

# Modernisierung der IT-Berufe in Zeiten von VierPunktNull



**HENRIK SCHWARZ**  
Wiss. Mitarbeiter im Arbeitsbereich »Elektro-, IT- und naturwissenschaftliche Berufe« im BIBB



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



**HERBERT TUTSCHNER**  
Leiter des Arbeitsbereich »Elektro-, IT- und naturwissenschaftliche Berufe« im BIBB

Das BIBB hat den Modernisierungsbedarf der vier dualen, seit 1997 unverändert bestehenden IT-Berufe untersucht. Ziel war es, vor dem Hintergrund einer zunehmenden Digitalisierung der Arbeitswelt die derzeitigen und absehbaren Anforderungen an IT-Fachkräfte zu identifizieren und Vorschläge für die zukünftige Gestaltung der IT-Berufe zu erarbeiten. Im Beitrag werden ausgewählte Untersuchungsergebnisse vorgestellt und daraus Schlussfolgerungen mit Blick auf eine mögliche Neuordnung der IT-Berufe gezogen.

## Qualifizierung in den IT-Berufen

Die vier dualen IT-Berufe (vgl. Tab. 1) stießen bei ihrer Einführung 1997 auf eine große Nachfrage der Wirtschaft, die bis heute ungebrochen ist. Die Zahl der jährlich neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge lag in den letzten Jahren bei etwa 15.000, zuletzt steigend auf 16.000. Seit ihrer Einführung sind etwa 250.000 IT-Fachkräfte für Hersteller- und Anwenderunternehmen von Produkten und Dienstleistungen der Informations- und Kommunikationstechnologie ausgebildet worden. Die IT-Berufe waren eine Reaktion auf den in den 1980er-Jahren durch die Standardisierung von Hard- und Software ausgelösten Boom der Informations- und Kommunikationstechnik, der alle Wirtschaftsbereiche mit neuer, preiswerter und individuell nutzbarer Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) durchdrang. Die aus diesen Entwicklungslinien resultierenden IT-Ausbildungsberufe trafen mit ihrer flexiblen Struktur die unterschiedlichen Bedarfe von IT-Hersteller- und Anwenderunternehmen (vgl. Tab. 1).

Der Ausbildungsberuf Fachinformatiker/-in mit seinen beiden Fachrichtungen hat sich in den letzten Jahren immer mehr zur nachgefragten Kernmarke der IT-Berufe entwickelt, die die tendenziell rückläufigen Zahlen in den drei anderen Berufen überkompensiert. Zwischen 2015 und 2016 ist die Zahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge in diesem Beruf noch einmal um 1.000 auf über 12.000 gestiegen (vgl. Abb. 1, S. 20).

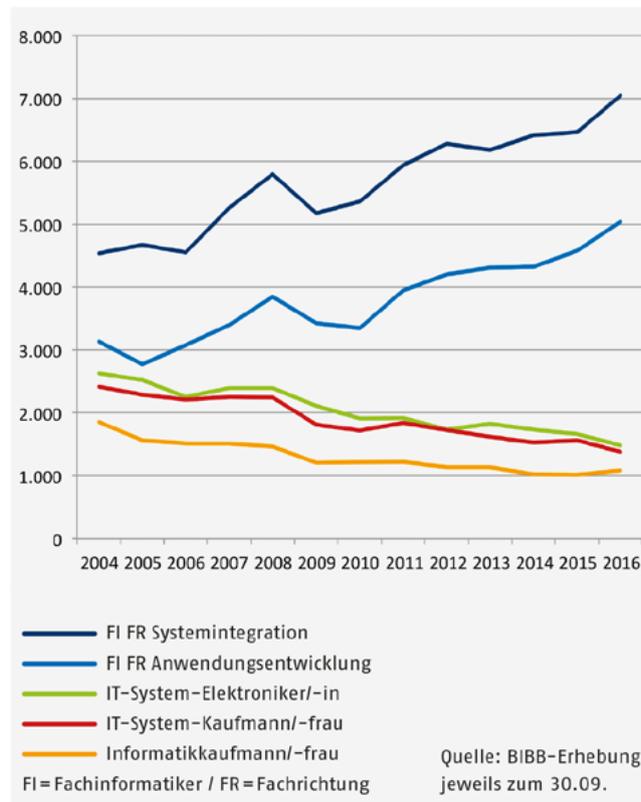
Die Entwicklung des Internets der Dinge wird die Nachfrage nach IT-Qualifikationen in allen Branchen weiter antreiben. »15 Prozent der Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft haben im vergangenen Jahr neue Mitarbeiter mit Digitalkompetenzen eingestellt, und 15 Prozent planen dies auch bis Ende 2018 zu tun. Dabei ragt wiederum die IKT-Branche mit ihrem hohen Bedarf an Fachkräften mit 31 bzw. 43 Prozent heraus.« (BMWi 2016, S. 14). Allerdings befürchten viele Unternehmen, dass insbesondere der Mangel an Fachkräften das Voranschreiten der Digitalisierung behindern könne (vgl. BMWi 2016, S. 69).

