

Fachinformatiker/ Fachinformatikerin

Fachinformatiker/ Fachinformatikerin

Ausbildungshilfen zur Ausbildungsordnung für

- Ausbilder und Ausbilderinnen
- Auszubildende
- Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen
- Prüfer und Prüferinnen

© 2020 by Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn

ISBN: 978-3-8474-2960-9 (Print)

ISBN: 978-3-96208-186-7 (PDF)

Diese Netzpublikation wurde bei der Deutschen Nationalbibliothek angemeldet und archiviert.

urn:nbn:de:

Internet: <https://www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/80000>



Der Inhalt dieses Werkes steht unter einer Creative-Commons-Lizenz (Lizenztyp: Namensnennung – Keine kommerzielle Nutzung – Keine Bearbeitung – 4.0 International).

Weitere Informationen finden Sie unter: <https://www.bibb.de/oa>

Herausgeber:

Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Internet: <https://www.bibb.de>

Konzeption und Redaktion:

Kerstin Jonas
Bundesinstitut für Berufsbildung
E-Mail: jonas@bibb.de

Petra Fitzner-Kohn
Bundesinstitut für Berufsbildung
E-Mail: fitzner-kohn@bibb.de

Autoren/Sachverständige:

Karlheinz Dölger
Frankfurt/M.

Achim Magenheimer
Halver

Gerd Blachnik
Erfurt

Damir Benkovic
Frankfurt/M.

Manuela Neumann
Berlin

Ralf Bauer
Heilbronn

Silvio Kennecke
Bremen

Thomas Schütz
Landshut

Gerd Labusch-Schönwandt
Hamburg

Angela Kennecke
Bremen

Rainer Tews
Leichlingen

Christian Rietzcher
Lüdenscheid

Gesamtherstellung:

Verlag Barbara Budrich
Stauffenbergstraße 7
51379 Leverkusen
Internet: <http://www.budrich.de>
E-Mail: info@budrich.de

Mit freundlicher Unterstützung von:
Sekretariat der Kultusministerkonferenz, <https://www.kmk.org>

Gedruckt auf PEFC-zertifiziertem Papier


Vorwort

Ausbildungsforschung und Berufsbildungspraxis im Rahmen von Wissenschaft – Politik – Praxis – Kommunikation sind Voraussetzungen für moderne Ausbildungsordnungen, die im Bundesinstitut für Berufsbildung erstellt werden. Entscheidungen über die Struktur der Ausbildung, über die zu fördernden Kompetenzen und über die Anforderungen in den Prüfungen sind das Ergebnis eingehender fachlicher Diskussionen der Sachverständigen mit BIBB-Experten und -Expertinnen.

Um gute Voraussetzungen für eine reibungslose Umsetzung neuer Ausbildungsordnungen im Sinne der Ausbildungsbetriebe wie auch der Auszubildenden zu schaffen, haben sich Umsetzungshilfen als wichtige Unterstützung in der Praxis bewährt. Die Erfahrungen der „Ausbildungsordnungsmacher“ aus der Erneuerung beruflicher Praxis, die bei der Entscheidung über die neuen Kompetenzanforderungen wesentlich waren, sind deshalb auch für den Transfer der neuen Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans für den Beruf Fachinformatiker und Fachinformatikerin die Praxis von besonderem Interesse.

Vor diesem Hintergrund haben sich die Beteiligten dafür entschieden, gemeinsam verschiedene Materialien zur Unterstützung der Ausbildungspraxis zu entwickeln. In der vorliegenden Handreichung werden die Ergebnisse der Neuordnung und die damit verbundenen Ziele und Hintergründe aufbereitet und anschaulich dargestellt. Dazu werden praktische Handlungshilfen zur Planung und Durchführung der betrieblichen und schulischen Ausbildung angeboten.

Ich wünsche mir weiterhin eine umfassende Verbreitung bei allen, die mit der dualen Berufsausbildung befasst sind, sowie bei den Auszubildenden selbst. Den Autoren und Autorinnen gilt mein herzlicher Dank für ihre engagierte und qualifizierte Arbeit.



Bonn, im Juli 2020
Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser
Präsident Bundesinstitut für Berufsbildung

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1 Informationen zum Ausbildungsberuf	5
1.1 Warum eine Neuordnung?	5
1.2 Was ist neu?	5
1.3 Gemeinsame und berufsspezifische Qualifikationen	6
1.4 Entwicklung des Berufs	8
1.5 Karriere und Weiterbildung	9
2 Betriebliche Umsetzung der Ausbildung	11
2.1 Ausbildungsordnung und Ausbildungsrahmenplan	12
2.1.1 Paragrafen der Ausbildungsordnung mit Erläuterungen	12
2.1.2 Ausbildungsrahmenplan	31
2.1.3 Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan	31
2.1.4 Zeitliche Richtwerte und Zuordnung	63
2.1.5 Betrieblicher Ausbildungsplan	65
2.1.6 Ausbildungsnachweis	65
2.2 Hilfen zur Durchführung der Ausbildung	66
2.2.1 Didaktische Prinzipien der Ausbildung	66
2.2.2 Handlungsorientierte Ausbildungsmethoden	67
2.2.3 Checklisten	70
2.3 Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung	74
3 Berufsschule als Lernort der dualen Ausbildung	76
3.1 Lernfeldkonzept und die Notwendigkeit der Kooperation der Lernorte	77
3.2 Rahmenlehrplan – berufsbezogene Vorbemerkungen	78
3.3 Lernfelder	80
3.4 Lernsituationen in der Berufsschule/Lernortkooperation	92
4 Prüfungen	96
4.1 „Gestreckte Abschlussprüfung“	96
4.2 Prüfungsbereiche und Prüfungsinstrumente	97
4.3 Übersicht der einzelnen Prüfungsleistungen	100
4.4 Übersicht der einzelnen Prüfungsbereiche	102
4.4.1 Prüfung Teil 1	102
4.4.2 Prüfung Teil 2	103
4.5 Beispiele Betriebliche Projektarbeit	111
5 Weiterführende Informationen	115
5.1 Hinweise und Begriffserläuterungen	115
5.2 Materialliste	121
5.3 Links	123
5.4 Adressen	125
5.5 Abbildungsverzeichnis	127



Dieses Symbol verweist an verschiedenen Stellen im Dokument auf Praxisbeispiele und Zusatzmaterialien, die Sie auf der Seite des Berufs im Internet finden. [<https://www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/80000>]

1 Informationen zum Ausbildungsberuf

1.1 Warum eine Neuordnung?

Im Rahmen der Neuordnung 2020 wurden Themen wie die fortschreitende technologische Entwicklung berücksichtigt, die seit der vergangenen Neuordnung im Jahre 1997 immer aktueller geworden sind. Diese spiegeln sich sowohl strukturell in der Erweiterung bestehender Berufe und dem Schaffen neuer Berufe als auch inhaltlich in den Paragraphen und Lernzielen der aktuellen Ausbildungsordnungen wider.

1.2 Was ist neu?

- ▶ Schaffen eines neuen kaufmännischen Ausbildungsberufes (Kaufleute für Digitalisierungsmanagement) sowie eines modernisierten kaufmännischen Ausbildungsberufes (Kaufleute für IT-System-Management) und von zwei neuen Fachrichtungen beim Ausbildungsberuf Fachinformatiker/-in;
- ▶ Einführung der „Gestreckten Abschlussprüfung“;
- ▶ Berücksichtigung von Inhalten aus dem Bereich der Datenanalyse in zwei Ausbildungsberufen: Fachinformatiker/-in, Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse sowie Kaufmann/Kauffrau für Digitalisierungsmanagement;

- ▶ Einführung der Fachrichtung „Digitale Vernetzung“ beim Fachinformatiker/bei der Fachinformatikerin, deren Inhalte sich mit der Netzwerkinfrastruktur und den Schnittstellen zwischen Netzwerkkomponenten und cyber-physischen Systemen beschäftigen;
- ▶ profilschärfende kaufmännische Ausrichtung und verstärkte Kundenorientierung beim Kaufmann/bei der Kauffrau für IT-System-Management;
- ▶ Berücksichtigung der Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen und Prozessen auf Basis digitaler Trends;
- ▶ Konkretisierung des Einsatz- und Aufgabengebietes des IT-System-Elektronikers/der IT-System-Elektronikerin – insbesondere der elektrotechnischen Kompetenzen;
- ▶ weitreichende Integration und umfassende Präsenz der Themen Datenschutz und -sicherheit;
- ▶ Stärkung der Vermittlung von Kompetenzen als Voraussetzung für erfolgreiche interdisziplinäre Kooperation, z. B.:
 - Projektmanagement,
 - Nachhaltigkeit/Qualitätsmanagement,
 - Berücksichtigung ethischer Grundsätze.

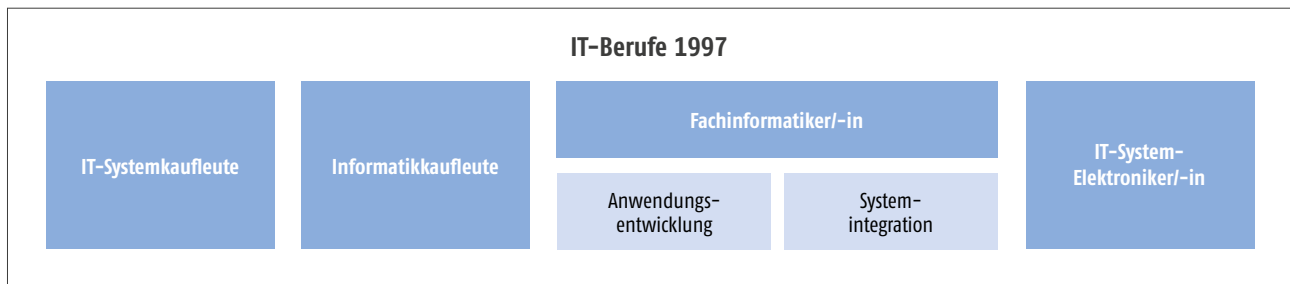


Abbildung 1: IT-Berufe 1997 (Quelle: Sachverständigenrat, eigene Darstellung)

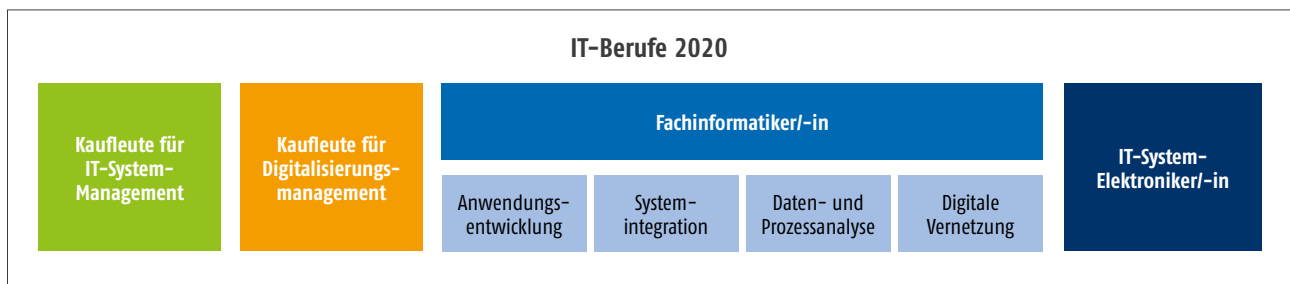


Abbildung 2: IT-Berufe 2020 (Quelle: Sachverständigenrat, eigene Darstellung)

1.3 Gemeinsame und berufsspezifische Qualifikationen

Die Ausgestaltung der einzelnen Berufe und der Fachrichtungen trägt zur Bewältigung der vielfältigen Aufgaben und Einsatzbereiche in modernen Unternehmen und IT-Arbeitsfeldern bei. Die gemeinsamen Inhalte (Berufsbildpositionen 1 bis 7, Abschnitt A des Ausbildungsrahmenplans) stellen somit das grundlegende Handwerkszeug einer IT-Fachkraft dar. Nur auf Basis dieser Kompetenzen ist ein flexibler Einsatz in und eine Zusammenarbeit über alle IT-Arbeitsbereiche in einem professionellen Rahmen möglich.

Die Anforderungen in den Berufen sind technikoffen formuliert und schaffen für die Unternehmen Flexibilität. Angesichts der hohen Geschwindigkeit, mit der Veränderungen heute stattfinden, ist für die Auszubildenden Methodenwissen wichtiger als konkretes Herstellerwissen.

Im ersten Ausbildungsabschnitt werden neben prozessualen Kompetenzen sowohl kaufmännische als auch technische Qualifikationen vermittelt. Sie können somit weder den kaufmännischen noch den technischen oder den verwalten den Berufen zugeordnet werden, sondern bilden die Gruppe der IT-Berufe (siehe Abbildung 3).

Gemeinsame Qualifikationen bieten Vorteile:

- Die Ausbildung, insbesondere im ersten Ausbildungsjahr und bis zur „Gestreckten Abschlussprüfung“ Teil 1, bildet die Grundlage für das Berufsprofil – alle Auszubildenden haben dieselben Basisqualifikationen.

- Die Ausbildung kann sich stärker an betrieblichen Anforderungen orientieren.
- Für ausgebildete Fachkräfte ist es einfacher in angrenzende Tätigkeitsbereiche zu wechseln.
- Die Gestaltung der Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrpläne ermöglicht eine gemeinsame Beschulung im ersten Ausbildungsabschnitt – damit kann dem Prinzip einer wohn- und ausbildungsnahen Beschulung eher Rechnung getragen werden.

Abbildung 3 verdeutlicht den Aufbau von gemeinsamen und berufsspezifischen (Fach-)Qualifikationen für die jeweiligen Berufe.

Die **gemeinsamen Qualifikationen** werden für alle Berufe in den Berufsbildpositionen (BBP) 1 bis 7 vermittelt. In der „Gestreckten Abschlussprüfung“ Teil 1, Prüfungsbereich „Einrichten eines IT-gestützten Arbeitsplatzes“, müssen alle Prüflinge nachweisen, dass sie in der Lage sind,

- Kundenbedarfe zielgruppengerecht zu ermitteln,
- Hard- und Software auszuwählen und die Beschaffung einzuleiten,
- einen IT-Arbeitsplatz zu konfigurieren und zu testen und dabei die Bestimmungen und die betrieblichen Vorgaben zum Datenschutz, zur IT-Sicherheit und zur Qualitätssicherung einzuhalten,
- Kunden und Kundinnen in die Nutzung des Arbeitsplatzes einzuweisen und

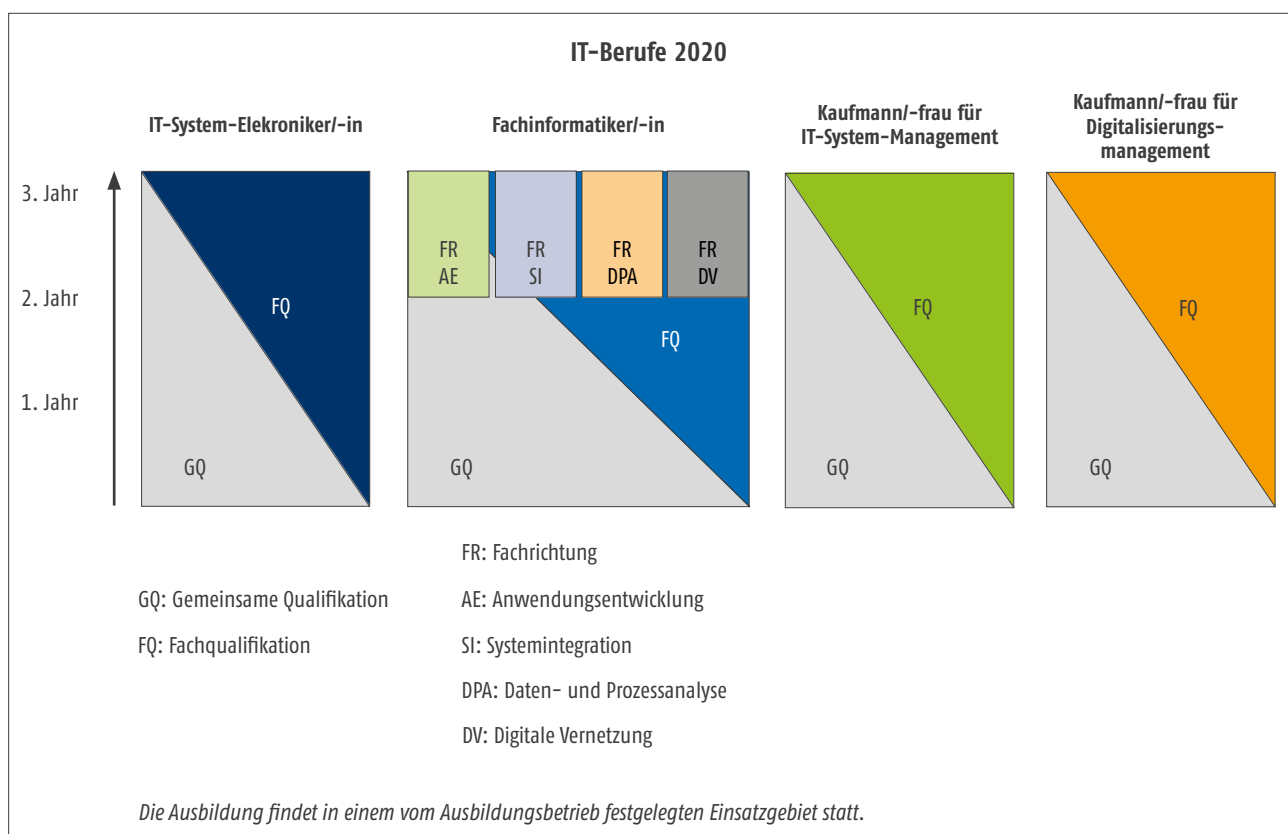


Abbildung 3: Die neuen IT-Berufe (Quelle: BIBB, eigene Darstellung)

- ▶ die Leistungserbringung zu kontrollieren und zu protokollieren.

Die **berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten** sind für die Berufe im jeweiligen Ausbildungsrahmenplan (Abschnitt A, ab Berufsbildposition 8) beschrieben [▼ Kapitel 2.1.3].

Für alle Berufsbilder gleich sind die folgenden **Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten integrativ** zu vermitteln:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht;
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes;
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit;
4. Umweltschutz und
5. vernetztes Zusammenarbeiten unter Nutzung digitaler Medien.

Einsatzgebiete

Viele Betriebe sind hinsichtlich ihrer Geschäftsfelder oder Produktparten spezialisiert. Auch diese Betriebe sollen für Ausbildung gewonnen werden. Um diesen unterschiedlichen Anforderungen bestmöglich zu entsprechen, wurden Einsatzgebiete vorgesehen, die vom jeweiligen Ausbildungsbetrieb frei gewählt werden können. Der Ausbildungsbetrieb legt somit fest, in welchem der folgenden vorgeschlagenen Einsatzgebiete die Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten erfolgt. Er darf mit Zustimmung der zuständigen Stelle auch ein anderes Einsatzgebiet festlegen, wenn in ihm die gleichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt werden.

Fachrichtung Anwendungsentwicklung	Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse
Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Konzipieren und Umsetzen von kundenspezifischen Softwareanwendungen ▶ Sicherstellen der Qualität von Softwareanwendungen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Analysieren von Arbeits- und Geschäftsprozessen ▶ Analysieren von Datenquellen und Bereitstellen von Daten ▶ Nutzen der Daten zur Optimierung von Arbeits- und Geschäftsprozessen sowie zur Optimierung digitaler Geschäftsmodelle ▶ Umsetzen des Datenschutzes und der Schutzziele der Datensicherheit
Einsatzgebiete	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ kaufmännische Systeme ▶ technische Systeme ▶ Expertensysteme ▶ mathematisch-wissenschaftliche Systeme ▶ Multimedia-Systeme 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prozessoptimierung ▶ Prozessmodellierung ▶ Qualitätssicherung ▶ Medienanalyse ▶ Suchdienste

Fachrichtung Systemintegration	Fachrichtung Digitale Vernetzung
Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Konzipieren und Realisieren von IT-Systemen ▶ Installieren und Konfigurieren von Netzwerken ▶ Administrieren von IT-Systemen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Analysieren und Planen von Systemen zur Vernetzung von Prozessen und Produkten ▶ Errichten, Ändern und Prüfen von vernetzten Systemen ▶ Betreiben von vernetzten Systemen, Sicherstellen der Systemverfügbarkeit
Einsatzgebiete	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rechenzentren ▶ Netzwerke ▶ Client-Server-Architekturen ▶ Festnetze ▶ Funknetze 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ produktionstechnische Systeme ▶ prozesstechnische Systeme ▶ autonome Assistenz- und Transportsysteme ▶ Logistiksysteme

1.4 Entwicklung des Berufs

„OK Computer“ hieß 1997 ein Album der Gruppe Radiohead – es wurde als wegweisend für das Zeitalter der Computer bezeichnet. Im selben Jahr wurden die Informations- und Telekommunikationsberufe staatlich anerkannte Ausbildungsberufe. Auch für den Beruf des Fachinformatikers und der Fachinformatikerin ist im Zuge dessen eine bundesweit geltende Ausbildungsordnung erarbeitet worden. Die Entwicklung galt dabei – genau wie das oben erwähnte Musikalbum – als „wegweisend“. Diese Einschätzung umfasste damals sowohl das Berufsbild insgesamt wie auch die Gestaltung der Abschlussprüfung. Die Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen – wie der Name es sagt – sind im Fach bzw. Fachbereich der Informatik zuhause. Ihr Einsatzgebiet ist sehr offen und breit aufgestellt, was auch in den hohen Zahlen der jährlichen Ausbildungsstarter deutlich erkennbar ist.

Die IT-Berufsbilder sind heute wohlbekannt und etabliert. „Never change a running system“ – dieser aus der IT-bekannteste Satz hat durchaus seine Berechtigung –, allerdings sind 20 Jahre, insbesondere in der IT-Welt, eine halbe Ewigkeit. Die zunehmende Digitalisierung in allen Branchen machten, gemeinsam mit neuen Technologien und Systemen sowie nicht zuletzt auch durch „Industrie 4.0“ oder das „Internet of Things“, eine umfassende Modernisierung der IT-Berufe erforderlich.

Im Rahmen der Novellierung, die im August 2020 in Kraft tritt, wurde neben der Gesamtentwicklung von Technik und Methoden insbesondere den Anforderungen aus dem Wissenszeitalter und der damit gestiegenen Komplexität von Daten, Systemen und Netzen Rechnung getragen. Des Weiteren wurden die Bedarfe von DSGVO, Urheberrechten, prozessübergreifender IT-Aktivitäten und den sich daraus ergebenden erhöhten Bedarfen an Kollaboration und digitaler Kommunikation berücksichtigt.

Zu den bisherigen Fachrichtungen des Fachinformatikers und der Fachinformatikerin Systemintegration und Anwendungsentwicklung gesellen sich die neuen Fachrichtungen Daten- und Prozessanalyse und Digitale Vernetzung.

Mit diesen neuen Fachrichtungen erhalten die Themen Big Data und der Ruf nach Prozessoptimierung sowie die Themen Automatisierung, cyber-physische Systeme und IT in Produkten aus IT-Sicht eine besondere Aufmerksamkeit.

Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen der **Fachrichtung Anwendungsentwicklung** arbeiten in der IT-Branche, in Unternehmen nahezu aller Wirtschaftsbereiche sowie in Organisationen und im Öffentlichen Dienst. Sie entwickeln Softwarelösungen für interne und externe Kunden und Kundinnen nach Kundenwunsch. Dabei erstellen sie Software in unterschiedlichen Einsatzgebieten, wie z. B. kaufmännische Systeme, technische Systeme, Expertensysteme, mathematisch-wissenschaftliche Systeme und Multimedia-Systeme. Neben der Erstellung von Software gehören Tätigkeiten,

wie das Testen von Software, das Erstellen von Konzepten und Kostenvoranschlägen, die Schulung und Betreuung von Usern und eine ständige Beobachtung der Marktentwicklung zu den beruflichen Handlungsfeldern.

Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen der **Fachrichtung Systemintegration** arbeiten im IT-Bereich von Unternehmen nahezu aller Wirtschaftsbereiche sowie im öffentlichen Dienst und im Dienstleistungssektor. Sie konzipieren, installieren und administrieren vernetzte IT-Systeme für interne und externe Kunden und Kundinnen. Sie stellen den Betrieb des Gesamtsystems sicher, interagieren mit den Fachbereichen und binden Systeme und Anwendung in Bestandsumgebungen ein. Die Erweiterung, Aktualisierung und Pflege von Hard- und Software gehören ebenfalls zu ihrem Aufgabengebiet. Der Fachinformatiker Systemintegration installiert und konfiguriert Netzwerke inklusive deren Komponenten und bindet diese in bestehende Infrastrukturen ein.

Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen der **Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse** arbeiten in der IT-Branche, in Unternehmen und Betrieben nahezu aller Wirtschaftsbereiche sowie im öffentlichen Dienst. Sie stellen die Verfügbarkeit sowie Qualität und Quantität von Daten sicher und entwickeln IT-Lösungen für digitale Produktions- und Geschäftsprozesse. Dafür sind sie in der Lage, unter Berücksichtigung der geltenden Gesetze, nutzbare Daten zu identifizieren, deren Plausibilität und Validität zu prüfen und sicherzustellen. Des Weiteren sind diese Daten so zusammenzufügen und auszuwerten, dass verwertbare und gut aufbereitete Unterlagen sowohl für Datenwissenschaftler (Data Scientists) als auch für Prozessverantwortliche verfügbar sind. Die Berücksichtigung von inhaltlichem und kausalem Kontext sowie das Verständnis über den jeweiligen Prozess sind für die Aussagekraft der Daten ein Schlüsselaspekt.

Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen der **Fachrichtung Digitale Vernetzung** arbeiten im IT-Bereich von Unternehmen nahezu aller Wirtschaftsbereiche sowie im öffentlichen Dienst und im Dienstleistungssektor. Sie arbeiten in Netzwerkinfrastrukturen und an den Schnittstellen zwischen Netzwerkkomponenten, cyber-physischen Systemen sowie deren Leitsystemen. Dadurch findet sich ihr Einsatzbereich auch im Bereich der Produktion und Fertigung. Dort bilden sie ein Bindeglied zwischen der IT und der Automatisierungstechnik und kennen deren grundlegenden Abläufe und Prozesse. Sie sorgen für einen reibungslosen Austausch von Daten und Informationen durch die Vernetzung und Optimierung der Systeme und Anwendungen auf IT-Ebene. Sie sichern Daten gegen unerlaubte Zugriffe und vermeiden bzw. beheben Systemausfälle.

1.5 Karriere und Weiterbildung

Für IT-Fachkräfte gibt es zahlreiche Karrierewege, die vielfältige Möglichkeiten zur beruflichen Weiterentwicklung nach Abschluss einer Erstausbildung bieten.

Allen Berufen gemeinsam steht der Zugang zum bundeseinheitlichen IT-Weiterbildungssystem (IT-WBS) offen. In der folgenden Abbildung 4 ist der aktuelle Status dargestellt. Zum jetzigen Zeitpunkt (02/2020) zeichnet sich ab, dass im Anschluss an das Neuordnungsverfahren der IT-Ausbildungsberufe auch das IT-WBS überarbeitet und angepasst werden soll.

Das IT-WBS besteht aus drei Qualifikationsebenen¹, die den jeweiligen Stufen des Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR) zugeordnet sind:

- Die erste Ebene, auf DQR-Stufe 5, umfasst 14 Spezialistenprofile aus fünf Profilgruppen und ist für Personen gedacht, die sich nach der IT-Ausbildung oder als Querbzw. Seiteneinsteiger/-innen inhaltlich in verschiedenen zur Wahl stehenden Geschäftsprozessbereichen spezialisieren möchten – schwerpunktmäßig im Anschluss an die Fortbildung.

- Daran schließt sich die Ebene der Operativen Professionals an. Sie ist für IT-Fachkräfte vorgesehen, die IT-Projekte leiten möchten, 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 auf DQR-Stufe 6 entsprechen formell einem akademischen Bachelorgrad.
- Die oberste Ebene des IT-WBS stellt die der Strategischen Professionals dar. Auf dieser wird ein dem Masterniveau von Hochschulen äquivalenter Abschluss, Geprüfter/Geprüfte Informatiker/-in oder Geprüfter/Geprüfte Wirtschaftsinformatiker/-in, erworben. Dieser Abschluss bereitet auf eine berufliche Tätigkeit in der oberen Führungsebene vor.

Neben diesen Abschlüssen stehen weitere bundeseinheitlich (z. B. Informationstechnikermeister/-in) und landesrechtlich (z. B. Techniker/-in Informatik) geregelte Abschlüsse als Alternativen zur Verfügung. Insbesondere für Absolventen und Absolventinnen der beiden kaufmännischen Berufe (Kaufleute für IT-System-Management und für Digitalisie-

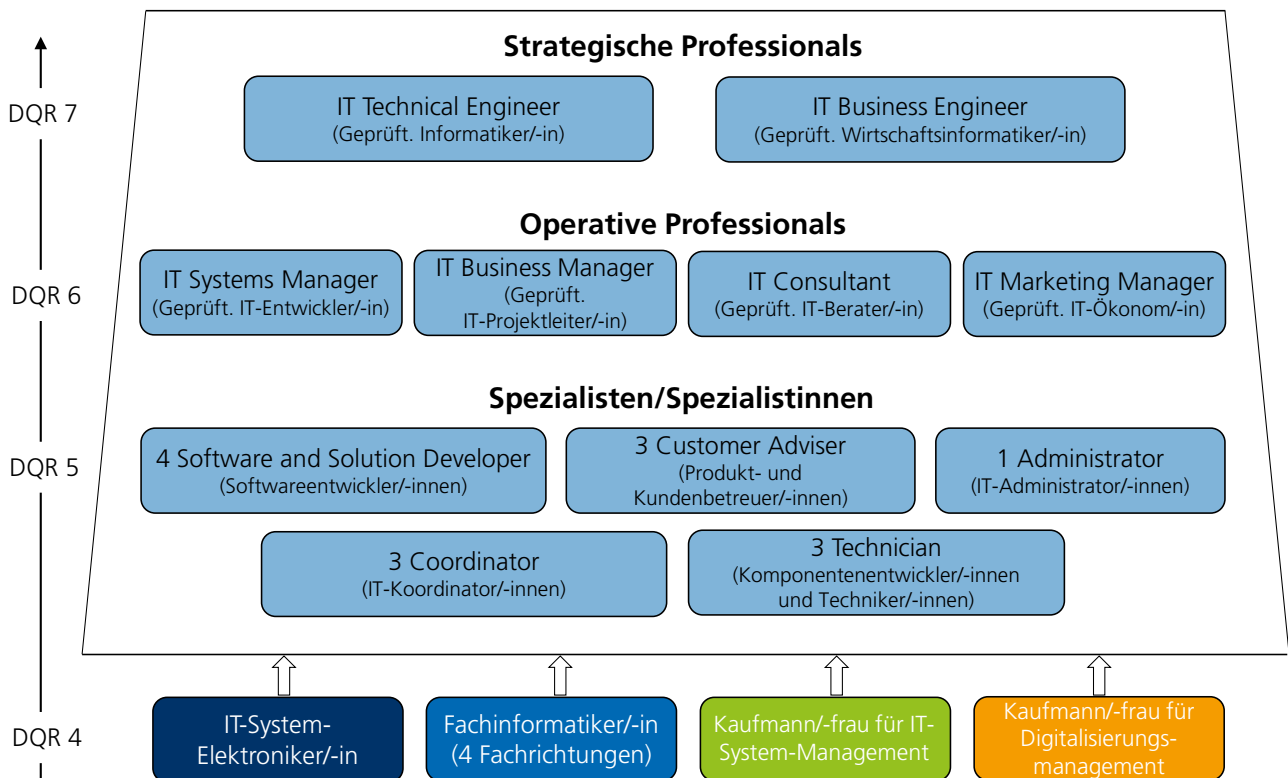


Abbildung 4: Das IT-Weiterbildungssystem Stand Januar 2020 (Quelle: BIBB, eigene Darstellung)

1 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>.

rungsmanagement) könnte der Zugang zu einer Weiterbildung im kaufmännischen Bereich, z. B. zum/zur (Technischen) Betriebswirt/-in, interessant sein.

Die während der Berufsausbildung entwickelten Kompetenzen stellen darüber hinaus eine exzellente Voraussetzung dar, die dort ausgeprägte berufliche Handlungsfähigkeit durch den Erwerb von Herstellerzertifikaten zu erweitern bzw. zu vertiefen. Je nach Fokus gibt es beispielsweise insbesondere im Projektmanagement verschiedene Zertifikate.

Außerdem kann bei entsprechendem Interesse – bedingt durch die Stärkung der Kompetenzen zum Datenschutz – die Fortbildung zum/zur Datenschutzbeauftragten angestrebt werden. Hier ist der Markt sehr vielfältig. Für weitere Informationen empfiehlt es sich, diese bei der „Gesellschaft für Datenschutz und Datensicherheit e.V.“ [<https://www.gdd.de>] einzuholen.

Insbesondere die steigende Zahl aktueller Programme zur Anerkennung beruflich erworbener Qualifikationen für das Hochschulsystem² trägt dazu bei, die Attraktivität der beruflichen IT-Aus- und Weiterbildung zu erhöhen.

² Beispielhaft kann hier das Projekt OPEN-IT angeführt werden; nähere Informationen dazu unter: <https://offene-hochschule.org>.

2 Betriebliche Umsetzung der Ausbildung

Betriebe haben im dualen Berufsausbildungssystem eine Schlüsselposition bei der Gestaltung und Umsetzung der Ausbildung. Es gibt zahlreiche Gründe für Betriebe, sich an der dualen Ausbildung zu beteiligen:

- ▶ Im eigenen Betrieb ausgebildete Fachkräfte kennen sich gut aus, sind flexibel einsetzbar und benötigen keine Einarbeitungsphase.
- ▶ Der Personalbedarf kann mittel- und langfristig mit gezielt ausgebildeten Fachkräften gedeckt werden.
- ▶ Die Ausbildung verursacht zwar in der Anfangsphase zusätzliche Kosten. Aber mit zunehmender Ausbildungsdauer arbeiten die Auszubildenden weitgehend selbstständig und tragen dazu bei, den betrieblichen Erfolg zu steigern.⁴
- ▶ Über die Ausbildung wird die Bindung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen an den Betrieb gefördert. Die Kosten für Personalgewinnung können damit gesenkt werden.

Der Ausbildungsbetrieb ist zentraler Lernort innerhalb des dualen Systems und hat damit eine große bildungspolitische Bedeutung und gesellschaftliche Verantwortung. Der Bildungsauftrag des Betriebes besteht darin, den Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit auf der Grundlage der Ausbildungsordnung zu vermitteln.

Ein wichtiger methodischer Akzent wird mit der Forderung gesetzt, die genannten Ausbildungsinhalte so zu vermitteln,

§ „... dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren ein.“ (§ 3 Ausbildungsordnung)

Die Befähigung zum selbstständigen Handeln wird während der betrieblichen Ausbildung systematisch entwickelt.

Ausbilden darf nur, wer persönlich und fachlich geeignet ist. Ausbilder/-innen stehen in der Verantwortung, ihre Rolle als Lernberater/-innen und Planer/-innen der betrieblichen Ausbildung wahrzunehmen. Hierfür sollten sie sich stets auf Veränderungen einstellen und neue Qualifikationsanforderungen zügig in die Ausbildungspraxis integrieren. Die Ausbilder-Eignungsprüfung (nach AEVO) [http://www.gesetze-im-internet.de/ausbeignv_2009] bietet einen geeigneten Einstieg in die Ausbildertätigkeit. Sie dient auch als formaler Nachweis der fachlichen und pädagogischen Eignung des Ausbildungsbetriebes.

⁴ Weiterführende Informationen zu Kosten und Nutzen der Ausbildung [<https://www.bibb.de/de/11060.php>]

2.1 Ausbildungsordnung und Ausbildungsrahmenplan

2.1.1 Paragraphen der Ausbildungsordnung mit Erläuterungen

Für diese Umsetzungshilfe werden nachfolgend einzelne Paragraphen der Ausbildungsverordnung erläutert (siehe graue Kästen).

Die Ausbildungsverordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule wurden am 05.03.2020 im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

Verordnung über die Berufsausbildung zum Fachinformatiker und zur Fachinformatikerin (Fachinformatikerausbildungsverordnung – FIAusbV) Vom 28. Februar 2020

Auf Grund des § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes, der zuletzt durch Artikel 436 Nummer 1 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat den Ausbildungsberuf „Fachinformatiker/Fachinformatikerin“ im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) staatlich anerkennt. Damit greift das Berufsbildungsgesetz (BBiG) mit seinen Rechten und Pflichten für Auszubildende und Ausbildungsbetriebe. Gleichzeitig wird damit sichergestellt, dass Jugendliche unter 18 Jahren nur in diesem staatlich anerkannten Ausbildungsberuf ausgebildet werden dürfen (davon kann nur abgewichen werden, wenn die Berufsausbildung nicht auf den Besuch eines weiterführenden Bildungsganges vorbereitet).

Darüber hinaus darf die Berufsausbildung zum Fachinformatiker und zur Fachinformatikerin nur nach den Vorschriften dieser Ausbildungsordnung erfolgen, denn: Ausbildungsordnungen regeln bundeseinheitlich den betrieblichen Teil der dualen Berufsausbildung in anerkannten Ausbildungsberufen. Sie richten sich an alle an der Berufsausbildung im dualen System Beteiligten, insbesondere an Ausbildungsbetriebe, Auszubildende, das Ausbildungspersonal und an die zuständigen Stellen, hier die Industrie- und Handelskammern.

Der duale Partner der betrieblichen Ausbildung ist die Berufsschule. Der Berufsschulunterricht erfolgt auf der Grundlage des abgestimmten Rahmenlehrplans. Da der Unterricht in den Berufsschulen generell der Zuständigkeit der Länder unterliegt, können diese den Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz, erarbeitet von Berufsschullehrern und Berufsschullehrerinnen der Länder, in eigene Rahmenlehrpläne umsetzen oder direkt anwenden. Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrpläne sind im Hinblick auf die Ausbildungsinhalte und den Zeitpunkt ihrer Vermittlung in Betrieb und Berufsschule aufeinander abgestimmt.

Die vorliegende Verordnung über die Berufsausbildung zum Fachinformatiker und zur Fachinformatikerin wurde im Bundesinstitut für Berufsbildung in Zusammenarbeit mit Sachverständigen der Arbeitnehmer- und der Arbeitgeberseite unter Einbezug der Berufsschule erarbeitet.

Kurzübersicht

[▼ [Abschnitt 1](#)]: Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung (§§ 1 bis 6)

[▼ [Abschnitt 2](#)]: Abschlussprüfung

[▼ [Unterabschnitt 1](#)]: Allgemeines (§ 7)

[▼ [Unterabschnitt 2](#)]: Teil 1 der Abschlussprüfung (§§ 8 bis 9)

[▼ [Unterabschnitt 3](#)]: Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Anwendungsentwicklung (§§ 10 bis 17)

[▼ [Unterabschnitt 4](#)]: Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Systemintegration (§§ 18 bis 25)

[▼ [Unterabschnitt 5](#)]: Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse (§§ 26 bis 33)

[▼ [Unterabschnitt 6](#)]: Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Digitale Vernetzung (§§ 34 bis 41)

[▼ [Abschnitt 3](#)]: Schlussvorschriften (§§ 42 bis 43)

Abschnitt 1: Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf des Fachinformatikers und der Fachinformatikerin wird nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

Für einen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf darf nur nach der Ausbildungsordnung ausgebildet werden. Die vorliegende Verordnung bildet damit die Grundlage für eine bundeseinheitliche Berufsausbildung in den Ausbildungsbetrieben. Die Aufsicht darüber führen die zuständigen Stellen, die Industrie- und Handelskammern nach § 71 BBiG.

Die zuständige Stelle hat insbesondere die Durchführung der Berufsausbildung zu überwachen und sie durch Beratung der Auszubildenden und der Ausbilder und Ausbilderinnen zu fördern.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung dauert drei Jahre.

Die Ausbildungsdauer ist so bemessen, dass Auszubildenden die für eine qualifizierte Berufstätigkeit notwendigen Ausbildungsinhalte vermittelt werden können und ihnen der Erwerb der erforderlichen Berufserfahrung ermöglicht wird (§ 1 Absatz 3 BBiG).

Beginn und Dauer der Berufsausbildung werden im Berufsausbildungsvertrag angegeben (§ 11 Absatz 1 BBiG). Das Berufsausbildungsverhältnis endet mit dem Ablauf der Ausbildungsdauer oder mit dem Bestehen der Abschlussprüfung (§ 21 Absatz 1 und 2 BBiG).

Verkürzung der Ausbildungsdauer

In besonderen Fällen kann die zuständige Stelle auf gemeinsamen Antrag von Auszubildenden und Ausbildenden die Ausbildungsdauer kürzen, wenn zu erwarten ist, dass das Ausbildungsziel in der gekürzten Zeit erreicht wird. Die Verkürzungsdauer ist unterschiedlich und hängt von der Vorbildung und/oder Leistung in der Ausbildung ab. Bei berechtigtem Interesse kann sich der Antrag auch auf die Verkürzung der täglichen oder wöchentlichen Ausbildungsdauer beziehen (Teilzeitberufsausbildung).

Die Landesregierungen können über die Anrechnung von Bildungsgängen berufsbildender Schulen oder einer Berufsausbildung in sonstigen Einrichtungen bestimmen. Voraussetzung ist ein gemeinsamer Antrag der Auszubildenden und Ausbildenden an die zuständige Stelle.

Auszubildende können nach Anhörung der Ausbildenden und der Berufsschule vor Ablauf ihrer Ausbildungsdauer zur Abschlussprüfung zugelassen werden, wenn ihre Leistungen dies rechtfertigen. Die Verkürzungsdauer beträgt meist sechs Monate. Gegebenenfalls ist eine Verkürzung der Ausbildungsdauer für Auszubildende möglich, die eine betriebliche Einstiegsqualifizierung (EQ) erfolgreich abgeschlossen haben.

Verlängerung der Ausbildungsdauer

In Ausnahmefällen kann die zuständige Stelle die Ausbildungsdauer verlängern, wenn dies erforderlich ist. Die Ausbildungsdauer muss auf Verlangen der Auszubildenden verlängert werden (bis zur zweiten Wiederholungsprüfung*, aber insgesamt höchstens um ein Jahr), wenn diese die Abschlussprüfung nicht bestehen (§ 21 Absatz 3 BBiG).

* Urteil BAG vom 15.03.2000, Az. 5 AZR 74 / 99

§ 3

Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan

- (1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.

Der Ausbildungsrahmenplan bildet die Grundlage für die betriebliche Ausbildung. Er listet die Ausbildungsinhalte auf, die in den Ausbildungsbetrieben zu vermitteln sind. Die Ausbildungsinhalte sind in Form von zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten beschrieben.

Die Beschreibung der zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten orientiert sich an beruflichen Aufgabenstellungen und den damit verbundenen Tätigkeiten. Die Lernziele weisen somit einen deutlich erkennbaren Bezug zu den im Betrieb vorkommenden Handlungen auf. Auf diese Weise erhalten die Ausbilder und Ausbilderinnen eine Übersicht darüber, was sie vermitteln und wozu die Auszubildenden befähigt werden sollen. Die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten beschreiben die Qualifikation von Fachinformatikern und Fachinformatikerinnen. Die Wege und Methoden, die dazu führen, bleiben den Ausbildern und Ausbilderinnen überlassen.

Die Reihenfolge der zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten innerhalb einer Berufsbildposition richtet sich in der Regel nach dem Arbeitsablauf. Das erleichtert Ausbildern und Ausbilderinnen sowie den Auszubildenden den Überblick über die zu erwerbenden Qualifikationen.

Die Vermittlung der im Ausbildungsrahmenplan genannten Ausbildungsinhalte ist von allen Ausbildungsbetrieben als Mindestanforderung sicherzustellen. Auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans werden die betrieblichen Ausbildungspläne [[▼ Kapitel 2.1.5](#)] erarbeitet, welche die organisatorische und fachliche Durchführung der Ausbildung betriebspezifisch regeln.

Die Ausbildungsbetriebe können hinsichtlich Vermittlungstiefe und -breite des Ausbildungsinhaltes über die Mindestanforderungen hinaus ausbilden, wenn die individuellen Lernfortschritte der Auszubildenden es erlauben und die betriebspezifischen Gegebenheiten es zulassen oder gar erfordern.

Können Ausbildungsbetriebe nicht sämtliche Qualifikationen vermitteln, ist dies z. B. im Wege der Verbundausbildung sicherzustellen. Dies kann z. B. im Rahmen von Kooperationen zwischen Unternehmen geschehen.

