichten, Optimieren und Betreiben der Netzinfrastruktur in cyber-physischen Systemen	●	●	●	●	●	●	●
Analysieren, Weiterentwickeln und Umsetzen digitaler Geschäftsprozesse	●	●	●	●	●	●	●
Marketing und Vertrieb von IT-Dienstleistungen (Hardware/Software/Services)	●	●	●	●	●	●	●
Umsetzen, Integrieren und Prüfen von Maßnahmen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz	●	●	●	●	●	●	●
Kaufmännisch handeln, Instrumente der kaufmännischen Steuerung und Kontrolle einsetzen	●	●	●	●	●	●	●
Informieren und Beraten von Kunden	●	●	●	●	●	●	●
Durchführen und Dokumentieren von qualitätssichernden Maßnahmen	●	●	●	●	●	●	●

ITSE = IT-System-Elektroniker/-in

FI-SI = Fachinformatiker/-in Systemintegration

FI-AE = Fachinformatiker/-in Anwendungsentwicklung

FI-DPA = Fachinformatiker/-in Daten- und Prozessanalyse

FI-DV = Fachinformatiker/-in Digitale Vernetzung

DigiMan = Kaufmann/-frau für Digitalisierungsmanagement

SysMan = Kaufmann/-frau für IT-System-Management

Abb. 3: Profilschwerpunkte der IT-Berufe im Vergleich

rumente, sie ist aufgegangen im „Betrieblichen Auftrag“ (vgl. BIBB-HAUPTAUSSCHUSS 2013). Der betriebliche Auftrag grenzt die vom Betrieb vorgegebenen Aufgaben jedoch enger ein und lässt für die Bearbeitung nur maximal 24 Stunden zu. Es war daher der Wunsch der Beteiligten am Neuordnungsverfahren, möglichst an der alten Form der betrieblichen Projektarbeit festzuhalten. Nach Prüfung durch die Sachverständigen im Neuordnungsverfahren entsprach auch der BIBB-Hauptausschuss diesem Wunsch. Für die Beibehaltung spricht u. a., dass...

- die prozessbezogene betriebliche Projektarbeit in fachübergreifenden Aufgabenstellungen, deren Schnittstelle die IT darstellt, die originäre Arbeitsform in der IT ist. Planung, Durchführung und Kontrolle, und damit auch der laufende Soll-Ist-Vergleich, liegen in der Hand des Prüflings (entsprechend der Aufgaben der ausgebildeten Fachkraft). Damit sind auch aus dem realen Ablauf resultierende Abweichungen vom ursprünglich geplanten Projektablauf möglich, auf die der Prüfling fachlich angemessen reagieren können muss;
- die Kompetenzen zur Interaktion in interdisziplinären Projektteams durch die betriebliche Projektarbeit besser abgebildet werden können.

Während der Charakter der betrieblichen Projektarbeit gleichgeblieben ist, sind durch neue Standards in Struktur und Schemata von Ausbildungsordnungen die Ausführungen zur Umsetzung dieses Prüfungsinstruments etwas klarer gefasst worden.

IT-Security und Barrierefreiheit

Das Thema IT-Security (Datensicherheit und Datenschutz) wurde nochmals verstärkt in den Ausbildungsordnungen und den schulischen Rahmenlehrplänen verankert. Neben der Aufnahme in die berufsübergreifende Berufsbildposition „Umsetzen, Integrieren und Prüfen von Maßnahmen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz“ ist das Thema profilspezifisch in den einzelnen Fachprofilen sowie in der Prüfung abgebildet.

Darüber hinaus wurde das Thema Barrierefreiheit explizit in die berufsübergreifenden Berufsbildpositionen „Beurteilen marktgängiger IT-Systeme und kundenspezifischer Lösungen“ sowie „Entwickeln, Erstellen und Betreuen von IT-Lösungen“ aufgenommen. Implizit ist es u. a. über das Thema Ergonomie adressiert, beispielsweise im Ausbildungsberuf Fachinformatiker/-in, Fachrichtung Anwendungsentwicklung, im Lernziel „Benutzerschnittstellen ergonomisch gestalten und an Kundenanforderungen anpassen“.

Exkurs: Die neuen IT-Berufe und der e-CF

Ein Arbeitsauftrag im Rahmen der Neuordnung der IT-Berufe bestand darin, einen Abgleich der neuen Ausbildungsinhalte mit dem eCompetence Framework (e-CF) durchzuführen (Kennecke/Felkl 2020). Die Entstehung des e-CF lässt sich auf die Lissabon-Strategie zurückführen, die der Europäische Rat im Jahr 2000 veröffentlichte. Diese Strategie verfolgte das ambitionierte Ziel, die Europäische Union zu dem weltweit dynamischsten und wettbewerbsfähigsten Wirtschaftsraum zu entwickeln, dessen Erfolg auf forschungsintensiven Produkten und wissensintensiven Dienstleistungen

fußen sollte (vgl. EUROPÄISCHER RAT 2000, S. 2). Im Kontext des Diskurses wurde eine Bedarfslücke bei Fachkräften mit entsprechenden IT-Kompetenzen wahrgenommen, was für die angestrebte Entwicklung als hinderlich angesehen wurde. Mit dem Ziel, alle relevanten Interessengruppen zum Thema IT-Kompetenzen zusammenzubringen, ihre An-

Prüfungsteil	Prüfungsbereiche	Prüfungsform und Dauer	Gewichtung
Teil 1 alle IT-Berufe nach 18 Monaten	Prüfungsbereich: Einrichten eines IT-gestützten Arbeitsplatzes	Schriftlich 90 Minuten	20 %
Teil 2 berufsspezifisch am Ende der Ausbildung	Prüfungsbereich 1: Betriebliche Projektarbeit Erster Teil (50 Prozent): a) Betriebliche Projektarbeit b) Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen Zweiter Teil (50 Prozent): a) Präsentation b) Fachgespräch	Erster Teil: Praktisch (40 – 80 Stunden je nach Beruf) Zweiter Teil: Mündlich (30 Minuten)	50 %
	Prüfungsbereich 2	Schriftlich 90 Minuten	10 %
	Prüfungsbereich 3	Schriftlich 90 Minuten	10 %
	Prüfungsbereich 4 – Wirtschafts- und Sozialkunde	Schriftlich 60 Minuten	10 %

BIBB: IT-Berufe – Struktur der Prüfung

Abb. 4: IT-Berufe – Struktur der Prüfung

sichten zu hören und einen regen Diskurs zu entfachen, initiierte die Europäische Kommission das europäische e-Skills-Forum im März 2003. Bei einem Workshop des e-Skills Forums 2004 wurde die Idee geboren, ein Kompetenzrahmenwerk zu schaffen, das alle relevanten Kompetenzen für IT-Fachkräfte erfasst. Dieses Rahmenwerk sollte es ermöglichen, (1) Qualifikationen und Zertifikate über die nationalen Grenzen hinweg vergleichbar zu machen und somit ihre allseitige Anerkennung zu vergrößern, (2) staatlichen Stellen einen Referenzrahmen zu geben, um die Durchlässigkeit und Verzahnung der unterschiedlichen Bildungsmöglichkeiten zu erhöhen und (3) Schulen und Universitäten einen Kanon an beruflich relevanten e-Kompetenzen an die Hand zu geben (E-SKILL FORUM 2004, S.16 ff.). Diese drei Funktionen sollten dabei helfen, auf europäischer Ebene gezielter dem IKT-Fachkräftemangel zu begegnen. 2008 wurde das erste europäische eCompetence Framework veröffentlicht, laufend weiterentwickelt und 2016 zur Norm erhoben. Die letzte Version wurde 2019 veröffentlicht (aktuelle deutsche Version DIN EN 16234-1:2020-02), mit der der Abgleich mit den neuen deutschen IT-Ausbildungsberufen durchgeführt worden ist.

Die einzelnen e-Kompetenzen, die der e-CF beschreibt, bestehen aus vier Dimensionen (vgl. Abb. 5). Die erste Dimension ist dabei die Zugehörigkeit zu einem der insgesamt fünf Kompetenzbereiche. Diese orientieren sich an den Hauptgeschäftsprozessen von Unternehmen: A. Planen, B. Erstellen, C. Durchführen, D. Ermöglichen, E. Steuern. Die zweite Dimension umfasst den

Kompetenztitel sowie eine allgemeine Beschreibung der Kompetenz und die dritte Dimension definiert Leistungsniveaus passend zu den einzelnen Kompetenzen. Die definierten Leistungsniveaus e1 bis e5 entsprechen dabei ungefähr den EQR/DQR Niveaus 3 bis 8. Dabei sind beispielsweise die IT-Berufe auf dem DQR-Niveau 4 und der Bachelor of Informatics auf dem DQR-Niveau 6 verortet. Dimension vier zählt beispielhaft konkrete Wissens Elemente und Fähigkeiten auf, die zur Orientierung dienen, jedoch nicht verbindlich sind. In der aktuellen Version des e-CF sind darüber hinaus sieben transversale Kompetenzen definiert worden. Diese umfassen die Themen Zugänglichkeit, Ethik, rechtliche IKT-Aspekte, Datenschutz, Sicherheit, Nachhaltigkeit und Gebrauchstauglichkeit. Die Auseinandersetzung mit diesen Themen soll bei allen 41 zuvor beschriebenen Kompetenzen am jeweiligen Gegenstand integriert stattfinden.

Der Abgleich der neuentwickelten IT-Berufe mit dem e-CF wurde mit einzelnen Sachverständigen des Ordnungsverfahrens sowie BIBB-Mitarbeitern und -Mitarbeiterinnen durchgeführt. In kleinen Arbeitsgruppen wurden systematisch alle Berufsbildpositionen der Ausbildungsrahmenpläne mit den 41 IT-Kompetenzen des e-CFs verglichen und auf Übereinstimmung hin geprüft. Sofern Übereinstimmung zwischen den Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten der IT-Berufe und den e-Kompetenzen vorlagen (Kennzeichnung mit Haken), wurde zudem nach einem passenden e-Kompetenz-Leistungsniveau gesucht (Kennzeichnung mit Ziffer). Lag das Leistungsniveau einzelner Berufsbildpositio-

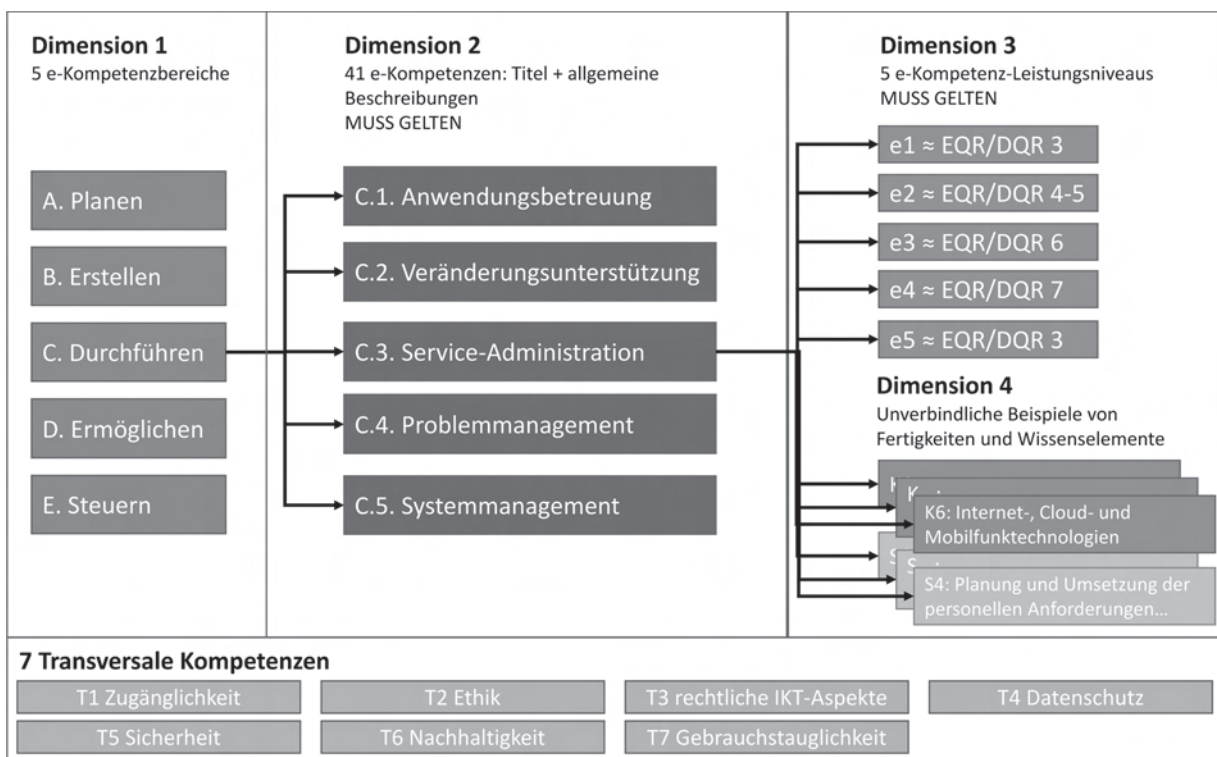


Abb. 5: Dimensionen des e-CF (eigene Darstellung)

nen zwischen zwei e-Kompetenzniveaus, wurden diese Fälle mit der Ziffer des vollständig erreichten e-Kompetenzniveaus und einem Plus-Zeichen gekennzeichnet.

Die Ergebnisse dieses Prozesses wurden aufbereitet und in eine tabellarische Übersicht (Abb. 6) überführt.

Bei der Betrachtung der Tabelle werden verschiedene Aspekte der Ausbildungsberufe schnell deutlich. Jeder der neuen IT-Berufe verfügt für alle Hauptgeschäftsprozesse (Dimension 1 des e-CF) eines Unternehmens über eine Vielzahl von unterschiedlichen Kompetenzen, wodurch die vielseitige Einsetzbarkeit der Fachkräfte und ihr prozessübergreifendes Verständnis deutlich werden.

Beim Vergleich der Berufe untereinander fällt auf, dass diese oft sehr ähnliche Kompetenzniveaus aufweisen. Diese Ähnlichkeit ist zum einen erklärbar und erwünscht, da die Berufe sieben gemeinsame Berufsbildpositionen haben. Zum anderen liegt es daran, dass sich die Feinheiten des beruflichen Kontextes in der Tabelle nicht vollständig abbilden lassen. Um diesen Mangel zu beheben, wurden in Rücksprache mit den Sachverständigen die für den jeweiligen IT-Beruf bedeutsamsten e-Kompetenzen identifiziert und in der Tabelle mit einem orangefarbenen Hintergrund markiert.

Der Blick auf die einzelnen Kompetenzniveaus verdeutlicht, dass diese häufig das e-Kompetenzniveau e2 überschreiten und somit dem EQR-Niveau Stufe 6 ent-

sprechen, auf dem Bachelor, Techniker und Meister verortet sind. Bezogen auf die Tätigkeiten am Arbeitsplatz mag dies durchaus richtig sein, im Besonderen, wenn der internationale Charakter der Norm berücksichtigt wird. So ist es auf Grund der unterschiedlichen Arbeitskulturen in den einzelnen Ländern durchaus möglich, dass ein und dieselbe Tätigkeit in einem Land von einer ausgebildeten Fachkraft ausgeführt wird und in einem anderen Land von einem Akademiker oder einer Akademikerin. Dadurch wird jedoch auch die Begrenzung dieser Norm deutlich.

Der differenzierte Abgleich der Kompetenzniveaus aus den Ausbildungsrahmenplänen der IT-Berufe mit dem e-CF verdeutlicht die internationale Konkurrenzfähigkeit der deutschen IT-Ausbildungsberufe. Zudem können die Ergebnisse des Abgleichs als Kommunikationsgrundlage verwendet werden, damit deutsche IT-Fachkräfte und international agierende Unternehmen leichter zusammenfinden.

Ein weiterer Effekt aus der Anwendung des e-CF im Rahmen der Ausbildung der IT-Fachkräfte kann darin bestehen, dass über die Grenzen der einzelnen Bildungssysteme hinweg Lehr-, Lern- und Prüfungsmaterialien leichter geteilt werden können, da deren Einordnung über die beschriebenen e-Kompetenzen und Niveaus schneller vollzogen werden kann. Wie dies in der Praxis funktioniert, zeigen die Miage-Studiengänge (Méthodes Informatiques Appliquées à la Gestion des

	KDM	KSM	FIAE	FISI	FIDPA	FIDV	ITSE
A. PLANEN (en: PLAN)							
A.1. Ausrichtung der Informationssystem- und Geschäftsstrategie							
A.2. Dienstleistungsmanagement	3	3					
A.3. Entwicklung von Geschäftsplänen	3						
A.4. Produkt-/Serviceplanung	2+	2+	2+	2+	2+	2+	2+
A.5. Architekturspezifikation	3	3	3	3	3	3+	3
A.6. Anwendungsspezifikation		1	2+				
A.7. Trendschau Technologie und Innovation	3+	3	3	3	3	3	3
A.8. Nachhaltigkeitsmanagement	2+	2+	2+	2+	2+	2+	2+
A.9. Innovation	✓						
A.10 Benutzererlebnis			3				
B. ERSTELLEN (en: BUILD)							
B.1. Anwendungsentwicklung	1	1	3	1+	1+	1+	1
B.2. Komponentenintegration				3		3	2
B.3. Testen	1	1	2	2+	1+	2+	1+
B.4. Lösungsimplementierung	1	2	2+	3	2+	3	2
B.5. Erstellen von Dokumentationen	3	3	3	3	3	3	3
B.6. IKT-Systementwicklung			2	3		3	3

Abbildung 6: Tabellarische Übersicht des Abgleichs (Auszug aus Kennecke/Felkl 2020)

Entreprises) französischer Universitäten. Diese Universitäten entwickelten mittels des e-CF ein Lernziel-Repository für das Curriculum des Studiengangs, mit dem Lehr-, Lern- und Prüfungsmaterialien organisiert und geteilt werden können (MARQUIÉ/SOUVEYET 2019).

Abschließend lässt sich festhalten, dass der Bezug auf gemeinsame Referenzrahmen es zukünftig erleichtern wird, Qualifikationen und Zertifikate im europäischen Kontext untereinander zu vergleichen. Eine intensive Betrachtung der spezifischen Qualitäten von Bildungssystemen, Berufen, Qualifikationen, Zertifikaten sowie deren Inhalten ersetzt die Nutzung dieser Norm jedoch nicht. Ausführliche Informationen zum Vergleich der IT-Berufe mit dem Referenzrahmen des e-CF liefern Kennecke/Felkl 2020, die Case-Studies zum e-CF (TR16234-4) sowie die Hefte der „Ausbildung gestalten“-Reihe zu den neuen IT-Berufen.

Schluss

Die neu geordneten IT-Berufe sind eine Antwort auf die zunehmende Digitalisierung aller Wirtschaftsbereiche und einer weiterhin steigenden Nachfrage nach gut ausgebildeten IT-Fachkräften auf einem mittleren Qualifikationsniveau. Diese Fachkräfte werden umso mehr benötigt, je mehr der Technologietransfer immer neue marktreife Produkte und Dienstleistungen hervorbringt, deren Preise durch Standardisierung fallen und die damit verbundene Steigerung der Nachfrage diesen Prozess wiederum beschleunigt. Insofern besteht auch ein Grund zu der Annahme, dass die neu eingeführten Fachrichtungen beim Ausbildungsberuf Fachinformatiker/-in sowie das neu entwickelte Profil der Kaufleute für Digitalisierungsmanagement sich gut auf dem Ausbildungsmarkt etablieren werden.

Nach der Neuordnung der IT-Ausbildungsberufe müssen nun auch die Fortbildungsregelungen in diesem Bereich überarbeitet werden. Nach einer derzeit laufenden abschließenden Untersuchung durch das BIBB (vgl. den entsprechenden Beitrag in diesem Heft) ist damit im nächsten Jahr zu rechnen.

Literatur

- BORCH, H.; EHRKE, M.; MÜLLER, K.; SCHWARZ, H. (1999): Gestaltung der betrieblichen Ausbildung in den neuen IT-Berufen. best practice - Beispiele aus Klein-, Mittel- und Großbetrieben, Bielefeld
- BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2018): Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2018. Der IKT-Standort Deutschland und seine Position im internationalen Vergleich. URL: https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Publikation/monitoring-report-wirtschaft-digital-2018-langfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (Stand: 16.06.2020)

- DIN EN 16234-1:2020-02: e-Kompetenz-Rahmen (e-CF) – Ein gemeinsamer europäischer Rahmen für IKT-Fach- und Führungskräfte in allen Branchen. Teil 1: Rahmenwerk. Berlin 2020. URL: <http://www.beuth.de/de/norm/din-en-16234-1/317078638> (Stand: 09.06.2020)

- EUROPÄISCHER RAT (2000): Schlussfolgerungen des Vorsitzes - Lissabon, 23. und 24. März 2000. URL: https://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_de.htm (Stand: 09.06.2020)

- EUROPEAN E-SKILLS-FORUM (2004): E-Skills for Europe: Towards 2010 and beyond. Brussels 2004. URL: http://www.cedefop.europa.eu/files/etv/Upload/Projects_Networks/Skillsnet/Publications/EskillForum.pdf (Stand: 09.06.2020)

- HA – HAUPTAUSSCHUSS DES BUNDESINSTITUTS FÜR BERUFSBILDUNG (BIBB): Empfehlung Nr. 158 vom 12. Dezember 2013 zur Struktur und Gestaltung von Ausbildungsordnungen – Prüfungsanforderungen. – URL: <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA158.pdf> (Stand: 16.06.2020)

- KENNECKE, A.; FELKL, T. (2020): Der e-CF – ein Sektorrahmen für IT-Fachkompetenzen - Erkenntnisse aus der Anwendung des e-CF bei der Modernisierung der IT-Berufe. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, Heft 3/2020 (in Vorbereitung)

- MARQUIÉ, D.; SOUVEYET, C. (2019): Adapt Learning Path Of A Student By Applying « Competence » Driven Approach. Rome 2019. URL: http://www.ecompetences.eu/wp-content/uploads/2019/11/04_Marquie_Souveyet_Miage.pdf (Stand: 19.06.2020)

- PETERSEN, W. A.; WEHMEYER, C. (2000): Die neuen IT-Berufe auf dem Prüfstand. Erste Ergebnisse der bundesweiten IT-Studie. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, Heft 6/2000, S. 13-18. URL: <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/download/544> (Stand: 04.04.2019)

- SCHWARZ, H.; CONEIN, S.; TUTSCHNER, H. et al. (2017): Voruntersuchung IT-Berufe, Abschlussbericht, Bonn 2017. URL: https://www2.bibb.de/bibbtools/tools/dapro/data/documents/pdf/eb_42497.pdf (Stand: 16.06.2020)

- SCHWARZ, H.; BRETSCHNEIDER, M.; SCHRÖDER, J. et al. (2015): Strukturierung anerkannter Ausbildungsberufe im dualen System. Abschlussbericht. Bonn 2015. URL: https://www.bibb.de/tools/dapro/data/documents/pdf/eb_42381.pdf (Stand: 16.06.2020)

- TR16234-4 e-Competence Framework (e-CF): A common European Framework for ICT Professionals in all sectors – Part 4: Case Studies. URL: <https://www.ecompetences.eu/cen-tc-428/> (in Vorbereitung)

- WERTHSCHÜTZKY, R. (Hrsg.) (2017): Sensor Technologien 2022, AMA Verband für Sensorik und Messtechnik e.V. URL: <https://ama-sensorik.de/fileadmin/Publikationen/180601-AMA-Studie-online-final.pdf> (Stand: 16.06.2020)

Das IT-Weiterbildungssystem: reformbedürftig, aber wie?



FLORIAN WINKLER

Auf eine fast ähnlich lange Bestandsdauer wie die vier großen IT-Berufe (zur kürzlich abgeschlossenen Neuordnung siehe den Beitrag von HENRIK SCHWARZ und THOMAS FELKL in diesem Heft) kann das IT-Weiterbildungssystem (IT-WBS) mit der Einführung seiner Fortbildungsverordnung im Jahr 2002 zurückblicken. IT-Fachkräften und Quereinsteigern stehen zahlreiche Karrierewege offen, die vielfältige Möglichkeiten zur beruflichen Weiterentwicklung bieten. Bis heute haben sich die Möglichkeiten, die das IT-WBS den IT-Fachkräften bieten kann, allerdings noch nicht wie erhofft entfaltet, hierfür werden unter anderem der mangelnde Bekanntheitsgrad sowie die Konkurrenzsituation zum Hochschulbereich und zu Herstellerzertifikaten verantwortlich gemacht.

EINLEITUNG

Zum jetzigen Zeitpunkt zeichnet sich ab, dass im Anschluss an das erst kürzlich abgeschlossene Neuordnungsverfahren der IT-Ausbildungsberufe auch die IT-Fortbildungsverordnung überarbeitet und angepasst werden soll. In Vorbereitung darauf wurde bereits im Juni 2018 eine erste Voruntersuchung abgeschlossen, die eine Evaluation der Ebene der Operativen Professionals (DQR-Niveau 6) zum Gegenstand hatte. Aktuell wurde nun eine weitere Voruntersuchung durch die Sozialpartner lanciert, die sich mit der Ebene der Spezialisten (DQR-Niveau 5) befassen soll.

Der Beitrag gibt einen Überblick zu Problemlagen und Entwicklungstendenzen im Zusammenhang mit einer angestrebten Novellierung des IT-WBS. Dazu wird auf Ergebnisse der bereits abgeschlossenen Voruntersuchung zur IT-Fortbildungsverordnung eingegangen, ein Überblick über die Zielstellung und den forschungsmethodischen Ansatz der zweiten Voruntersuchung gegeben und aktuelle Diskussionslinien hinsichtlich des Neuordnungsbedarfs skizziert.

STATUS QUO

Weil ein großes Problem des bundeseinheitlichen IT-WBS seine „Unbekanntheit“ ist (dazu später mehr), erfolgt an dieser Stelle eine kurze Einordnung im Kontext des BBiG und eine Beschreibung seiner aktuellen Form, bevor auf die Weiterbildungsbeteiligung und wahrgenommene Problemlagen eingegangen wird.

Das IT-Weiterbildungssystem in seiner aktuellen Form

Grundsätzlich wird die berufliche Fortbildung - neben der Umschulung sowie dem Lernen im Prozess der Arbeit - als Teil der beruflichen Weiterbildung verstanden (vgl. BIBB 2013, S. 12).

Eine gängige Klassifizierung der beruflichen Fortbildung ergibt sich durch eine Differenzierung zwischen Aufstiegs- und Anpassungsfortbildung. In der Regel setzt berufliche Fortbildung eine abgeschlossene Ausbildung und/oder eine entsprechende einschlägige Berufspraxis voraus. Dabei soll laut § 1 Abs. 4 BBiG die Möglichkeit eröffnet werden, die berufliche Handlungsfähigkeit zu erhalten und anzupassen (Anpassungsfortbildung) oder zu erweitern, um auf einen beruflichen Aufstieg vorzubereiten (bisher Aufstiegsfortbildung, seit der Novelle des BBiG „höherqualifizierende Berufsbildung“).