Tabelle 1  
Die vier IT-Berufe einschließlich Tätigkeitsschwerpunkten

Ausbildungsberuf	Tätigkeitsschwerpunkte
Fachinformatiker/-in • Fachrichtung Anwendungsentwicklung • Fachrichtung 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

Abbildung 1

Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge in den IT-Berufen



Schätzungen zur Entwicklung des Arbeitsmarkts gehen davon aus, dass bis 2030 der ohnehin wachsende Bedarf an Fachkräften aus IT-Berufen allein aufgrund der sogenannten vierten industriellen Revolution (Industrie 4.0) pro Jahr um bis zu 3,15 Prozent höher liegen wird als ohne diese neue Produktionsgestaltung. Dabei wird »die zusätzliche Nachfrage nach IT-Berufen zu 37 Prozent außerhalb der IKT-Branche, im Verarbeitenden Gewerbe entstehen« (vgl. HALL u. a. 2016, S. 6 und S. 18f.).

Die steigende Zahl miteinander vernetzter Sensoren und Aktoren in der Fertigung, softwareintensive eingebettete Systeme sowie die Digitalisierung kompletter Geschäftsprozesse werden die Anforderungen an die Ausfallsicherheit der Netze, die Echtzeitverarbeitung, die Datensicherheit und das Verarbeiten großer Datenmengen weiter erhöhen. Die daraus resultierenden Themen wie z. B. Software-Entwicklung, Cloud-Computing und Big Data sowie das Mega-Thema IT-Security sind zwar nicht grundsätzlich neu, universelle und komplexe Anwendungsszenarien führen jedoch zu neuen Anforderungen an die IT-Fachkräfte. Diese Anforderungen betreffen nicht nur den fachlichen Bereich, sondern auch die personalen und sozialen Kompetenzen. IT-Fachkräfte arbeiten immer öfter in interdisziplinären Teams oder müssen sich zumindest mit Inhalten beschäftigen, die nicht originär informationstechnischer Natur sind. Sie sind zudem häufig an Schnittstellen tätig und müssen mit unterschiedlichen Zielgruppen kommu-

nizieren. »Überfachliche Schlüsselqualifikationen« wie »Lernbereitschaft, Teamfähigkeit, Flexibilität, Problemanalyse und Problemlösungsfähigkeiten sowie Management- und Projektsteuerungskompetenzen« werden für IT-Fachkräfte wie auch allgemein für Fachkräfte (vgl. AICHHOLZER 2016) künftig bedeutsamer.

Aus Sicht der Berufsbildung stellt sich angesichts der beschriebenen Entwicklungen die Frage, inwieweit die bestehenden IT-Berufe, selbst unter Berücksichtigung ihrer flexiblen und dadurch auch anpassungsfähigen Struktur, die derzeitigen und zukünftigen Bedarfe an IT-Fachkräften quantitativ und qualitativ decken können.

### BIBB-Evaluationsstudie

Ziel der vom BIBB im Jahr 2016 abgeschlossenen Evaluation der IT-Berufe war es daher, die derzeitigen und absehbaren Anforderungen an IT-Fachkräfte zu identifizieren und Vorschläge für die zukünftige Gestaltung der IT-Berufe zu erarbeiten. Die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie in Auftrag gegebene und von einem Fachbeirat begleitete Untersuchung folgte einem dreischrittigen Design, welches aus einer explorativen Phase, einer Phase mit qualitativen und einer Phase mit quantitativen Erhebungen bestand (vgl. CONEIN/SCHWARZ 2015).