Damit auch betriebsbedingte Besonderheiten bei der Ausbildung berücksichtigt werden können, wurde in die Ausbildungsordnung eine sogenannte Flexibilitätsklausel aufgenommen, um deutlich zu machen, dass zwar die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten obligatorisch sind, aber von der Reihenfolge und insoweit auch von dem im Ausbildungsrahmenplan vorgegebenen sachlichen und zeitlichen Zusammenhang abgewichen werden kann. Diese Klausel ermöglicht eine praxisnahe Umsetzung des Ausbildungsrahmenplans auf die verschiedenen betrieblichen Strukturen.

Die Vermittlung zusätzlicher Ausbildungsinhalte, deren Einbeziehung sich als notwendig herausstellen kann, ist möglich, wenn sich aufgrund technischer oder arbeitsorganisatorischer Entwicklungen weitere Anforderungen an Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen ergeben, die in diesem Ausbildungsrahmenplan nicht genannt sind.

Der Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung und der Rahmenlehrplan für den Berufsschulunterricht sind inhaltlich und zeitlich aufeinander abgestimmt. Es empfiehlt sich, dass Ausbilder und Ausbilderinnen sowie Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen im Rahmen der Lernortkooperation regelmäßig zusammentreffen und sich beraten.

- (2) Die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren ein.

Ziel des Ausbildungsbetriebs ist es, Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit zu vermitteln. Um dieses Ziel zu erreichen, werden in der Ausbildung fachbezogene und fachübergreifende Qualifikationen (Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten) vermittelt und in diesem Rahmen Kompetenzen gefördert, die sich in konkreten Handlungen verwirklichen können. Was im Einzelnen darunter zu verstehen ist, beschreibt der Ausbildungsrahmenplan. Der Handlungsspielraum, in dem sich Selbstständigkeit entfalten kann, wird von den Rahmenbedingungen des Betriebs beeinflusst. Demnach bedeutet:

Selbstständiges Planen:

- ▶ Arbeitsschritte festlegen (Arbeitsablaufplan),
- ▶ Maschinen, Geräte und Hilfsmittel festlegen,
- ▶ Materialbedarf ermitteln,
- ▶ Ausführungszeit einschätzen.

Selbstständiges Durchführen:

- ▶ die Arbeit ohne Anleitung Dritter durchführen.

Selbstständiges Kontrollieren:

- ▶ das Arbeitsergebnis mit den Vorgaben vergleichen,
- ▶ feststellen, ob die Vorgaben erreicht wurden oder welche Korrekturen gegebenenfalls notwendig sind.

Diese Auffassung über die Berufsbefähigung soll vor allem zum Ausdruck bringen, dass Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen im Rahmen ihrer Arbeit eigenständige Entscheidungen, beispielsweise zum Ablauf ihrer Arbeit im Betrieb, zur Qualitätssicherung der durchgeführten Arbeiten, im Umgang mit Kunden und Kundinnen oder zur Arbeitssicherheit sowie zum Gesundheits- und Umweltschutz, treffen können.

§ 4

Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild

(1) Die Berufsausbildung gliedert sich in:

1. fachrichtungsübergreifende berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten,
2. berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung
 - a) Anwendungsentwicklung,
 - b) Systemintegration,
 - c) Daten- und Prozessanalyse,
 - d) Digitale Vernetzung sowie
3. fachrichtungsübergreifende, integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind in Berufsbildpositionen als Teil des Ausbildungsberufsbildes gebündelt.

(2) Die Berufsbildpositionen der fachrichtungsübergreifenden berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

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,
8. Betreiben von IT-Systemen,
9. Inbetriebnehmen von Speicherlösungen und
10. Programmieren von Softwarelösungen.

(3) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der **Fachrichtung Anwendungsentwicklung** sind:

1. Konzipieren und Umsetzen von kundenspezifischen Softwareanwendungen und
2. Sicherstellen der Qualität von Softwareanwendungen.

- (4) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der **Fachrichtung Systemintegration** sind:
1. Konzipieren und Realisieren von IT-Systemen,
 2. Installieren und Konfigurieren von Netzwerken und
 3. Administrieren von IT-Systemen.
- (5) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der **Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse** sind:
1. Analysieren von Arbeits- und Geschäftsprozessen,
 2. Analysieren von Datenquellen und Bereitstellen von Daten,
 3. Nutzen der Daten zur Optimierung von Arbeits- und Geschäftsprozessen sowie zur Optimierung digitaler Geschäftsmodelle und
 4. Umsetzen des Datenschutzes und der Schutzziele der Datensicherheit.
- (6) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der **Fachrichtung Digitale Vernetzung** sind:
1. Analysieren und Planen von Systemen zur Vernetzung von Prozessen und Produkten,
 2. Errichten, Ändern und Prüfen von vernetzten Systemen und
 3. Betreiben von vernetzten Systemen und Sicherstellen der Systemverfügbarkeit.
- (7) Die Berufsbildpositionen der integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:
1. Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht,
 2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
 3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
 4. Umweltschutz und
 5. vernetztes Zusammenarbeiten unter Nutzung digitaler Medien.
- (8) Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der in Absatz 2 Nummer 1 bis 7 genannten Berufsbildpositionen sind im Bereich der IT-Berufe berufsübergreifend und werden in gleicher Weise auch in den folgenden Berufsausbildungen vermittelt:
1. in der Berufsausbildung zum Kaufmann für Digitalisierungsmanagement und zur Kauffrau für Digitalisierungsmanagement nach der Digitalisierungsmanagement-Kaufleute-Ausbildungsverordnung vom 28. Februar 2020 (BGBl. I S. 290),
 2. in der Berufsausbildung zum IT-System-Elektroniker und zur IT-System-Elektronikerin nach der IT-System-Elektroniker-Ausbildungsverordnung vom 28. Februar 2020 (BGBl. I S. 268) und
 3. in der Berufsausbildung zum Kaufmann für IT-System-Management und zur Kauffrau für IT-System-Management nach der IT-System-Management-Kaufleute-Ausbildungsverordnung vom 28. Februar 2020 (BGBl. I S. 280).

§ 5 Einsatzgebiet

- (1) In der **Fachrichtung Anwendungsentwicklung** sind die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Berufsbildpositionen nach § 4 Absatz 2, 3 und 7 in einem der folgenden Einsatzgebiete zu vermitteln:
1. kaufmännische Systeme,
 2. technische Systeme,
 3. Expertensysteme,
 4. mathematisch-wissenschaftliche Systeme und
 5. Multimedia-Systeme.

- (2) In der **Fachrichtung Systemintegration** sind die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Berufsbildpositionen nach § 4 Absatz 2, 4 und 7 in einem der folgenden Einsatzgebiete zu vermitteln:
1. Rechenzentren,
 2. Netzwerke,
 3. Client-Server-Architekturen,
 4. Festnetze und
 5. Funknetze.
- (3) In der **Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse** sind die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Berufsbildpositionen nach § 4 Absatz 2, 5 und 7 in einem der folgenden Einsatzgebiete zu vermitteln:
1. Prozessoptimierung,
 2. Prozessmodellierung,
 3. Qualitätssicherung,
 4. Medienanalyse und
 5. Suchdienste.
- (4) In der **Fachrichtung Digitale Vernetzung** sind die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Berufsbildpositionen nach § 4 Absatz 2, 6 und 7 in einem der folgenden Einsatzgebiete zu vermitteln:
1. produktionstechnische Systeme,
 2. prozesstechnische Systeme,
 3. autonome Assistenz- und Transportsysteme und
 4. Logistiksysteme.
- (5) Der Ausbildungsbetrieb legt fest, in welchem Einsatzgebiet die Vermittlung erfolgt. Der Ausbildungsbetrieb darf mit Zustimmung der zuständigen Stelle jedoch auch ein anderes Einsatzgebiet festlegen, wenn in diesem Einsatzgebiet die gleichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt werden.

[▲ Kapitel 1.3]

§ 6 Ausbildungsplan

Die Ausbildenden haben spätestens zu Beginn der Ausbildung auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans für jeden Auszubildenden und für jede Auszubildende einen Ausbildungsplan zu erstellen.

Für den individuellen Ausbildungsablauf erstellt der Ausbildungsbetrieb auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans den betrieblichen Ausbildungsplan [▼ Kapitel 2.1.5] für die Auszubildenden. Dieser wird jedem/jeder Auszubildenden zu Beginn der Ausbildung ausgehändigt und erläutert; ebenso soll die Ausbildungsordnung zur Verfügung stehen.

Abschnitt 2: Abschlussprüfung

Unterabschnitt 1: Allgemeines

§ 7

Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt

- (1) Die Abschlussprüfung besteht aus den Teilen 1 und 2.
- (2) Teil 1 findet im vierten Ausbildungshalbjahr statt, Teil 2 am Ende der Berufsausbildung. Den jeweiligen Zeitpunkt legt die zuständige Stelle fest.

Die „Gestreckte Abschlussprüfung“ verfolgt das Ziel, bereits einen Teil der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten etwa zur Mitte der Ausbildungszeit zu prüfen. Die bereits geprüften Inhalte werden im zweiten Teil der Abschlussprüfung nicht nochmals geprüft.

Unterabschnitt 2: Teil 1 der Abschlussprüfung

§ 8

Inhalt von Teil 1

Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan für die ersten 18 Monate genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Berufsbildpositionen nach § 4 Absatz 2 Nummer 1 bis 7 sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

§ 9

Prüfungsbereich von Teil 1

- (1) Teil 1 der Abschlussprüfung findet im Prüfungsbereich Einrichten eines IT-gestützten Arbeitsplatzes statt.
- (2) Im Prüfungsbereich Einrichten eines IT-gestützten Arbeitsplatzes hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. Kundenbedarfe zielgruppengerecht zu ermitteln,
 2. Hard- und Software auszuwählen und ihre Beschaffung einzuleiten,
 3. einen IT-Arbeitsplatz zu konfigurieren und zu testen und dabei die Bestimmungen und die betrieblichen Vorgaben zum Datenschutz, zur IT-Sicherheit und zur Qualitätssicherung einzuhalten,
 4. Kunden und Kundinnen in die Nutzung des Arbeitsplatzes einzuweisen und
 5. die Leistungserbringung zu kontrollieren und zu protokollieren.
- (3) Die Prüfungsaufgaben sollen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (4) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 10
Inhalt von Teil 2

- (1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf
 1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
 2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.
- (2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 11
Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Planen und Umsetzen eines Softwareprojektes,
2. Planen eines Softwareproduktes,
3. Entwicklung und Umsetzung von Algorithmen sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 12
Prüfungsbereich Planen und Umsetzen eines Softwareprojektes

- (1) Im Prüfungsbereich Planen und Umsetzen eines Softwareprojektes besteht die Prüfung aus zwei Teilen.
- (2) Im ersten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. kundenspezifische Anforderungen zu analysieren,
 2. eine Projektplanung durchzuführen,
 3. eine wirtschaftliche Betrachtung des Projektes vorzunehmen,
 4. eine Softwareanwendung zu erstellen oder anzupassen,
 5. die erstellte oder angepasste Softwareanwendung zu testen und ihre Einführung vorzubereiten und
 6. die Planung und Durchführung des Projektes anforderungsgerecht zu dokumentieren.

Der Prüfling hat eine betriebliche Projektarbeit durchzuführen und mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren. Vor der Durchführung der betrieblichen Projektarbeit hat er dem Prüfungsausschuss eine Projektbeschreibung zur Genehmigung vorzulegen. In der Projektbeschreibung hat er die Ausgangssituation und das Projektziel zu beschreiben und eine Zeitplanung aufzustellen. Die Prüfungszeit beträgt für die betriebliche Projektarbeit und für die Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen höchstens 80 Stunden.

- (3) Im zweiten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. Arbeitsergebnisse adressatengerecht zu präsentieren und
 2. seine Vorgehensweisen bei der Durchführung der betrieblichen Projektarbeit zu begründen.

Der Prüfling hat die betriebliche Projektarbeit zu präsentieren. Nach der Präsentation wird mit ihm ein Fachgespräch über die betriebliche Projektarbeit und die präsentierten Arbeitsergebnisse geführt. Die Prüfungszeit beträgt insgesamt höchstens 30 Minuten. Die Präsentation soll höchstens 15 Minuten dauern.

- (4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind die Bewertungen wie folgt zu gewichten:
 1. die Bewertung für den ersten Teil mit 50 Prozent und
 2. die Bewertung für den zweiten Teil mit 50 Prozent.

§ 13

Prüfungsbereich Planen eines Softwareproduktes

- (1) Im Prüfungsbereich Planen eines Softwareproduktes hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. Entwicklungsumgebungen und -bibliotheken auszuwählen und einzusetzen,
 2. Programmspezifikationen anwendungsgerecht festzulegen,
 3. Bedienoberflächen funktionsgerecht und ergonomisch zu konzipieren sowie
 4. Maßnahmen zur Qualitätskontrolle zu planen und durchzuführen.
- (2) Die Prüfungsaufgaben sollen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 14

Prüfungsbereich Entwicklung und Umsetzung von Algorithmen

- (1) Im Prüfungsbereich Entwicklung und Umsetzung von Algorithmen hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. einen Programmcode zu interpretieren und eine Lösung in einer Programmiersprache zu erstellen,
 2. Algorithmen in eine Programmierlogik zu übertragen und grafisch darzustellen,
 3. Testszenarien auszuwählen und Testdaten zu generieren sowie
 4. Abfragen zur Gewinnung und Manipulation von Daten zu erstellen.
- (2) Die Prüfungsaufgaben sollen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 15

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

- (1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.
- (2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 16

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

- (1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind in der Fachrichtung Anwendungsentwicklung wie folgt zu gewichten:

1. Einrichten eines IT-gestützten Arbeitsplatzes mit	20 Prozent,
2. Planen und Umsetzen eines Softwareprojektes mit	50 Prozent,
3. Planen eines Softwareproduktes mit	10 Prozent,
4. Entwicklung und Umsetzung von Algorithmen mit	10 Prozent sowie
5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit	10 Prozent.

- (2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 17 – wie folgt bewertet worden sind:
1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 3. in mindestens drei Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
 4. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

§ 17 **Mündliche Ergänzungsprüfung**

- (1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.
- (2) Dem Antrag ist stattzugeben,
1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
 - a) Planen eines Softwareproduktes,
 - b) Entwicklung und Umsetzung von Algorithmen oder
 - c) Wirtschafts- und Sozialkunde,
 2. wenn der benannte Prüfungsbereich schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
 3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem einzigen Prüfungsbereich durchgeführt werden.

- (3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll 15 Minuten dauern.
- (4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Unterabschnitt 4: Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Systemintegration

§ 18 **Inhalt von Teil 2**

- (1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich in der Fachrichtung Systemintegration auf
1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
 2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.
- (2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 19 **Prüfungsbereiche von Teil 2**

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in der Fachrichtung Systemintegration in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Planen und Umsetzen eines Projektes der Systemintegration,
2. Konzeption und Administration von IT-Systemen,
3. Analyse und Entwicklung von Netzwerken sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 20

Prüfungsbereich Planen und Umsetzen eines Projektes der Systemintegration

- (1) Im Prüfungsbereich Planen und Umsetzen eines Projektes der Systemintegration besteht die Prüfung aus zwei Teilen.
- (2) Im ersten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. auftragsbezogene Anforderungen zu analysieren,
 2. Lösungsalternativen unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und qualitativer Aspekte vorzuschlagen,
 3. Systemänderungen und -erweiterungen durchzuführen und zu übergeben,
 4. IT-Systeme einzuführen und zu pflegen,
 5. Schwachstellen von IT-Systemen zu analysieren und Schutzmaßnahmen vorzuschlagen und umzusetzen sowie
 6. Projekte der Systemintegration anforderungsgerecht zu dokumentieren.

Der Prüfling hat eine betriebliche Projektarbeit durchzuführen und mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren. Vor der Durchführung der Projektarbeit hat er dem Prüfungsausschuss eine Projektbeschreibung zur Genehmigung vorzulegen. In der Projektbeschreibung hat er die Ausgangssituation und das Projektziel zu beschreiben und eine Zeitplanung aufzustellen. Die Prüfungszeit beträgt für die betriebliche Projektarbeit und für die Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen höchstens 40 Stunden.

- (3) Im zweiten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. die Arbeitsergebnisse adressatengerecht zu präsentieren und
 2. seine Vorgehensweisen bei der Durchführung der betrieblichen Projektarbeit zu begründen.

Der Prüfling hat die betriebliche Projektarbeit zu präsentieren. Nach der Präsentation wird mit ihm ein Fachgespräch über die betriebliche Projektarbeit und die präsentierten Arbeitsergebnisse geführt. Die Prüfungszeit beträgt insgesamt höchstens 30 Minuten. Die Präsentation soll höchstens 15 Minuten dauern.

- (4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind die Bewertungen wie folgt zu gewichten:
 1. die Bewertung für den ersten Teil mit 50 Prozent und
 2. die Bewertung für den zweiten Teil mit 50 Prozent.

§ 21

Prüfungsbereich Konzeption und Administration von IT-Systemen

- (1) Im Prüfungsbereich Konzeption und Administration von IT-Systemen hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. IT-Systeme für unterschiedliche Anforderungen zu planen und zu konfigurieren,
 2. IT-Systeme zu administrieren und zu betreiben,
 3. Speicherlösungen zu integrieren und zu verwalten und
 4. Programme zur automatisierten Systemverwaltung zu erstellen.
- (2) Die Prüfungsaufgaben sollen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 22

Prüfungsbereich Analyse und Entwicklung von Netzwerken

- (1) Im Prüfungsbereich Analyse und Entwicklung von Netzwerken hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. Netzwerkprotokolle anwendungsbezogen auszuwählen und einzusetzen,
 2. Netzwerkkomponenten bedarfsgerecht auszuwählen und zu konfigurieren,
 3. die IT-Sicherheit in Netzwerken sicherzustellen und
 4. den Betrieb und die Verfügbarkeit von Netzwerken zu überwachen und zu gewährleisten.
- (2) Die Prüfungsaufgaben sollen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 23

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

- (1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.
- (2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 24

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

- (1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind in der Fachrichtung Systemintegration wie folgt zu gewichten:
 1. Einrichten eines IT-gestützten Arbeitsplatzes mit 20 Prozent,
 2. Planen und Umsetzen eines Projektes der Systemintegration mit 50 Prozent,
 3. Konzeption und Administration von IT-Systemen mit 10 Prozent,
 4. Analyse und Entwicklung von Netzwerken mit 10 Prozent sowie
 5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit 10 Prozent.
- (2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 25 – wie folgt bewertet worden sind:
 1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 3. in mindestens drei Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
 4. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

§ 25
Mündliche Ergänzungsprüfung

- (1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.
- (2) Dem Antrag ist stattzugeben,
 1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
 - a) Konzeption und Administration von IT-Systemen,
 - b) Analyse und Entwicklung von Netzwerken oder
 - c) Wirtschafts- und Sozialkunde,
 2. wenn der benannte Prüfungsbereich schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
 3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem einzigen Prüfungsbereich durchgeführt werden.

- (3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll 15 Minuten dauern.
- (4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Unterabschnitt 5: Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse

§ 26
Inhalt von Teil 2

- (1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich in der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse auf
 1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
 2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.
- (2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 27
Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Planen und Durchführen eines Projektes der Datenanalyse,
2. Durchführen einer Prozessanalyse,
3. Sicherstellen der Datenqualität sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 28

Prüfungsbereich Planen und Durchführen eines Projektes der Datenanalyse

- (1) Im Prüfungsbereich Planen und Durchführen eines Projektes der Datenanalyse besteht die Prüfung aus zwei Teilen.
- (2) Im ersten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. kundenspezifische Anforderungen zu analysieren,
 2. die Projektumsetzung zu planen und dabei die zugehörigen betrieblichen Prozesse zu berücksichtigen und die bestehenden Regeln einzuhalten,
 3. Daten zu identifizieren, zu klassifizieren, zu modellieren, unter Nutzung mathematischer Vorhersagemodelle und statistischer Verfahren zu analysieren und die Datenqualität sicherzustellen,
 4. die Analyseergebnisse aufzubereiten und Optimierungsmöglichkeiten aufzuzeigen sowie
 5. Projekte der Datenanalyse anforderungsgerecht zu dokumentieren.

Der Prüfling hat eine betriebliche Projektarbeit durchzuführen und mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren. Vor der Durchführung der Projektarbeit hat er dem Prüfungsausschuss eine Projektbeschreibung zur Genehmigung vorzulegen. In der Projektbeschreibung hat er die Ausgangssituation und das Projektziel zu beschreiben und eine Zeitplanung aufzustellen. Die Prüfungszeit beträgt für die betriebliche Projektarbeit und für die Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen höchstens 40 Stunden.

- (3) Im zweiten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. Arbeitsergebnisse adressatengerecht zu präsentieren und
 2. seine Vorgehensweisen bei der Durchführung der betrieblichen Projektarbeit zu begründen.

Der Prüfling hat die betriebliche Projektarbeit zu präsentieren. Nach der Präsentation wird mit ihm ein Fachgespräch über die betriebliche Projektarbeit und die präsentierten Arbeitsergebnisse geführt. Die Prüfungszeit beträgt insgesamt höchstens 30 Minuten. Die Präsentation soll höchstens 15 Minuten dauern.

- (4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind die Bewertungen wie folgt zu gewichten:
 1. die Bewertung für den ersten Teil mit 50 Prozent und
 2. die Bewertung für den zweiten Teil mit 50 Prozent.

§ 29

Prüfungsbereich Durchführen einer Prozessanalyse

- (1) Im Prüfungsbereich Durchführen einer Prozessanalyse hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. einen Prozess darzustellen und Anforderungen im Prozess abzubilden,
 2. Analysewerkzeuge auszuwählen und anzuwenden
 3. Maßnahmen zur Prozessoptimierung vorzuschlagen und deren rechtliche Auswirkungen, insbesondere auf die betrieblichen Abläufe, einzuschätzen und
 4. Maßnahmen zur Qualitäts- und Wirtschaftlichkeitskontrolle zu planen und durchzuführen.
- (2) Die Prüfungsaufgaben sollen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 30

Prüfungsbereich Sicherstellen der Datenqualität

- (1) Im Prüfungsbereich Sicherstellen der Datenqualität hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. Daten zu identifizieren, zu klassifizieren und bereitzustellen,
 2. die Datenqualität zu prüfen und sicherzustellen,
 3. den Zugriff auf Daten und deren Verfügbarkeit zu gewährleisten und
 4. anwendungsbezogen sicherzustellen, dass die Bestimmungen des Datenschutzes und zur Datensicherheit eingehalten werden.
- (2) Die Prüfungsaufgaben sollen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 31

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

- (1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.
- (2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 32

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

- (1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind in der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse wie folgt zu gewichten:

1. Einrichten eines IT-gestützten Arbeitsplatzes mit	20 Prozent,
2. Planen und Durchführen eines Projektes der Datenanalyse mit	50 Prozent,
3. Durchführen einer Prozessanalyse mit	10 Prozent,
4. Sicherstellen der Datenqualität mit	10 Prozent sowie
5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit	10 Prozent.
- (2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 33 – wie folgt bewertet worden sind:
 1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 3. in mindestens drei Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
 4. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

§ 33
Mündliche Ergänzungsprüfung

- (1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.
- (2) Dem Antrag ist stattzugeben,
 1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
 - a) Durchführen einer Prozessanalyse,
 - b) Sicherstellen der Datenqualität oder
 - c) Wirtschafts- und Sozialkunde,
 2. wenn der benannte Prüfungsbereich schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
 3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem einzigen Prüfungsbereich durchgeführt werden.

- (3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll 15 Minuten dauern.
- (4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Unterabschnitt 6: Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Digitale Vernetzung

§ 34
Inhalt von Teil 2

- (1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich in der Fachrichtung Digitale Vernetzung auf
 1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
 2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.
- (2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 35
Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in der Fachrichtung Digitale Vernetzung in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Planen und Umsetzen eines Projektes der digitalen Vernetzung,
2. Diagnose und Störungsbeseitigung in vernetzten Systemen,
3. Betrieb und Erweiterung von vernetzten Systemen und
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 36

Prüfungsbereich Planen und Umsetzen eines Projektes der digitalen Vernetzung

- (1) Im Prüfungsbereich Planen und Umsetzen eines Projektes der digitalen Vernetzung besteht die Prüfung aus zwei Teilen.
- (2) Im ersten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. hard- und softwarebasierte Schnittstellen und Komponenten in bestehende Infrastrukturen einzubinden und dabei die Anforderungen an die Informationssicherheit zu erfüllen,
 2. eine vorhandene Systemarchitektur über mehrere Prozessebenen und über deren Prozessabläufe zu bewerten, zu dokumentieren und zu visualisieren,
 3. Schnittstellen unterschiedlicher Prozesse und Systeme zu implementieren, zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen,
 4. Gesamtzusammenhänge in heterogenen IT-Landschaften zu bewerten und zu beschreiben sowie
 5. Übertragungssysteme anforderungsgerecht auszuwählen, zu konfigurieren und in die Gesamtinfrastruktur zu integrieren.

Der Prüfling hat eine betriebliche Projektarbeit durchzuführen und mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren. Vor der Durchführung der Projektarbeit hat er dem Prüfungsausschuss eine Projektbeschreibung zur Genehmigung vorzulegen. In der Projektbeschreibung hat er die Ausgangssituation und das Projektziel zu beschreiben und eine Zeitplanung aufzustellen. Die Prüfungszeit beträgt für die betriebliche Projektarbeit und für die Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen höchstens 40 Stunden.

- (3) Im zweiten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. die Arbeitsergebnisse adressatengerecht zu präsentieren und
 2. seine Vorgehensweisen bei der Durchführung der betrieblichen Projektarbeit zu begründen.

Der Prüfling hat die betriebliche Projektarbeit zu präsentieren. Nach der Präsentation wird mit ihm ein Fachgespräch über die betriebliche Projektarbeit und die präsentierten Arbeitsergebnisse geführt. Die Prüfungszeit beträgt insgesamt höchstens 30 Minuten. Die Präsentation soll höchstens 15 Minuten dauern.

- (4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind die Bewertungen wie folgt zu gewichten:
 1. die Bewertung für den ersten Teil mit 50 Prozent und
 2. die Bewertung für den zweiten Teil mit 50 Prozent.

§ 37

Prüfungsbereich Diagnose und Störungsbeseitigung in vernetzten Systemen

- (1) Im Prüfungsbereich Diagnose und Störungsbeseitigung in vernetzten Systemen hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. Soft- und Hardware zur Sicherstellung des Betriebes der Gesamtinfrastruktur und zur Störungsbeseitigung einzusetzen und Testergebnisse auszuwerten,
 2. Störungen in der Gesamtinfrastruktur zu lokalisieren und einzugrenzen sowie Lösungsmaßnahmen einzuleiten und umzusetzen,
 3. Diagnose- und Prozessdaten auszuwerten, zu analysieren und Maßnahmen abzuleiten und
 4. kunden- und anwendungsspezifische IT-Sicherheitsmaßnahmen im Gesamtsystem zu konfigurieren und zu implementieren, Schwachstellen zu bewerten und Maßnahmen einzuleiten.
- (2) Die Prüfungsaufgaben sollen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 38

Prüfungsbereich Betrieb und Erweiterung von vernetzten Systemen

- (1) Im Prüfungsbereich Betrieb und Erweiterung von vernetzten Systemen hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. technische Lösungskonzepte zur Einbindung von heterogenen Systemen sowie Protokollen in das Gesamtsystem zu bewerten und umzusetzen,
 2. die Kommunikation der unterschiedlichen Prozesse und Ebenen der Informationsverarbeitung zu prüfen und zu dokumentieren sowie deren Betrieb sicherzustellen,
 3. Systemressourcen zu überwachen, deren Kennzahlen zu bewerten und Maßnahmen zur Sicherstellung des Betriebes der vernetzten Systeme zu ergreifen und
 4. anwendungsspezifische Netzwerkinfrastrukturen und Protokolle zu beurteilen, anzupassen sowie zu erweitern.
- (2) Die Prüfungsaufgaben sollen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 39

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

- (1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.
- (2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 40

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

- (1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind in der Fachrichtung Digitale Vernetzung wie folgt zu gewichten:
 1. Einrichten eines IT-gestützten Arbeitsplatzes mit 20 Prozent,
 2. Planen und Umsetzen eines Projektes der digitalen Vernetzung mit 50 Prozent,
 3. Diagnose und Störungsbeseitigung in vernetzten Systemen mit 10 Prozent
 4. Betrieb und Erweiterung von vernetzten Systemen mit 10 Prozent sowie
 5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit 10 Prozent.
- (2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 41 – wie folgt bewertet worden sind:
 1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 3. in mindestens drei Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
 4. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

§ 41
Mündliche Ergänzungsprüfung

- (1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.
- (2) Dem Antrag ist stattzugeben,
 1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
 - a) Diagnose und Störungsbeseitigung in vernetzten Systemen,
 - b) Betrieb und Erweiterung von vernetzten Systemen oder
 - c) Wirtschafts- und Sozialkunde,
 2. wenn der benannte Prüfungsbereich schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
 3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem einzigen Prüfungsbereich durchgeführt werden.

- (3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll 15 Minuten dauern.
- (4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Abschnitt 3: Schlussvorschriften

§ 42
Bestehende Berufsausbildungsverhältnisse

Berufsausbildungsverhältnisse zum Fachinformatiker/zur Fachinformatikerin, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung bereits bestehen, können nach den Vorschriften dieser Verordnung unter Anrechnung der bisher absolvierten Ausbildungszeit fortgesetzt werden, wenn die Vertragsparteien dies vereinbaren und der oder die Auszubildende noch nicht die Zwischenprüfung absolviert hat.

§ 43
Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2020 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Verordnung über die Berufsausbildung im Bereich der Informations- und Telekommunikationstechnik vom 10. Juli 1997 (BGBl. I S. 1741), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 28. Mai 2018 (BGBl. I S. 654) geändert worden ist, außer Kraft.

2.1.2 Ausbildungsrahmenplan

Der Ausbildungsrahmenplan als Teil der Ausbildungsordnung nach § 5 Berufsbildungsgesetz (BBiG) bildet die Grundlage für die betriebliche Ausbildung. Er listet die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten auf, die in den Ausbildungsbetrieben zu vermitteln sind.

Ihre Beschreibung orientiert sich an beruflichen Aufgabenstellungen und den damit verbundenen Tätigkeiten. In der Summe beschreiben sie die Ausbildungsinhalte, die für die Ausübung des Berufs notwendig sind. Die Methoden, wie sie zu vermitteln sind, bleiben den Ausbildern und Ausbilderinnen überlassen.

Die im Ausbildungsrahmenplan aufgeführten Qualifikationen sind in der Regel gestaltungsoffen, technik- und verfahrensneutral sowie handlungsorientiert formuliert. Diese offene Darstellungsform gibt den Ausbildungsbetrieben die Möglichkeit, alle Anforderungen der Ausbildungsordnung selbst oder mit Verbundpartnern abzudecken. Auf diese Weise lassen sich auch neue technische und arbeitsorganisatorische Entwicklungen in die Ausbildung integrieren.

Mindestanforderungen

Die Vermittlung der Mindestanforderungen, die der Ausbildungsrahmenplan vorgibt, ist von allen Ausbildungsbetrieben sicherzustellen. Es kann darüber hinaus ausgebildet werden, wenn die individuellen Lernfortschritte der Auszubildenden es erlauben und die betriebspezifischen Gegebenheiten es zulassen oder gar erfordern. Die Vermittlung zusätzlicher Ausbildungsinhalte ist auch möglich, wenn sich aufgrund technischer oder arbeitsorganisatorischer Entwicklungen weitere Anforderungen an die Berufsausbildung ergeben, die im Ausbildungsrahmenplan nicht genannt sind. Diese zusätzlich vermittelten Ausbildungsinhalte sind jedoch nicht prüfungsrelevant.

Können Ausbildungsbetriebe nicht sämtliche Ausbildungsinhalte vermitteln, kann dies z. B. auf dem Wege der Verbundausbildung ausgeglichen werden.

Damit auch betriebsbedingte Besonderheiten bei der Ausbildung berücksichtigt werden können, wurde in die Ausbildungsordnung eine sogenannte Flexibilitätsklausel aufgenommen, um deutlich zu machen, dass zwar die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten obligatorisch sind, aber von der Reihenfolge und vom vorgegebenen sachlichen Zusammenhang abgewichen werden kann:

§ „Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.“ (§ 3 Absatz 1 Ausbildungsordnung)

Der Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung und der Rahmenlehrplan für den Berufsschulunterricht sind inhaltlich und zeitlich aufeinander abgestimmt. Es empfiehlt sich für Ausbilder/-innen sowie Berufsschullehrer/-innen, sich im Rahmen der Lernortkooperation regelmäßig zu treffen und zu beraten.

Auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans muss ein betrieblicher Ausbildungsplan erarbeitet werden, der die organisatorische und fachliche Durchführung der Ausbildung betriebspezifisch regelt. Für die jeweiligen Ausbildungsinhalte werden hierfür zeitliche Zuordnungen (in Wochen oder Monaten) als Orientierungsrahmen für die betriebliche Vermittlungsdauer angegeben. Sie spiegeln die unterschiedliche Bedeutung wider, die dem einzelnen Abschnitt zukommt.

2.1.3 Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan

Vorbemerkungen

Die Hinweise und Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan illustrieren die Ausbildungsinhalte durch weitere Detaillierung so, wie es für die praktische und theoretische Ausbildung vor Ort erforderlich ist, und geben darüber hinaus vertiefende Tipps. Sie machen damit die Ausbildungsinhalte für die Praxis greifbarer, weisen Lösungswege bei auftretenden Fragen auf und geben somit dem Ausbilder und der Ausbilderin wertvolle Hinweise für die Durchführung der Ausbildung.

Die Erläuterungen und Hinweise (rechte Spalte) zu den zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten sind beispielhaft, beziehen sich auf den aktuellen Sachstand (2020) und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie geben den Ausbildern und Ausbilderinnen Anregungen; je nach betrieblicher Ausrichtung sollen passende Inhalte in der Ausbildung vermittelt werden.

Besonderheiten der IT-Berufe

Unter Informationstechnisches System (IT-System) wird im Rahmen der Verordnung jegliche Art elektronischer datenverarbeitender Systeme verstanden. Das sind u. a. Computer, Datenbanksysteme, verteilte Systeme (Cloudsysteme), Serversysteme, Informationssysteme, Prozessrechner, digitale Messsysteme, Microcontroller-Systeme, Steuerungs- und Regelungssysteme, eingebettete Systeme, Geräte des „Internet of Things“ (IoT), stationäre sowie mobile Kommunikationseinrichtungen/-systeme/-geräte und Videokonferenzsysteme.

Grundlage für die Behandlung des Themas Barrierefreiheit von IT-Systemen sind das Sozialgesetzbuch (SGB 9) sowie das Behindertengleichstellungsgesetz (BGG), in dem laut § 4 die Barrierefreiheit wie folgt definiert wird:

„Barrierefrei sind (...) Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen sowie andere gestaltete Lebensbereiche, wenn sie für Menschen mit Behinderungen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe auffindbar, zugänglich und nutzbar sind. Hierbei ist die Nutzung behinderungsbedingt notwendiger Hilfsmittel zulässig.“

Für Systeme der Informationsverarbeitung, IT-Anwendungen, akustische und visuelle Informationsquellen sowie für Kommunikationseinrichtungen bedeutet dies, dass z. B. Betriebssysteme, Softwareanwendungen und -bestandteile, Webseiten oder sonstige elektronische Inhalte für Menschen mit Behinderungen nutzbar gestaltet sein müssen und keine Hindernisse bzw. Barrieren darstellen dürfen.

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
1	Planen, Vorbereiten und Durchführen von Arbeitsaufgaben in Abstimmung mit den kundenspezifischen Geschäfts- und Leistungsprozessen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)			
	a) Grundsätze und Methoden des Projektmanagements anwenden	12		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Initiieren, Planen, Steuern, Kontrollieren und Abschließen von Projekten nach aktuell gängigen Projektmanagementstandards ▶ Anwendung von Methoden, Hilfsmitteln, Techniken und Kompetenzen in einem Projekt, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Projektplan • Meilensteine • Risikoanalyse • Standards und Normen • Projektmanagementsysteme ▶ Basiskenntnisse des Veränderungsmanagements ▶ Unterscheiden verschiedener Projektmanagementmethoden und Vorgehensmodelle, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • agiles Projektmanagement • V-Modell • Spiralmodell • Wasserfallmodell
	b) Auftragsunterlagen und Durchführbarkeit des Auftrags prüfen, insbesondere in Hinblick auf rechtliche, wirtschaftliche und terminliche Vorgaben, und den Auftrag mit den betrieblichen Prozessen und Möglichkeiten abstimmen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beachten der Voraussetzungen im eigenen Arbeitsumfeld ▶ Definieren von Aufgaben, Rollen und Verantwortlichkeiten für alle Projektbeteiligten, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Projekt-Auftraggeber • Projektleiter • Projekt-Steuerkreis • Projektmitarbeiter
	c) Zeitplan und Reihenfolge der Arbeitsschritte für den eigenen Arbeitsbereich festlegen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Definieren und Festlegen von Arbeitspaketen und Abhängigkeiten ▶ Erleichterung der Planung und der Fortschrittskontrolle durch Aufteilung des Arbeits- bzw. Projektverlaufs in überprüfbare Etappen mit Zwischenzielen ▶ Umsetzung der Arbeitspakete in konkrete Handlungen und Messen anhand von Prüfkriterien ▶ ggf. Ableiten einer Prognose für den weiteren Fortschritt bzw. den Endtermin
	d) Termine planen und abstimmen sowie Terminüberwachung durchführen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nutzung verschiedener Projektmanagementsysteme ▶ Erstellung von Projektstrukturplänen zur Gliederung von Projekten in plan- und kontrollierbare Elemente ▶ vollständige Erfassung aller relevanten Tätigkeiten eines Projektes (funktionsorientierte, objektorientierte oder zeitorientierte Gliederung) im Top-down-, Bottom-up- oder Yo-Yo-Ansatz ▶ Visualisierung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Netzplantechnik • Scrum Board • Kanban Board • Gantt-Diagramme

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
	e) Probleme analysieren und als Aufgabe definieren sowie Lösungsalternativen entwickeln und beurteilen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Analysieren im Sinne von Erkennen und Einordnen ▶ Problemlösungsvarianten entwickeln ▶ Probleme beseitigen durch, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Situationsanalyse • Problemeingrenzung • Aufzeigen von Alternativen • Auswahl von Lösungen • Analysieren der Chancen und Risiken der ausgewählten Lösung anhand vorher definierter Beurteilungskriterien
	f) Arbeits- und Organisationsmittel wirtschaftlich und ökologisch unter Berücksichtigung der vorhandenen Ressourcen und der Budgetvorgaben einsetzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berücksichtigung der Formen von Arbeitsorganisation, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit • Pair Programming ▶ Budgetplanung als Teil der Unternehmensplanung ▶ effektiver und effizienter Einsatz von Arbeits- und Organisationsmitteln ▶ Prüfung des Ressourceneinsatzes auf: <ul style="list-style-type: none"> • rechtliche Zulässigkeit • technische und organisatorische Machbarkeit • ökologische Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit ▶ Prüfung der Wirtschaftlichkeit mittels betriebswirtschaftlicher Methoden, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Rentabilitätsrechnung • Amortisationsrechnung
	g) Aufgaben im Team sowie mit internen und externen Kunden und Kundinnen planen und abstimmen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Team als soziales Gefüge verstehen („social awareness“) ▶ Phasen der Teamentwicklung kennen und anwenden (Konflikt, Kontrakt, Kooperation) ▶ Methoden des sachbezogenen Verhandeln kennen und anwenden, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Win-win-Strategie • Harvard-Konzept ▶ adressatengerechte Kommunikation
	h) betriebswirtschaftlich relevante Daten erheben und bewerten und dabei Geschäfts- und Leistungsprozesse berücksichtigen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bewerten anhand vorgegebener unternehmensspezifischer Daten
	i) eigene Vorgehensweise sowie die Aufgabendurchführung im Team reflektieren und bei der Verbesserung der Arbeitsprozesse mitwirken			<ul style="list-style-type: none"> ▶ gemeinsame kritische Analyse der bisherigen Zusammenarbeit und der Ergebnisse („lessons learnt“) ▶ offenes Ansprechen von Erfolgen und Problemen ▶ gemeinsame Entwicklung von Maßnahmen zur Verbesserung, z. B. SCRUM-Retrospektive ▶ konstruktive Kritik
2	Informieren und Beraten von Kunden und Kundinnen (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)			
	a) im Rahmen der Marktbeobachtung Preise, Leistungen und Konditionen von Wettbewerbern vergleichen	3		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Primär- und Sekundärforschung ▶ Unterscheiden und Nutzen von Erhebungsmethoden, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Benchmark • Befragungen • Data Mining