Beim hier vorgestellten IT-WBS handelt es sich um ein bundeseinheitliches System, das durch eine Fortbildungsordnung nach § 53 BBiG geregelt ist und dessen Elemente somit i. S. einer Aufstiegsfortbildung zu verstehen sind. Von der 2020 in Kraft getretenen BBiG Novelle ist auch dieser Paragraph betroffen. Mit dem neuen BBiMoG werden drei aufeinander aufbauende Fortbildungsstufen eingeführt, die das System transparenter machen sollen: Geprüfte/r Berufsspezialist/in, Bachelor Professional und Master Professional. Bisher (vor der BBiG Novelle) wurde eine Strukturierung der beruflichen Weiterbildung in drei Fortbildungsebenen durch eine Vereinbarung der Spitzenorganisatoren der

Sozialpartner von 2000 empfohlen (vgl. DGB/KBW 2000) und über eine Hauptausschussempfehlung des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) verankert (vgl. BIBB 2014), die allerdings in Bezug auf die dreigliedrige Struktur nur in der bisherigen Verordnung des IT-WBS realisiert wurde. Während in § 1 Abs. 1 der entsprechenden Fortbildungsverordnung¹ Regelungen getroffen werden, welche die dreigliedrige Struktur mit den Ebenen

1. Berufliche Qualifizierung zu den zertifizierten IT-Spezialisten,
2. Aufstiegsfortbildung zu den operativen Professionals sowie
3. Aufstiegsfortbildung zu den strategischen Professionals

konstituieren, blieben Aspekte zur inhaltlichen Ausgestaltung der Spezialistenprofile zunächst unbeachtet. Sie wurden mit einer durch die Sozialpartner geschlossenen „Vereinbarung über die Spezialisten-Profile im Rahmen des Verfahrens zur Ordnung der IT-Weiterbildung“ inhaltlich konkretisiert (BORCH et al. 2006, S. 12). Später fanden sie eine weitere inhaltliche Konkretisierung, indem ab der Änderungsverordnung von 2010 eine Spezifizierung im Anhang des Ordnungsmittels erfolgt und zu jedem der Spezialistenprofile Vorgaben zum Arbeitsgebiet, zu profiltypischen Arbeitsprozessen, der beruflichen Befähigung und zum Nachweis der Qualifikationen gemacht werden.

Festzuhalten bleibt, dass eine inhaltliche Regelung², formalrechtlich lediglich für die zweite und dritte Fortbildungsebene gesetzlich verankert wurde (insbesondere durch Vorschriften zu den Prüfungen, die von den Kammern abgenommen werden), wobei mit dem initiierten Ebenenmodell eine Strukturierung vorgegeben wurde, die zur Förderung der Transparenz und Durchlässigkeit im Bildungssystem beitragen sollte (vgl. BIBB 2013, S. 24).

Während die Fortbildungsverordnungen bisher auf der zweiten und dritten Qualifikationsebene „in der Regel öffentlich-rechtliche Fortbildungsabschlüsse“ regeln, umfassen Aufstiegsfortbildungen der ersten Ebene „sowohl öffentlich-rechtliche als auch privatrechtlich geregelte Fortbildungsabschlüsse“; im Mittelpunkt der Systematik steht jedoch die zweite Ebene (BIBB 2013, S. 24 ff.). Als exemplarisch für eine privatrechtlich organisierte Regelung der ersten Ebene kann das bisherige IT-WBS angesehen werden. Im Lebenszyklus des IT-WBS war gerade diese Ebene einigen Veränderungen unterworfen, die insbesondere auch die Zertifizierungspraxis tangierten.³

In seiner ursprünglichen Form existiert das bundeseinheitliche IT-WBS seit 2002. Die letzte Überarbeitung fand im Jahr 2010 statt und hatte eine Reduzierung der Spezialistenprofile von ehemals 32 auf nun 14 zum Ergebnis. Unverändert blieb der grundlegende Aufbau des IT-WBS, der aus den drei Qualifikationsebenen besteht, wie sie in Abb. 1 dargestellt sind.⁴

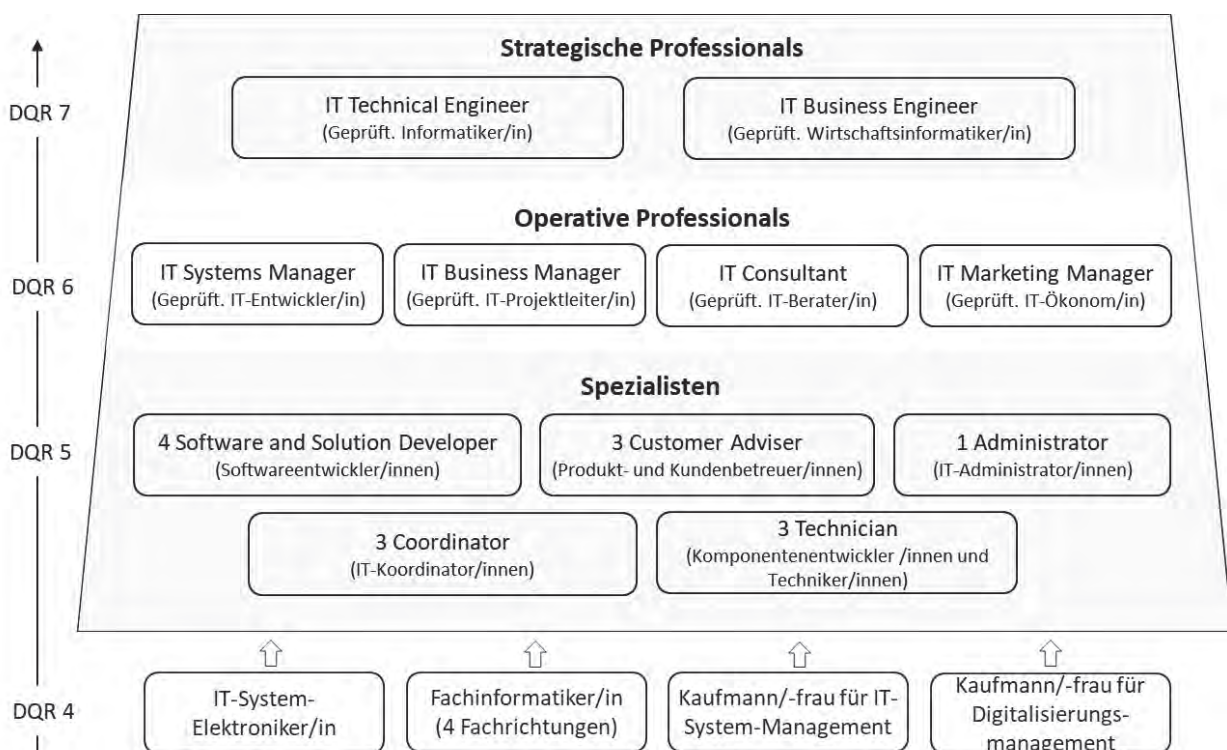


Abb. 1: Das IT-Weiterbildungssystem Stand Juni 2020 (BiBB, eigene Darstellung)

Die erste Ebene auf DQR-Stufe 5 umfasst 14 Spezialistenprofile aus fünf Profilgruppen und ist an Personen gerichtet, die sich nach der IT-Ausbildung oder als Quer- bzw. Seiteneinsteiger inhaltlich - in verschiedenen zur Wahl stehenden Tätigkeitsfeldern - spezialisieren möchten. Sie schließt sich schwerpunktmäßig an die Ausbildung an, zielt dabei aber noch nicht auf die Führung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern oder die Leitung von Projekten. Die nächste Stufe umfasst die Ebene der Operativen Professionals. Sie ist für IT-Fachkräfte vorgesehen, die beispielsweise IT-Projekte leiten oder beraten sollen und bereitet demnach auf die Übernahme beruflicher Positionen der mittleren Führungsebene vor. Es kann zwischen den vier Profilen IT-Entwickler/-in, IT-Projektleiter/-in, IT-Berater/-in und IT-Ökonom/-in gewählt werden. Diese Abschlüsse sind wie der akademische Bachelorgrad der DQR-Stufe 6 zugeordnet. Die oberste Ebene des IT-WBS stellt die der Strategischen Professionals (geprüft. Informatiker/-in oder geprüft. Wirtschaftsinformatiker/-in) dar. Diese Abschlüsse sind äquivalent zum Masterniveau der Hochschulen auf der DQR-Stufe 7 angesiedelt und bereiten auf eine berufliche Tätigkeit in der oberen Führungsebene vor.

Nachfrage

Wenig Erkenntnis besteht aktuell über die Nachfrage und den Bedarf bei den Spezialistenprofilen. SCHNEIDER und SCHWARZ (vgl. 2019, S. 50) konstatieren dies-

bezüglich, dass die Abschlusszahlen bei den IT-Spezialistinnen und Spezialisten eher marginal sein dürften, konkrete Zahlen aber nicht vorlägen, da diese nicht wie bei Kammerprüfungen statistisch erfasst werden. Eine quantitative Entwicklung im Längsschnitt kann in Ermangelung an Datenmaterial an dieser Stelle nicht dargestellt werden.

Ein Hinweis auf die Verteilung der Abschlüsse auf die Spezialistenprofile lässt sich in einer Studie finden, die im Rahmen des OPEN-IT-Projekts⁵ durchgeführt wurde. Von den Befragten IT-Praktiker/-innen, die über einen Abschluss zum Operativen Professional verfügen oder sich gerade in einem Zertifizierungsprozess dafür befinden (N=329) und angeben, im Vorfeld eine Zertifizierung zum IT-Spezialisten erworben zu haben (N=134), verteilen sich ca. 60 % auf den IT Administrator. Die zweithäufigste Nennung fällt auf den IT Project Coordinator (7,5 %); der Rest verteilt sich, im kleinen einstelligen Prozentbereich, auf die elf verbleibenden Profile, wobei der Digital Media Developer keine Nennung erhielt.

Die quantitative Entwicklung der vier Profile der Operativen Professionals zeigt die Prüfungsstatistik der Kammern auf (Abb. 2).

Während es seit 2008 jährlich – und mit steigender Tendenz – ca. 15.000 bis 20.000 abgeschlossene Neuverträge für Ausbildungsverhältnisse in den gro-

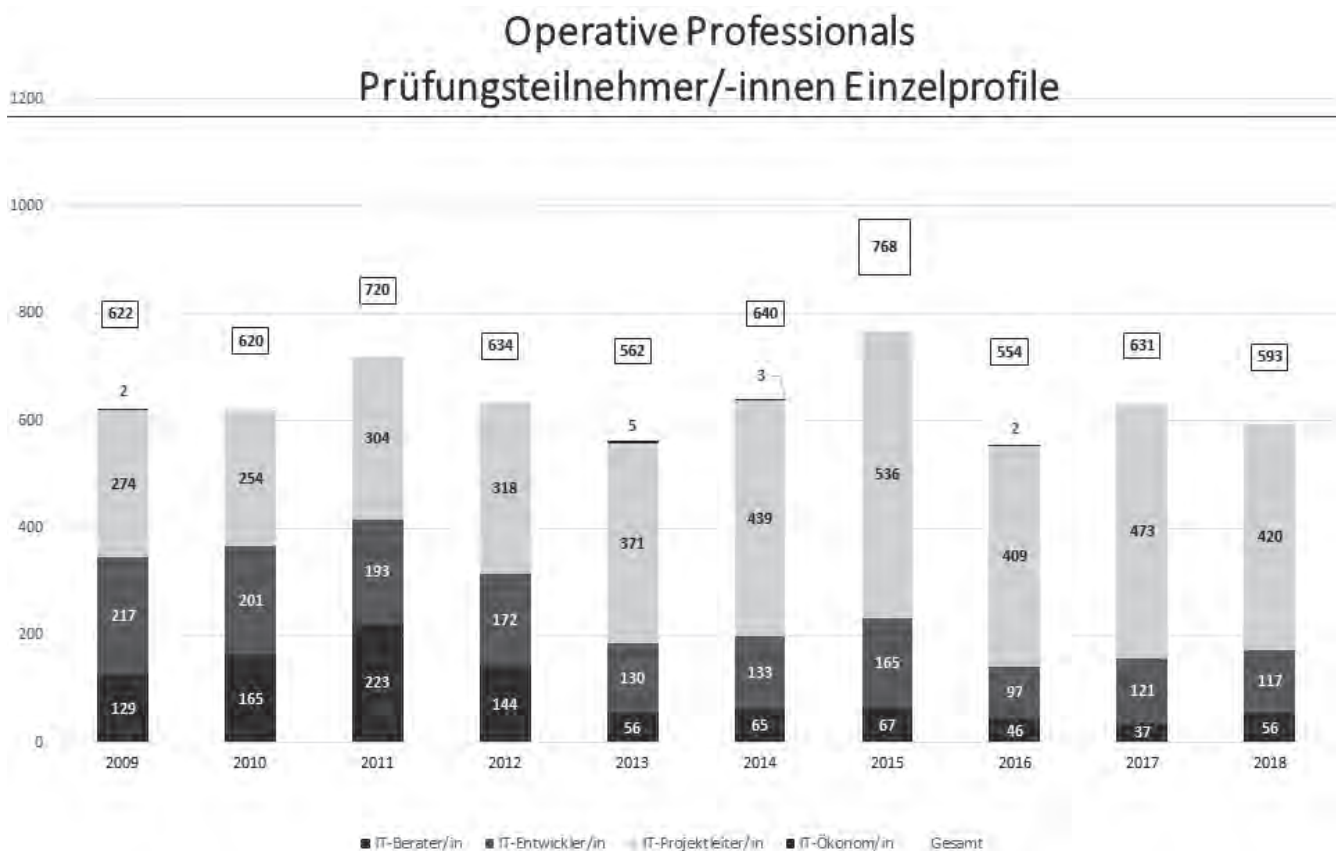


Abb. 2: Prüfungsteilnehmer/-innen in den Profilen der Operativen Professionals (BIBB, eigene Darstellung)

ßen IT-Berufe gibt (vgl. Beitrag von SCHWARZ & FELKL in diesem Heft), ist die Zahl der Fortbildungsabsolventen eher gering. Die Ebene der Operativen Professionals wartete dabei mit den höchsten Zahlen auf. Wie Abbildung 2 illustriert, ist in den letzten Jahren ein relativ gleichbleibender Trend zu konstatieren. In der vorliegenden Kammerstatistik bewegt sich die Zahl der Prüfungsteilnehmer/-innen in den Jahren 2009 bis 2018 zwischen 500 und 800. Beinahe drei Viertel (71 %) aller OP-Abschlüsse im Jahr 2018 fallen auf den OP zum/zur IT-Projektleiter/-in. Er ist damit großer Favorit in der Nachfrage der OP-Profile, wohingegen lediglich nur jede/-r fünfte (20 %) Teilnehmer/-in die Prüfung zum/zur IT-Entwickler/-in absolviert und nur weitere 9 % der Prüfungsteilnahmen auf den/die IT-Berater/-in fallen. Das Profil zum IT-Ökonomen bzw. zur IT-Ökonomin wurde in den letzten beiden betrachteten Jahren gar nicht nachgefragt.

Ähnlich marginal ist der Anteil an Prüfungsteilnehmerinnen und -teilnehmern bei den Strategischen Professionals. Einen Abschluss auf der Ebene der Strategischen Professionals erwarben in den Jahren 2012 bis 2017 insgesamt nur 54 Personen (vgl. SCHNEIDER/SCHWARZ 2019, S. 50).

Probleme: Unbekannt und wenig nachgefragt

„Erstmals mehr als 100.000 offene Stellen für IT-Experten“ berichtet jüngst der Branchenverband BITKOM über die Lage am IT-Arbeitsmarkt (Berg 2019, S. 4). Nach einer eigenen Erhebung von BITKOM stieg die Anzahl der zu besetzenden IT-Stellen in der Gesamtwirtschaft von 82.000 (2018) auf 124.000 (2019) um über 50 %. Im Bereich der Software-Entwicklung und der IT-Anwendungsbetreuung werden IT-Fachkräfte sehr stark nachgefragt und auch Data Scientists, IT-Berater/-innen sowie IT-Projektmanager/-innen werden häufig gesucht (vgl. ebd. S. 5). Verschärfend kommt hinzu, dass diese Nachfrage immer weniger durch das Angebot an Bewerberinnen und Bewerbern gedeckt werden kann, was dazu führt, dass offene IT-Jobs immer langsamer besetzt werden können und IT-Stellen länger unbesetzt bleiben (vgl. ebd. S. 7). Setzt man diese Schieflage der Angebots-Nachfrage-Relation nun in Bezug zu der eher geringen Nachfrage an das IT-WBS, stellt sich – insbesondere, wenn man die im Verhältnis hohe Anzahl der Absolventinnen und Absolventen der IT-Berufe betrachtet – die Frage nach den Gründen für die geringe Anzahl an Teilnehmerinnen und Teilnehmern.

Sowohl in qualitativen als auch in quantitativen Studien und in zahlreichen Evaluationsstudien, u. a. durch das BIBB, wurde immer wieder ein ähnliches Ergebnis reproduziert. In einer empirischen Untersuchung von 2003, also relativ kurz nach der Einführung des IT-WBS, konstatieren Balschun und Vock, dass es „in der Praxis noch nicht angekommen“ ist (2006, S. 156). Wenige

Jahre später stellen Diettrich und Kohl fest, ein zentrales Problem des IT-WBS sei seine Unbekanntheit und die starke Konkurrenzsituation zu den Herstellerzertifikaten (vgl. 2007, S. 183). SCHNEIDER und SCHENK empfehlen nach einer Evaluation des Systems kurz nach Inkrafttreten der letzten und aktuell noch gültigen Änderungsverordnung von 2010, die Bekanntheit der Abschlüsse zu steigern, benennen dazu verschiedene Maßnahmenbündel und plädieren für eine Klärung des Verhältnisses zum Hochschulbereich (vgl. 2012, S. 62). Und im Rahmen der jüngsten Evaluationsstudie zum IT-WBS stellen SCHWARZ et al. im Abschlussbericht der Voruntersuchung zur Novellierung der IT-Fortbildungsverordnung dazu knapp und prägnant fest: „Der Bekanntheitsgrad ist das Dilemma“ (2018, S. 3).

Das IT-WBS sieht sich demnach seit seinem Bestehen mit verschiedenen Problemlagen konfrontiert; die zentralen und wiederkehrend identifizierten Probleme lassen sich mit folgenden Punkten zusammenfassen:

- die Unbekanntheit des Systems bei (fast allen) relevanten Akteuren,
- die Konkurrenz mit Herstellerzertifikaten,
- die Konkurrenz mit dem Hochschulsystem.

Der erste Punkt trifft für beide Seiten der Angebots-Nachfrage-Relation gleichsam zu. Einerseits ist das System häufig bei den Verantwortlichen auf der Unternehmensseite unbekannt und andererseits sind viele Fachkräfte nicht im Bilde über die Möglichkeit einer solchen Weiterbildung. Dieser Befund dürfte auch für weitere signifikante Akteure (z. B. Kammern, Bildungsanbieter, Lehrkräfte an den Berufsbildenden Schulen usw.) gelten.

Gründe für die geringe Nachfrage scheinen neben der mangelnden Bekanntheit auch ein starker Konkurrenzdruck zu Herstellerzertifikaten und zum Hochschulbereich zu sein. Ähnlich, wie weiter oben zum Bekanntheitsdilemma aufgezeigt, existiert dieses Defizit aber bereits seit dem Bestehen des IT-WBS. In einer großangelegten Voruntersuchung im Vorfeld zur Neuordnung der IT-Berufe wurde die Frage nach der Relevanz von Herstellerzertifikaten gestellt.

Abbildung 3 legt die Vermutung nahe, dass sich durch den als sehr hoch eingeschätzten Tauschwert für Herstellerzertifikate eine Konkurrenz für das IT-WBS ergibt. Fast 80 % der Befragten IT-Fachkräfte und Personalverantwortlichen stimmen der Aussage zu, dass Herstellerzertifikate die Chancen auf dem Arbeitsmarkt erhöhen und ca. die Hälfte gibt an, dass diese von Kunden gefordert werden bzw. als Weiterbildungsmaßnahme vom Arbeitgeber als zwingend erforderlich gehalten werden. In der letzten aktuellen Evaluationsstudie des BIBB zum IT-WBS lassen sich zudem eindeutige Hinweise darauf finden, dass akademische Abschlüsse

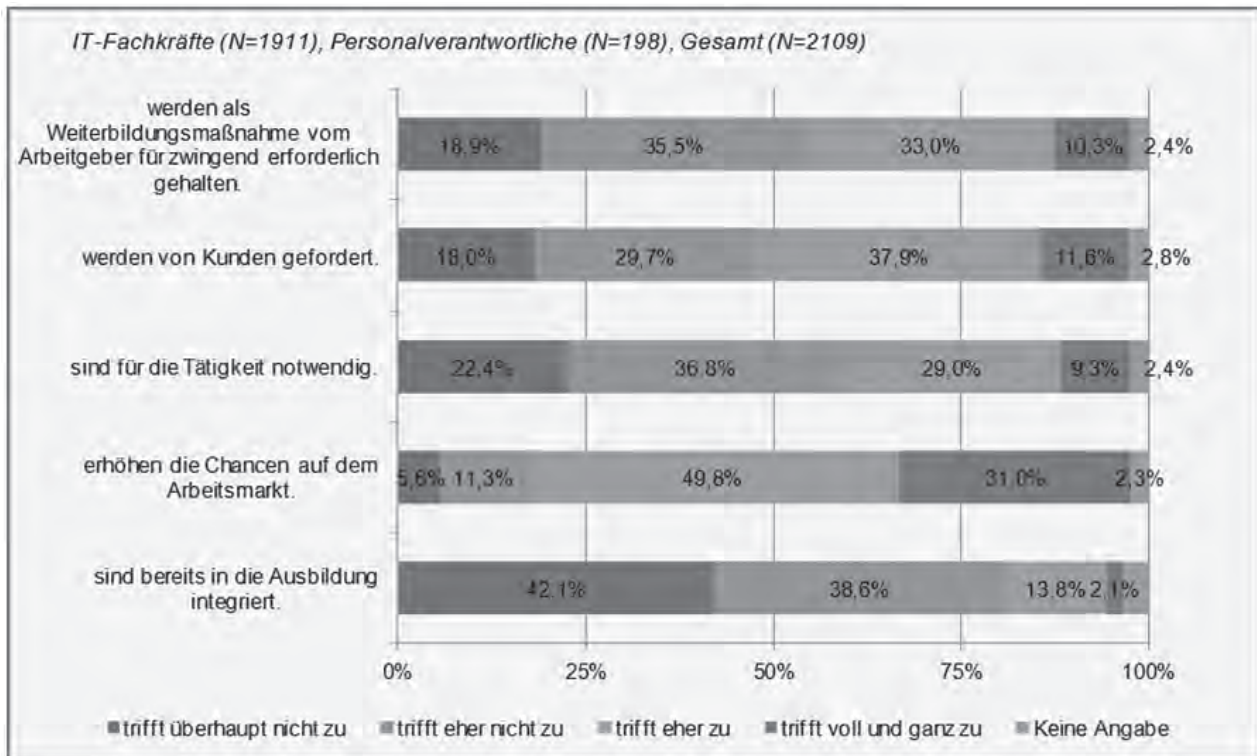


Abb. 3: Einschätzung Tauschwert Herstellerzertifikate (BIBB, eigene Darstellung)

häufig vorgezogen werden: so wird beispielsweise bei vielen Stellenbesetzungen ein akademischer Abschluss vorausgesetzt (vgl. SCHWARZ et al. 2018).

GRÜNDE FÜR EINE NEUORDNUNG UND DER WEG DAHIN

Das Für und Wider einer Neuordnung wird aus verschiedenen Gründen schon länger diskutiert. Neben den genannten Problemlagen treten aktuell allerdings mehrere Faktoren in den Vordergrund, die dafürsprechen. Zu nennen sind an dieser Stelle beispielsweise der stetig steigende und kaum zu deckende Bedarf an IT-Expertinnen und -Experten in fast allen Branchen, vor allem im Bereich der IT-Security (s. o.), die kürzlich abgeschlossene Neuordnung der IT-Berufe, die aktuelle Novelle des BBiG, mit der Verankerung einer allgemein gültigen dreistufigen Struktur für das berufliche Weiterbildungssystem und nicht zuletzt die eher geringe Nachfrage am IT-WBS. Um einen Einblick über den Weg zu einer zukünftigen Neuordnung zu geben, werden im Nachfolgenden die beiden jüngsten Voruntersuchungen des BIBB vorgestellt. Sie haben das Ziel, den Erkenntnisstand zu relevanten Fragestellungen zu erhöhen und Empfehlungen hinsichtlich einer Neuordnung zu geben.

Voruntersuchung 2018 zur Ebene der Operativen Professionals

Nach seiner letzten größeren Evaluation von 2011 (vgl. SCHENK/SCHNEIDER 2011) wurde vom BMBF für einen Teilbereich des IT-WBS eine Voruntersuchung für eine geplante (Teil-)Novellierung in Auftrag gegeben. In die-

ser im ersten Halbjahr 2018 durchgeführten Untersuchung sollte geklärt werden, ob noch Bedarf am Profil IT-Ökonom/-in bzw. einzelnen Inhalten daraus besteht und ob das Thema IT-Sicherheit als Querschnittsthema in alle Profile aufgenommen oder mit einem eigenständigen Profil behandelt werden sollte (vgl. SCHNEIDER/SCHWARZ 2019, S. 51).

Neben den bereits oben skizzierten Problemlagen des IT-WBS (Unbekanntheit, Konkurrenz mit Hochschulsystem und Herstellerzertifikaten) lassen sich zudem folgende Empfehlungen als zentrales Ergebnis nennen:

- Streichung des Profils Geprüfter IT-Ökonom/Geprüfte IT-Ökonomin und Aufnahme betriebswirtschaftlicher Inhalte als Querschnittsthema,
- Schaffung eines eigenen Profils IT-Sicherheit (Datenschutz und Datensicherheit) auf OP-Ebene und Integration des Themas in alle OP-Profile,
- Bezeichnungen der übrigen OP-Fortbildungsabschlüsse sollten im Sachverständigenverfahren kritisch geprüft werden, weil sie teilweise falsche Erwartungen wecken,
- Schaffung eines gemeinsamen übergreifenden Teils mit Querschnittsinhalten für alle OP-Profile.

Ob und inwieweit diese Empfehlungen in einem zukünftigen Neuordnungsverfahren umgesetzt werden, muss an dieser Stelle offenbleiben. Die Entscheidung darüber wird im Falle einer Neuordnung im Sachverständigenverfahren getroffen.

Voruntersuchung zur Spezialistenebene

Der sich aktuell in der Planung und Durchführung befindlichen „Voruntersuchung der ersten Fortbildungsebene des IT-Fortbildungssystems im Rahmen der Vorbereitung zur Novellierung der Verordnung über die berufliche Fortbildung im Bereich der Informations- und Telekommunikationstechnik (Voruntersuchung IT-Fortbildungsverordnung, Teil 2)“ liegt ebenfalls eine Weisung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung an das BIBB zu Grunde, die auf Bestrebungen der Sozialpartner lanciert wurde.

