

Elektroniker/Elektronikerin in den Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik Automatisierungs- und Systemtechnik

Elektroniker/Elektronikerin

in den Fachrichtungen

- ▶ Energie- und Gebäudetechnik
- ▶ Automatisierungs- und Systemtechnik

Ausbildungshilfen zur Ausbildungsordnung für

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

© 2021 by Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn

ISBN: 978-3-8474-2938-8 (Print)

ISBN: 978-3-96208-248-2 (PDF)

Diese Publikation wurde bei der Deutschen Nationalbibliothek angemeldet und archiviert.

urn:nbn:de:

Internet: https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/xsw478



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

<https://www.bibb.de>

Konzeption und Redaktion:

Thomas Felkl

Bundesinstitut für Berufsbildung

thomas.felkl@bibb.de

Martin Isenmann

Bundesinstitut für Berufsbildung

isenmann@bibb.de

Kerstin Jonas

Bundesinstitut für Berufsbildung

jonas@bibb.de

Jennifer Wintgens

Bundesinstitut für Berufsbildung

jennifer.wintgens@bibb.de

Autoren:

Frank Gerdes

Industriegewerkschaft Metall

frank.gerdes@igmetall.de

Christian Brunotte

GP JOULE Connect GmbH

christian-brunotte@mailbox.org

Carsten Hehl

Klebs+Hartmann GmbH & Co.KG

c.hehl@klebs-hartmann.de

Andreas Hochecker

Elektro Kreutzpointner GmbH

a.hochecker@kreutzpointner.de

Gerhard Labusch-Schönwandt

labuschoen@t-online.de

Torsten Spitz

Siemens Energy Global GmbHCo. KG

Siemens Energy

torsten.spitz@siemens.com

Matthias Link

Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung

Baden-Württemberg

matthias.link@zsl-rska.de

Gesamtherstellung:

Verlag Barbara Budrich

Stauffenbergstraße 7

51379 Leverkusen

<https://www.budrich.de>

info@budrich.de

Mit freundlicher Unterstützung von:

Sekretariat der Kultusministerkonferenz, <https://www.kmk.org>

Abbildungen wurden freundlicherweise vom Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) und der IG Metall zur Verfügung gestellt.

Gedruckt auf PEFC-zertifiziertem Papier

Gert Zinke

Bundesinstitut für Berufsbildung

zinke@bibb.de

Petra Fitzner-Kohn

Bundesinstitut für Berufsbildung

fitzner-kohn@bibb.de

Annette Pohl

Bundesinstitut für Berufsbildung

annette.pohl@bibb.de

Andreas Habermehl

Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH)

a.habermehl@zveh.de

Karsten Joost

Elektro Joost

k.joost@elektro-joost.de

Stefan Petri

Fachverband Elektro- und Informationstechnik

Hessen/Rheinland-Pfalz (FEHR)

s.petri@liv-fehr.de

Werner Rost

Innung für Elektro- und Informationstechnik München

w.rost@elektroinnung-muenchen.de

Christian Sill

FEMA Federriegel und Maschinenbau GmbH

info@fema-gmbh.de

Ferdinand Weinbacher

Landesinnungsverband für das Bayerische Elektrohandwerk

weinbacher@elektroverband-bayern.de

René Hahn

Industrieschule Chemnitz

hahn@industrieschule.de

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 Elektroniker und Elektronikerin in den Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik sowie Automatisierungs- und Systemtechnik in 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 2021
Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser
Präsident Bundesinstitut für Berufsbildung

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1 Informationen zum Ausbildungsberuf	5
1.1 Warum eine Neuordnung – was ist neu?	5
1.2 Entwicklung des Berufs	6
1.3 Karriere, Fort- und Weiterbildung	8
2 Betriebliche Umsetzung der Ausbildung	9
2.1 Ausbildungsordnung und Ausbildungsrahmenplan	10
2.1.1 Paragraphen der Ausbildungsordnung mit Erläuterungen	10
2.1.2 Ausbildungsrahmenplan	20
2.1.3 Zeitliche Richtwerte und Zuordnung	20
2.1.4 Ausbildungsrahmenplan mit Erläuterungen	22
2.2 Betrieblicher Ausbildungsplan	70
2.3 Ausbildungsnachweis	70
2.4 Hilfen zur Durchführung der Ausbildung	72
2.4.1 Didaktische Prinzipien der Ausbildung	72
2.4.2 Handlungsorientierte Ausbildungsmethoden	73
2.4.3 Checklisten	78
2.5 Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung	82
3 Berufsschule als Lernort der dualen Ausbildung	84
3.1 Lernfeldkonzept und die Notwendigkeit der Kooperation der Lernorte	85
3.2 Rahmenlehrplan	86
3.2.1 Berufsbezogene Vorbemerkungen	86
3.2.2 Übersicht über die Lernfelder des Rahmenlehrplans	88
3.2.3 Lernfelder	89
3.3 Lernsituationen	98
3.4 Überbetriebliche Ausbildung	101
4 Prüfungen	103
4.1 Gestreckte Gesellenprüfung (GGP)	103
4.2 Prüfungsinstrumente	104
4.3 Prüfungsstruktur	107
4.3.1 Übersicht der einzelnen Prüfungsleistungen	107
4.3.2 Prüfung Teil 1	108
4.3.3 Prüfung Teil 2	109
4.4 Prüfungsaufgaben	111
5 Weiterführende Informationen	112
5.1 Hinweise und Begriffserläuterungen	112
5.2 Fachliteratur	117
5.3 Links	117
5.4 Adressen	120



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/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/xsw478].

1 Informationen zum Ausbildungsberuf

1.1 Warum eine Neuordnung – was ist neu?

Die Digitalisierung und die mit ihr einhergehenden Entwicklungen verändern die Arbeitswelt im Elektrohandwerk. Dabei stehen die unter den Schlagworten Digitalisierung, Energiewende und Verkehrswende beschriebenen Veränderungen im Mittelpunkt.

Auch der ständige Wandel von Arbeitsorganisation, -bedingungen und Produktinnovationen führt zu neuen und geänderten Anforderungen an die Fachkräfte im Elektrohandwerk. Sie müssen flexibel sein, mit neuen Technologien arbeiten, prozessorientiert denken und handeln, in Teams sowie immer mehr auch gewerkeübergreifend arbeiten und sich ständig weiterbilden.

Mit den Entwicklungen in der Arbeitswelt ändern sich die Qualifikationsanforderungen an die Fachkräfte. Die besondere Herausforderung für die Weiterentwicklung der Ausbildungsberufe im Elektrohandwerk ist dabei, dass die Wirtschaft in einem permanenten Transformationsprozess steht, der aber in Einzelbetrieben und an Arbeitsplätzen nicht zwingend zeitgleich wirkt. Konventionelle und innovative Techniken existieren nebeneinander und müssen beide gemeistert werden. Das setzt Flexibilität und breite Qualifikationen voraus.

Vor diesem Hintergrund haben sich das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), der Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH), der Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) und die Industriegewerkschaft Metall (IGM) auf eine Neuordnung der Ausbildungsordnungen verständigt.

Unterstützt vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), haben Sachverständige der Arbeitgeber und Arbeitnehmer dazu die Ausbildungsordnungen und Ausbildungsrahmenpläne für das Elektrohandwerk überarbeitet. Korrespondierend sind die Rahmenlehrpläne von den Rahmenlehrplanausschüssen der Kultusministerkonferenz (KMK) überarbeitet worden.

Aus diesem Grund sind die Ausbildungsinhalte jetzt noch mehr an den betrieblichen Abläufen orientiert. Die Neuordnung der Ausbildungsberufe entspricht den geänderten Anforderungen der Praxis in den Betrieben. Gleichzeitig erhöhen sich dadurch die Möglichkeiten, in anderen Betrieben und Wirtschaftszweigen arbeiten zu können.

Die Ausbildungsinhalte sind insbesondere durch die modernisierten Standardberufsbildpositionen

- ▶ Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht,
- ▶ Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit,
- ▶ Umweltschutz und Nachhaltigkeit,
- ▶ Digitalisierte Arbeitswelt

auf die betrieblichen Arbeits- und Geschäftsprozesse ausgerichtet. Offenere Formulierungen ermöglichen es, betriebliche Veränderungen zeitnah in der Ausbildung zu berücksichtigen. Auftragsbezogene, eigenverantwortliche Dispositions- und Terminverantwortung, Qualitätssicherungssysteme, Kundenorientierung und die Anwendung englischer Fachbegriffe in der Kommunikation sind Bestandteile der neuen Ausbildungsverordnungen.

Der Ausbildungsrahmenplan gliedert sich in

- ▶ fachrichtungsübergreifende, berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (diese sind berufs-spezifisch und geben dem Beruf sein Profil),
- ▶ berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik oder in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik sowie
- ▶ fachrichtungsübergreifende, integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (diese sind während der gesamten Ausbildung verzahnt mit den berufsprofilgebenden Ausbildungsinhalten zu vermitteln).

Die zeitlichen Richtwerte für die Ausbildungsinhalte werden in Wochen angegeben. Zeitlich zugeordnet sind sie den Ausbildungsmonaten 1–18 und 19–42. Alle Inhalte der ersten 18 Monate müssen als Voraussetzung für die Teilnahme an der „Gestreckten Abschlussprüfung“ Teil 1 bis Ende des 18. Monats vermittelt sein.

Die Ausbildungsordnungen für die handwerklichen Elektroberufe sind prozessorientiert und gestaltungsoffen formuliert. Sie bilden im Sinne von Mindestanforderungen eine gute Grundlage, um für heutige und künftige Arbeitsaufgaben die notwendige berufliche Handlungsfähigkeit zu vermitteln und abhängig von betrieblichen Anforderungen die Ausbildung neu zu gestalten.

Das nachfolgende Schaubild zeigt einen Abgleich der bisherigen alten und ab August 2021 gültigen Ausbildungsberufe der Berufsgruppe der handwerklichen Elektroberufe. Die Entsprechungen zu den sieben bisherigen Ausbildungsberufen sind farblich dargestellt.

Neue Ausbildungsberufe im E-Handwerk



Berufe bis 7/2021

Elektroniker/-in

FR Energie- und Gebäudetechnik
FR Automatisierungstechnik
FR Informations- und Telekommunikationstechnik

Systemelektroniker/-in

Informationselektroniker/-in

SWP Bürosystemtechnik
SWP Geräte- und Systemtechnik

Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik

Neue Berufe ab 8/2021

Elektroniker/-in

FR Energie- und Gebäudetechnik
FR Automatisierungs- und Systemtechnik

Elektroniker/-in **NEU** für Gebäudesystemintegration

Informationselektroniker/-in

Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik*

www.elektrohandwerk.de



Abbildung 1: Übersicht der bisherigen und neuen gewerblich-technischen Berufe im elektro- und informationstechnischen Handwerk
(Quelle: ArGe Medien im ZVEH)

* nach der Handwerksordnung (HwO) oder nach dem Berufsbildungsgesetz (BBiG)

Die wesentlichen Punkte der Neuordnung sind:

Über alle Berufe hinweg wurden die Themen „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ stärker berücksichtigt.

Betriebliche und schulische Lerninhalte wurden aktualisiert, insbesondere im Hinblick auf relevante Qualifikationsanforderungen in Bezug auf Themen wie Digitalisierung, Energiemanagement und Vernetzung.

Die Prüfungsgewichtung der Gesellen- oder Abschlussprüfung wurde neu festgelegt auf 30 Prozent für Teil 1 und 70 Prozent für Teil 2. Innerhalb von Teil 2 der Gesellen- oder Abschlussprüfung ist dem Prüfungsbereich Kundenauftrag eine höhere Gewichtung zugestanden worden.

1.2 Entwicklung des Berufs

Elektroberufe haben, verglichen mit den traditionsreichen Bau- und Metallberufen des Handwerks, eine junge Geschichte. Über eine flächendeckende elektrische Energieversorgung verfügt Deutschland weniger als ein Jahrhundert. Damit ist auch der Zeithorizont markiert, in dem sich die Elektroberufe herausgebildet haben. Die Elektrotechnik ist eine Technologie, die sich in den vergangenen 150 Jahren stark entwickelt und verändert hat. Auch der Umgang mit den Gefahren des elektrischen Stroms hat ein Bewusstsein dafür geschaffen, dass den Handwerkern tiefergehende Kenntnisse vermittelt werden müssen. Einzuhaltende Vorschriften für die elektrische Sicherheit wurden erstmals 1875 notiert und haben sich seitdem ständig weiterentwickelt.

Die Elektrotechnik ist eng verknüpft mit dem Prozess der Entstehung der Ingenieurwissenschaften und eingebettet in den wissenschaftlich-technischen Prozess des 19. Jahrhunderts. Charakteristisch für die Elektroberufe ist daher, dass es – noch bevor Elektrotechnik-Facharbeiter in der Industrie und Handwerksgesellen ausgebildet wurden – Elektrizitätsphysiker und Elektroingenieure gab. Die Elektrohandwerksberufe entstanden, anders als viele andere Handwerksberufe, aus der industriellen Entwicklung heraus.

Bis in die 1930er-Jahre gab es kein klar geregeltes System von Elektroberufen. Die ersten Elektrohandwerksberufe waren der Elektroinstallateur, der Blitzableiterbauer, der Elektromaschinenbauer, der Elektromechaniker und der Radiomechaniker.

Nachdem das System der Elektroberufe durch die Schaffung und Anerkennung weiterer Lehr- und zusätzlicher Anlernberufe in den 1940er-Jahren zunächst eine Erweiterung und Ausdifferenzierung erfahren hatte, wurden nach dem Zweiten Weltkrieg sowohl in der Industrie (1972, 1987, 2003) als auch im Handwerk (1957–1959, 1987, 1999, 2004) umfas-

sende Ordnungsvorhaben realisiert. Diese Ordnungsprojekte spiegeln eine Vielzahl von Elementen einer abwechslungs- und zugleich aufschlussreichen Berufsentwicklung wider. Es zeigt sich jedoch, dass der Wandel der Elektroberufe keine einschneidenden Brüche aufweist. Neuordnungen waren immer auch durch die Absicht gekennzeichnet, Bewährtes zu erhalten und durch Neues zu ergänzen.

Elektroniker/-in gilt in Deutschland einerseits als ein Oberbegriff für verschiedene Ausbildungsberufe aus der Elektrotechnik und Elektronik sowohl im Handwerk als auch in der Industrie. Andererseits ist der Beruf Elektroniker/-in im elektro- und informationstechnischen Handwerk laut Handwerksordnung dem Gewerbe der Elektrotechniker/-innen zugeordnet und wurde bisher in drei Fachrichtungen ausgebildet. Alle hatten gemeinsam, dass sie dreieinhalbjährig waren und die Spezialisierung im zweiten Ausbildungsjahr begann.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die historische Entwicklung der Ausbildungsberufe im Elektrohandwerk.

Übersicht über die historische Entwicklung der Ausbildungsberufe

- ▶ **Ab 1900:** Herausbildung erster Elektroberufe – **bis 1936** gab es kein klar geregeltes System von Elektroberufen, bis dahin eher Fortbildungsberufe für Gas-Wasser-Installateur, Schlosser, Mechaniker. Als erste Elektrohandwerke bildeten sich heraus: **Elektroinstallateur- (Blitzableiterbauer-), Elektromaschinenbauer-, Elektromechaniker-, Radiomechaniker-Handwerk**
- ▶ **Ab 1936 bis 1975/76** galten für die Meisterprüfung sowie bis 1987 für das Lehrlingswesen und die Gesellenprüfung die Regelungen durch die vom BMWi erlassenen „Berufsbilder“, die vom DHKT als „Fachliche Vorschriften für ...“ herausgegeben wurden.

Elektroinstallateur		Elektromechaniker		Elektromaschinenbauer		Rundfunkmechaniker	
1936/38/59/67		1936/41/59/67		1927/36/40/58/1967		1939/41	
Elektroinstallateur		Elektromechaniker		Fernmelde- mechaniker	Elektromaschinen- bauer	Radio- und Fernseh- techniker	
				1959/1969		1957/1969	
Elektro- installateur	Elektro- mechaniker	Fernmelde- anlagenelekt- roniker	Elektro- maschinen- bauer	Radio- und Fernseh- techniker	Büroinformati- ons-elektroniker		
AusbV – 1987, MeisterberufsbildV – 1975/76 / FAE u. BIE zusätzlich – 1994							
Elektrotechniker/-in <u>Schwerpunkt</u> Energie- und Gebäudetechnik Kommunikations- und Sicherheitstechnik Systemelektronik			Elektromaschinenbauer/-in		Informationstechniker/-in gemäß „Übergangsgesetz ...“ vom 25.03.1998 ist die „strukturierte Verka- belung“ keine wesentliche Tätigkeit des Informationstechniker-Hw. (kein „Vorbe- haltsbereich“)		
Anlage A HwO – 1998, MeisterprüfungsberufsbildV – 2002, HwVerwandtV – 2004, Anlage B2 HwO – 2004, Handwerksähnliche Gewerbe: Kabelverleger im Hochbau (ohne Anschlussarbeiten)							
Elektroniker/-in <u>Fachrichtung</u> ▶ Energie- und Gebäudetechnik ▶ Automatisierungstechnik ▶ Informations- und Telekommunikationstechnik			Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik Systemelektroniker/-in		Informationselektroniker/-in <u>Schwerpunkt</u> ▶ Bürosystemtechnik ▶ Geräte- und Systemtechnik		
AusbV – 2003/2008					AusbildungsV – 1999		

1.3 Karriere, Fort- und Weiterbildung

Nach bestandener Prüfung stehen den Absolventen und Absolventinnen viele Wege offen für eine berufliche Fort- und Weiterbildung, z. B. eine Meisterausbildung. Empfohlen wird, nach Beendigung der Ausbildung und vor dem Beginn einer Meisterausbildung, zunächst in der Praxis eine angemessene Berufserfahrung von mindestens ein bis zwei Jahren zu sammeln.

Um bei den ständigen technischen Entwicklungen und Neuerungen in der Elektrobranche „am Ball“ zu bleiben und um beruflich vorwärtszukommen, ist es für Fachkräfte im

Elektrohandwerk wichtig, Maßnahmen zur Weiterbildung zu nutzen. Eine stetige Weiterbildung ist auch deshalb notwendig, um dauerhaft im Erwerbsleben zu verbleiben oder um später entsprechend Karriere im Elektrohandwerk zu machen.

Die folgende Abbildung zeigt die Karrierepfade auf, die sich für Fachkräfte in diesem Beruf bewährt haben. Eine bevorzugte Fortbildung für einen Elektroniker und eine Elektronikerin ist der Abschluss einer Meisterausbildung im Elektrohandwerk.