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
				<ul style="list-style-type: none"> ▶ Marktbeobachtung und Marktanalyse mit Marktdaten als Grundlage, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Preisentwicklungen • Struktur der Anbieter • Produktqualitäten
	b) Bedarfe von Kunden und Kundinnen feststellen sowie Zielgruppen unterscheiden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Feststellung des Bedarfs an Waren, Dienstleistungen oder Personal in einer bestimmten Region, einer bestimmten Personengruppe oder in einem bestimmten Zeitraum, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Zielgruppendefinitionen • Kundentypologien • Konsumverhalten
	c) Kunden und Kundinnen unter Beachtung von Kommunikationsregeln informieren sowie Sachverhalte präsentieren und dabei deutsche und englische Fachbegriffe anwenden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Argumentations- und Präsentationstechniken ▶ zielgruppengerechte und lösungsorientierte Vorstellung von Produkten und Ergebnissen
	d) Maßnahmen für Marketing und Vertrieb unterstützen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Stärken-Schwächen-Analyse (SWOT etc.) ▶ Begleiten von IT-Vertriebsprozessen ▶ Motive und Werte der Kunden
	e) Informationsquellen auch in englischer Sprache aufgabenbezogen auswerten und für die Kundeninformation nutzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ unterschiedliche Quellen nutzen und bewerten, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Internet und Intranet • Fachliteratur • technische Dokumentationen ▶ kombinierte Suchabfragen unter Verwendung von Suchoperatoren ▶ Berücksichtigung der geltenden Compliance-Regelungen, Ethik
	f) Gespräche situationsgerecht führen und Kunden und Kundinnen unter Berücksichtigung der Kundeninteressen beraten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anwenden von Kommunikations- und Argumentationstechniken ▶ Kundengespräche strukturiert vorbereiten, durchführen und nachbereiten
	g) Kundenbeziehungen unter Beachtung rechtlicher Regelungen und betrieblicher Grundsätze gestalten		2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ konsequente Kundenausrichtung und systematische Gestaltung der Kundenbeziehungsprozesse („Relationship Marketing“) ▶ Dokumentation und Verwaltung von Kundenbeziehungen („Customer Relationship Management“) ▶ Berücksichtigung der geltenden Compliance-Regelungen, Ethik
	h) Daten und Sachverhalte interpretieren, multimedial aufbereiten und situationsgerecht unter Nutzung digitaler Werkzeuge und unter Berücksichtigung der betrieblichen Vorgaben präsentieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anwendung und Einarbeitung in marktübliche Präsentationssoftware ▶ Vor- und Nachbereitung einer Präsentation ▶ Elemente einer Präsentation beherrschen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Visualisierungsregeln • Farbwirkung ▶ Rhetorikgrundlagen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Atem- und Sprechtechnik • Rede- und Vortragstechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
3 Beurteilen marktgängiger IT-Systeme und kundenspezifischer Lösungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)				
	a) marktgängige IT-Systeme für unterschiedliche Einsatzbereiche hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Barrierefreiheit beurteilen	10		<ul style="list-style-type: none"> ▶ IT-Systeme anhand ihres wirtschaftlichen Nutzens zum Unternehmenserfolg bewerten ▶ Gegenüberstellen von Kosten-Nutzen ▶ technische Leistungskriterien verschiedener IT-Systeme vergleichen und bewerten ▶ intuitive Bedienung ▶ barrierefreier Zugriff auf IT-Systeme, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • einfache Sprache • Braille • Spracheingabe- und -ausgabe
	b) Angebote zu IT-Komponenten, IT-Produkten und IT-Dienstleistungen einholen und bewerten sowie Spezifikationen und Konditionen vergleichen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Angebotsvergleiche, z. B. quantitative und qualitative Vergleiche ▶ Gegenüberstellung Eigenfertigung oder Fremdbezug (Make or buy) ▶ partieller/gewichteter Preisvergleich ▶ Ausschreibung von Leistungen ▶ Beschreibung von Leistungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Pflichten- und Lastenheft • Leistungsverzeichnis ▶ Einholung bzw. Bewertung von Angeboten ▶ aus den Angeboten verschiedener Lieferanten das am besten geeignete Angebot identifizieren, z. B. mithilfe der Nutzwertanalyse
	c) technologische Entwicklungstrends von IT-Systemen feststellen sowie ihre wirtschaftlichen, sozialen und beruflichen Auswirkungen aufzeigen		5	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identifikation von Trends unter Berücksichtigung von Such- und Innovationsfeldern ▶ Beschaffen von Informationen über Auswirkungen auf das eigene Unternehmen, die Branche und die Gesellschaft ▶ Maßnahmen zur aktiven Information durch Newsfeeds oder Newsletter einleiten
	d) Veränderungen von Einsatzfeldern für IT-Systeme aufgrund technischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Entwicklungen feststellen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nutzen geeigneter Informationsquellen, z. B. Fachmessen, Fachforen im Internet, um neue Trends und Einsatzfelder wahrzunehmen ▶ Anwendung von IT-Systemen auf neue Einsatzgebiete prüfen
4 Entwickeln, Erstellen und Betreuen von IT-Lösungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)				
	a) IT-Systeme zur Bearbeitung betrieblicher Fachaufgaben analysieren sowie unter Beachtung insbesondere von Lizenzmodellen, Urheberrechten und Barrierefreiheit konzeptionieren, konfigurieren, testen und dokumentieren	5		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Potenziale von IT-Systemen bzw. einem Verbund verschiedener Arten erkennen ▶ Bestimmungen der Barrierefreiheit bei der Auswahl sowie der Einrichtung moderner Informations- und Kommunikationstechnik (Hard- und Software) berücksichtigen ▶ Basiswissen IT-Service-Management und darin verwendeter Methoden und Verfahren, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • ITIL • CobIT • MOF • ISO 20000 ▶ Bestimmungen zur IT-Sicherheit (IT-Security) bei allen eingesetzten Hardware- und Softwaresystemen bzw. Infrastrukturen für eine Sicherheit der Informationsverarbeitung und auch der Kommunikation (Daten- bzw. Informationssicherheit) kennen und einhalten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
	b) Programmiersprachen, insbesondere prozedurale und objektorientierte Programmiersprachen, unterscheiden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vor- und Nachteile verschiedener Programmierparadigmen kennen und Programmiersprachen nach Sprachhöhe unterscheiden ▶ Identifikation und Auswahl einer für das jeweilige „Realweltproblem“ passenden Sprache ▶ Basiswissen Softwarelogik und grundlegende Programmelemente, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungsformen für Programmabläufe • Aussagenlogik • Programmstrukturen • Datenstrukturen • Algorithmen • Objekte • Klassen • Variablen • Zuweisungen • Bedingungen/Verzweigungen • Schleifen
	c) systematisch Fehler erkennen, analysieren und beheben		7	<ul style="list-style-type: none"> ▶ übergeordneter Problemlösungsprozess <ol style="list-style-type: none"> 1. Problemverständnis und -beschreibung (Define) 2. Problemanalyse und Ursachensuche (Measure) 3. Lösungssuche und -auswahl (Analyse) 4. Lösungsrealisierung und -bewertung (Improve) 5. Überprüfung der Wirksamkeit (Control) ▶ verschiedene Methoden, insbesondere in den Stadien „Ursachensuche“ und „Analysieren“, kennen und anwenden, z. B.: <p>Ursachensuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6-W-Fragetechnik • Störungsmatrix • Histogramm • Verlaufsdiagramm • Korrelationsdiagramm, <p>Analysieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brainstroming/-writing • Flussdiagramm • Ishikawa-Diagramm • Variablenvergleich • Messsystemanalyse • Komponententausch • Einsatz von Debuggern ▶ Lösungsrealisierung bzw. Fehlerbehebung selbst vornehmen oder veranlassen und begleiten ▶ Grundlagen/Methoden des Qualitätsmanagements und einer vorbeugenden Qualitätssicherung bei IT-Systemen kennen und anwenden
	d) Algorithmen formulieren und Anwendungen in einer Programmiersprache erstellen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Algorithmus: präzise (eigentlich von IT-Systemen unabhängige) Formulierung einer Verarbeitungsvorschrift ▶ grundlegende Algorithmen kennen, eigene Algorithmen auch programmiersprachenfrei formulieren und zur Lösung von Problemen, z. B. in einem IT-System bzw. einer Softwareanwendung einsetzen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
				<ul style="list-style-type: none"> ▶ Entwickeln und Darstellen von Programmlogiken unabhängig von der Programmiersprache, z. B. mithilfe von Struktogrammen nach Nassi-Shneidermann sowie Strukturdiagrammen und Verhaltensdiagrammen aus der UML ▶ Erstellen von Spezifikationen von Daten- und Programmstrukturen auf angemessenem Abstraktionsniveau ▶ Nutzung von Prinzipien einer systematischen Programmierung nutzen (Strukturierung, Modularisierung, Mehrfachverwendung, Standardisierung) ▶ Beachten von Qualitätskriterien beim Programmieren (Korrektheit, Robustheit, Performanz, Wartbarkeit, Energieeffizienz) mit branchentypischen Werkzeugen, Editoren, Entwicklungsumgebungen
	e) Datenbankmodelle unterscheiden, Daten organisieren und speichern sowie Abfragen erstellen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ verschiedene Datenbankmodelle, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • hierarchisches Modell • Entity-Relationship-Modell • semantische Datenmodelle • objektorientierte Datenmodelle, als theoretische Grundlage für eine Datenbank kennen und nach Einsatzszenario unterscheiden ▶ Phasen der Datenbankentwicklung kennen und anwenden <ol style="list-style-type: none"> 1. externe Phase (Informationsbeschaffung) 2. konzeptionelle Phase (Semantisches Modell) 3. logische Phase (Datenmodell) 4. physische Phase (Datenbankschema) ▶ Basiswissen zu verschiedenen Datenbankarchitekturen ▶ Grundlagen der Datenmodellierung anwenden, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Entitäten • Relationsbeziehungen • Normalisierung • Identifikationsschlüssel ▶ SQL als normierte Sprache für die weit verbreiteten relationalen Datenbanken zum Bearbeiten (Einfügen, Verändern, Löschen) und Abfragen von darauf basierenden Datenbeständen anwenden
5	Durchführen und Dokumentieren von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)			
	a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden und Qualitätssicherungsmaßnahmen projektbegleitend durchführen und dokumentieren	4		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nutzen der QS-Systeme im betriebseigenen Umfeld steht hier im Vordergrund ▶ an der ständigen Verbesserung des betriebseigenen QS-Systems mitarbeiten ▶ Modelle und Standards einordnen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • EFQM • QS-Normen ISO 9000-9004 • Six Sigma ▶ Verbesserung der Prozessqualität, der Arbeitsqualität und damit der Produkt- und Dienstleistungsqualität (Stichwort: prozessorientiertes QM-System) ▶ vorrangiges Ziel ist die Sicherstellung der vorgegebenen Qualität, ein höherwertiges Ergebnis ist nicht das primäre Ziel

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
	b) Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch feststellen, beseitigen und dokumentieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Qualitätsplanung (Ist-Zustand ermitteln und Ziel-Zustand festlegen) ▶ Qualitätslenkung (Umsetzung der Planphase) ▶ verschiedene Prüfverfahren kennen und bewerten, z. B. auf Parität, Redundanz ▶ Grundkenntnisse in der Stochastik (Berechnung von Wahrscheinlichkeiten bei Qualitätsmängeln)
	c) im Rahmen eines Verbesserungsprozesses die Zielerreichung kontrollieren, insbesondere einen Soll-Ist-Vergleich durchführen		8	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Qualitätssicherung (Auswertung relevanter Informationen) ▶ Qualitätsgewinn (weitere Umsetzung und Mitteilen der gewonnenen Informationen an die betroffenen Stellen) ▶ Qualitätsmanagement als selbstreferenziellen Prozess begreifen (die Verfahren zur Verbesserung lassen sich auch auf den Qualitätsmanagementprozess selbst anwenden)
6	Umsetzen, Integrieren und Prüfen von Maßnahmen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)			
	a) betriebliche Vorgaben und rechtliche Regelungen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz einhalten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nutzen und stetes Anwenden der betriebseigenen Regelungen zur IT-Sicherheit und für den Datenschutz ▶ Anwenden des organisationsinternen Prozesses zur Gewährleistung der IT-Sicherheit und des Datenschutzes (IT-Sicherheitsmanagement) ▶ normierte Vorgehensweise ▶ Verwendung von Standards
	b) Sicherheitsanforderungen von IT-Systemen analysieren und Maßnahmen zur IT-Sicherheit ableiten, abstimmen, umsetzen und evaluieren	6		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anwenden aktueller Standards, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • ISO 27001 • ISO 27002 ▶ Anwenden von Vorschriften, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • BDSG • Basel II und III • SOX • DSGVO ▶ Anwenden von Evaluierungstechniken zur IT-Sicherheit (IT-Grundschutz-Handbuch) ▶ Verhindern oder Abwehr von Gefahren für die Informationssicherheit oder Bedrohungen des Datenschutzes, z. B. durch Etablierung eines IT-Sicherheitsmanagements (ISMS) unter Verwendung von Standards wie IT-Grundschutz, ISO/IEC 27001 ▶ Identifizieren und Umsetzen von Sicherheitsmaßnahmen ▶ Erreichen eines mittleren, angemessenen und ausreichenden Schutzniveaus für IT-Systeme durch technische Sicherheitsmaßnahmen und infrastrukturelle, organisatorische und personelle Schutzmaßnahmen
	c) Bedrohungsszenarien erkennen und Schadenspotenziale unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und technischer Kriterien einschätzen		6	<ul style="list-style-type: none"> ▶ unterschiedliche Gefahrenquellen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Stromausfall • Überhitzung • Virenbefall ▶ geeignete Gegenmaßnahmen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • USV-Anlagen • Klimageräte • Firewalls

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
				<ul style="list-style-type: none"> ▶ für jede Anwendung und die verarbeiteten Informationen: Betrachtung zu erwartender Schäden, die bei einer Beeinträchtigung von Vertraulichkeit, Integrität oder Verfügbarkeit entstehen könnten ▶ realistische Einschätzung von Folgeschäden ▶ Einteilung in die drei Schutzbedarfskategorien „normal“, „hoch“ und „sehr hoch“ (analog IT-Grundschutz des BSI)
	d) Kunden und Kundinnen im Hinblick auf Anforderungen an die IT-Sicherheit und an den Datenschutz beraten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Informationspflichten zu: <ul style="list-style-type: none"> • Produkten • Namens- und Markenrecht • Urheber- und Nutzungsrecht • Persönlichkeitsrecht • unlauterer Wettbewerb ▶ IT-Sicherheitsregeln ▶ verschiedene IT-Sicherheitszertifizierungen ▶ Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) als Informationsplattform ▶ Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) ▶ Basis-Sicherheitscheck für schnellen Überblick über das vorhandene IT-Sicherheitsniveau, z. B. als Soll/Ist-Abgleich der noch fehlenden Maßnahmen oder Interviews über den Status quo eines bestehenden Informationsverbundes ▶ ergänzende Sicherheitsanalyse mit Risikoanalyse (BSI-Standards 100–3)
	e) Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Maßnahmen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz prüfen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sicherheitstest einzelner Rechner oder Netzwerke jeglicher Größe, z. B. durch Penetrationstest (auch Social-Engineering-Penetrationstest) gem. Klassifikationsschema des BSI ▶ Durchführung in einem fünfstufigen Prozess: <ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitungsphase • Informationsbeschaffung • Bewertung der Informationen • Versuch des aktiven Eindringens • Auswertung der Ergebnisse ▶ mögliche Software, Portscanner, Sniffer, Paketgeneratoren, Passwortcracker, Verbindungsinterceptoren, Vulnerability Scanner etc. (siehe auch Open Vulnerability Assessment System – OpenVAS – unterstützt durch das BSI)
7	Erbringen der Leistungen und Auftragsabschluss (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)			
	a) Leistungen nach betrieblichen und vertraglichen Vorgaben dokumentieren	7		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abstimmen der zu erwartenden Ergebnisse hinsichtlich betrieblicher und vertraglicher Rahmenbedingungen mit dem Auftraggeber ▶ Dokumentation der Vereinbarung, z. B. mittels Pflichtenheft oder Anforderungskatalog ▶ Dokumentation von Arbeits- und Projektzeiten (aktuell, flächendeckend und realistisch) ▶ Zeiterfassung als Bestandteil des Projektmanagements und Controllings ▶ Personaleinsatzplanung auf Basis der Arbeits- und Projekterfassung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
	b) Leistungserbringung unter Berücksichtigung der organisatorischen und terminlichen Vorgaben mit Kunden und Kundinnen abstimmen und kontrollieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abstimmen der dokumentierten Vorgaben zur Leistungserbringung während des gesamten Zeitraums mit dem Auftraggeber ▶ kontinuierliche Prüfung der erfolgreichen Umsetzung und Ergebnisse sowie der zeitlichen Einhaltung ▶ ggf. Berücksichtigung der Stilllegung von Altsystemen und Inbetriebnahme der neuen Systeme ▶ Aufbewahrung von Archivdaten ▶ vollständige Dokumentation der erbrachten Leistung
	c) Veränderungsprozesse begleiten und unterstützen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ motivierte Herangehensweise und Betonung der Chancen ▶ Anreichern mit eigenem Know-how ▶ Voranbringen schnell und in geeigneter Weise unterstützen ▶ Fragen beantworten, informieren und zuhören ▶ Darstellung der Veränderungsschritte, z. B. anhand der sieben Phasen eines Change-Prozesses
	d) Kunden und Kundinnen in die Nutzung von Produkten und Dienstleistungen einweisen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Unterstützung bei der Umsetzung von Schulungsangeboten ▶ Durchführung von Einführungsveranstaltungen (auch begleitende Unterstützung vor Ort) ▶ Hervorhebung der Vorteile und Nutzen-Argumentation ▶ zielorientierte Vorgehensweise
	e) Leistungen und Dokumentationen an Kunden und Kundinnen übergeben sowie Abnahmeprotokolle anfertigen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ vor der Abnahme: Prüfung der Funktionsfähigkeit sowie Installation und Personalschulung ▶ Abnahmeprotokoll mit Angaben zu Vollständigkeit, Funktionseignung und Schadensfreiheit des geprüften Werks erstellen ▶ zusätzlich Aufnahme nicht geprüfter Abnahmekriterien ▶ nötige Unterlagen zur Einführung und Umsetzung der Ergebnisse bereitstellen und übergeben, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Planungsunterlagen • Angaben zu genutzten Systemen und Daten ▶ Bedeutung und Moment der Abnahme verdeutlichen ▶ Abgleich mit der Sollspezifikation durchführen und protokollieren
	f) Kosten für erbrachte Leistungen erfassen sowie im Zeitvergleich und im Soll-Ist-Vergleich bewerten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Dokumentation der angefallenen Kosten anhand einer Kostenaufstellung und der wirtschaftlichen Leistungserbringung erstellen ▶ Bewerten und Dokumentieren der erbrachten Leistungen anhand der anfänglichen Abstimmung der betrieblichen und vertraglichen Vereinbarungen ▶ Erfüllen oder Abweichen von der Vereinbarung dokumentieren ▶ erbrachte Leistungen bestätigen lassen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
8 Betreiben von IT-Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)				
	a) Netzwerkkonzepte für unterschiedliche Anwendungsgebiete unterscheiden	3		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berücksichtigung von möglichen Anwendungsfällen und Konzepten beim Einsatz von kabelgebundenen und kabellosen Netzwerken, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • LAN/WAN • WLAN/WWAN ▶ Berücksichtigung und Unterscheidung von Einsatzgebieten für Technologien wie Switching und Routing sowie virtuellen Lösungen wie beispielsweise VPN und VLAN ▶ Berücksichtigung des Einsatzes von mobilen Endgeräten in unterschiedlichen Anwendungsfällen
	b) Datenaustausch von vernetzten Systemen realisieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Implementieren und Konfigurieren von Übertragungsprotokollen und -komponenten für den Austausch von Daten, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Datenaustausch zwischen Client • Server und Peripherie ▶ Unterscheiden von möglichen Lösungen zum Datenaustausch unter Berücksichtigung des vorliegenden Netzwerkkonzeptes, z. B. beim Einsatz von Cloudanwendungen oder VPN
	c) Verfügbarkeit und Ausfallwahrscheinlichkeiten analysieren und Lösungsvorschläge unterbreiten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Analyse der Möglichkeiten zur Absicherung von bestehenden Systemen ▶ Erstellen einer Übersicht der Komponenten und Funktionen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Redundanzen (RAID) • USV-Absicherungen ▶ Aufzeigen von Notfallszenarien und passender Möglichkeiten zur Wiederherstellung
	d) Maßnahmen zur präventiven Wartung und zur Störungsvermeidung einleiten und durchführen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verwenden von Monitoring-Systemen zur Überwachung des Systems und von Anwendungen ▶ Überwachen der Systemlast im Betrieb (systemabhängige Schwellenwerte) ▶ Beobachten von Tendenzen und Ziehen von Rückschlüssen auf mögliche Auswirkungen im Betriebsablauf
	e) Störungsmeldungen aufnehmen und analysieren sowie Maßnahmen zur Störungsbeseitigung ergreifen		3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswerten, Dokumentieren und Weiterleiten von Informationen und Störungsmeldungen ▶ Ergreifen von Maßnahmen zur Problembeseitigung und ggf. fachlicher Austausch mit Systemlieferanten ▶ ggf. Weiterleitung zur jeweiligen Fachabteilung oder Systemspezialisten
	f) Dokumentationen zielgruppengerecht und barrierefrei anfertigen, bereitstellen und pflegen, insbesondere technische Dokumentationen, System- sowie Benutzerdokumentationen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erstellen und Erweitern von Handbüchern für Benutzer und Systembetreuer ▶ Berücksichtigung der Komplexität und Verständlichkeit bei der Nutzung von Herstellerdokumentationen zur Bereitstellung für den Anwender

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
9 Inbetriebnehmen von Speicherlösungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)				
	a) Sicherheitsmechanismen, insbesondere Zugriffsmöglichkeiten und -rechte, festlegen und implementieren		5	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Implementierung und Inbetriebnahme des Zugriffs auf lokale und vernetzte Speicherlösungen sowie vernetzten Systemen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • SAN • NAS ▶ Berücksichtigung der Organisationsstrukturen im Unternehmen unter Beachtung von örtlichen Vorgaben
	b) Speicherlösungen, insbesondere Datenbanksysteme, integrieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berücksichtigung vorhandener Datenbank- und Speicherkonzepte bei der Integration und Erweiterung von Bestandssystemen ▶ Inbetriebnahme von Speicherlösungen und Integration von Datenbanksystemen
10 Programmieren von Softwarelösungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)				
	a) Programmspezifikationen festlegen, Datenmodelle und Strukturen aus fachlichen Anforderungen ableiten sowie Schnittstellen festlegen		5	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abstimmung mit dem Auftraggeber und Festlegen der Anforderungen an die Softwarelösung ▶ Dokumentation der Anforderungen und sachgerechte Aufbereitung, z. B. UML-Diagramme ▶ Berücksichtigung von Rahmenbedingungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Umfang der gespeicherten Daten • Typen und Formate der vorliegenden Daten • Schnittstellen zu anderen Systemen • erforderliche Zugriffsmöglichkeiten, Bereitstellung und Ausgabe
	b) Programmiersprachen auswählen und unterschiedliche Programmiersprachen anwenden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berücksichtigung des Anwendungsfalls und der Plattform bei der Auswahl der Programmiersprache, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Webanwendungen • Desktopanwendung • Nutzung von mobilen Endgeräten ▶ Berücksichtigung von Sicherheits- und Lizenzvorgaben ▶ Berücksichtigung unterschiedlicher Aspekte bei der Auswahl und Anwendung von Programmiersprachen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • vorhandene Systemumgebung • Problemstellung • Komplexität • Schnittstellen • zur Verfügung stehende Bibliotheken
	c) Teilaufgaben von IT-Systemen automatisieren		10	<ul style="list-style-type: none"> ▶ wiederkehrende Systemabläufe automatisieren und überwachen ▶ herstellerabhängige Skriptbausteine und -sprachen anwenden, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Linux • PowerShell ▶ Berücksichtigung anwendungsspezifischer Möglichkeiten, z. B. Makrosprache ▶ Optimieren und Automatisieren lokaler und netzwerkübergreifender Aufgaben

**Abschnitt B: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung
Anwendungsentwicklung**

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
1	Konzipieren und Umsetzen von kundenspezifischen Softwareanwendungen (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)			
	a) Vorgehensmodelle und -methoden sowie Entwicklungsumgebungen und -bibliotheken auswählen und einsetzen	15		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Darstellung des Entwicklungsprozesses einer Software aus Projektsicht, z. B. anhand: <ul style="list-style-type: none"> • Wasserfallmodell • Spiralmodell • V-Modell ▶ Beschreiben der agilen Vorgehensmethoden bei der Softwareentwicklung ▶ Entwicklungsumgebungen zur Softwareentwicklung beschreiben und Bibliotheken zur Entwicklung im betrieblichen Alltag nutzen können
	b) Analyse- und Designverfahren anwenden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ strukturierte Analyse- und Designverfahren, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Top-down-Entwurf • Bottom-up-Entwurf ▶ objektorientierte Analyse- und Designverfahren, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Use-Case-Darstellung • Klassen-Darstellung
	c) Benutzerschnittstellen ergonomisch gestalten und an Kundenanforderungen anpassen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ grundlegende Gestaltungsvorgaben, z. B. EN ISO 9241-110 ff ▶ notwendige Kundenanforderungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Corporate Identity • Barrierefreiheit • Zugriffsberechtigungen
	d) Anwendungslösungen unter Berücksichtigung der bestehenden Systemarchitektur entwerfen und realisieren		25	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rechnerarchitektur <ul style="list-style-type: none"> • CPU • BUS • Speicher und deren Adressierung ▶ Softwarearchitektur <ul style="list-style-type: none"> • Webservice • Microservices • Model View Controller (MVC) • Model View Presenter (MVP) • Model-View-ViewModel (MVVM) • Service Oriented Architecture (SOA) ▶ verteilte Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> • Webservices • Microservices • Client-Server • Cloud ▶ Berücksichtigung bestehender Systeme und Altsysteme
	e) bestehende Anwendungslösungen anpassen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anpassung aufgrund kundenspezifischer Anforderungen ▶ Anpassung bzw. Weiterentwicklung bestehender Software an eine neue Umgebung
	f) Datenaustausch zwischen Systemen realisieren und unterschiedliche Datenquellen nutzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Definieren und Modellieren von Datenbankstrukturen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Entity-Relationship-Modell • Normalisierung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
	g) komplexe Abfragen aus unterschiedlichen Datenquellen durchführen und Datenbestandsberichte erstellen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erstellen einfacher Abfragen von Datenquellen unter Verwendung einer Abfragesprache, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • CREATE • ALTER • DROP • RENAME • SELECT • INSERT INTO ▶ Beachten von Schnittstellen zu weiteren Systemen ▶ Datenquellen: nicht nur relationelle und schemafreie Datenbanken wie MySQL, MsSQL und MongoDB, sondern auch z. B. Sensoren, CSV-Dateien
2 Sicherstellen der Qualität von Softwareanwendungen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)				
	a) Sicherheitsaspekte bei der Entwicklung von Softwareanwendungen berücksichtigen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Umsetzen von Verschlüsselungssystemen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • symmetrischen Verschlüsselungssysteme • asymmetrischen Verschlüsselungssysteme • Hybridverfahren ▶ Einordnen von <ul style="list-style-type: none"> • digitaler Signatur • digitalem Zertifikat ▶ Bedeutung von Security By Design <ul style="list-style-type: none"> • für die Gesellschaft • für Anwender von Software • für Hersteller von Software
	b) Datenintegrität mithilfe von Werkzeugen sicherstellen		5	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Implementation von Werkzeugen zur Sicherstellung der Datenintegrität <ul style="list-style-type: none"> • referentielle Integrität • Transaktionssicherheit ▶ Festlegen und Implementation von Sicherheitsmechanismen, insbesondere Zugriffsmöglichkeiten und Zugriffsrechte
	c) Modultests erstellen und durchführen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen der korrekten Umsetzung der technischen Vorgaben (funktionale als auch nichtfunktionale Anforderungen, Architektur, Programmierrichtlinien) unter Einhaltung der formalen Aspekte (Feldlänge, Syntax, etc.) ▶ Festmachen der Softwarequalität an den Kriterien <ul style="list-style-type: none"> • Funktionalität • Zuverlässigkeit • Benutzbarkeit • Effizient • Wartungsfreundlichkeit • Übertragbarkeit

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
	d) Werkzeuge zur Versionsverwaltung einsetzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nutzen und Anwenden einschlägiger Systeme, z. B. Git ▶ Funktionen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Commit • Revert • Branch • Merge • Cherry-Pick • Pull/Push
	e) Testkonzepte erstellen und Tests durchführen sowie Testergebnisse bewerten und dokumentieren		7	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Definieren von anwendungsgerechten Tests, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Blackbox-Test • Whitebox-Test • Funktionstest • Modultest • Klassentest ▶ Definition der Inhalte eines Tests, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Testkonzepte • Testdaten • Testszenario ▶ Beschreiben des Testumfangs, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Grenzbelastung • Stabilität ▶ Auswerten von Testergebnissen, z. B. Soll-Ist-Vergleich
	f) Daten und Sachverhalte aus Tests multimedial aufbereiten und situationsgerecht unter Nutzung digitaler Werkzeuge und unter Beachtung der betrieblichen Vorgaben präsentieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Präsentieren von Sachverhalten (auch softwarebasiert) unter Berücksichtigung von z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Gestaltungsgrundsätzen nach Kundenvorgaben • Dateiformaten

Abschnitt C: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Systemintegration

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
1	Konzipieren und Realisieren von IT-Systemen (§ 4 Absatz 4 Nummer 1)			
	a) Systemlösungen entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen unter Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten konzipieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen möglicher Lösungen zur Umsetzung mit dem Auftraggeber ▶ Berücksichtigung allgemeiner sowie betrieblicher Sicherheitsaspekte, z. B. Auswahl und sichere Anbindung eines Systems an bestehende Netze mittels VPN oder die Trennung von Teilnetzen mittels VLAN
	b) IT-Systeme auswählen, installieren und konfigurieren	8		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswahl und Konfiguration der zur Umsetzung der Systemlösung notwendigen Komponenten wie Hardware-Komponenten der eingesetzten IT-Systeme und Betriebssysteme, Peripherie und vereinbarten Softwarekomponenten ▶ Installation und Konfiguration anhand der Herstellerangabe ▶ ggf. Anpassung der Benutzeroberflächen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
	c) externe IT-Ressourcen bewerten, auswählen und in ein IT-System integrieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bewertung der vorhandenen Infrastruktur auf Aktualität ▶ Bewertung der Möglichkeiten zur Netzanbindung und Ressourcenbereitstellung, z. B. Cloud-Dienste ▶ Einholen auch externer Informationen, um neue Lösungen und Erweiterungen für eigene IT-Systeme umsetzen zu können ▶ Integration in das bestehende IT-System durch Abstimmung und Rücksprache mit externen Anbietern
	d) Kompatibilitätsprobleme von IT-Systemen und Systemkomponenten beurteilen und lösen		12	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen auf mögliche Systemabhängigkeiten der Hard- und Software-Komponenten anhand von Datenblättern und Herstellerangaben ▶ Vorschlagen und Umsetzen einer Lösung, z. B. durch Rücksprache mit dem Hersteller-Support und ggf. Austausch oder Anpassung von inkompatiblen Hard- und Software-Komponenten
	e) Testkonzepte erstellen sowie Tests durchführen und dokumentieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Planen möglicher Testszenarien zur Prüfung und Bestätigung der störungsfreien Funktionen und Dokumentation für die Durchführung ▶ Berücksichtigung betrieblicher Gegebenheiten und möglicher Fehlerursachen bei der Erstellung eines Konzepts ▶ Unterstützung bei der Prüfung der Testkonzepte auf deren Relevanz und Einsatzgebiete durch Simulation von möglichen Störungsfällen
	f) Systemübergabe planen und mit den beteiligten Organisationseinheiten sowie Kunden und Kundinnen abstimmen und durchführen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abstimmung mit allen Beteiligten im Vorfeld, um einen reibungslosen Ablauf der Systemübergabe zu gewährleisten ▶ Berücksichtigung der Endnutzer der IT-Systeme, der betrieblichen Abläufe und der örtlichen Bedingungen ▶ Informieren der beteiligten Personen und fortlaufendes Protokollieren des Übergabestatus während der Durchführung
	g) Datenübernahmen planen und durchführen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zusammenführen und Übertragen von Daten aus den bisherigen Systemen und Integration in die neue Systemlösung ▶ ggf. Berücksichtigung einer Konvertierung in ein neues Datenformat ▶ zeitliche Planung der Durchführung unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten
2	Installieren und Konfigurieren von Netzwerken (§ 4 Absatz 4 Nummer 2)			
	a) Netzwerkprotokolle und -schnittstellen für unterschiedliche Anwendungsbereiche bewerten und auswählen	5		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einsatz verschiedener Netzwerkprotokolle je nach Anwendungsbereich und Anforderung ▶ Auswahl und Anbindung von Peripherie und deren spezifischer Protokolle unter Berücksichtigung bestehender Anwendungen ▶ Auswahl geeigneter Netzwerkprotokolle innerhalb der genutzten Protokollfamilie, z. B. TCP/IP ▶ Bewertung geeigneter Topologien und Übertragungswege, z. B. Funknetze

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
	b) Netzwerkkomponenten auswählen, installieren und konfigurieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einsatz unterschiedlicher Komponenten für die drahtlose und drahtgebundene Datenübertragung, je nach Anwendungsbereich ▶ Auswahl der Komponenten sowie hardware- und softwareseitige Installation, z. B. Gerätetreiber unter Berücksichtigung des Einsatzfeldes ▶ Bestimmung geeigneter Parameter zur Einbindung in die bestehende Netzwerkinfrastruktur ▶ Funktionstest und Dokumentation nach erfolgter Installation und Konfiguration
	c) Systeme zur IT-Sicherheit in Netzwerken implementieren und dokumentieren		6	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berücksichtigung allgemeiner sowie betrieblicher Sicherheitsaspekte ▶ Bewerten möglicher Risiken und Beseitigen von Schwachstellen ▶ Umsetzen von Maßnahmen mittels Hardware und Softwarelösungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Firewall • Verschlüsselungstechniken • Virtualisierungstechniken • USV • Clustering • Datensicherung • Viren- und Spamfilter • Zugriffsberechtigungen zu Netzwerkkomponenten und Netzwerkdiensten • System- und Programmupdates • Zutritt zu Server- und Betriebsräumen ▶ Auswertung von Protokolldateien und Dokumentation der implementierten Lösungen
3 Administrieren von IT-Systemen (§ 4 Absatz 4 Nummer 3)				
	a) Richtlinien zur Nutzung von IT-Systemen erstellen und einführen		7	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beachtung von Regelungen über die Nutzung von IT-Systemen in Form von Nutzungs- oder Betriebsvereinbarungen ▶ schriftliche Formulierung und Abstimmen der Regelungen im Vorfeld – dabei Aspekte beachten, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Einschränkungen bei der Nutzung • Umgang mit bereitgestellter Hard- und Software sowie Diensten • Zugriff auf bereitgestellte Dienste und Passworrichtlinie • Hinweis auf die Einhaltung von Datenschutz und Informationssicherheit ▶ Berücksichtigung des Zusammenwirkens der eingesetzten IT-Systeme
	b) Lizenzrechte verwalten und die Einhaltung von Lizenzbestimmungen überwachen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beachten bei Lizenzvergabe: <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl an Installationen • geräteabhängige Nutzung (Server/Client) • gerätespezifische Faktoren, z. B. Anzahl von CPUs ▶ Verwaltung der vergebenen Lizenzen durch geeignete Maßnahmen, z. B. softwaregestütztes Lizenzmanagement ▶ Beachten der rechtmäßigen Nutzung, z. B. durch vertragliche Vereinbarungen mit dem Lizenzgeber

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
	c) Berechtigungskonzepte entwerfen, abstimmen und umsetzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Umsetzen eines einheitlichen, mit dem Auftraggeber abgestimmten Berechtigungskonzepts in Abhängigkeit von den Anforderungen und den jeweiligen Systemumgebungen ▶ Vergabe von Berechtigungen an Benutzer und Systemdienste ▶ Berücksichtigung der eingesetzten Betriebssysteme, der ausgeführten Systemdienste sowie der Zugriffsberechtigungen der Benutzergruppen
	d) Systemaktualisierungen evaluieren und durchführen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ im Vorfeld Prüfung der angebotenen Aktualisierungen auf Kompatibilität mit bestehenden Komponenten ▶ Bewerten des Umfangs und Festlegen des Zeitpunktes der Aktualisierung ▶ ggf. Austausch der veralteten Komponente, um weiterhin Sicherheitsstandards zu gewährleisten und das Gesamtsystem problemlos betreiben zu können
	e) Konzepte zur Datensicherung und -archivierung erstellen und umsetzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sicherung von Daten und Betriebssystemen ▶ Planung und Abstimmung geeigneter Sicherungskonzepte, dabei können beispielhaft folgende Aspekte berücksichtigt werden: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitpunkt der Sicherung • Sicherungstyp (z. B. differentiell, inkrementell) • Intervall der Datensicherung • Replikation von Daten • Sicherungsmedium • Verschlüsselung • physikalischer Schutz der Sicherungsmedien • Berechtigungssystem ▶ Bewerten von möglichen Ergänzungen zur sicheren Speicherung von Daten, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • RAID • Clustering
	f) Konzepte zur Daten- und Systemwiederherstellung erstellen und umsetzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Konzeption von Wiederherstellungsmaßnahmen in Bezug auf Datenverlust und/oder Systemausfall ▶ Dokumentation der Abläufe von Wiederherstellung und Bereitstellung von Daten ▶ Simulation und Testen der verschiedenen Ausfall- und Wiederherstellungsszenarien
	g) Systemauslastung überwachen und Ressourcen verwalten		14	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Überwachung von Systemressourcen (Netzwerk, Speicher und Datenträger, Prozessoren und Prozessen) in Abhängigkeit vom IT-System, z. B. durch die Nutzung von <ul style="list-style-type: none"> • System- und Anwendungsprotokollen • system- oder herstellereigene Softwarewerkzeuge ▶ Überwachung der Überschreitung von Schwellwerten ▶ Einleiten von Maßnahmen zur Ressourcenentlastung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
	h) Systemverhalten überwachen, bewerten und Maßnahmen ergreifen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ proaktives Überwachen des Zustands der Komponenten und Systeme, z. B. durch: <ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige Prüfung von Systemprotokollen auf mögliche Unregelmäßigkeiten im Betriebsablauf • Managementsysteme, die eine Gesamtübersicht des Systemzustands anbieten • Einzelabfragen, z. B. mittels SNMP-Protokoll ▶ Bewertung von Abweichungen vom Sollzustand
	i) Benutzeranfragen aufnehmen, analysieren und bearbeiten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bearbeitung von Benutzeranfragen, z. B. mithilfe eines Ticketsystems ▶ Einordnung der Dringlichkeitsstufen von Anfragen und Störungen ▶ Protokollierung und Dokumentation, z. B. von gemeldeten Problemfällen oder Rückmeldungen nach erfolgten Systemänderungen durch Konfigurationen ▶ Sammeln und Auswerten der Informationen ▶ Prüfen und ggf. Einleiten von notwendigen Maßnahmen

Abschnitt D:berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
1	Analysieren von Arbeits- und Geschäftsprozessen (§ 4 Absatz 5 Nummer 1)			
	a) betriebs- und produktionswirtschaftliche Geschäftsprozesse und ihr Zusammenwirken im Unternehmen analysieren	8		<ul style="list-style-type: none"> ▶ alle Prozesse, Teilprozess und Abläufe können Fokus für eine Analyse sein ▶ Unterscheiden von Aufbau- und Ablauforganisationen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • funktionale und objektorientierte Organisationsstrukturen • Matrix-Organisationen • Fluss- und Balkendiagramm • Netzplan ▶ Verstehen der Prozesse, der darin stattfindenden Aktivitäten, Ergebnisse, Teilergebnisse und Schnittstellen sowie der Zusammenhänge und der Abhängigkeiten der Prozesse untereinander ▶ Beachten möglicher Redundanzen oder Prozessabweichungen ▶ Analyse der Abläufe, z. B. hinsichtlich: <ul style="list-style-type: none"> • Durchgängigkeit • Umsetzung entsprechend der Vorgaben ▶ Feststellen von Prozessabweichungen, z. B. „ByPass“ und deren Häufigkeit
	b) Anforderungen in einer Prozessdarstellung abbilden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beachtung sowie Beratung im Hinblick auf datenschutzrechtliche Themen bei Aufnahme der Anforderungen ▶ Auswahl der Darstellungsform je nach Umfang der Informationen und Fokus, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Ursache-Wirkungs-Diagramm • Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse FMEA • Prozess-Charts

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
	c) Werkzeuge der Prozessoptimierung vergleichen und vorschlagen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prozessoptimierungstools, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • 5S-Methode • Wertstromanalyse • DMAIC (Define=Definieren, Measure=Messen, Analyze=Analysieren, Improve=Verbessern und Control=Steuern) ▶ Vermeidung von Verschwendung, Abweichung, Überlastung, z. B. Verschwendungsarten TIMWOOD ▶ Methoden und Werkzeuge, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Kaizen • Lean Production und Lean Management • kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) • Six Sigma • Total Quality Management (TQM)
2 Analysieren von Datenquellen und Bereitstellen von Daten (§ 4 Absatz 5 Nummer 2)				
	a) Daten aus heterogenen Datenquellen identifizieren und klassifizieren	5		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aufspüren der Daten nach Bedarf, Relevanz und Anforderung ▶ Vorliegen der Daten: <ul style="list-style-type: none"> • auf unterschiedlichen Plattformen und Systemen, z. B. Produktionsanlagen • in unterschiedlichen Speicherformen und Formaten ▶ Datenbanken und SQL <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Datenbanken, z. B. Historie, Einsatz und Komponenten von DBMS, Big Data, No SQL-ACID vs. BASE, Datenbank-Architektur, Drei-Ebenen-Modell • Datenbank-Modellierung und -Realisierung • SQL (Structured Query Language): Grundlagen, Datentypen, Befehle, praktische Anwendung (u. a. Benutzersichten) ▶ Unterschiede von Datenbankmanagementsystemen ▶ unterschiedliche Klassifizierungen von Daten, z. B. bei: <ul style="list-style-type: none"> • Patientendaten • Betriebsgeheimnissen • Bedeutung für den Unternehmenserfolg
	b) Berechtigung zur Nutzung und zur Verknüpfung von Daten prüfen sowie entsprechende Maßnahmen ableiten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einschränken der Nutzungsberechtigung, z. B. aufgrund von: <ul style="list-style-type: none"> • Datenschutzbestimmungen • Mitbestimmungsrechten • Patenten • Urheberrechten ▶ ggf. Verbot der Verknüpfung von Daten, z. B. aufgrund des Wettbewerbsverbots oder wegen geltender Betriebsvereinbarungen ▶ Einbinden unterschiedlicher interner und/oder externer Stellen ▶ ggf. Übergabe der Klärung der Nutzungserlaubnis
	c) technische Voraussetzungen zur Übernahme von Daten sicherstellen und Daten bereitstellen		5	<ul style="list-style-type: none"> ▶ „Bereitstellen“: technische Verfügbarkeit (inklusive möglicher Kaufhinweise) ▶ Berücksichtigung von Datenschutz und betrieblichen Regelungen (sowie Mitbestimmungsrechten) bei der Kombination von Daten ▶ Ablage der Daten auf einheitlicher Plattform

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
3	Nutzen der Daten zur Optimierung von Arbeits- und Geschäftsprozessen sowie zur Optimierung digitaler Geschäftsmodelle (§ 4 Absatz 5 Nummer 3)			
	a) Daten auf Qualität, insbesondere auf Plausibilität, Quantität, Redundanz, Vollständigkeit und Validität prüfen, Ergebnisse dokumentieren und bei Abweichungen vom Sollzustand Maßnahmen, insbesondere zur Verbesserung der Datenqualität, vorschlagen	6		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berücksichtigung der für die Daten genutzten Datenmodelle und Datenstrukturen ▶ Sicherstellung der Qualität der Daten vor deren Nutzung, um verlässliche und verwertbare Ergebnisse und Ableitungen zu erhalten ▶ Plausibilität: Sicherstellung der Richtigkeit von Werten und Erkennen enthaltener offensichtlicher Unrichtigkeiten ▶ Quantität: Prüfen, ob Anzahl und Mengen der jeweils vorliegenden Daten passen, ausreichen und im korrekten Verhältnis vorliegen ▶ Redundanz: Prüfen, ob Doppelspeicherungen vorliegen (Gefahr von Inkonsistenzen) ▶ Vollständigkeit: Sicherstellen, dass alle Daten entsprechend den Vorgaben bzw. Quellenangaben vorliegen und alle Datenfelder gefüllt sind ▶ Validität: Übereinstimmung der Daten mit ihrem Aussagewert sicherstellen
	b) Auffindbarkeit, Zugänglichkeit, Interoperabilität, Wiederverwendbarkeit von Daten sicherstellen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Organisation der Daten so, dass diese im Rahmen der rechtlichen und inhaltlichen Anforderungen möglichst erwartungskonform wiedergefunden werden können ▶ Einrichten der notwendigen Zugriffsrechte für Befugte ▶ Sicherstellen der Qualität von Daten und einer ausreichenden Dokumentation, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Deklaration • Bedeutung • Entstehung zwecks Wiederverwendbarkeit ▶ Erhalt des Zusammenhangs der Daten (Vollständigkeit) ▶ Vermeiden von Datendefekten ▶ Sicherstellen der Interoperabilität von Daten, um diese zwischen verschiedenen Systemen weitergeben und nutzen zu können
	c) analytische und statistische Verfahren anwenden		21	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identifikation von Querverbindungen und Trends in großen Datenbeständen („Data-Mining“) ▶ Anwenden statistischer Verfahren (inklusive grafischer Darstellungen), z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • lineare Regression • Stichprobe • Anova (Varianzanalyse)
	d) Programmiersprachen mit integrierten Auswertungsverfahren und Visualisierungswerkzeugen nutzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Programmiersprachen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Python • R • S • IDL (Interactive Data Language) ▶ Anwenden von Visualisierungswerkzeugen und Statistiktools

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
	e) Ergebnisse der Analyse für unterschiedliche Zielgruppen aufbereiten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Visualisierung ▶ Erstellen von Datenauszügen ▶ Auswahl einer geeigneten Darstellungsform, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Diagramm • Tabelle • Graphen
	f) mathematische Vorhersagemodelle anwenden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ statistische Prognosemodelle, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • lineare Regression • nichtlineare Regression ▶ Ziel: automatische Identifikation der wichtigsten Größen aus einer Vielzahl von Daten
	g) Werkzeuge zur Mustererkennung und zur Modellgenerierung nutzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verstehen von Grundlagen der Mustererkennung ▶ Anwenden verfügbarer Werkzeuge, z. B. Werkzeuge zur Adresserkennung
	h) Analyseergebnisse zur Optimierung der betriebs- und produktionswirtschaftlichen Geschäftsprozesse nutzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gegenüberstellen von Analyseergebnissen und Prozessen ▶ Hinterfragen von Abweichungen ▶ Erkennen und Bearbeiten von Ursachen (in Abgrenzung zu Symptomen) ▶ Identifikation und Überprüfen der Stellen und Parameter für Detailanpassungen (Feinjustierung)
	i) Kennzahlen ableiten und für ein Monitoringsystem vorschlagen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wirksamkeitskontrolle der vorgenommenen Optimierungen ▶ regelmäßige Statusprüfung (um zukünftig Abweichungen schneller feststellen zu können) ▶ Empfehlung von Schwellwerten für die Kennzahlen ▶ ggf. Eventsteuerung für Monitoring
4	Umsetzen des Datenschutzes und der Schutzziele der Datensicherheit (§ 4 Absatz 5 Nummer 4)			
	a) mit für Datenschutz zuständigen Personen und Einrichtungen kooperieren	1		<ul style="list-style-type: none"> ▶ z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • betriebliche Datenschutzbeauftragte • Landesbeauftragte • Bundesbeauftragte ▶ ggf. Hinzuziehen der betrieblichen Interessenvertreter (Betriebsräte oder Personalräte)
	b) Benutzer-, Zugriffs- und Datenhaltungs- sowie Datensicherungskonzepte erstellen und dabei die verschiedenen Datenklassifizierungen berücksichtigen		6	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vermeiden unbefugter Nutzung durch geeignete Berechtigungsstrukturen ▶ Vermeiden missbräuchlicher Verwendung ▶ Archivierung und/oder Schutz vor Veränderung ▶ Löschungsszenarien ▶ Anonymisierung und/oder Pseudonymisierung
	c) beim Umgang mit Daten und bei der Erstellung der Konzepte Datensparsamkeit und Datensorgfalt beachten		6	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sparen von Ressourcen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Datensparsamkeit • Rechenzeit • Speicherplatz ▶ Datensorgfalt insbesondere bei großen Nutzergruppen
	d) Verfahren zur Datenverschlüsselung auswählen und nutzen		6	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswahl der Verfahren je nach Zweck, z. B. hinsichtlich <ul style="list-style-type: none"> • Art der Daten • Format der Übertragung ▶ Berücksichtigen der Anzahl und Möglichkeiten der Zugriffsberechtigten