In Vorbereitung auf ein Neuordnungsverfahren des IT-WBS soll die Voruntersuchung dazu dienen, die mit der Weisung aufgeworfenen Fragen hinsichtlich der ersten Fortbildungsstufe zu klären. Mit dem im Folgenden dargestellten Verfahren sollen,

- Hinweise auf die Bedarfslage bzw. die Beschäftigungsmöglichkeiten für zukünftige Profile der ersten Fortbildungsstufe eruiert werden (im Speziellen soll dabei auch der Bedarf für ein Profil bzw. Profile im Bereich IT-Sicherheit und Datenschutz ermittelt werden),
- ein Abgleich des ermittelten Bedarfs bzw. der Beschäftigungsmöglichkeiten mit den bisherigen Profilen erfolgen und
- Empfehlungen für die inhaltliche Anpassung vorhandener Profile gegeben werden bzw. Vorschläge für eine Neustrukturierung auf Ebene der Berufsspezialisten – z. B. durch Reduktion und Neuschneidung der Profilgruppen – gemacht werden.

Die Schritte der methodischen Vorgehensweise im Rahmen der Voruntersuchung sind Abb. 4 zu entnehmen.

Mit abschließenden Ergebnissen ist im ersten Quartal 2021 zu rechnen. Nach aktuellem Stand soll sich daran eine Neuordnung des IT-WBS anschließen.

Ausblick

Für eine Neuordnung der Fortbildungsordnung des IT-WBS war ursprünglich eine Teilnovellierung auf der Ebene der Operativen Professionals angedacht. Nach den jüngsten Entwicklungen, der Neuordnung der vier IT-Ausbildungsberufe, der steigenden Relevanz des Themas IT-Sicherheit sowie der sich durch die geplante Novelle des BBiG ergebenden neuen Spielräume, besteht eine zweite Chance für das IT-WBS. Aus Neuordnungsperspektive eröffnen sich daraus insbesondere die folgenden Diskussionslinien:

- Um die Anschlussfähigkeit zur IT-Ausbildung (wieder) herzustellen, müssten die Themen „Digitale Vernetzung“, „Daten- und Prozessanalyse“ sowie „Digitalisierungsmanagement“ im Rahmen der Neuordnung des IT-WBS berücksichtigt werden. Vor al-

<i>Recherchephase</i>
In einer vorgeschalteten Recherchephase werden anhand von Dokumentenanalysen und zur Verfügung stehenden Vorstudien Grunddaten zu der ersten Fortbildungsebene des IT-Weiterbildungssystems und dem Bereich IT-Security erhoben.
<i>Qualitative Erhebung</i>
Mit Hilfe von ca. zehn bis 15 semistrukturierten Leitfadenterviews sollen identifizierte Erkenntnislücken geschlossen werden. Die Ergebnisse dieser explorativen Vorphase dienen darüber hinaus der Hypothesengenerierung und Itementwicklung in Vorbereitung auf die anschließende quantitative Erhebung.
<i>Quantitative Erhebung</i>
Zur Generierung von Hinweisen auf die Bedarfslage bzw. Beschäftigungsmöglichkeiten für Profile auf der ersten Fortbildungsebene wird eine Onlinebefragung durchgeführt. Die Befragung richtet sich an unterschiedliche Akteure (z. B. Personalverantwortliche, Absolventen der ersten IT-Fortbildungsebene bzw. des IT-WBS, Expertinnen und Experten aus Kammern/Verbänden etc.) und soll somit eine Einschätzung der Bedarfslage aus unterschiedlichen Perspektiven ermöglichen.
<i>Workshop</i>
Im Rahmen eines Workshops mit Fachexpertinnen und -experten sollen die bisherigen Ergebnisse vorgestellt, validiert und ergänzt werden. Auf Grundlage der ermittelten und bewerteten Bedarfslage und sich daraus ableitenden Inhalten sollen Vorschläge für mögliche Profilschneidungen auf der Ebene der Berufsspezialisten erarbeitet und auf Umsetzbarkeit/Machbarkeit für das anschließende Neuordnungsverfahren bewertet werden.

Abb. 4: Geplante methodische Vorgehensweise im Rahmen der Voruntersuchung zur Spezialistenebene

lem die Adressierung des Themas IT-Sicherheit als auch die Verknüpfung mit den neugeordneten IT-Ausbildungsberufen könnte der beruflichen Fortbildung im IT-Bereich zu einem Neustart verhelfen.

- Durch die Überprüfung des Bedarfs und des Reduzierungspotentials der Spezialistenprofile und eine ggf. Neuentwicklung der übergeordneten Profilgruppen können Übergänge hergestellt sowie Überschneidungen und Komplexität reduziert werden.
- Die Novellierung des Berufsbildungsgesetzes, die eine klare Gliederung der Fortbildungsprüfungen auf drei Ebenen vorsieht, tangiert v. a. die Ebene der IT-Spezialisten. Es bleibt zu prüfen, ob ein öffentlich-rechtlicher Kammerabschluss einerseits die Wertigkeit dieses Abschlusses wieder verbessern könnte. Allerdings würde das ohnehin als zu komplex angesehene Konzept der arbeitsprozessorientierten Fortbildung weiter an Bedeutung verlieren. Ein wichtiger und ungeklärter Punkt ist in diesem Zusammenhang auch, wie die Vorgaben zum Lernumfang im neuen BBiG auf die bisherigen Stufen und Vorgaben des IT-WBS übertragen werden können.
- Bei einem im November 2019 durch das BIBB organisierten Expertenworkshop wurden u. a. die bisherigen Abschlussbezeichnungen der OP-Ebene kritisch diskutiert. Die Bezeichnungen der Fortbil-

dungsabschlüsse wecken teilweise falsche Erwartungen hinsichtlich der Inhalte der Fortbildung bzw. werden den Inhalten der Fortbildung nicht gerecht. Als besonders kritisch wird das Profil IT-Entwickler/-in gesehen, da Interessierte und Unternehmen/Personalabteilungen aufgrund des Namens häufig davon ausgingen, dass es sich um eine Qualifikation zum Programmieren von Software handelt, also um einen Softwareentwickler/eine Softwareentwicklerin, wobei das Profil im Kern eigentlich auf „Konzept- bzw. Lösungsentwicklung“ ausgerichtet ist. Auch die Bezeichnung des Profils IT-Berater/-in sei missverständlich formuliert, da es nicht um wirtschaftliche Unternehmensberatung ginge, sondern um IT- bzw. Unternehmensprozessberatung.

- Die Ebene der Strategischen Professionals ist quasi nicht in der Praxis angenommen. Es bleibt zu klären, ob es vom bildungspolitischen Standpunkt aus sinnvoll und wichtig ist, auch im Bereich der beruflichen Fortbildung einen Anschluss auf DQR-Stufe 7 zu ermöglichen und wie ein solcher ausgestaltet sein kann. Letztendlich besteht eine Systemfrage weit über das IT-WBS hinaus, die das Verhältnis zwischen akademischer und beruflicher Bildung (u. a. im Sinne horizontaler und vertikaler Durchlässigkeit) betrifft: bezogen auf des IT-WBS bliebe beispielsweise einerseits zu prüfen, wie im Sinne von Kooperationen mit Hochschulen und einer damit verbundenen, ggf. reziproken Anerkennung von Leistungen (vgl. z. B. WILBERS 2005), eine Brücke zwischen beruflicher und akademischer Bildung geschlagen werden könnte und andererseits, wie mit eigens eingerichteten „Top-Up“-Studiengängen, den Absolventinnen und Absolventen beruflicher Fortbildungen innerhalb eines kurzen Zeitraums ein aufbauender Hochschulabschluss unter Anerkennung der Berufserfahrung und Fortbildung ermöglicht werden könnte.
- Abzuwarten und zu beobachten bleibt außerdem, ob und wie sich die neuen, in der BBiG-Novelle etablierten, Abschlussbezeichnungen Bachelor Professional und Master Professional auf die Attraktivität des IT-WBS und die Konkurrenzsituation zum Hochschulbereich auswirken.

Unabhängig davon, welcher Weg beschritten wird: die (Teil-)Novellierung sollte unbedingt dazu genutzt werden, das System bei der Zielgruppe endlich ausreichend bekannt zu machen. Gleichzeitig könnte das System wieder eine Vorreiterrolle einnehmen und innovative Wege aufzeigen, beispielsweise was die Durchlässigkeit zum Hochschulbereich und das Verhältnis zu den Herstellerzertifikaten anbelangt.

Abschließend sei auf den Vorschlag von SCHNEIDER und SCHWARZ (2020, S. 53) hingewiesen, die dafür plädieren „das Momentum [zu] nutzen“, um das – ohne Zweifel mit hohem Potential ausgestattete – IT-WBS

zukunftsfähig zu reformieren, es als eine gleichgewichtige Alternative zum Hochschulsystem und den Herstellerzertifikaten zu etablieren und somit die berufliche Bildung im Gesamtsystem zu stärken.

Anmerkungen

- 1) Verordnung über die berufliche Fortbildung im Bereich der Informations- und Telekommunikationstechnik (IT-Fortbildungsverordnung) vom 3. Mai 2002. In: Bundesgesetzblatt Teil I, S. 1547, die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 23. Juli 2010 geändert worden ist.
- 2) § 53 BBiG beschreibt in Abs. 2, was in Fortbildungsordnungen zu regeln ist, wonach diese die Bezeichnung des Fortbildungsabschlusses, die Fortbildungsstufe, das Ziel, den Inhalt und die Anforderungen der Prüfung, die Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfung und das Prüfungsverfahren zu regeln hat.
- 3) Eine umfassende Darstellung dieser veränderten Praxis im zeitlichen Verlauf des Bestehens des IT-WBS kann an dieser Stelle nicht nachgezeichnet werden. Vgl. dazu z. B. DIETRICH/KOHL, S. 48 ff.; SCHENK/SCHNEIDER 2012, S. 20 f.
- 4) Ein guter Überblick zum IT-Weiterbildungssystem und vielfältige Informationen zu den einzelnen Abschlüssen, Zulassungsvoraussetzungen sowie Prüfungsmodalitäten finden sich unter: <https://wis.ihk.de/informationen/spezialthemen/it-weiterbildung.html>.
- 5) Es ist an dieser Stelle zu erwähnen, dass die Repräsentativität der Erhebung von den Autoren mit dem Hinweis auf eine starke regionale Fokussierung auf Norddeutschland eingeschränkt wird (vgl. STÄDLER et al. 2017, S. 4).

Literatur:

- BALSCHAUN, B.; VOCK, R. (2006): Potenziale und Bedarfe zur Nutzung des IT-Weiterbildungssystems. Wissenschaftliche Diskussionspapiere (BIBB), Heft 85, Bonn
- BERG, A. (2019): Der Arbeitsmarkt für IT-Fachkräfte. BITKOM online. URL: https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-11/bitkom-charts-it-fachkr-fte-28-11-2019_final.pdf (Stand 24.06.2020)
- BIBB (2013): Fortbildungsordnungen und wie sie entstehen. Reihe: Informationen aus dem BIBB. Bonn. URL: <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/download/7062> (Stand 24.06.2020)
- DGB/KWB (2000): Zur Systematik von Qualifikationsebenen in der geregelten Aufstiegsfortbildung nach BBiG. Berlin/Bonn
- DIETRICH, A.; KOHL, M. (2007): Qualifizierung von IT-Fachkräften zwischen arbeitsprozessorientiertem Lernen und formalisierter Weiterbildung. Eine empirische Untersuchung und Bewertung der Qualifizierungspraxis auf Ebene der Operativen und strategischen Professi-

onals. Wissenschaftliche Diskussionspapiere (BIBB), Heft 91, Bonn

BIBB (2014): Empfehlung des Bundesinstituts für Berufsbildung vom 12. März 2014 für Eckpunkte zur Struktur und Qualitätssicherung der beruflichen Fortbildung nach Berufsbildungsgesetz (BBiG) und Handwerksordnung (HwO). URL: <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA159.pdf> (Stand: 24.06.2020)

SCHENK, H.; SCHNEIDER, V. (2012): Evaluierung des IT-Weiterbildungssystems: Untersuchung des Nutzens der IT-Weiterbildung und des Verbleibs von Operativen und Strategischen Professionals. Bonn. URL: https://www.bibb.de/tools/dapro/data/documents/pdf/eb_42350.pdf (Stand: 01.06.2020)

SCHNEIDER, V.; SCHWARZ, H. (2019): Das IT-Weiterbildungssystem – reformbedürftig. In: BWP 48 (1/2019) 1, S. 50–51. URL: <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/download/9646> (Stand: 24.06.2020)

SCHNEIDER, V.; SCHWARZ, H. (2020): Neuordnung des IT-Weiterbildungssystems: Optionen auf unterschied-

lichen Ebenen. In: BWP 49 (1/2020) 1, S. 52–53. URL: <https://www.bwp-zeitschrift.de/de/bwp.php/de/publication/download/16185> (Stand 24.06.2020)

SCHWARZ, H.; SCHNEIDER, V.; CONEIN, S.; ISENMANN, M.; SCHMICKLER, A.; VALERIUS, M. (2018): Abschlussbericht »Voruntersuchung zur Novellierung der IT-Fortbildungsverordnung«. Bonn 2018, URL: https://www.bibb.de/tools/dapro/data/documents/pdf/eb_42580.pdf (Stand: 24.06.2020)

STÄDLER, M.; VON ZOBELTITZ, A.; BLANKE, K.; BÖNICK, L.; LINKE, K.; POSPIECH, S. (2017): Open IT Bachelor und Open IT Master – vom IT-Praktiker zum Bachelor Wirtschaftsinformatik und zum Master IT Business Management. Version: 1. Forschungsdatenzentrum Betriebs- und Organisationsdaten

WILBERS, K. (2014): Das Niveau 5 des Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR) als Plattform für die Gestaltung bildungsbereichsübergreifender Arrangements (Berichte zur Wirtschaftspädagogik und Personalentwicklung, 2014-3). Nürnberg: Universität Erlangen Nürnberg

Die neue IT-Berufsfamilie – Implikationen für die schulische Umsetzung



MAIK JEPSEN



NICOLAI RINGKEWITZ

Für die seit 1997 bestehenden IT-Berufe wurden in Workshops des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) im Rahmen der Voruntersuchungen zur Neuordnung von schulischer Seite wesentliche Änderungsbedarfe artikuliert. Diese betrafen die Lernfelder genauso wie die Struktur und Anzahl der Berufe. Ein Modell mit nur drei Berufen war der viel diskutierte Ansatz. Die Tatsache, dass die Perspektive der Schulen so früh in den Prozess einbezogen wurde, weckte die Hoffnung, dass die schulorganisatorische Umsetzung innerhalb der Neuordnung eine angemessene Berücksichtigung finden würde. Dieser Beitrag geht der Frage nach, in wieweit sich die damals formulierten Vorstellungen der beteiligten Schulvertreterinnen und -vertreter in der Neuordnung wiederfinden lassen.

BESCHULUNGSSITUATION DER 1997ER IT-AUSBILDUNGSBERUFE

Die folgende Analyse bezieht sich auf das Flächenland Schleswig-Holstein, ist aber in ihren Basisaussagen auf weitere Flächenländer übertragbar. Im nördlichsten Bundesland bieten nicht alle Landkreise und kreisfreien Städte des Landes eine Beschulung in den IT-Ausbil-

dungsberufen an. Grundsätzlich besteht ein Dilemma bezüglich einer ortsnahe Beschulung einerseits und auskömmlichen Klassengrößen andererseits. Dies hat in der Praxis zu vielfältigen Konzepten geführt, um die Beschulung der IT-Auszubildenden zu organisieren.

Fast alle Standorte im Land setzen auf berufsgemischte Klassen. Bei manchen sind es nur zwei Ausbildungsbe-

rufe, die gemeinsam unterrichtet werden, beispielsweise die beiden kaufmännischen IT-Berufe; an anderen Standorten werden alle Berufe in einer Klasse beschult. Jedoch ist eine berufshomogene Beschulung selbst an großen Standorten nicht durchgängig möglich, da schulorganisatorische Erfordernisse, wie eine ausreichende Anzahl von Lehrkräften bzw. passend ausgestatteten Räume oder Klassengrößen dies nicht möglich machen. An Standorten mit mehreren beruflichen Schulen findet eine Aufteilung nach kaufmännischen oder technischen Ausbildungsberufen statt. In den beiden Großstädten im Land liegt die Verantwortung für die Ausbildung dann ausschließlich bei einer dieser Schulen. In zwei anderen Fällen teilen sich die Schulen die Verantwortlichkeit nach Lernfeldern auf. Dies führt dazu, dass Schülerinnen und Schüler tage- bzw. stundenweise die Schule wechseln müssen.

Diese organisatorische Vielfalt führt zu verschiedenen Formen unterrichtlicher Differenzierung. Während z. B. die Beschulung in einer Klasse mit den beiden kaufmännischen Ausbildungsberufen fast ohne Differenzierung durchgeführt wird, gestaltet sich dies schwieriger, wenn alle Berufe vertreten sind. Die Umsetzungsweisen unterscheiden sich auch in diesem Fall. An einem Standort werden beispielsweise alle Berufe gemeinsam mit der jeweiligen Maximalstundenzahl des Lernfeldes beschult. Die Betriebe haben dieser Regelung zugestimmt. An anderen Standorten gibt es an den Randzeiten Differenzierungsstunden, sodass einzelne Berufsgruppen an manchen Tagen länger bleiben bzw. früher gehen.

Die meisten Verantwortlichen an den beruflichen Schulen des Landes waren bei einer telefonischen Befragung im Jahr 2019 mit der Beschulungssituation zufrieden. Probleme oder Änderungswünsche für die Neuordnung wurden bei den gemeinsamen Grundlagen aller Berufe – den sogenannten Kernqualifikationen gesehen – die mehrfach als zu umfangreich angesehen wurden. Die größte Schwierigkeit bzw. die geringste Schnittmenge mit den anderen Berufen wird für den Ausbildungsberuf Fachinformatiker/-in in der Fachrichtung Anwendungsentwicklung gesehen. Für diese Gruppe sollten die berufsspezifischen Inhalte – insbesondere zur Softwareentwicklung – bereits früher starten, als es nach den Rahmenlehrplanvorgaben von 1997 festgelegt wurde. Das Fachrichtungskonzept wurde bei den

Fachinformatikern insofern in Frage gestellt, als dass sich die Tätigkeiten Administration und Anwendungsentwicklung in den Unternehmen in der Sache sehr unterschiedlich darstellen. Gemeinsamkeiten werden eher zwischen der Fachrichtung Systemintegration und dem Ausbildungsberuf IT-Systemelektroniker/-in gesehen. Weiterhin plädierten die meisten schulischen Verantwortlichen in Schleswig-Holstein für eine geringere Anzahl von IT-Ausbildungsberufen.

DIE STRUKTUR DER NEUEN IT-AUSBILDUNGSBERUFE UND IHRE RAHMENLEHRPLÄNE

Die Neuordnung der IT-Berufe hat dazu geführt, dass den Betrieben ab Sommer 2020 anstatt fünf nunmehr sieben verschiedene Ausbildungsprofile zur Auswahl stehen. In der IT-Berufsfamilie wird an dem Konzept der gemeinsamen Kernqualifikationen festgehalten. Dies bedeutet, dass 50 % der Inhalte für alle sieben Ausbildungsberufe gleich sind. Diese Gemeinsamkeiten bestehen in den Berufsbildpositionen, die in Abbildung 1 dargestellt sind.

Die Elemente beschreiben übergeordnete Kompetenzanforderungen wie z. B. die Fähigkeit zur eigenen Arbeitsorganisation oder eine grundsätzliche Kundenorientierung. Gemeinsame Kernqualifikationen bedeuten jedoch nicht, dass diese Qualifikationen im Hinblick auf eine gemeinsame Beschulung losgelöst betrachtet werden können. Der Kontext der einzelnen Berufsprofile erfordert eine Differenzierung. So bedeutet beispielsweise die „IT-Lösung“ für Fachinformatiker/-innen der Fachrichtung Anwendungsentwicklung eine zu entwickelnde Software, während für IT-Systemelektroniker/-innen hierunter die Anbindung an die Energieversorgung innerhalb eines Rechenzentrums verstanden werden kann. Der Erwerb dieser Qualifikationen sollte folglich in dem spezifischen Berufskontext erfolgen. Dies verdeutlicht ebenfalls die Neuerung in der Abschlussprüfung. Gemeinsame IT-spezifische Kernqualifikationen, wie sie in der Vergangenheit noch einen Teil der schriftlichen Prüfung bildeten, werden in den neuen Verordnungen durch profilspezifische Prüfungsbereiche ersetzt (vgl. Abb. 2, s. o.).

Neben der betrieblichen Projektarbeit (erster Punkt in Abbildung 2) und der schriftlichen Prüfung zur Wirtschaftskunde existieren nunmehr zwei

1. Planen, Vorbereiten und Durchführen von Arbeitsaufgaben in Abstimmung mit den kundenspezifischen Geschäfts- und Leistungsprozessen,
2. Informieren und Beraten von Kunden und Kundinnen,
3. Beurteilen marktgängiger IT-Systeme und kundenspezifischer Lösungen,
4. Entwickeln, Erstellen und Betreuen von IT-Lösungen,
5. Durchführen und Dokumentieren von qualitätssichernden Maßnahmen,
6. Umsetzen, Integrieren und Prüfen von Maßnahmen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz,
7. Erbringen der Leistungen und Auftragsabschluss.

Abb. 1: Gemeinsame Kernqualifikationen der IT-Berufsfamilie (BMWi 2020a-d)

weiter auf Seite 111

BIBB-Präsident Esser: „Das duale System hält auch in der Corona-Krise, was es verspricht“

Trotz der aktuellen Corona-Krise sieht der Präsident des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB), Friedrich Hubert Esser, die Berufsbildung in Deutschland gut aufgestellt: „Wir haben selbst angesichts der enormen Herausforderungen allen Grund, optimistisch in die Zukunft zu schauen und auf die sehr guten Aus- und Fortbildungsstrukturen in unserem Land zu bauen. Das duale System hält nach wie vor, was es verspricht.“ Infolge wirtschaftlicher Krisen der jüngeren Vergangenheit gebe es einen sehr nützlichen Instrumentenkasten. „Und diesen Instrumentenkasten können wir anpassen - mit dem klaren Ziel, Ausbildungsplätze zu sichern und Betriebe zu motivieren, nicht nachzulassen in ihrem Engagement bei der Ausbildung des eigenen Fachkräftenachwuchses“.

Im Interview äußert sich Präsident Esser auch zu den Sorgen von Auszubildenden, die aus der Realität ihres momentanen Ausbildungsalltages, von schwierigen Rahmenbedingungen, fehlender Praxis und bevorstehenden Abschlussprüfungen berichten.

Weitere Themen des Gesprächs sind die Rolle system- und infrastruktur-relevanter Berufe in der Corona-Krise, die Folgen der zunehmenden Digitalisierung für die Ausbildungsinhalte sowie die Bedeutung der internationalen Zusammenarbeit in der Berufsbildung.

Quelle: BIBB-Pressemitteilung 16/2020 | 05.05.2020

Berufsbildungsbericht 2020 veröffentlicht

Der Hauptausschuss des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) hat im schriftlichen Umlaufverfahren eine Stellungnahme zum vom Bun-

INTRO

„Bleibt zu hoffen, dass wir das Virus alsbald gut in den Griff bekommen werden“ war mein abschließender Satz im Intro der letzten Ausgabe der BAG-aktuell 2/2020.

Obwohl ja bekanntermaßen die Hoffnung zuletzt stirbt, wie es so schön(?) heißt, haben wir das Virus leider nicht wirklich in den Griff bekommen, im Gegenteil. Die Auswirkungen der Corona-Pandemie bestimmen nach wie vor unser Leben in allen Bereichen.

Dies trifft natürlich auch auf unser Berufsbildungssystem zu und alle Beteiligten mühen sich, „den Laden irgendwie am Laufen zu halten“. Nur ist es z. B. für den Universitätsbetrieb auf Dauer problematisch, Studierende und/oder Projektpartner/-innen nur in Zoom-Meetings zu „sehen“.

Die digitale Kommunikation besitzt – mal ganz abgesehen von der nicht immer (be)rauschenden Verbindungsqualität – eine andere Qualität, die für die Erreichung von Lern- und Projektzielen allein zumeist nicht ausreichend ist. Es fehlen das Analoge, das Zwischenmenschliche, die Gestik und Mimik, das Gruppendynamische und das gemeinsame Handeln. So bringt es denn auch eine geläufige Definition von Analog versus Digital auf den Punkt: Analoge Signale sind stufenlos und liefern theoretisch unendlich genaue Informationen. Digitale Signale sind mehr oder weniger ausgewählt und/oder abhängig von der Betrachtungsart „verlustbehaftet“.

Michael Sander

desministerium für Bildung und Forschung (BMBF) vorgelegten Entwurf des Berufsbildungsberichts 2020 verabschiedet. Darin heißt es, dass die Beauftragten der Arbeitgeber, der Arbeitnehmer und der Länder im Hauptausschuss den Berufsbildungsbericht durchaus unterschiedlich beurteilten und Kontroversen sowie Interessensgegensätze bestehen blieben, „aber in besonderen, durch eine globale Pandemie verursachten Krisen-Situationen werden diese hintangestellt“. Wichtiger als der Rückblick auf das Ausbildungsjahr 2019 und dessen Bewertung sei es, dazu beizutragen, dass die wirtschaftlichen und sozialen Folgen der Corona-Krise abgefedert und die Rückkehr zu stabilen Verhältnissen erleichtert würden. Ziel sei es, gemeinsam das Übergreifen der Corona-Krise auf den Ausbildungsmarkt zu verhindern

beziehungsweise abzumildern. Der Berufsbildungsbericht 2020 wurde heute im Anschluss an die Beratung im Bundeskabinett vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) veröffentlicht (www.bmbf.de/de/berufsbildungsbericht-2740.html).

Parallel mit dem Erscheinen des Berufsbildungsberichts wird auch die im April verabschiedete Stellungnahme des BIBB-Hauptausschusses veröffentlicht. Der BIBB-Hauptausschuss hat die gesetzliche Aufgabe, die Bundesregierung in grundsätzlichen Fragen der Berufsbildung zu beraten. Dazu gehört laut Berufsbildungsgesetz (BBiG) auch die Stellungnahme zum Entwurf des jährlichen Berufsbildungsberichts. Der Hauptausschuss ist zu gleichen Teilen mit Vertreterinnen und Vertretern von Bund, Ländern sowie Arbeitgeber- und Arbeitnehmerorganisationen besetzt.

Quelle: BIBB-Pressemitteilung 18/2020 | 06.05.2020

WAS UND WANN

Diese Rubrik entfällt auf unbestimmte Zeit – wir informieren Sie, sobald uns wieder verlässliche Termine genannt werden können. Viele Veranstaltungen werden derzeit jedoch auch auf Online-Veranstaltungen umgestellt – wenn Sie eine solche für uns haben, lassen Sie es uns gerne wissen!

Ausbildung - auch in der Krise eine Investition gegen den Fachkräftemangel

Ergebnisse einer neuen BIBB-Kosten-Nutzen-Erhebung

Die eigene Ausbildung ist neben der Rekrutierung von Fachkräften über den externen Arbeitsmarkt die wichtigste Möglichkeit für Betriebe, ihren Fachkräftebedarf zu decken. Nach den Ergebnissen einer neuen repräsentativen Erhebung des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) zu Kosten und Nutzen der betrieblichen Ausbildung für das Ausbildungsjahr 2017/2018 sind die Nettokosten der Betriebe im Vergleich zur letzten Erhebung 2012/2013 nur leicht auf 6.478 Euro pro Auszubildende/-r und Jahr gestiegen. Die BIBB-Erhebung beschreibt somit die Ausgangslage vor der Corona-Pandemie.