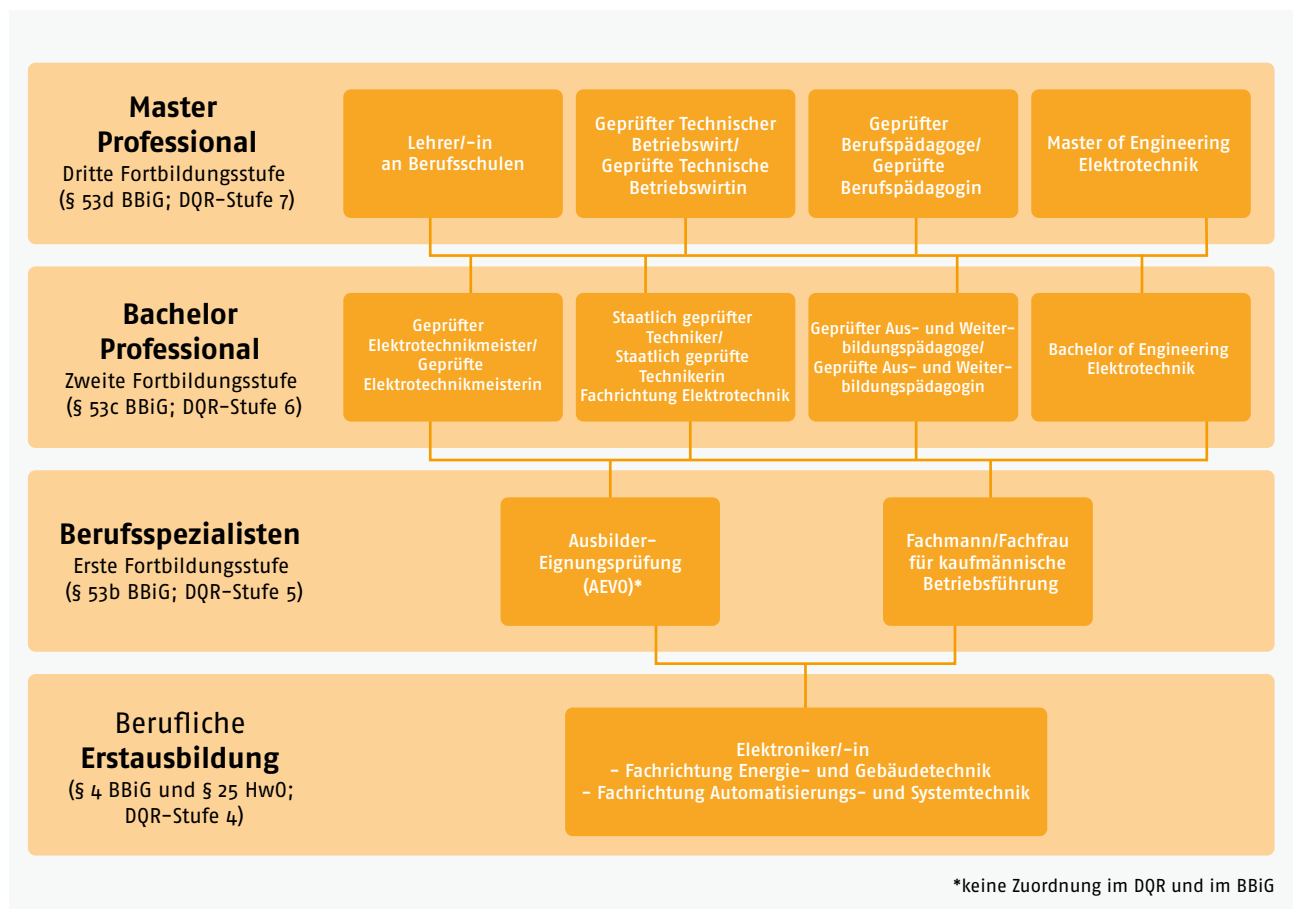


Abbildung 2: Übersicht über die bundeseinheitlich geregelten Fortbildungswege der Fachkräfte im Elektrohandwerk (Quelle: IG Metall)

Andere Weiterbildungswege sind ebenfalls möglich, z. B. kann ein Studium zum Bachelor fachbezogen direkt mit bestandener Gesellenprüfung begonnen werden. Fachungenbunden zu studieren, setzt einen Abschluss auf DQR-Stufe 6

voraus. Teilweise müssen hier aber noch landesspezifische Aufnahmebedingungen an den Hochschulen berücksichtigt werden.

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.¹
- ▶ 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. Die fachliche Eignung besitzt, wer die Meisterprüfung oder eine vergleichbare andere Prüfung, insbesondere eine Ausbilder-Eignungsprüfung bestanden hat (vgl. HWO, § 22b). Die Ausbilder-Eignungsprüfung (nach AEVO) [https://www.gesetze-im-internet.de/ausbeignv_2009] bietet einen geeigneten Einstieg in die Ausbildertätigkeit und kann als Teil IV für die Meisterausbildung im Handwerk angerechnet werden.

¹ Weiterführende Informationen zu Kosten und Nutzen der Ausbildung [<https://www.bibb.de/de/11060.php>].

2.1 Ausbildungsordnung und Ausbildungsrahmenplan

Die einzelnen Ausbildungsordnungen der vier handwerklichen Elektroberufe sind in einer gemeinsamen Mantelverordnung veröffentlicht. Artikel 4 dieser Verordnung beinhaltet den Beruf Elektroniker und Elektronikerin in den Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik sowie Automatisierungs- und Systemtechnik nebst Ausbildungsrahmenplan.

2.1.1 Paragrafen der Ausbildungsordnung mit Erläuterungen

Für diese Umsetzungshilfe werden nachfolgend die Paragrafen der Ausbildungsordnung erläutert (siehe graue Kästen).

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

Verordnung zur Neuordnung der Ausbildung in handwerklichen Elektroberufen Vom 30. März 2021

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie verordnet im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung auf Grund

- ▶ des § 25 Absatz 1 Satz 1 in Verbindung mit § 26 der Handwerksordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. September 1998 (BGBl. I S. 3074; 2006 I S. 2095), von denen § 25 Absatz 1 Satz 1 zuletzt durch Artikel 283 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) und § 26 zuletzt durch Artikel 2 Nummer 2 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2522) geändert worden sind,
- ▶ des § 27 der Handwerksordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. September 1998 (BGBl. I S. 3074; 2006 I S. 2095), der zuletzt durch Artikel 2 Nummer 3 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2522) geändert worden ist, nach Anhörung des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung,
- ▶ des § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 4. Mai 2020 (BGBl. I S. 920):

Inhaltsübersicht

Artikel 1 Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung (Elektromaschinenbauerausbildungsverordnung HwO – ElekMaschBHwOAusbV)

Artikel 2 Verordnung über die Berufsausbildung zum Informationselektroniker und zur Informationselektronikerin (Informationselektronikerausbildungsverordnung – InfoElekAusbV)

Artikel 3 Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Gebäudesystemintegration und zur Elektronikerin für Gebäudesystemintegration (Gebäudesystemintegratorausbildungsverordnung – GSI AusbV)

Artikel 4 Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker und zur Elektronikerin (Elektronikerausbildungsverordnung – ElekAusbV)

Artikel 5 Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz (Elektromaschinenbauerausbildungsverordnung BBiG – ElekMaschBBBiGAusbV)

Artikel 6 Verordnung über die Erprobung abweichender Prüfungsbestimmungen in der Berufsausbildung zum Informationselektroniker und zur Informationselektronikerin (Informationselektronikerausbildung–Erprobungsverordnung – InfoElekAusbErprbV)

Artikel 7 Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat den Ausbildungsberuf „Elektroniker und Elektronikerin“ als Artikel 4 im Rahmen einer Mantelverordnung für die vier handwerklichen Elektroberufe im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) staatlich anerkannt. 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 Elektroniker und zur Elektronikerin 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 (die Zuständigkeiten sind dabei in den Bundesländern unterschiedlich geregelt).

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 Elektroniker und zur Elektronikerin wurde im Bundesinstitut für Berufsbildung in Zusammenarbeit mit Sachverständigen der Arbeitnehmer- und der Arbeitgeberseite unter Einbezug der Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen erarbeitet.

Artikel 4

Kurzübersicht

[▼ **Abschnitt 1**]: Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung (§§ 1 bis 5)

[▼ **Abschnitt 2**]: Gesellenprüfung (§§ 6 bis 16)

Abschnitt 1: Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf des Elektrikers und der Elektrikerin wird nach § 25 der Handwerksordnung zur Ausbildung für das Gewerbe nach Anlage A Nummer 25, Elektrotechniker, der Handwerksordnung 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, hier die Handwerkskammern nach § 41a Handwerksordnung. 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 dreieinhalb 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 (siehe § 1 Absatz 3 BBiG).

Beginn und Dauer der Berufsausbildung werden im Berufsausbildungsvertrag angegeben (§ 11 Absatz 1 Nummer 2 BBiG). Das Berufsausbildungsverhältnis endet mit dem Ablauf der Ausbildungszeit oder mit Bekanntgabe des Ergebnisses durch den Prüfungsausschuss (§ 21 Absatz 1 und 2 BBiG).

Weitere Informationen zur Verkürzung und Verlängerung der Ausbildungsdauer in [▼ **Kapitel 5.1 Dauer der Berufsausbildung**].

§ 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 von den Auszubildenden oder von den Ausbildern und Ausbilderinnen abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.
- (2) Die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind von den Auszubildenden oder von den Ausbildern und Ausbilderinnen so zu vermitteln, dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren im eigenen Arbeitsbereich ein.

Bei den im Ausbildungsrahmenplan aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten handelt es sich um Mindestinhalte, die von einem Ausbildungsbetrieb in jedem Fall vermittelt werden müssen. Weitere (betriebsspezifische) Inhalte können darüber hinaus vermittelt werden. Innerhalb dieses inhaltlichen Mindestrahmens kann in begründeten Fällen von der Organisation der Berufsausbildung abgewichen werden. Weitere Erläuterungen finden sich in [[▼ Kapitel 2.1.2 Ausbildungsrahmenplan](#)].

Umfassendes Ziel der Ausbildung ist es, die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit zu befähigen, das heißt, Elektroniker und Elektronikerinnen können die ihnen übertragenen Aufgaben selbstständig planen, durchführen und kontrollieren.

§ 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 einer der Fachrichtungen
 - a) Energie- und Gebäudetechnik oder
 - b) Automatisierungs- und Systemtechnik 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. Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung,
2. Planen und Organisieren der Arbeit,
3. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen,
4. Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen,
5. Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten,
6. Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten,
7. Analysieren technischer Systeme,
8. Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten,
9. Analysieren und Beheben von Fehlern sowie Instandhalten von Geräten und Systemen,
10. Montieren und Installieren von Bauteilen, Baugruppen und Geräten,
11. Montieren und Installieren von Netzwerken sowie
12. Aufbauen und Prüfen von Steuerungen und Regelungen.

(3) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik sind:

1. Konzipieren von Systemen der Energie- und Gebäudetechnik,
2. Installieren und Inbetriebnehmen von Energiewandlungssystemen und ihren Leiteinrichtungen,
3. Aufstellen und Inbetriebnehmen von elektrischen und elektronischen Geräten,
4. Installieren und Konfigurieren von Gebäudesystemtechnik,
5. Installieren und Prüfen von Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen und
6. Durchführen von Wiederholungsprüfungen entsprechend geltender Normen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen.

- (4) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik sind:
1. Konzipieren von Systemen der Automatisierungstechnik,
 2. Programmieren, Installieren und Konfigurieren von Automatisierungssystemen,
 3. Parametrieren und Inbetriebnehmen von Automatisierungssystemen und
 4. Prüfen, Instandhalten und Optimieren von Automatisierungssystemen.
- (5) Die Berufsbildpositionen der fachrichtungsübergreifenden, integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:
1. Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht,
 2. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit,
 3. Umweltschutz und Nachhaltigkeit sowie
 4. digitalisierte Arbeitswelt.

§ 5 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 Ausbildungsplan erstellt der Ausbildungsbetrieb auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans den betrieblichen Ausbildungsplan für die Auszubildenden. Dieser wird jedem und jeder Auszubildenden zu Beginn der Ausbildung ausgehändigt und erläutert; ebenso soll den Auszubildenden die Ausbildungsordnung zur Verfügung stehen [▼ Kapitel 2.2 Betrieblicher Ausbildungsplan].

Abschnitt 2: Gesellenprüfung

§ 6 Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt

- (1) Die Gesellenprüfung 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 Gesellenprüfung“ 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 Gesellenprüfung nicht nochmals geprüft. Das Ergebnis aus dem Prüfungsbereich „Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel“ von Teil 1 wird für die beiden Fachrichtungen mit 30 Prozent der Gesamtprüfungsleistung gewertet.

Die Prüfungstermine werden rechtzeitig von der zuständigen Stelle bekannt gegeben. Der ausbildende Betrieb ist verpflichtet, Auszubildende fristgerecht zur Prüfung anzumelden und für die Teilnahme freizustellen.

Ziel der „Gestreckten Gesellenprüfung“ ist u. a., die Motivation der Auszubildenden im Prozess der Ausbildung zu steigern und Lerninhalte der ersten eineinhalb Jahre zu bewerten.

§ 7 Inhalt von Teil 1

Teil 1 der Gesellenprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan für die ersten 18 Monate genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

In Teil 1 der Gesellenprüfung soll festgestellt werden, ob und inwieweit die Auszubildenden die in den ersten drei Halbjahren der Ausbildung zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten erworben haben und sie unter Prüfungsbedingungen nachweisen können.

Ausbilder und Ausbilderinnen sollten vor Teil 1 der Gesellenprüfung den Ausbildungsnachweis (ehemals Berichtsheft) [[▼ Kapitel 2.3 Ausbildungsnachweis](#)] auf Vollständigkeit prüfen. Den Auszubildenden sollte in diesem Zusammenhang nochmals die Bedeutung des Nachweises für die Zulassung zu Teil 2 der Gesellenprüfung erläutert werden.

§ 8 Prüfungsbereich von Teil 1

- (1) Teil 1 der Gesellenprüfung findet im Prüfungsbereich Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel statt.
- (2) Im Prüfungsbereich Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. technische Unterlagen auszuwerten, technische Parameter zu bestimmen, Arbeitsabläufe zu planen und abzustimmen und Material und Werkzeug zu disponieren,
 2. Anlagenteile zu montieren, zu verdrahten, zu verbinden und einzustellen und Sicherheitsregeln, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen einzuhalten,
 3. die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu beurteilen und elektrische Schutzmaßnahmen zu prüfen,
 4. elektrische Systeme zu analysieren und Funktionen zu prüfen und Fehler zu suchen und zu beseitigen und
 5. Produkte in Betrieb zu nehmen, zu übergeben und zu erläutern, die Auftragsdurchführung zu dokumentieren und technische Unterlagen einschließlich der Prüfprotokolle zu erstellen.
- (3) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch geführt. Darüber hinaus hat er Aufgaben, die sich auf die Arbeitsaufgabe beziehen, schriftlich zu bearbeiten.
- (4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 10 Stunden. Davon entfallen 8 Stunden auf die Durchführung der Arbeitsaufgabe. Innerhalb dieser Zeit dauert das situative Fachgespräch höchstens 10 Minuten. Auf die schriftliche Bearbeitung der Aufgaben entfallen 120 Minuten.

Die Ausgestaltung und der Ablauf von Teil 1 der Gesellenprüfung haben sich seit der Einführung im Elektrohandwerk sehr bewährt. Mit der Neuordnung der Ausbildungsberufe gibt es keine Änderungen in Bezug auf die Ausgestaltung und die Prüfungszeit mit insgesamt 10 Stunden. Eine feste Gewichtung innerhalb der Gesellenprüfung Teil 1 wird in der Ausbildungsverordnung nicht vorgegeben. In [[▼ Kapitel 4.4 Prüfungsaufgaben](#)] finden Sie eine beispielhafte Ausgestaltung einer Gesellenprüfung Teil 1 mit Gewichtungsempfehlungen.

§ 9 Inhalt von Teil 2

- (1) Teil 2 der Gesellenprüfung 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 Gesellenprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Gesellenprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

Die Details zum Ausbildungsrahmenplan als Basis für die Ausbildung im Ausbildungsbetrieb finden Sie mit Erläuterungen in [▼ Kapitel 2.1.2 Ausbildungsrahmenplan].

Die Details zum Rahmenlehrplan als Basis für die Ausbildung in der Berufsschule finden Sie in [▼ Kapitel 3.2 Rahmenlehrplan].

§ 10 Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Gesellenprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Kundenauftrag,
2. Systementwurf,
3. Funktions- und Systemanalyse sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

Die Gesellenprüfung Teil 2 besteht aus vier Prüfungsbereichen. Der Prüfungsbereich Nummer 1 (Kundenauftrag) legt den Hauptfokus auf praktische Prüfungsaufgaben im Kontext einer praktischen Arbeitsaufgabe und beinhaltet ein Situatives Fachgespräch. Die Prüfungsbereiche Nummer 2 bis 4 sind schriftliche Prüfungsbereiche.

§ 11 Prüfungsbereich Kundenauftrag

- (1) Im Prüfungsbereich Kundenauftrag hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
 1. Kundenaufträge zu analysieren, Informationen zu beschaffen, technische und organisatorische Schnittstellen zu klären und Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten und auszuwählen, fachbezogene Probleme und deren Lösungen kundenbezogen darzustellen sowie seine Vorgehensweise zu begründen,
 2. Teilaufgaben festzulegen, Auftragsabläufe zu planen und abzustimmen, Planungsunterlagen zu erstellen sowie Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten am Einsatzort zu berücksichtigen,
 3. Kundenaufträge durchzuführen, Funktion und Sicherheit elektrischer und elektronischer Anlagen zu prüfen und zu dokumentieren, Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Anlagen zu beachten sowie Ursachen von Fehlern und Mängeln systematisch zu suchen,
 4. Systeme oder Systemkomponenten freizugeben und an Kunden und Kundinnen zu übergeben, sie in die Bedienung einzuführen, ihnen Fachauskünfte auch unter Verwendung englischer Fachbegriffe zu erteilen, Abnahmeprotokolle anzufertigen, Arbeitsergebnisse und Leistungen zu dokumentieren und zu bewerten, Geräte- oder Systemdaten und -unterlagen zu dokumentieren und

5. die Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Arbeit, die Digitalisierung der Arbeitswelt, die betriebliche und technische Kommunikation, das Planen und Organisieren der Arbeit, das Bewerten der Arbeitsergebnisse und deren Qualität zu berücksichtigen sowie die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu beurteilen.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 sind zu Grunde zu legen:

1. in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik das Errichten, Ändern oder Instandhalten einer gebäudetechnischen Anlage und
2. in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik das Errichten, Ändern oder Instandhalten einer Automatisierungsanlage.

Der Prüfungsausschuss legt fest, welche Tätigkeiten und technischen Anlagen zugrunde zu legen sind.

(3) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe, die einem Kundenauftrag entspricht, durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt.

(4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 16 Stunden, davon entfallen auf das situative Fachgespräch höchstens 20 Minuten.

§ 12

Prüfungsbereich Systementwurf

(1) Im Prüfungsbereich Systementwurf hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. eine technische Problemanalyse durchzuführen und unter der Einhaltung von Vorschriften und der Berücksichtigung von technischen Regelwerken, Wirtschaftlichkeit und Betriebsabläufen Lösungskonzepte zu entwickeln,
2. Anlagenspezifikationen festzulegen, elektrotechnische Komponenten und Software auszuwählen, Schaltungsunterlagen anzupassen sowie Standardsoftware anzuwenden und
3. Datenschutz und Informationssicherheit zu berücksichtigen.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 sind

1. in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik der Entwurf einer Änderung einer gebäudetechnischen Anlage und
2. in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik der Entwurf einer Änderung einer Automatisierungsanlage zugrunde zu legen.

(3) Der Prüfling hat Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(4) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

§ 13

Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse

(1) Im Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Schaltungsunterlagen und Anlagendokumentationen auszuwerten, Mess- und Prüfverfahren sowie Diagnosesysteme auszuwählen,
2. funktionelle Zusammenhänge in Anlagen zu analysieren, Programme zu analysieren und zu ändern, Diagnosesysteme anzuwenden und Signale an Schnittstellen funktionell zuzuordnen und
3. Diagnosen nach Nummer 2 auszuwerten und an Hand der Diagnosen Fehlerursachen zu beseitigen sowie elektrische Schutzmaßnahmen zu bewerten.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 ist zugrunde zu legen:

1. in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik die Analyse einer gebäudetechnischen Anlage und
2. in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik die Analyse einer Automatisierungsanlage.