Abschnitt E: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Digitale Vernetzung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
1 Analysieren und Planen von Systemen zur Vernetzung von Prozessen und Produkten (§ 4 Absatz 6 Nummer 1)				
	a) das Zusammenwirken der Komponenten cyber-physischer Systeme erfassen und visualisieren	12		▶ Erkennen und Darstellen des informationstechnischen Zusammenwirkens von Software mit mechanischen und elektronischen Komponenten in vernetzten Systemen
	b) bestehende Vernetzung eingesetzter Software und technischer Schnittstellen analysieren, insbesondere unter Berücksichtigung der bestehenden Netztopologien			▶ Abbilden des topologischen Aufbaus des betrachteten Gesamtsystems ▶ Analysieren und Visualisieren des Zusammenspiels der eingesetzten Komponenten, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenwirken von MES-Systemen und Produktionsanlagen • automatisierte Fortbewegungs- und Hilfsmittel ▶ Beschreiben und Dokumentieren der eingesetzten Schnittstellen und Technologien, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Ethernet • Industrial-Ethernet • Bus-Systeme • serielle Verbindungen
	c) bei der Planung Aspekte der IT-Sicherheit und technische Rahmenbedingungen, insbesondere Netzwerkanforderungen, berücksichtigen			▶ Planen und Dokumentieren der benötigten Ebenen von Benutzer- und Systemzugriffen ▶ Beschreiben der Möglichkeiten zur sicheren Datenübertragung im Einsatzumfeld ▶ Erarbeiten der Anforderungen und Vorgaben zur Auswahl benötigter Komponenten und Ressourcen
	d) Netzwerkkomponenten auswählen, technische Unterlagen erstellen und Kosten kalkulieren			▶ Auswahl einer passenden Netzwerktechnik und von Komponenten (physikalisch, virtuell) anhand der bereitgestellten Vorgaben ▶ Bereitstellen der technischen Dokumentationen
	e) die Lösung zur Vernetzung und zu Änderungen am System kundenbezogen abstimmen			▶ Kundenauftrag dem Auftraggeber vorstellen ▶ Achten auf eine verständliche Präsentationsweise und Darstellung der umzusetzenden Systemlösungen ▶ ggf. nötige Änderungen und eine abweichende Realisierung der Lösung abstimmen und dokumentieren
	f) Daten auswerten und Vorschläge zur Optimierung der Interaktion von Systemen entwickeln			4
2 Errichten, Ändern und Prüfen von vernetzten Systemen (§ 4 Absatz 6 Nummer 2)				
	a) Systemkomponenten und Netzwerkbetriebssysteme installieren, anpassen und konfigurieren	4		▶ Einrichtung der Komponenten zur Steuerung oder Visualisierungssysteme des Produktes bzw. der Produktionssysteme

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
				<ul style="list-style-type: none"> ▶ Installation und Konfiguration der Systemkomponenten und Betriebssysteme unterschiedlicher Plattformen und Architekturen, z. B. Embedded Systems, OPC UA und Protokolle wie TCP/IP-Protokollfamilie, MQTT
	b) Softwarelösungen zur Visualisierung und Optimierung von Prozessabläufen anwenden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einrichten und Dokumentieren von Lösungen zur Darstellung und Nachverfolgung von Optimierungspotenzial am Produkt bzw. am Produktionssystem ▶ Anpassen von Softwarelösungen zur Visualisierung und Optimierung von Prozessabläufen
	c) Programme erstellen und anpassen sowie Signal- und Datenübertragungseinrichtungen konfigurieren		13	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erstellen und/oder Anpassen der Software im Produkt bzw. in der Produktionsanlage ▶ Konfigurieren der Vernetzungssysteme für die Verbindung zum Produkt oder zum Produktionssystem
	d) Sicherheits- und Datensicherungssysteme berücksichtigen, Gefahrenpotenziale identifizieren und Zugangsberechtigungen festlegen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beachtung des Minimalansatzes bei Zugriffsberechtigungen ▶ Umsetzung von Backuplösungen gegen Daten- und Kommunikationsverlust im Speicher- und Übertragungsbereich ▶ Entwurf und Dokumentation von Lösungskonzepten zur Wiederherstellung des Betriebes nach Komponenten- und Systemausfall
	e) Testkonzepte erstellen, Tests durchführen, Fehler beseitigen sowie Ergebnisse und Änderungen dokumentieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Planen und Durchführen möglicher Testszenarien anhand beispielhafter Ausfall- und Betriebssituationen ▶ Dokumentation der Ergebnisse und ggf. Ableiten daraus resultierender Änderungen und Optimierungen
	f) Systeme in Betrieb nehmen, Inbetriebnahmeprotokolle erstellen und Systeme übergeben			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Übergabe des vernetzten Systems an den Auftraggeber nach Errichtung bzw. Anpassung und Testung ▶ Vorstellung der erbrachten Leistung und Abstimmung anhand der erstellten Dokumentationen und des Abnahmeprotokolls
3	Betreiben von vernetzten Systemen und Sicherstellung der Systemverfügbarkeit (§ 4 Absatz 6 Nummer 3)			
	a) Systemauslastung überwachen und Systemstatus dokumentieren	4		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anwenden von Monitoringsystemen, um die Auslastung von System- und Netzwerkressourcen zu überwachen ▶ Speicherung der Ergebnisse für zukünftige Analysen und Trends
	b) Systemdaten erfassen und im Hinblick auf Vorgabeparameter auswerten und Systemstörungen feststellen und beheben			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abgleich der Vorgabeparameter mit Systemdaten ▶ Bewerten der Systemdaten auf kritische Entwicklungen und Systemzustände ▶ Einleiten von Maßnahmen zur Fehlerbehebung und ggf. Systemwiederherstellung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
	c) Daten auswerten, um Wartungsintervalle und Prozessabläufe zu optimieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ regelmäßig Auswertung der protokollierten Systemdaten ▶ Erkennen von möglichen Schwachstellen und Unregelmäßigkeiten im Betriebsablauf anhand der gesammelten Systemdaten ▶ Vorschlagen und Dokumentieren von Maßnahmen zur vorsorglichen Wartung
	d) System-, Diagnose- und Prozessdaten auswerten, Schwachstellen identifizieren und Maßnahmen ableiten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Definition möglicher Schwachstellen und Vorschlagen von Maßnahmen zur Störungsbeseitigung ▶ Vorschlagen von Optimierungen zur Sicherstellung des Betriebsablauf anhand der Trendanalyse
	e) Angriffsszenarien in cyber-physischen Systemen unterscheiden und antizipieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erkennen potenzieller Angriffsszenarien, sowohl intern als auch extern ▶ Prüfen der eingesetzten Hard- und Software auf mögliche Schwachstellen ▶ Prävention durch Erkennen und Vorwegnahme möglicher Angriffsszenarien und Beseitigung der Schwachstellen
	f) Anomalien in vernetzten Systemen feststellen und Schutzmaßnahmen einleiten		15	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anwenden von Analysetools und Ergebnisse nach relevanten Vorkommnissen filtern und dokumentieren ▶ Einleiten von Sofortmaßnahmen zur Beseitigung ▶ Schließen von Sicherheitslücken, die den Betrieb beeinträchtigen oder Schaden verursachen können ▶ Beachten allgemeiner und sicherheitsrelevanter Vorgaben des Unternehmens und des Herstellers von Systemkomponenten und Betriebssystemen
	g) bereichsspezifische Sicherheitslösungen implementieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berücksichtigung und Umsetzen rechtlicher und unternehmerischer Vorgaben zur Datensicherheit ▶ Vorschlagen und Dokumentieren einsatzspezifischer Möglichkeiten
	h) Systemaktualisierungen vornehmen und Optimierungen vorschlagen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Planung und Priorisierung der Aktivitäten zur Sicherstellung des Betriebsablaufs, z. B. Firmware oder Programmupdates ▶ Vorschlagen von Aktualisierungen, z. B. Patchmanagement unter Berücksichtigung und Vermeidung von Systemausfällen ▶ Dokumentation zur Nachverfolgung der durchgeführten Maßnahmen ▶ Vorschlagen und Dokumentieren möglicher Maßnahmen bei Betriebsausfällen nach Systemaktualisierungen (Fallback-Szenarien)

Abschnitt F: fachrichtungsübergreifende, integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
1 Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 7 Nummer 1)				
	a) wesentliche Inhalte und Bestandteile des Ausbildungsvertrages darstellen, Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag feststellen und Aufgaben der Beteiligten im dualen System beschreiben	während der gesamten Ausbildungszeit		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Inhalte des Ausbildungsvertrages (§ 10 f. BBiG): <ul style="list-style-type: none"> • Beginn und Dauer der Ausbildung • sachliche und zeitliche Gliederung der Berufsausbildung, Dauer der täglichen Arbeitszeit • Probezeit • Vergütungs- und Urlaubsregelungen • Kündigungsbedingungen • Folgen bei Nichteinhaltung der Rechte und Pflichten ▶ Vorteile der Ausbildung im dualen System der Berufsbildung ▶ unterschiedliche Lernorte, auf regionaler Ebene Zusammenwirken von Betrieb und Berufsschule z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Absprachen • Arbeitskreise • Abstimmung des Zeitpunkts der Vermittlung der Inhalte ▶ Aufgaben von Ausbildungsbetrieb, Berufsschule und Kammern im Rahmen der Berufsausbildung ▶ Regelungstatbestände in Ausbildungsordnung, Tarifvertrag, Ausbildungsvertrag
	b) den betrieblichen Ausbildungsplan mit der Ausbildungsordnung vergleichen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ausbildungsrahmenplan, sachliche und zeitliche Gliederung ▶ Zuordnung der Lernziele des Ausbildungsrahmenplans zu den Inhalten des betrieblichen Ausbildungsplans, unter Berücksichtigung betrieblicher Besonderheiten ▶ Einsatz- und Versetzungsplan im Betrieb ▶ Rahmenplan für die berufsschulische Ausbildung
	c) arbeits-, sozial- und mitbestimmungsrechtliche Vorschriften sowie für den Arbeitsbereich geltende Tarif- und Arbeitszeitregelungen beachten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Grundsätze des Individual- und Kollektivarbeitsrechtes ▶ Kenntnis der Arbeitnehmerrechte und -pflichten im Betrieb ▶ Kenntnis der wesentlichen Bestimmungen aus den relevanten Rechtsgebieten: <ul style="list-style-type: none"> • Berufsbildungsgesetz • Arbeitsschutzgesetz • Jugendarbeitsschutzgesetz • Arbeitsstättenverordnung, Arbeitszeitgesetz, Betriebsverfassungsgesetz • Betriebsvereinbarungen (z. B. betriebliche Arbeitszeitreglung, betriebliches Beurteilungsverfahren) • Sozialversicherung • Lohnsteuer • Mutterschutzgesetz ▶ Tarifverträge (Tarifverhandlung, Arbeitgeberverband, Gewerkschaft, Arbeitskampf, Schlichtung, Tarifautonomie, Tarifbindung)
	d) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erklären			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Brutto/Netto ▶ Lohnsteuer, Kirchensteuer ▶ Sozialabgaben

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
				<ul style="list-style-type: none"> ▶ vermögenswirksame Leistungen ▶ Vorschuss/Zuschüsse ▶ geldwerte Vorteile
	e) Chancen und Anforderungen des lebensbegleitenden Lernens für die berufliche und persönliche Entwicklung begründen und die eigenen Kompetenzen weiterentwickeln			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erwerb von Grund- und Fachqualifikationen für Persönlichkeits- und Berufsentwicklung ▶ berufliches Fortkommen, Aufstiegspositionen für IT-Berufe, Entwicklung und Aufstieg im Unternehmen [▲ Kapitel 1.5] ▶ Gründe für lebensbegleitendes Lernen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • technischer Wandel • beruflicher Aufstieg/Karriere • Arbeitsplatzsicherung • persönliche Interessen ▶ Umgang mit Veränderungen, positive Einstellung zum Lernen, zur Weiterbildung und zur Persönlichkeitsentwicklung ▶ Reflexions- und Selbstlernfähigkeit ▶ Regelungen und Möglichkeiten für interne und externe Weiterbildung in Betrieb und Branche, evtl. tarifvertragliche Regelungen ▶ Bildungseinrichtungen für IT ▶ persönliche Weiterbildung: Studium von Fachliteratur, Selbstlernmaterialien (z. B. Online-Kurse), Fachmessen
	f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstgesteuerten Lernens anwenden und beruflich relevante Informationsquellen nutzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Lerntechniken: <ul style="list-style-type: none"> • visuelles Lernen, z. B. Lernposter mit Mindmaps, Schaubilder, Grafiken erstellen, Videos ansehen, eigene Zusammenfassungen und Lernkarteien schreiben • auditives Lernen, z. B. Lerngruppen bilden, Vorträge anhören, Lerninhalte aufnehmen und abspielen • kommunikatives Lernen, z. B. Dialoge, Diskussionen, Lerngruppen, Frage-Antwort-Spiele • motorisches Lernen, z. B. „learning by doing“, Rollenspiele, Gruppenaktivitäten ▶ Arbeitstechniken, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitmanagementtechniken • Moderations- und Präsentationstechniken • Arbeitsplanung- und Projektplanungstechniken ▶ eigene Lernstrategien passend zum eigenen Lerntyp entwickeln, verschiedene Arbeitstechniken erlernen ▶ Gestaltung eines lernförderlichen und das Lernen integrierenden Arbeitsplatzes ▶ Beschaffung, Auswahl und Auswertung von Fachinformationen ▶ digitale Lernmedien nutzen und individuell bewerten, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Internet • Apps • Plattformen (Kommunikation, Information, Videos, Austausch) • Netzwerke • Computer Based Training (CBT) • Web Based Training (WBT) • Umgang mit mobilen Endgeräten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
	g) berufliche Aufstiegs- und Weiterentwicklungsmöglichkeiten darstellen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ siehe hierzu insbesondere [▲ Kapitel 1.5] „Karriere und Weiterbildung“ ▶ Regelungen und Möglichkeiten für interne und externe Weiterbildung in Betrieb und Branche, evtl. tarifvertragliche Regelungen ▶ Bildungseinrichtungen ▶ Auslandsaufenthalte, z. B. mit Hilfe von EU-Förderprogrammen ▶ persönliche Weiterbildung: Studium von Fachliteratur, Selbstlernmaterialien, Fachmessen ▶ Entwicklung bezüglich Eigenständigkeit, Verantwortung, Reflexivität, Lernkompetenz, Team- und Führungsfähigkeit, Mitgestaltung, Kommunikation
2 Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Absatz 7 Nummer 2)				
	a) die Rechtsform und den organisatorischen Aufbau des Ausbildungsbetriebes mit seinen Aufgaben und Zuständigkeiten sowie die Zusammenhänge zwischen den Geschäftsprozessen erläutern			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Branchenzugehörigkeit ▶ Tarifbindung ▶ Rechtsform ▶ Unternehmensstruktur und Organisationsform ▶ Arbeitnehmervertretung ▶ Produktpalette und Märkte ▶ Arbeitsabläufe ▶ Aufgabenteilung ▶ Innerbetriebliche Organisation, Abteilungen
	b) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen		während der gesamten Ausbildungszeit	<ul style="list-style-type: none"> ▶ branchenspezifische Gewerkschaften und Arbeitgeberverbände ▶ Wirtschaftsorganisationen ▶ berufsständische Vertretungen und Organisationen ▶ zuständige Stellen und Behörden und deren Ziele und Aufgaben ▶ Organisationsstrukturen und Aufgaben von <ul style="list-style-type: none"> • Behörden und Verwaltungen • Berufsverbänden und Kammern • Gewerkschaften ▶ ehrenamtliche Mitwirkung, z. B. Prüfungsausschuss
	c) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes beschreiben			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Grundsatz der vertrauensvollen Zusammenarbeit zwischen Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretern als Inhalt des Betriebsverfassungsgesetzes ▶ Betriebsrat, Jugend- und Auszubildendenvertreter und deren Informations-, Beratungs- und Mitbestimmungsrechte, Betriebsvereinbarungen bzw. Personalvertretung auf Grundlage des Personalvertretungsgesetzes
3 Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Absatz 7 Nummer 3)				
	a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zur Vermeidung der Gefährdung ergreifen		während der gesamten Ausbildungszeit	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften: <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsschutzgesetz • Arbeitssicherheitsgesetz • Arbeitszeitgesetz • Betriebssicherheitsverordnung • Arbeitsstättenverordnung ▶ Gefährdungen und Beanspruchungen wahrnehmen und einschätzen: mechanisch, elektrisch, thermisch, chemisch, ergonomisch, akustisch, psychisch

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
				<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gefahren beachten und ggf. melden ▶ Sicherheitshinweise, Vorschriften und Anweisungen beachten ▶ besondere Fürsorgepflicht des Arbeitgebers ▶ Ersthelfer am Arbeitsplatz ▶ Aufgaben der Sicherheitsbeauftragten ▶ ergonomische Arbeitsplatzgestaltung, ▶ Vorsorgeuntersuchungen, z. B. Augenuntersuchung für Bildschirmarbeitsplätze, psychische Gefährdungsbeurteilung ▶ Sensibilität gegenüber Gesundheits- und Sicherheitsgefährdungen auch während des Einsatzes in fremden Bereichen, z. B. IT-Betreuung in Produktionsbereichen
	b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vorschriften im betrieblichen und persönlichen Arbeitsablauf anwenden ▶ sachgerechter Umgang mit Gefahrenpotenzialen ▶ regelmäßige Reflexion über Gefahren durch Routine ▶ Erfolgsfaktoren zur langfristigen physiologischen und psychischen Gesunderhaltung ▶ allgemeine und betriebliche Verhaltensregeln, Wissen über Fluchtwege, Erste Hilfe, Notrufnummern, Notausgänge (Kennzeichnung), Sammelplätze ▶ im Gebäude/am Arbeitsplatz: Brandschutzmittel, Feuerlöscher (Standort, Bedienungsanleitung, Wirkungsweise)
	c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erste-Hilfe-Maßnahmen ▶ Ersthelfer, Notruf- und Notfallnummern, ▶ Meldekett ▶ Fluchtwege und Sammelplätze ▶ Evakuierung und Dokumentation ▶ Meldepflicht von Unfällen
	d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden sowie Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Brandursachen durch brennbare Stoffe und Hitzeentwicklung, z. B. nicht ausgeschaltete Heißwasserkocher und Kaffeemaschinen ▶ Brandschutzordnung ▶ Verhalten in Brandfällen, z. B. Verbot zur Fahrstuhlnutzung, Schließen von Türen und Fenstern ▶ im Gebäude/am Arbeitsplatz: Brandschutzmittel, Feuerlöscher (Standort, Bedienungsanleitung, Wirkungsweise), Löschdecken ▶ Sammelplätze
4	Umweltschutz (§ 4 Absatz 7 Nummer 4)			
	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere			
	a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären		während der gesamten Ausbildungszeit	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Umweltbelastungen wahrnehmen und vermeiden oder mindestens abmildern, z. B. durch Lärm, Schmutz: Abluft, Abwasser, gefährdende Stoffe ▶ spezifische Risiken der IT-Prozesse sowie von IT-beteiligten Prozessen, z. B. USV-Anlagen ▶ rationelle Energie- und Ressourcenverwendung (unnötige Gerätelauzeiten vermeiden, Umgang mit Speicher- und Printmedien) ▶ Wiederverwertung (Recycling)

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
				<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abfalltrennung und -vermeidung ▶ Sensibilität für Umweltbelastungen auch in peripheren Arbeitsbereichen
	b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Umgang mit Abfällen, insbesondere branchenspezifischen, z. B. Erfassung, Lagerung und Entsorgung von z. B. Datenträgern oder Kabeln ▶ Teilnahme am Dualen System im Hinblick auf Verpackungsentsorgung ▶ Immissionsschutzgesetz, technische Anleitungen, z. B. zu Lärm, Luft, Abfall ▶ im Rahmen von Nachhaltigkeit sind auch Auswirkungen auf Umwelt, Pflanzen, Tiere, Lebensräume zu reflektieren
	c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ energie- und materialsparendes Gestalten und Implementieren von Software sowie intelligente Datennutzung (insbesondere bei prozessübergreifenden Anlagen und Systemen) ▶ Berücksichtigen wirtschaftlicher Nachhaltigkeit bereits bei Einkauf und Lieferantenauswahl ▶ sparsamer und effektiver Umgang mit Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen (ggf. erforderliche Kennzeichnung und getrennte Lagerung beachten) ▶ Ressourcenverbrauch und Umweltschutz in Kombination denken, z. B. Nutzung von Strom aus regenerativen Quellen ▶ achtsamer Umgang mit Wärme, Klima und Beleuchtung ▶ Vermeidung von Leckagen, z. B. offene Fenster bei aktiver Klimatisierung
	d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abfallvermeidung und -reduzierung, z. B. Mehrweg in Abhängigkeit der jeweiligen Betriebsbereiche ▶ Reststoffe und Abfälle kennzeichnen, getrennt lagern, verwerten und entsorgen ▶ Rechtsfolgen bei Nichteinhaltung, Vorschuss, Zuschüsse
5 Vernetztes Zusammenarbeiten unter Nutzung digitaler Medien (§ 4 Absatz 7 Nummer 5)				
	a) gegenseitige Wertschätzung unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt bei betrieblichen Abläufen praktizieren	3		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Interdisziplinarität, Interkulturalität ▶ Bewusstsein, dass unterschiedliche Meinungen und Darstellungen vielfach aus der Ausführung unterschiedlicher betrieblicher Disziplinen resultieren (Inter- und Multidisziplinarität) ▶ Fähigkeit, effektiv, integer und respektvoll mit verschiedenen Teams zusammenzuarbeiten ▶ Win-win-Lösungen anstreben ▶ Flexibilität und Bereitschaft zeigen, hilfreiche Kompromisse zu schließen, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen ▶ Übernahme gemeinsamer Verantwortung für die Zusammenarbeit und Wertschätzung der einzelnen Beiträge jedes Teammitglieds ▶ Unternehmenswerte beachten und betriebliche Ethikregeln anwenden

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–36. Monat	
	b) Strategien zum verantwortungsvollen Umgang mit digitalen Medien anwenden und im virtuellen Raum unter Wahrung der Persönlichkeitsrechte Dritter zusammenarbeiten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ informationstechnische Schutzziele: Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität berücksichtigen ▶ Standards des BSI beachten und einhalten ▶ betriebliche Regelungen kennen und beachten ▶ Reflexion von Erfahrungen in virtuellen Räumen
	c) insbesondere bei der Speicherung, Darstellung und Weitergabe digitaler Inhalte die Auswirkungen des eigenen Kommunikations- und Informationsverhaltens berücksichtigen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ informationstechnische Schutzziele: Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität berücksichtigen ▶ im Umgang mit Kommunikation und Information Zuständigkeitsabgrenzung verdeutlichen ▶ Nachrichten und Inhalte auch aus Sicht der Empfänger betrachten ▶ sensibler Umgang mit Adressatenlisten in der digitalen Kommunikation ▶ die möglichen (auch juristischen) Konsequenzen von Äußerungen über den eigenen Arbeitgeber in sozialen Netzwerken berücksichtigen
	d) bei der Beurteilung, Entwicklung, Umsetzung und Betreuung von IT-Lösungen ethische Aspekte reflektieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ „Diversity“ gewährleisten und unterschiedliche Perspektiven und Befindlichkeiten berücksichtigen ▶ Gender-Neutralität gewährleisten, aber auch z. B. das dritte Geschlecht berücksichtigen ▶ im Zentrum ethischer Aspekte steht die Würde aller Menschen sowie deren Integrität – diese ist für alle direkt und indirekt Betroffenen der IT-Lösungen kurz-, mittel- und langfristig zu gewährleisten ▶ Reflexion der Auswirkungen auf alles Lebendige (Umwelt, Pflanzen, Tiere, Lebensräume) ▶ Berücksichtigung betrieblicher Compliance-Regelungen

2.1.4 Zeitliche Richtwerte und Zuordnung

Für die jeweiligen Ausbildungsinhalte (zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten) werden zeitliche Richtwerte in Wochen als Orientierung für die betriebliche Vermittlungsdauer angegeben. Die Ausbildungsinhalte, die für Teil 1 der Abschlussprüfung relevant sind, werden dem Zeitraum 1. bis 18. Monat und die Ausbildungsinhalte für Teil 2 der Abschlussprüfung dem Zeitraum 19. bis 36. Monat zugeordnet. Die zeitlichen Richtwerte spiegeln die Bedeutung des jeweiligen Inhaltsabschnitts wider.

Die Summe der zeitlichen Richtwerte beträgt pro Ausbildungsjahr 52 Wochen. Im Ausbildungsrahmenplan sind jedoch Bruttozeiten angegeben. Diese müssen in tatsächliche, betrieblich zur Verfügung stehende Ausbildungszeiten, also Nettozeiten, umgerechnet werden.

Die folgende Modellrechnung veranschaulicht dies:

Bruttozeit (52 Wochen = 1 Jahr)	365 Tage
abzüglich Samstage, Sonntage und Feiertage ⁴	-114 Tage
abzüglich ca. 12 Wochen Berufsschule	-60 Tage
abzüglich Urlaub ⁵	-30 Tage
Nettozeit Betrieb	= 161 Tage

Die betriebliche Nettoausbildungszeit beträgt nach dieser Modellrechnung rund 160 Tage im Jahr. Das ergibt – bezogen auf 52 Wochen pro Jahr – etwa drei Tage pro Woche, die für die Vermittlung der Ausbildungsinhalte im Betrieb zur Verfügung stehen. Die Ausbildung in überbetrieblichen Ausbildungsstätten zählt zur betrieblichen Ausbildungszeit.

Übersicht über die zeitlichen Richtwerte

Abschnitt A: fachrichtungsübergreifende berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
		1.–18. Monat	19.–36. Monat
1	Planen, Vorbereiten und Durchführen von Arbeitsaufgaben in Abstimmung mit den kundenspezifischen Geschäfts- und Leistungsprozessen	12	
2	Informieren und Beraten von Kunden und Kundinnen	3	2
3	Beurteilen marktgängiger IT-Systeme und kundenspezifischer Lösungen	10	5
4	Entwickeln, Erstellen und Betreuen von IT-Lösungen	5	7
5	Durchführen und Dokumentieren von qualitätssichernden Maßnahmen	4	8
6	Umsetzen, Integrieren und Prüfen von Maßnahmen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz	6	6
7	Erbringen der Leistungen und Auftragsabschluss	7	
8	Betreiben von IT-Systemen	3	3
9	Inbetriebnehmen von Speicherlösungen		5
10	Programmieren von Softwarelösungen	5	10
	Wochen insgesamt	55	46

^{4, 5} vgl. hierzu die gesetzlichen und tarifvertraglichen Regelungen

**Abschnitt B: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung
Anwendungsentwicklung**

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
		1.–18. Monat	19.–36. Monat
1	Konzipieren und Umsetzen von kundenspezifischen Softwareanwendungen	15	25
2	Sicherstellen der Qualität von Softwareanwendungen	5	7
Wochen insgesamt		20	32

**Abschnitt C: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung
Systemintegration**

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
		1.–18. Monat	19.–36. Monat
1	Konzipieren und Realisieren von IT-Systemen	8	12
2	Installieren und Konfigurieren von Netzwerken	5	6
3	Administrieren von IT-Systemen	7	14
Wochen insgesamt		20	32

**Abschnitt D: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung
Daten- und Prozessanalyse**

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
		1.–18. Monat	19.–36. Monat
1	Analysieren von Arbeits- und Geschäftsprozessen	8	
2	Analysieren von Datenquellen und Bereitstellen von Daten	5	5
3	Nutzen der Daten zur Optimierung von Arbeits- und Geschäftsprozessen sowie zur Optimierung digitaler Geschäftsmodelle	6	21
4	Umsetzen des Datenschutzes und der Schutzziele der Datensicherheit	1	6
Wochen insgesamt		20	32

**Abschnitt E: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung
Digitale Vernetzung**

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
		1.–18. Monat	19.–36. Monat
1	Analysieren und Planen von Systemen zur Vernetzung von Prozessen und Produkten	12	4
2	Errichten, Ändern und Prüfen von vernetzten Systemen	4	13
3	Betreiben von vernetzten Systemen und Sicherstellung der Systemverfügbarkeit	4	15
Wochen insgesamt		20	32

Abschnitt F: fachrichtungsübergreifende, integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
		1.–18. Monat	19.–36. Monat
1	Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht	während der gesamten Ausbildung	
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes		
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit		
4	Umweltschutz		
5	Vernetztes Zusammenarbeiten unter Nutzung digitaler Medien		3
	Wochen insgesamt	3	

2.1.5 Betrieblicher Ausbildungsplan

Auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans erstellt der Betrieb für die Auszubildenden einen betrieblichen Ausbildungsplan, der mit der Verordnung ausgehändigt und erläutert wird. Er ist Anlage zum Ausbildungsvertrag und wird zu Beginn der Ausbildung bei der zuständigen Stelle hinterlegt.

Wie der betriebliche Ausbildungsplan auszusehen hat, ist gesetzlich nicht vorgeschrieben. Er sollte pädagogisch sinnvoll aufgebaut sein und den geplanten Verlauf der Ausbildung sachlich und zeitlich belegen. Zu berücksichtigen ist u. a. auch, welche Abteilungen für welche Lernziele verantwortlich sind, wann und wie lange die Auszubildenden an welcher Stelle bleiben.

Der betriebliche Ausbildungsplan sollte nach folgenden Schritten erstellt werden:

- ▶ Bilden von betrieblichen Ausbildungsabschnitten,
- ▶ Zuordnen der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten zu diesen Ausbildungsabschnitten,
- ▶ Festlegen der Ausbildungsorte und der verantwortlichen Mitarbeiter/-innen,
- ▶ Festlegen der Reihenfolge der Ausbildungsorte und der tatsächlichen betrieblichen Ausbildungszeit,
- ▶ falls erforderlich, Berücksichtigung überbetrieblicher Ausbildungsmaßnahmen und Abstimmung mit Verbundpartnern.

Weiterhin sind bei der Aufstellung des betrieblichen Ausbildungsplans zu berücksichtigen:

- ▶ persönliche Voraussetzungen der Auszubildenden (z. B. unterschiedliche Vorbildung),
- ▶ Gegebenheiten des Ausbildungsbetriebes (z. B. Betriebsstrukturen, personelle und technische Einrichtungen, regionale Besonderheiten),
- ▶ Durchführung der Ausbildung (z. B. Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte, Berufsschul-

unterricht in Blockform, Planung und Bereitstellung von Ausbildungsmitteln, Erarbeiten von methodischen Hinweisen zur Durchführung der Ausbildung).

Ausbildungsbetriebe erleichtern sich die Erstellung individueller betrieblicher Ausbildungspläne, wenn detaillierte Listen mit betrieblichen Arbeitsaufgaben erstellt werden, die zur Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Ausbildungsordnung geeignet sind. Hierzu sind in den Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan konkrete Anhaltspunkte zu finden.



Muster betrieblicher Ausbildungsplan

2.1.6 Ausbildungsnachweis

Der Ausbildungsnachweis (ehemals Berichtsheft) stellt ein wichtiges Instrument zur Information über das gesamte Ausbildungsgeschehen in Betrieb und Berufsschule dar und ist im Berufsbildungsgesetz (BBiG) geregelt. Die Auszubildenden sind verpflichtet, einen schriftlichen oder elektronischen Ausbildungsnachweis zu führen. Die Form des Ausbildungsnachweises wird im Ausbildungsvertrag festgehalten.

Nach der Empfehlung Nr. 156 des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) vom 8. Oktober 2018 ist der Ausbildungsnachweis von Auszubildenden mindestens wöchentlich zu führen.



Die Vorlage eines vom Ausbilder und Auszubildenden abgezeichneten Ausbildungsnachweises ist gemäß § 43 Absatz 1 Nummer 2 des Berufsbildungsgesetzes/§ 36 Absatz 1 Nummer 2 der Handwerksordnung Zulassungsvoraussetzung zur Abschluss-/Gesellenprüfung.

Ausbilder/-innen sollen die Auszubildenden zum Führen des Ausbildungsnachweises anhalten. Sie müssen den Auszubildenden Gelegenheit geben, den Ausbildungsnachweis

am Arbeitsplatz zu führen. In der Praxis hat es sich bewährt, dass die Ausbilder/-innen den Ausbildungsnachweis mindestens einmal im Monat prüfen, mit den Auszubildenden besprechen und den Nachweis abzeichnen.

Eine Bewertung der Ausbildungsnachweise nach Form und Inhalt ist im Rahmen der Prüfungen nicht vorgesehen.

Die schriftlichen oder elektronischen Ausbildungsnachweise sollen den zeitlichen und inhaltlichen Ablauf der Ausbildung für alle Beteiligten – Auszubildende, Ausbilder/-innen, Berufsschullehrer/-innen, Mitglieder des Prüfungsausschusses und ggf. gesetzliche Vertreter/-innen der Auszubildenden – nachweisen. Die Ausbildungsnachweise sollten den Bezug der Ausbildung zum Ausbildungsrahmenplan deutlich erkennen lassen.

Grundsätzlich ist der Ausbildungsnachweis eine Dokumentation der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die während der gesamten Ausbildungszeit vermittelt wurden. Er kann bei evtl. Streitfällen als Beweismittel dienen. In Verbindung mit dem betrieblichen Ausbildungsplan bietet der Ausbildungsnachweis eine optimale Möglichkeit, die Vollständigkeit der Ausbildung zu planen und zu überwachen.

Empfehlung Nr. 156 des Hauptausschusses des BIBB [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA156.pdf>]



Muster Ausbildungsnachweis

2.2 Hilfen zur Durchführung der Ausbildung

2.2.1 Didaktische Prinzipien der Ausbildung

Als Grundlage für die Konzeption von handlungsorientierten Ausbildungsaufgaben bietet sich das Modell der vollständigen Handlung an. Es kommt ursprünglich aus der Arbeitswissenschaft und ist von dort als Lernkonzept in die betriebliche Ausbildung übertragen worden. Nach diesem Modell konstruierte Lern- und Arbeitsaufgaben fördern bei den Auszubildenden die Fähigkeit, selbstständig, selbstkritisch und eigenverantwortlich die im Betrieb anfallenden Arbeitsaufträge zu erledigen.

Bei der Gestaltung handlungsorientierter Ausbildungsaufgaben sind folgende didaktische Überlegungen und Prinzipien zu berücksichtigen:

- ▶ vom Leichten zum Schweren,
- ▶ vom Einfachen zum Zusammengesetzten,
- ▶ vom Nahen zum Entfernten,
- ▶ vom Allgemeinen zum Speziellen,
- ▶ vom Konkreten zum Abstrakten.

Didaktische Prinzipien, deren Anwendung die Erfolgssicherung wesentlich fördern, sind u. a.:

▶ Prinzip der **Fasslichkeit des Lernstoffs**

Der Lernstoff sollte für die Auszubildenden verständlich präsentiert werden. Zu berücksichtigen sind z. B. Vorkenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie Lernschwierigkeiten der Auszubildenden, um die Motivation zu erhalten.

▶ Prinzip der **Anschauung**

Durch die Vermittlung konkreter Vorstellungen prägt sich der Lernstoff besser ein:

Anschauung = Fundament der Erkenntnis (Pestalozzi).

▶ Prinzip der **Praxisnähe**

Theoretische und abstrakte Inhalte sollten immer einen Praxisbezug haben, um verständlich und einprägsam zu sein.

▶ Prinzip der **selbstständigen Arbeit**

Ziel der Ausbildung sind selbstständig arbeitende, verantwortungsbewusste, kritisch und zielstrebig handelnde Mitarbeiter/-innen. Dies kann nur durch entsprechende Ausbildungsmethoden erreicht werden.

Das **Modell der vollständigen Handlung** (Abbildung 5) besteht aus sechs Schritten, die aufeinander aufbauen und die eine stetige Rückkopplung ermöglichen.

Informieren: Die Auszubildenden erhalten eine Lern- bzw. Arbeitsaufgabe. Um die Aufgabe zu lösen, müssen sie sich selbstständig die notwendigen Informationen beschaffen.

Planen: Die Auszubildenden erstellen einen Arbeitsablauf für die Durchführung der gestellten Lern- bzw. Arbeitsaufgabe.

Entscheiden: Auf der Grundlage der Planung wird i. d. R. mit dem Ausbilder bzw. der Ausbilderin ein Fachgespräch geführt, in dem der Arbeitsablauf geprüft und entschieden wird, wie die Aufgabe umzusetzen ist.

Ausführen: Die Auszubildenden führen die in der Arbeitsplanung erarbeiteten Schritte selbstständig aus.

Kontrollieren: Die Auszubildenden überprüfen selbstkritisch die Erledigung der Lern- bzw. Arbeitsaufgabe (Soll-Ist-Vergleich).

Bewerten: Die Auszubildenden reflektieren den Lösungsweg und das Ergebnis der Lern- bzw. Arbeitsaufgabe.

Je nach Wissensstand der Auszubildenden erfolgt bei den einzelnen Schritten eine Unterstützung durch die Ausbilder/Ausbilderinnen. Die Lern- bzw. Arbeitsaufgaben können auch so konzipiert sein, dass sie von mehreren Auszubildenden erledigt werden können. Das fördert den Teamgeist und die betriebliche Zusammenarbeit.

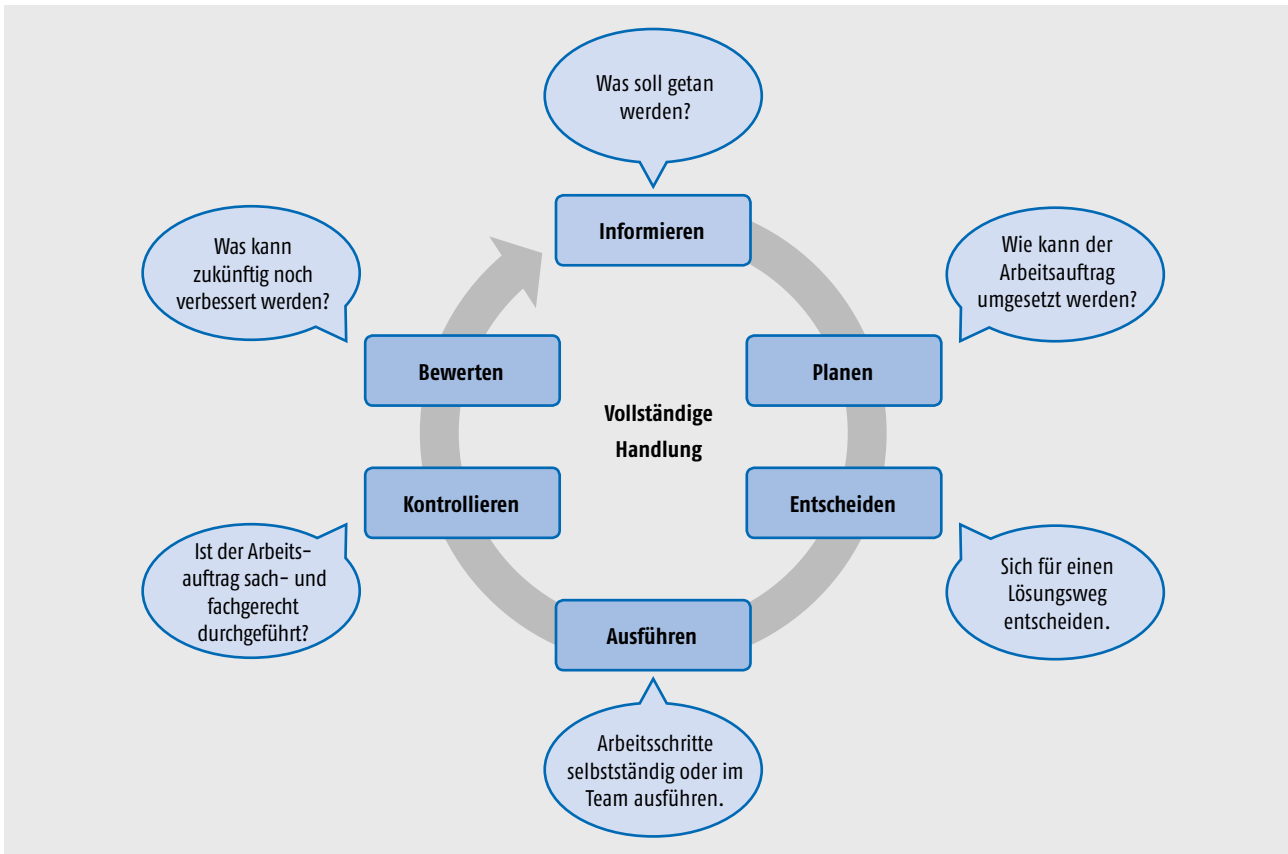


Abbildung 5: Modell der vollständigen Handlung – foraus.de [https://www.foraus.de/images/content/Vollst-Handlung_600.jpg]

2.2.2 Handlungsorientierte Ausbildungsmethoden

Mit der Vermittlung der Inhalte des neuen Ausbildungsberufs werden Ausbilder/-innen didaktisch und methodisch immer wieder vor neue Aufgaben gestellt. Sie nehmen verstärkt die Rolle einer beratenden Person ein, um die Auszubildenden dazu zu befähigen, im Laufe der Ausbildung immer mehr Verantwortung zu übernehmen und selbstständiger zu lernen und zu handeln. Dazu sind aktive, situationsbezogene Ausbildungsmethoden (Lehr- und Lernmethoden) erforderlich, die Wissen nicht einfach mit dem Ziel einer „Eins-zu-eins-Reproduktion“ vermitteln, sondern eine selbstgesteuerte Aneignung ermöglichen. Ausbildungsmethoden sind das Werkzeug von Ausbildern und Ausbilderinnen. Sie versetzen die Auszubildenden in die Lage, Aufgaben im betrieblichen Alltag selbstständig zu erfassen, eigenständig zu erledigen und zu kontrollieren sowie ihr Vorgehen selbstkritisch zu reflektieren. Berufliche Handlungskompetenz lässt sich nur durch Handeln in und an berufstypischen Aufgaben erwerben.

Für die Erlangung der beruflichen Handlungsfähigkeit sind Methoden gefragt, die folgende Grundsätze besonders beachten:

- ▶ **Lernen für Handeln:** Es wird für das berufliche Handeln gelernt, das bedeutet Lernen an berufstypischen Aufgabenstellungen und Aufträgen.

- ▶ **Lernen durch Handeln:** Ausgangspunkt für ein aktives Lernen ist das eigene Handeln, es müssen also eigene Handlungen ermöglicht werden, mindestens muss aber eine Handlung gedanklich nachvollzogen werden können.
- ▶ **Erfahrungen ermöglichen:** Handlungen müssen die Erfahrungen der Auszubildenden einbeziehen sowie eigene Erfahrungen ermöglichen und damit die Reflexion des eigenen Handelns fördern.
- ▶ **Ganzheitliches nachhaltiges Handeln:** Handlungen sollen ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen und damit der berufstypischen Arbeits- und Geschäftsprozesse ermöglichen, dabei sind ökonomische, rechtliche, ökologische und soziale Aspekte einzubeziehen.
- ▶ **Handeln im Team:** Beruflich gehandelt wird insbesondere in Arbeitsgruppen, Teams oder Projektgruppen. Handlungen sind daher in soziale Prozesse eingebettet, z. B. in Form von Interessengegensätzen oder handfesten Konflikten. Um soziale Kompetenzen entwickeln zu können, sollten Auszubildende in solche Gruppen aktiv eingebunden werden.
- ▶ **Vollständige Handlungen:** Handlungen müssen durch die Auszubildenden weitgehend selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.

Es existiert ein großer Methodenpool von klassischen und handlungsorientierten Methoden sowie von Mischformen, die für Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeiten einsetzbar sind. Im Hinblick auf die zur Auswahl stehenden Ausbil-

dungsmethoden sollten die Ausbilder sich folgende Fragen beantworten:

- ▶ Welchem Ablauf folgt die Ausbildungsmethode und für welche Art der Vermittlung ist sie geeignet (z. B. Gruppen-, Teamarbeit, Einzelarbeit)?
- ▶ Welche konkreten Ausbildungsinhalte des Berufs können mit der gewählten Ausbildungsmethode erarbeitet werden?
- ▶ Welche Aufgaben übernehmen Auszubildende, welche Auszubildende?
- ▶ Welche Vor- und Nachteile hat die jeweilige Ausbildungsmethode?