Die Investitionen der Betriebe zahlen sich aber insbesondere bei Übernahme der Auszubildenden aus. Denn dann müssen die Betriebe nicht auf dem Arbeitsmarkt nach Fachkräften suchen, die meist noch über zusätzliche Weiterbildungs- und Einarbeitungsmaßnahmen integriert werden müssen. Dadurch werden Personalgewinnungskosten eingespart, Abhängigkeiten vom Arbeitsmarkt reduziert und mögliche Ausfallkosten durch Personalengpässe vermieden. Immer mehr Betriebe bilden daher Auszubildende mit der Absicht aus, alle oder zumindest einen Teil von ihnen auch zu übernehmen. 90 % der Betriebe bestätigten dies; in der früheren Untersuchung lag dieser Anteil bei 83 %.

„Auch wenn die Daten“, so BIBB-Präsident Friedrich Hubert Esser, „keine unmittelbaren Rückschlüsse auf das aktuelle Handeln der Betriebe in Corona-Zeiten zulassen, so zeigt die BIBB-Erhebung doch: Für einen Großteil der Betriebe lohnt sich die Ausbildung - entweder schon während der Ausbildung durch die produktiven Beiträge der Auszubildenden, durch die eingesparten Personalgewinnungskosten bei Übernahme oder durch weitere Nutzenfaktoren wie zum Beispiel die Vermeidung von Stellenvakanzen, eine hohe Identifikation mit dem Betrieb und eine lange Betriebszugehörigkeit. Weniger als zehn Prozent der Betriebe geben an, dass sie mit dem Verhältnis von Kosten und Nutzen ihrer Ausbildung unzufrieden sind. Vor dem Hintergrund des weiter anhaltenden Fachkräftebedarfs tun die Betriebe also gut daran, ihr Ausbildungsengagement aufrechtzuerhalten. Denn die Auszubildenden von heute sind die so dringend benötigten Fachkräfte von morgen. Alle Untersuchungen des BIBB

zeigen, dass auch in Zukunft dual ausgebildete Fachkräfte gefragt sein werden.“

Im Ausbildungsjahr 2017/2018 entstanden den Betrieben im Durchschnitt pro Auszubildende/-r und Jahr Bruttokosten in Höhe von 20.855 Euro. Davon entfielen 12.806 Euro (61 %) auf die Personalkosten der Auszubildenden und 4.935 Euro (24 %) auf die des Ausbildungspersonals. Anlage- und Sachkosten schlugen mit 767 Euro (4 %) und sonstige Kosten mit 2.348 Euro (11 %) zu Buche. Zu Letzteren gehören zum Beispiel Kammergebühren oder Kosten für externe Lehrgänge und die Ausbildungsverwaltung.

Zieht man von den Bruttokosten die Erträge der Auszubildenden in Höhe von durchschnittlich 14.377 Euro pro Jahr ab, die sie bereits während ihrer Ausbildung für den Betrieb erwirtschaften, so ergeben sich für das Ausbildungsjahr 2017/2018 für die Betriebe durchschnittliche Nettokosten von 6.478 Euro pro Jahr und Auszubildende/-r. Bei etwa 28 % der Auszubildenden überstiegen die Erträge die Bruttokosten, das heißt, sie erwirtschafteten Nettoerträge für ihre Ausbildungsbetriebe.

Zwischen den Ausbildungsbereichen zeigen sich erhebliche Unterschiede. Die höchsten Nettokosten fielen im Öffentlichen Dienst (10.870 Euro) sowie in Industrie und Handel (7.039 Euro) an. Im Handwerk (5.578 Euro), den Freien Berufen (4.700 Euro) und der Landwirtschaft (3.898 Euro) waren sie deutlich niedriger. Auch die Bruttokosten lagen im Öffentlichen Dienst (25.045 Euro) sowie in Industrie und Handel (22.217 Euro) am höchsten, im Handwerk mit 17.992 Euro am niedrigsten.

Für die Rekrutierung einer neuen Fachkraft über den externen Arbeitsmarkt wendete ein Betrieb durchschnittlich 10.454 Euro auf. Für Ausbildungsbetriebe waren diese Personalgewinnungskosten mit 9.732 Euro etwas niedriger als für Betriebe, die nicht ausbilden, mit 10.633 Euro. Die BIBB-Erhebung zeigt zudem, dass sich die Verfügbarkeit von Fachkräften auf dem regionalen Arbeitsmarkt für die Betriebe in den letzten Jahren verschlechtert hat - dies gilt insbesondere für kleinere Betriebe. Die Gewinnung von Fachkräften wird für die Betriebe also zunehmend schwieriger. Sie reagierten darauf mit einem stärkeren Interesse an der Übernahme von im eigenen Betrieb Ausgebildeten. Insgesamt lässt sich feststellen, dass trotz leicht gestiegener Ausbildungskosten starke Anreize bestehen, den Fachkräftebedarf durch die eigene Ausbildung zu decken.

Die Ergebnisse sind im BIBB REPORT, Heft 1/2020: „Ausbildung in Deutschland - eine Investition gegen den Fachkräftemangel. Ergebnisse der BIBB-Kosten-Nutzen-Erhebung 2017/2018“ veröffentlicht. Insgesamt wurden 3.049 ausbildende

und 996 nicht ausbildende Betriebe von September 2018 bis Juli 2019 befragt. Die Veröffentlichung kann kostenlos heruntergeladen werden unter www.bibb.de/bibbreport. Quelle: BIBB-Pressemitteilung 22/2020 | 08.06.2020

Höhere Berufsbildung lohnt sich - in vielfacher Hinsicht! – BIBB REPORT zum Nutzen von Fortbildungsabschlüssen

Rund acht Prozent der Erwerbstätigen in Deutschland haben einen höheren Berufsbildungsabschluss beispielsweise als Meister/-in, Techniker/-in, Fachwirt/-in oder Betriebswirt/-in. Dieser berufliche Qualifizierungsweg bietet in Deutschland einen Karriereweg in gehobene Berufs- und Führungspositionen, die in vielen anderen Ländern nur über akademische Abschlüsse zugänglich sind. Eine Analyse des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) auf Basis aktueller repräsentativer Daten belegt: Höherqualifizierende Berufsbildung lohnt sich - und zwar in vielfacher Hinsicht.

Die BIBB-Analyse zeigt, dass Beschäftigte mit einem höheren Berufsbildungsabschluss häufiger als betrieblich Ausgebildete ohne berufliche Höherqualifizierung eine Führungsfunktion beziehungsweise eine Tätigkeit mit Projekt- oder Budgetverantwortung - eine sogenannte Fachkarriere - ausüben. Sie erzielen dabei auch signifikant höhere Einkommen. Dies bestätigt sich in der subjektiven Nutzenbewertung durch die Befragten selbst. Für rund die Hälfte der Erwerbstätigen mit höherer Berufsbildung hat die berufliche Höherqualifizierung mit Blick auf ein höheres Einkommen und eine anspruchsvollere Position sehr viel bis viel genutzt. Im Hinblick auf eine Gesamtbeurteilung („alles in allem betrachtet“) äußern dies sogar zwei von drei Befragten.

Die Einkommensvorteile zeigen sich für Männer und Frauen gleichermaßen. Dabei ist es unerheblich, ob eine Meister-, eine Techniker- oder eine kaufmännische Fortbildung absolviert wurde. Das Einkommensplus gegenüber einer fachlich entsprechenden Berufsausbildung liegt bei all diesen Fortbildungen ähnlich hoch. Im Hinblick auf Führungspositionen und Fachkarrieren zeigen sich allerdings Vorteile zugunsten von Männern und Meisterfortbildungen.

Im Vergleich zu Beschäftigten mit Bachelor- beziehungsweise früherem Diplom-Fachhochschulabschluss zeigen sich deutlich geringere Einkommensunterschiede als im Vergleich zu Hochschulabsolventinnen und -absolventen generell, einschließlich Master- und vergleichbaren Abschlüssen. Insbesondere für Beschäftigte mit kaufmännisch-betriebswirtschaftlichem Bildungsabschluss sind die Unterschiede sehr gering.

Der BIBB-Analyse liegen Daten der Erwerbstätigenbefragung aus dem Jahr 2018 zugrunde. Die repräsentative Stichprobe von rund 20.000 befragten Erwerbstätigen in Deutschland wird vom BIBB und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) durchgeführt.

Weitere Informationen in der neuesten Ausgabe von BIBB REPORT, Ausgabe 2/2020, mit dem Titel „Lohnt sich höherqualifizierende Berufsbildung? Berufliche Positionen, Einkommen und subjektiver Nutzen von Fortbildungsabschlüssen“. Die Veröffentlichung steht unter www.bibb.de/bibbreport kostenlos als Download zur Verfügung. Quelle: BIBB-Pressemitteilung 24/2020 | 25.06.2020

Kabinett beschließt Bundesprogramm „Ausbildungsplätze sichern“

Das Bundeskabinett hat die Eckpunkte für ein Bundesprogramm „Ausbildungsplätze sichern“ beschlossen. Damit wird eine weitere Zusage des Konjunkturpakets umgesetzt. Für die Unterstützung von Ausbildungsbetrieben sowie ausbildenden Einrichtungen in den Gesundheits- und Sozialberufen und deren Auszubildenden stellt die Bundesregierung in den Jahren 2020 und 2021 bis zu 500 Millionen Euro bereit.

Mit dem Bundesprogramm „Ausbildungsplätze sichern“ will die Bundesregierung kleine und mittlere Unternehmen motivieren, in Ausbildung zu investieren. Bundesministerin Anja Karliczek sagte dazu, es dürfe nicht zugelassen werden, dass die Corona-Pandemie zu einer Krise auf dem Ausbildungsmarkt

werde. Die Auszubildenden von heute seien die Fachkräfte von morgen. „Wir haben vor der Krise händeringend nach Fachkräften gesucht und werden auch nach der Krise jede Arbeitskraft brauchen“, so die Ministerin.

Das Maßnahmenpaket richtet sich an KMU mit bis zu 249 Beschäftigten, die durch die COVID-19-Krise betroffen sind. Sie sollen zeitlich befristet im Ausbildungsjahr 2020/21 Unterstützung erhalten, damit sie ihre Ausbildung aufrechterhalten und junge Menschen ihre Ausbildung fortsetzen und erfolgreich abschließen können.

Die einzelnen Maßnahmen im Überblick:

Ausbildungsprämie (Ausbildungsangebot fortführen)

Ausbildende KMU, die ihre Ausbildungsleistung im Vergleich zu den drei Vorjahren aufrechterhalten, werden mit einer Ausbildungsprämie gefördert. Sie erhalten für jeden für das Ausbildungsjahr 2020 abgeschlossenen Ausbildungsvertrag einmalig 2.000 Euro (nach Abschluss der Probezeit).

Ausbildungsprämie (Ausbildungsangebot erhöhen)

Ausbildende KMU, die ihre Ausbildungsleistung im Vergleich zu den drei Vorjahren erhöhen, erhalten für jeden für das Ausbildungsjahr 2020 zusätzlich abgeschlossenen Ausbildungsvertrag einmalig 3.000 Euro (nach Abschluss der Probezeit).

Vermeidung von Kurzarbeit

KMU, die trotz erheblichen Arbeitsausfalls (mindestens 50 Prozent) ihre Ausbildungsaktivitäten fortsetzen, werden mit 75 Prozent der Brutto-Ausbildungsvergütung für jeden Monat gefördert, in dem dies der Fall ist.

Auftrags- und Verbundausbildung

Wenn KMU die Ausbildung temporär nicht fortsetzen können, können andere KMU, Überbetriebliche Berufsbildungsstätten oder andere etablierte Ausbildungsdienstleister zeitlich befristet die Ausbildung übernehmen und dafür Förderung erhalten. Dies gilt, wenn der Geschäftsbetrieb des ursprünglich ausbildenden KMU vollständig oder zu wesentlichen Teilen pandemiebedingt von Schließungen oder erheblichen Auflagen betroffen ist, die eine Fortsetzung des Geschäftsbetriebs maßgeblich behindern.

Übernahmeprämie

KMU, die Auszubildende aus Corona-bedingt insolventen KMU bis zum Abschluss ihrer Ausbildung übernehmen, erhalten je Auszubildendem eine Prämie von 3.000 Euro.

Für die Förderung kommen KMU in Betracht, die eine Berufsausbildung in anerkannten Ausbildungsberufen oder in den bundes- und landesrechtlich geregelten praxisintegrierten Ausbildungen im Gesundheits- und Sozialwesen durchführen. Praktika sind ausgeschlossen. Es wird nur eine Prämie pro Ausbildung gezahlt. Quelle: Pressemitteilung des BMBF vom 24.06.2020

UNI-FORSCHUNGSPREIS AN DAS FLENSBURGER BIAT

Das Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat) hat „in Anerkennung der herausragenden Leistung in der Forschung“ in diesem Jahr den Forschungspreis der Europa-Universität Flensburg erhalten. Gegenstand der Auszeichnung ist die vor zwei Jahren im Peter-Lang-Verlag erschienene Festschrift zum 20jährigen biat-Institutsjubiläum „Flensburger Perspektiven zur Lehre und Forschung für die Berufsbildung“ (Berlin, ISBN 978-3-631-72924-3). An dem von den Professoren Matthias Becker (jetzt Hannover), Axel Grimm, Volkmar Herkner und Reiner Schlausch herausgegebenen Sammelband hatten neben Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus dem biat auch Partner aus der



Reiner Schlausch, Axel Grimm und Volkmar Herkner (v. l.) vom Flensburger biat mit der Auszeichnung. Foto: biat

eigenen Universität sowie Autorinnen und Autoren von anderen Einrichtungen mitgewirkt, die einen Außenblick auf das biat warfen. So waren u. a. auch Manfred Marwede (Neumünster), Sven Mohr (Flensburg), Felix Rauner (Bremen), Friedhelm Schütte (Berlin), Georg Spöttl (Bremen) und Birgit Ziegler (Darmstadt) mit Beiträgen an dem Band beteiligt. Die Auszeichnung hätte zum Jahresempfang 2020 der Europa-Universität Flensburg stattfinden sollen, doch die Festveranstaltung musste aufgrund der ausbrechenden Corona-Pandemie abgesagt werden.

Am 1997 gegründeten biat der Flensburger Europa-Universität studieren zukünftige Lehrkräfte vor allem in den beruflichen Fachrichtungen Elektrotechnik, Fahrzeugtechnik, Informationstechnik und Metalltechnik. In jenen beruflichen Arbeitsfeldern liegt auch ein Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten des Instituts.

Text: Volkmar Herkner

BAG IN KÜRZE

Plattform zu sein für den Dialog zwischen allen, die in Betrieb, berufsbildender Schule und Hochschule an der Berufsbildung beteiligt sind – diese Aufgabe haben sich die Bundesarbeitsgemeinschaften gestellt. Ziel ist es, die berufliche Bildung in den jeweiligen Fachrichtungen Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik auf allen Ebenen weiterzuentwickeln.

Die Zeitschrift „lernen & lehren“ – als wichtigstes Organ der BAG – ermöglicht den Diskurs in einer breiten Fachöffentlichkeit und stellt für die Mitglieder der BAG regelmäßig wichtige Informationen bereit, die sich auf aktuelle Entwicklungen in den Fachrichtungen beziehen. Sie bietet auch Materialien für Unterricht und Ausbildung und berücksichtigt abwechselnd Schwerpunktthemen aus der Elektrotechnik und Informationstechnik sowie der Metalltechnik und Fahrzeugtechnik. Berufsübergreifende Schwerpunkte finden sich immer dann, wenn es wichtige didaktische Entwicklungen in der Berufsbildung gibt, von denen spürbare Auswirkungen auf die betriebliche und schulische Umsetzung zu erwarten sind.

Eine mittlerweile traditionelle Aufgabe der Bundesarbeitsgemeinschaften ist es, im zweijährlichen Turnus die Fachtagungen Elektrotechnik und Metalltechnik im Rahmen der HOCHSCHULTAGE BERUFLICHE BILDUNG zu gestalten und so einer breiten Fachöffentlichkeit den Blick auf Entwicklungstendenzen, Forschungsansätze und Praxisbeispiele in den Feldern der elektro-, informations- sowie metall- und fahrzeugtechnischen Berufsbildung zu öffnen. Damit geben sie häufig auch Anstöße, Bewährtes zu überprüfen und Neues zu wagen.

Die Bundesarbeitsgemeinschaften möchten all diejenigen ansprechen, die in der Berufsbildung in einer der Fachrichtungen

Elektro-, Informations-, Metall- oder Fahrzeugtechnik tätig sind, wie z. B. Ausbilder/-innen, (Hochschul-)Lehrer/-innen, Referendare und Studierende, wissenschaftliche Mitarbeiter/-innen sowie Vertreter/-innen von öffentlichen und privaten Institutionen der Berufsbildung. Sie sind herzlich eingeladen, Mitglied zu werden und die Zukunft mitzugestalten.

BAG IN IHRER NÄHE

Baden-Württemberg	Lars Windelband	lars.windelband@ph-gmuend.de
Bayern	Peter Hoffmann	p.hoffmann@alp.dillingen.de
Berlin/Brandenburg	Bernd Mahrin	bernd.mahrin@alumni.tu-berlin.de
Bremen	Olaf Herms	oharms@uni-bremen.de
Hamburg	Wilko Reichwein	reichwein@gmx.net
Hessen	Uli Neustock	u.neustock@web.de
Mecklenburg-Vorpommern	Christine Richter	ch.richter.hro@gmx.de
Niedersachsen	Matthias Becker	becker@ibm.uni-hannover.de
Nordrhein-Westfalen	Jürgen Lehberger	juergen.lehberger@t-online.de
Rheinland-Pfalz	Helmut Nicolay	nikolay@bnt-trier.de
Saarland	Markus Becker	m.becker@hwk-saarland.de
Sachsen	Martin Hartmann	martin.hartmann@tu-dresden.de
Sachsen-Anhalt	Klaus Jenewein	jenewein@ovgu.de
Schleswig-Holstein	Reiner Schlausch	reiner.schlausch@biat.uni-flensburg.de
Thüringen	Matthias Grywatsch	m.grywatsch@t-online.de

Hinweis für Selbstzahler:

Bitte nur auf das
folgende Konto überweisen!

IBAN:
DE30 290 501 01 0080 9487 14
SWIFT-/BIC-Code:
SBREDE22XXX

BAG-MITGLIED WERDEN

www.bag-elektrometall.de/pages/BAG_Beitritt.html

www.bag-elektrometall.de
kontakt@bag-elektrometall.de

Tel.: 04 21/2 18-66 301
Fax: 04 21/2 18-98 66 301

Konto-Nr. 809 487 14
Sparkasse Bremen (BLZ 290 501 01)

IBAN: DE30 290 501 01 0080 9487 14
SWIFT-/BIC-Code: SBREDE22XXX

IMPRESSUM

Bundesarbeitsgemeinschaften für Berufsbildung in den Fachrichtungen
Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik e. V.
c/o ITB – Institut Technik und Bildung
Am Fallturm 1
28359 Bremen
04 21/2 18-66 301
kontakt@bag-elektrometall.de

Redaktion	Layout	Gestaltung
Michael Sander	Brigitte Schweckendieck	Winnie Mahrin

Fachinformatiker/innen der Fachrichtung Anwendungsentwicklung (AE)	1. Planen und Umsetzen eines Softwareprojektes, 2. Planen eines Softwareproduktes, 3. Entwicklung und Umsetzung von Algorithmen
Fachinformatiker/innen der Fachrichtung Systemintegration (SI)	1. Planen und Umsetzen eines Projektes der Systemintegration, 2. Konzeption und Administration von IT-Systemen, 3. Analyse und Entwicklung von Netzwerken
Fachinformatiker/innen der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse (DPA)	1. Planen und Durchführen eines Projektes der Datenanalyse, 2. Durchführen einer Prozessanalyse, 3. Sicherstellen der Datenqualität
Fachinformatiker/innen der Fachrichtung Digitale Vernetzung (DV)	1. Planen und Umsetzen eines Projektes der digitalen Vernetzung, 2. Diagnose und Störungsbeseitigung in vernetzten Systemen, 3. Betrieb und Erweiterung von vernetzten Systemen
IT System- Elektroniker/innen	1. Erstellen, Ändern oder Erweitern von IT-Systemen und von deren Infrastruktur, 2. Installation von und Service an IT-Geräten, IT-Systemen und IT-Infrastrukturen, 3. Anbindung von Geräten, Systemen und Betriebsmitteln an die Stromversorgung
Kaufleute für Digitalisierungsmanagement	1. Digitale Entwicklung von Prozessen, 2. Entwicklung eines digitalen Geschäftsmodells, 3. Kaufmännische Unterstützungsprozesse
Kaufleute für IT-System-Management	1. Abwicklung eines Kundenauftrages, 2. Einführen einer IT-Systemlösung, 3. Kaufmännische Unterstützungsprozesse

Abb. 2: Prüfungsbereiche Teil 2 der Abschlussprüfung (BMWi 2020a-d)

schriftliche, spezifische Prüfungsbereiche (zweiter und dritter Punkt in Abbildung 2). Diese Änderung der Prüfungskonzeption untermauert die fachlichen Abgrenzungen der einzelnen Ausbildungsprofile.

Gemeinsamkeiten werden hingegen im Prüfungsteil 1 der gestreckten Abschlussprüfung – dies ist eine weitere Neuerung – in der Aufgabe „Einrichten eines IT-gestützten Arbeitsplatzes“ sichtbar. Diese Aufgabe ist für alle sieben Ausbildungsprofile im vierten Ausbildungshalbjahr identisch.

Struktur der schulischen Rahmenlehrpläne

Für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule hat die KMK für alle Ausbildungsprofile neue Rahmenlehrpläne veröffentlicht. Dies erfolgt jeweils zusammengefasst für die kaufmännischen und technischen IT-Berufe. Die Abbildung 3 stellt alle Lernfelder und Ausbildungsberufe im Überblick dar.

Der Umfang der Lernfelder variiert zwischen 40 und 120 Stunden. Wobei die Mehrzahl 80 Stunden umfasst. Die Verteilung der Lernfelder auf die einzelnen Ausbildungsjahre ergibt für das erste Ausbildungsjahr 320 und für das zweite und dritte Ausbildungsjahr 280 Unterrichtsstunden. Die Aufteilung der Stunden auf die Jahre ist damit gleichgeblieben.

Die Formulierungen der ersten sechs Lernfelder – und damit etwas mehr als das erste Ausbildungsjahr – sind für alle IT-Ausbildungsberufe identisch. Die KMK weist ausdrücklich darauf hin, dass dadurch eine gemeinsame Beschulung aller Ausbildungsberufe möglich ist.

In den Lernfeldern sieben bis neun erfolgt eine erste Spezialisierung jeweils für die Gruppen der technischen und kaufmännischen IT-Ausbildungsberufe. Im dritten Ausbildungsjahr setzt sich die Spezialisierung

fort, sodass nahezu alle Berufe bzw. Fachrichtungen spezifische Lernfelder aufweisen. Eine Ausnahme bilden die Fachinformatiker/-innen der Fachrichtung Systemintegration und Digitale Vernetzung sowie IT-Systemelektroniker/-innen mit einem identischen Lernfeld 11 „Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten“.

Bei genauerem Hinsehen fallen weitere Veränderungen auf. So gibt es keine Lernfelder mehr, die über mehrere Ausbildungsjahre gestreckt sind. Daraus folgt, dass der Lernprozess im Hinblick auf die spezifischen Lernfelder im dritten Ausbildungsjahr bereits durch die vorausgehenden Lernfelder angelegt werden muss. Entsprechend führt die KMK an, dass alle Lernfelder spiralcurricular aufgebaut sind (vgl. KMK 2019a, S. 8). Auf Basis der Lernfeldbenennungen stellt sich hier die Frage, inwieweit diese Intention eingelöst wird. Es ist z. B. unklar, wie die Ergänzung von cyberphysischen Systemen (Lernfeld 7) in den Lernentwicklungsprozess der Auszubildenden in den anderen Fachrichtungen integriert werden kann. Im Falle einer berufsübergreifenden Beschulung wird es zudem notwendig sein, den spiralcurricularen Ansatz gleichzeitig mit einer Binnendifferenzierung zu kombinieren – eine neue Herausforderung.

Aus den Lernfeldbezeichnungen geht hervor, dass Lernfelder mit ausschließlich betriebswirtschaftlichen Inhalten in den technischen Berufen nicht mehr enthalten sind. Dies stellt eine weitere wesentliche Veränderung dar. In den 1997er IT-Ausbildungsberufen gehörten betriebswirtschaftliche Inhalte noch zu den gemeinsamen Kernqualifikationen. Im Hinblick auf die bisherigen Kooperationsmodelle von gewerblichen Schulen und Wirtschaftsschulen kann dies zu einer Vereinfachung in der Beschulung führen.

Analyse der neuen Rahmenlehrpläne

Alle Lernfelder sind als Prozesse formuliert. Hinweise auf die Notwendigkeit der Planung, Durchführung und Reflexion der durchgeführten Settings werden beschrieben. Die nicht fachlichen Inhalte, wie bspw. der Umweltschutz, werden an geeigneten Stellen als zu behandelnde bzw. zu reflektierende Aspekte gefordert. Die vom Arbeitsprozess losgelösten Lernfelder der 1997er Lehrpläne wie „Fachliches Englisch“ oder „Informationsquellen und Arbeitsmethoden“ sind komplett verschwunden. Stattdessen sind diese Anforderungen in den neuen Lernfeldern integriert, wie das folgende Beispiel für Fachinformatiker/-innen der Fachrichtung Prozess- und Datenanalyse zeigt.

*„Die Schülerinnen und Schüler **implementieren** die gewählte Lösung für den digitalisierten Prozess und dokumentieren diese, auch fremdsprachlich, für die Kunden.“ (KMK 2019a, S. 27, Hervorhebungen im Original)*

Die neuen Lehrpläne sind technikneutral formuliert und ermöglichen weitestgehend eine freie inhaltliche Gestaltung. Alle Lernfelder sind neu benannt. Es gibt Lernfelder, deren Benennung bei den meisten Lehrkräften wohl unmittelbar Assoziationen über mögliche Inhalte auslösen wird; andere Lernfelder sind nicht so eindeutig.

Bekannt erscheint vor allem das erste Lernfeld „Das Unternehmen und die eigene Rolle im Betrieb beschreiben“, das auch inhaltlich Ähnlichkeiten zum Lernfeld „Der Betrieb und sein Umfeld“ aufweist, aber auch

darüberhinausgehende Inhalte benennt und vor allem auch direkte Vorgaben für die unterrichtliche Umsetzung macht.

*„Sie planen und **erstellen**, auch im Team, adressatengerecht multimediale Darstellungen zu ihrem Unternehmen.“*

*Die Schülerinnen und Schüler **präsentieren** ihre Ergebnisse.“ (KMK 2019a, S. 12, Hervorhebungen im Original)*

Dieser Fakt der direkten Beschreibung einer unterrichtlichen Umsetzungsstrategie ist neu und tritt an mehreren Stellen auf.