Die in diesem Beitrag vorgestellten Ergebnisse beziehen sich einerseits auf insgesamt 54 semistrukturierte leitfadengestützte Experteninterviews. Befragt wurden hierzu in zehn ausgewählten Betrieben Auszubildende, Ausbildungsverantwortliche, Personalverantwortliche und Führungskräfte sowie je drei Branchenexpertinnen und -experten, Lehrkräfte und Vertreter/-innen aus Industrie- und Handelskammern. Andererseits gehen die Ergebnisse der quantitativen Phase, insbesondere der Onlinebefragung, in die Darstellung ein. Die insgesamt 6.101 auswertbaren Fälle dieser Befragung verteilen sich auf fünf Zielgruppen (vgl. Tab. 2).

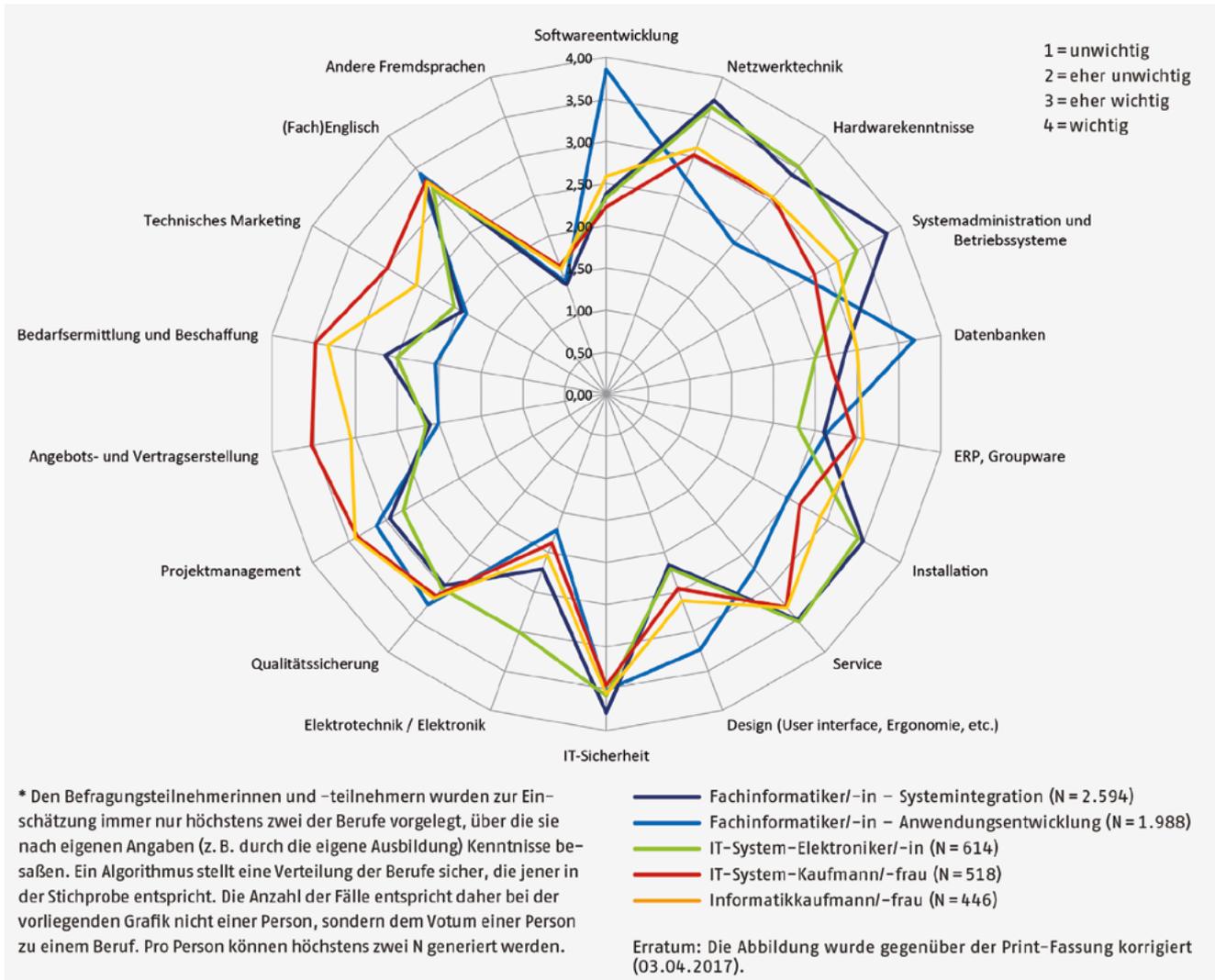
Tabelle 2

Verteilung der Antwortenden der Onlinebefragung nach Zielgruppen

Zielgruppe	N	%
Auszubildende	1.767	29,0%
IT-Fachkräfte	1.911	31,3%
Ausbildungsverantwortliche	1.237	20,3%
Personalverantwortliche, Betriebsräte, Jugend- und Auszubildendenvertretung, Leitungspersonal	748	12,3%
Lehrkräfte an Berufsschulen für IT-Berufe	438	7,2%
<b>Gesamt</b>	<b>6.101</b>	<b>100,0%</b>

Abbildung 2

Welche Rolle spielen Fachkompetenzen der folgenden beruflichen Anforderungsbereiche für die Arbeit von IT-Fachkräften?\*



Die befragten IT-Fachkräfte arbeiten in allen Branchen. Sie sind zu etwa einem Drittel im Wirtschaftszweig Information und Kommunikation anzutreffen, der Rest verteilt sich auf fast alle anderen Wirtschaftszweige, darunter mit elf Prozent auf das verarbeitende Gewerbe, gefolgt von der öffentlichen Verwaltung, sonstigen Dienstleistungen und den Finanz- und Versicherungsdienstleistungen. Im Fokus stehen im Folgenden vor allem die Ergebnisse der BIBB-Evaluationsstudie, die sich auf den vordringlichen Änderungsbedarf der derzeitigen IT-Ausbildung beziehen. Sie betreffen denkbare Änderungen des Berufszuschnitts und bestimmter Ausbildungsinhalte (zu weiteren Ergebnissen vgl. SCHWARZ u. a. 2017).

### Abgrenzung der Berufsprofile

Gefragt nach der beruflichen Bedeutung von Fachkompetenzen in 18 ausgewählten Anforderungsbereichen wird deutlich, dass die verschiedenen Berufsbilder zum Teil sehr