(3) Der Prüfling hat Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(4) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

§ 14

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.

§ 15

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Gesellenprüfung

- (1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:
 1. Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel mit 30 Prozent,
 2. Kundenauftrag mit 36 Prozent,
 3. Systementwurf mit 12 Prozent,
 4. Funktions- und Systemanalyse mit 12 Prozent sowie
 5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit 10 Prozent.
- (2) Die Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 16 – 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. im Prüfungsbereich Kundenauftrag mit mindestens „ausreichend“,
 4. in mindestens zwei weiteren Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
 5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

Über das Bestehen nach Satz 1 ist ein Beschluss nach §35 a Absatz 1 Nr. 3 der Handwerksordnung zu fassen.

Im Vergleich zur vorherigen Ausbildungsverordnung wurde die Gewichtung für die Gesellenprüfung Teil 1 (Prüfungsbereich „Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel“) von 40 auf 30 Prozent reduziert und Teil 2 von 60 auf 70 Prozent erhöht. Innerhalb der Gesellenprüfung Teil 2 werden die beiden Prüfungsbereiche „Systementwurf“ sowie „Funktions- und Systemanalyse“ mit jeweils zwölf Prozent gewichtet. Der Prüfungsbereich „Kundenauftrag“ wurde aufgewertet und jetzt mit 36 Prozent gewichtet. Bei den Bestehensregelungen gibt es keine Änderung.

§ 16

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) Systementwurf,
 - b) Funktions- und Systemanalyse oder
 - c) Wirtschafts- und Sozialkunde,
 2. wenn der Prüfungsbereich nach Nummer 1 Buchstabe a, b oder c schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
 3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Gesellenprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem der Prüfungsbereiche nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe a, b oder c durchgeführt werden.

- (3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll mindestens 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.

Eine mündliche Ergänzungsprüfung ist nur dann möglich, wenn damit die Prüfung in ihrer Gesamtheit bestanden werden kann. Haben Auszubildende die Prüfung bestanden, aber vergleichsweise schlechte Ergebnisse erzielt, so steht das Ergebnis fest: Eine mündliche Ergänzungsprüfung zur Verbesserung der Prüfungsergebnisse ist nicht möglich. Ebenfalls ist keine mündliche Ergänzungsprüfung zur Verbesserung eines Prüfungsbereichs möglich, mit dem Ziel, sich dann bei einer Wiederholungsprüfung von diesem befreien zu lassen.

Artikel 7

Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2021 in Kraft. Gleichzeitig treten außer Kraft:

1. die Verordnung über die Berufsausbildung zum Informationselektroniker/zur Informationselektronikerin vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1542),
2. **die Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker und zur Elektronikerin vom 25. Juli 2008 (BGBl. I S. 1413),**
3. die Verordnung über die Berufsausbildung zum Systemelektroniker und zur Systemelektronikerin vom 25. Juli 2008 (BGBl. I S. 1455) und
4. die Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik vom 25. Juli 2008 (BGBl. I S. 1490).

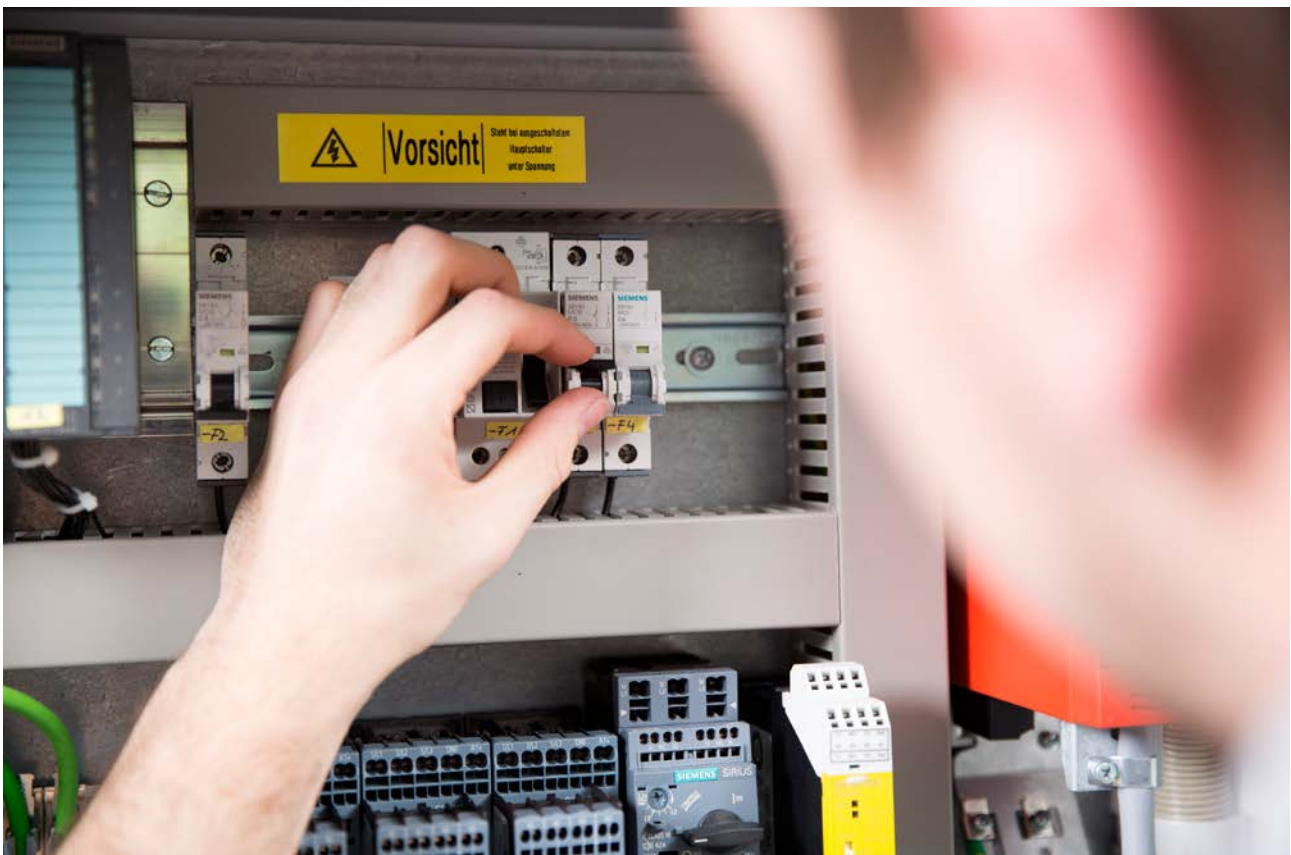


Abbildung 3: Hauptschalter am Schaltschrank (Quelle: ZVEH)

2.1.2 Ausbildungsrahmenplan

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 [▼ Kapitel 2.2 Betrieblicher Ausbildungsplan]. 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 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 Gesellenprüfung relevant sind, werden dem Zeitraum 1. bis 18. Monat und die Ausbildungsinhalte für Teil 2 der Gesellenprüfung dem Zeitraum 19. bis 42. Monat zugeordnet. Die zeitlichen Richtwerte spiegeln die Bedeutung des jeweiligen Inhaltsabschnitts wider.

Die Summe der zeitlichen Richtwerte beträgt pro Ausbildungsjahr 52 Wochen im Ausbildungsrahmenplan. Hier handelt es sich jedoch um Bruttozeiten. 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 ²	-114 Tage
abzüglich ca. 12 Wochen Berufsschule	-60 Tage
abzüglich Urlaub ³	-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.

2, 3 vgl. hierzu die gesetzlichen und tarifvertraglichen Regelungen

Übersicht über die zeitlichen Richtwerte

Abschnitt A: fachrichtungsübergreifende, berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Berufsbildposition/Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
		1.–18. Monat	19.–42. Monat
1	Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung	4	
2	Planen und Organisieren der Arbeit	4	2
3	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen	4	2
4	Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen	2	2
5	Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten	4	2
6	Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten	20	
7	Analysieren technischer Systeme	4	
8	Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten	8	4
9	Analysieren und Beheben von Fehlern sowie Instandhalten von Geräten und Systemen	5	
10	Montieren und Installieren von Bauteilen, Baugruppen und Geräten	18	4
11	Montieren und Installieren von Netzwerken	3	2
12	Aufbauen und Prüfen von Steuerungen und Regelungen	2	8
	Wochen insgesamt:	78	26

Abschnitt B: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

Lfd. Nr.	Berufsbildposition/Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
		1.–18. Monat	19.–42. Monat
1	Konzipieren von Systemen der Energie- und Gebäudetechnik		18
2	Installieren und Inbetriebnehmen von Energiewandlungssystemen und ihren Leiteinrichtungen		18
3	Aufstellen und Inbetriebnehmen von elektrischen und elektronischen Geräten		8
4	Installieren und Konfigurieren von Gebäudesystemtechnik		12
5	Installieren und Prüfen von Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen		8
6	Durchführen von Wiederholungsprüfungen entsprechend geltender Normen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen		14
	Wochen insgesamt:		78

Abschnitt C: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik

Lfd. Nr.	Berufsbildposition/Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
		1.–18. Monat	19.–42. Monat
1	Konzipieren von Systemen der Automatisierungstechnik		20
2	Programmieren, Installieren und Konfigurieren von Automatisierungssystemen		24
3	Parametrieren und Inbetriebnehmen von Automatisierungssystemen		10
4	Prüfen, Instandhalten und Optimieren von Automatisierungssystemen		24
	Wochen insgesamt:		78

Abschnitt D: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Berufsbildposition/Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
		1.–18. Monat	19.–42. Monat
1	Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht	während der gesamten Ausbildung	
2	Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit		
3	Umweltschutz und Nachhaltigkeit		
4	Digitalisierte Arbeitswelt		

2.1.4 Ausbildungsrahmenplan mit Erläuterungen

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 unterstützen somit Ausbilder und Ausbilderin mit Hinweisen für die Durchführung der Ausbildung.

Die Erläuterungen und Hinweise (rechte Spalte) zu den zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten

sind beispielhaft 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.

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.–42. Monat	
1	Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)			
	a) jeweils Fachliteratur, Herstellerunterlagen, Betriebsanleitungen oder Gebrauchsanleitungen in deutscher oder englischer Sprache anwenden	4		▶ Auswählen und Anwenden geeigneter Fachliteratur ▶ Verstehen und Umsetzen von Herstellervorgaben zur Montage und Bedienung
	b) Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten anwenden			▶ Anwenden, Lesen und Verstehen von branchenüblichen Geräte- sowie Betriebsmittel-Dokumentationen ▶ Auswählen von Ersatz- oder Einzelteilen aus bereitgestellten Dokumenten ▶ Erkennen der Reihenfolge für Montage oder Demontage aus Explosionszeichnungen ▶ anwendungsbezogenes Nutzen unterschiedlicher Zeichnungsarten
	c) Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen, zeichnen und anwenden			▶ Erstellen der verschiedenen Planarten als Handzeichnung oder unter Nutzung eines CAD-Systems
	d) Anordnungs- und Installationspläne anwenden und anfertigen			▶ Erstellen der verschiedenen Planarten als Handzeichnung oder unter Nutzung eines CAD-Systems
	e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten, technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden			▶ Anwenden der einzuhaltenden Normen nach Anwendungsgebiet ▶ Beurteilen von Installationsbeispielen, Arbeitsplätzen oder Baustellen im Hinblick auf Einhaltung technischer Normen und Regeln, z. B.: • DIN-VDE-Normen • DIN-Normen • CE-/Prüf-Kennzeichen ▶ Explosionsschutz
	f) Informationen beschaffen, aufgabengerecht bewerten, auswählen und wiedergeben und bei der Wiedergabe deutsche und englische Fachbegriffe anwenden			▶ situations- und zielgruppengerechtes Anwenden von Kommunikations- und Argumentationstechniken ▶ strukturiertes Vorbereiten, Durchführen sowie Nachbereiten von Kundengesprächen ▶ Teilnehmen an realen Kundengesprächen und abschließende Auswertung ▶ Führen sachlicher Gespräche, insbesondere unter Beachtung kultureller und branchenspezifischer Hintergründe ▶ Berücksichtigen der geltenden Compliance-Regelungen
	g) Gespräche situationsgerecht führen, verschiedene kulturelle Identitäten bei der Kommunikation beachten			▶ Nutzen verschiedener Informationsquellen zur Informationsbeschaffung, z. B.: • Fachliteratur • Internet • Fachmessen ▶ Analysieren von Informationen auf deren Eignung und kontextbezogene Anwendung ▶ schriftliches und mündliches Wiedergeben von beschafften Informationen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	h) Sachverhalte schriftlich und mündlich darstellen, Gesprächsergebnisse schriftlich fixieren und Protokolle anfertigen			▶ zielgruppengerechtes und lösungsorientiertes Vorstellen von Sachverhalten ▶ schriftliches Darstellen von Sachverhalten in strukturierter und lesbarer Form ▶ Anwenden von Rhetorikgrundlagen, z. B.: • Atem- und Sprechtechnik • Rede- und Vortragstechnik ▶ vollständiges Anfertigen von Protokollen mit Angaben zu Teilnehmern/Teilnehmerinnen, Zeitraum sowie Inhalt
	i) Standardsoftware anwenden, insbesondere Kommunikations-, Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulationssoftware sowie Zeichenprogramme und Planungssoftware			▶ Anwenden von üblichen Programmen wie z. B. Office-Anwendungen (Text, Tabellen, Präsentation) für die Anfertigung von z. B.: • Stücklisten • Werkzeuglisten • Materiallisten ▶ Anwenden marktüblicher Kommunikationssoftware insbesondere unter Beachtung der Informationssicherheit
	j) Daten sichern, pflegen und archivieren			▶ Sichern und Archivieren von Kunden- und Projektdaten auf geeigneten Medien, z. B.: • Bilddateien • Gesprächsprotokolle • Schriftverkehr • technische Dokumentationen ▶ Pflegen von archivierten Daten in angemessenen Zyklen entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen ▶ Verwalten von Daten entsprechend den unternehmensspezifischen Vorgaben ▶ Nutzen von betriebsbezogenen Programmen und Datenbanken ▶ Berücksichtigen und Einhalten der Vorgaben zur IT-Sicherheit
	k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten			▶ Berücksichtigen und Einhalten von Datenschutzbestimmungen sowie darüberhinausgehender betrieblicher Maßnahmen und Vorgaben ▶ Einhalten des Urheberrechtes und kundenspezifischer Vorgaben, z. B. durch Einholen der Erlaubnis für: • Foto- und Videoaufzeichnungen • Datenverarbeitung und -speicherung • die Nutzung kundenspezifischer Dokumente (Lageplan, Grundrisse, Geräteinformationen)
	l) Kommunikationsgeräte zur Übertragung von Daten und Sprache einsetzen			▶ Nutzen gängiger Kommunikationsgeräte wie Telefon, Smartphone, Tablet, Computer ▶ Berücksichtigen der Auswahlkriterien, z. B.: • Einsatzort/-zweck • Funktionalität • Bedienbarkeit • Performance • Schnittstellen • Nachhaltigkeit • IT-Sicherheit

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
2	Planen und Organisieren der Arbeit (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)			
	a) Sachverhalte und Informationen zur Abwicklung von Aufträgen aufnehmen, wiedergeben und auswerten	4		▶ Aufnehmen von Kundenanfragen und -aufträgen mit allen notwendigen Informationen ▶ Überprüfen von Kundenvorgaben auf Vollständigkeit ▶ Prüfen der Kundenwünsche auf Machbarkeit – bei Bedarf Aufzeigen von Alternativen ▶ Abgleichen der Kundenwünsche mit betrieblichen und vertraglichen Rahmenbedingungen ▶ Dokumentieren der Vereinbarungen, z. B.: • Prüfung Lastenheft • Erstellung Pflichtenheft • Leistungsverzeichnis ▶ laufender Soll-Ist-Vergleich von Arbeits- und Projektzeiten sowie deren Dokumentation
	b) Montage- und Bauteile, Materialien und Betriebsmittel für den Arbeitsablauf feststellen und auswählen, termingerecht anfordern, transportieren, lagern und montagegerecht bereitstellen			▶ Ermitteln des Materialbedarfs ▶ rechtzeitiges Auslösen von Bestellungen entsprechend dem Baufortschritt unter Beachtung von Lieferzeiten der Hersteller und Lieferanten ▶ Prüfen von Materiallieferung auf: • Vollständigkeit • Beschädigungen • Eignung • Qualität ▶ Beachten von Arbeitsschutzvorgaben bei Lagerung und Transport ▶ Anwenden von Methoden, Hilfsmitteln, Techniken und Kompetenzen im Projekt- und Zeitmanagement, z. B.: • Projektplan • Meilensteine • Risikoanalyse
	c) persönliche Schutzausrüstungen, Werkzeuge, Messgeräte, Bearbeitungsmaschinen und technische Einrichtungen auswählen, disponieren, beschaffen und bereitstellen			▶ Ermitteln von baustellenspezifischen und kundenbezogenen Vorgaben zu Arbeitsschutz und -sicherheit ▶ Ermitteln des Bedarfs der persönlichen Schutzausrüstung (PSA), z. B.: • Sicherheitsschuhe • Schutzhelm • Schutzbrille • Arbeitshandschuhe • Gehörschutz • Atemschutz ▶ Berücksichtigen möglicher Gefahrstoffe und Prüfen von Datenblättern zu vorhandenen Gefahrstoffen ▶ Ableiten notwendiger Schutzmaßnahmen bei vorhandenen Gefahrstoffen, z. B. Asbest, Staub ▶ Beschaffen notwendiger Messgeräte und Werkzeuge zur Einhaltung des Arbeitsschutzes

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	d) Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen, Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen, bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen			▶ Prüfen und Beachten einer Ablauf- und Zeitplanung, z. B. unter Nutzung von Projektstrukturplänen ▶ Festlegen von Arbeitsschritten zur Gliederung von Aufgabenstellungen in plan- und kontrollierbare Teilaufgaben ▶ Abstimmen mit vor- und nachgelagerten Gewerken ▶ Abstimmen mit Bauherren oder Bauleitung
	e) Aufgaben im Team planen			▶ Zuordnen der Zuständigkeitsbereiche ▶ Erfragen und Festlegen von Aufgaben, Rollen und Verantwortlichkeiten im Team, z. B. arbeitsverantwortliche Person ▶ Aufteilen der Arbeiten entsprechend der Erfahrung und Qualifikation im Team ▶ Definieren und Festlegen von Arbeitspaketen und Abhängigkeiten ▶ Bewältigen von Konflikten im Team und Eingehen zielorientierter Kooperationen
	f) Einhaltung von Terminen verfolgen, bei Störungen der Leistungserbringung Kunden und Kundinnen informieren und Lösungsvarianten aufzeigen			▶ offenes Ansprechen von Erfolgen und Problemen ▶ gemeinsames Entwickeln von Maßnahmen zur Verbesserung ▶ Einbringen von konstruktiver Kritik zur Lösung von Problemen ▶ Entwickeln von Problemlösungsvarianten ▶ Beseitigen von Problemen, z. B. durch: • Situationsanalyse • Problemeingrenzung • Aufzeigen von Alternativen • Auswahl von Lösungen • Analysieren der Chancen und Risiken der ausgewählten Lösung anhand vorher definierter Beurteilungskriterien
	g) verarbeitetes Material und Ersatzteile sowie Arbeitszeit und Projektablauf dokumentieren, Nachkalkulationen durchführen		2	▶ Erstellen von Unterlagen zur Dokumentation, z. B.: • Bautagebuch • Aufmaß • Stunden- und Tagesnachweis • Abnahmeprotokoll ▶ Überwachen und Dokumentieren von Nachunternehmerleistungen ▶ Gegenüberstellen der Kostensituation bei Eigenfertigung oder Fremdbezug ▶ Durchführen einer Nachkalkulation und Ermitteln von Optimierungsmöglichkeiten
	h) Planung und Auftragsabwicklung mit Kunden und Kundinnen und mit anderen Gewerken abstimmen			▶ Teilnehmen an Planungs- und Auftragsbesprechungen ▶ Abstimmen der eigenen Planungen mit anderen Projektbeteiligten ▶ Kontrollieren des Arbeits- bzw. Projektverlaufs ▶ gemeinsames kritisches Analysieren der bisherigen Zusammenarbeit und der Ergebnisse
	i) an der Projektplanung mitwirken, insbesondere für Teilaufgaben eine Personalplanung, Sachmittelplanung, Terminplanung und Kostenplanung durchführen			▶ vollständiges Erfassen aller relevanten Tätigkeiten eines Projektes ▶ Aufteilen des Projektes in Arbeitspakete und konkrete Handlungen ▶ Planen des effektiven und effizienten Einsatzes von Arbeitsmitteln und Personal