Das Lernfeld 2 „Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten“ korrespondiert stark mit dem Teil 1 der Abschlussprüfung:

*„Sie vergleichen mögliche Bezugsquellen (quantitativer und qualitativer Angebotsvergleich) und **bestimmen** den Lieferanten.“*

*Auf Basis der ausgewählten Produkte und Lieferanten **erstellen** sie mit vorgegebenen Zuschlagssätzen ein Angebot für die Kunden.“*

Sie schließen den Kaufvertrag ab und organisieren den Beschaffungsprozess unter Berücksichtigung von Lieferzeiten. Sie nehmen die bestellten Komponenten in Empfang und dokumentieren dabei festgestellte Mängel.“ (KMK 2019a, S. 13, Hervorhebungen im Original)

Betrachtet man die Lernfeldbeschreibung, dann sind hier wesentlich mehr Inhalte – vor allem auch betriebs-

Lernfeld	Fachinformatiker/innen				IT System-Elektroniker	Kaufleute für Digitalisierungsmanagement	Kaufleute für IT-System-Management
	AE	SI	DPA	DV			
1 (40h)	Das Unternehmen und die eigene Rolle im Betrieb beschreiben						
2 (80h)	Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten						
3 (80h)	Clients in Netzwerke einbinden						
4 (40h)	Schutzbedarfsanalyse im eigenen Arbeitsbereich durchführen						
5 (80h)	Software zur Verwaltung von Daten anpassen						
6 (40h)	Serviceanfragen bearbeiten						
7 (80h)	Cyber-physische Systeme ergänzen					Softwareprojekte durchführen	
8 (80h)	Daten systemübergreifend bereitstellen					Beschaffungsprozesse durchführen	
9 (80h)	Netzwerke und Dienste bereitstellen					Netzwerkbasierte IT-Lösungen umsetzen	
10 (80h)	Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln	Serverdienste bereitstellen und Administrationsaufgaben automatisieren	Werkzeuge des maschinellen Lernens einsetzen	Cyber-physische Systeme entwickeln	Energieversorgung bereitstellen und Betriebssicherheit gewährleisten	Wertschöpfungsprozesse erfolgsorientiert steuern und preispolitische Maßnahmen ableiten	Wertschöpfungsprozesse erfolgsorientiert steuern (40h)
11 (80h)	Funktionalität in Anwendungen realisieren	Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten	Prozesse analysieren und gestalten	Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten	Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten	Informationen und Daten aufbereiten	Absatzmarketing-Maßnahmen planen und bewerten (40h)
12 (120h)	Kundenspezifische Anwendungsentwicklung durchführen	Kundenspezifische Systemintegration durchführen	Kundenspezifische Prozess- und Datenanalyse durchführen	Kundenspezifische cyber-physische Systeme optimieren	Instandhaltung planen und durchführen	Unternehmen digital weiterentwickeln	Absatzprozesse durchführen und überwachen (80h)
13 (120h)							Netzinfrastruktur planen und kalkulieren (120h)

Abb. 3: Übersicht der Lernfelder der neugeordneten IT-Berufe. (KMK 2019a, b)

wirtschaftliche – vorgesehen, als das bloße Auswählen und Aufbauen von Hardware und Peripherie. Aber auch die technischen Tätigkeiten kommen in der Beschreibung vor.

„Sie bereiten die Übergabe der beschafften Produkte vor, integrieren IT-Komponenten, konfigurieren diese und nehmen sie unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit in Betrieb. Sie übergeben den Arbeitsplatz an die Kunden und erstellen ein Übergabeprotokoll.“ (KMK 2019a, S. 13)

Man kann feststellen, dass die Beschreibung von Geschäfts- und Arbeitsprozessen als Grundlage für die Lernfelder hier gut funktioniert hat.

Das dritte Lernfeld „Clients in Netzwerke einbinden“ erscheint inhaltlich ebenfalls eindeutig zu sein. Die Beschreibung der Kernkompetenz lautet: „Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, eine Netzwerkinfrastruktur zu analysieren sowie Clients zu integrieren“ (KMK 2019a, S. 14). Es fallen jedoch Überschneidungen zum zweiten Lernfeld auf. Die Übergabe eines aktuellen Arbeitsplatzes an einen Kunden, ohne diesen netzwerktechnisch einzubinden, erscheint nicht realitätsnah. Es handelt sich hier um eine schwer umsetzbare Trennung von Grundlagen. Evtl. wäre eine veränderte Reihenfolge sinnvoller, sodass zuerst Lernfeld 3 und dann Lernfeld 2 unterrichtet wird. Wobei im dritten Lernfeld nicht nur Clients, sondern auch Netzwerkstrukturen sowie Netzwerkkomponenten thematisiert werden sollen.

Im vierten Lernfeld „Schutzbedarfsanalyse im eigenen Arbeitsbereich durchführen“ wird den gestiegenen Anforderungen im Bereich IT-Security Rechnung getragen. Die Notwendigkeit einer Veränderung in diesem Bereich wurde als so groß angesehen, dass es bereits eine Anpassung der 1997er Lehrpläne für das Thema gab.

*„Sie **planen** eine Schutzbedarfsanalyse, indem sie gemäß der IT-Sicherheitsleitlinie des Unternehmens Schutzziele des Grundschutzes (Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit) in ihrem Arbeitsbereich ermitteln und eine Klassifikation von Schadensszenarien vornehmen.*

*Sie **entscheiden** über die Gewichtung möglicher Bedrohungen unter Berücksichtigung der Schadensszenarien.*

*Dazu **führen** sie eine Schutzbedarfsanalyse in ihrem Arbeitsbereich **durch**, nehmen Bedrohungsfaktoren auf und dokumentieren diese.*

*Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Ergebnisse der Schutzbedarfsanalyse und gleichen diese mit der IT-Sicherheitsleitlinie des Unternehmens ab. Sie empfehlen Maßnahmen und setzen diese im eigenen Verantwortungsbereich um.“ (KMK 2019a, S. 15, Hervorhebungen im Original)*

Grundlage für die zukünftig zu behandelnden Inhalte scheint die IT-Grundsicherungsverordnung des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik zu sein. Die Analyse innerhalb des eigenen Betriebes durchzuführen, kann eher als schwierig eingeschätzt werden. Vor allem größere Betriebe werden vermutlich kein Interesse haben, ihre IT-Sicherheitsrichtlinien zu veröffentlichen bzw. sie über die Schulen bewerten zu lassen.

Das fünfte Lernfeld „Software zur Verwaltung von Daten anpassen“ ist dem Bereich Programmierung zuzuordnen. Die zugehörige Kernkompetenz: „Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Informationen mittels Daten abzubilden, diese Daten zu verwalten und dazu Software anzupassen“ erscheint missverständlich gewählt. Die Beschreibung verwendet den mehrdeutigen Begriff Datenformat. Ob damit Daten und Datentypen oder auch Dateiformate gemeint sind, bleibt unklar. So empfiehlt es sich, alle Bedeutungen zu thematisieren. Daneben gibt es Formulierungen, die auf Programmieren, Testen und Dokumentieren hindeuten. Allerdings nicht bloßes Programmieren, sondern in Verbindung mit der Verwaltung von Datenbeständen. Das bedeutet mindestens das Lesen und Schreiben von Dateien, bzw. tangiert bereits den Themenbereich Datenbanken.

Das sechste Lernfeld „Serviceanfragen bearbeiten“ weist gewisse Ähnlichkeiten zum Lernfeld 10 „Betreuen von IT-Systemen“ der 1997er Rahmenlehrpläne auf. Allerdings liegt der Fokus im neuen Lernfeld auf dem professionellen Umgang mit Kundenanfragen. Der Arbeitsprozess soll durch geeignete Softwarelösungen unterstützt werden. Dabei sind beispielsweise auch Themen wie vertragliche Zusicherungen in Form von Service-Level-Agreements und damit beispielsweise Reaktionszeiten oder die Kostenübernahme zu behandeln. Daneben ist Kommunikation mit dem Kunden ein Thema. Kommunikationsmodelle und Deeskalationsstrategien sind verpflichtende Themen. Das Erstellen von Unterweisungen oder Schulungen wird anders als im 1997er Lernfeld nicht mehr thematisiert.

Die hier beschriebenen ersten sechs Lernfelder stellen für alle Ausbildungsberufe der IT-Berufsfamilie die gemeinsamen Grundlagen – quasi das Fundament – dar. Die nächsten drei Lernfelder sind – wie bereits dargestellt wurde – jeweils für alle technischen IT-Ausbildungsberufe und Fachrichtungen und für die beiden kaufmännischen IT-Ausbildungsberufe identisch.

Gruppe der technischen IT-Berufe

Das siebte Lernfeld „Cyber-physische Systeme ergänzen“ ist thematisch neu. Die Beschreibung der zu erzielenden Kernkompetenz lautet: „Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, die physische

Welt und IT-Systeme funktional zu einem cyber-physischen System zusammenzuführen“ (KMK 2019a, S. 17). Inhaltlich lassen sich Bezüge zu Themen herstellen, die schon immer bei den IT-Berufen eine Rolle gespielt haben wie beispielsweise Mikrocontroller. Diese würden sich eignen, um Themen wie Bibliotheken und Protokolle zu behandeln, die zu den verpflichtenden Inhalten gehören. Weitere Hinweise im Lernfeld lassen die Notwendigkeit geeigneter Lernträger, wie beispielsweise Hochregallager oder Roboter erkennen, da beispielsweise physikalische Betriebswerte gemessen werden sollen oder Komponenten mit dem cyber-physischen System funktional zusammengeführt werden sollen. Hier besteht für einige Schulen sicherlich ein Investitionsbedarf in geeignete Systeme.

„Daten systemübergreifend bereitstellen“ lautet der Name des achten Lernfeldes. Dieses ist wahrscheinlich analog zum Lernfeld 7 als Grundlagenbildung für die neue Fachrichtung „Daten- und Prozessanalyse“ gedacht. Die Inhalte sind aber auch für jeden Auszubildenden der FR Anwendungsentwicklung eine sinnvolle Grundlage. Die zusammenfassende Kernkompetenzbeschreibung lautet: „Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Daten aus dezentralen Quellen zusammenzuführen, aufzubereiten und zur weiteren Nutzung zur Verfügung zu stellen.“ Auch in diesem Lernfeld verwundert es, dass Begriffe wie Datenbank oder auch Big Data in der Beschreibung ausgespart werden. Den verpflichtenden Inhalt stellen heterogene Datenquellen dar. Worin die Heterogenität bestehen soll, wird nicht spezifiziert. An anderer Stelle heißt es, dass die Datenquellen „hinsichtlich ihrer Struktur, rechtlicher Rahmenbedingungen, Zugriffsmöglichkeiten und -mechanismen“ analysiert werden sollen. Thematisch könnten hier also sowohl das Lesen, Manipulieren und Aggregieren von SQL- und NoSQL-Datenbanken unterschiedlicher Anbieter thematisiert werden.

Der Name des neunten Lernfeldes „Netzwerke und Dienste bereitstellen“ stellt spiralcurricular die Weiterführung von Lernfeld drei dar. Thematisch sollen Netzwerke und Dienste bereitgestellt, erweitert oder konfiguriert werden. Leider sind auch in diesem Lernfeld keinerlei verpflichtende Lerninhalte aufgeführt und auch keinerlei technische Details benannt. Ob thematisch damit neben Routern oder Switchen und den Netzwerkdiensten der TCP/IP Protokollfamilie wie DHCP oder DNS auch Dienste wie beispielsweise E-Mail gemeint sind, die ohne Server und Softwarepakete nicht realisierbar sind, bleibt daher unklar. Das neunte Lernfeld ist das letzte gemeinsame Lernfeld aller technischen IT-Ausbildungsberufe bzw. Fachrichtungen.

Die Lernfelder 10 und 11 bzw. bei Kaufleuten für IT-Systemmanagement ebenso Lernfeld 12 zielen unmittelbar auf die Schwerpunktaufgaben der beruflichen Profile ab. Im Einzelnen kann hier leider aus Platzgründen

nicht auf die profilgebenden Lernfelder näher eingegangen werden (zur Übersicht und Einschätzung bitte Abbildung 3 hinzuziehen).

Abschließendes Projekt-Lernfeld in den technischen IT-Ausbildungsberufen

Das 120 Stunden umfassende Lernfeld 12 kann als direkte Vorbereitung auf die betriebliche Projektarbeit im Rahmen der Abschlussprüfung Teil 2 aufgefasst werden. In diesem abschließenden Lernfeld geht es um die vollständige Durchführung eines kundenspezifischen Projekts im jeweiligen beruflichen Schwerpunkt. In dem Rahmenlehrplan wurden hierzu für alle technischen IT-Berufe identische Formulierungen gewählt, die sich lediglich in der Lernfeldbezeichnung und der einleitenden Zielformulierung unterscheiden (vgl. KMK 2019a). Abbildung 4 zeigt die Lernfeldbeschreibung am Beispiel der Fachrichtung Anwendungsentwicklung.

Die Lernfeldformulierungen geben nur den Rahmen des Projekts sowie fachunabhängige Anforderungen vor. Ausgehend von einer gemeinsam mit dem Kunden durchzuführenden Anforderungsanalyse geht es um die Entwicklung und Implementierung der eigentlichen Lösung. Die Schülerinnen und Schüler übernehmen das Projektmanagement, worunter ebenfalls die Kalkulation von personellen und technischen Ressourcen zählt. In einem gemeinsamen Kundengespräch wird die beste Lösung ausgewählt und für die zu erbringende Leistung ein Angebot erstellt. Die Kundenorientierung findet in diesem Projekt eine besondere Beachtung. Dies wird nicht zuletzt durch die Übergabepäsentation, die durchzuführende Schulung und die kritisch-konstruktive Kundenreflexion deutlich.

Im Hinblick auf die Beschulungsorganisation wäre in dieser Phase eine berufsübergreifende Durchführung denkbar. Das Lernen in einem Projekt erfordert von sich aus eine hohe Eigenverantwortung und weitestgehend selbstständige Vorgehensweise. Eine gemeinsame Präsentationsphase und Beurteilung der Ergebnisse durch eine kundenorientierte Sichtweise könnte berufsübergreifend erfolgen.

FAZIT

Schulorganisation

Im Rahmen der Schulorganisation wird die Neuordnung der IT-Berufe zu umfangreichen Veränderungen führen müssen. Statt einer – von Schulvertreterinnen und -vertretern angeregten – Reduzierung auf weniger Ausbildungsberufe ist die Anzahl der eigenständigen Profile gestiegen. Aus der in diesem Beitrag durchgeführten ersten Analyse der Ordnungsmittel geht gleichfalls hervor, dass sich die Aufgabenbereiche der Profile nachvollziehbar abgrenzen. Die ersten sechs Lernfelder sind für alle Berufe gleich, sodass eine gemeinsame

Beschulung aller Berufe zumindest in diesem Zeitraum möglich erscheint. Teil 1 der getreckten Abschlussprüfung stützt diesen Ansatz, da für alle Berufe die gleiche Prüfungsaufgabe besteht. Ferner erscheint für bestimmte Konstellationen eine gemeinsame Beschulung möglich. So sind zwischen den Fachrichtungen Daten- und Prozessanalyse und Anwendungsentwicklung des Berufs Fachinformatiker/-in Gemeinsamkeiten bzw. Ähnlichkeiten feststellbar. Gleiches gilt für die drei anderen technischen Berufe bzw. Fachrichtungen. Gleichzeitig bestehen thematische Schnittmengen zwischen der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse des Berufs Fachinformatiker/-in und dem Beruf Kauffrau bzw. Kaufmann für Digitalisierungsmanagement.

Es lässt sich noch nicht abschätzen, in wieweit dieser Ansatz geeignet ist, die Erwartungshaltung der Auszubildenden und der Ausbildungsbetriebe an unterschiedliche Profile zu erfüllen. Hinzu besteht die Herausforderung, die Schülerinnen und Schüler, insbesondere auf die hoch gesteckten Ziele im dritten Ausbildungsjahr, angemessen vorzubereiten. Alle Berufe und Fachrichtungen in einer gemeinsamen Klasse zu beschulen erscheint in der Bandbreite der neugeordneten Berufsfamilie fast ausgeschlossen.

Der gesunkene Anteil an betriebswirtschaftlichen Themen und Lernfeldern wird die Zusammensetzung der Lehrkräfteteams verändern. Was dieser Umstand für die Kooperationsmodelle bedeutet, bei denen sich kaufmännische und technische Schulen die Beschulung bisher aufgeteilt haben, bleibt abzuwarten. Eigentlich braucht man für die technischen IT-Ausbildungsberufe keine kaufmännische Schule mehr als Partner, da eine Trennung nach betriebswirtschaftlichen und technischen Lernfeldern nicht aufrechterhalten werden kann. Umgekehrt erscheint der Verzicht schwieriger umsetzbar, da in beiden kaufmännischen IT-Ausbildungsberufen mehrere technische Lernfelder formuliert wurden.

Inhaltliche Umsetzung, Planungsarbeit notwendig

Die Schneidung und die Formulierungen der Lernfelder zeigen insgesamt – im Vergleich zu den 1997er Lehrplänen – eine deutliche Weiterentwicklung. Die durchgängig in Form von Prozessen formulierten Lernfelder beinhalten zahlreiche Formulierungen, die Hinweise geben, wie bzw. unter welchen Anforderungen bestimmte Aufgaben zu erledigen und reflektieren sind. Jedoch mangelt es weitestgehend an inhaltlichen Vorgaben.

Lernfeld 12a: Kundenspezifische Anwendungsentwicklung durchführen	3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 120 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, einen Kundenauftrag zur Anwendungsentwicklung vollständig durchzuführen und zu bewerten. Die Schülerinnen und Schüler führen in Zusammenarbeit mit den Kunden eine Anforderungsanalyse durch und leiten daraus Projektziele, Anforderungen, gewünschte Ergebnisse, Schulungsbedarfe und Rahmenbedingungen ab. Auf dieser Basis planen und kalkulieren sie ein Projekt mit den dazugehörigen personellen und technischen Ressourcen. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Lösungsvarianten, vergleichen diese anhand festgelegter Kriterien sowie unter Berücksichtigung von Datenschutz und Datensicherheit. Sie wählen mit den Kunden die beste Lösung aus. Für den vereinbarten Auftrag erstellen sie ein Dokument über die zu erbringenden Leistungen und ein Angebot. Die Schülerinnen und Schüler implementieren die gewünschte Lösung. Dabei nutzen sie Maßnahmen zur Qualitätssicherung. Sie präsentieren den Kunden das Projektergebnis und führen eine Schulung durch. Sie übergeben den Kunden das Produkt sowie die Dokumentation. Die Schülerinnen und Schüler bewerten das Projektergebnis auch hinsichtlich Zielerreichung, Wirtschaftlichkeit, Skalierbarkeit und Verlässlichkeit. Sie reflektieren die Projektdurchführung und das Projektergebnis auch unter Berücksichtigung der kritisch-konstruktiven Kundenrückmeldungen.	

Abb. 4: Abschließendes Projekt-Lernfeld 12; für alle technischen IT-Berufe identisch formuliert. (KMK 2019a)

Insgesamt erfordert die Offenheit der Lernfelder dringend eine Planungsarbeit zur inhaltlichen Umsetzung. Vor dem Hintergrund der Abschlussprüfungen, die schon seit Jahren unberechenbare Themenzusammenstellungen enthalten, wäre dazu eine übergeordnete Orientierungshilfe wünschenswert.

Auffällig ist, dass bei allen Berufen (außer IT-Systemelektroniker/-in) die Grundlagen der Elektrotechnik und der Digitaltechnik gestrichen wurden. Bei den technischen Berufen wurden zudem viele betriebswirtschaftliche Themen gestrichen und auch die vermeintlich kaufmännischen Berufe erscheinen auf dem Papier sehr technisch. Es scheint, als hätte sich die Fachrichtung Informationstechnik gegenüber den länger bestehenden Fachrichtungen Elektrotechnik bzw. Wirtschaft und Verwaltung emanzipiert.

Literatur

BMWi (2020a): Verordnung über die Berufsausbildung zum Fachinformatiker und zur Fachinformatikerin (Fachinformatikerausbildungsverordnung – FIAusbV). Bundesgesetzblatt Jahrgang 2020 Teil I Nr. 9, S. 250

BMWi (2020b): Verordnung über die Berufsausbildung zum IT-System-Elektroniker und zur IT-System-Elektronikerin (IT-System-Elektroniker-Ausbildungsverord-

nung – ITSEausbV). Bundesgesetzblatt Jahrgang 2020 Teil I Nr. 9, S. 268

BMWi (2020c): Verordnung über die Berufsausbildung zum Kaufmann für Digitalisierungsmanagement und zur Kauffrau für Digitalisierungsmanagement (Digitalisierungsmanagement-Kaufleute-Ausbildungsverordnung – DigiManKflAusbV). Bundesgesetzblatt Jahrgang 2020 Teil I Nr. 9, S. 290

BMWi (2020d): Verordnung über die Berufsausbildung zum Kaufmann für IT-System-Management und zur Kauffrau für IT-System-Management (IT-System-Management-Kaufleute-Ausbildungsverordnung – ITSMankflAusbV). Bundesgesetzblatt Jahrgang 2020 Teil I Nr. 9, S. 280

DGUV (2012): Elektrofachkräfte. DGUV Information. Hrsg. Berufsgenossenschaft Holz und Metall (DGUV Informationen, 203-002).

KMK (2019a): Rahmenlehrplan für die Ausbildungsberufe Fachinformatiker und Fachinformatikerin, IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerin, vom 13.12.2019.

KMK (2019b): Rahmenlehrplan für die Ausbildungsberufe Kaufmann für IT-System-Management und Kauffrau für IT-System-Management, Kaufmann für Digitalisierungsmanagement und Kauffrau für Digitalisierungsmanagement, vom 13.12.2019.

IT-Lehrkräfteausbildung

– Zum Problem gewachsener Strukturen



AXEL GRIMM

Seit 1997 werden Auszubildende in den vier dualen IT-Ausbildungsberufen ausgebildet. Obwohl die Anzahl der Auszubildenden über alle vier Ausbildungsberufe seit der Einführung dieser IT-Berufsfamilie kontinuierlich ansteigt und in weiteren Bildungsgängen an berufsbildenden Schulen Unterricht in den Bereichen Informationstechnik und (berufliche) Informatik erteilt wird sowie die Informationstechnik als Teil der Digitalisierung an berufsbildenden Schulen eine höhere Aufmerksamkeit erlangt, muss die universitäre Lehrkräfteprofessionalisierung als bundesweit noch nicht etabliert eingeschätzt werden. In der Lehrkräfteausbildung qualifizieren das Studium der beruflichen Fachrichtung Informationstechnik/Informatik und das anschließende Referendariat für die Tätigkeit als Lehrkraft in diesen Bereichen; der Beitrag befasst sich mit den Entwicklungen und Herausforderungen der universitären Ausbildung von IT-Lehrkräften.

PROLOG

Als ich im Jahre 1998 mit meinem Lehramtsstudien-gang Elektrotechnik/Sozialkunde an der TU Berlin fertig wurde und 1999 ins Referendariat in Berlin eintreten durfte, sind meine damaligen Studienkommilitonen und -kommilitonen und ich vor die Wahl gestellt worden, ob wir an ein Oberstufenzentrum mit Schwerpunkt Elektrotechnik/Energietechnik oder Nachrichtentechnik/Informationstechnik gehen wollten. Die Tragweite

dieser Entscheidung war zu diesem Zeitpunkt nicht unbedingt vorhersagbar, da die IT-Berufsfamilie noch in den Kinderschuhen steckte (und Teil einer Zweigstelle war) und die Elektroberufe ja erst in den folgenden Jahren neugeordnet wurden. Die Entscheidungen für die Schwerpunkte wurden z. T. für uns getroffen, da wir damals noch eine große Kohorte an Studienabsol-

ventinnen und -absolventen waren und nicht alle den individuellen Schulwunsch erfüllt bekamen. Bereits im Referendariat wurden dann aus ehemals disziplinär gebundenen Mitstudierenden „Programmierer und IT-ler“ und „ET-ler“. Nach mehr als 20 Jahren im Schuldienst zeigt sich beim jährlichen Fahrradausflug deutlich, dass trotz vormals gemeinsamen Studiums nun in der Berufspraxis eine unterschiedliche Sozialisation stattgefunden hat. Es drängt sich die Frage auf, wie es aber in der dazwischenliegenden Zeit bis heute mit der Professionalisierung von IT-Lehrkräften verlaufen ist und welche Herausforderungen bevorstehen.

ZUM UNTERRICHTLICHEN HANDLUNGSFELD

Im Jahr 1997 wurden die vier dualen IT-Ausbildungsberufe Fachinformatiker/-in, IT-System-Elektroniker/-in, IT-System-Kaufmann/-frau und Informatikkaufmann/-frau als neue Berufsgruppe/Berufsfamilie eingeführt. Die schon damals durch die Digitalisierung veränderten betrieblichen Prozesse verlangten nach nichtakademisch ausgebildeten IT-Fachkräften. Die Anzahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge und die moderaten Vertragsauflösungen über die letzten zwei Jahrzehnte entwerfen das Bild eines Erfolgsmodells – wenn auch mit stark unterschiedlich nachgefragten Präferenzen. Im Jahr 2018 wurde ein inhaltliches Update bei den Ordnungsmitteln der IT-Ausbildungsberufe vorgenommen. Die „Erste Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung im Bereich der Informations- und Telekommunikationstechnik“ integrierte das Wort „IT-Sicherheit“ in verschiedene Textpassagen und sorgte dadurch für eine inhaltliche Aktualisierung. Am 1. August 2020 sind die neuen Ausbildungsordnungen für die Ausbildungsberufe Fachinformatiker/-in, IT-System-Elektroniker/-in, Kaufmann/Kauffrau für Digitalisierungsmanagement und Kaufmann/Kauffrau für IT-System-Management in Kraft getreten. Die Fachinformatiker/-innen haben statt vormals zwei Fachrichtungen jetzt vier. IT-System-Elektroniker/-innen haben zumindest vom Namen her auch weiter Bestand. Die kaufmännischen Ausbildungsberufe, die früher als IT-System-Kaufmann/-frau und Informatikkaufmann/-frau problematisch zu unterscheiden waren, haben nun die neuen Profilbildungen Digitalisierungsmanagement und IT-System-Management.

Für diese Berufsfamilie werden Lehrkräfte benötigt, die elektrotechnische, kaufmännische und informationstechnische Kompetenzen bei den Auszubildenden entwickeln können. Für IT-Lehrkräfte kann als Kernbereich des Lehrkräftehandels die Gestaltung, Durchführung und Reflexion von berufsbildendem Unterricht in den vier IT-Ausbildungsberufen konstatiert werden; ohne die IT-Berufsfamilie würde es auch keine

berufliche Fachrichtung Informationstechnik/Informatik geben. Weiterhin werden IT-Lehrkräfte für den informationstechnisch-informatischen Unterricht in weiteren Bildungsgängen an berufsbildenden Schulen ausgebildet. Historisch betrachtet kam es im Bereich der Informationstechnik durch den zunehmenden Einsatz von elektronischer Datenverarbeitung zu Entsprechungen in der Berufsausbildung. Ausbildungsberufe wie „Datenverarbeitungskaufmann/-kauffrau“ (1969), „Informationselektroniker/-in“ (1972) oder „Kommunikationselektroniker/-in“ (1987) ermöglichten bereits früh, Bedarfen der Wirtschaft zu entsprechen. Parallel gab es Entwicklungen in den vollzeitschulischen Bildungsgängen an berufsbildenden Schulen. Während die Ausbildung im dualen System auf der Grundlage des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) bzw. der Handwerksordnung (HwO) bundeseinheitlich geregelt ist, sind die vollzeitschulischen Berufsausbildungen, die sogenannten Assistentenberufe der Berufsfachschulen, nach Landesrecht geregelt.