unterschiedliche, zum Teil aber auch sehr ähnliche Fachkompetenzen erfordern. Die beiden Fachrichtungen der Fachinformatikerin/des Fachinformatikers (Anwendungsentwicklung und Systemintegration) sind klar voneinander abgegrenzt und nachgefragt (vgl. Abb. 2). So spielen für die Fachinformatiker/-innen für Anwendungsentwicklung die Bereiche Softwareentwicklung und Datenbanken eine wesentliche Rolle. Fachinformatiker/-innen für Systemintegration benötigen vor allem Kompetenzen in den Bereichen Netzwerktechnik, Systemadministration und Betriebssysteme sowie IT-Sicherheit. Die Profile haben sich insgesamt bewährt. Aus den Befragungen gibt es Hinweise, diese Profile eher noch stärker zu trennen. Während sich 44,4 Prozent der Befragten dafür aussprachen, die Fachrichtungen beizubehalten, befürworteten immerhin 37,8 Prozent eine Trennung in eigenständige Berufe. Inhaltliche Überschneidungen gibt es zwischen den Berufen IT-System-Elektroniker/-in und Fachinformatiker/-in, Fachrichtung Systemintegration, insbesondere in den

Themenfeldern Netzwerktechnik, Hardwarekenntnisse, Installation und Service. Einzig im Feld Elektrotechnik, Elektronik, als größerer Domäne der IT-System-Elektroniker/-innen, gibt es eine nennenswerte Abgrenzung in den Anforderungen. Die Frage, ob beide Berufe zusammengelegt werden sollten, befürworteten 54,2 Prozent der befragten IT-System-Elektroniker/-innen, allerdings nur 22,0 Prozent der befragten Fachinformatiker/-innen der Fachrichtung Systemintegration.

Sehr große Überschneidungen gibt es zwischen den beiden kaufmännischen Ausbildungsprofilen IT-Systemkaufmann/-frau und Informatikkaufmann/-frau. Nur bezogen auf Angebots- und Vertragsgestaltung sowie technisches Marketing unterscheiden sich die Berufe mit etwa 0,4 Punkten nennenswert voneinander (vgl. Abb. 2).

### Änderungsbedarf bei den Ausbildungsinhalten

Insgesamt herrscht große Zufriedenheit mit den derzeitigen Ausbildungsinhalten, mehr als die Hälfte aller Befragten verneint die Frage nach fehlenden Inhalten (vgl. Abb. 3).