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	j) Arbeitsergebnisse zusammenführen, kontrollieren und bewerten und Kosten von erbrachten Leistungen errechnen			▶ Prüfen des Ressourceneinsatzes auf technische und organisatorische Machbarkeit, ökologische Nachhaltigkeit sowie Wirtschaftlichkeit ▶ Bewerten von Unterlagen zur Arbeitsdokumentation, z. B.: • Abnahmeprotokolle • kundenspezifische Unterlagen und Protokolle • Unterlagen von Nachunternehmern ▶ Ermitteln der eingesetzten Massen und Erstellen von Aufmaßen ▶ Durchführen eines Soll-Ist-Vergleichs auf Grundlage vorgegebener unternehmensspezifischer Daten ▶ Mitwirken an der Abrechnungserstellung ▶ bei Bedarf: Trennen von Leistungen in Material- und Lohnanteile
3	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)			
	a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden und Qualitätssicherungsmaßnahmen projektbegleitend durchführen und dokumentieren	4		▶ Nutzen der QS-Systeme im betriebseigenen Umfeld, z. B. unter Verwendung von Checklisten, Verfahrenshandbuch ▶ Mitarbeiten an der ständigen Verbesserung des betriebseigenen QS-Systems, z. B. durch Einreichen von Verbesserungsvorschlägen ▶ Einordnen von Modellen und Standards, z. B.: • QS-Normen • betriebsinterne Qualitätsstandards • DIN-, ISO-, EN-, VDE-Normen ▶ Verbessern der Prozessqualität, der Arbeitsqualität und damit der Produkt- und Dienstleistungsqualität (Stichwort: prozessorientiertes QM-System) ▶ Durchführen und Dokumentieren periodischer Baustelleninspektionen
	b) Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch feststellen, beseitigen und dokumentieren			
	c) im Rahmen eines Verbesserungsprozesses die Zielerreichung kontrollieren, insbesondere einen Soll-Ist-Vergleich durchführen		2	
	d) Vorschläge zur Verbesserung von Arbeitsabläufen machen			▶ Mitwirken an der ständigen Verbesserung des betriebseigenen QS-Systems, z. B. durch Einreichen von Verbesserungsvorschlägen
4	Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)			
	a) Kunden und Kundinnen hinsichtlich Dienstleistungen, Produkten und Materialien beraten	2		▶ Hervorheben der besonderen Dienstleistungen des eigenen Betriebs (Alleinstellungsmerkmale) ▶ Beraten bei der Produktauswahl hinsichtlich Qualität, Preis oder Umgebungsbedingungen ▶ Marktbeobachtung und -analyse mit Marktdaten als Grundlage, z. B.: • Preisentwicklungen • Struktur der Anbieter • Produktqualitäten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
				▶ Anwenden von Argumentations- und Präsentationstechniken ▶ zielgruppengerechtes und lösungsorientiertes Vorstellen von Produkten und Ergebnissen
	b) Kunden und Kundinnen auf Wartungsarbeiten und auf Instandhaltungsvereinbarungen hinweisen			▶ Ermitteln von Fristen und Inhalten notwendiger Serviceleistungen/Wartungsmaßnahmen, z. B.: • nach Herstellervorgaben • nach Kundenwünschen ▶ Teilnehmen an Kundengesprächen zu Wartungen und Instandhaltungen
	c) Kunden und Kundinnen auf Gefahren an elektrischen Anlagen hinweisen und über notwendige Änderungen zur Gefahrenbeseitigung beraten			▶ Beraten der Kunden und Kundinnen zu Themen, z. B.: • Personenschutz • Anlagenschutz • besonderer Schutz von unersetzbaren Gütern • Verfügbarkeit kritischer Anlagen und Betriebsmittel • Alterung von Betriebsmitteln • Schutz vor elektrisch gezündeten Bränden ▶ Unterscheiden, Bewerten und Festlegen möglicher Maßnahmen zur Gefahrenbeseitigung
	d) Kunden und Kundinnen auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen			▶ Hinweisen auf die anerkannten Regeln der Technik, z. B.: • DIN-VDE-Bestimmungen • DIN-Normen ▶ Unfallverhütungsvorschriften
	e) Kunden und Kundinnen über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten			▶ mögliche Angebote sind: • regelmäßige Überprüfung nach DGUV (E-CHECK) • Unterstützen bei Gefährdungsbeurteilungen • Mitwirken als externe verantwortliche Elektrofachkraft • Durchführen von Schulungen • Maßnahmen einer vorbeugenden Instandhaltung, z. B. Inspektionen, Wartungsarbeiten, vorbeugende Reparaturen, Softwareupdates • Erstellen von Wartungsplänen • Erstellen von Gefährdungsbeurteilungen
	f) Erwartungen und Bedarf von Kunden und Kundinnen ermitteln		2	▶ zielgruppengerechtes Feststellen des Bedarfs an Waren, Personal und Fremdleistungen in einer bestimmten Region oder in einem bestimmten Zeitraum
	g) Kunden und Kundinnen hinsichtlich organisatorischer Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherung beraten			▶ Berücksichtigen eines einheitlichen, mit dem Auftraggeber abgestimmten Berechtigungskonzepts in Abhängigkeit von den Anforderungen und den jeweiligen Systemumgebungen ▶ Berücksichtigen der eingesetzten Betriebssysteme, der ausgeführten Systemdienste sowie der Zugriffsberechtigungen der Benutzergruppen ▶ Berücksichtigen der Sicherung von Daten und Betriebssystemen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
				▶ Beraten zu geeigneten Sicherungskonzepten, unter Berücksichtigung, z. B. von: • Zeitpunkt der Datensicherung • Datensicherungstyp (z. B. differenziell, inkrementell) • Intervall der Datensicherung • Replikation von Daten • Sicherungsmedium • Verschlüsselung • physikalischem Schutz der Sicherungsmedien ▶ Bewerten von möglichen Ergänzungen zur sicheren Speicherung von Daten, z. B.: • Clustering • RAID
	h) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer Neuerungen, rationeller Energieverwendung, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz beraten			▶ Beraten zu: • aktuell geltenden gesetzlichen und normativen Vorgaben zur Energieeinsparung, z. B. Gebäudeenergiegesetz (GEG) • öffentlichen Fördermöglichkeiten, z. B. KfW, BAFA • Energie- und Verbrauchsoptimierung • Lastspitzenoptimierung • Eigenenergieerzeugung und -speicherung • Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung
	i) Kunden und Kundinnen die Produkte und Dienstleistungen des Betriebes erläutern, Produkte demonstrieren sowie bei der Produktauswahl beraten			▶ Vorstellen von Waren, Dienstleistungen und Produkten des Betriebes unter Berücksichtigung von z. B.: • Standort/Region • Zielgruppe • Kundentyp • Konsumverhalten
	j) Kundenwünsche mit den betrieblichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Möglichkeiten abstimmen und Aufträge entgegennehmen			
	k) bei der Erstellung von Angeboten und Kostenvoranschlägen mitwirken			▶ Einholen bzw. Bewerten von Angeboten, z. B. von Nachunternehmern, Lieferanten ▶ Ermitteln notwendiger Arbeitszeit, Materialien und Fremdleistungen ▶ Anwenden von Kalkulationsgrundlagen
	l) Lösungsvarianten präsentieren und begründen			
	m) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Durchführbarkeit von Instandsetzungen beraten			▶ Identifizieren der Ursachen und Schwere von Störungen, z. B.: • defekte Geräte • Baugruppen • Betriebsmittel • Kabel/Leitungen ▶ Unterscheiden und Bewerten möglicher Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung unter Berücksichtigung, z. B. von aktuellen technischen Vorgaben, gesetzlichen Änderungen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	n) Anlage an Kunden und Kundinnen übergeben, ihnen die Leistungsmerkmale erläutern und sie in die Nutzung einweisen und Abnahmeprotokoll erstellen			▶ vor der Abnahme: Prüfen der Funktionsfähigkeit sowie Installation und Personalschulung ▶ Erstellen eines Abnahmeprotokolls mit Angaben zu Vollständigkeit, Funktionseignung und Schadensfreiheit des geprüften Werks ▶ zusätzlich Aufnahme nicht geprüfter Abnahmekriterien ▶ Bereitstellen und Übergeben nötiger Unterlagen zur Einführung und Umsetzung der Ergebnisse, z. B.: • Planungsunterlagen • Angaben zu genutzten Systemen und Daten ▶ Verdeutlichen der Bedeutung und Moment der Abnahme ▶ Durchführen und Protokollieren eines Abgleichs mit der Soll-Spezifikation
	o) Kunden und Kundinnen auf Gewährleistungsansprüche hinweisen			▶ Kennenlernen der Grundlagen und Inhalte des Gewährleistungsrechts ▶ Unterscheiden von Gewährleistung, Garantie und Kulanz
	p) Reklamationen prüfen und bearbeiten			▶ Reaktion bei Reklamationen von Kunden und Kundinnen, z. B.: • Ruhe bewahren • freundlich bleiben • Verständnis zeigen • Zuhören • bei Unklarheiten nachfragen • Reklamation detailliert aufnehmen ▶ Erarbeiten und Umsetzen einer gemeinsam getragenen Lösung
	q) Schulungsmaßnahmen mit Kunden und Kundinnen abstimmen und organisatorisch vorbereiten			
	r) bei der Durchführung von Schulungen und bei der Erfolgskontrolle dieser Schulungen mitwirken			
5	Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)			
	a) Kunden und Kundinnen über Datenschutz- und Datensicherheitskonzepte beraten, auf Sicherheitsrisiken, rechtliche Regelungen und Vorgaben hinweisen und Beratungsergebnis dokumentieren	4		▶ Informieren über betriebseigene Regelungen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz ▶ Berücksichtigen der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) und des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) ▶ Beachten von festgelegten Standards ▶ Analysieren des vorhandenen IT-Sicherheitsniveaus ▶ Durchführen eines Soll-Ist-Abgleichs und ggf. Aufzeigen noch fehlender Maßnahmen, z. B. IT-Grundschutz-Methodik des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) ▶ Nutzen des BSI als Informationsplattform
	b) Urheberrechte berücksichtigen und einhalten			▶ Unterscheiden von Lizenzmodellen für private oder kommerzielle Nutzung von Software, Medien und Inhalten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
				▶ Einhalten des Urheberrechts, z. B.: • bei Übernahme von Texten aus dem Internet • aus Fachbüchern oder Fachzeitschriften • Kopieren von Datenträgern • Verteilen von Software
	c) technische Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherheit in Systeme integrieren			▶ Nutzen sicherer Passwörter und eines Passwortmanagements ▶ Anwenden geeigneter Verschlüsselungsverfahren, z. B.: • Nutzen eines VPN für Fernzugriff • Datenträger- bzw. Dateiverschlüsselung • Ende-zu-Ende-Verschlüsselung ▶ Anwenden abgestimmter Zugangsberechtigungen zu Datenverarbeitungssystemen, z. B.: • Zwei-Faktor-Authentifizierung • Verschluss von Datenschränken • Vergabe von Benutzerrechten für Dateizugriff und Nutzung von Diensten ▶ Erhöhen der Datensicherheit durch Redundanz, z. B.: • Nutzen von Cloud-Speichern • Anfertigen regelmäßiger Sicherungskopien • verteilte Serverstandorte
	d) Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen prüfen		2	▶ Überprüfen der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen von Komponenten, Endgeräten und Netzwerken unter Berücksichtigung von Hersteller- und Kundenvorgaben
	e) Protokolldateien, insbesondere zu Zugriffen, Aktionen und Fehlern, kontrollieren und auswerten			
6	Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)			
	a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmitteln beachten, insbesondere Unfallverhütungsvorschriften und Bestimmungen des Verbands der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V.	20		▶ Beachten der fünf Sicherheitsregeln ▶ Einschätzen von Beschädigungen und deren Auswirkungen, z. B. Gefahren für: • Personen • Tiere • Güter
	b) Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art nach bauordnungsrechtlichen Vorschriften beurteilen			▶ Unterscheiden und Bewerten von Bedingungen der Betriebsumgebung für Geräte und Betriebsmittel ▶ Identifizieren von Räumen und Anlagen besonderer Art nach der DIN VDE 0100-700er Reihe, z. B.: • Räume mit Badewanne oder Dusche • Baustellen • öffentliche Einrichtungen und Arbeitsstätten • abgeschlossene elektrische Betriebsstätten • Vorgaben für Feucht- und Nassräume • medizinisch genutzte Bereiche • Reinräume

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
				• Labore • Experimentierstände ► explosionsgefährdete Bereiche nach ATEX-Richtlinie
	c) Netzform und Art der Erdungsanlage ermitteln und Schutzmaßnahmen festlegen			► in Deutschland gebräuchliche Netzsysteme • TN-C, TN-C-S, TN-S • TT • IT ► Unterscheiden elektrischer Netze nach • Spannung • Frequenz • Anzahl der aktiven Leiter ► Unterscheiden und Anwenden unterschiedlicher Erdungssysteme und -anlagen ► Beachten der elektromagnetischen Verträglichkeit
	d) Schutz gegen direktes Berühren durch Sichtkontrolle beurteilen (Basisschutz)			► Überprüfen des Basisschutzes durch Besichtigung von • Basisisolierung aktiver Teile • Isolation von unter Spannung stehenden Teilen • Gehäusen, Abdeckungen oder Umhüllungen • Hindernissen • Anordnung außerhalb des Handbereichs
	e) Niederohmigkeit von Leitern ermitteln und die Ergebnisse beurteilen			► Auswählen und Einsetzen geeigneter Messverfahren, z. B.: • abschnittsweise Messung • Einsatz einer kompensierten Messleitung ► Beurteilen der Messwerte anhand des errechneten Erwartungswertes und normativer Grenzwerte
	f) Hauptpotentialausgleich, Schutz- und Funktionspotentialausgleich prüfen und beurteilen			► Beachten von Vorgaben nach VDE-Normen, z. B. DIN VDE 0100-200, 0100-410, 0100-540 ► Beurteilen der Messwerte anhand des errechneten Erwartungswertes und normativer Grenzwerte
	g) Isolationswiderstände ermitteln und die Ergebnisse beurteilen			► Beachten von Vorgaben nach VDE-Normen, z. B. DIN VDE 0100-600, 0105-100 ► Auswählen geeigneter Messspannungen ► Beurteilen der Messwerte anhand normativer Grenzwerte
	h) Schleifen- und Netzzinnenwiderstände ermitteln und die Ergebnisse beurteilen			► Beachten von Vorgaben nach VDE-Normen, z. B. DIN VDE 0100-600, 0105-100 ► Beurteilen der Messwerte anhand des errechneten Erwartungswertes in Abhängigkeit der eingesetzten Schutzgeräte und normativer Grenzwerte ► Messen und Beurteilen von Schleifenimpedanz und Netzzinnenimpedanz
	i) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren (Fehlerschutz) prüfen und beurteilen, insbesondere durch Abschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (zusätzlicher Schutz)			► Beachten der entsprechenden VDE-Normen, z. B. DIN VDE 0100-410, 0100-600, 0105-100 ► Prüfen und Bewerten des Fehlerschutzes bei • Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung (Auswahl von Über- und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen) • Schutz durch doppelte oder verstärkte Isolierung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
				• Schutz durch Schutztrennung für die Versorgung eines Verbrauchsmittels • Schutz durch Kleinspannung mittels SELV oder PELV ▶ Prüfen und Bewerten des zusätzlichen Fehlerschutzes für • eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) • den zusätzlichen Schutzpotenzialausgleich
	j) Prüfungen und Ergebnisse dokumentieren			▶ Erstellen von Mess- und Prüfprotokollen, z. B. entsprechend den Vorlagen des ZVEH ▶ Anfertigen von Prüf- und Übergabeberichten, z. B. Mängelprotokolle
	k) Funktion mechanischer und elektronischer Schutzeinrichtungen von bewegten Teilen durch Sichtkontrolle prüfen und erproben			▶ Prüfen von Abdeckungen oder Abschränkungen auf Funktion und festen Sitz ▶ Prüfen der Funktion von Sicherheitseinrichtungen, z. B. von Lichtschranken und Lichtvorhängen ▶ Untersuchen der Gehäuse von Geräten und Maschinen auf Mängel
	l) Bestimmungen zum vorbeugenden Brandschutz einhalten			▶ Einsetzen von Systemen zur Brandfrüherkennung ▶ Berücksichtigen von Brandabschnitten durch z. B.: • Einsatz von Brandschottungen • Produkte zur Vermeidung der Brandweiterleitung ▶ Ermitteln und Berücksichtigen der Brandlast von Kabel und Leitungen bei verschiedenen Verlegearten ▶ Einsetzen von Fehlerlichtbogenschutz-einrichtungen (AFDD) nach Risiko- und Sicherheitsbewertung des Betreibers (DIN VDE 0100-420) ▶ Berücksichtigen des Brandschutzes nach Hersteller- und gesetzlichen Vorgaben, z. B. Musterleitungsanlagenrichtlinie (MLAR), Landesbauordnungen (LBauO) ▶ Berücksichtigen ergänzender Vorgaben, z. B. VdS-Vorgaben, Kundenvorgaben
7	Analysieren technischer Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)			
	a) Systeme mit ihren Systemgrenzen und Systemkomponenten sowie Wechselwirkungen zwischen den Systemkomponenten erfassen	4		▶ Erkennen von Komponenten und Systemen, z. B.: • Energieerzeugung (PV-Anlage, BHKW) • Energiespeicherung und Lastmanagement (Speicher, Wechselrichter, Energiemesseinrichtungen) • Energieverteilung (Verteilungen, Betriebsmittel, Schutzeinrichtungen) • Steuerungen (SPS, VPS, Sensoren, Aktoren) ▶ Erfassen von Systemgrenzen, z. B. Energieverteilung sowie Steuerungs- und Regelsignale für Folgegewerke bereitstellen ▶ Erkennen von Grenzen der eingesetzten Systeme und Lösungen ▶ Erfassen von Wechselwirkungen zwischen Systemen über Systemgrenzen hinweg, z. B.: • Jalousieansteuerung in Bezug auf den Dämmerungs- und Windsensor • Austausch von Steuer- und Regelsignalen zur Vernetzung verschiedener Produktionsschritte für ein Verfahren