Im Folgenden wird eine Auswahl an Ausbildungsmethoden, die sich für die Vermittlung von Ausbildungsinhalten im Betrieb eignen, vorgestellt:

Digitale Medien

„Ob Computer, Smartphone, Tablet oder Virtual-Reality-Brille – die Einsatzmöglichkeiten für digitale Medien in der beruflichen Bildung sind vielfältig. Doch nicht nur Lernen mit digitalen Medien ist wichtig, genauso entscheidend ist, die Medien selbst als Gegenstand des Lernens zu verstehen, um verantwortungsvoll mit ihnen umgehen zu können. In diesem Zusammenhang ist eine umfassende Medienkompetenz Grundvoraussetzung für Lehrpersonal und auch für die Lernenden selbst.“
(Quelle: BMBF-Flyer „Lernen und Beruf digital verbinden“ [https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Lernen_und_Beruf_digital_verbinden.pdf])

Digitale Medien stellen die Brücke dar, mit der die enge Wechselbeziehung zwischen Ausbildung, wissensintensiver Facharbeit und fortschreitender Technologieentwicklung in einen Zusammenhang gebracht werden können. Sie unterstützen Lernprozesse in komplexen, sich kontinuierlich wandelnden Arbeitsumgebungen, die ihrerseits im hohen Maße durch die IT-Technik geprägt sind. Sie können der selbstgesteuerten Informationsgewinnung dienen, die Kommunikation und den unmittelbaren Erfahrungsaustausch unterstützen, unmittelbar benötigtes Fachwissen über den netzgestützten Zugriff auf Informationen ermöglichen und damit das Lernen im Prozess der Arbeit begleiten.

Diese vielfältigen Möglichkeiten bringen auch neue Herausforderungen für das Bildungspersonal mit sich, die einerseits darin liegen, selbst auf dem neuesten Stand zu bleiben, und andererseits darin, sinnvolle Möglichkeiten für die Ausbildung und die Auszubildenden auszuwählen, zu gestalten und zu begleiten.

Digitale Medien sind in diesem skizzierten Rahmen explizit als Teil eines umfangreichen Bildungs- und Managementkonzeptes zu verstehen. Auszubildende, Bildungspersonal und ausgebildete Fachkräfte können heute mobil miteinander interagieren, elektronische Portfolios sind in der Lage, Ausbildungsverläufe, berufliche Karrierewege und Kompetenzentwicklungen kontinuierlich zu dokumentieren. Über

gemeinsam gewährte Zugriffsrechte auf ihre elektronischen Berichtshefte zum Beispiel können Auszubildende mit dem betrieblichen und berufsschulischen Bildungspersonal gemeinsam den Ausbildungsverlauf planen, begleiten, steuern und gezielt individuelle betriebliche Karrierewege fördern. Erfahrungswissen kann in Echtzeit ausgetauscht und dokumentiert werden.

Gruppen-Experten-Rallye

Bei dieser Methode agieren die Auszubildenden/Lernenden gleichzeitig auch als Auszubildende/Lehrende. Es werden Stamm- und Expertengruppen gebildet, wobei die Lerner sich erst eigenverantwortlich und selbstständig in Gruppenarbeit exemplarisch Wissen über einen Teil des zu bearbeitenden Themas erarbeiten, welches sie dann in einer nächsten Phase ihren Mitlernern in den Stammgruppen vermitteln. Alle erarbeiten sich so ein gemeinsames Wissen, zu dem jeder einen Beitrag leistet, sodass eine positive gegenseitige Abhängigkeit (Interdependenz) entsteht, wobei alle Beiträge wichtig sind. Wesentlich an der Methode ist es, dass jeder Lernende aktiv (d. h. in einer Phase auch zum Lehrer/zur Lehrerin) wird. Ein Test schließt als Kontrolle das Verfahren ab und überprüft die Wirksamkeit. Die Methode wird auch Gruppenpuzzle genannt.

Juniorfirma

Eine Juniorfirma ist eine zeitlich begrenzte, reale Abteilung innerhalb eines Unternehmens und hat den Vorteil, dass sie das wirkliche Betriebsgeschehen nicht belastet. Die Auszubildenden führen die Juniorfirma selbstständig und in eigener Verantwortung mit umfassenden Aufgabenstellungen, wie sie auch im wirklichen Unternehmen zu beobachten sind. Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zu anderen Ausbildungsmethoden ist, dass die Juniorfirma auf Gewinn angelegt ist und ggf. die Ausbildungskosten senkt.

Ausbilder/-innen treten im Rahmen der Juniorfirma üblicherweise in einer zurückhaltenden Moderatorenrolle auf. Alle Tätigkeiten wie Planen, Informieren, Entscheiden, Ausführen, Kontrollieren und Auswerten sollten möglichst auf die Auszubildenden übertragen werden.

Die Juniorfirma stellt eine „Learning by Doing“-Methode dar. Sie fördert unter anderem fachliche Qualifikationen, Kreativität, Eigenverantwortlichkeit, Teamgeist und soziale Kompetenz der Auszubildenden.

Lerninseln

Lerninseln sind kleine Ausbildungswerkstätten innerhalb eines Unternehmens, in denen die Auszubildenden während der Arbeit qualifiziert werden. Unter der Anleitung der Ausbilder/-innen werden Arbeitsaufgaben, die auch im normalen Arbeitsprozess behandelt werden, in Gruppenarbeit selbstständig bearbeitet. Allerdings ist in der Lerninsel mehr Zeit vorhanden, um die betrieblichen Arbeiten pädagogisch aufbereitet und strukturiert durchzuführen. Das Lernen be-

gleitet die Arbeit, sodass berufliches Arbeiten und Lernen in einer Wechselbeziehung stehen. Lerninseln sollen die Handlungsfähigkeit und Persönlichkeitsentwicklung der Lernenden fördern. Sie stellen eine Lernform in der betrieblichen Wirklichkeit dar, worin Auszubildende und langjährig tätige Mitarbeiter/-innen gemeinsam lernen und arbeiten. Ihre Zusammenarbeit ist durch einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess gekennzeichnet, da dem Lerninselteam sehr daran gelegen ist, die Arbeits- und Lernprozesse innerhalb des Unternehmens ständig zu verbessern und weiterzuentwickeln. Lerninseln eignen sich sehr gut, um handlungs- und prozessorientiert auszubilden.

Leittexte

Bei der Leittextmethode werden komplexe Ausbildungsinhalte textgestützt und -gesteuert bearbeitet. Dabei wird oft das Modell der vollständigen Handlung zugrunde gelegt.

Die Lernenden arbeiten sich selbstständig in Kleingruppen von drei bis fünf Personen in eine Aufgabe oder ein Problem ein. Dazu erhalten sie Unterlagen mit Leitfragen und Leittexten und/oder Quellenhinweisen, die sich mit der Thematik befassen, wobei die Leitfragen als Orientierungshilfe beim Bearbeiten der Leittexte dienen. Anschließend erfolgt die praktische oder theoretische Umsetzung.

Diese Methode ist für die Lehrenden bei der Ersterstellung mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden, da vor Beginn die Informationen lernergerecht, d. h. dem Kenntnisstand der Lernenden entsprechend, aufgearbeitet werden müssen. Von den Lernenden verlangt die Methode einen hohen Grad an Eigeninitiative und Selbstständigkeit und trainiert neben der Fach- und Methodenkompetenz auch die Sozialkompetenz.

Projektarbeit

Projektarbeit ist das selbstständige Bearbeiten einer Aufgabe oder eines Problems durch eine Gruppe von der Planung über die Durchführung bis zur Präsentation des Ergebnisses. Projektarbeit ist eine Methode demokratischen und handlungsorientierten Lernens, bei der sich Lernende zur Bearbeitung einer Aufgabe oder eines Problems zusammenfinden, um in größtmöglicher Eigenverantwortung immer auch handelnd-lernend tätig zu sein.

Ein Team von Auszubildenden bearbeitet eine berufstypische Aufgabenstellung, z. B. die Entwicklung eines Produktes, die Organisation einer Veranstaltung oder die Verbesserung einer Dienstleistung. Gemäß der Aufgabenstellung ist ein Produkt zu entwickeln und alle für die Realisierung nötigen Arbeitsschritte selbstständig zu planen, auszuführen und zu dokumentieren.

Ausbilder/-innen führen in ihrer Rolle als Moderatoren und Moderatorinnen in das Projekt ein, organisieren den Prozess und bewerten das Ergebnis mit den Auszubildenden. Neben fachbezogenem Wissen eignen sich die Auszubildenden Schlüsselqualifikationen an. Sie lernen komplexe Aufgaben und Situationen kennen, entwickeln die Fähigkeit zur Selbstorganisation und Selbstreflexion und erwerben methodische und soziale Kompetenzen während der unterschiedlichen Projektphasen. Die Projektmethode bietet mehr Gestaltungs- und Entscheidungsspielraum, setzt aber auch mehr Vorkenntnisse der Auszubildenden voraus.

Rollenspiele

Stehen soziale Interaktionen, z. B. Kundenberatung, Reklamationsbearbeitung, Verkaufsgespräch oder Konfliktgespräch, im Vordergrund des Lernprozesses, sind Rollenspiele eine probate Ausbildungsmethode. Ausbildungssituationen werden simuliert und können von den Auszubildenden „eingeübt“ werden. Hierbei können insbesondere die Wahrnehmung, Empathie, Flexibilität, Offenheit, Kooperations-, Kommunikations- und Problemlösefähigkeit entwickelt werden. Außerdem werden durch Rollenspiele vor allem Selbst- und Fremdbeobachtungsfähigkeiten geschult. Die Ausbilder/-innen übernehmen i. d. R. die Rolle der Moderatoren und Moderatorinnen und weisen in das Rollenspiel ein.

Vier-Stufen-Methode der Arbeitsunterweisung

Diese nach wie vor häufig angewandte Methode basiert auf dem Prinzip des Vormachens, Nachmachens, Einübens und der Reflexion/Feedback unter Anleitung der Ausbilder/-innen. Mit ihr lassen sich psychomotorische Lernziele vor allem im Bereich der Grundfertigkeiten erarbeiten.

Weitere Informationen:

- Methodenpool Uni Köln [<http://methodenpool.uni-koeln.de>]
- Forum für AusbilderInnen [<https://www.foraus.de>]
- BMBF-Förderprogramm [<https://www.qualifizierungdigital.de>]
- BMBF-Broschüre „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“ [<https://www.bmbf.de/de/digitale-medien-in-der-bildung-1380.html>]

2.2.3 Checklisten

Planung der Ausbildung
<p>Anerkennung als Ausbildungsbetrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ist der Betrieb von der zuständigen Stelle (Kammer) als Ausbildungsbetrieb anerkannt?
<p>Rechtliche Voraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sind die rechtlichen Voraussetzungen für eine Ausbildung vorhanden, d. h., ist die persönliche und fachliche Eignung nach §§ 28 bis 30 BBiG gegeben?
<p>Ausbildereignung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Hat die ausbildende Person oder ein von ihr bestimmter Ausbilder bzw. eine von ihr bestimmte Ausbilderin die erforderliche Ausbildungseignung erworben?
<p>Ausbildungsplätze</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sind geeignete betriebliche Ausbildungsplätze vorhanden?
<p>Ausbilder</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sind neben den verantwortlichen Ausbildern und Ausbilderinnen ausreichend Fachkräfte in den einzelnen Ausbildungsorten und -bereichen für die Unterweisung der Auszubildenden vorhanden? ▶ Ist der zuständigen Stelle eine für die Ausbildung verantwortliche Person genannt worden?
<p>Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ist der Betrieb in der Lage, alle fachlichen Inhalte der Ausbildungsordnung zu vermitteln? Sind dafür alle erforderlichen Ausbildungsorte und -bereiche vorhanden? Kann oder muss auf zusätzliche Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte (überbetriebliche Ausbildungsorte, Verbundbetriebe) zurückgegriffen werden?
<p>Werbung um Auszubildende</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Welche Aktionen müssen gestartet werden, um das Unternehmen für Interessierte als attraktiven Ausbildungsbetrieb zu präsentieren (z. B. Kontakt zur zuständigen Arbeitsagentur aufnehmen, Anzeigen in Tageszeitungen oder Jugendzeitschriften schalten, Betrieb auf Berufsorientierungsmessen präsentieren, Betriebspraktika anbieten)?
<p>Berufsorientierung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Gibt es im Betrieb die Möglichkeit, ein Schülerpraktikum anzubieten und zu betreuen? ▶ Welche Schulen würden sich als Kooperationspartner eignen?
<p>Auswahlverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sind konkrete Auswahlverfahren (Einstellungstests) sowie Auswahlkriterien für Auszubildende festgelegt worden?
<p>Klare Kommunikation mit Bewerbern und Bewerberinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Eingangsbestätigung nach Eingang der Bewerbungen versenden?
<p>Vorstellungsgespräch</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wurde festgelegt, wer die Vorstellungsgespräche mit den Bewerbern und Bewerberinnen führt und wer über die Einstellung (mit-)entscheidet?
<p>Gesundheitsuntersuchung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ist die gesundheitliche und körperliche Eignung der Auszubildenden vor Abschluss des Ausbildungsvertrages festgestellt worden (Jugendarbeitsschutzgesetz)?
<p>Sozialversicherungs- und Steuerunterlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Liegen die Unterlagen zur steuerlichen Veranlagung und zur Sozialversicherung vor (ggf. Aufenthalts- und Arbeitserlaubnis)?
<p>Ausbildungsvertrag, betrieblicher Ausbildungsplan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ist der Ausbildungsvertrag formuliert und von der ausbildenden Person und den Auszubildenden (ggf. gesetzl. Vertreter/-in) unterschrieben? ▶ Ist ein individueller betrieblicher Ausbildungsplan erstellt? ▶ Ist den Auszubildenden sowie der zuständigen Stelle (Kammer) der abgeschlossene Ausbildungsvertrag einschließlich des betrieblichen Ausbildungsplans zugestellt worden?
<p>Berufsschule</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sind die Auszubildenden bei der Berufsschule angemeldet worden?
<p>Ausbildungsunterlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stehen Ausbildungsordnung, Ausbildungsrahmenplan, ggf. Rahmenlehrplan sowie ein Exemplar des Berufsbildungsgesetzes und des Jugendarbeitsschutzgesetzes im Betrieb zur Verfügung?

Die ersten Tage der Ausbildung

Planung

- ▶ Sind die ersten Tage strukturiert und geplant?

Zuständige Mitarbeiter/-innen

- ▶ Sind alle zuständigen Mitarbeiter/-innen informiert, dass neue Auszubildende in den Betrieb kommen?

Aktionen, Räumlichkeiten

- ▶ Welche Aktionen sind geplant?
Beispiele: Vorstellung des Betriebs, seiner Organisation und inneren Struktur, der für die Ausbildung verantwortlichen Personen, ggf. eine Betriebsrallye durchführen.
- ▶ Kennenlernen der Sozialräume

Rechte und Pflichten

- ▶ Welche Rechte und Pflichten ergeben sich für Auszubildende wie für Ausbilder/-innen und Betrieb aus dem Ausbildungsvertrag?

Unterlagen

- ▶ Liegen die Unterlagen zur steuerlichen Veranlagung und zur Sozialversicherung vor?

Anwesenheit/Abwesenheit

- ▶ Was ist im Verhinderungs- und Krankheitsfall zu beachten?
- ▶ Wurden die betrieblichen Urlaubsregelungen erläutert?

Probezeit

- ▶ Wurde die Bedeutung der Probezeit erläutert?

Finanzielle Leistungen

- ▶ Wurden die Ausbildungsvergütung und ggf. betriebliche Zusatzleistungen erläutert?

Arbeitssicherheit

- ▶ Welche Regelungen zur Arbeitssicherheit und zur Unfallverhütung gelten im Unternehmen?
- ▶ Wurde die Arbeitskleidung bzw. Schutzkleidung übergeben?
- ▶ Wurde auf die größten Unfallgefahren im Betrieb hingewiesen?

Arbeitsmittel

- ▶ Welche speziellen Arbeitsmittel stehen für die Ausbildung zu Verfügung?

Arbeitszeit

- ▶ Welche Arbeitszeitregelungen gelten für die Auszubildenden?

Betrieblicher Ausbildungsplan

- ▶ Wurde der betriebliche Ausbildungsplan erläutert?

Ausbildungsnachweis

- ▶ Wie sind die schriftlichen bzw. elektronischen Ausbildungsnachweise zu führen (Form, zeitliche Abschnitte: Woche, Monat)?
- ▶ Wurde die Bedeutung der Ausbildungsnachweise für die Prüfungszulassung erläutert?

Berufsschule

- ▶ Welche Berufsschule ist zuständig?
- ▶ Wo liegt sie, und wie kommt man dorthin?

Prüfungen

- ▶ Wurde die Prüfungsform erklärt und auf die Prüfungszeitpunkte hingewiesen?

Pflichten des Ausbildungsbetriebes bzw. des Ausbilders oder der Ausbilderin

Vermittlung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten

- ▶ Vermittlung von sämtlichen im Ausbildungsrahmenplan vorgeschriebenen Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten.

Wer bildet aus?

- ▶ Selbst ausbilden oder einen/eine persönlich und fachlich geeigneten/geeignete Ausbilder/-in ausdrücklich damit beauftragen.

Rechtliche Rahmenbedingungen

- ▶ Beachten der rechtlichen Rahmenbedingungen, z. B. Berufsbildungsgesetz, Jugendarbeitsschutzgesetz, Arbeitszeitgesetz, Betriebsvereinbarungen und Ausbildungsvertrag sowie der Bestimmungen zu Arbeitssicherheit und Unfallverhütung.

Abschluss Ausbildungsvertrag

- ▶ Abschluss eines Ausbildungsvertrages mit den Auszubildenden, Eintragung in das Verzeichnis der Ausbildungsverhältnisse bei der zuständigen Stelle (Kammer).

Freistellen der Auszubildenden

- ▶ Freistellen für Berufsschule, angeordnete überbetriebliche Ausbildungsmaßnahmen sowie für Prüfungen.

Ausbildungsvergütung

- ▶ Zahlen einer Ausbildungsvergütung, Beachten der tarifvertraglichen Vereinbarungen.

Ausbildungsplan

- ▶ Umsetzen von Ausbildungsordnung und Ausbildungsrahmenplan sowie sachlicher und zeitlicher Gliederung in die betriebliche Praxis, vor allem durch Erstellen von betrieblichen Ausbildungsplänen.

Ausbildungsarbeitsplatz, Ausbildungsmittel

- ▶ Gestaltung eines „Ausbildungsarbeitsplatzes“ entsprechend der Ausbildungsinhalte.
- ▶ Kostenlose Zurverfügungstellung aller notwendigen Ausbildungsmittel, auch zur Ablegung der Prüfungen.

Ausbildungsnachweis

- ▶ Form des Ausbildungsnachweises (schriftlich oder elektronisch) im Ausbildungsvertrag festlegen.
- ▶ Vordrucke für schriftliche Ausbildungsnachweise bzw. Downloadlink den Auszubildenden zur Verfügung stellen.
- ▶ Die Auszubildenden zum Führen der Ausbildungsnachweise anhalten und diese regelmäßig kontrollieren.
- ▶ Den Auszubildenden Gelegenheit geben, den Ausbildungsnachweis am Arbeitsplatz zu führen.

Übertragung von Tätigkeiten

- ▶ Ausschließliche Übertragung von Tätigkeiten, die dem Ausbildungszweck dienen.

Charakterliche Förderung

- ▶ Charakterliche Förderung, Bewahrung vor sittlichen und körperlichen Gefährdungen, Wahrnehmen der Aufsichtspflicht.

Zeugnis

- ▶ Ausstellen eines Ausbildungszeugnisses am Ende der Ausbildung.

Pflichten der Auszubildenden

Vermittlung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten

- ▶ Sorgfältige Ausführung der im Rahmen der Berufsausbildung übertragenen Verrichtungen und Aufgaben.

Aneignung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten

- ▶ Aktives Aneignen aller Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die notwendig sind, um die Ausbildung erfolgreich abzuschließen.

Weisungen

- ▶ Weisungen folgen, die den Auszubildenden im Rahmen der Berufsausbildung von Ausbildern bzw. Ausbilderinnen oder anderen weisungsberechtigten Personen erteilt werden, soweit diese Personen als weisungsberechtigt bekannt gemacht worden sind.

Anwesenheit

- ▶ Anwesenheitspflicht.
- ▶ Nachweispflicht bei Abwesenheit.

Berufsschule, überbetriebliche Ausbildungsmaßnahmen

- ▶ Teilnahme am Berufsschulunterricht sowie an Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte.

Betriebliche Ordnung

- ▶ Beachtung der betrieblichen Ordnung, pflegliche Behandlung aller Arbeitsmittel und Einrichtungen.

Geschäftsgeheimnisse

- ▶ Über Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse Stillschweigen bewahren.

Ausbildungsnachweis

- ▶ Führung und regelmäßige Vorlage der schriftlichen bzw. elektronischen Ausbildungsnachweise.

Prüfungen

- ▶ Ablegen aller Prüfungsteile.

2.3 Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung

Was ist nachhaltige Entwicklung?

Der 2012 ins Leben gerufene Rat für Nachhaltige Entwicklung definiert sie folgendermaßen: „Nachhaltige Entwicklung heißt, Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen. Zukunftsfähig wirtschaften bedeutet also: Wir müssen unseren Kindern und Enkelkindern ein intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge hinterlassen. Das eine ist ohne das andere nicht zu haben.“

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

Gemeint ist eine Bildung, die Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigt: Wie beeinflussen meine Entscheidungen Menschen nachfolgender Generationen oder in anderen Erdteilen? Welche Auswirkungen hat es beispielsweise, wie ich konsumiere, welche Fortbewegungsmittel ich nutze oder welche und wie viel Energie ich verbrauche? Welche globalen Mechanismen führen zu Konflikten, Terror und Flucht? Bildung für nachhaltige Entwicklung ermöglicht es jedem Einzelnen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen.

Quelle: BNE-Portal [<https://www.bne-portal.de>]

Nachhaltige Entwicklung als Bildungsauftrag

Eine nachhaltige Entwicklung ist nur dann möglich, wenn sich viele Menschen auf diese Leitidee als Handlungsmaxime einlassen, sie mittragen und umsetzen helfen. Dafür Wissen und Motivation zu vermitteln ist die Aufgabe einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Auch die Berufsausbildung kann ihren Beitrag dazu leisten, steht sie doch in einem unmittelbaren Zusammenhang mit dem beruflichen Handeln in der gesamten Wertschöpfungskette. In kaum einem anderen Bildungsbereich hat der Erwerb von Kompetenzen für nachhaltiges Handeln eine so große Auswirkung auf die Zukunftsfähigkeit wirtschaftlicher, technischer, sozialer und ökologischer Entwicklungen wie in den Betrieben der Wirtschaft und anderen Stätten beruflichen Handelns. Aufgabe der Berufsbildung ist es daher, die Menschen auf allen Ebenen zu befähigen, Verantwortung zu übernehmen, effizient mit Ressourcen umzugehen und nachhaltig zu wirtschaften sowie die Globalisierung gerecht und sozial verträglich zu gestalten. Dazu müssen Personen in die Lage versetzt werden, sich die ökologischen, ökonomischen und sozialen Bezüge ihres Handelns und sich daraus ergebende Spannungsfelder deutlich zu machen und abzuwägen.

Nachhaltige Entwicklung erweitert die beruflichen Fähigkeiten

Nachhaltige Entwicklung bietet auch Chancen für eine Qualitätssteigerung und Modernisierung der Berufsausbildung – sie muss in nachvollziehbaren praktischen Beispielen veranschaulicht werden.

Nachhaltige Entwicklung zielt auf Zukunftsgestaltung und erweitert damit das Spektrum der beruflichen Handlungskompetenz um die folgenden Aspekte:

- ▶ Reflexion und Bewertung der direkten und indirekten Wirkungen beruflichen Handelns auf die Umwelt sowie die Lebens- und Arbeitsbedingungen heutiger und zukünftiger Generationen,
- ▶ Prüfung des eigenen beruflichen Handelns, des Betriebes und seiner Produkte und Dienstleistungen auf Zukunftsfähigkeit,
- ▶ kompetente Mitgestaltung von Arbeit, Wirtschaft und Technik,
- ▶ Umsetzung von nachhaltigem Energie- und Ressourcenmanagement im beruflichen und alltäglichen Handeln auf der Grundlage von Wissen, Werteeinstellungen und Kompetenzen,
- ▶ Beteiligung am betrieblichen und gesellschaftlichen Dialog über nachhaltige Entwicklung.

Umsetzung in der Ausbildung

Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung geht über das Instruktionslernen hinaus und muss Rahmenbedingungen schaffen, die den notwendigen Kompetenzerwerb fördern. Hierzu gehört es auch, Lernsituationen zu gestalten, die mit Widersprüchen zwischen ökologischen und ökonomischen Zielen konfrontieren und Anreize schaffen, Entscheidungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu treffen bzw. vorzubereiten.

Folgende Leitfragen können bei der Berücksichtigung von Nachhaltigkeit in der Berufsausbildung zur Planung von Lernsituationen und zur Reflexion betrieblicher Arbeitsaufgaben herangezogen werden:

- ▶ Welche sozialen, ökologischen und ökonomischen Aspekte sind in der beruflichen Tätigkeit zu beachten?
- ▶ Welche lokalen, regionalen und globalen Auswirkungen bringen die hergestellten Produkte und erbrachten Dienstleistungen mit sich?
- ▶ Welche längerfristigen Folgen sind mit der Herstellung von Produkten und der Erbringung von Dienstleistungen verbunden?
- ▶ Wie können diese Produkte und Dienstleistungen nachhaltiger gestaltet werden?
- ▶ Welche Materialien und Energien werden in Arbeitsprozessen und den daraus folgenden Anwendungen verwendet?
- ▶ Wie können diese effizient und naturverträglich eingesetzt werden?

- ▶ Welche Produktlebenszyklen und Prozessketten sind bei der Herstellung von Produkten und der Erbringung von Dienstleistungen mit einzubeziehen und welche Gestaltungsmöglichkeiten sind im Rahmen der beruflichen Tätigkeit vorhanden?

Weitere Informationen:

- Nachhaltigkeit in der Berufsbildung (BIBB) [<https://www.bibb.de/de/709.php>]
- Lexikon der Nachhaltigkeit der Aachener Stiftung Kathy Beys [<http://www.nachhaltigkeit.info>]

3 Berufsschule als Lernort der dualen Ausbildung

In der dualen Berufsausbildung wirken die Lernorte Ausbildungsbetrieb und Berufsschule zusammen (§ 2 Absatz 2 BBiG, Lernortkooperation). Ihr gemeinsamer Bildungsauftrag ist die Vermittlung beruflicher Handlungsfähigkeit. Nach der Rahmenvereinbarung [http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_03_12-RV-Berufsschule.pdf] der Kultusministerkonferenz (KMK) über die Berufsschule von 1991 und der Vereinbarung über den Abschluss der Berufsschule [http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1979/1979_06_01-Abschluss-Berufsschule.pdf] von 1979 hat die Berufsschule darüber hinaus die Erweiterung allgemeiner Bildung zum Ziel. Die Auszubildenden werden

befähigt, berufliche Aufgaben wahrzunehmen sowie die Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung mitzugestalten. Ziele und Inhalte des berufsbezogenen Berufsschulunterrichts werden für jeden Beruf in einem Rahmenlehrplan der KMK festgelegt.

Die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen erfolgt grundsätzlich in zeitlicher und personeller Verzahnung mit der Erarbeitung des Ausbildungsrahmenplans, um eine gute Abstimmung sicherzustellen (Handreichung [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23-GEP-Handreichung.pdf] der Kultusministerkonferenz, Berlin 2011).

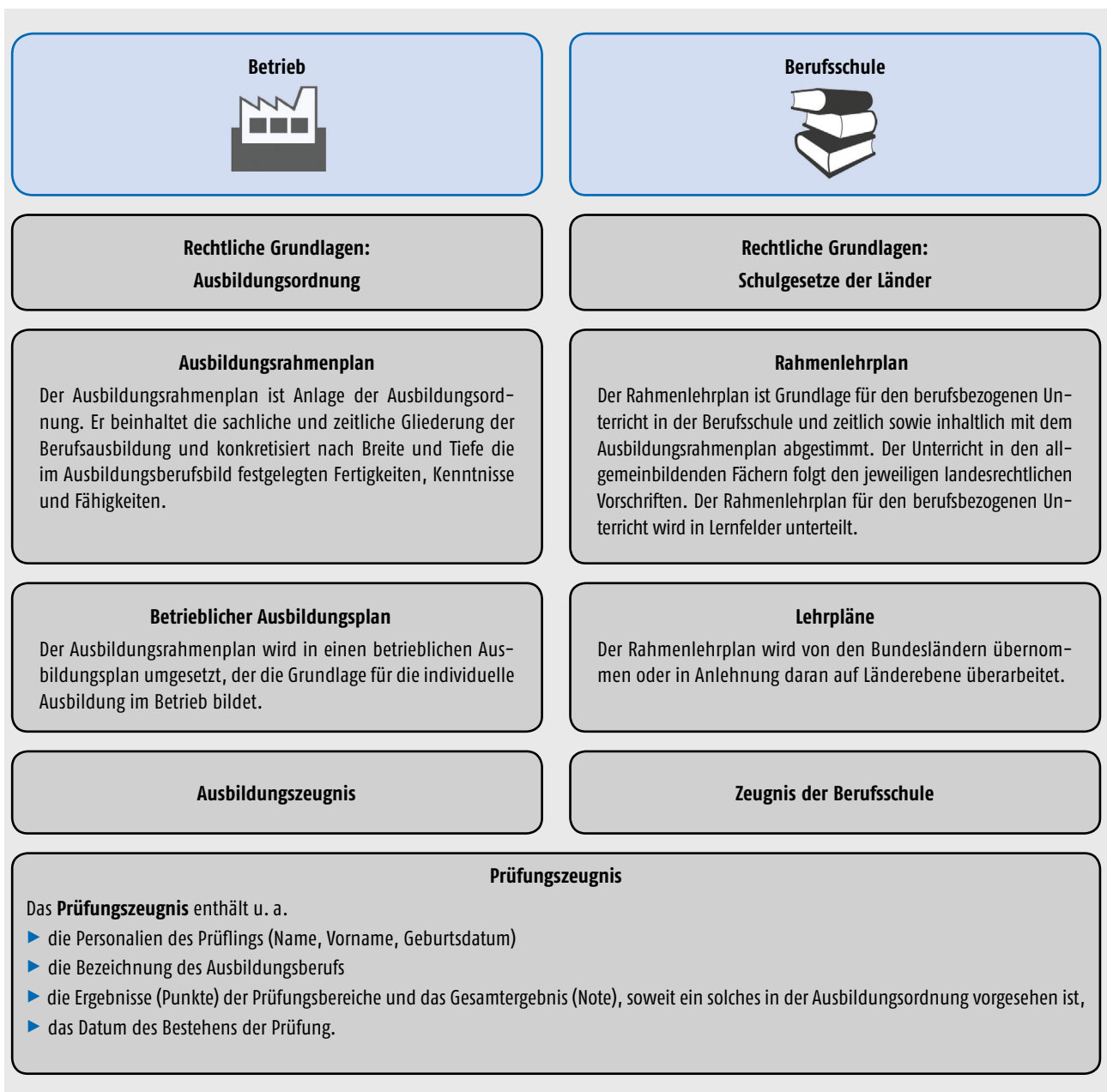


Abbildung 6: Übersicht Betrieb – Berufsschule (Quelle: BIBB)

Diese Abstimmung zwischen betrieblichem Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan wird in der Entsprechungsliste dokumentiert. Der Rahmenlehrplanausschuss wird von der KMK eingesetzt, Mitglieder sind Lehrer und Lehrerinnen aus verschiedenen Bundesländern.

3.1 Lernfeldkonzept und die Notwendigkeit der Kooperation der Lernorte

Seit 1996 sind die Rahmenlehrpläne der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule nach Lernfeldern strukturiert. Intention der Einführung des Lernfeldkonzeptes war die von der Wirtschaft angemahnte stärkere Verzahnung von Theorie und Praxis. Die kompetenzorientiert formulierten Lernfelder konkretisieren das Lernen in beruflichen Handlungen. Sie orientieren sich an konkreten beruflichen sowie an individuellen und gesellschaftlichen Aufgabenstellungen und berufstypischen Handlungssituationen.

„Ausgangspunkt des lernfeldbezogenen Unterrichts ist nicht (...) die fachwissenschaftliche Theorie, zu deren Verständnis bei der Vermittlung möglichst viele praktische Beispiele herangezogen wurden. Vielmehr wird von beruflichen Problemstellungen ausgegangen, die aus dem beruflichen Handlungsfeld entwickelt und didaktisch aufbereitet werden. Das für die berufliche Handlungsfähigkeit erforderliche Wissen wird auf dieser Grundlage generiert.“

Die Mehrdimensionalität, die Handlungen kennzeichnet (z. B. ökonomische, rechtliche, mathematische, kommunikative, soziale Aspekte), erfordert eine breitere Betrachtungsweise als die Perspektive einer einzelnen Fachdisziplin. Deshalb sind fachwissenschaftliche Systematiken in eine übergreifende Handlungssystematik integriert. Die zu vermittelnden Fachbezüge, die für die Bewältigung beruflicher Tätigkeiten erforderlich sind, ergeben sich aus den Anforderungen der Aufgabenstellungen. Unmittelbarer Praxisbezug des erworbenen Wissens wird dadurch deutlich und das Wissen in den neuen Kontext eingebunden.

Für erfolgreiches, lebenslanges Lernen sind Handlungs- und Situationsbezug sowie die Betonung eigenverantwortlicher Schüleraktivitäten erforderlich. Die Vermittlung von korrespondierendem Wissen, das systemorientierte vernetzte Denken und Handeln sowie das Lösen komplexer und exemplarischer Aufgabenstellungen werden im Rahmen des Lernfeldkonzeptes mit einem handlungsorientierten Unterricht in besonderem Maße gefördert. Dabei ist es in Abgrenzung und zugleich notwendiger Ergänzung der betrieblichen Ausbildung unverzichtbare Aufgabe der Berufsschule, die jeweiligen Arbeits- und Geschäftsprozesse im Rahmen der Handlungssystematik auch in den Erklärungszusammenhang zugehöriger Fachwissenschaften zu stellen und gesellschaftliche Entwicklungen zu reflektieren. Die einzelnen Lernfelder sind durch die Handlungskompetenz mit inhaltlichen Konkretisierungen und die Zeitrichtwerte beschrieben. Sie sind aus Handlungsfeldern des jeweiligen Beru-

fes entwickelt und orientieren sich an berufsbezogenen Aufgabenstellungen innerhalb zusammengehöriger Arbeits- und Geschäftsprozesse. Dabei sind die Lernfelder über den Ausbildungsverlauf hinweg didaktisch so strukturiert, dass eine Kompetenzentwicklung spiralcurricular erfolgen kann.“⁶

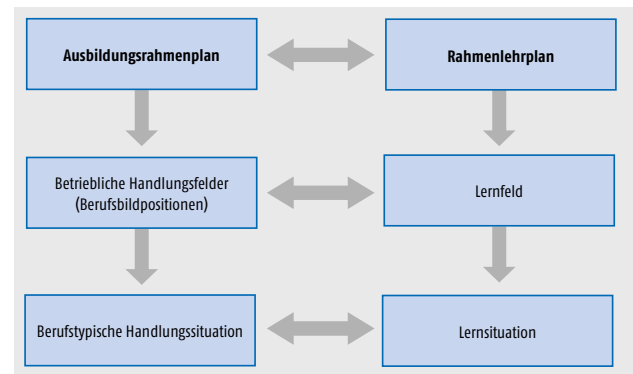


Abbildung 7: Plan – Feld – Situation (Quelle: BIBB)

Mit der Einführung des Lernfeldkonzeptes wird die Lernortkooperation als wesentliche Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit des dualen Systems und für dessen Qualität angesehen.⁷ Das Zusammenwirken von Betrieben und Berufsschulen spielt bei der Umsetzung des Rahmenlehrplans eine zentrale Rolle, wenn es darum geht, berufliche Probleme, die für die Betriebe relevant sind, als Ausgangspunkt für den Unterricht zu identifizieren und als Lernsituationen aufzubereiten. In der Praxis kann die Lernortkooperation je nach regionalen Gegebenheiten eine unterschiedliche Intensität aufweisen, aber auch zu gemeinsamen Vorhaben führen.

Der Rahmenlehrplan wird in der didaktischen Jahresplanung umgesetzt, einem umfassenden Konzept zur Unterrichtsgestaltung. Sie ist in der Berufsschule zu leisten und setzt fundierte Kenntnisse betrieblicher Arbeits- und Geschäftsprozesse voraus, die Ausbilder/-innen und Lehrer/-innen z. B. durch Betriebsbesuche, Hospitationen oder Arbeitskreise erwerben.

Die Länder stellen für den Prozess der didaktischen Jahresplanung Arbeitshilfen zur Verfügung, die bekanntesten sind die aus Bayern und Nordrhein-Westfalen.^{8,9} Kern der didakti-

6 Handreichung der KMK für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen, 2011, S. 10 [http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23-GEP-Handreichung.pdf]

7 Lipsmeier, Antonius: Lernortkooperation. In: Euler, Dieter (Hrsg.): Handbuch der Lernortkooperation. Bd. 1: Theoretische Fundierung. Bielefeld 2004, S. 60–76

8 Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Abteilung Berufliche Schulen, Didaktische Jahresplanung [https://www.isb.bayern.de/download/10684/druck_dj_v21.pdf], Kompetenzorientierten Unterricht systematisch planen, München 2012

9 Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, Didaktische Jahresplanung [<https://broschueren.nordrheinwestfalendirekt.de/broschuerenservice/msb/didaktische-jahresplanung/917>], Pragmatische Handreichung für die Fachklassen des dualen Systems, Düsseldorf 2015

schen Jahresplanung sind die **Lernsituationen**. Sie gliedern und gestalten die Lernfelder für den schulischen Lernprozess aus, stellen also kleinere thematische Einheiten innerhalb eines Lernfeldes dar. Die beschriebenen Kompetenzerwartungen werden exemplarisch umgesetzt, indem Lernsituationen berufliche Aufgaben und Handlungsabläufe aufnehmen und für den Unterricht didaktisch und methodisch aufbereiten. Insgesamt orientieren sich Lernsituationen am Erwerb umfassender Handlungskompetenz und unterstützen in ihrer Gesamtheit die Entwicklung aller im Lernfeld beschriebenen Kompetenzdimensionen. Der didaktische Jahresplan listet alle Lernsituationen in dem jeweiligen Bildungsgang auf und dokumentiert alle Kompetenzdimensionen, die Methoden, Sozialformen, Verknüpfungen, Verantwortlichkeiten sowie die Bezüge zu den allgemeinbildenden Unterrichtsfächern.

Die Arbeitsschritte, die für die Entwicklung von Lernsituationen erforderlich sind, können auf die betriebliche Umsetzung des Ausbildungsrahmenplans zur Entwicklung von Lern- und Arbeitsaufgaben oder von lernortübergreifenden Projekten übertragen werden. Zur Nutzung von Synergieeffekten bei der Umsetzung von Rahmenlehrplänen hat die KMK in ihrer Handreichung vereinbart, dass der jeweilige Rahmenlehrplanausschuss exemplarisch eine oder mehrere Lernsituationen zur Umsetzung von Lernfeldern entwickelt. Dabei können auch Verknüpfungsmöglichkeiten aufgezeigt werden zu berufsübergreifenden Lernbereichen, zu verfügbaren Materialien oder Medien und exemplarischen Beispielen für den Unterricht. Die Darstellung erfolgt jeweils in der Form, die für das federführende Bundesland üblich ist.

3.2 Rahmenlehrplan – berufsbezogene Vorbemerkungen

Die Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Fachinformatiker/Fachinformatikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.04.1997) und Informations- und Telekommunikationssystem-Elektroniker/Informations- und Telekommunikationssystem-Elektronikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.04.1997) werden durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Die für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde erforderlichen Kompetenzen werden auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2008) vermittelt.

In Ergänzung des Berufsbildes [<https://www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/80000>] sind folgende Aspekte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes bedeutsam:

Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen und IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerinnen sind branchenübergreifend in unterschiedlichen Unternehmens-

bereichen eingesetzt, wodurch die Schwerpunkte der beruflichen Handlungsfelder deutlich divergieren können. Typische berufliche Handlungsfelder der technischen IT-Berufe sind die Erstellung von Anwendungen zum Umgang mit Daten, Arbeitsplätzen und digital vernetzten Systemen und die Übergabe an die Kunden. Je nach beruflichem Schwerpunkt werden dabei Neuentwicklungen von oder Modifikationen an Hardware und Software vorgenommen. Die Facharbeiter und Facharbeiterinnen kommunizieren im technischen Support sowie bei der Beratung, Inbetriebnahme und Übergabe mit Kunden und Mitarbeitern adressatengerecht. Bei der fortschreitenden digitalen Vernetzung, dem Aufbau und der Entwicklung von cyber-physischen Systemen und der Implementierung vom maschinellen Lernen und künstlicher Intelligenz in Anwendungen und Systemen arbeiten beide Berufe sowie die Fachrichtungen eng verzahnt miteinander und mit den kaufmännischen IT-Berufen zusammen.

Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen in der Fachrichtung Anwendungsentwicklung haben ihren Schwerpunkt in der Projektierung und Entwicklung von Softwarelösungen unter Berücksichtigung der Informationssicherheit. Entwicklungsprozesse finden mit agilen, vernetzten und multidisziplinären Methoden statt. Zudem werden für das jeweilige Projekt angemessene Programmierparadigmen, -sprachen und -umgebungen ausgewählt.

Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen in der Fachrichtung Systemintegration haben ihren Schwerpunkt bei der Planung, Installation, Konfiguration, Inbetriebnahme und Verwaltung vernetzter Systeme. Dabei werden diese Systeme unter Berücksichtigung der Informationssicherheit entwickelt, modifiziert und betrieben, Dienste implementiert sowie Störungen eingegrenzt und behoben.

Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen in der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse haben ihren Schwerpunkt in der Entwicklung von Systemen maschinellen Lernens, der Analyse von Prozessen und Daten zur Optimierung von digitalen Geschäftsprozessen und der Einbindung neuer digitaler Geschäftsmodelle, jeweils unter Berücksichtigung der Informationssicherheit.

Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen in der Fachrichtung Digitale Vernetzung haben ihren Schwerpunkt in der Entwicklung, Inbetriebnahme und dem Support von digital vernetzten Prozessen, Anwendungen und Produkten unter Berücksichtigung der Informationssicherheit. Dabei werden cyber-physische Systeme sowie deren Software neu erstellt oder vorhandene Systeme miteinander zu neuen Lösungen kombiniert und vernetzt.

IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerinnen haben ihren Schwerpunkt bei der Planung, Konfiguration und Inbetriebnahme von Systemen und deren Stromversorgung. Sie unterstützen bei der Erstellung kundenspezifischer cyber-physischer und digital vernetzter Systeme durch Modifikation der Hardware und Anpassung der Software so-

wie beim technischen Support dieser Systeme, jeweils unter Berücksichtigung der Informationssicherheit.

Die Lernfelder orientieren sich an diesen beruflichen Handlungsfeldern. Sie sind methodisch-didaktisch so umzusetzen, dass sie zu einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz führen. Diese umfasst insbesondere fundiertes Fachwissen, kommunikative Fähigkeiten, vernetztes und analytisches Denken, Eigeninitiative, Empathie und Teamfähigkeit. Angesichts der kurzen Innovationszyklen im Bereich der Entwicklungsmethoden, technischen Treiber und Anwendungen benötigen IT-Berufe ein hohes Maß an Selbstorganisation und Lernkompetenz.

Die in den Lernfeldern formulierten Kompetenzen beschreiben den Qualifikationsstand am Ende des Lernprozesses und stellen den Mindestumfang dar. Inhalte sind in Kursivschrift nur dann aufgeführt, wenn die in den Zielformulierungen beschriebenen Kompetenzen konkretisiert oder eingeschränkt werden sollen. Die Lernfelder bauen spiralcurricular aufeinander auf.

Der Kompetenzerwerb im Kontext der digitalen Arbeits- und Geschäftsprozesse ist integrativer Bestandteil der Fachkompetenzen und entfaltet sich darüber hinaus in überfachlichen Kompetenzdimensionen. Die Nutzung von informationstechnischen Systemen und der Einsatz von digitalen Medien sind integrierte Bestandteile der Lernfelder und im Unterricht der IT-Berufe besonders ausgeprägt. Bei entsprechender Relevanz werden sie in einzelnen Lernfeldern gesondert ausgewiesen.