Wenn fehlende Inhalte benannt werden, dann betreffen sie vor allem jene Themen, die im Zusammenhang mit Industrie 4.0 eine Rolle spielen, wie Virtualisierung, Mobile Computing, Mobile Devices, Cloud-Computing oder Big Data. In dieser Hinsicht gibt es über alle Berufe hin-

weg und zwischen den einzelnen Branchen nur marginale Unterschiede.

Unabhängig von Zielgruppe, Branche oder Betriebsgröße wird dem Thema IT-Sicherheit die größte Bedeutung beigemessen: *Es gibt aber Themen, die sind generell am Markt noch nicht gut besetzt. Dazu gehört das Thema IT-Sicherheit, da gibt es schon sehr gute Experten, aber die Ausbildungsqualität kommt nicht hinterher.* (Führungskraft)

Mit Blick auf die Themen Industrie 4.0 und Internet der Dinge verweisen die Interviewpartner/-innen vor allem darauf, dass Fachkompetenzen und Fachwissen bei zunehmender Komplexität und Individualisierung der Fertigungsprozesse einer fortwährenden situationsbezogenen Aktualisierung bedürfen.

*Ja, [die Anforderungen haben sich] verändert, insbesondere in dem Bereich der agilen Softwareentwicklung, (...) die Vielseitigkeit ist höher, größer geworden inzwischen. Jetzt sehe ich da noch Industrie 4.0 (...) Vorher hatte man in einer Programmiersprache gelernt, inzwischen lernt man programmieren auch situationsbezogen. Also ich programmiere passend fürs Device, das heißt, ich kann da sowohl eine klassische Programmiersprache wie C haben, dann aber auch eine Web-Programmiersprache wie PHP, wie auch in AJAX oder wie Framework, es gibt viele Framework, die passen müssen, also da ist jetzt eine größere Vielfalt.* (Branchenexperte/-expertin)

Abbildung 3

Welche Ausbildungsinhalte fehlen für die Tätigkeit im Betrieb?



(N = 5.450)

## Personale Kompetenzen

Die Relevanz ausgewählter personaler Kompetenzen für die Arbeit der IT-Fachkräfte wird von den Befragten durchweg als hoch eingeschätzt. Sie erhalten im Durchschnitt höhere Relevanzwerte als die fachlichen Kompetenzen.

Besonderen Zuspruch erfährt dabei die Kompetenz Lernbereitschaft, die in Bezug auf fast alle Berufe als wichtigste Kompetenz eingeschätzt wird. Dieser Befund wird auch gestützt durch die Ergebnisse der qualitativen Interviews, wo Personalverantwortliche und Führungskräfte der Weiterbildung von IT-Fachkräften eine große Bedeutung beimessen und entsprechende Aktivitäten auch von den Beschäftigten erwarten. Als ebenfalls für alle Berufe relevant erachtet werden Gewissenhaftigkeit, Eigenverantwortung und ergebnisorientiertes Handeln. Bei den beiden Fachrichtungen der Fachinformatikerin/des Fachinformatikers werden zudem noch die Kompetenzen systematisch-methodisches Vorgehen und Problemlösefähigkeit als besonders relevant gewertet. In Bezug auf die beiden kaufmännisch orientierten IT-Berufe werden Kommunikationsfähigkeit und Kunden- bzw. Anwenderorientierung betont. Als über alle Berufe hinweg eher weniger relevant angesehen werden Konfliktlösungsfähigkeit, Entscheidungsfähigkeit und als Schlusslicht Sprachgewandtheit.

Alle diese Ergebnisse sind keineswegs überraschend und stützen erneut die Forderung nach der Vermittlung personaler und sozialer Kompetenzen auch und gerade in den informationstechnischen Berufen.

## Empfehlungen

IT-Berufe sind sowohl Branchenberufe der IKT-Hersteller und -Anbieter als auch branchenübergreifende Berufe, die auf der Seite der Anwender/-innen und Abnehmer/-innen von IKT-Leistungen eingesetzt werden. Darüber hinaus sind es Schnittstellenberufe, die Informations- und Kommunikationstechnik mit Produktionstechnik und betriebswirtschaftlicher Steuerung verbinden. Die zunehmende Digitalisierung aller Wirtschaftsbereiche wird die Anzahl der vernetzten und interagierenden Systeme stark vergrößern und damit die Komplexität dieser Schnittstellenfunktionen weiter steigern. IT-Fachkräfte arbeiten überwiegend projektbezogen mit wechselnden Anforderungen. Neben Fachkompetenzen werden in der Einschätzung der befragten Expertinnen und Experten personale und soziale Kompetenzen in Zukunft noch wichtiger.