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
				▶ Erfassen von Wechselwirkungen zwischen Systemkomponenten, z. B. Gebäudesystem-technische Anlagenteile zur Ansteuerung der Beleuchtung mittels Taster (Sensor) und Schaltkanal (Aktor)
	b) Haupt- und Teilfunktionen von Systemen und deren Systemkomponenten erfassen			▶ Hauptfunktionen, z. B.: • EGT: „Windalarm“ oder „zentrale Panikfunktion“ als Hauptfunktionen in einem System der Gebäudeautomation, auf dessen Basis dann Teilfunktionen von Systemkomponenten ausgeführt werden • EAT: „Not-Halt“ oder „Not-Aus“ als Hauptfunktionen in einem System der Automatisierungstechnik, auf dessen Basis dann Teilfunktionen von Systemkomponenten ausgeführt werden ▶ Teilfunktionen, z. B.: • EGT: „Jalousien hochfahren“ oder „Beleuchtung einschalten“ als Teilfunktionen des Systems bzw. einzelner Systemkomponenten, die separat oder auch von übergeordneten Hauptfunktionen ausgelöst werden • EAT: „alle Ausgänge“ entsprechend der Hauptfunktion abschalten, damit sich die Anlage und deren Bediener/-innen in sicheren Zuständen befinden
	c) Kraft- und Energiefluss sowie Informationsfluss in technischen Systemen analysieren			▶ Analyse des Kraftflusses in technischen Systemen, z. B. Auswahl eines geeigneten Antriebs (Elektromotor ggf. mit Getriebe) für ein Rolltor unter Beachtung der notwendigen Parameter wie Leistung, Drehzahl, Drehmoment, Einschaltdauer/Betriebsintervall usw. ▶ Analyse des Energieflusses in technischen Systemen, z. B. Erfassen der Betriebszustände „Netzbezug“ und „Netzeinspeisung“ der elektrischen Anlage ▶ Analyse des Informationsflusses in technischen Systemen, z. B. Senden, Übertragen und Empfangen von Datenpaketen bzw. Telegrammen in einem BUS-System oder einem Netzwerk
	d) Prozesse, deren Ein- und Ausgangsgrößen identifizieren, insbesondere die entsprechenden Prozessschritte und technischen Systeme			▶ Entwickeln eines Verständnisses für Prozesse in technischen Systemen durch: • Identifizieren von Ein- und Ausgangsgrößen beim betrachteten Prozess • Identifizieren der einzelnen Prozessschritte des Verfahrens (Zerlegung in seine Einzelteile)
	e) Prozesse analysieren			▶ Analysieren von Prozessen in technischen Systemen unter Anwendung von Werkzeugen der Prozessanalyse ▶ systematisches Vorgehen bei der Analyse ▶ Erkennen von Schwachstellen im Prozess ▶ Erkennen von Verbesserungsmöglichkeiten im Prozess
	f) Architekturen, Protokolle und Schnittstellen von Netzwerken und Betriebssystemen beurteilen			▶ Beurteilen von Architekturen (zentral/dezentral), Protokollen und Schnittstellen, die in Netzwerken von technischen Systemen eingesetzt werden

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
				▶ Beurteilen von Betriebssystemen für den jeweiligen Einsatzzweck im zu analysierenden technischen System
8	Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)			
	a) Messverfahren und Messgeräte auswählen	8		▶ Auswählen geeigneter Messverfahren für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, z. B.: • DIN VDE 0100–600 (Erstprüfung elektrischer Anlagen) • DIN-VDE 0105–100 (Wiederholungsprüfung elektrischer Anlagen) • DIN-VDE 0701–0702/DGUV V3 (Geräteprüfung) ▶ Auswählen geeigneter Messgeräte für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, insbesondere unter Beachtung des jeweiligen Spannungs- und Frequenzbereichs und der Überspannungskategorie (CAT I, II, III, IV), z. B. DIN VDE 0413–X
	b) elektrische Größen berechnen, messen und bewerten			▶ Berechnen elektrischer Größen bei Gleichstrom, Wechselstrom und Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom) in elektrischen Anlagen und Geräten • Spannung • Strom • Widerstand/Impedanz (ohmsch, induktiv, kapazitiv) • Leistung • Frequenz • Phasenverschiebung ($\cos \varphi$) ▶ Messen der elektrischen Größen mit den ausgewählten und geeigneten Messverfahren und Messgeräten ▶ Bewerten der gemessenen elektrischen Größen auf Basis der zuvor berechneten Erwartungswerte, zulässiger normativer Grenzwerte und ggf. ergänzender Herstellervorgaben
	c) Diagnosegeräte und –software handhaben und Daten analysieren, sichern, archivieren und dokumentieren			▶ Handhaben der Diagnosegeräte/Messgeräte ▶ Verwenden und – falls notwendig – Aktualisieren der Software/Firmware auf diesen Geräten ▶ Nutzen von Software oder Apps zur Anbindung bzw. Vernetzung dieser Geräte mit anderen IT-Produkten wie PCs, Laptops, Tablets und Smartphones ▶ Übertragen von Daten in beide Richtungen wie beispielsweise Messwerte und Messpunkte ▶ Analysieren der Daten und Auswerten der gewonnenen Protokolldateien unter Verwendung von Software oder Apps ▶ Sichern und Archivieren der Daten auf Basis eines geeigneten Datensicherungskonzepts im Unternehmen ▶ Erstellen der Dokumentation in Form von Mess- und Prüfprotokollen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	d) Kenndaten und Funktion von Bauteilen, Baugruppen und Geräten prüfen und thermische Einflüsse beachten			▶ Prüfen der Funktion von Bauteilen und Baugruppen in elektrischen Anlagen und elektrischen Geräten sowie der Funktion von kompletten Geräten ▶ Ermitteln und Beachten von Kenndaten bei Bauteilen und Baugruppen in elektrischen Anlagen und in elektrischen Geräten sowie auch bei kompletten Geräten ▶ Beachten von thermischen Einflüssen wie Betrieb bei erhöhter oder auch sehr niedriger Umgebungstemperatur ▶ Beachten thermischer Beeinflussung durch Überlastung von Bauteilen, Baugruppen sowie in und an elektrischen Anlagen und elektrischen Geräten ▶ Ermitteln der physikalischen Kenndaten aus Herstellerangaben, Typen- und Leistungsschildern, z. B.: • Leistung • Strom • Nennbetriebsart • Schutzklasse ▶ Eingrenzen und Prüfen der zweckgerechten Verwendbarkeit, des Anwendungsbereichs und der zulässigen Umgebungsbedingungen von Bauteilen, Baugruppen und Geräten gemäß Herstellerangaben
	e) Schaltungen mit logischen Grundfunktionen analysieren und bewerten			▶ Analysieren und Bewerten von Schaltungen mit logischen Grundfunktionen, z. B.: • UND, ODER, NICHT, NAND, NOR, XOR, XNOR • bistabile Kippstufe (Flipflop) • Zeitglieder ▶ Anwenden logischer und grafischer Darstellungsformen, z. B. für: • Analyse und Bewertung • Wahrheitstabelle • Boolesche Funktion • KV-Diagramm
	f) Signale an Schnittstellen prüfen			▶ Prüfen von Signalen an Schnittstellen unter Verwendung geeigneter Messmethoden und Messgeräte ▶ Bewerten der gemessenen Signale unter Zuhilfenahme von Herstellerinformationen oder sonstiger Dokumentationen
	g) Sensorik und Aktorik, insbesondere für Temperatur, Licht und Bewegungsabläufe, prüfen und einstellen		4	▶ Unterscheiden von Sensorik und Aktorik im Bereich von Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie bei BUS-Systemen ▶ Prüfen und Einstellen, z. B. von: • Aktoren, beispielsweise als Stellglieder in einem Regelkreis • Sensoren/Aufnehmer, beispielsweise zum Erfassen von Eingangsgrößen ▶ besondere Anwendungsfälle: • Temperaturüberwachung • Temperatursensoren und Heizungsaktoren

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	h) Steuerungen und Regelungen hinsichtlich ihrer Funktion prüfen und bewerten			• Licht- und Beleuchtungssteuerung mittels Dämmerungsschalter und Dimmfunktionen (tageslichtabhängige Regelung), Bewegungsmelder, Präsenzmelder • Lichtschranken, Lichtvorhänge ► Prüfen der eingestellten Schalthysteresen und Funktionen ► Funktionsprüfung und Bewerten von Steuerungen in elektrischen Anlagen und in elektrischen Geräten, z. B.: • binäre, analoge und digitale Steuerungen • verbindungsprogrammierte Steuereinrichtung (VPS) • speicherprogrammierbare Steuereinrichtung (SPS) • Verknüpfungssteuerung • Ablaufsteuerung • Zeitprogramm-Steuerung • Anweisungsliste (AWL) • Kontaktplan (KOP) • Funktionsplan (FUP) • strukturierter Text (SCL) ► Funktionsprüfung und Bewerten von Regelungen in elektrischen Anlagen und in elektrischen Geräten, z. B.: • Regelgröße (Istwert) • Führungsgröße (Sollwert) • Regelkreise • Reglerarten (z. B. Zweipunktregler) • Hysterese, z. B. Einzelraumregelungen bei Heizungsanlagen, Steuerung von Lüftungsanlagen und Beschattungsanlagen
9	Analysieren und Beheben von Fehlern sowie Instandhalten von Geräten und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)			
	a) Systematik der Fehlersuche anwenden	5		► Analysieren des Verhaltens der Anlage oder von Anlagenteilen und Feststellen von Funktionsabweichungen ► Eingrenzen der Fehlerquelle und der Fehlerursache, z. B. mittels: • V-Methode auf Verdacht • Methode auf Modulebene • systematische Methode mit Schaltplan/ Herstellerunterlagen • vergleichende Methode, wenn identische Schaltungen vorhanden ► übergeordneter Problemlösungsprozess 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) ► Anwenden verschiedener Methoden, insbesondere in den Stadien „Ursachensuche“ und „Analysieren“, z. B. <u>Ursachensuche:</u> • 6-W-Fragetechnik • Störungsmatrix • Histogramm • Verlaufsdiagramm • Korrelationsdiagramm

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
				<u>Analysieren:</u> - Brainstorming/-writing - Flussdiagramm - Ishikawa-Diagramm - Variablenvergleich - Messsystemanalyse - Komponententausch - Einsatz von Debuggern ► Realisieren, Veranlassen und Begleiten von Lösungen bzw. Fehlerbehebungen
	b) Geräte instand setzen und dabei die Vorschriften zur elektrotechnischen Sicherheit und zur elektromagnetischen Verträglichkeit beachten			► Einhalten und Anwenden von Maßnahmen zum Arbeitsschutz und zur -sicherheit ► Entfernen von Schutzabdeckungen nur im spannungsfreien Zustand ► Reparieren von Geräten und Systemen mit dafür geeigneten Komponenten und Ersatzteilen, insbesondere unter Beachtung der EMV-Eigenschaften im Austausch
	c) technische Prüfungen durchführen und protokollieren			► Anwenden geeigneter Prüfmaßnahmen und normativer Vorgaben wie DGUV V3 DIN VDE 0105-100, 0701-0702 nach abgeschlossener Instandsetzung ► Dokumentieren von Messergebnissen und Anfertigen von Protokollen
10	Montieren und Installieren von Bauteilen, Baugruppen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)			
	a) Auftragsunterlagen prüfen und mit den örtlichen Gegebenheiten vergleichen und Abgrenzung zu bauseitigen Leistungen festlegen			► Analysieren von Arbeitsaufträgen und dazugehöriger Unterlagen, z. B. Werk-, Montage- und Stromlaufpläne oder Pflicht- und Lastenhefte und Durchführen eines Soll-Ist-Abgleichs mit den tatsächlichen Begebenheiten, z. B. Umgebungsbedingungen, Maßhaltigkeit oder andere sekundäre Einflüsse ► Erkennen des eigenen Leistungsumfangs und Abgrenzen zu Leistungen Dritter ► definierte Übergabepunkte, z. B. bauseitige Leistungen und Leistungen andere Gewerke
	b) vorhandene elektrische Anlagen und Betriebsmittel beurteilen und Änderungen planen	18		► Beurteilen bestehender elektrischer Anlagen und Betriebsmittel hinsichtlich ihrer - Sicherheit, z. B. Schutz vor elektrischem Schlag, Brand- und Arbeitsschutz - Umgebungsbedingungen, z. B. Räume und Anlagen besonderer Art (beispielsweise EX-Bereich, Feucht- und Nassräume) - Änderungen im Nutzen, z. B. zum Zeitpunkt der Errichtung - Alterungseinflüsse - Versorgungssicherheit ► Planen notwendiger Instandsetzungs- und/oder Erneuerungsmaßnahmen, insbesondere zur Anpassung an - den Stand der Technik - geänderte Nutzungs- und Umgebungsbedingungen - Wiederherstellung eines sicheren Zustands

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	c) Stromkreise und Schutzmaßnahmen festlegen			▶ Festlegen der Anzahl und Dimensionierung von Stromkreisen und den dazugehörigen Schutzmaßnahmen (RCD, MCB, SELV, PELV etc.) hinsichtlich • normativer Vorgaben (z. B. VDE und DIN 18015, RAL RG 678) • des Netzsystems (TN, TT, IT) • des Nutzungsverhaltens • der Versorgungssicherheit • zukunftssicherer Erweiterbarkeit
	d) Leitungswege und Gerätemontageorte festlegen und dabei die örtlichen Gegebenheiten und die elektromagnetische Verträglichkeit beachten			▶ Identifizieren von Störgrößen, z. B. Induktion, nieder-/hochfrequente elektromagnetische Wechselfelder ▶ Trennen von Leitungswegen nach Spannungsebenen und Verfügbarkeit • Funktionserhalt • Niederspannung • Informationstechnik, z. B. Netzwerk, Sicherheits- und Brandmeldetechnik ▶ Anwenden und Einhalten der Brandschutzbestimmungen ▶ Beachten der Schutzart, z. B.: • IPxx • Brandschutzsymbole von Leuchten anwenden • Schutzklasse einhalten • Funkschutzzeichen ▶ Beachten der Umgebungs- und Betriebsbedingungen, z. B.: • Montagehöhen • Installationszonen • Leitungsanlagenrichtlinie (LAR) • elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) • Schirmung • Brandschutz • Ausfallsicherheit • IT-Sicherheit
	e) Gefährdungen durch Lärm, Stäube und Fasern, insbesondere durch Asbest, erkennen und emissionsarme Verfahren anwenden			▶ Sensibilisieren auf gesundheitliche Gefährdungen bei • verschiedenen Arbeitsmethoden, z. B. Bohren, Stämmen, Fräsen und Schneiden • der Verwendung von Arbeitsmitteln, z. B. Putze, Reinigungsmittel, Lösungsmittel, Bauschaum, Glasfaser • Exposition durch Lärm, Stäube und andere gesundheitsschädliche Stoffe ▶ Anwenden geeigneter sowie zugelassener emissionsarmer Verfahren, z. B.: • Absaugung • Nassschneideverfahren • Zwangslüftung ▶ Verwenden auf den Anwendungsfall bezogener persönlicher Schutzausrüstung, z. B.: • Atemschutzmaske • Handschuhe • Schutzbrille

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	f) Eignung des Untergrundes für die Befestigung prüfen, Verankerungen vorbereiten sowie Tragkonstruktionen und Konsolen zurichten und befestigen			▶ Überprüfen der Befestigungsmöglichkeiten hinsichtlich der verwendeten Baustoffe wie Ziegel, Leichtbeton, Beton, Metall und der notwendigen Tragfähigkeit an Gebäudekonstruktionen, z. B.: • Decke • Wand • Träger ▶ Festlegen der zugelassenen Befestigungs- bzw. Verankerungstechnik, z. B.: • Dübel • Schlaganker • Schraubanker • Chemiedübel ▶ Erstellen der notwendigen Bohrungen und Einbringen der Verankerung mit geeignetem Maschineneinsatz gemäß System- und Herstellervorgaben, z. B.: • Akkuschrauber • Bohrmaschine • Schlagschrauber • Winkelschleifer und ▶ Montage der Tragkonstruktion und von Konsolen, z. B. Decken- oder Wandausleger für Kabelrinne
	g) Materialien insbesondere durch Sägen, Bohren, Senken und Gewindeschneiden bearbeiten sowie Verbindungstechniken anwenden			▶ Anwenden verschiedener Bearbeitungstechniken an gängigen Materialien wie Holz, Metall und Kunststoff ▶ maßgenaues Ablängen, Bohren, Senken, Gewindeschneiden und Entgraten ▶ Herstellen elektrischer sowie mechanischer materialgleicher und materialunterschiedlicher Verbindungen, z. B. durch: • Schrauben • Nieten • Nageln • Kleben • Löten • Schweißen
	h) Geräte und elektrische Betriebsmittel auf Untergrund und Tragkonstruktion aufstellen, ausrichten, befestigen und sichern			▶ Prüfen von Untergründen und Festlegen von Befestigungsmöglichkeiten und -techniken am geplanten Installationsort ▶ Aufstellen und Ausrichten von Geräten, z. B.: • Klimaanlage • Durchlauferhitzer • Elektroheizungen • Leuchten • weiße und braune Ware ▶ Anbringen mithilfe von Messtechnik, z. B.: • Gliedermaßstab • Maßband • Wasserwaage • Laserentfernungsmessgerät
	i) Einschübe, Gehäuse und Schaltgerätekombinationen zusammenbauen			▶ Aufbau, z. B. von Schalt-, Zähler- und Netzwerkschränken ▶ An- und Einbau des notwendigen Zubehörs und notwendiger Komponenten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	j) Baugruppen zerlegen und montieren und defekte Teile austauschen			▶ Demontieren brauner und weißer Ware oder modularer SPS-Komponenten ▶ Austauschen von defekten Teilen, z. B.: • Netzteile • Heizstäbe • Schalter • Sensoren • Pumpen • Module
	k) Verteiler, Schalter, Steckvorrichtungen und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren			▶ Auswählen von Schaltern und Steckvorrichtungen nach Anwendungsbereich, z. B.: • Wohnbereich • Gewerbe • Industrie ▶ Beachten der Verwendungsart unter Einhaltung des Berührungsschutzes, der Schutzart (z. B. IP 44 in feuchten und nassen Bereichen) und der Dauerstrombelastbarkeit ▶ Montieren der Schalter und Steckvorrichtungen in Übereinstimmung mit den Herstellerangaben ▶ Vermeiden übermäßiger mechanischer Beanspruchung oder Belastung von z. B. Leiteranschlussklemmen oder Betriebsmitteln ▶ Auswählen von Verteilern aufgrund normativer Vorgaben unter Einhaltung der notwendigen Platzreserve und unter Berücksichtigung thermischer Einflüsse nach DIN 18015/VDE 0660-600 ▶ Auswählen von Niederspannungsschaltgerätekombinationen unter Berücksichtigung der thermischen Belastung (Wärmebedarfsberechnung) sowie das Erstellen einer CE-Konformitätserklärung ▶ Auswählen und Errichten von Leitungsverlegesystemen gemäß DIN VDE 0298-4, insbesondere unter Berücksichtigung äußerer Einflüsse, mechanischer Beanspruchung und ggf. Anforderungen an Brandschutz und Funktionserhalt
	l) Energie-, Kommunikations-, Breitband- und Hochfrequenzleitungen und -kabel auswählen, zurichten und mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verarbeiten			▶ Auswählen von Leitungen und Kabeln hinsichtlich der geplanten Anwendung und unter Berücksichtigung normativer Vorgaben ▶ Verwenden passender Anschluss- und Verbindungstechniken, z. B.: • Klemmen • Schrauben • Lötten • Crimpen • LSA+ • Schrumpfen
	m) Baugruppen und Geräte verdrahten und in Betrieb nehmen			▶ Verdrahten und Inbetriebnehmen von Baugruppen nach betrieblichen Schwerpunkten, z. B.: • Heizungs-, Lüftungsanlage • Schaltanlagenbau • Energieverteilung • Schaltgerätekombination • Steuerungen • Regelungsanlagen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	n) Schutzeinrichtungen, Verkleidungen und Isolierungen anbringen			▶ Herstellen von Basisschutz, z. B. durch: • Abdeckung • Umhüllung • Hindernisse • Anordnung außerhalb des Handbereichs
	o) Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren			▶ Anpassen von Werk- und Montageplänen sowie Bestandsplänen und Eintragen von Änderungen
	p) Erder einbringen, Erdungs- und Potenzialausgleichsleitungen verlegen und anschließen und Blitzschutz und Erdungsverhältnisse beurteilen		4	▶ Beurteilen der Erdungsverhältnisse (Erdungswiderstand) ▶ Erstellen von Erdungsanlagen unter Beachtung von eventuellen zusätzlichen Anforderungen (z. B. Blitzschutz) gemäß Vorgaben von DIN VDE 0100-540 und DIN 18014, z. B.: • Ringerder • Fundamenterder • Tiefenerder ▶ Auswählen, Verlegen und Anschließen von Erdungs- und Potenzialausgleichsleitungen unter Berücksichtigung des vorliegenden Netzsystems (TN, TT, IT) ▶ Überprüfen der Erdungsanlage durch Anwenden geeigneter Messverfahren, z. B. Sondenmessung, Erdungsmesszange ▶ Ermitteln von Blitzschutzklassen und -zonen aus einem Blitzschutzkonzept ▶ Ermitteln möglicher Anschlusspunkte für Potenzialausgleichsleitungen
	q) Komponenten des inneren Blitz- und Überspannungsschutzes, Schaltgeräte und Überstrom-Schutzeinrichtungen einbauen, verdrahten und kennzeichnen			▶ Auswählen der Komponenten nach Überspannungsschutzkategorie und Anwendungsbereich (Typ 1/2/3), z. B. Schutz vor: • indirekten Blitzeinwirkungen • Schaltüberspannungen • direkten Blitzeinschlägen ▶ Einbauen und Anschließen der Komponenten des Blitz- und Überspannungsschutzes gemäß den normativen Vorgaben und Herstellerangaben sowie unter Beachtung von z. B.: • Vorhandensein eines äußeren Blitzschutzes • Art und Ausführung der Einspeisung, z. B. Freileitung • Netzsystem (TT, TN)