An dieser Stelle tritt bereits ein erster Problembereich der dis-

ziplinären Verortung der beruflichen Fachrichtung Informationstechnik/Informatik auf. Die nach Kultusministerkonferenz (KMK) festgelegten beruflichen Fachrichtungen (BFR) sind normalerweise einer universitären Bezugsdisziplin leicht zuzuordnen. So kann ein Studium des Maschinenbaus auf die BFR Metalltechnik vorbereiten bzw. deren Inhalte gehen darin auf; Studieninhalte der Ingenieurwissenschaft Elektrotechnik werden reduziert für die BFR Elektrotechnik herangezogen. Die IT-Berufsfamilie und das zugehörige skizzierte Handlungsfeld sind aber disziplinübergreifend angelegt. Zwei eher technische und zwei eher kaufmännische Ausbildungsberufe (vgl. Schwarz/Felkl in diesem Heft) bilden ein gemeinsames Handlungsfeld für Lehrkräfte der beruflichen Fachrichtung Informationstechnik/Informatik. Dies gilt auch für die Assistentenberufe, die ebenfalls als eher techniknah oder kaufmännisch eingeschätzt werden können. Die folgende Auswahl verdeutlicht die Dualität:

- Staatlich geprüfter Assistent für Wirtschaftsinformatik/Staatlich geprüfte Assistentin für Wirtschaftsinformatik
- Staatlich geprüfter informationstechnischer Assistent/Staatlich geprüfte informationstechnische Assistentin in
 - Automatisierungs- und Computertechnik
 - Informations- und Kommunikationstechnik
- Informations- und Netzwerksystemtechnik
- Informations- und Telekommunikationstechnische Systeme

Problembereich: Disziplinäre Verortung

- Informationsverarbeitung – Technik
- IT-Systeme
- Technische Informatik
- Wirtschaftsinformatik

Somit drängt sich hier eine durchaus weitreichende Frage auf: Sind IT-Lehrkräfte „Handelslehrer/-innen“ und „Gewerbelehrer/-innen“ in einem?

ZUM AUSSERUNTERRICHTLICHEN HANDLUNGSFELD

IT-Lehrkräfte sind nicht nur Expertinnen und Experten für den informationstechnischen/informatischen Unterricht, sie sind auch fachliche Expertinnen und Experten, wenn es um die Schulentwicklung und die schulische IT-Infrastruktur geht. Eine Fakultas in der beruflichen Fachrichtung Informationstechnik/Informatik legt nahe, dass sich hier Kolleginnen und Kollegen über die unterrichtliche Notwendigkeit hinaus mit dem Thema Digitalisierung und IT-Ausstattung im Besonderen auseinandersetzen können. Darüber hinaus erlauben aktuelle Rückmeldungen aus den berufsbildenden Schulen die Anmerkung, dass die Bereitstellung digitaler Lernplattformen und diesbezügliche Schulungen, die auf Grund der aktuellen Pandemiesituation das vergangene Schulhalbjahr beherrschten, insbesondere die IT-affinen Lehrkräfte hinsichtlich schulischer Konzepte forderten. Bundesweit wird IT-Lehrkräften mit der Vergabe von Funktionsstellen und/oder Stundenermächtigungen die Betreuung der Schulhard- und -software schmackhaft gemacht. Ehrlicherweise ist dies an berufsbildenden Schulen aufgrund von Größe und Ausstattung aber neben der Unterrichtsverpflichtung kaum zu leisten und eine Mehrfachbelastung.

ZUR AUSBILDUNG VON IT-LEHRKRÄFTEN

Die Ausbildung von Lehrkräften in der beruflichen Fachrichtung Informationstechnik hat keine lange Historie und in den vergangenen 23 Jahren keinen konsistenten Weg erfahren. Als im Jahre 1997 die IT-Ausbildungsberufe eingeführt wurden, gab es keine vorbereitende Phase für die Lehrkräfteaus- und -weiterbildung. Die berufliche Fachrichtung „Informationstechnik“ ist erst zehn Jahre später im Jahre 2007 zusammen mit der „Fahrzeugtechnik“ von der KMK als letzte berufliche Fachrichtung mit in die entsprechende Liste in der „Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung für ein Lehramt der Sekundarstufe II (berufliche Fächer) oder für die beruflichen Schulen (Lehramtstyp 5)“ aufgenommen worden (vgl. KMK 2007). Zuvor konnte die Informationstechnik als ein spezielles Fachgebiet der (beruflichen) Fachrichtung „Elektrotechnik“ bzw. der (beruflichen) Fachrichtung „Wirtschaft und

Verwaltung“ (vor 1995 „Wirtschaftswissenschaften“) angesehen werden. Bereits 1973 wurden neben der Starkstromtechnik die Nachrichtentechnik und die Informatik/Kybernetik angeführt; auch im Bereich der Wirtschaftswissenschaft gab es die Vertiefung Informatik (vgl. KMK 1973; PETERSEN 2010).

Die Entwicklung von beruflichen Fachrichtungen gestaltete sich auf der Grundlage von Berufsfeldern, die in sich über Kriterien wie Artverwandtschaft der Tätigkeit, Berufsmilieu oder Wirtschaftszweig zusammengefügt wurden und historisch eng mit den Entwicklungen des Berufsgrundbildungsjahres verknüpft sind (vgl. HERKNER 2010). Diese Kriterien – insbesondere auch hinsichtlich der Berufsgenese – greifen für die IT-Berufe nicht, da sie als keinem Berufsfeld zugeordnete Ausbildungsberufe angedacht waren, um IT-Querschnittsaufgaben in der gesamten Wirtschaft übernehmen zu können.

Für die Lehramtsausbildung war sicherlich die Einführung der eigenständigen beruflichen Fachrichtung Informationstechnik (2007) von großer Bedeutung; allerdings führte dies auch zu einem hohen Grad an Heterogenität bezüglich der Lehramtsausbildung. Im bundesdeutschen Vergleich der Studienstandorte für einen

Hoher Grad von Heterogenität

Lehramtsstudiengang in der beruflichen Fachrichtung Informationstechnik überwiegt bei den meisten Standorten eine inhaltliche Nähe zur Elektrotechnik (vgl. GRIMM 2018). Nur an wenigen Standorten wird eine eigenständige berufliche Fachrichtung Informationstechnik angeboten, die dann allerdings zu meist im Kanon gewerblich-technischer Studiengänge curricular trotzdem eine inhaltliche Nähe zur Elektrotechnik aufweist. Dies zeigt sich sowohl bei der Analyse der fachwissenschaftlichen wie auch der fachdidaktischen Veranstaltungen.

Für die berufsbildenden Schulen bedeutete diese Verengung der universitären Lehramtsausbildung, dass für die Ausbildungsberufe Fachinformatiker/-in und IT-System-Elektroniker/-in Lehrkräfte ausgebildet wurden, die eher mit einem gewerblich-technischen Studium (meist in einer inhaltlichen Symbiose zur Elektrotechnik) in den Vorbereitungsdienst eintraten; in der Wirtschaftspädagogik erlaubten informatische Studienschwerpunkte bzw. das Unterrichtsfach Informatik Studienkonzeptionen, die eventuell für die beiden kaufmännischen Ausbildungsberufe eine adäquate Lösung dargestellt haben. Festzustellen bleibt, dass im Selbstverständnis der Studienstandorte eine für die Breite der IT-Berufsfamilie angedachte Studienkonzeption nicht realisiert wurde und dies zu einer traditionellen disziplinären Verortung führte, die den berufsfeldübergreifenden Ansatz der IT-Berufsfamilie nicht mittragen konnte.

Erst mit den „Ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung“ (KMK 2017) besteht nun ein bundeseinheitlicher Rahmen für die Ausbildung von Lehrkräften in der neu bezeichneten beruflichen Fachrichtung „Informationstechnik/Informatik“. Diese Standards für die Lehrkräftebildung nehmen erstmals die Dichotomie der IT-Berufsfamilie mit auf und gestalten einen Rahmen für eine holistisch angelegte Lehrkräftebildung für die berufliche Fachrichtung Informationstechnik/Informatik.

ZUM KOMPETENZPROFIL VON ZUKÜNFTIGEN IT-LEHRKRÄFTEN

Im Sinne einer Pragmatik des Handlungsfeldes

Ohne den wissenschaftlichen Diskurs darüber ignorieren zu wollen, soll ganz pragmatisch an dieser Stelle herausgefunden werden, was zukünftige IT-Auszubildende in der schulischen Ausbildung lernen sollen und welche Gegenstandsbereiche demnach für eine Lehrkräfteausbildung von Bedeutung sein sollten – gleichwohl haben universitäre Studienprogramme selbstverständlich weiterführende Zielstellungen und Kompetenzziele.

Fachinformatiker/-innen der Fachrichtung Anwendungsentwicklung haben folgende Einsatzgebiete: kaufmännische Systeme, technische Systeme, Expertensysteme, mathematisch-wissenschaftliche Systeme und Multimedia-Systeme. Profilgebend für das Berufsbild ist das Konzipieren und Umsetzen von kundenspezifischen Softwareanwendungen und das Sicherstellen der Qualität von Softwareanwendungen.

Fachinformatiker/-innen der Fachrichtung Systemintegration werden in folgenden Einsatzgebieten ausgebildet: Rechenzentren, Netzwerke, Client-Server-Architekturen, Festnetze und Funknetze. Sie konzipieren und realisieren dort IT-Systeme. Das Installieren und Konfigurieren von Netzwerken sowie das Administrieren von IT-Systemen sind weitere profilgebende berufliche Aufgabenbereiche.

Als Einsatzgebiete für die Fachinformatiker/-innen der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse wurden die Prozessoptimierung, die Prozessmodellierung, die Qualitätssicherung, die Medienanalyse und die Suchdienste festgelegt. Als profilgebende berufliche Aufgabenbereiche lassen sich das Analysieren von Arbeits- und Geschäftsprozessen, das Analysieren von Datenquellen und das Bereitstellen von Daten benennen. Sie nutzen diese Daten, um Arbeits- und Geschäftsprozesse zu optimieren.

Als Einsatzgebiete der Fachrichtung Digitale Vernetzung sind produktionstechnische Systeme, prozess-

technische Systeme, autonome Assistenz- und Transportsysteme und Logistiksysteme festgelegt worden. Dort analysieren und planen Fachinformatiker/-innen der FR Digitale Vernetzung Systeme zur Vernetzung von Prozessen und Produkten. Sie errichten, ändern und prüfen vernetzte Systeme. Das Betreiben von vernetzten Systemen und das Sicherstellen der Systemverfügbarkeit gehören ebenfalls zu den profilgebenden Aufgabenbereichen.

IT-System-Elektroniker/-innen werden in einem der folgenden Einsatzgebiete ausgebildet: digitale Infrastruktur, leitungsgebundene Netze, Funknetze, virtuelle Netze, Computersysteme, Endgeräte und Sicherheitssysteme. Prägend für diesen IT-Ausbildungsberuf ist die Elektrofachkraft. So sollen IT-System-Elektroniker/-innen Service- und Instandsetzungsarbeiten an IT-Geräten und IT-Systemen durchführen. Sie installieren IT-Systeme, Geräte sowie Betriebsmittel und stellen deren

Anbindung an die Stromversorgung her. Weiterhin prüfen sie die elektrische Sicherheit von Geräten und Betriebsmitteln.

Traditionelle disziplinäre Verortung

Die Einsatzgebiete von Kaufleuten für IT-System-Management lauten: technischer IT-Service, IT-System-Betreuung, Vertrieb im Geschäftskunden- und im Privatkundenbereich, Marketing sowie Produkt- und Programmentwicklung. Kaufleute für IT-System-Management informieren und beraten dort Kunden und Kundinnen. Sie beurteilen marktgängige IT-Systeme und kundenspezifische Lösungen. Das Entwickeln, Erstellen und Betreuen von IT-Lösungen gehört genauso zum Aufgabenspektrum wie die Analyse von Anforderungen an IT-Systeme. Sie erstellen Angebote und schließen Verträge ab, dabei wenden sie Instrumente aus dem Absatzmarketing und dem Vertrieb an.

Kaufleute für Digitalisierungsmanagement werden in den Einsatzgebieten betriebliche Steuerung und Kontrolle, Organisations- und Prozessentwicklung, Produktentwicklung und Marketing sowie IT-Systemlösungen ausgebildet. Sie analysieren dort Arbeits-, Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse. Ihr Aufgabenbereich umfasst das Ermitteln des Bedarfs an Informationen und das Bereitstellen von benötigten Daten. Sie sind für die digitale Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen zuständig. Dafür müssen sie die Schutzziele der Datensicherheit umsetzen sowie auf das Einhalten der Bestimmungen zum Datenschutz und zu weiteren Schutzrechten achten.

Eine erste inhaltliche Analyse geschieht auf der Grundlage der Teilgebiete der Informatik. Hierfür kann das Wort Informatik als Verbindung aus den Wörtern Information und Automatik eingeführt werden. Informatik bezeichnet somit die Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen durch Rechen-

anlagen. Die Ursprünge der Informatik sind in der Mathematik sowie der Elektro- und Nachrichtentechnik zu finden. Informatik umfasst die Teilgebiete der Theoretischen Informatik, der Praktischen Informatik, der Technischen Informatik und der Angewandten Informatik. Als ein Querschnittsbereich der Informatik wird aktuell die Künstliche Intelligenz angesehen. Die Theoretische Informatik befasst sich mit den (meist) mathematischen Grundlagen der Information, ihrer Darstellung und effizienten Verarbeitung. Als Technische Informatik wird die Untersuchung des funktionellen Aufbaus der Hardware, der logische Entwurf von Rechentechnik und die maschinennahe Programmierung bezeichnet. Die Entwicklung der für die Dateneingabe, Datenbearbeitung und Datenausgabe erforderlichen Hardware ist der Kernbereich der Technischen Informatik. Unter der Praktischen Informatik wird dann die Formulierung von Algorithmen als Programme, die Auseinandersetzung mit Betriebssystemen und Steuerungssystemen sowie die Programmiersprachenentwicklung verstanden. Sie beschäftigt sich besonders mit der Entwicklung von Computerprogrammen mit Hilfe spezieller Programmiersprachen und deren Nutzung in großen Softwaresystemen. Die Angewandte Informatik thematisiert die Anwendung von technischer, praktischer und theoretischer Informatik in anderen Wissenschaften und Gesellschaftsbereichen. Somit untersucht sie, inwieweit Abläufe durch den Einsatz von Computern automatisiert werden können. Als weiterer Teilbereich gilt die „Informatik und Gesellschaft“, die interdisziplinär die Felder Soziologie, Philosophie, Jura und Politologie einbindet und dadurch eine weitreichende Technikfolgenabschätzung für IT-Anwendungen in der Gesellschaft ermöglicht. Themen wie Datenschutz, Softwarepatente, gesellschaftliche Bewegungen wie Open Source und ihr Verhältnis zum Urheberrecht fließen hier mit ein.

Die Parallelität der Teilbereiche der Informatik und der Berufsbildpositionen lässt sich hier nur exemplarisch mit einigen zugeordneten Ausbildungsbereichen darstellen:

- Information, Rechenstrukturen und Algorithmen (Theoretische Informatik) können als Fundamentum angesehen werden (als Grundlage für einen in der Beruflichkeit benötigten Anwendungsbezug).
- Programmiersprachen und Programmierung (Praktische Informatik):
 - Konzipieren und Umsetzen von kundenspezifischen Softwareanwendungen
- Rechnerstrukturen und Rechneranlagen (Technische Informatik):
 - Konzipieren und Realisieren von IT-Systemen

Querschnittsbereich der Informatik

- Schnittstellen zur KI (Künstliche Intelligenz):
 - Daten nutzen, um Arbeits- und Geschäftsprozesse zu optimieren.

Der Bereich „Informatik und Gesellschaft“ kann als reflexiver geisteswissenschaftlicher Ansatz in Teilen auf den Bildungsanspruch der beruflichen Bildung transformiert werden.

Ein Studium der Informatik kann in der dargestellten Weise somit gut als Referenz für eine curriculare Ausgestaltung eines Studiums in der BFR Informationstechnik/Informatik herangezogen werden. Mit der Einschränkung, dass elektrotechnische und betriebswirtschaftliche Studienanteile für die Ausbildung des Ausbildungsberufes IT-System-Elektroniker/-in und der zwei kaufmännischen IT-Ausbildungsberufe noch nicht enthalten sind. Weiterhin sind die Unterschiede in der Berufsarbeit von akademischen und nichtakademischen IT-Fachkräften noch nicht berücksichtigt.

Im Sinne der „Ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen“ der KMK

Mit den ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen ist ein bundesweiter Rahmen für eine Vereinheit-

lichung der Lehramtsstudiengänge entstanden. Damit wurde eine Grundlage für die Akkreditierung und Evaluierung von lehramtsbezogenen Studiengängen geschaffen, an der es bisher im berufsbildenden

Bereich mangelte. Die Anforderungen im Berufsfeld der Lehrkräfte werden damit abgebildet; „sie beziehen sich auf die Kompetenzen und somit auf Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einstellungen, über die eine Lehrkraft zur Bewältigung ihrer Aufgaben im Hinblick auf das jeweilige Lehramt verfügen muss“ (KMK 2017). Die im Jahre 2017 veröffentlichten „Standards“ der IT-Lehrkräftebildung offenbaren einen Handlungsrahmen, der bereits benannte Defizite aufgreift. So sollen die Studienabsolventinnen und -absolventen ein grundlegendes Wissen zur Informationstechnik/Informatik und zum Berufsbereich Informationstechnik nach einem Studium der BFR aufweisen und sie sollen in der Lage sein, schulische Lehr-Lernprozesse im Rahmen entsprechender Bildungsgänge zu analysieren, zu planen und durchzuführen sowie diese zu reflektieren. Dazu benötigen die zukünftigen IT-Lehrkräfte ein an die dynamischen Entwicklungen anschlussfähiges, fundiertes und breites Fachwissen im Bereich Informatik sowie grundlegendes Fachwissen in den Bereichen Elektrotechnik und Wirtschaft. Hier wird die schon nachgefragte interdisziplinäre Bündelung der IT-Berufsfamilie manifestiert. Die Benennung der relevanten ökologischen, ökonomischen, sozialen und ethischen Aspekte bietet einerseits Anknüpfungen an „Informatik und

Gesellschaft“ und andererseits an den Bildungsauftrag der Berufsschule. Das reflektierte Wissen zu Arbeit, Beruf und lebensweltlichen Veränderungen ermöglicht es die curricularen Spielräume des Lernfeldkonzeptes auszugestalten. Hierfür wird dann ein breites Wissen über fachdidaktische Theorien und Konzepte benötigt. Dieses soll in unterschiedlichen beruflichen Anforderungskontexten flexibel angewendet werden können (vgl. ebd.).

Anforderungen an die Lehrkräfte

Weiterhin können Studienabsolventinnen und -absolventen (hier eine Auswahl aus KMK 2017)

- „sich auf Basis der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten Neuentwicklungen in der Informationstechnik/Informatik und der beruflichen Arbeit eigenständig erschließen und adressatengerecht in den Unterricht einbringen,
- wissenschaftliche Methoden zur Bearbeitung von disziplinären und interdisziplinären Forschungsfragen in den verschiedenen Technik- und Arbeitsbereichen der beruflichen Fachrichtung Informationstechnik/Informatik anwenden und entsprechende Erkenntnisse auswerten und evaluieren,
- Forschungsergebnisse zur Analyse von Technik, Arbeit und Bildung angemessen rezipieren, in didaktischen Kontexten reflektiert nutzen und in die Weiterentwicklung fachdidaktischer sowie curriculärer Theorien und Konzepte einbringen,
- fachdidaktische Konzepte und empirische Befunde fachbezogener Lehr-Lern-Forschung und Diagnosewerkzeuge nutzen, um individuelle Denkwege und Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern je nach ihren persönlichen Voraussetzungen, Vorerfahrungen und Fähigkeiten zu analysieren,
- Schülerinnen und Schüler für das fachbezogene Lernen motivieren sowie individuelle Lernfortschritte fördern und bewerten,
- Unterricht, Curricula und Schule in Zusammenarbeit mit den an der Ausbildung beteiligten Institutionen im Sinne des Bildungsziels der Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung weiterentwickeln,
- neue Entwicklungen der Digitalisierung in den beruflichen Arbeitsbereichen und in der Berufsbildung in didaktischen Kontexten reflektieren und unterrichtliche sowie curriculare Konzepte angemessen weiterentwickeln. Sie sind sensibilisiert für die Chancen digitaler Lernmedien hinsichtlich Barrierefreiheit und nutzen digitale Medien auch zur Differenzierung und individuellen Förderung im Unterricht“.

Neben den hier nicht weiter auszuführenden fach- und berufswissenschaftlichen Studieninhalten (Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen aus den Bereichen Betriebswirtschaftslehre und Recht, Grundlagen von Informations- und Kommunikationssystemen, Algorithmen und Datenstrukturen, Datenmodellierung und Datenbankentwurf, Programmierung und Softwaretechnik, Projekt- und Qualitätsmanagement, Rechnerstrukturen und verteilte Systeme, Systeme der Informationstechnik/Informatik)

werden auch die Inhaltsbeschreibungen zur Didaktik der Beruflichen Fachrichtung Informationstechnik/Informatik festgeschrieben. Leider sprechen die letztgenannten keine eindeutige Sprache bezüglich einer eigenständigen disziplinären Fach-/Berufs- bzw. Fachrichtungsdidaktik. So lassen sich mehrheitlich die genannten Punkte – z. B. „didaktische Handlungsfelder auf der Makro-, Meso- und Mikroebene des Lehrerhandelns“ oder „berufs- und fachdidaktische Konzepte und deren Begründungszusammenhänge sowie aktuelle Rahmenvorgaben“ – so deuten, dass sie auch fachrichtungsunabhängig durch eine (Bereichs-)Didaktik beruflicher Fachrichtungen universitär angeboten werden könnten. Lediglich im Unterpunkt „Methoden, Techniken und Medien zur Erschließung relevanter informationstechnischer und informatischer Inhalte, so dass die visuelle, auditive und haptische Wahrnehmung angesprochen und die Anforderungen an einen sprachsensiblen Unterricht beachtet werden“ ist eine, wenn auch schwach ausgeprägte, disziplinäre Bindung vorgeschrieben.

In einer fachrichtungsspezifischen Interpretation sollten die von der KMK festgelegten Studieninhalte wie bspw. „Berufsbildungsforschung und fachrichtungsspezifische Lehr-Lernforschung“ oder „theoriegeleitete Planung, Durchführung, Reflexion sowie Analyse und Evaluation kompetenzorientierter Lehr- und Lernprozesse“ aus der Expertise einer eigenständigen Didaktik der beruflichen Fachrichtung Informationstechnik/Informatik heraus universitär gelehrt werden. Eine theoriegeleitete universitäre Vorbereitung auf den Komplex Unterricht lässt sich nicht inhaltsleer – also hier ohne die konkrete Anbindung an die fachwissenschaftlichen und berufswissenschaftlichen Inhalte der BFR Informationstechnik/Informatik – abbilden; eine Didaktik der beruflichen Fachrichtung Informationstechnik/Informatik sollte daher durch Fachrichtungsvertreter/-innen in der universitären Ausbildung vertreten werden.

FAZIT UND AUSBLICK

In einer ersten Analyse konnte gezeigt werden, dass die Pragmatik der Ausbildungsinhalte der IT-Ausbildungsberufe, die ordnungspolitischen Festschreibungen der ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderun-

gen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung für die BFR Informationstechnik/ Informatik und Studieninhalte der Informatik (ergänzt um elektrotechnische und betriebswirtschaftliche Inhalte) für eine fachwissenschaftliche Ausbildung von IT-Lehrkräften korrelieren. Für die berufswissenschaftlichen Inhalte ist der Anwendungsbezug herzustellen. Im Arbeitsbereich der IT ist dabei festzuhalten, dass es in der Praxis oftmals keine klaren Abgrenzungen zwischen nicht-akademischen und akademischen Arbeitsaufgaben gibt. IT-Fachkräfte benötigen für die Bewältigung ihrer Arbeitsaufgaben auch Kompetenzen, die konzeptionell und planerisch sind. Inwieweit bspw. die Praktische Informatik und Technische Informatik daher einen berufswissenschaftlichen Transformationsprozess zu leisten haben, ist zu prüfen. Die (berufs-)didaktische Ausbildung von IT-Lehrkräften hat didaktische Theorien und Ansätze zusammenzubringen, die auch das Spezifische aus der Informatik, der Wirtschaftspädagogik und der Elektrotechnik aufgreifen und in einer fachrichtungsspezifischen Didaktik zusammenbringen. Dies kann und sollte nicht aus einer an vielen Orten gelebten, auf Komprimierung ausgelegten didaktischen Ausbildung heraus geschehen, sondern durch eine starke eigenständige Profilierung. Studierende, denen das Spezifische einer beruflichen Fachrichtung nur über das fachwissenschaftliche Studium verdeutlicht wird, da Bereichsdidaktiken eine allgemeine Berufsdidaktik lehren, haben sicherlich trotzdem gegenüber allen Quer-, Seiten- und Direkteinsteigern einen professionstheoretischen Vorteil, aber wie schön wäre es, wenn die universitären Strukturen dies noch besser ermöglichen könnten. Dazu gehört auch, dass die universitären Standorte, die in der beruflichen Fachrichtung Informationstechnik/Informatik Lehrkräfte ausbilden, für die Breite der IT-Berufsfamilie ausbilden, was bedeuten würde, dass sie sich auf einen „IT-Gewerbe- und Handelslehrer“ bzw. eine „IT-Gewerbe- und Handelslehrerin“ einlassen müssten.