Der Erwerb von Fremdsprachenkompetenz ist in den Lernfeldern integriert.

In den Lernfeldern werden die Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökonomie, Energieeffizienz, Ökologie und Soziales –, des wirtschaftlichen Denkens, der soziokulturellen Unterschiede und der selbstbestimmten Teilhabe an der Gesellschaft berücksichtigt. Bei den IT-Berufen liegt zudem ein besonderes Augenmerk auf ethische Implikationen, welche sich beim Einsatz von autonomen Systemen und im Umgang mit sensiblen Daten aus dem Data-Mining ergeben.

Praxis- und berufsbezogene Lernsituationen nehmen eine zentrale Stellung in der Unterrichtsgestaltung ein. Die Branchenvielfalt sollte dabei berücksichtigt werden. Im Rahmenlehrplan wird die Bezeichnung „Kunden“ für firmenintern

sowie extern auftraggebende Personen oder Gruppen verwendet. Unter IT-Systemen wird im Zusammenhang mit dem Rahmenlehrplan jegliche Art elektronischer datenverarbeitender Systeme verstanden, die zur Lösung bestehender Probleme mit der hierfür benötigten Software, Hardware und zugehörigen Dienstleistungen eingesetzt werden können. Die Erweiterung zu vernetzten Systemen beinhaltet die cyber-physischen Komponenten, welche erst durch die Erschließung mittels Hard- und Software zu einem IT-System wird.

Beide technischen IT-Berufe haben mit den kaufmännischen IT-Berufen (Kaufleute für Digitalisierungsmanagement und Kaufleute für IT-System-Management) eine gemeinsame Basis berufsübergreifender Kompetenzen. Diese werden vorwiegend im ersten Ausbildungsjahr erworben. Deshalb besteht die Möglichkeit einer gemeinsamen Beschulung im ersten Ausbildungsjahr der IT-Berufe, da die Lernfelder 1 bis 5 in den jeweiligen Rahmenlehrplänen identisch formuliert sind. Im zweiten Ausbildungsjahr trifft dies auch für das Lernfeld 6 zu.

Zudem sind bei den Fachinformatikern und Fachinformatikerinnen und den IT-System-Elektronikerinnen und IT-System-Elektronikern die Lernfelder 7 bis 9 auf den gleichen Kompetenzen aufgebaut.

Die Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen in den Fachrichtungen Systemintegration und Digitale Vernetzung sowie die IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerinnen erwerben ferner im Lernfeld 11 (b, d und SE) gleiche Kompetenzen. Im Falle einer gemeinsamen Beschulung sollten die jeweiligen berufstypischen Anforderungen durch Binnendifferenzierung berücksichtigt werden.

Die Lernfelder 10a und 11a der Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen in der Fachrichtung Anwendungsentwicklung sollten aufeinander aufbauend unterrichtet werden.

Aufgrund ihrer Prüfungsrelevanz sind die Lernfelder 1 bis 6 des Rahmenlehrplans vor Teil 1 der Abschlussprüfung zu unterrichten.

3.3 Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Fachinformatiker und Fachinformatikerin				
Lernfelder		Zeitrictwerte in Unterrichtsstunden		
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
1	Das Unternehmen und die eigene Rolle im Betrieb beschreiben	40		
2	Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten	80		
3	Clients in Netzwerke einbinden	80		
4	Schutzbedarfsanalyse im eigenen Arbeitsbereich durchführen	40		
5	Software zur Verwaltung von Daten anpassen	80		
6	Serviceanfragen bearbeiten		40	
7	Cyber-physische Systeme ergänzen		80	
8	Daten systemübergreifend bereitstellen		80	
9	Netzwerke und Dienste bereitstellen		80	
Fachrichtung Anwendungsentwicklung				
10a	Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln			80
11a	Funktionalität in Anwendungen realisieren			80
12a	Kundenspezifische Anwendungsentwicklung durchführen			120
Fachrichtung Systemintegration				
10b	Serverdienste bereitstellen und Administrationsaufgaben automatisieren			80
11b	Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten			80
12b	Kundenspezifische Systemintegration durchführen			120
Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse				
10c	Werkzeuge des maschinellen Lernens einsetzen			80
11c	Prozesse analysieren und gestalten			80
12c	Kundenspezifische Prozess- und Datenanalyse durchführen			120
Fachrichtung Digitale Vernetzung				
10d	Cyber-physische Systeme entwickeln			80
11d	Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten			80
12d	Kundenspezifisches cyber-physisches System optimieren			120
Summen: Insgesamt 880 Stunden		320	280	280

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, ihr Unternehmen hinsichtlich seiner Wertschöpfungskette zu präsentieren und ihre eigene Rolle im Betrieb zu beschreiben.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich, auch anhand des Unternehmensleitbildes, über die ökonomischen, ökologischen und sozialen Zielsetzungen des Unternehmens.

Sie **analysieren** die Marktstruktur in ihrer Branche und ordnen das Unternehmen als komplexes System mit seinen Markt- und Kundenbeziehungen ein. Sie beschreiben die Wertschöpfungskette und ihre eigene Rolle im Betrieb.

Dabei erkunden sie die Leistungsschwerpunkte sowie Besonderheiten ihres Unternehmens und setzen sich mit der Organisationsstruktur (*Aufbauorganisation*) und Rechtsform auseinander. Sie informieren sich über den eigenen Handlungs- und Entscheidungsspielraum im Unternehmen (*Vollmachten*) sowie über Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen.

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

Die Schülerinnen und Schüler **präsentieren** ihre Ergebnisse.

Sie **überprüfen** kriteriengeleitet die Qualität ihres Handlungsproduktes und entwickeln gemeinsam Verbesserungsmöglichkeiten.

Sie **reflektieren** die eigene Rolle und das eigene Handeln im Betrieb.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, die Ausstattung eines Arbeitsplatzes nach Kundenwunsch zu dimensionieren, anzubieten, zu beschaffen und den Arbeitsplatz an die Kunden zu übergeben.

Die Schülerinnen und Schüler nehmen den Kundenwunsch für die Ausstattung eines Arbeitsplatzes von internen und externen Kunden entgegen und **ermitteln** die sich daraus ergebenden Anforderungen an Soft- und Hardware. Aus den dokumentierten Anforderungen leiten sie Auswahlkriterien für die Beschaffung ab. Sie berücksichtigen dabei die Einhaltung von Normen und Vorschriften (*Zertifikate, Kennzeichnung*) für den Betrieb und die Sicherheit von elektrischen Geräten und Komponenten.

Sie **vergleichen** die technischen Merkmale relevanter Produkte anhand von Datenblättern und Produktbeschreibungen zur Vorbereitung einer Auswahlentscheidung (*Nutzwertanalyse*). Dabei beachten sie insbesondere informationstechnische und energietechnische Kenngrößen sowie Aspekte der Ergonomie und der Nachhaltigkeit (*Umweltschutz, Recycling*). Sie wenden Recherchemethoden an und werten auch fremdsprachliche Quellen aus.

Sie ermitteln die Energieeffizienz unterschiedlicher Arbeitsplatzvarianten und dokumentieren diese.

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.

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.

Sie **bewerten** die Durchführung des Kundenauftrags und **reflektieren** ihr Vorgehen. Dabei berücksichtigen sie die Kundenzufriedenheit und formulieren Verbesserungsvorschläge.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, eine Netzwerkinfrastruktur zu analysieren sowie Clients zu integrieren.

Die Schülerinnen und Schüler **erfassen** im Kundengespräch die Anforderungen an die Integration von Clients (*Soft- und Hardware*) in eine bestehende Netzwerkinfrastruktur und leiten Leistungskriterien ab.

Sie **informieren** sich über Strukturen und Komponenten des Netzwerkes und erfassen deren Eigenschaften und Standards. Dazu verwenden sie technische Dokumente, auch in fremder Sprache. Sie nutzen physische sowie logische Netzwerkpläne und beachten betriebliche Sicherheitsvorgaben.

Sie **planen** die Integration in die bestehende Netzwerkinfrastruktur indem sie ein anforderungsgerechtes Konzept auch unter ökologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten (*Energieeffizienz*) erstellen.

Sie **führen** auf der Basis der Leistungskriterien die Auswahl von Komponenten durch. Sie konfigurieren Clients und binden diese in das Netzwerk ein.

Sie **prüfen** systematisch die Funktion der konfigurierten Clients im Netzwerk und protokollieren das Ergebnis.

Sie **reflektieren** den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen und diskutieren das Ergebnis in Bezug auf Wirtschaftlichkeit und Ökologie.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, mit Hilfe einer bestehenden Sicherheitsleitlinie eine Schutzbedarfsanalyse zur Ermittlung der Informationssicherheit auf Grundschutzniveau in ihrem Arbeitsbereich durchzuführen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über Informationssicherheit (*Schutzziele*) und rechtliche Regelungen sowie die Einhaltung von betrieblichen Vorgaben zur Bestimmung des Schutzniveaus für den eigenen Arbeitsbereich.

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.

Sie **reflektieren** den Arbeitsablauf und übernehmen Verantwortung im IT-Sicherheitsprozess.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Informationen mittels Daten abzubilden, diese Daten zu verwalten und dazu Software anzupassen.

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich innerhalb eines Projektes über die Abbildung von Informationen mittels Daten. Dabei **analysieren** sie Daten hinsichtlich Herkunft, Art, Verfügbarkeit, Datenschutz, Datensicherheit und Speicheranforderung und berücksichtigen Datenformate und Speicherlösungen.

Sie **planen** die Anpassung einer Anwendung zur Verwaltung der Datenbestände und entwickeln Testfälle. Dabei entscheiden sie sich für ein Vorgehen.

Die Schülerinnen und Schüler **implementieren** die Anpassung der Anwendung, auch im Team und erstellen eine Software-dokumentation.

Sie testen die Funktion der Anwendung und **beurteilen** deren Eignung zur Bewältigung der gestellten Anforderungen.

Sie **evaluieren** den Prozess der Softwareentwicklung.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceanfragen einzuordnen, Fehlerursachen zu ermitteln und zu beheben.

Die Schülerinnen und Schüler nehmen Serviceanfragen entgegen (*direkter und indirekter Kundenkontakt*). Sie **analysieren** Serviceanfragen und prüfen deren vertragliche Grundlage (*Service-Level-Agreement*). Sie ermitteln die Reaktionszeit und dokumentieren den Status der Anfragen im zugrundeliegenden Service-Management-System.

Durch systematisches Fragen **ordnen** die Schülerinnen und Schüler Serviceanfragen unter Berücksichtigung des Support-Levels und fachlicher Standards ein.

Sie **ermitteln** Lösungsmöglichkeiten im Rahmen des Support-Levels. Auf dieser Basis bearbeiten sie das Problem und dokumentieren den Bearbeitungsstatus. Sie kommunizieren mit den Prozessbeteiligten situationsgerecht, auch in einer Fremdsprache, und passen sich den unterschiedlichen Kommunikationsanforderungen an (*Kommunikationsmodelle, De-escalationsstrategien*).

Sie **reflektieren** den Bearbeitungsprozess der Serviceanfragen und ihr Verhalten in Gesprächssituationen. Die Schülerinnen und Schüler diskutieren die Servicefälle und schlagen Maßnahmen zur Qualitätssteigerung vor.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, die physische Welt und IT-Systeme funktional zu einem cyber-physischen System zusammenzuführen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** ein cyber-physisches System bezüglich eines Kundenauftrags zur Ergänzung und Inbetriebnahme weiterer Komponenten.

Sie **informieren** sich über den Datenfluss an der Schnittstelle zwischen physischer Welt und IT-System sowie über die Kommunikation in einem bestehenden Netzwerk. Sie verschaffen sich einen Überblick über die Energie-, Stoff- und Informationsflüsse aller am System beteiligten Geräte und Betriebsmittel.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Umsetzung des Kundenwunsches, indem sie Kriterien für die Auswahl von Energieversorgung, Hardware und Software (*Bibliotheken, Protokolle*) aufstellen. Dazu nutzen sie Unterlagen der technischen Kommunikation und passen diese an.

Sie **führen** Komponenten mit dem cyber-physischen System funktional zusammen.

Sie **prüfen** systematisch die Funktion, messen physikalische Betriebswerte, validieren den Energiebedarf und protokollieren die Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen und diskutieren das Ergebnis in Bezug auf Betriebssicherheit und Datensicherheit.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Daten aus dezentralen Quellen zusammenzuführen, aufzubereiten und zur weiteren Nutzung zur Verfügung zu stellen.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln für einen Kundenauftrag Datenquellen und **analysieren** diese hinsichtlich ihrer Struktur, rechtlicher Rahmenbedingungen, Zugriffsmöglichkeiten und -mechanismen.

Sie **wählen** die Datenquellen (heterogen) für den Kundenauftrag **aus**.

Sie **entwickeln** Konzepte zur Bereitstellung der gewählten Datenquellen für die weitere Verarbeitung unter Beachtung der Informationssicherheit.

Die Schülerinnen und Schüler **implementieren** arbeitsteilig, auch ortsunabhängig, ihr Konzept mit vorhandenen sowie dazu passenden Entwicklungswerkzeugen und Produkten.

Sie **übergeben** ihr Endprodukt mit Dokumentation zur Handhabung, auch in fremder Sprache, an die Kunden.

Sie **reflektieren** die Eignung der eingesetzten Entwicklungswerkzeuge hinsichtlich des arbeitsteiligen Entwicklungsprozesses und die Qualität der Dokumentation.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Netzwerke und Dienste zu planen, zu konfigurieren und zu erweitern.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Anforderungen an ein Netzwerk in Kommunikation mit den Kunden. Sie **informieren** sich über Eigenschaften, Funktionen und Leistungsmerkmale der Netzwerkkomponenten und Dienste nach Kundenanforderung, auch unter Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Merkmale. Dabei wenden sie Recherchemethoden an und werten auch fremdsprachliche Quellen aus.

Sie **planen** die erforderlichen Dienste und dafür notwendige Netzwerke sowie deren Infrastruktur unter Berücksichtigung interner und externer Ressourcen.

Dazu **vergleichen** sie Konzepte hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit sowie der technischen und wirtschaftlichen Eignung.

Sie **installieren** und konfigurieren Netzwerke sowie deren Infrastruktur und implementieren Dienste. Sie gewährleisten die Einhaltung von Standards, führen Funktionsprüfungen sowie Messungen durch und erstellen eine Dokumentation.

Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** die Netzwerke sowie deren Infrastruktur und die Dienste hinsichtlich der gestellten Anforderungen, Datensicherheit und Datenschutz.

Sie **reflektieren** ihre Lösung unter Berücksichtigung der Kundenzufriedenheit, Zukunftsfähigkeit und Vorgehensweise.

Fachrichtung Anwendungsentwicklung

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Benutzeroberflächen für softwarebasierte Arbeitsabläufe und Geschäftsprozesse zu gestalten und zu entwickeln.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die vorhandenen betrieblichen Abläufe und Geschäftsprozesse.

Sie **stellen** diese modellhaft **dar** und leiten Optimierungsmöglichkeiten ab.

Sie **gestalten** und **entwickeln** mit agilen Methoden die Benutzeroberflächen für unterschiedliche Endgeräte und Betriebssysteme und stellen die vollständige Abbildung des Informationsflusses unter Berücksichtigung der Prozessbeschreibung sicher.

Die Schülerinnen und Schüler **stellen** die Funktionalität der Softwarelösung **her** und nutzen hierzu bereits vorhandene Bibliotheken und Module.

Sie **überprüfen** das Produkt auf Datenschutzkonformität und Benutzerfreundlichkeit.

Die Schülerinnen und Schüler **testen** die funktionale Richtigkeit. Sie quantifizieren die Reduktion der Prozesskosten des digitalisierten, optimierten Geschäftsprozesses und stellen diese den Entwicklungskosten gegenüber.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, modulare Komponenten zur informationstechnischen Verarbeitung von Arbeitsabläufen und Geschäftsprozessen zu entwickeln und deren Qualität zu sichern.

Die Schülerinnen und Schüler **leiten** aus den Informationsobjekten der vorgegebenen Prozessbeschreibungen der Kunden die dazu notwendigen Datenstrukturen und Funktionalitäten **ab**.

Sie **planen** modulare Softwarekomponenten und beschreiben deren Funktionsweise mit Diagrammen und Modellen.

Sie **wählen** eine Methode zur Softwareentwicklung aus. Dabei beachten sie, dass Planung, Realisierung und Tests iterativ in Abstimmung mit den Kunden erfolgen.

Die Schülerinnen und Schüler **realisieren**, auch im Team, die Softwarekomponenten und binden diese an Datenquellen an. Sie dokumentieren die Schnittstellen.

Sie **testen** die erforderliche Funktionalität, indem sie Testfälle formulieren und automatisierte Testverfahren anwenden.

Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** die Funktionalität anhand festgelegter Kriterien der Kunden und leiten Maßnahmen zur Überarbeitung der erstellten Module ein.

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.

Lernfeld 10b: Serverdienste bereitstellen und Administrationsaufgaben automatisieren	3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 80 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serverdienste bereitzustellen, zu administrieren und zu überwachen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Serverdienste sowie Plattformen.</p> <p>Sie wählen diese gemäß den Kundenanforderungen aus. Dabei berücksichtigen sie auch Verfügbarkeit, Skalierbarkeit, Administrierbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.</p> <p>Sie planen die Konfiguration der ausgewählten Dienste und erstellen Konzepte zur Einrichtung, Aktualisierung, Datensicherung und Überwachung.</p> <p>Sie implementieren die Dienste unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben und Lizenzierungen. Sie wenden Testverfahren an, überwachen die Dienste und empfehlen den Kunden Maßnahmen bei kritischen Zuständen. Sie dokumentieren ihre Ergebnisse.</p> <p>Sie automatisieren Administrationsprozesse in Abhängigkeit kundenspezifischer Rahmenbedingungen, testen und optimieren die Automatisierung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihre Lösung und beurteilen sie hinsichtlich der Kundenanforderungen.</p>	

Lernfeld 11b: Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten	3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 80 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, mit Hilfe einer Risikoanalyse den Schutzbedarf eines vernetzten Systems zu ermitteln und Schutzmaßnahmen zu planen, umzusetzen und zu dokumentieren.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten sich auf ein Kundengespräch zur Identifizierung eines Schutzbedarfes vor. Hierzu informieren sie sich über Informationssicherheit in vernetzten Systemen.</p> <p>Sie ermitteln im Kundengespräch die Schutzziele, analysieren die Systeme hinsichtlich der Anforderungen an die Informationssicherheit und benennen Risiken.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen unter Beachtung betrieblicher IT-Sicherheitsleitlinien und rechtlicher Regelungen die Vorkehrungen und Maßnahmen zur Minimierung der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts.</p> <p>Sie implementieren die Maßnahmen unter Berücksichtigung technischer und organisatorischer Rahmenbedingungen.</p> <p>Sie prüfen die Sicherheit des vernetzten Systems und bewerten das erreichte Sicherheitsniveau in Bezug auf die Kundenanforderungen, eingesetzter Maßnahmen und Wirtschaftlichkeit. Sie erstellen eine Dokumentation und informieren die Kunden über die Ergebnisse der Risikoanalyse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen und diskutieren das Ergebnis in Bezug auf den Begriff der relativen Sicherheit des vernetzten Systems.</p>	

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, einen Kundenauftrag zur Systemintegration 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.

Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, maschinelles Lernen zur Problemlösung anzuwenden und den Lernfortschritt des Entscheidungssystems zu begleiten.

Die Schülerinnen und Schüler **stellen** Einsatzmöglichkeiten des maschinellen Lernens **dar**. Auf dieser Basis entscheiden sie über die betriebswirtschaftlich sinnvolle Eignung maschinellen Lernens bezüglich kundenspezifischer Problemstellungen.

Sie führen die benötigten Daten zusammen. Dazu analysieren sie freie und kommerzielle Datenquellen und **wählen** diese nach Eignung zur Lösung der Aufgabe durch maschinelles Lernen **aus**. Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen datenschutzrechtliche, moralische und wirtschaftliche Aspekte.

Sie **legen** für die Aufgabenstellung maschinellen Lernens adäquate Werkzeuge und Systeme **fest**.

Sie bereiten das ausgewählte System technisch vor und **implementieren** die Schnittstellen zum Datenimport.

Die Schülerinnen und Schüler **überwachen** die technische Funktionsfähigkeit im Hinblick auf den Lernfortschritt des Systems.

Sie **reflektieren** die Wirksamkeit des angelernten Entscheidungssystems. Dabei diskutieren sie auch datenschutzrechtliche, moralische und wirtschaftliche Aspekte.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, durch Prozess- und Datenanalyse digitale Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Die Schülerinnen und Schüler leiten aus einer kundenspezifischen Prozessdarstellung den zur Digitalisierung des Prozesses benötigten Informationsfluss ab. Dabei **analysieren** sie bereits vorhandene Prozessdaten mit einem vorgegebenen Auswertungsverfahren.

Sie **planen** mögliche technische Lösungen zur Digitalisierung des Prozesses und **wählen** auch unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten eine Umsetzungsvariante **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **implementieren** die gewählte Lösung für den digitalisierten Prozess und dokumentieren diese, auch fremdsprachlich, für die Kunden.

Sie begleiten die Kunden bei der Prozesstransformation, **bewerten** gemeinsam mit ihnen das Ergebnis und passen die Prozessdarstellung an.

Sie **reflektieren** die Prozessgestaltung hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Aspekte.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, einen Kundenauftrag zur Prozess- und Datenanalyse 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.

Lernfeld 10d: Cyber-physische Systeme entwickeln	3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 80 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, cyber-physische Systeme zu entwickeln, Sensoren und Aktoren zu integrieren sowie Software und Schnittstellen zu implementieren.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren einen Kundenauftrag zur Entwicklung eines cyber-physischen Systems. Sie informieren sich über Interaktionsmöglichkeiten zwischen Mensch, Maschine und künstlicher Intelligenz. Sie wählen eine Umsetzungsvariante für die Realisierung des Kundenauftrags aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen das cyber-physische System. Sie stimmen Komponenten, Vernetzung, Programmierung und Interaktionen aufeinander ab. Dabei prüfen sie auch den Einsatz von internen und externen Netzwerken und Diensten.</p> <p>Sie vernetzen die Komponenten, programmieren und konfigurieren Schnittstellen zur Datenübertragung und Visualisierung. Die Schülerinnen und Schüler realisieren die Interaktion zwischen Mensch, Maschine und künstlicher Intelligenz in dem cyber-physischen System. Dabei entwickeln sie Testkonzepte zur Überprüfung und Gewährleistung der Funktion des Gesamtsystems und wenden diese an.</p> <p>Sie erstellen technische Dokumentationen, auch multimedial, zur Bedienung und Wartung des Systems und übergeben diese an die Kunden.</p> <p>Sie bewerten in Kommunikation mit den Kunden das cyber-physische System auch hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Skalierbarkeit und Verlässlichkeit.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Interaktion zwischen Mensch, Maschine und künstlicher Intelligenz und diskutieren auch ethisch-moralische Aspekte des Einsatzes von künstlicher Intelligenz.</p>	

Lernfeld 11d: Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten	3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 80 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, mit Hilfe einer Risikoanalyse den Schutzbedarf eines vernetzten Systems zu ermitteln und Schutzmaßnahmen zu planen, umzusetzen und zu dokumentieren.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten sich auf ein Kundengespräch zur Identifizierung eines Schutzbedarfes vor. Hierzu informieren sie sich über Informationssicherheit in vernetzten Systemen.</p> <p>Sie ermitteln im Kundengespräch die Schutzziele, analysieren die Systeme hinsichtlich der Anforderungen an die Informationssicherheit und benennen Risiken.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen unter Beachtung betrieblicher IT-Sicherheitsleitlinien und rechtlicher Regelungen die Vorkehrungen und Maßnahmen zur Minimierung der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts.</p> <p>Sie implementieren die Maßnahmen unter Berücksichtigung technischer und organisatorischer Rahmenbedingungen.</p> <p>Sie prüfen die Sicherheit des vernetzten Systems und bewerten das erreichte Sicherheitsniveau in Bezug auf die Kundenanforderungen, eingesetzter Maßnahmen und Wirtschaftlichkeit. Sie erstellen eine Dokumentation und informieren die Kunden über die Ergebnisse der Risikoanalyse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen und diskutieren das Ergebnis in Bezug auf den Begriff der relativen Sicherheit des vernetzten Systems.</p>	

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, einen Kundenauftrag zur Optimierung eines cyber-physischen Systems 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.

3.4 Lernsituationen in der Berufsschule/Lernortkooperation

Die im Folgenden aufgeführten drei Lernsituationen sind in Aufbau und Form den Lernsituationen nach Nordrhein-westfälischem Raster sehr ähnlich. Lernsituationen sind Hauptbestandteil der didaktischen Jahresplanung. Diese Jahresplanung dient dazu, die Kompetenzorientierung und thematische Offenheit der Lehrpläne und deren Lernfeldern inhaltlich zu konkretisieren und curricular aufeinander abzustimmen. Dabei ist eine Lernsituation immer genau einem Lernfeld zugeordnet, ein Lernfeld kann aber in mehreren Lernsituationen erarbeitet werden. Die Lernsituation 7.2 bezeichnet die zweite Lernsituation des Lernfeldes 7.

Die Lehrerinnen und Lehrer eines Bildungsgangteams achten beim Entwickeln der Lernsituationen für den Unterricht darauf, dass Lernsituationen auch einer beruflichen Handlungssituation eines Facharbeiters/einer Facharbeiterin entsprechen. Besondere Herausforderungen liegen in der beruflich beständigen didaktischen Reduktion, der Abstimmung auf die Anforderungen der Region und im Fall Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen auf die breit angelegte allgemeine Fachkompetenz aus Informatik und Elektrotechnik.

Die didaktische Reduktion ermöglicht auch im ersten Ausbildungsabschnitt schon Lernsituationen für Auszubildende zu erstellen, welche die Handlungen von ausgelernten Facharbeitern und Facharbeiterinnen darstellen. So werden z. B. der Lernsituation zugrunde liegende Handlungen durch das Setting eingegrenzt, wie z. B. in Beispiel 2, in welchem der Aufbau eines einfachen Bürosystems mit Drucker, Fritz!Box und Einzelarbeitsplatz die Handlung schon stark lenkt. Hier werden zunächst grundlegende Kompetenzen erworben. Im zweiten Ausbildungsjahr sind die Lernsituationen offener, die Schülerinnen und Schüler erwerben neue und erweitern vorhandene Kompetenzen. Im dritten Jahr der Ausbildung erweitern die Schülerinnen und Schüler ihre Kompetenzen dann größtenteils in fachrichtungsbezogenen Projekten.

Für die Abstimmung auf regionale Anforderungen und das Finden von beruflichen Handlungssituationen, ist eine gute Kooperation zwischen Ausbildungsbetrieben und Bildungsgangteam entscheidend. Die Ausbilderinnen und Ausbilder können direkt aus dem beruflichen Alltag berichten und inhaltliche Wünsche an die Schulen herantragen, im Gegenzug erhalten die Lehrerinnen und Lehrer immer wieder Informationen zu technischen Treibern, eingesetzter Hard- und Software sowie neuen methodischen Vorgehensweisen der Betriebe.

Die Betriebe können so auch durch eine Lernortkooperation aktiv an der Gestaltung von Lernsituationen und Unterricht mitwirken. So könnten im Beispiel 3 nicht selbstgebaute Teilnehmer in ein quelloffenes IoT-System, sondern smarte Geräte eines regionalen IT-Anbieters in dessen eigenes Cloud-System integriert werden. Es ist davon auszugehen, dass neue technologische Treiber und disruptive Technologien im Bereich der Informatik immer mehr Ressourcen benötigen und Ausbildungsbetriebe im Rahmen von Lernortkooperationen unterstützen, indem sie z. B. Hardware für maschinelles Lernen kurzzeitig bereitstellen oder einen Zugriff auf (nicht sensible) Datenströme und Datenwolken ermöglichen. So ausgebildete Schülerinnen und Schüler sind viel präziser für die Region und die speziellen Anforderungen der Betriebe vorbereitet und können schon während der Ausbildung erste Erfahrungen mit den realen Arbeits- und Geschäftsprozessen sammeln.

Die Lernsituationen und die didaktische Jahresplanung dokumentieren diese Lernortkooperation und die daraus folgende regionale und didaktische Feinabstimmung des Unterrichtes. Sie gewährleisten zusätzlich die Einhaltung der bundesweit geltenden Rahmenlehrpläne und sichern so die Qualität des schulischen Teils der dualen Ausbildung.

Beispiel 1: Lernsituation „Bereitstellen eines Netzwerkdruckers für eine Hausverwaltung“

Fachinformatiker/-in alle Fachrichtungen (IT-System-Elektroniker/IT-System-Elektronikerin auch möglich)	
1. Ausbildungsjahr	
<p>Berufsbildpositionen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Planen, Vorbereiten und Durchführen von Arbeitsaufgaben in Abstimmung mit den kundenspezifischen Geschäfts- und Leistungsprozessen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1) ▶ Informieren und Beraten von Kunden und Kundinnen (§ 4 Absatz 2 Nummer 2) ▶ Beurteilen marktgängiger IT-Systeme und kundenspezifischer Lösungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3) ▶ Entwickeln, Erstellen und Betreuen von IT-Lösungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4) 	<p>Lernfeld 3: Clients in Netzwerke einbinden (80 UStd.)</p> <p>Lernsituation 3: Bereitstellen eines Netzwerkdruckers für eine Hausverwaltung (30 UStd.)</p>
<p>Einstiegsszenario</p> <p>Neukundin Frau Krohne hat eine kleine Hausverwaltung, in welcher sie bislang alleine tätig war. Nun stellt sie einen Arbeitnehmer ein, welcher in Teilzeit, auch von zuhause aus, arbeiten wird. Daher möchte Frau Krohne ihre IT-Ausstattung erweitern und erneuern. Die vorhandene Infrastruktur ist nicht dokumentiert, da diese von Herrn Krohne eingerichtet wurde.</p> <p>Für das Büro soll ein netzwerktauglicher Drucker, welcher auch noch das Fax ersetzen soll, angeschafft werden. Die Hausverwaltungssoftware benutzt einen Netzwerklizenzmanager und benötigt einen Network Attached Storage (NAS-Speicher), wenn mehrere Teilnehmer auf einer Datenbank arbeiten.</p> <p>Der Mitarbeiter von Frau Krohne hat einen Laptop, welchen er sowohl im Büro als auch von zuhause sicher im Büro-Netzwerk betreiben können soll.</p>	<p>Handlungsprodukt/Lernergebnis</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Liste der Anforderungen abgeleitet aus dem Kundengespräch (Rollenspiel), der vorhandenen Netzwerkinfrastruktur und den Softwareanforderungen ▶ Präsentation der Konzepte für die Erweiterung des Netzwerkes um ein NAS, einen VPN-Tunnel und einen Netzwerkdrucker vor der Kundin (Rollenspiel) ▶ Planung der Integration und Anfertigen des Schulungsmaterials (Kurzanweisungen: Text mit Screenshot) ▶ Integration der Clients in das Netzwerk und Inbetriebnehmen <p>ggf. Hinweise zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Test: Bewertung der Präsentation
<p>Wesentliche Kompetenzen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ erfassen im Kundengespräch die Anforderungen an die Integration von diversen Clients in die bestehende Netzwerkinfrastruktur; ▶ informieren sich über Strukturen und Komponenten des Netzwerkes und erfassen deren Eigenschaften und Standards; ▶ erstellen ein anforderungsgerechtes Konzept; ▶ führen die Auswahl von Komponenten unter ökologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten durch; ▶ stellen der Kundin das Konzept vor; ▶ planen die Integration in die bestehende Netzwerkinfrastruktur auch in Absprache mit der Kundin; ▶ konfigurieren Clients und binden diese in das Netzwerk ein; ▶ prüfen systematisch die Funktion der konfigurierten Clients im Netzwerk; ▶ schulen die Kundin und den Mitarbeiter im Umgang mit der neuen Ausstattung; ▶ reflektieren das Konzept bezüglich des Datenschutzes und der Datensicherheit. 	<p>Konkretisierung der Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Erkennen der Möglichkeit VPN, FAX und NAS auch über Dienste der Fritz!box realisieren zu können ▶ Netzwerkinfrastruktur aus dem real aufgebauten Netzwerk erarbeiten ▶ Anforderung an die Speichergröße aus der Software erarbeiten ▶ Anforderungen an die Datensicherheit beim NAS-Konzept berücksichtigen ▶ Anforderungen an den Datenschutz beim VPN und der Datenübertragung berücksichtigen ▶ Fritz!box, Drucker und NAS integrieren (Verkabelung, IP-Adressen, Treiber, Einstellungen ...)
<p>Lern- und Arbeitstechniken</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Arbeitsteilige Ausarbeitung der Konzepte für den Netzwerkdrucker, das NAS und die VPN-Anbindung ▶ Aufbau eines einfachen Bürosystems mit Drucker, Fritz!Box und Einzelarbeitsplatz ▶ Umbau in das neue Bürosystem durch Erweiterung des Aufbaus auch real simulieren 	
<p>Organisatorische Hinweise</p> <p>Präsentation zu den Konzepten (Drucker, NAS und VPN) z. B. auch vor fachfremden Schülerinnen und Schülern anderer Klassen abhalten, um adressatengerechte Ausarbeitungen sinnvoll einzufordern.</p> <p>Das Einbinden der VPN-Funktion ist schon ein wenig vorgegreifend auf das spätere Lernfeld 8. Hier soll nicht das VPN thematisiert werden, sondern das einfache Konfigurieren eines Teilnehmers mittels Anleitung und Standardeinstellungen in einem Webinterface.</p>	

Beispiel 2: Lernsituation „Entwickeln einer Deko-Leuchte für den Einsatz im IoT-Projekt“

Fachinformatiker/-in alle Fachrichtungen (IT-System-Elektroniker/IT-System-Elektronikerin auch möglich)	
2. Ausbildungsjahr	
Berufsbildpositionen <ul style="list-style-type: none"> ▶ Entwickeln, Erstellen und Betreuen von IT-Lösungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4) ▶ Betreiben von IT-Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 8) ▶ Programmieren von Softwarelösungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 10) 	Lernfeld 7: Cyber-physische Systeme ergänzen (80 UStd.) Lernsituation 2: Entwickeln einer Deko-Leuchte für den Einsatz im IoT-Projekt (60 UStd.)
Einstiegsszenario <p>Ein Kunde aus der Leuchten-Industrie möchte für Ausbildungsmessen, Schulungen und Events für Berufsberatung eine IoT-Deko-Lampe entwickeln. Diese Deko-Lampe soll ein Teilnehmer des bestehenden Cheerlights-Netzwerkes werden. In diesem wird die Farbe aller angeschlossenen Leuchten und Lampen durch das Versenden von Tweet-Nachrichten mit dem Hashtag #cheerlights manipuliert.</p> <p>Das Projekt soll für später als OER veröffentlicht werden, daher sollen nur standardisierte Bauteile aus der Maker- und DIY-Szene eingesetzt werden. Aus diesem Grund ist auch auf die Lizenzen der eingesetzten IDEs, Bibliotheken, Frameworks und/oder Protokolle zu achten.</p> <p>Die Energieversorgung soll über ein 5V-USB-Netzteil erfolgen. Die Auswahl des Netzteiles soll auf die eingesetzte Hardware abgestimmt sein.</p> <p>Sie arbeiten mit der Designabteilung des Kunden zusammen. Diese wird nach der Entwicklung der Elektronik und Software eine 3D-druckbare Lampe für Ihr Konzept entwerfen.</p>	Handlungsprodukt/Lernergebnis <ul style="list-style-type: none"> ▶ Begründete Auswahl der Bauteile, Entwicklungsumgebung, Software, Bibliotheken und Protokolle ▶ Normgerechten Schaltplan für die Lampe erstellen ▶ Flashen des Mikrocontrollers, Aufbau, Inbetriebnahme und Testen der Lampe (des Prototypen) ▶ Übergabe der Bauteilliste und Schaltpläne an die Produktentwicklung ▶ Messen der Stromaufnahme der Lampe im Betrieb planen, durchführen, dokumentieren und bewerten ▶ Begründete Auswahl eines Netzteiles ▶ Erstellen einer Projektdokumentation <p>ggf. Hinweise zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbeurteilung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Bewertung der Präsentation ▶ Fachgespräche zur Entwicklung ▶ Test Energiebedarf
Wesentliche Kompetenzen <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ analysieren ein cyber-physisches System bezüglich eines Kundenauftrags; ▶ informieren sich über die Kommunikation in dem bestehenden Netzwerk; ▶ verschaffen sich einen Überblick über die Energie- und Informationsflüsse; ▶ planen die Umsetzung des Kundenwunsches; ▶ legen Kriterien für die Auswahl von Energieversorgung, Hardware und Software fest; ▶ führen Komponenten mit dem cyber-physischen System funktional zusammen; ▶ messen und validieren den Energiebedarf; ▶ stimmen die Entwicklung mit anderen Beteiligten ab; ▶ informieren sich zu Lizenzmodellen und Urheberrecht von eingesetzter Soft- und Hardware. 	Konkretisierung der Inhalte <ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswahl der LEDs: Eigenbau RGB, WS2812B, NeoPixel ... ▶ Auswahl der Mikrocontroller: ESP32, ESP8266, Arduino etc. ... ▶ Auswahl des Protokolls, der Datenübertragung und der Datenformate (Polling, http, MQTT) ▶ Auswahl der IDE und der Software und Bibliotheken ▶ CC-Lizenzen ▶ Festlegen von Betriebszuständen für die Messung des Energiebedarfes (Welche Farbe ist die „teuerste“?) ▶ Vorhandene Software einsetzen und anpassen, nicht neu entwickeln (Kosten) ▶ Adressatengerechte Dokumentation ▶ Pulsweite vs. Dimmen über Widerstand
Lern- und Arbeitstechniken <ul style="list-style-type: none"> ▶ Internetrecherche ▶ Pair Programming ▶ Gruppenarbeit 	
Unterrichtsmaterialien/Fundstelle <ul style="list-style-type: none"> ▶ https://cheerlights.com/cheerlights-api/ ▶ https://www.adafruit.com/category/168 ▶ https://www.arduino.cc/ ▶ https://de.wikipedia.org/wiki/ESP8266 ▶ https://fritzing.org 	
<p>*Der letzte Zugriff auf alle Links erfolgte am 14.07.2020.</p>	
Organisatorische Hinweise <p>Z. B.: Zusammenarbeiten mit einer Klasse Technischer Produktdesigner/-innen für die Entwicklung eines 3D-Druck-Gehäuses für die Lampe. Ausstellen der Lampen am Tag der offenen Tür, Workshop für Besucher und Besucherinnen.</p>	

Beispiel 3: Lernsituation „Erstellen der Oberfläche einer Webapplikation zur Planung des Gebäudemanagements“

Fachinformatiker/-in Fachrichtung Anwendungsentwicklung	
3. Ausbildungsjahr	
Berufsbildpositionen <ul style="list-style-type: none"> ▶ Programmieren von Softwarelösungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 10) ▶ Konzipieren und Umsetzen von kundenspezifischen Softwareanwendungen, (§ 4 Absatz 3 Nummer 1) ▶ Sicherstellen der Qualität von Softwareanwendungen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2) 	Lernfeld 10a: Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln (80 UStd.)
	Lernsituation 2: Erstellen der Oberfläche einer Webapplikation zur Planung des Gebäudemanagements (60 UStd.)
Einstiegsszenario Für das Gebäudemanagement der Besprechungsräume, Arbeitsplätze und Büroräume eines Co-Working-Places wird eine Applikation erstellt, welche als intern gehostete Webanwendung bereitgestellt werden soll. Mit dieser Applikation sollen Prozesse des Gebäudemanagements optimiert werden und auf die flexible Gebäudenutzung durch die Kunden des Co-Working-Places angepasst werden. Die Anwendung soll auf verschiedenen Endgeräten von Desktoprechnern über Digitale Schwarze Bretter bis hin zu Tablets der Angestellten optimal dargestellt werden. Die Abbildung der Prozesse des Gebäudemanagements soll auch auf die Rollen der Nutzer angepasst dargestellt werden.	Handlungsprodukt/Lernergebnis <ul style="list-style-type: none"> ▶ Grafische Darstellung der Geschäftsprozesse und Abläufe aus den Kundengesprächen ▶ Erstellen von Product Backlog und Sprint Backlog ▶ Erarbeiten der Sprints in Partnerarbeit ▶ Product Increment mit überprüfter und freigegebener Software ggf. Hinweise zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbeurteilung <ul style="list-style-type: none"> ▶ Bearbeitung der Sprints wird anhand festgelegter Kriterien bewertet
Wesentliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> ▶ informieren sich über die vorhandenen betrieblichen Abläufe und Geschäftsprozesse und stellen diese modellhaft dar; ▶ entwickeln mit agilen Methoden, ▶ gestalten die Benutzeroberflächen für unterschiedliche Endgeräte; ▶ stellen die Funktionalität der Softwarelösung her; ▶ nutzen vorhandene Bibliotheken und Module; ▶ sie überprüfen das Produkt auf Datenschutzkonformität und Benutzerfreundlichkeit. 	Konkretisierung der Inhalte <ul style="list-style-type: none"> ▶ Masken für Ein- und Ausgabe (RESTool, jQuery) ▶ Manipulation von Daten auf dem Server nach einer Eingabe in der Applikation (Restful API, PHP) ▶ Gemeinschaftliche Softwareentwicklung in einer Versionsverwaltung (github) ▶ Testen von Entwicklungsständen ▶ Berücksichtigung von Nutzerrollen bei der Informationsvisualisierung
Lern- und Arbeitstechniken <ul style="list-style-type: none"> ▶ Scrum/Agile Software Entwicklung ▶ Pair Programming ▶ Rollenspiel (Der Kunde ist in der SCRUM-Methodik eine immer wiederkehrende Figur) 	
Unterrichtsmaterialien/Fundstelle <ul style="list-style-type: none"> ▶ http://scrumbler.ca/demo ▶ https://jquerymobile.com/ ▶ Teamviewer für Pair Programming <i>*Der letzte Zugriff auf alle Links erfolgte am 14.07.2020.</i>	
Organisatorische Hinweise SCRUM kann in einer unterrichtlichen Situation nur mit einigen Einschränkungen an den realen SCRUM-Prozess durchgeführt werden. So ist der Dayli-Scrum im eigentlichen Sinn nicht möglich. Ggf. kann bei geringer Anzahl von Lernenden auch eine Gruppe simuliert werden, welche Sprints extern erledigt. Oder man kooperiert mit einer weiteren Bildungseinrichtung. Dabei könnten Konzepte des Computer Supported Collaborative Work verstärkt eingesetzt werden.	

4 Prüfungen

Durch die Prüfungen soll nach dem Berufsbildungsgesetz (BBiG) [https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Das_neue_Berufsbildungsgesetz_BBIG.pdf] bzw. nach der Handwerksordnung (HwO) [<http://www.gesetze-im-internet.de/hwo>] festgestellt werden, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat.

§ „In ihr soll der Prüfling nachweisen, dass er die erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen.“ (§ 38 BBiG/§ 32 HwO)

Die während der Ausbildung angeeigneten Kompetenzen können dabei nur exemplarisch und nicht in Gänze geprüft werden. Aus diesem Grund ist es wichtig, berufstypische Aufgaben und Probleme für die Prüfung auszuwählen, anhand derer die Kompetenzen in Breite und Tiefe gezeigt und damit Aussagen zum Erwerb der beruflichen Handlungsfähigkeit getroffen werden können.

Die Prüfungsbestimmungen werden auf der Grundlage der Empfehlung Nr. 158 des Hauptausschusses des BIBB [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA158.pdf>] zur Struktur und Gestaltung von Ausbildungsordnungen (Prüfungsanforderungen) erarbeitet. Hierin werden das Ziel der Prüfung, die nachzuweisenden Kompetenzen, die Prüfungsinstrumente sowie der dafür festgelegte Rahmen der Prüfungszeiten konkret beschrieben. Darüber hinaus werden die Gewichtungs- und Bestehensregelungen bestimmt.

Die Ergebnisse dieser Prüfungen sollen den am Ende einer Ausbildung erreichten Leistungsstand dokumentieren und zugleich Auskunft darüber geben, in welchem Maße die Prüfungsteilnehmer/-innen die berufliche Handlungsfähigkeit derzeit aufweisen und auf welche Entwicklungspotenziale diese aktuellen Leistungen zukünftig schließen lassen.