Die vorliegenden Ergebnisse legen eine inhaltliche und strukturelle Revision der IT-Berufe nahe:

- Hinsichtlich der Schneidung der Berufe können folgende Empfehlungen gegeben werden: Die beiden kaufmännisch orientierten IT-Berufe IT-System-Kaufmann/-frau und Informatikkaufmann/-frau sollten zusammenge-

legt werden, da sie sehr große Schnittmengen aufweisen. Die beiden Fachrichtungen des Fachinformatikers sollten in eigenständige Berufe aufgelöst werden, da sich ihre Profile klar unterscheiden und die Nachfrage steigend und insgesamt sehr groß ist.

- Zwei Drittel der IT-Fachkräfte arbeiten in Branchen außerhalb der IKT-Branche, u. a. im verarbeitenden Gewerbe. Bezogen auf das Thema Industrie 4.0 sollte darüber nachgedacht werden, Inhalte wie etwa Produktionssteuerung, Virtualisierung und Embedded Systems stärker in den Ausbildungsbereichen Anwendungsentwicklung und Systemadministration zu verankern.
- Das Thema IT-Security (Datensicherheit, Verfügbarkeit, Datenintegrität und Datenschutz inklusive rechtlicher Aspekte) sollte deutlich gestärkt werden: zum einen durch ein berufsübergreifendes Grundverständnis für Fragen der IT-Sicherheit, zum anderen durch berufsspezifische Inhalte (z. B. Risikoanalyse, Schutz der Hardware und der Netze/Infrastruktur, Verschlüsselung, Berechtigungen, rechtliche Anforderungen, Zertifizierung, Schulung etc.).
- Innerhalb der Ausbildungsinhalte sollten die personalen Kompetenzen umfassend berücksichtigt werden.
- Um der zunehmenden Komplexität, Heterogenität und Veränderungsgeschwindigkeit der Anforderungen gerecht zu werden, sollten Differenzierungen in Form von Wahlqualifikationen eingeführt werden (zu den Möglichkeiten von Wahlqualifikationen vgl. auch SCHWARZ u. a. 2015, S. 67 f.).

Diese und andere Vorschläge werden derzeit von den beteiligten Akteuren in den Verbänden auf der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerseite im Hinblick auf eine Neuordnung diskutiert. ◀

---

### Literatur

BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE (BMWi) (Hrsg.): Monitoring-Report, Wirtschaft DIGITAL 2016, Berlin 2016 – URL: [www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/monitoring-report-wirtschaft-digital-2016.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=10](http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/monitoring-report-wirtschaft-digital-2016.pdf?__blob=publicationFile&v=10) (Stand: 01.02.2017)

CONEIN, S.; SCHWARZ, H.: IT-Berufe auf dem Prüfstand. In: BWP 44 (2015) 6, S. 58–59 – URL: [www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/bwp/show/id/7872](http://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/bwp/show/id/7872) (Stand: 01.02.2017)

HALL, A. u. a.: IT-Berufe und IT-Kompetenzen in der Industrie 4.0. Bonn 2016 – URL: [www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/7833](http://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/7833) (Stand: 01.02.2017)

SCHWARZ, H. u. a.: Strukturierung anerkannter Ausbildungsberufe im dualen System: Abschlussbericht zum Forschungsprojekt. Bonn 2015 – URL: [www2.bibb.de/bibbtools/tools/dapro/data/documents/pdf/eb\\_42381.pdf](http://www2.bibb.de/bibbtools/tools/dapro/data/documents/pdf/eb_42381.pdf) (Stand: 01.02.2017)

SCHWARZ, H. u. a.: Voruntersuchung IT-Berufe. Abschlussbericht zum Projekt, Teil A. Bonn 2017 – URL: [www2.bibb.de/bibbtools/tools/dapro/data/documents/pdf/eb\\_42497.pdf](http://www2.bibb.de/bibbtools/tools/dapro/data/documents/pdf/eb_42497.pdf) (Stand: 01.02.2017)