Abbildung 4: Produktionsstraße (Quelle: ZVEH)

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	r) geleistete Arbeiten mit anderen Gewerken und der Planung abstimmen, Bauwerksdatenmodellierung (Building Information Modeling – BIM) anpassen			▶ Dokumentieren der ausgeführten Arbeiten, Abgleich mit Maß-/Bildangaben sowie Abstimmung mit beteiligten Gewerken ▶ ständiges Aktualisieren der BIM-Daten veranlassen, um z. B. Komponentenänderungen oder Kollisionsprüfungen durchführen zu können
11	Montieren und Installieren von Netzwerken (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)			
	a) Leitungen konfektionieren sowie Komponenten verbinden	3		▶ Auswählen, Verlegen, Anschließen und Prüfen aller Arten von Leitungen und Kabeln für den Betrieb eines Netzwerks: • Netzwerkleitungen (Kupfer, Twisted-Pair, geschirmt/ungeschirmt, starr/flexibel usw.) • BUS-Leitungen • Lichtwellenleiter (LWL): – Glasfaser (Single-/Monomodefaser und Multimodefaser) – polymere optische Faser (PoF) – Stromleitungen (ggf. Powerline Communication/PLC) ▶ Festlegen und Beachten von: • Leitungswegen • Leitungslängen • Leitungsbefestigungen • Trennungsabständen • Biegeradien • Umgebungsbedingungen, z. B. Verarbeitungs- und Betriebstemperaturen, Feuchte, UV-Strahlung, mechanische Einwirkungen ▶ Anschließen an: • Patchfeld/Rangierverteiler • Anschlussdose • Anschlussbuchse • Anschlussstecker ▶ Anwenden geeigneter Verbindungstechniken: • Crimpen/Komprimieren • Löten • Schneidklemmen (LSA-Technik) • modulare Anschlusssysteme (Keystone-Module) • Spleißen ▶ Einsetzen von Verarbeitungswerkzeug: • Schneiden • Abmanteln • Abisolieren • Reinigen
	b) Standardsoftware und Anwendungssoftware nach Einsatzbereichen auswählen, konfigurieren und anpassen sowie Kompatibilität zu Hardware- und Systemvoraussetzungen beurteilen und installieren			▶ Auswählen, Installieren, Konfigurieren von Standardsoftware wie Browsern, E-Mail-Programmen und Office-Paketen für den Einsatz im Netzwerk und Anbinden an Internet- und Cloud-Dienste ▶ Auswählen, Installieren, Konfigurieren von für den jeweiligen Anwendungsfall passender Software und Apps für den Einsatz im Netzwerk und Anbinden an Internet- und Cloud-Dienste ▶ Beurteilen von Hardware- und Systemvoraussetzungen für die Installation und den Betrieb von Standardsoftware, Anwendungssoftware und Apps

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	c) Informationsübertragungssysteme installieren, in Betrieb nehmen und prüfen			▶ Installieren, Inbetriebnehmen und Prüfen von Systemen zur Informationsübertragung, z. B.: • internes kabelgebundenes Netzwerk (LAN) • internes Funknetzwerk (WLAN) • Fernwartungssoftware • Virtual-Private-Network (VPN) Anbindung • Remote-Desktop-Verbindung (RDP)
	d) Baugruppen hard- und softwaremäßig einstellen, anpassen und in Betrieb nehmen			▶ Inbetriebnehmen, Einstellen und Anpassen von Baugruppen im Bereich der Netzwerktechnik, z. B.: • Switches • Router • WLAN-Accesspoints • Repeater • Gateways/Medienkoppler • Power-over-Ethernet (PoE)-Injektoren • unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)
	e) Architekturen, Protokolle und Schnittstellen von Netzwerken beurteilen		2	▶ Netzwerkarchitekturen für den jeweiligen Anwendungsfall, z. B.: • Client-Server • Peer-to-Peer • Cloud-Services ▶ eingesetzte Netzwerkprotokolle für den jeweiligen Anwendungsfall, z. B.: • HTTP/HTTPS • FTP/SFTP • TCP/UDP • IP/IPSec • SMB/NFS • KNX/KNXnet IP • Modbus TCP/RTU • M-Bus • EEBUS ▶ drahtgebundene wie auch funkbasierte Schnittstellen für den jeweiligen Anwendungsfall
	f) Kompatibilität von Hardwarekomponenten und Peripheriegeräten beurteilen			
	g) Hardwarekonfigurationen kundenspezifisch modifizieren			
12	Aufbauen und Prüfen von Steuerungen und Regelungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)			
	a) Sensoren und Aktoren prüfen, parametrieren und einstellen	2		▶ Prüfen der Komponenten auf Mindestanforderungen für den angedachten Einsatzzweck ▶ Parametrieren der Sensoren und Aktoren mittels geeigneter Maßnahmen und Vorgaben, z. B. Raumbuch, Lasten-/Pflichtenheft ▶ abschließendes Überprüfen der Einstellungen auf ordnungsgemäße Funktion

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	b) Betriebsmittel zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen einbauen, verdrahten und kennzeichnen		8	▶ Einbauen von Betriebsmitteln nach Herstellervorgaben und unter Anwendung normativer Vorgaben, insbesondere in Bezug z. B. auf: • Aderfarbe • Spannungsfall • Querschnitt • Spannungsfestigkeit der Isolierung • Wärmebedarfsberechnung nach DIN VDE 0660-600 anfertigen lassen ▶ Erstellen von Beschriftung entsprechend den planerischen oder normativen Vorgaben
	c) Steuerungen und Regelungen programmieren, installieren und in Betrieb nehmen			▶ Auswählen von Steuerungs- und Regelungskomponenten für Einsatzzweck und Installieren nach Herstellervorgaben ▶ Auswählen und Anwenden geeigneter Software sowie Programmieren von Betriebsmitteln

Abschnitt B: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
1	Konzipieren von Systemen der Energie- und Gebäudetechnik (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)			
	a) Bestand der energie- und gebäudetechnischen Anlagen sowie deren technischen Schnittstellen und Standards ermitteln		18	▶ Besichtigen elektrischer Anlagen und der dazugehörigen Dokumentation (DGUV I 203–072) ▶ Feststellen der Funktionen und Abläufe ▶ Bewerten des Zustands hinsichtlich Sicherheit, Verfügbarkeit und Nutzungsbedarf ▶ Ermitteln und Analysieren der Schnittstellen zu anderen Gewerken, z. B.: • MSR • Beschattung • Aufzugtechnik ▶ Erkennen von gewerksinternen Schnittstellen, z. B.: • BMA • GMA • IT-Technik • Rundfunk • Kommunikationstechnik
	b) energie- und gebäudetechnische Anlagen von Kunden und Kundinnen hinsichtlich Funktionalität und Zukunftssicherheit, gesetzlicher Vorgaben, rationeller Energieverwendung sowie Wirtschaftlichkeit bewerten			▶ Prüfen und Bewerten bestehender elektrischer Anlagen hinsichtlich des Nutzungsbedarfs, der Anlagenverfügbarkeit, der Erweiterbarkeit und Sicherheit, insbesondere bezogen auf Brand- und Personenschutz ▶ Durchführen einer vergleichenden Bewertung hinsichtlich Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit des Betriebs ▶ Durchführen von Amortisationsberechnungen für den Einsatz neuer energieeffizienter Systeme, z. B. Umrüsten der Beleuchtung auf LED-Technik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	c) Kundenanforderungen an energie- und gebäudetechnischen Systemen feststellen, Erweiterungen vorhandener Systeme planen und Lösungsvarianten entwickeln und beurteilen			▶ Erfassen von Kundenanforderungen mittels Lastenheft und Planen der konkreten Umsetzungsmöglichkeiten zur Erweiterung und Anpassung mithilfe eines Pflichtenhefts ▶ Beurteilen und Vergleichen verschiedener technischer Lösungen zum Erfüllen der Kundenanforderung
	d) energie- und gebäudetechnische Systeme und deren Automatisierungseinrichtungen planen und Systemkomponenten auswählen			▶ Auswählen für den Anwendungsbereich geeigneter Automatisierungssysteme in der Energie- und Gebäudetechnik, z. B.: • BUS-Anlagen der Gebäudeautomation • Kleinststeuerungen • Beschattungsanlagen ▶ Bestimmen der notwendigen Betriebsmittel und Komponenten ▶ Erstellen der erforderlichen Parametrierung und/oder Programmierung ▶ Festlegen notwendiger Schnittstellen zu Leistungen anderer Gewerke wie Sanitär-Heizung-Klima, Rollladenbau ▶ Bestimmen des notwendigen Zeit- und Materialeinsatzes
	e) Blitz- und Überspannungsschutzanlagen planen			▶ Erkennen der Anforderung eines Blitz- und/oder Überspannungsschutzsystems aufgrund von Exposition, baurechtlichen, normativen oder privatrechtlichen (Schadensversicherer) Vorgaben ▶ Festlegen bzw. Erkennen der erforderlichen Blitzschutzklasse ▶ Bestimmen der erforderlichen Ausführung und Komponenten einer Blitzschutzanlage bzw. einer Überspannungsschutzanlage, z. B.: • Fangeinrichtung • Ableitung • Erdungsanlage • innerer Blitzschutz ▶ Durchführen von Berechnungen und Auslegungsverfahren, z. B.: • Schutzwinkelverfahren • Blitzkugelverfahren • Maschenverfahren ▶ Ermitteln des notwendigen Zeit- und Materialeinsatzes
	f) Energieversorgungs-, Energiewandlungs- und Energiespeichersysteme, auch zur Nutzung regenerativer Energiequellen, planen und Systemkomponenten auswählen			▶ Auslegen, z. B. von PV-Anlagen und dazugehörigen Speichersystemen ▶ Auswählen der notwendigen Komponenten ▶ Durchführen von Ertrags-, Amortisations- und Autarkieberechnungen in Bezug auf Eigenverbrauch sowie Eigennutzung
	g) Ersatzstromversorgungsanlagen und ihre Leitungsverlegung planen			▶ Ermitteln der Planungsgrundlagen, z. B. wirtschaftliche, baurechtliche Gründe oder aufgrund besonderer Anforderungen, z. B. durch Arbeitsschutzvorgaben ▶ Festlegen der Art der Ersatzstromversorgung (zentrale oder dezentrale Versorgung), z. B.: • Zentralbatterieanlage • Einzelakkuleuchten • Netzersatzanlage ▶ Bestimmen der ersatzstromberechtigten Anlagenteile

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
				▶ Planen und Ausführen der Leitungsanlage gemäß normativer und baurechtlicher (LAR) Vorgaben, z. B. Funktionserhalt
	h) geplante Leistung dokumentieren			▶ Erfassen von Kundenwünschen (Lastenheft) und Festhalten der konkret geplanten Umsetzungsmöglichkeiten mithilfe eines Pflichtenhefts
2	Installieren und Inbetriebnehmen von Energiewandlungssystemen und ihren Leiteinrichtungen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)			
	a) Beleuchtungssysteme installieren		18	▶ Installieren und Inbetriebnehmen von Beleuchtungssystemen in allen Bereichen unter Verwendung von Grundsaltungen: • Ausschaltung • Wechselschaltung • Kreuzschaltung • Stromstoßschaltung • Bewegungsmelder-/Präsenzmelder-Schaltung ▶ Installieren und Inbetriebnehmen von Beleuchtungssystemen komplexerer Art unter Verwendung geeigneter Lichtmanagementsysteme für Steuerungs- und Regelungsaufgaben wie Konstantlichtregelung für Bildschirmarbeitsplätze: • KNX, LCN, Loxone • Digital Addressable Lighting Interface (DALI) ▶ Beachten von Randbedingungen, z. B.: • Arbeitsstättenrichtlinie • Beleuchtungsstärke • Farbtemperatur • Farbwiedergabeindex • Energieverbrauch • Wirkungsgrad • Lebensdauer • Wartungsfaktor
	b) Ladeinfrastruktur für Elektromobilität installieren			▶ Installieren und Inbetriebnehmen von Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität: Montage von Ladeeinrichtungen für die Elektromobilität wie Wallboxen oder Ladesäulen nach Veranlassung der Anmeldung beim Versorgungsbetreiber ▶ Erstprüfung der installierten Ladeinfrastruktur nach DIN VDE 0100-600 unter Beachtung von DIN VDE 0100-722 ▶ Wiederholungsprüfung der Ladeinfrastruktur nach DIN VDE 0105-100
	c) Blindleistungsregelungsanlagen und Filtertechniken installieren			▶ Installieren und Inbetriebnehmen von Blindleistungsregelungsanlagen zur Kompensation induktiver oder kapazitiver Blindleistungen und Blindströme in elektrischen Anlagen ▶ Installieren und Inbetriebnehmen von Filtertechnik, um Störungen, Rück- und Wechselwirkungen in der elektrischen Anlage bzw. im versorgenden Stromnetz zu minimieren

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	d) Antriebssysteme installieren, insbesondere elektrische Maschinen aufstellen, mechanisch und elektrisch anschließen und in Betrieb nehmen, und Schutz gegen Wiederanlauf und Motorschutz prüfen			▶ Aufstellen, Installieren und Inbetriebnehmen von Antriebssystemen wie Gleichstrom-, Wechselstrom- oder Drehstrommotoren und ganzer elektrischer Maschinen – falls notwendig in Verbindung mit zusätzlichen Komponenten wie Frequenzumrichtern, Softstartern, Anlaufschaltungen ▶ Realisieren von Schutzschaltungen gegen Wiederanlauf und für „Not-Aus“ oder „Not-Halt“ ▶ Prüfen der korrekten Auswahl und Einstellungen von Motorschutzorganen wie Motorschutzschalter, Motorschutzrelais, Bimetall-Schalter oder Motorvollschutz (Kaltleiter/Thermistoren)
	e) elektrische Wärmeerzeuger, Warmwassergeräte und dazugehörige Komponenten installieren			▶ Installieren und Inbetriebnehmen elektrischer Wärmeerzeuger und zugehöriger Komponenten, z. B.: • Speicherheizungen • Direktheizungen • Strahlungsheizungen • Flächenheizungen • Heizungswärmepumpen ▶ Installieren und Inbetriebnehmen elektrischer Warmwassergeräte und zugehöriger Komponenten, z. B.: • Durchlauferhitzer • Warmwasserspeicher/Warmwasserboiler • Warmwasser-Wärmepumpen
	f) Energieversorgungs-, Energiewandlungs- und Energiespeichersysteme, auch zur Nutzung regenerativer Energiequellen, installieren und in Betrieb nehmen			▶ Installieren und Inbetriebnehmen von Energieversorgungssystemen, z. B. Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, für autarken Inselbetrieb oder als Notstromversorgung/Netzersatzmaßnahme: • Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) • Generatoren, die von Wärmekraftmaschinen angetrieben werden wie Blockheizkraftwerke (BHKW)/Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) • Wasserkraftanlagen • Kleinwindenergieanlagen • Brennstoffzellenanlagen ▶ Installieren und Inbetriebnehmen von Energiewandlungssystemen, z. B.: • Wechselrichter • Gleichrichter • Umrichter ▶ Installieren und Inbetriebnehmen von stationären elektrische Energiespeichersystemen ▶ Beachten der jeweiligen technischen Anschlussbedingungen (TAB) und der technischen Anschlussregeln (TAR)
	g) Einrichtungen zum Schutz gegen statische Aufladungen und zum Schutz gegen Überspannung anwenden und installieren			▶ Installieren und Anwenden von Schutzkonzepten gegen statische Aufladung, z. B. mithilfe der Realisierung eines Funktionspotenzialausgleichs ▶ Installieren und Anwenden von Schutzkonzepten gegen Überspannung, z. B. mithilfe von Überspannungsschutzeinrichtungen (SPDs) nach DIN VDE 0100-443 und DIN VDE 0100-534
	h) Ersatzstromversorgungsanlagen installieren			▶ Installieren und Inbetriebnehmen von Niederspannungsstromerzeugungseinrichtungen (Stromgeneratoren), z. B. nach DIN VDE 0100-551