Ein didaktisch und methodisch sinnvoller Weg, die Auszubildenden auf die Prüfung vorzubereiten, ist, sie von Beginn ihrer Ausbildung an mit dem gesamten Spektrum der Anforderungen und Probleme, die der Beruf mit sich bringt, vertraut zu machen und die Auszubildenden zum vollständigen beruflichen Handeln zu befähigen.

Damit wird den Auszubildenden auch ihre eigene Verantwortung für ihr Lernen in Ausbildungsbetrieb und Berufsschule, für ihren Ausbildungserfolg und beruflichen Werdegang deutlich gemacht. Eigenes Engagement in der Ausbildung fördert die berufliche Handlungsfähigkeit der Auszubildenden enorm.

Weitere Informationen:

Prüferportal

<https://www.prueferportal.org>

4.1 „Gestreckte Abschlussprüfung“

Bei dieser Prüfungsart (§ 44 BBiG) findet keine Zwischenprüfung statt, sondern eine Abschlussprüfung, die sich aus zwei bewerteten Teilen zusammensetzt. Teil 1 und 2 werden zeitlich voneinander getrennt geprüft. Beide Prüfungsteile fließen dabei in einem in der Verordnung festgelegten Verhältnis in die Bewertung und das Gesamtergebnis der Abschlussprüfung ein.

Ziel ist es, die berufliche Handlungsfähigkeit der Prüfung Teil 1 abschließend festzustellen. Prüfungsgegenstand von Teil 1 sind die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bis zu diesem Zeitpunkt gemäß dem Ausbildungsrahmenplan zu vermitteln sind. Prüfungsgegenstand von Teil 2 sind die Inhalte des zweiten Ausbildungsabschnitts.

Aufbau

Teil 1 der „Gestreckten Abschlussprüfung (GAP)“ findet spätestens am Ende des zweiten Ausbildungsjahres statt. Das Ergebnis geht mit einem Anteil in das Gesamtergebnis ein – dieser Anteil ist in der Ausbildungsordnung festgelegt. Der Prüfling wird nach Ablegen von Teil 1 über seine erbrachte Leistung informiert. Dieser Teil der Prüfung kann nicht eigenständig wiederholt werden, da er ein Teil der Gesamtprüfung ist. Ein schlechtes Ergebnis in Teil 1 kann also nicht verbessert werden, sondern muss durch ein entsprechend gutes Ergebnis in Teil 2 ausgeglichen werden, damit die Prüfung insgesamt als „bestanden“ gilt.

Teil 2 der „Gestreckten Abschlussprüfung“ erfolgt zum Ende der Ausbildungszeit. Das Gesamtergebnis der Abschlussprüfung setzt sich aus den Ergebnissen der beiden Teilprüfungen zusammen. Bei Nichtbestehen der Prüfung muss sowohl Teil 1 als auch Teil 2 wiederholt werden. Gleichwohl kann der Prüfling auf Antrag von der Wiederholung einzelner, bereits bestandener Prüfungsabschnitte freigestellt werden.

Zulassung

Für jeden Teil der „Gestreckten Abschlussprüfung“ erfolgt eine gesonderte Entscheidung über die Zulassung – alle Zulassungsvoraussetzungen müssen erfüllt sein und von der zuständigen Stelle geprüft werden.

Die Zulassung zum Teil 1 erfolgt, wenn

- ▶ die vorgeschriebene Ausbildungszeit zurückgelegt,
- ▶ der Ausbildungsnachweis geführt sowie
- ▶ das Berufsausbildungsverhältnis im Verzeichnis der Berufsausbildungsverhältnisse eingetragen worden ist.

Für die Zulassung zu Teil 2 der Prüfung ist zusätzlich die Teilnahme an Teil 1 der Prüfung Voraussetzung. Ob dieser Teil erfolgreich abgelegt wurde, ist dabei nicht entscheidend.

In Ausnahmefällen können Teil 1 und Teil 2 der „Gestreckten Abschlussprüfung“ auch zeitlich zusammengefasst werden, wenn der Prüfling Teil 1 aus Gründen, die er nicht zu vertreten hat, nicht ablegen konnte. Zeitlich zusammengefasst bedeutet dabei nicht gleichzeitig, sondern in vertretbarer zeitlicher Nähe. In diesem Fall kommt der zuständigen Stelle bei der Beurteilung der Gründe für die Nichtteilnahme ein entsprechendes Ermessen zu. Zu berücksichtigen sind neben gesundheitlichen und terminlichen Gründen auch soziale und entwicklungsbedingte Umstände. Ein Entfallen des ersten Teils kommt nicht in Betracht.

4.2 Prüfungsbereiche und Prüfungsinstrumente

Prüfungsinstrumente beschreiben das Vorgehen des Prüfens und den Gegenstand der Bewertung in den einzelnen Prüfungsbereichen, die als Strukturelemente zur Gliederung von Prüfungen definiert sind.

Für jeden Prüfungsbereich wird mindestens ein Prüfungsinstrument in der Verordnung festgelegt. Es können auch mehrere Prüfungsinstrumente innerhalb eines Prüfungsbereiches miteinander kombiniert werden. In diesem Fall ist eine Gewichtung der einzelnen Prüfungsinstrumente nur vorzunehmen, wenn für jedes Prüfungsinstrument eigene Anforderungen beschrieben werden. Ist die Gewichtung in der Ausbildungsordnung nicht geregelt, erfolgt diese durch den Prüfungsausschuss.

Das/Die gewählte/n Prüfungsinstrument/e für einen Prüfungsbereich muss/müssen es ermöglichen, dass die Prüflinge anhand von zusammenhängenden Aufgabenstellungen Leistungen zeigen können, die den Anforderungen entsprechen.

Die Anforderungen aller Prüfungsbereiche und die dafür jeweils vorgesehenen Prüfungsinstrumente und Prüfungszeiten müssen insgesamt für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit, d. h. der beruflichen Kompetenzen, die am Ende der Berufsausbildung zum Handeln als Fachkraft befähigen, in dem jeweiligen Beruf geeignet sein.

Für den Nachweis der Prüfungsanforderungen werden für jedes Prüfungsinstrument Prüfungszeiten festgelegt, die sich

an der durchschnittlich erforderlichen Zeitdauer für den Leistungsnachweis durch den Prüfling orientieren.

Wird für den Nachweis der Prüfungsanforderungen ein Variantenmodell verordnet, muss diese Alternative einen gleichwertigen Nachweis und eine gleichwertige Messung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (identische Anforderungen) ermöglichen.

Die Prüfungsinstrumente werden in der Verordnung vorgegeben.¹⁰

Weitere Informationen:

- Prüferportal [https://www.prueferportal.org/de/prueferportal_67921.php]

In der Ausbildungsordnung des Berufs „Fachinformatiker und Fachinformatikerin“ kommen folgende Prüfungsinstrumente zum Einsatz:

Teil 1

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben

Die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben sind praxisbezogen oder berufstypisch. Bei der Bearbeitung entstehen Ergebnisse wie z. B. Lösungen zu einzelnen Fragen, Geschäftsbriefe, Stücklisten, Schaltpläne, Projektdokumentationen oder Bedienungsanleitungen.

Werden eigene Prüfungsanforderungen formuliert, erhalten die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben eine eigene Gewichtung.

Bewertet werden

- ▶ fachliches Wissen,
- ▶ Verständnis für Hintergründe und Zusammenhänge und/oder
- ▶ methodisches Vorgehen und Lösungswege.

Zusätzlich kann auch (z. B. wenn ein Geschäftsbrief zu erstellen ist) die Beachtung formaler Aspekte wie Gliederung, Aufbau und Stil bewertet werden.

Teil 2

Betriebliche Projektarbeit und deren Dokumentation

Die Betriebliche Projektarbeit sollte keine „künstliche“, also ausschließlich für die Prüfung entwickelte Aufgabenstellung abbilden, sondern einen realen betrieblichen Arbeitsauftrag darstellen und in der Thematik auf dem betrieblichen Einsatzgebiet basieren. Dabei kann die Projektarbeit ein eigenständiges, in sich abgeschlossenes Projekt oder auch ein Teilprojekt aus einem größeren Zusammenhang sein. Der

¹⁰ Anlage 1 und Anlage 2 der HA-Empfehlung Nr. 158 [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA158.pdf>]

Ausbildungsbetrieb muss sicherstellen, dass von der Projektarbeit keine schutzwürdigen Betriebs- oder Kundendaten betroffen sind.

Durch die Projektarbeit und deren Dokumentation sollen Prüfungsteilnehmer belegen, dass sie Arbeitsabläufe und Teilaufgaben

- ▶ zielorientiert unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben selbstständig planen,
- ▶ kundengerecht umsetzen sowie
- ▶ Dokumentationen kundengerecht anfertigen, zusammenstellen und modifizieren können.

Die Ausführung der Projektarbeit wird mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert. Der Prüfungsausschuss bewertet die Projektarbeit anhand der Dokumentation, die keine wissenschaftliche Abhandlung sein soll, sondern eine handlungsorientierte Darstellung des Projektablaufs. Dabei wird in der Regel nicht allein das Ergebnis, z. B. ein lauffähiges Programm oder betriebsbereites IT-System, herangezogen, sondern der Arbeitsprozess bewertet. Der Prüfungsausschuss kann die Demonstration des Projektes verlangen.

Bewertet werden

- ▶ die Planung, Durchführung und Kontrolle des Projektes einschließlich des methodischen Vorgehens – auch das Arbeitsergebnis kann in die Bewertung mit einbezogen werden,
- ▶ Gestaltung der Dokumentation.

Präsentation und Fachgespräch

Durch die Präsentation einschließlich Fachgespräch soll der Prüfling zeigen, dass er Arbeitsergebnisse zielgruppengerecht darstellen, sowie die Vorgehensweise im Projekt begründen kann. Der Prüfling stellt dabei ggf. unter Nutzung von Hilfsmitteln, entweder auf Grundlage der zuvor durchgeführten Betrieblichen Projektarbeit, bzw. des betrieblichen Arbeitsauftrages einen berufstypischen Sachverhalt und berufliche Zusammenhänge dar und beantwortet darauf bezogene Fragen.

Bewertet werden

- ▶ methodisches Vorgehen,
- ▶ kommunikative Fähigkeiten und
- ▶ die inhaltliche und persönliche Form der Darstellung.

In die praktischen Prüfungsleistungen (Teil 2) fließen, insbesondere im Fachgespräch, die folgenden Aspekte in die Gesamtbewertung ein. Örtliche und individuelle Gegebenheiten sind zu berücksichtigen.

- ▶ **Qualitätsgerichtetes Vorgehen**
Berücksichtigung alternativer Handlungsoptionen und die begründete Auswahl derselben.

▶ Transferleistung der zu prüfenden Person

In der Lage sein, Prozesse, Verfahren und Erkenntnisse auf andere berufliche Handlungen zu übertragen.

▶ Wertschätzende Kommunikation

Ethische, nachhaltige und wertschätzende Aspekte und Kommunikation als integrativer Bestandteil der fachlichen Argumentation und Begründung.



Bewertungsmatrix Betriebliche Projektarbeit, Präsentation und Fachgespräch (Muster)

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. 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, H. u. a.: Voruntersuchung IT-Berufe: Abschlussbericht zu Projekt 4.2.497 [<https://www.bibb.de/de/dapro.php?proj=4.2.497>], Bonn 2016, S. 101).

Die Betriebliche Projektarbeit in ihrer ursprünglichen Fassung gehört heute allerdings nicht mehr in den Canon der vom BIBB-Hauptausschuss empfohlenen Prüfungsinstrumente – sie ist aufgegangen im „Betrieblichen Auftrag“. Der Betriebliche Auftrag grenzt die vom Betrieb vorgegebenen Aufgaben jedoch enger ein und lässt für die Bearbeitung nur maximal 24 Stunden zu. Wunsch der Beteiligten am Neuordnungsverfahren war es daher, möglichst an der alten Form der Betrieblichen Projektarbeit festzuhalten. Nach Prüfung durch die Sachverständigen im Neuordnungsverfahren entsprach auch der BIBB-Hauptausschuss diesem Wunsch.

- ▶ Die prozessbezogene Betriebliche Projektarbeit in fachübergreifenden Aufgabenstellungen, deren Schnittstelle die IT darstellt, ist die originäre Arbeitsform in der IT. 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 können durch die Betriebliche Projektarbeit besser abgebildet werden.
- ▶ Der Rahmenlehrplan ergänzt im letzten Ausbildungsjahr die Betriebliche Projektarbeit durch ein entsprechendes Lernfeld, das auf das projektförmige Arbeiten fokussiert ist.
- ▶ Bei der Projektarbeit werden Präsentation und Fachgespräch einzeln mit 50-Prozent-Gewichtung gewertet. Auch die Dokumentation ist ein wichtiges Kriterium für

die Bewertung, das über die Betriebliche Projektarbeit besser berücksichtigt werden kann.

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. Der Prüfungsbereich, der in Teil 2 der „Gestreckten Abschlussprüfung“ die Betriebliche Projektarbeit beinhaltet, ist in zwei Teile gegliedert, da zwei Prüfungsinstrumente zum Einsatz kommen:

Zum einen ist dies die Betriebliche Projektarbeit, die mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren ist. Vor der Durchführung der Betrieblichen Projektarbeit hat der Prüfling dem Prüfungsausschuss eine Projektbeschreibung zur Genehmigung vorzulegen. In der Projektbeschreibung hat er die Ausgangssituation und das Projektziel zu beschreiben und eine Zeitplanung aufzustellen. Die Prüfungszeit beträgt für die Betriebliche Projektarbeit und für die Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen höchstens 40 Stunden. Eine Ausnahme bildet die Fachrichtung Anwendungsentwicklung des Fachinformatikers/der Fachinformatikerin; hier beträgt die Durchführungszeit höchstens 80 Stunden.

Zum anderen hat der Prüfling nach Durchführung und Dokumentation der Betrieblichen Projektarbeit diese zu präsentieren. Nach der Präsentation wird mit ihm ein Fachgespräch über die Betriebliche Projektarbeit und die präsentierten Arbeitsergebnisse geführt. Für beide Teile dieses Prüfungsbereichs sind Anforderungen festgelegt, die vom Prüfling nachgewiesen werden müssen. Beide Teile, Betriebliche Projektarbeit und Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen sowie Präsentation und Fachgespräch, werden jeweils mit 50 Prozent bewertet.

Der Umfang der Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen wird nicht durch die Angabe z. B. einer bestimmten Seitenzahl begrenzt, sondern durch die Integration in die Dauer der Betrieblichen Projektarbeit eingegrenzt. Grundsätzlich ist der Umfang von den Anforderungen des Projekts abhängig und sollte üblicherweise eine Seitenanzahl von zehn bis 15 Seiten betragen. Weitere, aus dem Projektablauf resultierende Dokumente, z. B. Stücklisten, Schaltpläne, Quelltexte, Testergebnisse, Kalkulationen oder Abnahmeprotokolle, können angefügt werden.

Ablauf Teil 2 der Prüfung*

Nr.	Vorgang	Sommerprüfung	Winterprüfung
1	Vorlage der Projektbeschreibung beim Prüfungsausschuss zur Genehmigung Die Projektbeschreibung enthält die Ausgangssituation, das Projektziel und eine Zeit-/Terminplanung.	bis ca. Ende Januar	bis ca. Ende August
2	Genehmigung/Ablehnung des Antrages durch den Prüfungsausschuss	bis Ende Februar	bis Ende September
3	Zeitraum für Durchführung der Projektarbeit und Erstellung der Dokumentation	bis 1 Woche nach der schriftlichen Prüfung	bis 1 Woche nach der schriftlichen Prüfung
4	Präsentation und Fachgespräch	bis Ende Juli	bis Ende Januar

* Richtwerte, die je nach Kammer unterschiedlich sein können

4.3 Übersicht der einzelnen Prüfungsleistungen

Fachrichtung Anwendungsentwicklung

	Teil 1	Teil 2				
Prüfungsbereiche	Einrichten eines IT-gestützten Arbeitsplatzes	Planen und Umsetzen eines Softwareprojektes (2 Teile)		Planen eines Softwareproduktes	Entwicklung und Umsetzung von Algorithmen	Wirtschafts- und Sozialkunde
Prüfungsinstrumente	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	a) Betriebliche Projektarbeit b) Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen (Erster Teil)	a) Präsentation b) Fachgespräch (Zweiter Teil)	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben
Dauer	90 Minuten	höchstens 40 Stunden (50 %)	höchstens 30 Minuten (50 %)	90 Minuten	90 Minuten	60 Minuten
Gewichtung	20 %	50 %		10 %	10 %	10 %

Fachrichtung Systemintegration

	Teil 1	Teil 2				
Prüfungsbereiche	Einrichten eines IT-gestützten Arbeitsplatzes	Planen und Umsetzen eines Projektes der Systemintegration (2 Teile)		Konzeption und Administration von IT-Systemen	Analyse und Entwicklung von Netzwerken	Wirtschafts- und Sozialkunde
Prüfungsinstrumente	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	a) Betriebliche Projektarbeit b) Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen (Erster Teil)	a) Präsentation b) Fachgespräch (Zweiter Teil)	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben
Dauer	90 Minuten	40 Stunden (50 %)	höchstens 30 Minuten (50 %)	90 Minuten	90 Minuten	60 Minuten
Gewichtung	20 %	50 %		10 %	10 %	10 %

Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse

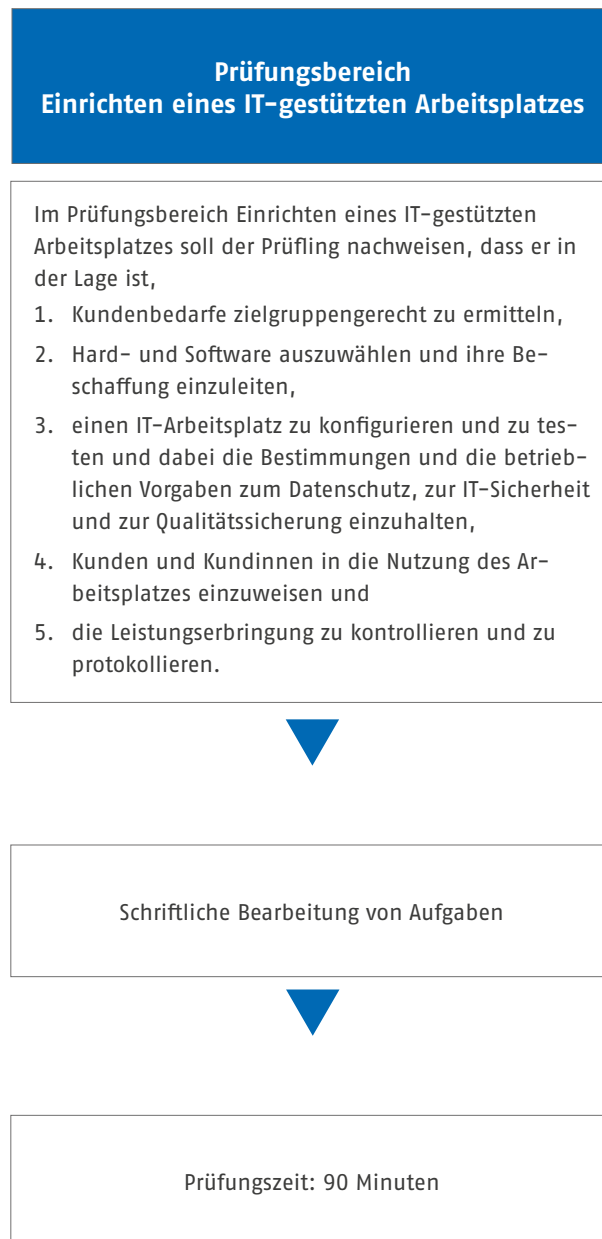
	Teil 1	Teil 2				
Prüfungsbereiche	Einrichten eines IT-gestützten Arbeitsplatzes	Planen und Umsetzen eines Projektes der Datenanalyse (2 Teile)		Durchführen einer Prozessanalyse	Sicherstellen der Datenqualität	Wirtschafts- und Sozialkunde
Prüfungsinstrumente	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	a) Betriebliche Projektarbeit b) Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen (Erster Teil)	a) Präsentation b) Fachgespräch (Zweiter Teil)	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben
Dauer	90 Minuten	40 Stunden (50 %)	höchstens 30 Minuten (50 %)	90 Minuten	90 Minuten	60 Minuten
Gewichtung	20 %	50 %		10 %	10 %	10 %

Fachrichtung Digitale Vernetzung

	Teil 1	Teil 2				
Prüfungsbereiche	Einrichten eines IT-gestützten Arbeitsplatzes	Planen und Umsetzen eines Projektes der digitalen Vernetzung (2 Teile)		Diagnose und Störungsbeseitigung in vernetzten Systemen	Betrieb und Erweiterung von vernetzten Systemen	Wirtschafts- und Sozialkunde
Prüfungsinstrumente	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	a) Betriebliche Projektarbeit b) Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen (Erster Teil)	a) Präsentation b) Fachgespräch (Zweiter Teil)	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	schriftlich zu bearbeitende Aufgaben
Dauer	90 Minuten	40 Stunden (50 %)	höchstens 30 Minuten (50 %)	90 Minuten	90 Minuten	60 Minuten
Gewichtung	20 %	50 %		10 %	10 %	10 %

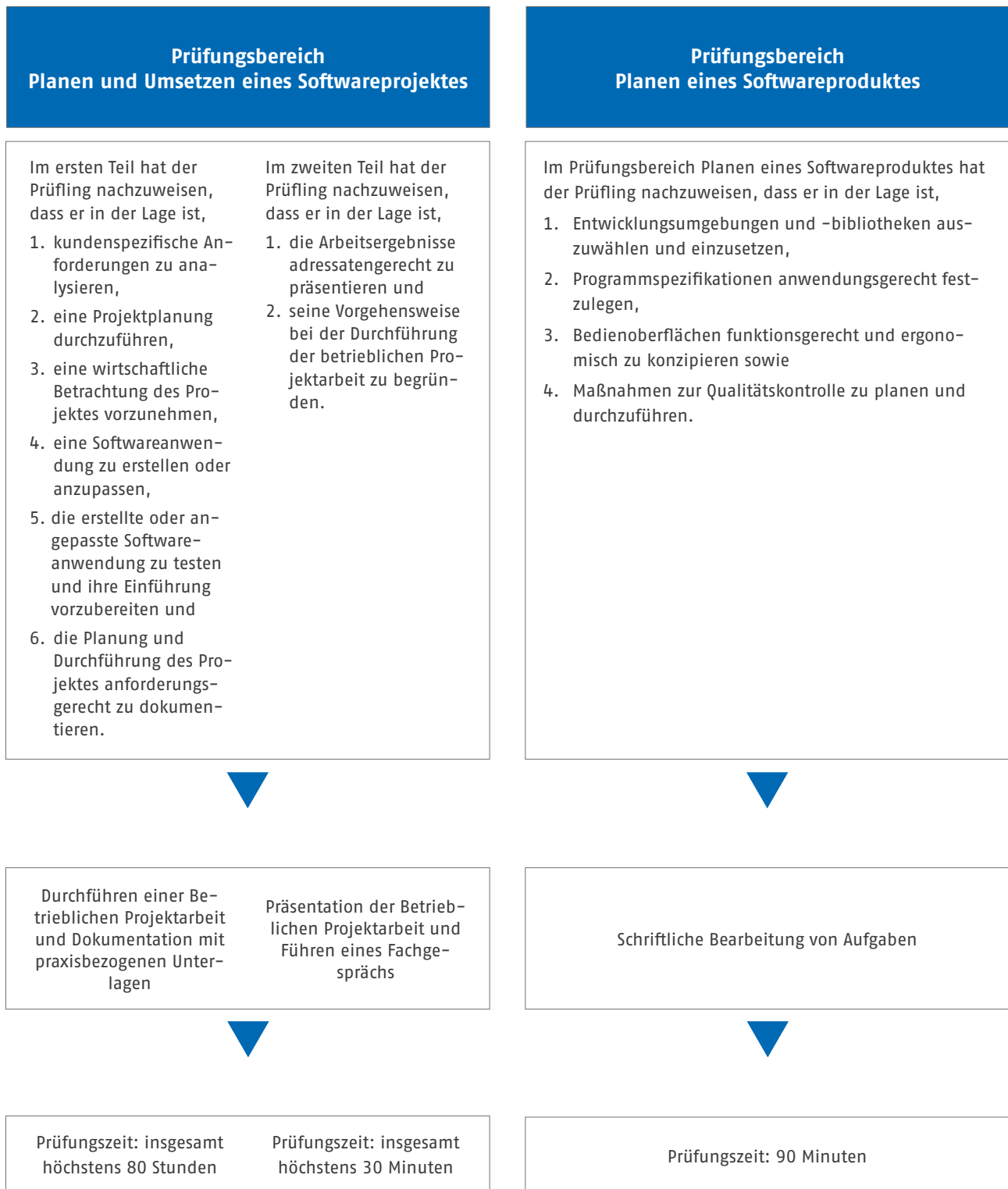
4.4 Übersicht der einzelnen Prüfungsbereiche

4.4.1 Prüfung Teil 1



4.4.2 Prüfung Teil 2

Fachrichtung Anwendungsentwicklung (die vier Prüfungsbereiche sind untereinander dargestellt)



Prüfungsbereich Entwicklung und Umsetzung von Algorithmen

Im Prüfungsbereich Entwicklung und Umsetzung von Algorithmen hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. einen Programmcode zu interpretieren und eine Lösung in einer Programmiersprache zu erstellen,
2. Algorithmen in eine Programmierlogik zu übertragen und grafisch darzustellen,
3. Testscenarien auszuwählen und Testdaten zu generieren sowie
4. Abfragen zur Gewinnung und Manipulation von Daten zu erstellen.



Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben



Prüfungszeit: 90 Minuten

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

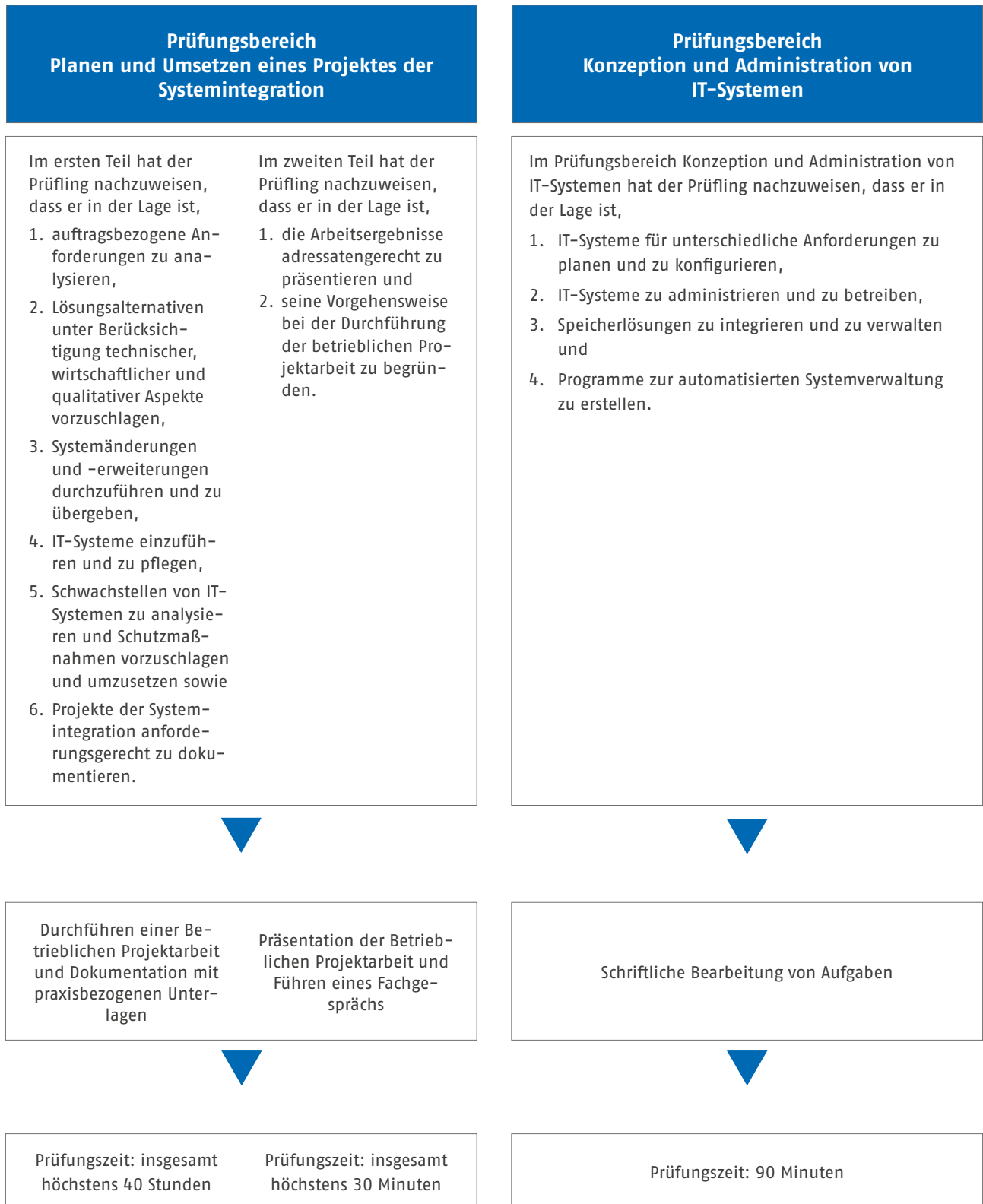


Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben



Prüfungszeit: 60 Minuten

Fachrichtung Systemintegration (die vier Prüfungsbereiche sind untereinander dargestellt)



Prüfungsbereich Analyse und Entwicklung von Netzwerken

Im Prüfungsbereich Analyse und Entwicklung von Netzwerken hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Netzwerkprotokolle anwendungsbezogen auszuwählen und einzusetzen,
2. Netzwerkkomponenten bedarfsgerecht auszuwählen und zu konfigurieren,
3. die IT-Sicherheit in Netzwerken sicherzustellen und
4. den Betrieb und die Verfügbarkeit von Netzwerken zu überwachen und zu gewährleisten.



Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben



Prüfungszeit: 90 Minuten

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

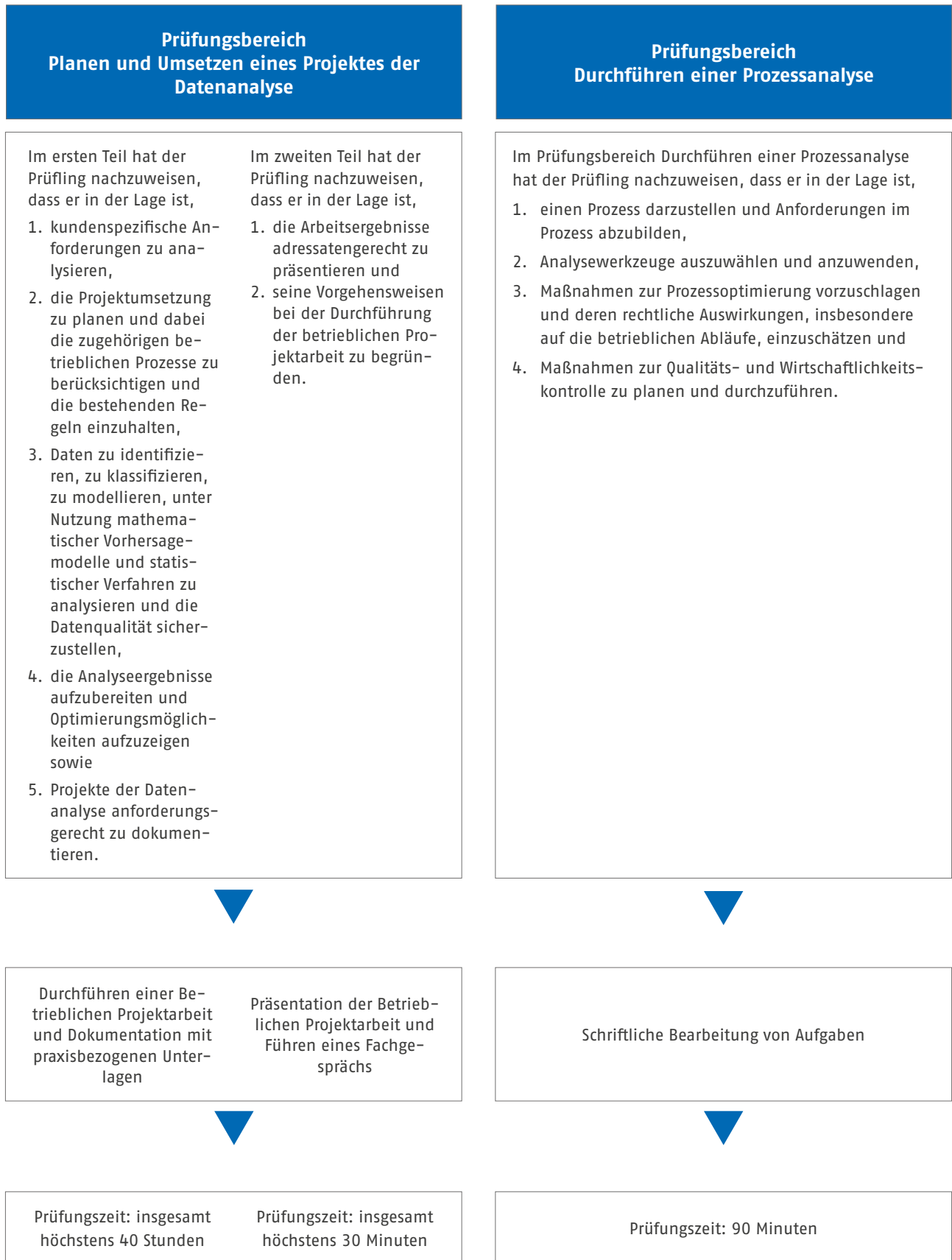
Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.



Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben



Prüfungszeit: 60 Minuten



Prüfungsbereich Sicherstellen von Datenqualität

Im Prüfungsbereich Sicherstellen der Datenqualität hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Daten zu identifizieren, zu klassifizieren und bereitzustellen,
2. die Datenqualität zu prüfen und sicherzustellen,
3. den Zugriff auf Daten und deren Verfügbarkeit zu gewährleisten sowie
4. anwendungsbezogen sicherzustellen, dass die Bestimmungen des Datenschutzes und zur Datensicherheit eingehalten werden.



Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben



Prüfungszeit: 90 Minuten

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

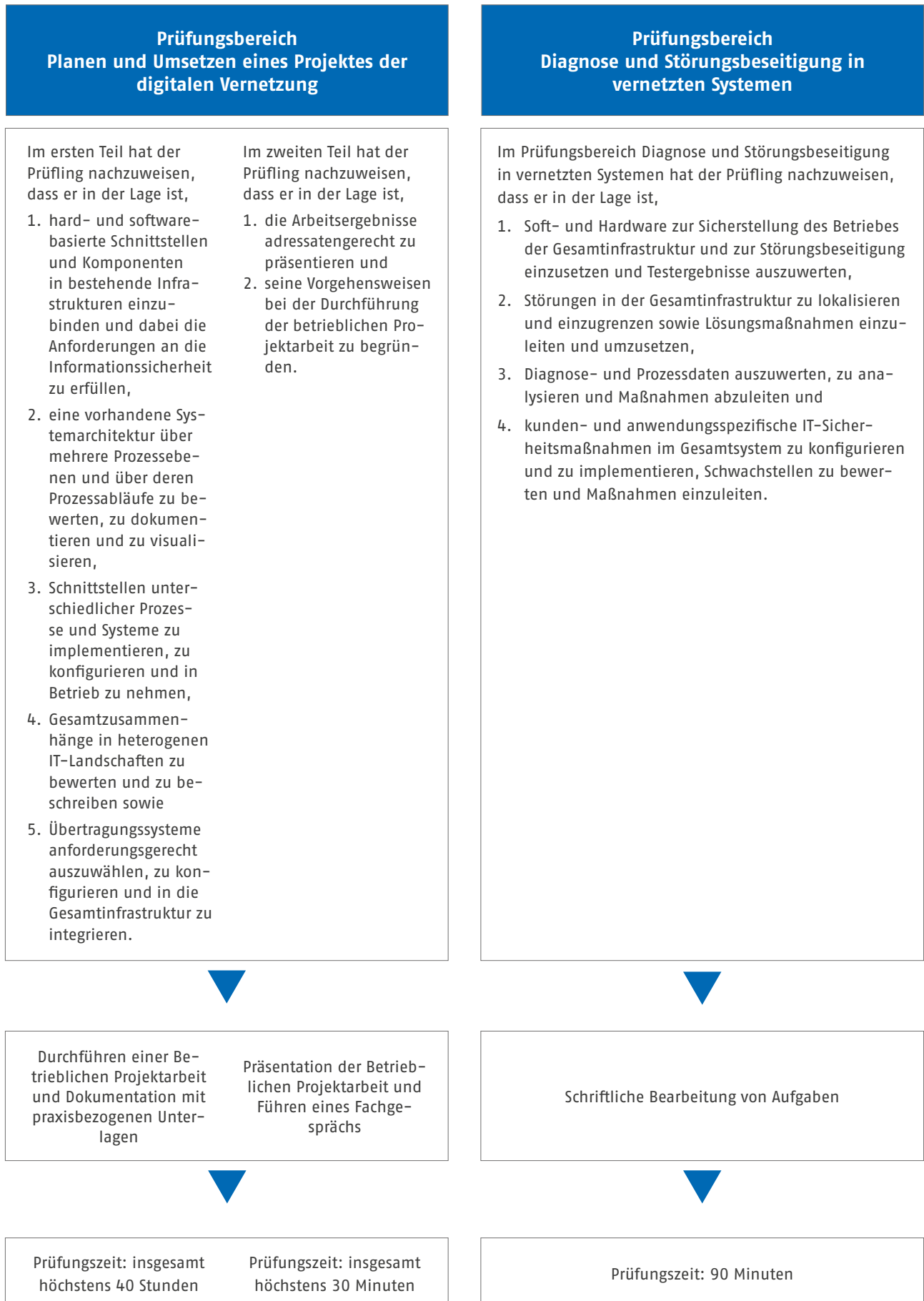
Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.



Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben



Prüfungszeit: 60 Minuten



Prüfungsbereich Betrieb und Erweiterung von vernetzten Systemen

Im Prüfungsbereich Betrieb und Erweiterung von vernetzten Systemen hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. technische Lösungskonzepte zur Einbindung von heterogenen Systemen sowie Protokollen in das Gesamtsystem zu bewerten und umzusetzen,
2. die Kommunikation der unterschiedlichen Prozesse und Ebenen der Informationsverarbeitung zu prüfen und zu dokumentieren sowie deren Betrieb sicherzustellen,
3. Systemressourcen zu überwachen, deren Kennzahlen zu bewerten und Maßnahmen zur Sicherstellung des Betriebes der vernetzten Systeme zu ergreifen und
4. anwendungsspezifische Netzwerkinfrastrukturen und Protokolle zu beurteilen, anzupassen und zu erweitern.



Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben



Prüfungszeit: 90 Minuten

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.



Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben



Prüfungszeit: 60 Minuten

4.5 Beispiele Betriebliche Projektarbeit

Zur Betrieblichen Projektarbeit gehören Projekte, die innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters abgearbeitet werden müssen. Dabei können durchaus auch Teilprojekte, z. B. Vernetzung von IT-Systemen und cyber-physischen Komponenten, aber auch die Implementierung von Sicherheitslösungen in vernetzten Produkten oder der Produktion gehören. Die fachliche Bewertung und Umsetzung von vorgegebenen Lösungskonzepten kann ebenso für eine Betriebliche Projektarbeit geeignet sein. Dabei sollte die vertiefte thematische Bearbeitung mit den Projekthintergründen und die Auseinandersetzung mit den Anforderungen im Rahmen der vorgefundenen IT-Umgebung erkennbar sein.

Beispiel Fachrichtung Anwendungsentwicklung

Nicht geeignet für eine Betriebliche Projektarbeit eines Fachinformatikers und einer Fachinformatikerin in der Fachrichtung Anwendungsentwicklung sind einfache Routinearbeiten, die nur nach Vorgaben abgearbeitet werden, ohne sich mit den fachlichen Hintergründen und Auswirkungen auseinanderzusetzen zu haben. Die Erstellung eines Programmes nur durch Zusammenfügen und Anpassen vordefinierter Code-Ausschnitte reicht demzufolge nicht aus.

Projektkurzbeschreibung	Erläuterung
<p>Beispiel 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Entwicklung einer App zur „Bereitstellung der mobilen Dienstleistungsangebote“ 	<p>In einem Unternehmen der Dienstleistungsbranche ist die Idee entstanden, die Mobilitätsdienstleistungsangebote einer Region zusammenzuführen. Dazu ist eine cloudbasierte App zu entwickeln, die dem Endkunden eine kombinierte und bedarfsgerechte Buchung dieser Dienstleistungen ermöglicht.</p> <p>Im Vorfeld der Realisierung wird eine Gegenüberstellung der möglichen mobilen Betriebssysteme und die benötigten Entwicklungsumgebungen erstellt.</p>
<p>Beispiel 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Erstellung eines Tools zur Synchronisation von Datenbanken 	<p>Der Kunde eines Unternehmens arbeitet mit zwei unterschiedlichen Datenbanksystemen (Microsoft Access und MsSQL Server).</p> <p>Es ist vorgesehen, dass der Kunde die Synchronisation zwischen den Datenbanken zukünftig eigenständig durchführen soll und dabei die Möglichkeit erhält, die Inhalte und den Umfang der Synchronisation auszuwählen. Um das zu realisieren, soll eine benutzergeführte Anwendung entwickelt werden.</p>

Beispiel Fachrichtung Systemintegration

Nicht geeignet für eine Betriebliche Projektarbeit eines Fachinformatikers und einer Fachinformatikerin in der Fachrichtung Systemintegration sind einfache Routinearbeiten, die nur nach Vorgaben abgearbeitet werden, ohne sich mit den fachlichen Hintergründen und Auswirkungen ausein-

andergesetzt zu haben. Die einfache Installation eines Betriebssystems oder Anwendung durch Starten der Installationsroutine und Eingabe der Konfigurationsparameter zur Einbindung in eine bestehende Netzwerkumgebung reicht demzufolge nicht aus.

Projektkurzbeschreibung	Erläuterung
<p>Beispiel 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Umsetzung einer zentralen Softwareverteilung und Clientinstallation am Beispiel von Microsoft Endpoint Manager 	<p>Die Verwaltung und Bereitstellung von lizenzierte Software und deren Updates sollen in einem mittelständischen Unternehmen überregional automatisiert werden. Dazu wurde bereits von der zentralen IT-Abteilung die Server des Microsoft Endpoint Managers und die Standorthierarchie konfiguriert und zur Verfügung gestellt.</p> <p>Durch die Konfiguration der Geräte und Benutzersammlungen soll die Möglichkeit realisiert werden, die Client-Betriebssysteme, Softwareanwendungen und deren Updates bedarfsgerecht und zielgesteuert bereitzustellen. Dazu werden die nötigen Konfigurationen durchgeführt, dokumentiert und anhand von Software-Rollouts clientseitig getestet.</p>
<p>Beispiel 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Umsetzung einer NAS-Lösung durch Installation und Konfiguration von Linux mit Samba 	<p>Zur Erweiterung von bestehenden Speicherlösungen soll ein zentral zur Verfügung stehendes Speichersystem in Form eines NAS (Network Attached Storage) bereitgestellt werden. Auf Basis eines Linux-Servers wird dazu ein Samba-Dienst eingerichtet, konfiguriert und in die bestehende Netzwerkinfrastruktur eingebunden.</p> <p>Zur Integration und Anbindung der Clients werden die nötigen Protokolle (SMB oder iSCSI, ggf. LDAP) implementiert und freigegeben. Alle Konfigurationsschritte, einschließlich die Anbindung der Clients an das NAS, werden getestet und dokumentiert.</p>

Beispiel Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse

Nicht geeignet für eine Betriebliche Projektarbeit eines Fachinformatikers und einer Fachinformatikerin in der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse sind einfache Routinearbeiten, die nur nach Vorgaben abgearbeitet werden, ohne sich

mit den fachlichen Hintergründen und Auswirkungen auseinandergesetzt zu haben. Eine Analyse auf Basis einer Pivot-Tabelle reicht demzufolge nicht aus.