Literatur

- GRIMM (2018): Berufliche Fachrichtung und Fachdidaktik Informationstechnik. In: KAISER, F.; KALISCH, C. (Hg.): Gestaltung berufspädagogischer Lehramtsstudiengänge. Bielefeld
- HERKNER, V. (2010): Berufspädagogische Wurzeln und Entwicklungen der beruflichen Fachrichtungen. In: PAHL, J.-P.; HERKNER, V. (Hg.): Handbuch Berufliche Fachrichtungen. Bielefeld
- KMK (1973): Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung für ein Lehramt mit Schwerpunkt Sekundarstufe II – Lehrbefähigung für Fachrichtungen des beruflichen Schulwesens
- KMK (2007): Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung für ein Lehramt der Sekundarstufe II (be-

ruflische Fächer) oder für die beruflichen Schulen (Lehramtstyp 5)

- KMK (2008/2017): Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 12.10.2017), Berufliche Fachrichtung Informationstechnik, S. 100-102
- PETERSEN, A. W. (2010): Berufliche Fachrichtung Informationstechnik. In: PAHL, J.-P.; HERKNER, V. (Hg.): Handbuch Berufliche Fachrichtungen. Bielefeld

Auswirkungen der neuen Berufsbildposition

„Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ auf die Ausbildungspraxis in den industriellen Metall- und Elektroberufen

Die Digitalisierung der Arbeit und die Entwicklung hin zur Industrie 4.0 bleiben für die Ausbildung in den industriellen Metall- und Elektroberufen nicht ohne Folgen. Im Zuge einer Teilnovellierung dieser trat am 1. August 2018 die neue integrative Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ in Kraft. Sie soll dazu beitragen, die Entwicklung von IT-Kompetenz zu fördern und die Auszubildenden somit adäquat auf ihre zukünftigen Tätigkeiten als Fachkräfte in einer digitalisierten und stark vernetzten Arbeitswelt vorbereiten. Im vorliegenden Beitrag werden ausgewählte Ergebnisse einer Studie vorgestellt, die den Stand der praktischen Umsetzung der neuen Berufsbildposition und ihre Auswirkungen auf die Ausbildungspraxis in ausbildenden Industrieunternehmen und überbetrieblichen Ausbildungsstätten untersucht hat.



ISABEL-MARICELA REIMER

EINLEITUNG

Es handelt sich um keine neue Erkenntnis, dass sich die Arbeitswelt im Zuge der Digitalisierung wandelt. Der Begriff „Digitalisierung“ bezieht sich dabei auf die Einführung bzw. verstärkte Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien und deren „charakteristische Folgen der Beschleunigung, zunehmenden Abstraktheit, Flexibilisierung und Individualisierung von Prozessen und Ergebnissen“ (TRAUM et al. 2017, S. 4). Arbeit wird sowohl örtlich als auch zeitlich flexibler, Abläufe werden komplexer, Arbeitskräfte verschiedener Disziplinen müssen mit stetig anwachsenden Datenmengen umgehen und Kommunikation spielt eine immer wichtiger werdende Rolle. Auch die industrielle Arbeit ist von diesen Entwicklungen betroffen. Diese werden oftmals unter dem Schlagwort „Industrie 4.0“ thematisiert. Nach den bisherigen Stufen industrieller Revolutionen, Mechanisierung, Automatisierung und Digitalisierung, steht in der Industrie 4.0 eine umfangreiche Vernetzung der industriellen Infrastruktur mittels Cyber-Physischer-Systeme (CPS) im Mittelpunkt (vgl. OBERMAIER 2016, S. 3). Dies führt zu einem Bedeutungszuwachs der digitalen Arbeit, digitaler Arbeitsmittel und -formen sowie höheren Anforderungen an Datenschutz und Informationssicherheit und bringt neue berufliche Handlungsfelder sowie neue Qualifikations- und Kompetenzanforderungen mit sich. Nicht

nur die Bereitschaft zum lebenslangen Lernen und stärkeres interdisziplinäres Denken und Handeln werden immer wichtiger (vgl. SCHLUND et al. 2015, S. 6), sondern vor allem auch die Förderung von IT-Kompetenz. Im beruflichen Kontext definieren Härtel et al. diese als „die Fähigkeit und Bereitschaft eines Individuums, unter anforderungsgerechter, sachgemäßer, systematischer und reflektierter Auswahl und Verwendung informationstechnischer Infrastruktur, Geräte, Systeme und Anwendungen mithilfe selbst gestalteter medialer Produkte in einer medial gestützten Kommunikationskultur, individuell, sozial, ökonomisch und ökologisch verantwortlich und durchdacht ein berufliches Ziel zu erreichen, eine berufliche Herausforderung zu bewältigen oder ein berufliches Problem zu lösen.“ (HÄRTEL et al. 2018, S. 7).

Die Berufsbildung hat eine Schlüsselfunktion bei der Entwicklung zukünftiger Fachkräfte hinsichtlich der bisweilen absehbaren Anforderungen inne. Hier geht es nun schon seit geraumer Zeit darum, Ausbildungsberufe für die Digitalisierung „fit“ zu machen und das möglichst schnell. Dies war auch die Motivation für die Anpassung von Ordnungsmitteln in Form einer Teilnovellierung der industriellen Metall- und Elektroberufe sowie des Berufs „Mechatroniker/-in“ in den Jahren 2017 und 2018. Im Rahmen dieser wurden Qualifika-

tionsanforderungen im Zusammenhang mit der Industrie 4.0 festgelegt, die seit dem 1. August 2018 in allen neu abgeschlossenen Ausbildungsverhältnissen der Berufsgruppe zu vermitteln sind. Einige bestehende Berufsbildpositionen wurden weiterentwickelt und die Position „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ neu hinzugefügt. Sie beinhaltet integrativ zu vermittelnde Kernqualifikationen, die sich auf das Lernen für den Umgang mit digitalen Technologien im Kontext der Industrie 4.0 beziehen, auch wenn dieser Begriff in der Positionsbezeichnung bzw. im Verordnungstext selbst nicht genutzt wird (vgl. RÄB 2019, S. 7).

INHALTE DER NEUEN BERUFSBILDPOSITION (KERNQUALIFIKATIONEN)

Die Berufsbildposition Nr. 5 „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ umfasst verschiedene Kernqualifikationen, die in der Ausbildung in die berufsspezifischen Fachqualifikationen integriert zu vermitteln sind (vgl. Abb. 1). Diese lassen sich thematisch in die Themenfelder Anwendung, Daten, Digitale Verantwortung, Informationen und Lernen sowie Kommunikation gliedern (vgl. RÄB 2019, S. 9).

In den Themenbereich „Anwendung“ fallen dabei alle Kernqualifikationen, die sich auf die Anwendung von Software und Systemen beziehen. Zusätzlich zur Nutzung von Systemen zur Auftragsplanung und -verfolgung geht es hierbei um die Anwendung von Software, z. B. zum Erstellen von Prüf- und Übergabeprotokollen, Serviceberichten, Schaltplänen, Zeichnungen oder Arbeitsplänen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, den neuen Anforderungen beispielsweise durch den Ein-

satz von Systemen zur Prozesssimulation in der Steuerungs-, Roboter-, Schweiß- sowie 2D/3D/CAD-Technik zu entsprechen. Der Bereich „Daten“ umfasst alle Kernqualifikationen, die sich auf die Grundlagen des Umgangs mit Daten beziehen. Hierunter fallen Tätigkeiten wie z. B. die Eingabe von Parametern in Systeme und in diesem Kontext die Nutzung digitaler Techniken und Arbeitsmittel, wie z. B. LAN und WLAN. Ein großer Teil der Qualifikationen lässt sich dem Bereich „Digitale Verantwortung“ zuordnen. Hier beziehen sich die Kernqualifikationen auf die Anwendung von Datenschutzvorschriften (etwa das Bundesdatenschutzgesetz), z. B. hinsichtlich der Einwilligung zur Verarbeitung oder auch zur Löschung von Daten. Ebenso sollen die Auszubildenden für die Einhaltung betrieblicher Richtlinien und Urheberrechte sensibilisiert werden. Weiterhin beinhaltet die Berufsbildposition Qualifikationen im Bereich „Information und Lernen“. Hierbei geht es um die Nutzung digitaler Lernmedien wie Web-Based-Trainings, Wikis, Screencasts oder Lernnuggets, aber auch die Informationsbeschaffung über digitale Netze sowie die Bewertung dieser Informationen. Eine weitere Kernqualifikation lässt sich in den Themenbereich „Kommunikation“ einordnen. Diese bezieht sich auf die Arbeit in fachbereichs- und/oder qualifikationsübergreifenden Teams, die z. B. aus Auszubildenden, Facharbeiterinnen und Facharbeitern sowie Ingenieurinnen und Ingenieuren verschiedener Disziplinen bestehen.

AUSWIRKUNGEN DER NEUEN BERUFSBILDPOSITION AUF DIE AUSBILDUNGSPRAXIS

Wie wird nun in der (über-)betrieblichen Ausbildungspraxis mit diesen neuen Anforderungen der Ausbil-

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kernqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit berufsspezifischen Fachqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
5	Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit (§ 7 Absatz 1 Nummer 5, § 11 Absatz 1 Nummer 5, § 15 Absatz 1 Nummer 5, § 19 Absatz 1 Nummer 5, § 23 Absatz 1 Nummer 5)	a) auftragsbezogene und technische Unterlagen mit Standardsoftware erstellen b) Daten und Dokumente pflegen, austauschen, sichern und archivieren c) Daten eingeben, verarbeiten, übermitteln, empfangen und analysieren d) Vorschriften zum Datenschutz anwenden e) informationstechnische Systeme (IT-Systeme) zur Auftragsplanung, Auftragsabwicklung und Terminverfolgung anwenden f) Informationsquellen und Informationen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen bewerten g) digitale Lernmedien nutzen h) die informationstechnischen Schutzziele Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität berücksichtigen i) betriebliche Richtlinien zu mobilen Datenträgern, elektronischer Post, IT-Systemen und Internetseiten einhalten j) Auffälligkeiten und Unregelmäßigkeiten an IT-Systemen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen k) Assistenz-, Simulations-, Diagnose- oder Visualisierungssysteme nutzen l) in interdisziplinären Teams planen, kommunizieren und zusammenarbeiten

Abb. 1: Metall- und Elektroberufe: Berufsbildposition Nr. 5 (Quelle: IndMetAusbV 2018, S. 989 f.; entnommen aus: Nordmetall 2018)

dungsordnung konkret umgegangen? Um diese Frage zu untersuchen, wurden im Oktober 2019 Ausbildungsverantwortliche in sieben industriellen Großbetrieben und überbetrieblichen Ausbildungsstätten als Experten befragt. Ziel der Untersuchung war es, erste Erkenntnisse darüber zu erlangen, inwieweit die Inhalte der neuen Berufsbildposition seit deren Inkrafttreten bereits in die Ausbildungswirklichkeit vorgedrungen sind und dazu beigetragen haben, die Anpassung an die Anforderungen von Industrie 4.0 und der zunehmenden Digitalisierung der Arbeit voranzutreiben. Die Auseinandersetzung hiermit ist notwendig, da zur Diskussion steht, die neue Berufsbildposition zukünftig auch für weitere Berufe zu übernehmen.

AKTUELLE SITUATION

Die Ergebnisse der Experteninterviews zeigen, dass die befragten Ausbildungsverantwortlichen durchweg ein gewisses theoretisches Verständnis von Industrie 4.0 besitzen, was eine Grundvoraussetzung darstellt, um dafür relevante Qualifikationen in der Ausbildungspraxis abbilden zu können. Es wird allerdings deutlich, dass nur wenige diesbezüglich ein klares Bild für ihr Unternehmen oder ihre überbetriebliche Ausbildungsstätte und die daraus abzuleitenden Anforderungen an die Ausbildung haben. Nach Aussagen der Interviewpartner/-innen unterscheiden sich die Auffassungen zur Industrie 4.0 aufgrund einer Unschärfe des Begriffes generell stark voneinander. Dies wird als Grund dafür erachtet, dass auch der Industrie 4.0-Durchdringungsgrad in den Unternehmen, Ausbildungsstätten oder auch innerhalb von Konzernen zwischen einzelnen Standorten stark variiert. Dies betrifft sowohl die Facharbeit als auch die Berufsausbildung. Mehrere Befragte aus Unternehmen gaben an, sich bereits seit einigen Jahren intensiv mit der Digitalisierung der Ausbildung auseinanderzusetzen, allerdings berichten auch einige Gegenteiliges. Die Unternehmen, in denen bereits vernetzte und automatisiert arbeitende Technik genutzt wird, bilden entsprechende Qualifikationen seit einiger Zeit auch in der Ausbildung ab – und das schon vor dem Inkrafttreten der neuen Berufsbildposition.

Demgegenüber bezweifeln Ausbildungsbeauftragte aus Unternehmen, in denen noch sehr „klassisch“ gearbeitet wird, teilweise deren Relevanz. In den befragten Ausbildungsstätten gab erst die Einführung der neuen Berufsbildposition den Anstoß dafür, digitale Lerninhalte abzubilden. In Bezug auf die strategische Ausrichtung der Ausbildung in Hinblick auf die Digitalisierung bzw. die Industrie 4.0 zeigte sich ein sehr homogenes Bild. Alle befragten Personen gaben an, diesbezüglich keine klare Ausbildungsstrategie zu verfolgen, sondern die Digitalisierung der Ausbildung als einen fließenden Prozess zu handhaben.

MASSNAHMEN UND IDENTIFIZIERTE HANDLUNGSFELDER

Die Einführung der neuen Berufsbildposition hat bisher bewirkt, dass die meisten befragten Ausbildungsverantwortlichen einen Soll-Ist-Vergleich zwischen ihrer Ausbildungspraxis und den neuen zu vermittelnden Kernqualifikationen durchgeführt, ihr Ausbildungskonzept reflektiert betrachtet und auf potentiellen Handlungsbedarf überprüft haben. Dies gilt auch für jene, die in der Digitalisierung der Ausbildung bereits sehr weit sind. Die Veränderung in den Ordnungsmitteln hat einen Impuls für Veränderungen in der Ausbildung gegeben, auch wenn die meisten Befragten dies so nicht explizit bekundeten. Die folgenden Ausführungen sollen zeigen, wie die Kernqualifikationen in der Ausbildungspraxis umgesetzt werden, an welchen Stellen die Befragten Handlungsbedarf identifiziert und welche Maßnahmen sie als Reaktion auf die neue Berufsbildposition ergriffen haben (vgl. Abb. 2).

- Informationsbeschaffung via Internet fördern
- Nutzung digitaler Lehr-/Lernmedien
- Digitale Arbeitsmittel: Nutzung und Neuan-schaffung
- Digitale Ausbildungsnachweise
- Software: CAD, Auftragsplanung und -verfolgung
- Konzeption neuer Ausbildungsmodule (überbetriebliche Ausbildung)
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit ausbauen und fördern

Abb. 2: Maßnahmen und Handlungsfelder der untersuchten Institutionen

Sowohl in Unternehmen als auch in Ausbildungsstätten ist es mittlerweile gängige Praxis, die Auszubildenden für die Beschaffung relevanter Informationen das Internet nutzen zu lassen. Dies war bereits vor der Einführung der neuen Berufsbildposition so, wird nun aber insbesondere in den überbetrieblichen Ausbildungsstätten noch stärker fokussiert. Die Auszubildenden recherchieren zwar sehr viel für Ausbildungszwecke online, allerdings wird nur in wenigen Fällen versucht, das zielführende Vorgehen bei der Beschaffung und Nutzung von Informationen aus dem Internet explizit zu schulen. Viele Ausbildungsbeauftragte waren der Meinung, dass die Auszubildenden damit durch die private Nutzung von Suchmaschinen etc. bereits in ausreichendem Maß vertraut seien. Auch oft zu Ausbildungszwecken eingesetzt werden Youtube-Videos oder Lernsoftware. Diese sollen dazu dienen, Lerninhalte auf

dem visuellen Weg zu vermitteln, so dass die Auszubildenden diese besser verstehen und sich einprägen. Eines der befragten Unternehmen bietet den Auszubildenden bereits seit Längerem die Möglichkeit, über eine digitale Plattform online zu lernen.

All diese digitalen Lernmöglichkeiten nutzen die Auszubildenden über Computer, Laptops oder Tablets. Die technische Ausstattung und die Möglichkeit der Nutzung dieser in der Ausbildungspraxis unterschied sich zwischen den einzelnen Unternehmen und Ausbildungsstätten stark. In einigen davon haben Auszubildende persönliche User-Accounts, in anderen hingegen steht ein einziger Account für alle zur Verfügung. Gleiches gilt für die Verfügbarkeit der digitalen Arbeitsmittel. Diesbezüglich anzuführen ist, dass es bei der Wissensvermittlung für die Industrie 4.0 „zwischen dem ‚Lernen für (die Nutzung) digitaler Technologien‘ einerseits und dem ‚Lernen mit digitalen Technologien‘ andererseits“ (BIBB o. J., S. 17) zu unterscheiden gilt und die neue Berufsbildposition insbesondere das Erstgenannte fördern soll. Bestimmte Industrie-4.0-Kompetenzen können allerdings nur dann vermittelt werden, wenn auch entsprechende Technologien zum Einsatz kommen. Dies bietet einen Erklärungsansatz, weshalb sich die Aussagen zur Umsetzung der Berufsbildposition in vielen Fällen auf die Nutzung und Neuanschaffung digitaler Arbeitsmittel bezogen. Mehrere Befragte berichteten davon, die Anzahl der für die Ausbildung zur Verfügung stehenden digitalen Arbeitsmittel, meistens durch die Anschaffung von Tablets, vor Kurzem erhöht zu haben.

Bezüglich des Umgangs mit Daten nannten die Interviewten viele verschiedene Tätigkeiten, bei denen ihre Auszubildenden mit diesen umgehen, d. h. diese in Systeme eingeben und dazu entsprechenden Mittel nutzen. Viele Unternehmen lassen z. B. die Ausbildungsnachweise digital anfertigen, ebenso werden An- und Abwesenheit oder auch Arbeitsschritte auf diesem Weg dokumentiert und die entsprechenden Dokumente abgelegt. Die Nutzung von Software und digitalen Systemen gehört ebenfalls zum Ausbildungsalltag in Industriebetrieben und Ausbildungsstätten. Es kommen je nach Ausbildungsberuf regelmäßig CAD-Programme zum Einsatz, ebenso Software oder Systeme für Auftragsplanung und -verfolgung. Einige der Befragten berichteten davon, aufgrund der neuen Berufsbildposition in neue Software investiert zu haben. Zwei Experten aus dem Bereich Metalltechnik berichteten davon, 3D-Drucker in der Ausbildung zu nutzen. In einer Ausbildungsstätte wurde solch ein Gerät als Reaktion auf die neue Berufsbildposition angeschafft, um das Thema „additive Fertigung“ als neues Modul in die Ausbildung integrieren zu können. Zwei der Unternehmen arbeiten mit Ausbildungsmanagement-Systemen, wodurch nicht nur die Verwaltung der Ausbildung auf der Seite der

Ausbildungsverantwortlichen digital vollzogen wird, sondern auch die Auszubildenden sich in der Arbeit mit digitalen Mitteln üben können.

Es zeigt sich, dass Unternehmen die Themen Datenschutz und Informationssicherheit i. d. R. durch in bestimmten Abständen durchgeführte Unterweisungen und/oder verpflichtende Trainings behandeln. Die Auszubildenden in Unternehmen werden durch die gleichen Maßnahmen wie deren Fachkräfte für diese Themen sensibilisiert. Die Maßnahmen werden nicht von den Ausbildern und Ausbilderinnen durchgeführt, sondern zentral von zuständigen Stellen, z. B. IT-Abteilungen. Viele Unternehmen nutzen in diesem Kontext Web-Based-Trainings, die von allen Mitarbeitenden zu absolvieren sind.

Es wird deutlich, dass Datenschutz und Informationssicherheit in der betrieblichen Ausbildungspraxis bisher nicht explizit als relevante Ausbildungsinhalte behandelt werden. Anhand der Aussagen der Interviewten werden zudem Unterschiede zwischen Unternehmen und Ausbildungsstätten deutlich. Nach Aussagen der Befragten aus der überbetrieblichen Ausbildung werden Datenschutz und Informationssicherheit als Ausbildungsinhalte dort geringfügig bis gar nicht behandelt. Begründet wird dies damit, dass die Themen hier bisher keine Relevanz besessen haben und auch aktuell noch nicht in gleichem Maße besitzen, wie es für Unternehmen der Fall ist. Aus diesem Grund sehen die Befragten die Verantwortung für die Vermittlung entsprechender Ausbildungsinhalte eher bei den Unternehmen und Berufsschulen.

Handlungsbedarf konnte vor allem im Bereich Kommunikation, konkret in Bezug auf die interdisziplinäre Zusammenarbeit, identifiziert werden. Es stellte sich heraus, dass diese noch kein fester Bestandteil der Ausbildungspraxis in den industriellen Metall- und Elektroberufen ist, auch wenn es dahingehend aufgrund der neuen Kernqualifikation bereits einige Bestrebungen gibt. Zwar arbeiten die Auszubildenden in der betrieblichen Ausbildung in den verschiedenen Einsatzbereichen stets mit Fachkräften verschiedener Qualifikationsstufen zusammen, doch geschieht dies nur sehr selten interdisziplinär. Beispiele hierfür sind Projekte, in denen Auszubildende aus verschiedenen Disziplinen zusammen Lichtgittertester oder ferngesteuerte Autos konzipieren. Selbst Unternehmen, die in der Digitalisierung der Ausbildung eine Vorreiterrolle einnehmen, sehen in diesem Bereich Handlungsbedarf und wollen die interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Ausbildungspraxis zukünftig noch weiter ausbauen und gezielt fördern. Dies ist jedoch nicht in allen Unternehmen und auch in der überbetrieblichen Ausbildung nicht immer möglich. Einige dieser Betriebe und Ausbildungsstätten versuchen ihren Auszubildenden zumindest Einblicke in die Arbeit in Berufen ähnlicher oder auch art-

fremder Disziplinen zu ermöglichen. Auffällig ist, dass kaum neue Lehr- und Lernmethoden oder Formen der Zusammenarbeit, wie z. B. das Arbeiten in virtuellen Teams, angewandt werden. Dies wird darauf zurückgeführt, dass diese Art der Arbeit noch nicht in der Praxis der Unternehmen angekommen zu sein scheint.

HERAUSFORDERUNGEN BEI DER UMSETZUNG DER BERUFSBILDPOSITION

Die Studie „IW Trends 2/2019“, die bereits 2017 vor der Teilnovellierung der industriellen Metall- und Elektroberufe durchgeführt wurde, zeigte, dass sich viele Unternehmen Unterstützung bei der Identifizierung von Inhalten und Methoden zur Gestaltung der Digitalisierung in der Ausbildung wünschten (vgl. Flake/Meinhard/Werner 2019, S. 12). Es wurde die Vermutung geäußert, dass die Modernisierung vorhandener Berufsbilder diesbezüglich eine Orientierungshilfe bieten könnte. Für die industriellen Metall- und Elektroberufe sowie den Beruf „Mechatroniker/-in“ fand solch eine Modernisierung durch das Inkrafttreten der neuen Berufsbildposition statt. Aus den Ergebnissen der Experteninterviews kann allerdings nicht geschlossen werden, dass die Unternehmen und Ausbildungsstätten hierdurch an Orientierung gewonnen hätten. Auch weiterhin herrscht weder Einheitlichkeit in Bezug auf das Verständnis von Industrie 4.0, den Durchdringungsgrad in Unternehmen sowie daraus hervorgehende Schlussfolgerungen für die Ausrichtung der (über-)betrieblichen Ausbildung (vgl. Abb. 3). Diesbezüglich hat die neue Berufsbildposition gemäß den Ergebnissen der Experteninterviews keine positiv hervorzuhebenden Veränderungen bewirkt.

Oft kritisiert wurde, dass deren Inhalte zu offen formuliert und aus diesem Grund nicht eindeutig genug seien. Dies führt bei der Mehrzahl der befragten Ausbildungsverantwortlichen zu Unsicherheit bzgl. der Umsetzung der Kernqualifikationen. Ausbildungsordnungen sollen Spielräume für die Ausbildungspraxis bieten, weshalb die Ausbildungsinhalte bewusst offen und neutral beschrieben werden. Dies ist nötig, damit möglichst viele Unternehmen ausbildungsfähig bleiben (vgl. BIBB 2015, S. 13). Gleichzeitig sollen sie aber auch konkret genug sein, um das Ausbildungsziel dahinter zu verdeutlichen. Genau diesem Punkt entspricht die neue

Berufsbildposition nach dem Empfinden der Befragten nicht hinreichend.

Anzumerken ist an dieser Stelle jedoch, dass von den Befragten niemand davon berichtete, die vom BIBB konzipierten und online zur Verfügung gestellten Umsetzungshilfen genutzt zu haben. Festzuhalten ist, dass die offenen Formulierungen der neuen Kernqualifikationen für viele Ausbildungsverantwortliche eine Herausforderung darstellen, da die Formulierungen einen sehr großen Gestaltungs- und Interpretationsspielraum sowohl bezüglich der Umsetzung als auch der Inhalte zulassen.

Des Weiteren sind einige Ausbildungsverantwortliche der Meinung, dass insbesondere kleinere Betriebe Probleme bei der Umsetzung der neuen Berufsbildposition haben dürften, da sie die finanziellen Mittel dafür ggf. nicht aufbringen können. Sie begründen dies damit, dass zum einen für neue digitale Arbeitsmittel hohe Kosten anfallen würden, zum anderen aber auch aufgrund der „zusätzlichen“ Ausbildungsinhalte bedeutend mehr Zeit in die Vorbereitung und Durchführung der Ausbildung investiert werden müsse.

BILANZ UND AUSBLICK

Bisher hat sich die Einführung der neuen Berufsbildposition recht positiv auf die Ausbildungspraxis ausgewirkt. Sie hat den befragten Ausbildungsverantwortlichen aus Betrieben und Ausbildungsstätten einen Impuls dafür gegeben, ihre Ausbildung reflektiert zu betrachten, auf potentiellen Handlungsbedarf in Hinblick auf die Förderung von IT-Kompetenzen zu überprüfen und in den meisten Fällen entsprechende Maßnahmen einzuleiten. Insbesondere die Ausbildungsstätten sind hier aktiv gewesen und haben ihr Portfolio um neue Ausbildungsinhalte erweitert.

Handlungsbedarf wurde insbesondere in Bezug auf die interdisziplinäre Zusammenarbeit identifiziert. Zwar bilden die Betriebe und Ausbildungsstätten die Inhalte der neuen Berufsbildposition ihren Angaben und ihrem Verständnis nach in der Ausbildung ab, jedoch wird ein Mangel an Eindeutigkeit bezogen auf die Formulierungen der Kernqualifikationen konstatiert. Der bewusst zur Erhaltung der Ausbildungsfähigkeit gebotene Gestaltungsspielraum stellt eine Herausforderung für viele Auszubildende dar – der Großteil davon wünscht sich klarere Vorgaben, um sich an diesen orientieren und dem Ausbildungsziel gerecht werden zu können. Dieser Umstand wird der Einschätzung der Autorin nach jedoch auch weiterhin bestehen, da die rechtlichen Grundlagen für die Gestaltung der Ausbildung bewusst offen gehalten sind und auch offen gehalten werden müssen. Es bedarf weiterer

- Uneinheitliches Verständnis von „Industrie 4.0“
- Formulierungen im Verordnungstext: Mangel an Eindeutigkeit
- Unklarheit bzgl. der Ziele und Umsetzungsmöglichkeiten
- Notwendigkeit zeitlicher und finanzieller Investitionen

Abb. 3: Herausforderungen für die befragten Unternehmen und Ausbildungsstätten

Untersuchungen, um die langfristigen Auswirkungen auf die Ausbildungspraxis einschätzen zu können.