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	i) erbrachte Leistungen dokumentieren			▶ Erstellen der Dokumentation für die erbrachte Leistung im Bereich der Energiewandlungssysteme und ihren Leiteinrichtungen in schriftlicher oder digitaler Form: • Mess- und Prüfprotokolle • Stromlaufpläne, Installationspläne, Schaltpläne • Stunden-/Tätigkeitsnachweise
3	Aufstellen und Inbetriebnehmen von elektrischen und elektronischen Geräten (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)			
	a) Kommunikationsendgeräte und Kommunikationsanlagen an Breitbandnetze anschließen		8	▶ Einhalten von Normen und betrieblichen Vorgaben ▶ Berücksichtigen aller gültigen Dokumente im Betrieb inklusive Schalt-/Netzwerk-/Installations- und Ablaufplänen ▶ Durchführen von Montagearbeiten unter besonderer Beachtung von Arbeitsschutz und -sicherheit ▶ Analysieren vorhandener Schnittstellen ▶ Anpassen vorhandener Verbindungsformen, -leitungen, -kabel ▶ Herstellen neuer anschlussfertiger Leitungen, Kabel oder Kabelbündel mit Steckern, Kontakten oder auch Aderendhülsen, z. B. mithilfe von: • Crimptechnik • Löttechnik ▶ Übertragungssystem: • Sender • Übertragungsstrecke • Empfänger
	b) Funktions- und Leistungsmerkmale einstellen und dokumentieren			▶ Auswählen geeigneter Mess- und Prüfverfahren, z. B. zur Kontrolle elektrischer Signale an den Schnittstellen oder bei den Übertragungswegen ▶ Bestimmen geeigneter Parameter zur Einbindung in bestehende IT-Systeme, z. B.: • Schnittstellen für unterschiedliche Übertragungsmedien (Kupfer/Glasfaser/Kunststoff) an Komponenten • VPN-Einrichtung ▶ Inbetriebnahme: • Installation • fachgerechte Überprüfung • Dokumentation



Abbildung 5: Ladesäule für Elektrofahrzeuge (Quelle: ZVEH)

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	c) elektrische Verbrauchsgeräte für Haushalt und Gewerbe aufstellen und in Betrieb nehmen			▶ Erfassen und Beachten von Kundenanforderungen für häusliche Umgebungen sowie gewerbliche Nutzung ▶ Beachten der Umgebungs- und Betriebsbedingungen, z. B.: • elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) • Brandschutz • Ausfallsicherheit • IT-Sicherheit ▶ Inbetriebnahme: • Installation • fachgerechte Überprüfung • Dokumentation ▶ Durchführen von Montagearbeiten unter besonderer Beachtung von Arbeitsschutz und -sicherheit
4 Installieren und Konfigurieren von Gebäudesystemtechnik (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)				
	a) Gebäudeautomatisierungssysteme installieren, konfigurieren und parametrieren		12	▶ Beachten der Umgebungs- und Betriebsbedingungen, z. B.: • elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) • Schirmung • Brandschutz • Ausfallsicherheit • IT-Sicherheit ▶ Prüfen der Komponenten auf Mindestanforderungen für den angedachten Einsatzzweck ▶ Geräte- und Kabelmontage ▶ Spezifizieren von Sensoren und Aktoren mittels geeigneter Maßnahmen und Vorgaben, z. B. Raumbuch, Lasten-/Pflichtenheft ▶ Installieren und Parametrieren nach Herstellervorgaben und abschließendes Überprüfen der Einstellungen auf ordnungsgemäße Funktion ▶ Unterscheiden, Bewerten und Auswählen von erforderlichen Komponenten für eine drahtlose oder auch leitungsgebundene Datenübertragung in Abhängigkeit von Anwendungsbereichen sowie Einsatzzwecken ▶ Normen und betriebliche Vorgaben: Berücksichtigen aller gültigen Dokumente im Betrieb, inklusive Arbeitsanweisungen, -pläne, Zeichnungen, Schalt-/Netzwerk-/Installations- und Ablaufpläne
	b) Kleinststeuerungen installieren und programmieren			▶ Beachten der Umgebungs- und Betriebsbedingungen, z. B.: • elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) • Brandschutz • Ausfallsicherheit • IT-Sicherheit ▶ Prüfen der Komponenten auf Mindestanforderungen für den angedachten Einsatzzweck ▶ Normen und betriebliche Vorgaben: Berücksichtigung aller gültigen Dokumente im Betrieb, inklusive Arbeitsanweisungen, -pläne, Zeichnungen, Schalt-/Netzwerk-/Installations- und Ablaufpläne

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	c) Rauchwarnmelder und Gefahrenmeldeanlagen ohne externe Aufschaltung installieren			▶ Spezifizieren der Rauchwarnmelder gemäß Einsatzzweck: • thermischer Sensor • optischer Sensor • Kombination opto-thermischer Sensor ▶ Installieren der Rauchwarnmelder an verpflichtenden Orten sowie in Absprache an optionalen Orten ▶ Beachten der gesetzlichen Regelungen, z. B. Landesbauordnungen, Normen und betriebliche Vorgaben ▶ Berücksichtigen aller gültigen Dokumente im Betrieb, inklusive Arbeitsanweisungen, -pläne, Zeichnungen, Installations- und Ablaufpläne ▶ regelmäßige Funktionsprüfung der Rauchmeldeanlagen nach DIN EN 14676 ▶ Kunden auf notwendige Wartung und etwaige Batteriewechsel hinweisen ▶ Installieren der Gefahrenmeldeanlagen unter Beachtung der notwendigen Schutzanforderungen sowie Umgebungs- und Betriebsbedingungen, z. B.: • elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) • Brandschutz • Ausfallsicherheit • IT-Sicherheit • USV – unterbrechungsfreie Stromversorgung/ Batteriepuffer zur Versorgung bei Netzausfall • Schnittstellen für unterschiedliche Übertragungsmedien (Kupfer/Glasfaser, Funk) an Komponenten • Wasserstands- oder Feuermelder • Vernetzung der Gefahrenmeldeanlage mit einem Smart-Home-System • Einrichtungen/Geräte für Zutritts- oder Sabotageschutz
	d) Gebäudeautomatisierungssysteme testen, ihren Betrieb überwachen sowie Fehler feststellen und beseitigen			▶ Testen und Überwachen von Systemen mittels geeigneter Software/Datenlogger ▶ Einsetzen von Diagnosesoftware ▶ Auswerten und Analysieren von Protokolldateien ▶ Beispiele für Möglichkeiten einer Überprüfung: • Sichtprüfung • Funktionstests • elektrische Messungen • softwarebasierte Messungen • Logfiles/Protokolldateien ▶ Erkennen von Auffälligkeiten und Unregelmäßigkeiten in IT-Systemen oder Komponenten, z. B.: • nachlassende, ungleichmäßige Performance • Temperaturanstieg • Geräuschentwicklung • fehlerhafte oder invalide Ausgabedaten/ Anzeigen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
5	Installieren und Prüfen von Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)			
	a) Konzepte für Sende- und Empfangsanlagen bewerten		8	▶ Bewerten von Konzepten für Sende- und Empfangsanlagen per Funk oder leitungsgebundener Übertragung ▶ Kriterien für die Auswahl, z. B.: • Einsatzort/-zweck • Funktionalität • Bedienbarkeit • Performance • Schnittstellen • Kosten • Nachhaltigkeit • IT-Sicherheit ▶ Unterscheiden, Bewerten und Auswählen von einfachen aktiven und passiven Netzwerkkomponenten in Abhängigkeit von besonderen Anwendungsbereichen, z. B. Indoor/Outdoor sowie Einsatzzwecken, z. B. private/geschäftliche Nutzung
	b) Antennenträger, Antennen und andere Betriebsmittel auswählen			▶ Auswählen von Antennen für den jeweiligen Anwendungsfall: • unterschiedliche Bauformen aktiver und passiver terrestrischer Antennen • unterschiedliche Bauformen von Satellitenantennen sowie Signalumsetzungskomponenten (z. B. LNB) ▶ Auswählen geeigneter Antennenträger (Mast/ Halterung) für den konkreten Montagefall ▶ Auswählen ergänzender Betriebsmittel, z. B.: • Leitungen • Stecker • Überspannungsschutzeinrichtungen • Verstärkern • Verteilern • Anschlussdosen in Zusammenhang mit der Antenneninstallation passend für den jeweiligen Anwendungsfall
	c) Antennen entsprechend den Empfangsverhältnissen und baulichen Gegebenheiten installieren und erden und Empfangsanlagen installieren			▶ Installieren von Antennen und Empfangsanlagen unter Beachtung von: • Empfangsverhältnissen • baulichen Gegebenheiten • Kundenwünschen • Schlechtwetterreserven



Abbildung 6: Arbeiten an einer Satellitenanlage (Quelle: ZVEH)

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
				▶ Beachten der anerkannten Regeln der Technik und ergänzender Herstellervorgaben ▶ Einbeziehen in den Potenzialausgleich und/oder Anwendung von Erdungsmaßnahmen (nach VDE 0855-1)
	d) Breitbandkommunikationsanlagen installieren			▶ Installation von Breitbandkommunikationsanlagen nach dem Hausübergabepunkt (HÜP) des Breitbandnetzbetreibers innerhalb des Gebäudes (Netzebenen 4 und 5)
	e) Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen prüfen und Fehler ermitteln und beseitigen			▶ Prüfen, Suchen und Beseitigen von Fehlern in Antennenempfangs- und Verteilanlagen, z. B. für: • terrestrischen Rundfunkempfang • Satellitendirektempfang ▶ Prüfen, Suchen und Beseitigen von Fehlern in Breitbandkommunikationsanlagen im Bereich der Netzebenen 4 und 5 ▶ Lösungsrealisierung bzw. Beheben von Fehlern selbst vornehmen oder veranlassen und begleiten
	f) Prüfprotokolle erstellen			▶ Erstellen der Dokumentation für die erbrachte Leistung im Bereich der Antennen- und Breitbandkommunikationsanlage in schriftlicher oder digitaler Form: • Mess- und Prüfprotokolle • Stunden-/Tätigkeitsnachweise
6	Durchführen von Wiederholungsprüfungen entsprechend geltender Normen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)			
	a) durch Kundengespräch Fehler eingrenzen			▶ Ermitteln der möglichen Fehler durch gezielte Fragestellung (Kipling-Methode) im Kundengespräch, z. B.: • Wo ist der Fehler aufgetreten? • Wer hat den Fehler bemerkt? • Weshalb wurde der Fehler erkannt? • Wann ist der Fehler aufgetreten? • Was hat zu dem Fehler geführt? • Wie hat sich der Fehler ausgewirkt?
	b) Leistungsfähigkeit von Systemen prüfen und beurteilen		14	▶ Prüfen elektrotechnischer Anlagen und Systeme hinsichtlich ihrer Versorgungssicherheit, Zukunftssicherheit (Anpassungsmöglichkeit, Erweiterungsmöglichkeit) und spezifischen Nutzbarkeit ▶ Beurteilen der Anlagen und Systeme im Verhältnis zum Stand der Technik
	c) Diagnosesysteme auswählen und anwenden			▶ Anwenden von Diagnosesoftware, z. B.: • Gebäudeautomation (z. B. KNX, Loxone, LCN) • Kleinststeuerungen ▶ Auswählen und Verwenden geeigneter Messgeräte zur Anlagenprüfung und Prüfung ortsveränderlicher Geräte
	d) elektromagnetische Verträglichkeit beachten			▶ Erkennen und Beachten von Kennzeichen und Prüfsiegeln auf Produkten, z. B. CE, GS, VDE

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	e) Netze prüfen und netzwerkspezifische Messungen durchführen			▶ Prüfen von Netzwerken in Abhängigkeit der angewandten Topologie und der verwendeten Technik ▶ analytische und zertifizierende Messung der Netzwerke mit geeigneten Messgeräten und entsprechend der Netzwerkklassifizierung ▶ Bewerten und Dokumentieren der Messergebnisse
	f) elektrische Anlagen instand setzen			▶ Herstellen bzw. Wiederherstellen eines sicheren Zustands unter Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik und anderer einschlägiger Bestimmungen, z. B. aus dem Arbeitsschutz ▶ Durchführen von Instandsetzungen zur Wiedererlangung des gewünschten bzw. notwendigen Funktionsumfangs der elektrischen Anlage ▶ Anpassen der elektrischen Anlage zur Erhöhung bzw. zur Wiederherstellung der Versorgungssicherheit und Minimierung von Ausfällen
	g) Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen von Heizungs-, Klima-, Kälte- und Lüftungssystemen prüfen, konfigurieren und instand setzen			▶ Prüfen der Funktion ▶ Anpassen von Einstellungen, z. B.: • Einschalthysteresen • Sollwertvorgaben • Luftstrom • Laufzeit ▶ Austauschen defekter Sensoren und Betriebsmittel
	h) Baugruppen und Geräte prüfen und instand halten			▶ Prüfen von Baugruppen und Geräten hinsichtlich arbeitsschutzrechtlicher und normativer Bestimmungen ▶ Durchführen von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den Unfallverhütungsvorschriften, Wartungsplänen der Hersteller bzw. Errichter und ggf. gesetzlichen Vorschriften und Bestimmungen
	i) Wiederholungsprüfungen, insbesondere von elektrischen Schutzmaßnahmen und Sicherheitsbeleuchtungen, durchführen			▶ Einplanen von Wiederholungsprüfungen in Abhängigkeit von Gefährdungsbeurteilungen und/oder rechtlichen Vorgaben, z. B. BetrSichV ▶ Durchführen der Wiederholungsprüfung, z. B. bei Sicherheitsbeleuchtungsanlagen gemäß den Vorgaben des länderspezifischen Baurechts
	j) Rauchwarnmelder und Gefahrenmeldeanlagen ohne externe Aufschaltung prüfen und instand setzen			▶ Durchführen von Funktionsprüfungen an Rauchwarnmeldern gemäß DIN EN 14676 ▶ Prüfen des ordnungsgemäßen Zustands, z. B. Beschädigung, Verschmutzung ▶ Hinweisen der Kunden und Kundinnen auf notwendige Wartung und etwaige Batteriewechsel ▶ Überprüfen, ob bauliche Begebenheiten noch eingehalten werden, z. B.: • Mindestabstände • Nutzungsänderung von Räumen ▶ ggf. Anpassen bzw. Ergänzen und Austauschen von Rauchwarnmeldern ▶ Durchführen von Funktionsprüfungen an Gefahrenmeldeanlagen ▶ ggf. Tauschen von Komponenten nach Systemvorgaben

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	k) Sichtprüfungen von Brandschottungen durchführen und Leitungsdurchführungen überprüfen			▶ Überprüfen der Brandschotte auf ordnungsgemäße Ausführung und Kennzeichnung ▶ Bewerten der Leitungsdurchführungen hinsichtlich baurechtlicher Anforderungen (LAR, Brandabschnitte)
	l) Wartungsarbeiten durchführen			▶ Durchführen von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß • Unfallverhütungsvorschriften • Wartungsplänen der Hersteller bzw. Errichter • ggf. den gesetzlichen Vorschriften und Bestimmungen ▶ Festlegen von Wartungsintervallen, den dazugehörigen Arbeitsabläufen und Planen der Bevorratung von Verbrauchsmaterialien
	m) schadstoffhaltige Komponenten und Geräte identifizieren und der Entsorgung zuführen			▶ Erkennen von schadstoffhaltigen Komponenten, z. B. Asbest und quecksilberhaltige Produkte, aufgrund von Kennzeichen, Warnhinweisen, Gefahrenmerkblättern und Herstellerangaben ▶ Auswählen passender Maßnahmen und bei Bedarf Durchführen einer fachgerechten Entsorgung nach Umweltschutzkriterien und vorhandenen Schadstoffen

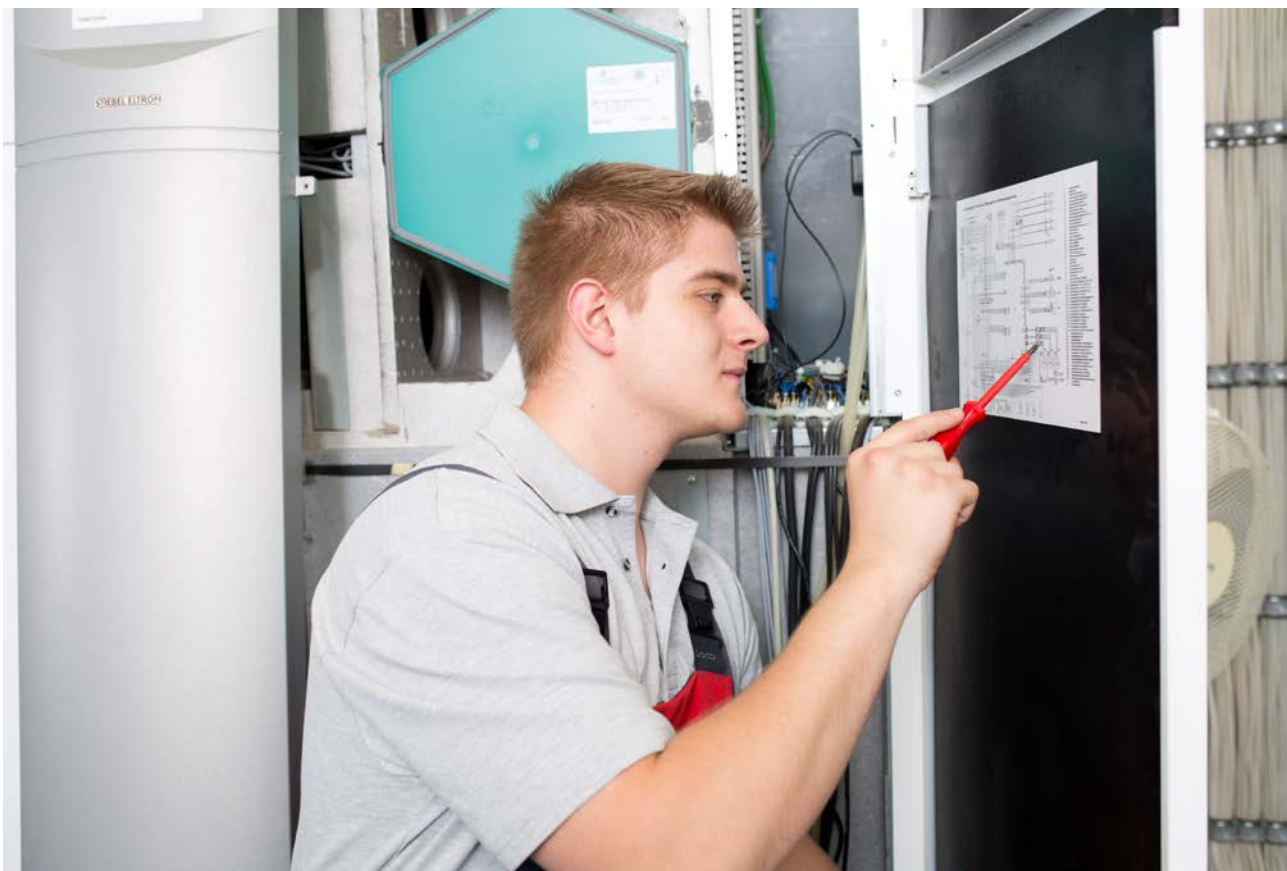


Abbildung 7: Ablesen des Plans einer Wärmepumpe (Quelle: ZVEH)