Projektkurzbeschreibung	Erläuterung
<p>Beispiel 1</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Prozessoptimierung zur Reduzierung von sporadischen Wartezeiten im Produktionsablauf	<p>In der Fertigung einer Produktionslinie kommt es in unregelmäßigen Abständen an einer der Produktionsstationen immer wieder zu Wartezeiten, da Produktionsmittel aus einem Vorprozess fehlen.</p> <p>Die Situation ist prozessual und bezüglich der Datenketten zu untersuchen. Falls zur Ursachenfindung sowohl Maschinendaten wie auch Arbeitsprozessdaten zusammengeführt werden müssen, sind dabei auch rechtliche Aspekte zu berücksichtigen. Die einzelnen Schritte sind mit geeigneten Algorithmen und Tools zu unterstützen.</p>
<p>Beispiel 2</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Neuausrichtung eines Online-Shops bezüglich Produktpalette, -platzierung und Angebotspolitik (z. B. Kombipreise)	<p>In einem Online-Shop sind sowohl die Auswahlprozesse der verschiedenen Kunden sowie die Bestelldaten zu analysieren, um bedeutsame Hinweise und Optimierungsvorschläge für den Shopaufbau sowie die Produktpalette, die Platzierung der Produkte im Shop und die Angebotspolitik daraus abzuleiten. Je nach Anfrage und Umfang sind Prozesssteile durch geeignete Software individuell zu ergänzen.</p>

Beispiel Fachrichtung Digitale Vernetzung

Nicht geeignet für eine Betriebliche Projektarbeit eines Fachinformatikers und einer Fachinformatikerin in der Fachrichtung Digitale Vernetzung sind einfache Routinearbeiten, die nur nach Vorgaben abgearbeitet werden, ohne sich mit den fachlichen Hintergründen und Auswirkungen ausein-

andergesetzt zu haben. Die einfache Installation eines Betriebssystems oder Anwendung durch Starten der Installationsroutine und Eingabe der Konfigurationsparameter zur Einbindung in eine bestehende Netzwerkumgebung reicht demzufolge nicht aus.

Projektkurzbeschreibung	Erläuterung
<p>Beispiel 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Integration einer neuen Produktionsanlage in ein bestehendes MES-System 	<p>Ein Hersteller von präzisen Blechteilen verwendet in seiner Produktion Stanzen für die Formgebung der Bauteile. Das vorhandene MES-System für die Steuerung der Produktionssysteme kommuniziert mittels OPC UA mit den SPS-Systemen. Eine neuartige Produktionsanlage soll mittels OPC UA mit dem MES-System verbunden werden. Dabei werden zum einen Daten für die Steuerung der Anlage vom MES-System übertragen als auch Prozessdaten der Anlage für das MES-System abgegriffen.</p> <p>Hierzu müssen zum einen ein Konzept für die informationstechnische Anbindung und Steuerung des Produktionsablaufes und zum anderen die Art und Weise, wie Daten abzugreifen sind, erarbeitet werden. Dies geschieht in enger Abstimmung mit dem/der Prozessverantwortlichen und dem/der Anlagenprogrammierer/-in. Die Lösung wird anschließend zusammen mit dem/der Anlagenprogrammierer/-in getestet und implementiert.</p>
<p>Beispiel 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Diagnosesystem für die Erhebung und Visualisierung von Betriebsdaten eines Mikrocontrollers 	<p>Ein Produzent von automatisierten Logistiksystemen verwendet in bestehenden Transportsystemen unterschiedlichste Mikrocontroller für die Ansteuerung der Fahrbewegungen. Aktuell ist ein Auslesen der Betriebsdaten nur kabelgebunden und im Stillstand möglich. Dabei können nur die aktuell anstehenden Werte ausgewertet werden.</p> <p>Für die Optimierung seitens der Entwicklungsabteilung soll ein Konzept entwickelt werden, um Betriebsdaten zyklisch abzufragen und über einen Zeitraum von einer Woche zu speichern. Die aktuellen Diagnosewerte sollen mittels eines Tablets während des Fahrbetriebs angezeigt werden. Zur Abfrage, Speicherung und der Datenübertragung wird ein Einplatinen-Computer verwendet. Die Daten werden zum einen lokal gespeichert und zum anderen auf einem Webinterface angezeigt. Der Zugriff erfolgt dabei über ein vom Einplatinencomputer bereitgestelltes WLAN. Die Entwickler sind dann zusätzlich noch in der Lage, die gesammelten Daten über das WLAN herunterzuladen. Anhand dieser Daten können zukünftig Rückschlüsse für Optimierungen gezogen werden.</p>



Bewertungsmatrix Betriebliche Projektarbeit, Präsentation und Fachgespräch (Muster)

5 Weiterführende Informationen

5.1 Hinweise und Begriffserläuterungen

Ausbildereignung

Die novellierte Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO) vom 21. Januar 2009 [http://www.gesetze-im-internet.de/ausbeignv_2009/index.html] legt die wichtigsten Aufgaben für die Ausbilder und Ausbilderinnen fest: Sie sollen beurteilen können, ob im Betrieb die Voraussetzungen für eine gute Ausbildung erfüllt sind, sie sollen bei der Einstellung von Auszubildenden mitwirken und die Ausbildung im Betrieb vorbereiten. Um die Auszubildenden zu einem erfolgreichen Abschluss zu führen, sollen sie auf individuelle Anliegen eingehen und mögliche Konflikte frühzeitig lösen. In der neuen Verordnung wurde die Zahl der Handlungsfelder von sieben auf vier komprimiert, wobei die Inhalte weitgehend erhalten bzw. modernisiert und um neue Inhalte ergänzt wurden.

Die vier Handlungsfelder gliedern sich wie folgt:

- ▶ Handlungsfeld Nr. 1 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, Ausbildungsvoraussetzungen zu prüfen und Ausbildung zu planen.
- ▶ Handlungsfeld Nr. 2 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, die Ausbildung unter Berücksichtigung organisatorischer sowie rechtlicher Aspekte vorzubereiten.
- ▶ Handlungsfeld Nr. 3 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, selbstständiges Lernen in berufstypischen Arbeits- und Geschäftsprozessen handlungsorientiert zu fördern.
- ▶ Handlungsfeld Nr. 4 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, die Ausbildung zu einem erfolgreichen Abschluss zu führen und dem Auszubildenden Perspektiven für seine berufliche Weiterentwicklung aufzuzeigen.

In der AEVO-Prüfung [https://www.foraus.de/de/fo-raus_109531.php] müssen aus allen Handlungsfeldern praxisbezogene Aufgaben bearbeitet werden. Vorgesehen sind eine dreistündige schriftliche Prüfung mit fallbezogenen Fragestellungen sowie eine praktische Prüfung von ca. 30 Minuten, die aus der Präsentation einer Ausbildungssituation und einem Fachgespräch besteht.

Es bleibt Aufgabe der zuständigen Stelle, darüber zu wachen, dass die persönliche und fachliche Eignung der Ausbilder und Ausbilderinnen, der Auszubildenden sowie des auszubildenden Betriebes vorliegt (§ 32 BBiG und § 23 HwO).

Unter der Verantwortung des Ausbilders oder der Ausbilderin kann bei der Berufsbildung mitwirken, wer selbst nicht Ausbilder oder Ausbilderin ist, aber abweichend von den besonderen Voraussetzungen des § 30 BBiG und § 22b HwO die für die Vermittlung von Ausbildungsinhalten erforderlichen

beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und persönlich geeignet ist (§ 28 Absatz 3 BBiG und § 22 Absatz 3 HwO).

Der Nachweis der berufs- und arbeitspädagogischen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten kann gesondert geregelt werden (§ 30 Absatz 5 BBiG).

Portal für Ausbilder und Ausbilderinnen

Das Internetportal foraus.de des BIBB wendet sich an betriebliche Ausbilder und Ausbilderinnen und dient der Information, Kommunikation, Vernetzung und Weiterbildung. Neben aktuellen Nachrichten rund um die Ausbildungspraxis und das Tätigkeitsfeld des Ausbildungspersonals bietet das Portal vertiefte Informationen, Erklärfilme und Webinare zu zentralen Themenfeldern der dualen Berufsausbildung. Das Diskussionsforum [<https://www.foraus.de/forum>] dient dem Erfahrungsaustausch und der Vernetzung mit anderen Ausbildern und Ausbilderinnen sowie Experten und Expertinnen der Berufsbildung.

Dauer der Berufsausbildung

Beginn und Dauer der Berufsausbildung werden im Berufsausbildungsvertrag angegeben (§ 11 Absatz 1 BBiG). Das Berufsausbildungsverhältnis endet mit Ablauf der Ausbildungsdauer oder bei Bestehen der Abschlussprüfung mit der Bekanntgabe des Ergebnisses durch den Prüfungsausschuss (§ 21 Absatz 1 und 2 BBiG). Das BBiG enthält Regelungen zur Flexibilisierung der Ausbildungszeit, damit individuelle Bedürfnisse der Auszubildenden in der Berufsausbildung berücksichtigt werden können.

Regelungen zur Flexibilisierung: Anrechnung beruflicher Vorbildung auf die Ausbildungsdauer

§ „Die Landesregierungen können nach Anhörung des Landesausschusses für Berufsbildung durch Rechtsverordnung bestimmen, dass der Besuch eines Bildungsganges berufsbildender Schulen oder die Berufsausbildung in einer sonstigen Einrichtung ganz oder teilweise auf die Ausbildungsdauer angerechnet wird. Die Ermächtigung kann durch Rechtsverordnung auf oberste Landesbehörden weiter übertragen werden.“ (§ 7 Absatz 1 BBiG)

§

„Die Anrechnung nach Absatz 1 bedarf des gemeinsamen Antrags der Auszubildenden und Ausbildenden. Der Antrag ist an die zuständige Stelle zu richten. Er kann sich auf Teile des höchstzulässigen Anrechnungszeitraums beschränken.“ (§ 7 Absatz 3 BBiG)

Teilzeitberufsausbildung, Verkürzung der Ausbildungsdauer

§

„Die Berufsausbildung kann in Teilzeit durchgeführt werden. Im Berufsausbildungsvertrag ist für die gesamte Ausbildungszeit oder für einen bestimmten Zeitraum der Berufsausbildung die Verkürzung der täglichen oder der wöchentlichen Ausbildungszeit zu vereinbaren. Die Kürzung der täglichen oder wöchentlichen Ausbildungszeit darf nicht mehr als 50 Prozent betragen.“ (§ 7a Absatz 1 BBiG)

§

„Auf gemeinsamen Antrag der Auszubildenden und der Ausbildenden hat die zuständige Stelle die Ausbildungsdauer zu kürzen, wenn zu erwarten ist, dass das Ausbildungsziel in der gekürzten Dauer erreicht wird.“ (§ 8 Absatz 1 BBiG)

Vorzeitige Zulassung zur Abschlussprüfung in besonderen Fällen

§

„Auszubildende können nach Anhörung der Ausbildenden und der Berufsschule vor Ablauf ihrer Ausbildungsdauer zur Abschlussprüfung zugelassen werden, wenn ihre Leistungen dies rechtfertigen.“ (§ 45 Absatz 1 BBiG)

Verlängerung der Ausbildungsdauer

§

„In Ausnahmefällen kann die zuständige Stelle auf Antrag Auszubildender die Ausbildungsdauer verlängern, wenn die Verlängerung erforderlich ist, um das Ausbildungsziel zu erreichen. Vor der Entscheidung über die Verlängerung sind die Ausbildenden zu hören.“ (§ 8 Absatz 2 BBiG)

§

„Bestehen Auszubildende die Abschlussprüfung nicht, so verlängert sich das Berufsausbildungsverhältnis auf ihr Verlangen bis zur nächstmöglichen Wiederholungsprüfung, höchstens um ein Jahr.“ (§ 21 Absatz 3 BBiG)

Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR)

Im Oktober 2006 verständigten sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und die Kultusministerkonferenz (KMK) darauf, gemeinsam einen Deutschen Qualifikationsrahmen (DQR) für lebenslanges Lernen zu entwickeln. Ziel des DQR ist es, das deutsche Qualifikationssystem mit seinen Bildungsbereichen (Allgemeinbildung, berufliche Bildung, Hochschulbildung) transparenter zu machen, Verlässlichkeit, Durchlässigkeit und Qualitätssicherung zu unterstützen und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen zu erhöhen.

Unter Einbeziehung der relevanten Akteure wurde in den folgenden Jahren der Deutsche Qualifikationsrahmen entwickelt, erprobt, überarbeitet und schließlich im Mai 2013 verabschiedet. Er bildet die Voraussetzung für die Umsetzung des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR), der die Transparenz und Vergleichbarkeit von Qualifikationen, die Mobilität und das lebenslange Lernen in Europa fördern soll.

Der DQR weist acht Niveaustufen auf, denen formale Qualifikationen der Allgemeinbildung, der Hochschulbildung und der beruflichen Bildung – jeweils einschließlich der Weiterbildung – zugeordnet werden sollen. Die acht Niveaustufen werden anhand der Kompetenzkategorien „Fachkompetenz“ und „personale Kompetenz“ beschrieben.

In einem Spitzengespräch am 31. Januar 2012 haben sich Bund, Länder, Sozialpartner und Wirtschaftsorganisationen auf eine gemeinsame Position zur Umsetzung des Deutschen Qualifikationsrahmens geeinigt; demnach werden die zweijährigen Berufe des dualen Systems dem Niveau 3, die dreijährigen und dreieinhalbjährigen Berufe dem Niveau 4 zugeordnet.

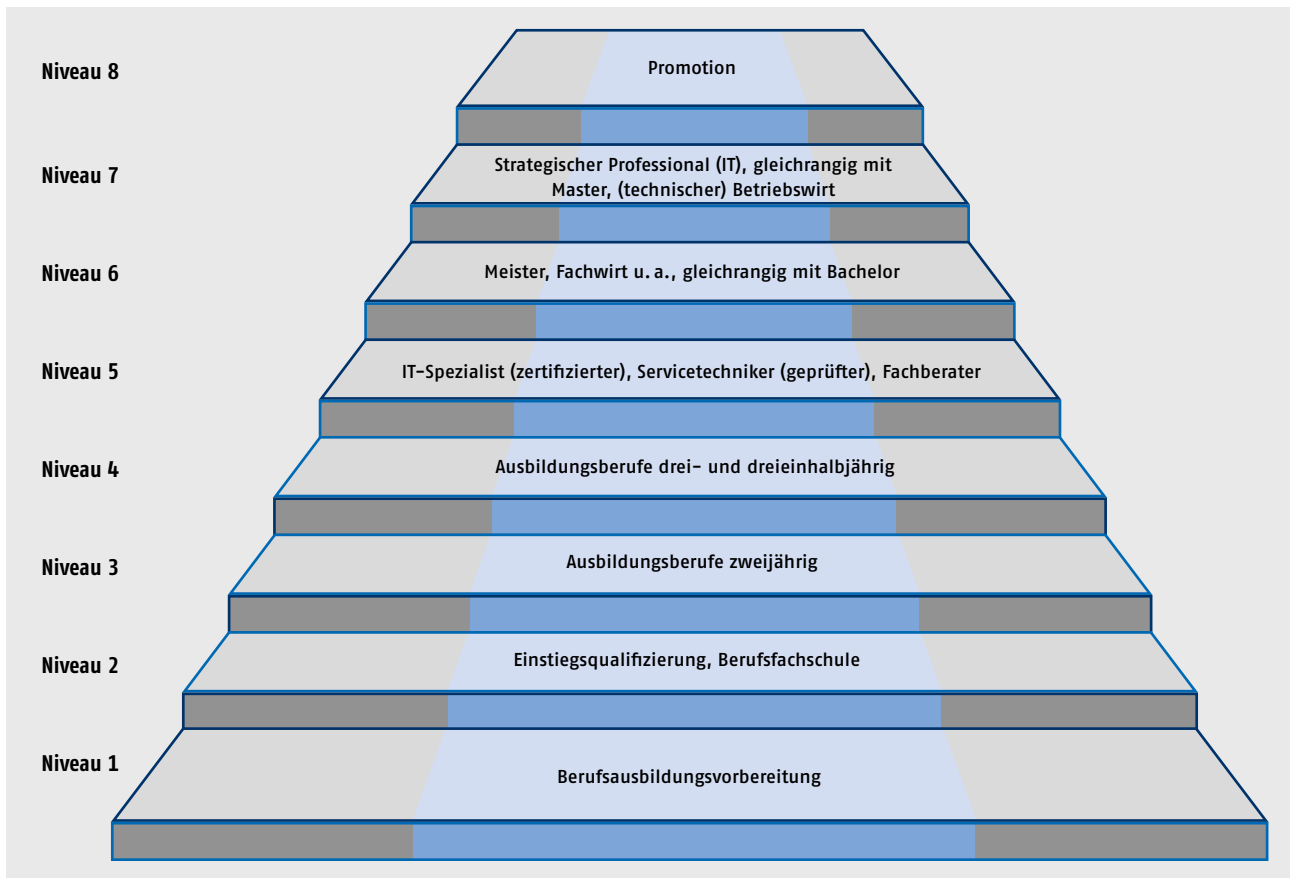


Abbildung 8: Die Niveaustufen des DQR (Quelle: IHK Stuttgart)

Einordnung der IT-Berufe in den europäischen Kontext

Referenzierung der dualen IT-Berufe zur DIN EN 16234-1: eCompetence Framework, ein europaweiter Referenzrahmen für ITK-Kompetenzen

Diese Norm enthält eine europaweit abgestimmte Beschreibung der geforderten Kompetenzen für Fach- und Führungskräfte der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und ist ein Werkzeug zum gegenseitigen Verständnis.


Für die einzelnen Kompetenzen sind Leistungsniveaus, sowie beispielhaft Wissen und Fähigkeiten, beschrieben, die eine Einordnung in den europäischen Qualifikationsrahmen (EQR) und damit auch in den DQR ermöglichen.

Für die vorliegende Ausbildungsordnung wurde eine Verbindung zwischen den Berufsbildpositionen und den DIN-Kompetenzen hergestellt.

Im internationalen Kontext wird dadurch das Prinzip der dualen Berufsausbildung mit breit angelegten fundierten Grundlagen von Beruflichkeit deutlich. Ebenso erleichtert diese Entsprechung Arbeitgebern im europäischen Ausland die Einschätzung der Kompetenzen in Deutschland ausgebildeter IT-Fachkräfte, wodurch ein zielgerichteter und passender Einsatz ermöglicht wird. Umgekehrt erleichtert der Referenzrahmen es den Fachkräften, sich in internationalen

Kontexten zu bewerben. Mit den Übersichten wird es möglich, die ausgebildeten Kompetenzen der neuen IT-Fachleute mit einem Blick zu erfassen, untereinander zu vergleichen und abzugrenzen.

Die deutsche Version der DIN ist über folgenden Link beziehbar: <https://www.beuth.de/de/norm-entwurf/din-en-16234-1/300543898>

 Detaillierte Beschreibungen, Übersichten und Referenzierungen

Eignung der Ausbildungsstätte

„Auszubildende dürfen nur eingestellt und ausgebildet werden, wenn die Ausbildungsstätte nach Art und Einrichtung für die Berufsausbildung geeignet ist und die Zahl der Auszubildenden in einem angemessenen Verhältnis zur Zahl der beschäftigten Fachkräfte steht, es sei denn, dass anderenfalls die Berufsausbildung nicht gefährdet wird.“ (§ 27 Absatz 1 BBiG und § 21 Absatz 1 HwO)

Die Eignung der Ausbildungsstätte ist in der Regel vorhanden, wenn dort die in der Ausbildungsordnung vorgeschriebenen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

in vollem Umfang vermittelt werden können. Betriebe sollten sich vor Ausbildungsbeginn bei den zuständigen Handwerkskammern über Ausbildungsmöglichkeiten erkundigen. Was z. B. ein kleinerer Betrieb nicht abdecken kann, darf auch durch Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte (z. B. in überbetrieblichen Einrichtungen) vermittelt werden. Möglich ist auch der Zusammenschluss mehrerer Betriebe im Rahmen einer Verbundausbildung.

Mobilität von Auszubildenden in Europa – Teilausbildung im Ausland

Eine Chance, den Prozess der internationalen Vernetzung von Branchen und beruflichen Aktivitäten selbst aktiv mitzugestalten, ist im Berufsbildungsgesetz beschrieben:

§ „Teile der Berufsausbildung können im Ausland durchgeführt werden, wenn dies dem Ausbildungsziel dient. Ihre Gesamtdauer soll ein Viertel der in der Ausbildungsordnung festgelegten Ausbildungsdauer nicht überschreiten.“ (§ 2 Absatz 3 BBiG)

In immer mehr Berufen bekommt der Erwerb von internationalen Kompetenzen und Auslandserfahrung eine zunehmend große Bedeutung. Im weltweiten Wettbewerb benötigt die Wirtschaft qualifizierte Fachkräfte, die über internationale Erfahrungen, Fremdsprachenkenntnisse und Schlüsselqualifikationen, z. B. Teamfähigkeit, interkulturelles Verständnis und Belastbarkeit verfügen. Auch die Auszubildenden selbst haben durch Auslandserfahrung und interkulturelle Kompetenzen bessere Chancen auf dem Arbeitsmarkt.

Auslandsaufenthalte in der beruflichen Bildung stellen eine hervorragende Möglichkeit dar, solche Kompetenzen zu erwerben. Sie sind als Bestandteil der Ausbildung nach dem BBiG anerkannt; das Ausbildungsverhältnis mit all seinen Rechten und Pflichten (Ausbildungsvergütung, Versicherungsschutz, Führen des Ausbildungsnachweises etc.) besteht weiter. Der Lernort liegt für diese Zeit im Ausland. Dies wird entweder bereits bei Abschluss des Ausbildungsvertrages berücksichtigt und gemäß § 11 Absatz 1 Nr. 3 BBiG in die Vertragsniederschrift aufgenommen oder im Verlauf der Ausbildung vereinbart und dann im Vertrag entsprechend verändert. Wichtig ist: Mit der ausländischen Partnereinrichtung werden die zu vermittelnden Inhalte vorab verbindlich festgelegt. Diese orientieren sich an den Inhalten der deutschen Ausbildungsordnung.

Solche Auslandsaufenthalte werden europaweit finanziell und organisatorisch in Form von Mobilitätsprojekten im europäischen Programm „Erasmus+“ [<https://www.erasmus-plus.de>] unterstützt. Es trägt dazu bei, einen europäischen Bildungsraum und Arbeitsmarkt zu gestalten. In Deutschland ist die Nationale Agentur Bildung für Europa beim Bundesinstitut für Berufsbildung (NA beim BIBB) [<https://www.na-bibb.de>] die koordinierende Stelle.

Mobilitätsprojekte sind organisierte Lernaufenthalte im europäischen Ausland, deren Gestaltung flexibel ist und deren Inhalte dem Bedarf der Organisatoren entsprechend gestaltet werden können. Im Rahmen der Ausbildung sollen anerkannte Bestandteile der Ausbildung oder sogar gesamte Ausbildungsabschnitte am ausländischen Lernort absolviert werden.

Weitere Informationen:

- Nationale Agentur – Portal [<https://www.machmehrausdeinerausbildung.de>]
- Berufsbildung international BMBF [<https://www.bmbf.de/de/als-tischler-in-kanada-als-hotelmanager-in-suedkorea-324.html>]
- Berufsbildung ohne Grenzen [<https://www.berufsbildung-ohne-grenzen.de>]
- Go-for-europe [<http://www.goforeurope.de>]

Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss- und Gesellenprüfungen

Die zuständigen Stellen erlassen nach den §§ 47 und 62 des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) und §§ 38 und 42 der Handwerksordnung (HwO) entsprechende Prüfungsordnungen. Die Musterprüfungsordnungen sind als Richtschnur dafür gedacht, dass sich diese Prüfungsordnungen in wichtigen Fragen nicht unterscheiden und es dadurch bei gleichen Sachverhalten nicht zu unterschiedlichen Entscheidungen kommt. Eine Verpflichtung zur Übernahme besteht jedoch nicht.

Weitere Informationen:

- ▶ Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss- und Umschulungsprüfungen (Empfehlung Nr. 120 des Hauptausschusses des BIBB) [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA120.pdf>]
- ▶ Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Gesellen- und Umschulungsprüfungen (Empfehlung Nr. 121 des Hauptausschusses des BIBB) [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA121.pdf>]

Überbetriebliche Ausbildung und Ausbildungsverbünde

Sind Ausbildungsbetriebe in ihrer Ausrichtung zu spezialisiert oder zu klein, um alle vorgegebenen Ausbildungsinhalte abdecken zu können sowie die sachlichen und personellen Ausbildungsvoraussetzungen sicherzustellen, gibt es Möglichkeiten, diese durch Ausbildungsmaßnahmen außerhalb des Ausbildungsbetriebes auszugleichen.

§ „Eine Ausbildungsstätte, in der die erforderlichen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nicht im vollen Umfang vermittelt werden können, gilt als geeignet, wenn diese durch Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte vermittelt werden.“ (§ 27 Absatz 2 BBiG, § 21 Absatz 2 HwO)

Hierzu gehören folgende Ausbildungsmaßnahmen:

Überbetriebliche Unterweisung im Handwerk

Die überbetriebliche Unterweisung (ÜLU, ÜBA) ist ein wichtiger Baustein im dualen System der Berufsbildung in Deutschland. Sie sichert die gleichmäßig hohe Qualität der Ausbildung jedes Berufes im Handwerk, unabhängig von der Ausbildungsleistungsfähigkeit des einzelnen Handwerksbetriebes.

Inhalte und Dauer der überbetrieblichen Unterweisung werden gemeinsam von den Bundesfachverbänden und dem Heinz-Piast-Institut für Handwerkstechnik (HPI) [<https://hpi-hannover.de/?page=unterweisungsplaene>] der Leibniz-Universität Hannover festgelegt.

Die Anerkennung erfolgt über das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie bzw. über die zuständigen Landesministerien.

Die überbetrieblichen Ausbildungszeiten sind Teile der betrieblichen Ausbildungszeit.

Die Ausbildung in überbetrieblichen Ausbildungsstätten [<https://www.bibb.de/de/741.php>] umfasst:

- ▶ Anpassung an technische Entwicklungen und vergleichende Arbeitstechniken,
- ▶ Vermittlung und Vertiefung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten in einer planmäßig und systematisch aufgebauten Art und Weise,
- ▶ Vermittlung und Vertiefung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten, die vom Ausbildungsbetrieb nur in einem eingeschränkten Umfang abgedeckt werden.

Ausbildungsverbund

§ „Zur Erfüllung der vertraglichen Verpflichtungen der Ausbildenden können mehrere natürliche oder juristische Personen in einem Ausbildungsbund zusammenwirken, soweit die Verantwortlichkeit für die einzelnen Ausbildungsabschnitte sowie für die Ausbildungszeit insgesamt sichergestellt ist (Verbundausbildung).“ (§ 10 Absatz 5 BBiG)

Ein Ausbildungsverbund liegt vor, wenn verschiedene Betriebe sich zusammenschließen, um die Berufsausbildung gemeinsam zu planen und arbeitsteilig durchzuführen. Die Auszubildenden absolvieren dann bestimmte Teile ihrer Ausbildung nicht im Ausbildungsbetrieb, sondern in einem oder mehreren Partnerbetrieben.

In der Praxis haben sich vier Varianten von Ausbildungsverbänden, auch in Mischformen, herausgebildet:

- ▶ Leitbetrieb mit Partnerbetrieben,
- ▶ Konsortium von Ausbildungsbetrieben,

- ▶ betrieblicher Ausbildungsverein,
- ▶ betriebliche Auftragsausbildung.

Folgende rechtliche Bedingungen sind bei einem Ausbildungsverbund zu beachten:

- ▶ Der Ausbildungsbetrieb, in dessen Verantwortung die Ausbildung durchgeführt wird, muss den überwiegenden Teil des Ausbildungsberufsbildes abdecken.
- ▶ Der/Die Ausbildende kann Bestimmungen zur Übernahme von Teilen der Ausbildung nur dann abschließen, wenn er/sie gewährleistet, dass die Qualität der Ausbildung in der anderen Ausbildungsstätte ebenfalls gesichert ist.
- ▶ Der Ausbildungsbetrieb muss auf die Bestellung des Ausbilders/der Ausbilderin Einfluss nehmen können.
- ▶ Der/Die Ausbildende muss über den Verlauf der Ausbildung informiert werden und gegenüber dem Ausbilder/der Ausbilderin eine Weisungsbefugnis haben.
- ▶ Der Berufsausbildungsvertrag darf keine Beschränkungen der gesetzlichen Rechte und Pflichten des Ausbildenden und des Auszubildenden enthalten. Die Vereinbarungen der Partnerbetriebe betreffen nur deren Verhältnis untereinander.
- ▶ Im betrieblichen Ausbildungsplan muss grundsätzlich angegeben werden, welche Ausbildungsinhalte zu welchem Zeitpunkt in welcher Ausbildungsstätte (Verbundbetrieb) vermittelt werden.

Weitere Informationen:

- Ausbildungsstrukturprogramm Jobstarter plus [<https://www.jobstarter.de>]
- Broschüre „Verbundausbildung – vier Modelle für die Zukunft“ [https://www.bmbf.de/pub/Jobstarter_Praxis_Band_6.pdf]

Zeugnisse

Prüfungszeugnis

Die Musterprüfungsordnung schreibt in § 27 zum Prüfungszeugnis: „Über die Prüfung erhält der Prüfling von der für die Prüfungsabnahme zuständigen Stelle ein Zeugnis (§ 37 Absatz 2 BBiG; § 31 Absatz 2 HwO). Der von der zuständigen Stelle vorgeschriebene Vordruck ist zu verwenden.“

Danach muss das Prüfungszeugnis Folgendes enthalten:

- ▶ die Bezeichnung „Prüfungszeugnis nach § 37 Absatz 2 BBiG“ oder „Prüfungszeugnis nach § 62 Absatz 3 BBiG in Verbindung mit § 37 Absatz 2 BBiG“,
- ▶ die Personalien des Prüflings (Name, Vorname, Geburtsdatum),
- ▶ die Bezeichnung des Ausbildungsberufs,
- ▶ die Ergebnisse (Punkte) der Prüfungsbereiche und das Gesamtergebnis (Note),
- ▶ das Datum des Bestehens der Prüfung,
- ▶ die Namenswiedergaben (Faksimile) oder Unterschriften des Vorsitzes des Prüfungsausschusses und der be-

auftragten Person der für die Prüfungsabnahme zuständigen Körperschaft mit Siegel.

§

„Dem Zeugnis ist auf Antrag des Auszubildenden eine englischsprachige und eine französischsprachige Übersetzung beizufügen. Auf Antrag des Auszubildenden ist das Ergebnis berufsschulischer Leistungsfeststellungen auf dem Zeugnis auszuweisen. Der Auszubildende hat den Nachweis der berufsschulischen Leistungsfeststellung dem Antrag beizufügen.“ (§ 37 Absatz 3 BBiG)

Zeugnis der Berufsschule

In diesem Zeugnis sind die Leistungen, die die Auszubildenden in der Berufsschule erbracht haben, dokumentiert.

Ausbildungszeugnis

Ein Ausbildungszeugnis enthält alle Angaben, die für die Beurteilung eines/einer Auszubildenden von Bedeutung sind. Gemäß § 16 BBiG ist ein schriftliches Ausbildungszeugnis bei Beendigung des Berufsausbildungsverhältnisses, am Ende der regulären Ausbildung, durch Kündigung oder aus sonstigen Gründen auszustellen. Das Zeugnis muss Angaben über Art, Dauer und Ziel der Berufsausbildung sowie über die erworbenen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Auszubildenden enthalten. Auf Verlangen Auszubildender sind zudem auch Angaben über deren Verhalten und Leistung aufzunehmen. Diese sind vollständig und wahr zu formulieren. Da ein Ausbildungszeugnis Auszubildende auf ihrem weiteren beruflichen Lebensweg begleiten wird, sind sie darüber hinaus auch wohlwollend zu formulieren. Es soll zukünftigen Arbeitgebern ein klares Bild über die Person vermitteln.

Unterschieden wird zwischen einem einfachen und einem qualifizierten Zeugnis.

Einfaches Zeugnis

Das einfache Zeugnis enthält Angaben über Art, Dauer und Ziel der Berufsausbildung. Mit der Art der Ausbildung ist im vorliegenden Fall eine Ausbildung im dualen System gemeint. Bezogen auf die Dauer der Ausbildung sind Beginn und Ende der Ausbildungszeit, gegebenenfalls auch Verkürzungen zu nennen. Als Ausbildungsziel sind die Berufsbezeichnung entsprechend der Ausbildungsverordnung sowie die erworbenen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten anzugeben. Außerdem sollten eventuelle Schwerpunkte, Fachrichtungen oder Zusatzqualifikationen belegt werden. Bei vorzeitiger Beendigung einer Ausbildung darf der Grund dafür nur mit Zustimmung der Auszubildenden aufgeführt werden.

Qualifiziertes Zeugnis

Das qualifizierte Zeugnis ist auf Verlangen der Auszubildenden auszustellen und enthält, über die Angaben des einfachen Zeugnisses hinausgehend, weitere Angaben zum Verhalten wie Zuverlässigkeit, Ehrlichkeit oder Pünktlichkeit, zu Leistungen wie Ausdauer, Fleiß oder sozialem Verhalten sowie zu besonderen fachlichen Fähigkeiten.

5.2 Materialliste

IT-Handbuch IT-Systemelektroniker/-in, Fachinformatiker/-in (Westermann)

ISBN 978-3-14-235047-9

ISBN-13: 978-3142350479

IT-Handbuch für Fachinformatiker (Rheinwerk Computing)

ISBN-13: 978-3836270236

IT-Basiswissen

ISBN 978-3-427-20500-5

Computer-Netzwerke: Grundlagen, Funktionsweisen, Anwendung.

Für Studium, Ausbildung und Beruf. Inkl. OpenWRT

ISBN-13: 978-3836264990

Datenbanken Relationale Datenbanken entwerfen und realisieren

ISBN 978-3-14-222492-3

Hacking & Security

ISBN 978-3-8362-4548-7

IoT-Programmierung mit Node-RED: Visuell programmieren

ISBN-13: 978-3895763281

Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß

ISBN 978-3-95561-986-2

Softwareentwicklung Kompakt und Verständlich: Wie Softwaresysteme entstehen

ISBN 978-3-658-10875-5

PROJEKTMANAGEMENT: Das Grundlagen Buch zu agiles Projektmanagement, Scrum & Kanban. Wie Sie Projekte effektiv planen, steuern und mit Erfolg durchführen. Ziele erreichen mit Disziplin & Fokus!

ISBN 978-1-69200-227-5

Objektorientierte Programmierung

ISBN 978-3-8362-6247-7

Datenbanksysteme: Eine Einführung

ISBN 978-3-4867-2139-3

SQL Grundlagen: SQL lernen leicht gemacht

ISBN 978-1-5207-3910-6

Prozessanalyse

Grundkurs Geschäftsprozess-Management: Methoden und Werkzeuge für die IT-Praxis: Eine Einführung für Studenten und Praktiker

ISBN-13: 978-3834824271

ICT-Geschäftsprozessunterstützung und Akzeptanzförderung: Grundlagen zur Prozessoptimierung und Veränderungsbegleitung mit Beispielen, Fragen und Antworten (Wirtschaftsinformatik)

ISBN-13: 978-3715595641

Prozessmanagement: – Kompaktes Wissen – Konkrete Umsetzung – Praktische Arbeitshilfen

ISBN-13: 978-3446438583

Toolbox Prozessmanagement: Vorgehensmodell und praktische Methoden für Industrie und Dienstleistung

ISBN-13: 978-3446457652

Prozessoptimierung 4.0: Den digitalen Wandel als Chance nutzen

ISBN-13: 978-3648095195

Geschäftsprozessoptimierung für Dummies

ISBN-13: 978-3527709427

Lean Management: Einführung und Vertiefung in die japanische Management-Philosophie

ISBN-13: 978-3658131234

Lean Management (Pocket Power)

ISBN-13: 978-3446455191

Datenanalyse

Data Analytics: The Ultimate Guide to Big Data Analytics for Business, Data Mining Techniques, Data Collection, and Business Intelligence Concepts

ISBN-13: 978-1727481013

Data Mining: Modelle und Algorithmen intelligenter Datenanalyse

ISBN-13: 978-3834816948

Data Science – was ist das eigentlich?!: Algorithmen des maschinellen Lernens verständlich erklärt

ISBN-13: 978-3662567753

Austauschforum zu Themen aus dem Bereich Elektronik, Informatik und Technik allgemein	https://www.mikrocontroller.net
Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)	https://www.bsi.bund.de
Digitales Technik & Lifestyle Portal	https://www.techbook.de
dotnetpro – das Entwicklermagazin für Profis	https://www.dotnetpro.de
eLearnings Netzwerktechnik	https://www.airnet.de
Fachportal Netzwerktechnik	https://www.ip-insider.de
Fachportal rund das ganze Spektrum der Softwareentwicklung	https://entwickler.de
Initiative Deutschland sicher im Netz	https://www.sicher-im-netz.de
IT-News für Profis	https://www.golem.de
IT-News, Nachrichten und Hintergründe	https://www.heise.de
IT-Grundschutz-Kompodium	https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzKompodium/itgrundschutzKompodium_node.html
News, Ratgeber, Tipps und Analysen für IT-Profis	https://www.computerweekly.com/de
Online JAVA lernen	https://www.java-tutorial.org
openHPI, Internet-Bildungsplattform des Hasso-Plattner-Instituts mit interaktiven Online-Kursen zu verschiedenen Themen der Informationstechnologie (IT)	https://open.hpi.de
Portal für Bildung – Online Lernen und Übungen	https://bildungsbibel.de
Bezugsquelle für die DIN-Norm des eCompetence Frameworks, ein europaweiter Referenzrahmen für ITK-Kompetenzen	https://www.beuth.de/de/norm-entwurf/din-en-16234-1/300543898
YouTube-Kanäle	
Deutsche Telekom AG – Netzgeschichten	https://www.youtube.com/user/deutschetelekom
Informatik – simpleclub	https://www.youtube.com/channel/UC1M6v6JEQyzTKeINGAaCfnw
The Morpheus Tutorials – ein Kanal rund um das Thema Informatik und Programmieren	https://www.youtube.com/user/TheMorpheus407

5.3 Links

Berufsspezifische Links

Auf einen Blick	https://www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/80000
Die Ausbildungsordnung	https://www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/regulation/V0_Fachinformatiker_2020.pdf
Rahmenlehrplan (KMK)	https://www.kmk.org/themen/berufliche-schulen/duale-berufsausbildung/downloadbereich-rahmenlehrplaene.html

Zeugniserläuterung

Fachrichtung Anwendungsentwicklung	https://www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/certificate_supplement/de/fachinformatiker_fr_anwendungsentwicklung_2020_d.pdf
Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse	https://www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/certificate_supplement/de/fachinformatiker_fr_daten_prozessanalyse_2020_d.pdf
Fachrichtung Digitale Vernetzung	https://www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/certificate_supplement/de/fachinformatiker_fr_digitale_vernetzung_2020_d.pdf
Fachrichtung Systemintegration	https://www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/certificate_supplement/de/fachinformatiker_fr_systemintegration_2020_d.pdf

Berufsübergreifende Informationen

Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO)	http://www.gesetze-im-internet.de/ausbeignv_2009/index.html
Ausbildungsvertragsmuster	https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA115.pdf
Berufe TV (Bundesagentur für Arbeit)	http://www.berufe.tv
Berufsbildungsgesetz (BBiG)	https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Das_neue_Berufsbildungsgesetz_BBIG.pdf
Berufsbildung 4.0	https://www.bmbf.de/de/berufsbildung-4-0-3246.html
Bundesagentur für Arbeit „Berufenet“	https://berufenet.arbeitsagentur.de
Den digitalen Wandel gestalten (BMWi)	https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/digitalisierung.html
Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR)	https://www.dqr.de
Digitalisierung der Arbeitswelt (BIBB)	https://www.berufsbildungvierpunktnull.de
Digitalisierung der Arbeits- und Berufswelt (foraus.de)	https://www.foraus.de/de/foraus_107718.php
Empfehlungen des Hauptausschusses des BIBB	https://www.bibb.de/de/11703.php
Empfehlungen des Hauptausschusses des BIBB – Kooperation der Lernorte	https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA099.pdf
Erfolgsmodell Duale Ausbildung (BMWi)	https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/ausbildung-und-beruf.html
Erklärfilme zur Berufsausbildung 4.0 (foraus.de)	https://www.foraus.de/de/foraus_107669.php

Europass Zeugniserläuterungen	https://www.europass-info.de/dokumente/zeugniserlaeuterungen
Forum für AusbilderInnen	https://www.foraus.de
Handwerksordnung (HwO)	http://www.gesetze-im-internet.de/hwo
Klimaschutzplan 2050	https://www.ifok.de/klimaschutzplan-2050-informationsmaterialien
Lernortkooperation in der beruflichen Bildung	https://www.foraus.de/de/foraus_107679.php
Musterprüfungsordnungen:	
Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss- und Umschulungsprüfungen (Empfehlung Nr. 120 des Hauptausschusses des BIBB)	https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA120.pdf
Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Gesellen- und Umschulungsprüfungen (Empfehlung Nr. 121 des Hauptausschusses des BIBB)	https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA121.pdf
Nachhaltigkeit in der beruflichen Bildung	https://www.bibb.de/de/709.php
Plattform Industrie 4.0	https://www.plattform-i40.de
Prüferportal	https://www.prueferportal.org
Qualifizierung digital	https://www.qualifizierungdigital.de
Publikationen	
Ausbildung und Beruf – Rechte und Pflichten während der Berufsausbildung	https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Ausbildung_und_Beruf.pdf
Ausbildungsordnungen und wie sie entstehen	https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/8269
Ausbilden im digitalen Wandel	https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Ausbildung_im_digitalen_Wandel.pdf
Digitale Medien in der betrieblichen Berufsbildung	https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/9412
Kosten und Nutzen der betrieblichen Berufsausbildung	https://www.bibb.de/de/11060.php
Nachhaltigkeit im Berufsalltag	https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Nachhaltigkeit_im_Berufsalltag.pdf
Prüfungen in der dualen Berufsausbildung	https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/8276
Stellenwert der dualen Berufsausbildung in Großunternehmen (Bd. 16 der Reihe Berufsbildungsforschung)	https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Berufsbildungsforschung_Band_16.pdf

Der letzte Zugriff auf alle Links erfolgte am 14.07.2020.

5.4 Adressen

Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)

Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Tel.: 0228 | 107-0
<https://www.bibb.de>



Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Heinemannstraße 2 und 6
53175 Bonn
Tel.: 0228 | 99 57-0
<https://www.bmbf.de>



Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Scharnhorststraße 34-37
10115 Berlin
Tel.: 030 | 18 615 0
<https://www.bmwi.de>



Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK)

Taubenstraße 10
10117 Berlin
Tel.: 030 | 25418-0
<http://www.kmk.org>



Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung (KWB)

Simrockstraße 13
53113 Bonn
Tel.: 0228 | 91 523-0
<http://www.kwb-berufsbildung.de>



ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie

Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main
<http://www.zvei.org>



Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA)

Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt am Main
<http://www.vdma.org>



Bitkom e. V.

Albrechtstraße 10
10117 Berlin
<https://www.bitkom.org/>



Bundesarbeitgeberverband Chemie e. V. (BAVC)

Abraham-Lincoln-Straße 24
65189 Wiesbaden
<https://www.bavc.de>



Arbeitgeberverband Gesamtmetall

Voßstraße 16
10117 Berlin
<http://www.gesamtmetall.de>



Deutscher Industrie- und Handelskammertag e. V. (DIHK)

Breite Straße 29
10178 Berlin
<http://www.dihk.de>



Deutscher
Industrie- und Handelskammertag

Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB)

Henriette-Herz-Platz 2
10178 Berlin
<http://www.dgb.de>



IG Metall (IGM)

Wilhelm-Leuschner-Straße 79
60329 Frankfurt
<http://www.igmetall.de>




ver.di – Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft

Paula-Thiede-Ufer 10
10179 Berlin
<http://www.verdi.de>



5.5 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: IT-Berufe 1997	5
Abbildung 2: IT-Berufe 2020	5
Abbildung 3: Die neuen IT-Berufe	6
Abbildung 4: Das IT-Weiterbildungssystem Stand Januar 2020	9
Abbildung 5: Modell der vollständigen Handlung – foraus.de	67
Abbildung 6: Übersicht Betrieb – Berufsschule	76
Abbildung 7: Plan – Feld – Situation	77
Abbildung 8: Die Niveaustufen des DQR	117



Umsetzungshilfen aus der Reihe „AUSBILDUNG GESTALTEN“ unterstützen Ausbilderinnen und Ausbilder, Berufsschullehrerinnen und Berufsschullehrer, Prüferinnen und Prüfer sowie Auszubildende bei einer effizienten und praxisorientierten Planung und Durchführung der Berufsausbildung und der Prüfungen. Die Reihe wird vom Bundesinstitut für Berufsbildung herausgegeben. Die Inhalte werden gemeinsam mit Expertinnen und Experten aus der Ausbildungspraxis erarbeitet.



Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Telefon (0228) 107-0
Internet: www.bibb.de
E-Mail: ausbildung-gestalten@bibb.de



ISBN 978-3-8474-2960-9



Verlag Barbara Budrich