Grundsätzlich kann die neue Berufsbildposition als nützlich erachtet werden, um ausbildenden Unternehmen und Ausbildungsstätten einen Anstoß zur zielgerichteten Gestaltung der Ausbildung bzgl. der fortschreitenden Entwicklung der Arbeitswelt zu geben. Aufgrund der Unsicherheit vieler Befragter bzgl. der zielführenden Umsetzung der Kernqualifikationen ist allerdings fraglich, ob die Berufsbildposition auch in anderen Berufen, die ggf. kaum Bezug zur Industrie 4.0 haben, eingeführt werden sollte. Unternehmen und Ausbildungsstätten mehr Möglichkeiten zur Information sowie zum Austausch über Ziele und Umsetzungsmöglichkeiten der neuen Kernqualifikationen zu eröffnen (z. B. durch das Bundesinstitut für Berufsbildung oder die zuständigen Industrie- und Handelskammern), könnte insgesamt für mehr Klarheit sorgen.

Literatur

- BIBB (o. J.): Digitalisierung der Arbeits- und Berufswelt. Materialien für das betriebliche Ausbildungspersonal. URL: https://www.foraus.de/media/Digitalisierung_Arbeitswelt_WEB.pdf (Stand: 01.10.2019)
- FLAKE, R.; MEINHARD, D. B.; WERNER, D. (2019): IW-Trends 2/2019. Digitalisierung in der dualen Berufsausbildung. Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung, Jg. 46
- HÄRTEL, M.; AVERBECK, I.; BRÜGGEMANN, M.; BREITER, A.; HOWE, F.; SANDER, M. (2018): Medien- und IT-Kompetenz als Eingangsvoraussetzung für die berufliche Ausbildung – Synopse. In: Wissenschaftliche Diskussionspapiere, Heft 193, Bonn: Budrich
- INDMETAusbV 2018 – Neufassung der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen vom 28. Juni 2018, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2018 Teil I Nr. 23
- NORDMETALL - VERBAND DER METALL- UND ELEKTROINDUSTRIE E. V. (2018): Modernisierung der industriellen Metall- und Elektroberufe 2018 (Vortrag). URL: <https://www.hk24.de/blob/hhikh24/produktmarken/ausbildung-weiterbildung/ausbildung/ausbildungsberatung/downloads/4098814/f646d08fb95f6dc385455de5f44e4a40/Neuerungen-Teilnovellierung-Metall-Elektro-data.pdf> (Stand: 04.10.2019).
- OBERMAIER, R. (2016): Industrie 4.0 als unternehmerische Gestaltungsaufgabe: Strategische und operative Handlungsfelder für Industriebetriebe. In: OBERMAIER, R. (Hrsg.): Industrie 4.0 als unternehmerische Gestaltungsaufgabe. Betriebswirtschaftliche, technische und rechtliche Herausforderungen. Wiesbaden: Springer, S. 3–34
- RÄB, S. U. (2019): Die Teilnovellierung der Metall- und Elektroberufe als Chance nutzen. Digitalisierung und Industrie 4.0 erfordern neue Kompetenzen für Auszubildende und Ausbilder. URL: <https://www.ecademy-learning.com/ausbildung-digital/wp-content/uploads/2019/04/Whitepaper-Die-Teilnovellierung-der-Metall-und-Elektroberufe-als-Chance-Cornelsen-eCademy.pdf> (Stand: 08.10.2019)
- SCHLUND, S.; HÄMMERLE, M.; STRÖLIN, T. (2015): Industrie 4.0 – Eine Revolution der Arbeitsgestaltung. Stuttgart: Ingenics AG
- TRAUM, A.; MÜLLER, C.; HUMMERT, H.; NERDINGER, F. W. (2017): Digitalisierung – Die Perspektive des arbeitenden Individuums (Working Paper). In: White Paper Series Nr. 1, URL: https://www.researchgate.net/profile/Christoph_Mueller8/publication/321781442_Digitalisierung_Die_Perspektive_des_arbeitenden_Individuums/links/5a86a894a6fdcc6b1a36ddbf/Digitalisierung-Die-Perspektive-des-arbeitenden-Individuums.pdf (Stand: 01.08.2019)

Liebe Leserinnen und Leser,

die Zeitschrift „lernen & lehren“ möchte sehr gern vor allem den Fachleuten an den Lernorten die Möglichkeit einräumen, die vielfältigen Erfahrungen gut funktionierender Ausbildungs- und Unterrichtspraxis in Beiträgen der Zeitschrift zu veröffentlichen. Daher möchten wir Sie ermuntern, sich mit der Schriftleitung in Verbindung zu setzen. Wir streben wie bisher an, pro Heft zwei vom Themenschwerpunkt unabhängige Beiträge zu veröffentlichen.

Wenn Sie Interesse haben, an einem Themenschwerpunkt mitzuwirken, setzen Sie sich bitte rechtzeitig mit uns in Verbindung, da die Herstellung der Zeitschrift einen langen zeitlichen Vorlauf benötigt.

Wir freuen uns auf Ihre Rückmeldung!

Herausgeber und Schriftleitung

Vom Arbeitsauftrag zur Problemstellung

Die Bedeutung des Einstiegs in eine Lernsituation dargestellt anhand eines Praxisbeispiels aus der Fachdidaktik Metalltechnik – Teil 1 –



MICHAEL KLEINER



PHILIP SPRINGER

Der klassische Unterrichtseinstieg beginnt mit einer Aufgabenstellung, die anhand eines vergleichbaren Lösungsweges zu einer meist eindeutigen Lösung führt. Die Realität der Facharbeit erfordert hingegen die Bearbeitung von Problemstellungen, die unterschiedliche Ergebnisse mit jeweils spezifischen Vor- und Nachteilen ermöglichen. Problemlösendes Denken kann insbesondere anhand eines Dilemmas, das einen Zielkonflikt beinhaltet, vermittelt werden. Am Beispiel eines Unterrichts aus dem Berufsfeld Metalltechnik soll gezeigt werden, wie aus einem bestehenden Arbeitsauftrag eine Problemstellung bzw. ein Dilemma für den Einstieg in eine Lernsituation gestaltet werden kann, um den Anforderungen des Lernfeldkonzeptes gerecht zu werden.

EINFÜHRUNG

Obwohl das Lernfeldkonzept mittlerweile seine Volljährigkeit feiern durfte, kann immer noch eine große Unsicherheit bei der Umsetzung in die unterrichtliche Praxis festgestellt werden. Zugleich haben sich die Anforderungen an den Berufsschulunterricht mit der fortschreitenden Digitalisierung der Arbeitswelt, der steigenden Bedeutung der Globalisierung sowie der zunehmenden Heterogenität der Lernenden weiter vergrößert, um nur einige Beispiele zu nennen.

In diesem Kontext gewinnen Konzepte, die die Förderung der Eigenverantwortung und Selbstständigkeit der Lernenden betonen, an Bedeutung (vgl. TEAM BBS 2018, S. 88 ff.). Die Fähigkeit und Bereitschaft, Verantwortung für den eigenen Lernprozess zu übernehmen, ist eine wesentliche Voraussetzung für ein lebensbegleitendes Lernen, das die Anpassung und Gestaltung der sich ständig ändernden Bedingungen in den privaten und beruflichen Lebensbereichen ermöglicht. „Für erfolgreiches, lebenslanges Lernen und Lernen in der digitalen Welt sind Handlungs- und Situationsbezug sowie die Betonung eigenverantwortlicher Schüleraktivitäten erforderlich“ (KMK 2018, S. 11).

Ausgangspunkt für Lernsituationen, die diese Ansprüche an einen modernen Berufsschulunterricht umset-

zen, sind Einstiege, die die Neugierde und Motivation der Lernenden herausfordern sowie die bestehenden subjektiven Theorien hinterfragen. Die Rolle der Lehrenden verändert sich hierbei zwangsläufig von der Wissensvermittlung hin zur Moderation von Lernprozessen, die individuell abgestimmte Förderungen und Differenzierungsaufgaben für die Lernenden anbietet.

„Problem- und handlungsorientierter Technikunterricht kann, ja darf keinesfalls mit einer statischen Zielangabe seitens des Lehrenden (z. B. „Wir werden heute die Längendehnung fester Körper untersuchen!“) beginnen, sondern muss, je nach „didaktischer Reichweite“, mit einer technischen Frage, technischen Denkaufgabe oder technischen Gestaltungsaufgabe starten, die auch die prozessuale Seite des problem- und handlungsorientierten Lernvorganges berücksichtigt.“ (OTT 2000, S. 171)

Eine ergebnisoffene Problemstellung ist hierbei dem klassischen Arbeitsauftrag vorzuziehen. Ist in einem Problem zudem ein Zielkonflikt enthalten, kann auch ein Dilemma zum Einstieg in eine Lernsituation genutzt werden, wie nachfolgend am Beispiel eines Unterrichtes aus dem Berufsfeld Metalltechnik gezeigt wird.

ARBEITSAUFTRAG

Der klassische Unterrichtseinstieg erfolgt über eine Aufgabenstellung, die eine eindeutige Lösung zum Ergebnis hat. In dem hier dargestellten Beispiel sollen zwei Pneumatikzylinder innerhalb einer 45-minütigen Unterrichtsstunde dimensioniert werden (vgl. Abb. 1).

„Mit der dargestellten Montage- und Bearbeitungsmaschine können Werkstücke automatisch montiert und gebohrt werden. In der Abbildung sind drei Pneumatikzylinder dargestellt, die unterschiedliche Aufgaben ausführen.“

Die Maschine soll in Ihrem Ausbildungsbetrieb aufgebaut werden. Um einen automatischen Betrieb zu gewährleisten, müssen die Pneumatikzylinder den Anforderungen entsprechend ausgelegt werden.“

Abb. 1: Arbeitsauftrag „Auslegen von Pneumatikzylindern“

Um die Anschaulichkeit des Arbeitsauftrages zu erhöhen, erhalten die Lernenden zudem ein Technologieschema der technischen Anlage, in der die Pneumatikzylinder verbaut sind (vgl. Abb. 2). Der Arbeitsauftrag wird außerdem durch zwei Teilaufgaben ergänzt, die den Schülerinnen und Schülern eine vorgegebene Struktur zur Bearbeitung vorgeben:

- Der einfachwirkende Zylinder MM2 soll die Buchsen mit einer Presskraft von mindestens $F = 2000 \text{ N}$ in die Gehäuse einpressen. Der Wirkungsgrad des Zylinders beträgt $\eta = 0,8$. Der Rückhub erfolgt über die Federrückstellung. Die Anlage wird mit einem Über-

druck p_e von 6 bar betrieben. Welchen Durchmesser muss die Kolbenfläche mindestens haben, um die Presskraft beim Ausfahren aufbringen zu können?

- Der Zylinder MM1 schiebt die Gehäuse aus dem Fallmagazin in die Bohrstation. Beim Aus- und Einfahren muss auf Grund der hohen Gewichte der Gehäuse eine Kolbenkraft von mindestens $F = 500 \text{ N}$ erreicht werden. Reicht der dargestellte Zylinder mit einem Kolbendurchmesser von $d_{\text{Zylinder}} = 35 \text{ mm}$ und einem Kolbenstangendurchmesser von $d_{\text{Kolbenstange}} = 10 \text{ mm}$ sowie einem Wirkungsgrad von $\eta = 0,85$ aus, um die Gehäuse aus dem Fallmagazin zu vereinzeln?

Mit dieser Strukturierung werden mögliche Freiheitsgrade bei der Lösung begrenzt und verschiedene Lernwege ebenso wie lernförderliche Fehler weitestgehend verhindert. Die Förderung der Eigenverantwortung der Lernenden kann so kaum erreicht werden, zumal ein derartig didaktisierter Arbeitsauftrag die Heterogenität der Lerngruppe unberücksichtigt lässt. Auch werden Arbeitsaufträge in der Facharbeit in der Regel nicht vorstrukturiert, sodass der Bezug zu den Arbeits- und Geschäftsprozessen infrage gestellt werden kann.

In einem ersten Schritt kann auf die rezepthafte Anleitung zur Dimensionierung der Pneumatikzylinder anhand der Teilaufgaben verzichtet und damit eine Öffnung der Lernwege erreicht werden. Die fehlenden Angaben können in diesem Fall in die Aufgabenstellung integriert werden. Um die Selbststeuerung noch wei-

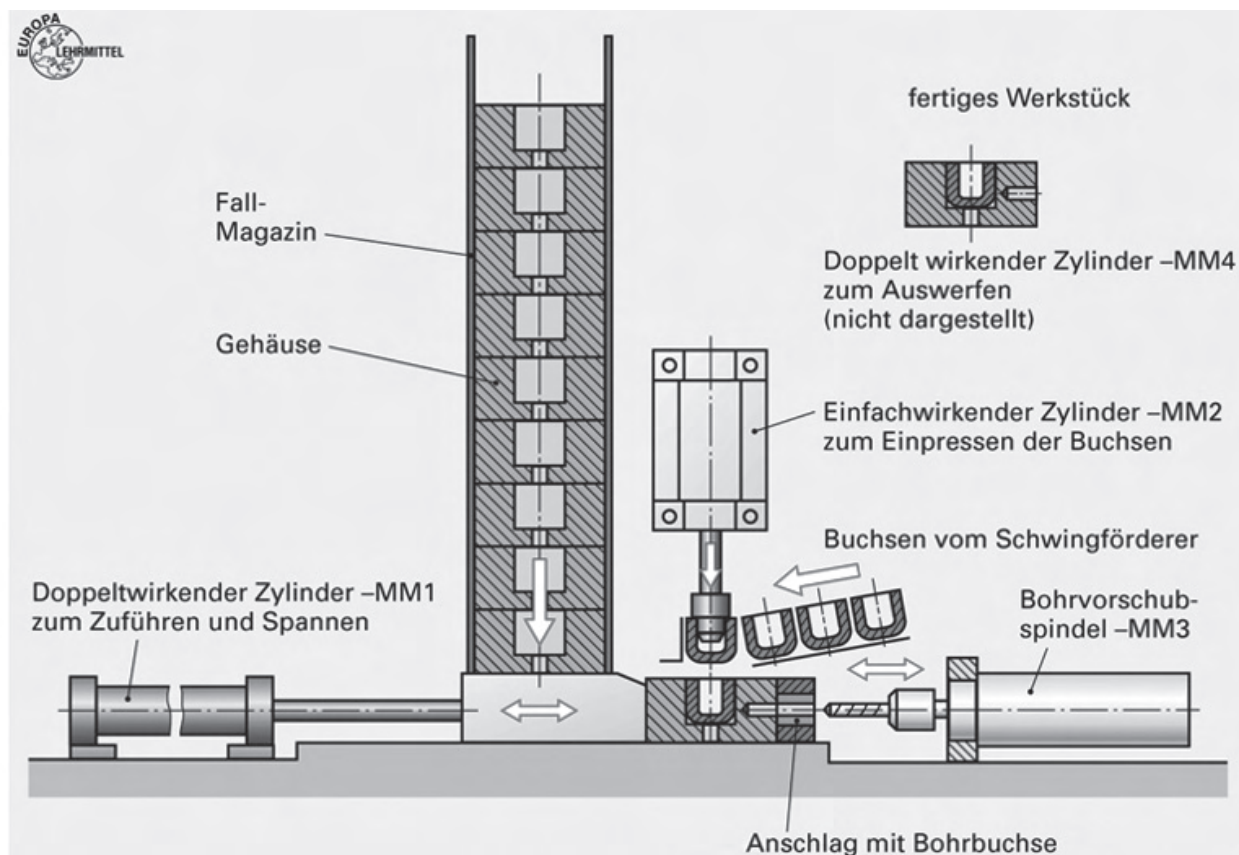


Abb. 2: Technologieschema zum Arbeitsauftrag (BURMESTER et al. 2017, S. 563)

ter zu erhöhen, können die zur Lösung notwendigen Größen auch nur auf Nachfrage genannt werden. Der Lehrkraft würde somit die Rolle des Kunden bzw. der Kundin zukommen.

Die von der Lehrkraft gesteuerte Weitergabe von Informationen zur Bearbeitung der Aufgabe kann auch als Differenzierungsangebot eingesetzt werden. Während leistungsstärkere Lernende Angaben nur auf Nachfrage oder anhand von technischen Unterlagen erhalten, werden diese für leistungsschwächere Lernende bereits mit der Aufgabenstellung vorgegeben. Zur weiteren Differenzierung können außerdem die Teilaufgaben im Sinne von Lernhilfen eingesetzt werden. Lernende, die keinen eigenen Lösungsweg erkennen, können durch die Bearbeitung der Teilaufgaben schließlich doch ein eigenes Ergebnis erreichen.

Doch auch bei einer Überarbeitung des Arbeitsauftrages bleibt die Eindeutigkeit der Lösung bestehen, allein die Lernprozesse werden offener gestaltet. Daher soll in einem weiteren Schritt der Arbeitsauftrag weiter verändert werden, um zusätzlich eine Lösungsvarianz mit dem Ziel zu ermöglichen, verschiedene Ergebnisse hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit für das Ausgangsproblem sowie ihrer spezifischen Vor- und Nachteile zu bewerten.

PROBLEMSTELLUNG

Um einen problemorientierten Einstieg mit demselben didaktischen Leitziel zu erreichen, muss das bestehende Ausgangsszenario der Lernsituation verändert werden (vgl. Abb. 3).

„Mit der dargestellten Montage- und Bearbeitungsmaschine können Werkstücke automatisch montiert und gebohrt werden. In der Abbildung sind drei Pneumatikzylinder dargestellt, die unterschiedliche Aufgaben ausführen.“

Die Maschine soll bei einem Kunden aufgebaut und in Betrieb genommen werden. Beim Probelauf stellen Sie fest, dass der Zylinder MM1 die Gehäuse nicht in die Bohrstation verschiebt. Der Zylinder fährt zwar zunächst zum Teil aus, jedoch nicht bis zur Endlage, da er zuvor von dem zu bearbeitendem Gehäuse gestoppt wird.“

Abb. 3: Problemstellung „Auslegen von Pneumatikzylindern“

Nachdem das eigentliche Problem, nämlich die nicht ausreichende Kolbenkraft zum Verschieben der Gehäuse in die Bohrvorrichtung, erkannt worden ist, können die Lernenden Vermutungen für eine mögliche Ursache äußern, beispielsweise einen zu geringen Betriebsdruck für die Anlage oder eine falsche Dimensionierung des Pneumatikzylinders. Sofern die fehlende Beachtung des Wirkungsgrades bei der Auslegung des Zylinders

von den Schülerinnen und Schülern nicht genannt wird, kann ein schwergängiger Zylinder als Anschauungsmaterial und Lernträger in die Hypothesenbildung integriert werden (vgl. Abb. 4).

Bevor die Vermutungen von den Lernenden überprüft werden können, müssen die fehlenden Angaben zur Auslegung des Pneumatikzylinders auf Nachfrage ergänzt werden, hier also die benötigte Kolbenkraft von $F = 500 \text{ N}$ sowie der Kolbendurchmesser von $d_{\text{Zylinder}} = 35 \text{ mm}$, der Durchmesser der Kolbenstange von $d_{\text{Kolbenstange}} = 10 \text{ mm}$ und der Wirkungsgrad von $\eta = 0,85$.

Anhand dieser Angaben kann festgestellt werden, dass die beim Ausfahren des Zylinders zur Verfügung stehende Kolbenkraft mit 490 N nicht ausreichend ist, um die Gehäuse zu verschieben. Mit dem Ergebnis ist die Ursache, nicht jedoch die Lösung, für das Problem beschrieben. Für die Kundin bzw. den Kunden zählt



Abb. 4: Anschauungsmaterial „Schwergängiger Pneumatikzylinder“

schließlich für die Abnahme nur eine funktionstüchtige Anlage, die die gestellten Anforderungen erfüllt.

Als mögliche Lösungen können beispielsweise die folgenden Vorschläge von den Schülerinnen und Schülern genannt werden:

- Einbau eines Pneumatikzylinders mit größerem wirk-samen Kolbendurchmesser;
- Verbesserung des Wirkungsgrades der gesamten Verschiebestation;
- Erhöhung des Betriebsdruckes, sofern dies möglich und zulässig ist.

Für die Diskussion und Bewertung der Lösungen sind in erster Linie die Anforderungen an die Sicherheit und Funktionsfähigkeit der Anlage maßgeblich. Aber auch die rechtzeitige Übergabe an den Kunden kann ein wichtiges wenn auch nachrangiges Kriterium sein. Die Lernenden müssen bei einer Problemstellung tragfähige von nicht tragfähigen Lösungen unterscheiden können. Die tragfähigen Varianten müssen schließlich anhand der jeweiligen Vor- und Nachteile bewertet werden, um abschließend eine Lösung auszuwählen und zu begründen. Somit wird schließlich die Selbstwirksamkeit und Eigenverantwortung der Lernenden nicht allein auf den Lernprozess begrenzt, sondern um die Diskussion der möglichen Lösungsansätze ergänzt.

DILEMMA

Als Erweiterung zu einem Unterrichtseinstieg anhand eines Problems kann auch ein fachliches Dilemma an den Anfang gestellt werden. Ähnlich einem Problem kann auch ein Dilemma verschiedene Lösungsmöglichkeiten zum Ergebnis haben. Jedoch beinhalten hier die Lösungen Vor- und Nachteile, die zu einem Zielkonflikt führen und keine eindeutige bzw. optimale Antwort bieten. NASHAN und OTT beschreiben das Forderungsniveau „Konflikt“ als „Sachverhalte, Fakten, Phänomene, Situationen, Ereignisse, Aussagen, Meinungen, die Schwierigkeiten enthalten, die ihn [den Lernenden, Anm. d. A.] verwirren“ (NASHAN & OTT 2000, S. 72). Mögliche Konfliktlinien eines Dilemmas können zwischen der Qualität und den Kosten eines Produktes oder einer Dienstleistung bestehen. Eine im Unterricht ebenfalls häufig genutzte Konfliktlinie verläuft zwischen der Zeit, die für die Herstellung eines Bauteils oder die Instandsetzung einer Anlage benötigt wird, sowie den Gütekriterien der Facharbeit.

Literatur

- BURMESTER, J. et al. (2017): Fachkunde Metall. Haan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, S. 563
- KMK (2018): SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER: Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Bonn, Fassung vom 14.12.2018
- NASHAN, R. & OTT, B. (1995): Unterrichtspraxis Metalltechnik, Maschinentechnik. Didaktisch-methodische Grundlagen für Schule und Betrieb. Bonn: Dümmlers Verlag
- OTT, B. (2000): Grundlagen des beruflichen Lernens und Lehrens. Berlin: Cornelsen Verlag, S. 171
- TEAM BBS (2018): Umkehr der Verantwortung. Prozessbegleitung von berufsbildenden Schulen zur Förderung der der Eigenverantwortung der Lernenden im Lernfeldunterricht. In: Die berufsbildende Schule (BbSch) 70 (2018) 3, S. 88–94

Teil 2 folgt in Heft 140 (4/2020).

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren

FELKL, THOMAS

Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn, thomas.felkl@bibb.de

GRIMM, AXEL

Prof. Dr., Hochschullehrer, Europa-Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik, axel.grimm@uni-flensburg.de

JEPSEN, MAIK

OStR, Eckener-Schule Flensburg; Europa-Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik, maik.jepsen@uni-flensburg.de

KLEINER, MICHAEL

Dr., Fachdirektor für Metalltechnik und Bildungswissenschaften, Landesinstitut für Schule in Bremen (LIS), mkleiner@uni-bremen.de

REIMER, ISABEL-MARICELA

M. Sc., Sachbearbeiterin für Kompetenz- und Qualifikationsmanagement, Volkswagen AG Wolfsburg, isabel-m.reimer@web.de

RINGKEWITZ, NICOLAI

StR, Europa-Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik, nicolai.ringkewitz@uni-flensburg.de

SCHWARZ, HENRIK

Leiter des Arbeitsbereichs „Elektro-, IT- und naturwissenschaftliche Berufe“ im Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn, schwarz@bibb.de

SPRINGER, PHILIP

Berufsschullehrer, Technisches Bildungszentrum Mitte, Bremen, spr@tbz-bremen.de

WINKLER, FLORIAN

Winker, Florian, Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Zuständiger für die IT-Berufe, Bundesamt für Berufsbildung BIBB, (Bonn), florian.winkler@bibb.de

NACHTRAG AUS HEFT 138 (2/2020):

SCHUSTER, PETER

Dipl.-Math., Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Universität Siegen, schuster.tvd@uni-siegen.de

Impressum

„lernen & lehren“ erscheint in Zusammenarbeit mit den Bundesarbeitsgemeinschaften für Berufsbildung in den Fachrichtungen Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik e. V.

www.lernenundlehren.de

Herausgeber

Axel Grimm (Flensburg), Volkmar Herkner (Flensburg), Klaus Jenewein (Magdeburg),
Georg Spöttl (Bremen)

Beirat

Matthias Becker (Hannover), Thomas Berben (Hamburg), Ralph Dreher (Siegen), Peter Hoffmann (Dillingen), Claudia Kalisch (Rostock), Andreas Lindner (München), Tamara Riehle (Siegen), Reiner Schlausch (Flensburg), Friedhelm Schütte (Berlin), Ulrich Schwenger (Heidelberg), Nikolaus Steffen (Freiburg), Thomas Vollmer (Hamburg), Lars Windelband (Schwäbisch-Gmünd)

Heftbetreuer: Torben Karges, Axel Grimm

Titelbild: Adobe Stock

Schriftleitung (V. i. S. d. P.) lernen & lehren

c/o **StD Dr. Michael Tärre**, Rehbockstr. 7, 30167 Hannover, taerre_michael@hotmail.com

c/o **Dr. Britta Schlömer**, BBS Ammerland, Elmendorfer Str. 59, 26160 Bad Zwischenahn, britta.schloemer@freenet.de

c/o **Dr. Torben Karges**, Europa-Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat), Auf dem Campus 1, 24943 Flensburg, torben.karges@uni-flensburg.de

c/o **StR Dr. des. Tim Richter**, Nordstr. 6, 31515 Wunstorf, tim.richter82@web.de

Alle schriftlichen Beiträge und Leserbriefe bitte an eine der obenstehenden Adressen senden. Manuskripte gelten erst nach Bestätigung der Schriftleitung als angenommen. Namentlich gezeichnete Beiträge stellen nicht unbedingt die Meinung der Herausgeber dar. Theorie-Beiträge des Schwerpunktes werden einem Review-Verfahren ausgesetzt.

Im Sinne einer besseren Lesbarkeit werden mitunter nicht immer geschlechtsneutrale Personenbezeichnungen genutzt, obgleich weibliche und männliche Personen gleichermaßen gemeint sein sollen.

Unverlangt eingesandte Rezensionsexemplare werden nicht zurückgesandt.

Layout/Gestaltung

Brigitte Schweckendieck/Winnie Mahrin

Verlag, Vertrieb und Gesamtherstellung

Roco Druck GmbH, Neuer Weg 48a, 38302 Wolfenbüttel, Telefon: (0 53 31) 97 01-0

Als Mitglied einer BAG wenden Sie sich bei Vertriebsfragen (z. B. Adressänderungen) bitte stets an die Geschäftsstelle, alle anderen wenden sich bitte direkt an den Verlag.

Geschäftsstelle der BAG Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik

c/o ITB – Institut Technik und Bildung der Universität Bremen, Am Fallturm 1 – 28359 Bremen
kontakt@bag-elektrometall.de

ISSN 0940-7340

ADRESSAUFKLEBER

BAG

WWW.BAG-ELEKTROMETALL.DE
KONTAKT@BAG-ELEKTROMETALL.DE