Abschnitt C: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
1	Konzipieren von Systemen der Automatisierungstechnik (§ 4 Absatz 4 Nummer 1)			
	a) Struktur und Leistungsmerkmale sowie Schnittstellen von automatisierungstechnischen Systemen unterscheiden		20	▶ Unterscheiden zwischen Steuerungs- und Regelungsprozessen ▶ Auswählen und Unterscheiden von Schnittstellen sowie Anwenden der Signalarten (z. B. 0/ 1–10 V, 0/ 4–20 mA) mit 2-/ 3-/ 4-Draht-Sensoren, z. B.: • Feldbusse/Profibus (Process Field Bus) • Industrial Ethernet/Profinet (Process Field Network) • industrielles Internet der Dinge (IIoT) • digitale Ein- und Ausgänge • analoge Ein- und Ausgänge • Relaisausgänge • Temperaturfühler Pt100/Pt1000 • Modbus TCP/RTU • M-Bus • Profinet IO • RS-485 • CANopen • PWM (Pulsweitenmodulation)
	b) technologische Zusammenhänge der Prozess- und Verfahrenstechnik bewerten			▶ Simulieren und Auslegen der Prozesse ▶ Beachten der einzelnen Prozessschritte ▶ Analysieren einzelner Prozessschritte des Verfahrens und Erkennen von Zusammenhängen • Sortieren von unfertigen Teilprodukten nach Gewicht, Farbe, Beschaffenheit • sicherheitstechnische Einrichtungen, insbesondere Temperaturüberwachung sowie Sicherheitsschaltgeräte • Einsetzen der geeigneten Sensortechnik, z. B. bildgebende Verfahren oder Füllstandsmessung
	c) automatisierungstechnische Anlagen des Kunden oder der Kundin hinsichtlich Funktionalität und Sicherheit bewerten			▶ funktionales Sicherheits-Management (FSM) ▶ Sicherheitsanforderungsstufe SIL (Safety Integrity Level) ▶ Grundschatz nach BSI in Bezug auf IT-Sicherheit ▶ Erkennen der Ablaufsteuerung und einzelner Schritte der Anlage
	d) Energieeffizienz und mögliche Energieeinsparungen sowie Wirtschaftlichkeit bewerten			▶ Analysieren und Bewerten der erfassten Energie- und Verbrauchswerte ▶ Prüfen und Bewerten der Anlage oder von Anlagenteilen, elektrischen Antrieben sowie angetriebenen Aggregaten auf mögliche Energieeinsparungen ▶ Berücksichtigen der Energie- und Verbrauchsoptimierung ▶ Anwenden von Maßnahmen zur Energieerfassung und Lastspitzenoptimierung ▶ Anwenden von Eigenerzeugungsmöglichkeiten, Energiespeicherung sowie kundenspezifisches Erläutern und Anwenden von Eigenverbrauch ▶ Erläutern und Anwenden von Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	e) Anforderungen an das automatisierungstechnische System feststellen und Lösungsvarianten entwickeln und beurteilen			▶ Feststellen von Anforderungen in Abhängigkeit vom Einsatzzweck ▶ Ermitteln von Umgebungsbedingungen und Anwendungsbereich, z. B.: • Feuchträume • Industrieanlagen • Außenbereich ▶ Bestimmen von Schutzart und Schutzklasse ▶ Berücksichtigen von Anforderungen der gesetzlichen oder betrieblichen Vorgaben/ Vorschriften zum Minimieren des Risikos von Prozessen, von denen Gefahren für Mensch, Umwelt und Sachwerten ausgehen, z. B.: • CE-Konformitätsbewertung • Explosionsschutz-Eigensicherheits-Nachweise • PLT-Sicherungskonzepte • PLT-Schutzeinrichtungen
	f) Hard- und Softwarekomponenten auswählen und Kommunikationssysteme planen			▶ Berechnen und Auslegen aller benötigten Betriebsmittel ▶ Auswählen geeigneter Hard- und Softwarekomponenten nach Kundenanforderung unter Anwendung von Herstellerrichtlinien sowie nationaler und internationaler Standards und Normen (DIN, EN, ISO, IEC oder UL) ▶ Auswählen der Kommunikationssysteme für Betrieb und Überwachung der Anlage, z. B. für die Übertragung von Datenpunkten, Signalen und Störmeldungen
	g) Bedienoberflächen und anwenderspezifische Softwarelösungen konzipieren			▶ Auswählen und Anpassen von Visualisierungssystemen und grafischen Benutzeroberflächen ▶ Erstellen möglicher Lösungs- und Aufbauvorschläge ▶ Auswählen und Bewerten von Systemen, die in den Prozess der Anlagenzustände eingreifen oder diesen beobachten, z. B. Human Machine Interface (HMI)
	h) die konzipierte Leistung dokumentieren und präsentieren			▶ Erstellen eines Pflichtenhefts ▶ audiovisuelle Darstellung der angedachten Lösungsvarianten gegenüber dem Kunden oder Auftraggeber
2	Programmieren, Installieren und Konfigurieren von Automatisierungssystemen (§ 4 Absatz 4 Nummer 2)			
	a) Steuerprogramme erstellen, parametrieren und ändern			▶ Anwenden gängiger Softwarelösungen ▶ Anpassen von Parametern und Sollwerten ▶ Ändern bzw. Anpassen bestehender Steuerprogramme
	b) Datennetze und ihre aktiven Komponenten installieren		24	▶ Installieren, Inbetriebnehmen und Prüfen von Systemen zur Datenübertragung, z. B.: • kabelgebundene Datennetzwerke (auch LWL) • Funknetzwerke • BUS-Systeme ▶ Montieren, Parametrieren, Inbetriebnehmen und Prüfen von aktiven Datenübertragungskomponenten, z. B.: • Switches • Accesspoints • Repeater • LWL-Koppler und –Repeater • Gateway (aktive Schnittstelle)

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	c) Sensorik, Prozessorik, Aktorik, Wandler und Leiteinrichtungen installieren			▶ Installieren unterschiedlicher Komponenten wie Sensoren, Aktoren, Wandler, Prozessoren (SPS–CPUs) und Leiteinrichtung unter Verwendung marktüblicher Herstellerprodukte innerhalb eines bestehenden oder eines neu zu errichtenden Automatisierungssystems
	d) Maschinen- und Prozesssteuerungen installieren			▶ Montieren und Inbetriebnehmen von Niederspannungsschaltgerätekombinationen und dazugehörigen Steuerungseinrichtungen ▶ Installieren von Maschinen- und Prozesssteuerungen unter Verwendung aktueller Automatisierungssysteme verschiedener marktüblicher Hersteller – auch für Industrie 4.0 und IoT-Anwendungen (Internet of Things)
	e) Antriebssysteme montieren sowie ihre Steuerungen und Regelungen installieren			▶ Montieren von pneumatischen, hydraulischen und elektromotorischen Antrieben ▶ Installieren von dazugehörigen Steuerungen, z. B.: • Druckluftsteuerungen • hydraulische Steuerungen • Frequenzumrichter • SPS inklusive der dazugehörigen Sensorik und Aktorik
	f) Visualisierungen erstellen und installieren			▶ Erfassen der spezifischen Visualisierungsanforderungen, z. B.: • Kundenwunsch • technische und regulative Vorgaben ▶ Prüfen der Systemvoraussetzungen ▶ Erstellen, Programmieren und Parametrieren von Visualisierungen der Automationstechnik ▶ Darstellen von Prozessabläufen und dazugehöriger Systemkomponenten ▶ Anbinden von Visualisierungen an bestehenden Automationssystemen ▶ Prüfen der Funktion ▶ Erstellen der notwendigen Dokumentation, z. B.: • Systembeschreibung • Benutzerhandbuch • Schulungsunterlagen
	g) Melde- und Überwachungstechnik installieren			▶ Montieren, Parametrieren und Inbetriebnehmen von Melde- und Überwachungstechnik wie beispielsweise Befehls-, Melde- und Signalgeräten mit Anbindung an das Automatisierungssystem für verschiedene Anwendungsfälle, z. B.: • Trockengehschutz/Trockenlaufschutz • Überlaufschutz • Drucküberwachung • Temperaturüberwachung • Füllstandsanzeige in Speichern oder Flüssigkeitstanks • Luftgüteüberwachung in Silos • vorbeugende Instandhaltung mit Systemen des Predictive Monitoring

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
3	Parametrieren und Inbetriebnehmen von Automatisierungssystemen (§ 4 Absatz 4 Nummer 3)			
	a) Datenübertragung analysieren und bewerten sowie Schnittstellen prüfen und anpassen		10	▶ Analysieren und Bewerten der Datenübertragung bei Systemen der Automatisierungstechnik, z. B.: ● Feldbusse/Profibus (Process Field Bus) ● Industrial Ethernet/Profinet (Process Field Network) ● industrielles Internet der Dinge (IIoT) ▶ Prüfen und Anpassen von Schnittstellen bei Systemen der Automatisierungstechnik, z. B.: ● digitale Ein- und Ausgänge ● analoge Ein- und Ausgänge ● Relaisausgänge ● Temperaturfühler Pt100/Pt1000 ● Modbus TCP/RTU ● M-Bus ● Profinet IO ● RS-485 ● CANopen ● PWM (Pulsweitenmodulation)
	b) Teilsysteme einpassen und in Betrieb nehmen			▶ Einpassen und Inbetriebnehmen von Teilsystemen in Anlagen der Automatisierungstechnik, z. B.: ● zur Funktionserweiterung ● zur Funktionsoptimierung ● zur Funktionswiederherstellung ● zur Instandsetzung/zum Austausch
	c) Testlauf der Anlage beobachten, analysieren und bewerten			▶ Beobachten, Analysieren und Bewerten von Anlagen der Automatisierungstechnik bei Testläufen, z. B. Abgleich zwischen dem geplanten Verhalten, beispielsweise nach Änderungen/Verbesserungen, und der realen Situation
	d) Anlage optimieren			▶ Optimieren von Anlagen der Automatisierungstechnik, z. B. zur: ● Reduzierung von Stillstandszeiten ● Verbesserung der Energieeffizienz ● Steigerung der Produktion/des Durchsatzes ● Vereinfachung für die Bediener/-innen



Abbildung 8: Programmierung einer Anlage der Automatisierungstechnik (Quelle: ZVEH)

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	e) Abnahmeprotokolle erstellen			▶ Erstellen der Dokumentation für die erbrachte Leistung im Bereich der Automatisierungstechnik in schriftlicher oder digitaler Form: • Mess-, Prüf- und Abnahmeprotokolle • Stunden-/Tätigkeitsnachweise • Benutzerhandbuch • Schulungsunterlagen
4 Prüfen, Instandhalten und Optimieren von Automatisierungssystemen (§ 4 Absatz 4 Nummer 4)				
	a) Signale an Schnittstellen prüfen, netzwerkspezifische Prüfungen durchführen und Fehler beheben und dokumentieren		24	▶ Feststellen des Erfassungsbereichs und Abgleichen mit Signalen sowie Prüfen auf Plausibilität ▶ Eingrenzen der Bit- und Signalfehler in der Übertragung ▶ Anwenden von Maßnahmen, z. B. Austausch von Komponenten zur Behebung von Fehlern ▶ Anwenden von Diagnosesoftware ▶ Auswerten der Logfiles ▶ Dokumentieren der Ergebnisse
	b) elektrische sowie elektropneumatische oder elektrohydraulische Komponenten und Antriebe prüfen und instand halten			▶ Warten und Instandsetzen von Komponenten und Antrieben gemäß herstellerepezifischem Wartungsplan oder Kundenvorgaben ▶ Durchführen von Prüfungen gemäß den normativen Vorgaben, Arbeitsschutzrichtlinien und der betreiberspezifischen Gefährdungsbeurteilung
	c) Versionswechsel der Firm- und Software durchführen			▶ Durchführen von Firm- und Softwareupdates und Beachtung der vorhergehenden Sicherung von Daten, Einstellungen und Konfigurationen
	d) durch Kundengespräch Fehler eingrenzen			▶ Ermitteln der möglichen Fehler durch gezielte Fragestellung (Kipling-Methode) im Kundengespräch, z. B.: • Wo ist der Fehler aufgetreten? • Wer hat den Fehler bemerkt? • Weshalb wurde der Fehler erkannt? • Wann ist der Fehler aufgetreten? • Was hat zu dem Fehler geführt? • Wie hat sich der Fehler ausgewirkt?
	e) systematische Fehlersuche an automatisierten Anlagen durchführen			▶ Analysieren des Verhaltens der Anlage oder der Anlagenteile und Feststellen der Funktionsabweichung ▶ Eingrenzen der Fehlerquelle und Ermitteln der Ursache – mögliche Methoden: • V-Methode auf Verdacht • Methode auf Modulebene • systematische Methode mit Schaltplan/ Herstellerunterlagen • vergleichende Methode, wenn identische Schaltungen vorhanden ▶ übergeordneter Problemlösungsprozess 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) ▶ Realisieren von Lösungen bzw. Fehlerbehebung oder Veranlassen und Begleiten von Lösungen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	f) Baugruppen und Geräte lokalisieren, analysieren und austauschen			▶ im Rahmen der Prüfung, Instandhaltung und Optimierung von Automatisierungssystemen den Montageort und die Funktion einzelner Baugruppen und Geräte ermitteln und – wenn nötig – deren Austausch gegen gleichwertige oder bessere Komponenten vornehmen
	g) Wiederholungsprüfungen durchführen			▶ Einplanen von Wiederholungsprüfungen in Abhängigkeit von Gefährdungsbeurteilungen und/oder rechtlichen Vorgaben (z. B. BetrSichV)
	h) Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durchführen			▶ Durchführen von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Baugruppen und Geräten hinsichtlich arbeitsschutzrechtlicher und normativer Bestimmungen ▶ Durchführen von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den Unfallverhütungsvorschriften, Wartungsplänen der Hersteller bzw. Errichter und ggf. gesetzlichen Vorschriften und Bestimmungen



Abbildung 9: Messungen am Schaltschrank (Quelle: ZVEH)

Abschnitt D: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung		Erläuterungen/Beispiele
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
1	Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 5 Nummer 1)			
	a) den Aufbau und die grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse des Ausbildungsbetriebes erläutern	während der gesamten Ausbildung		▶ Branchenzugehörigkeit, z. B. Handwerksbetrieb, Innung, Industrie, regionale Besonderheiten ▶ Rechtsform ▶ Zielsetzung und Angebotsstruktur des Ausbildungsbetriebes, z. B. Smart Home, Energiemanagement, Elektromaschinenbau, generationsübergreifendes Wohnen, Elektromobilität ▶ Arbeits-, Verwaltungsabläufe und deren betriebliche Organisation
	b) Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag sowie Dauer und Beendigung des Ausbildungsverhältnisses erläutern und Aufgaben der im System der dualen Berufsausbildung Beteiligten beschreiben			▶ grundlegende rechtliche Vorgaben, z. B.: • Berufsbildungsgesetz, ggf. Handwerksordnung • Jugendarbeitsschutzgesetz • Arbeitszeitgesetz • Tarifrecht • Entgeltfortzahlungsgesetz • Ausbildungsordnung • Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium ▶ Inhalte des Ausbildungsvertrages, z. B.: • Art und Ziel der Berufsausbildung • Vertragsparteien • Beginn und Dauer der Ausbildung • Verkürzungsmöglichkeiten • Probezeit • Kündigungsregelungen • Ausbildungsvergütung • Urlaubsanspruch • inhaltliche und zeitliche Gliederung der Ausbildung • betrieblicher Ausbildungsplan • Form des Ausbildungsnachweises ▶ Beteiligte im System der dualen Berufsausbildung • Ausbildungsbetriebe (ggfs. überbetriebliche Bildungsstätte) und Berufsschulen • Gewerkschaften und Arbeitgeberverbände • zuständige Stellen • Bundesministerien • Kultusministerkonferenz der Länder ▶ Rolle der Beteiligten, z. B.: • Entwicklung und Abstimmung betrieblicher und schulischer Ausbildungsinhalte • Vermittlung von Ausbildungsinhalten • Lernortkooperation • Abnahme von Prüfungen ▶ Betrieb, z. B.: • Arbeits- und Pausenzeiten • Urlaubs- und Überstundenregelungen • Beschwerderecht • Betriebsvereinbarungen ▶ Berufsschule, z. B.: • rechtliche Regelungen der Länder zur Schulpflicht • Rahmenlehrplan • Freistellung und Anrechnung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung		Erläuterungen/Beispiele
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	c) die Bedeutung, die Funktion und die Inhalte der Ausbildungsordnung und des betrieblichen Ausbildungsplans erläutern sowie zu deren Umsetzung beitragen			▶ Elemente einer Ausbildungsordnung, z. B.: • Berufsbezeichnung • Ausbildungsdauer • Ausbildungsberufsbild • Ausbildungsrahmenplan • Prüfungs- und Bestehensregelung ▶ betrieblicher Ausbildungsplan, z. B.: • sachlicher und zeitlicher Verlauf der Ausbildung, Besonderheiten bei Ausbildung in Projekten und auf Baustellen • Ausbildungsnachweis als – Abgleich mit betrieblichem Ausbildungsplan – Zulassungsvoraussetzung zur Abschlussprüfung • Lernortkooperation ▶ Checklisten zur Umsetzung
	d) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden arbeits-, sozial-, tarif- und mitbestimmungsrechtlichen Vorschriften erläutern			▶ arbeitsrechtliche Regelungen, z. B.: • Ausbildungsvergütung, Arbeitsentgelt, Arbeitszeiten, Urlaubsanspruch, Arbeitsbedingungen, Abschluss und Kündigung von Arbeitsverhältnissen, Laufzeit von Verträgen • tarifliche, betriebliche und individuelle Vereinbarungen über zuvor genannte Punkte • Zulagen, Sonderzahlungen und Urlaubsgeld ▶ sozialrechtliche Regelungen, z. B.: • Sozialstaat und Solidargedanke • gesetzliche Sozialversicherung mit Arbeitslosen-, Unfall-, Renten-, Pflege- und Krankenversicherung • Allgemeines Gleichbehandlungsgesetz, Versorgungsmedizinverordnung, Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen, Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium ▶ tarifrechtliche Regelungen, z. B.: • Tarifbindung • Tarifvertragsparteien • Tarifverhandlungen • Geltungsbereich (räumlich, fachlich, persönlich) von Tarifverträgen für Arbeitnehmer/-innen der entsprechenden Branche sowie deren Anwendung auf Auszubildende ▶ betriebliche und weitere rechtliche Regelungen, z. B.: • Unterbringungs- und Reisekosten im Rahmen des Berufsschulunterrichts • Arbeitsmittel und Fachbücher • Freistellung zur Prüfung • Übernahmeregeln nach der Ausbildung • Jahressonderzahlung, Weihnachtsgeld • Urlaubsgeld, Urlaubsregelung • Schmutzzulage • Schichtfreizeiten • Beihilfen bei Sterbefällen • Freistellung von der Arbeit (Todesfälle, Hochzeiten, Geburten) • Arbeitsunfähigkeit, Lohnfortzahlung auch für die Wahrnehmung staatsbürgerlicher Pflichten • Sozialeinrichtungen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung		Erläuterungen/Beispiele
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
				▶ mitbestimmungsrechtliche Regelungen, z. B.: • Betriebsverfassungsgesetz oder Personalvertretungsgesetze, Recht von Arbeitnehmern und Arbeitnehmerinnen auf Mitbestimmung am Arbeitsplatz, Gleichberechtigung von Betriebsrat/Personalrat und Arbeitgeber • Vereinigungs- und Koalitionsfreiheit
	e) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes erläutern			▶ Grundsatz der vertrauensvollen Zusammenarbeit zwischen Vertretern und Vertreterinnen von Arbeitnehmern und Arbeitgebern ▶ Aufgaben und Arbeitsweise von Betriebsrat/Personalrat, Jugend- und Auszubildendenvertretung ▶ Beratungs- und Mitbestimmungsrechte, Betriebsvereinbarungen
	f) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen und Gewerkschaften erläutern			▶ Mitgliedschaft in • branchenspezifischen Arbeitgeberverbänden • Fachgewerkschaften ▶ Arbeitskreise ▶ Netzwerktreffen
	g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern			▶ Brutto- und Nettobeträge ▶ Abzüge für Steuern und Sozialversicherungsträger ▶ Steuerklassen ▶ Krankenkasse ▶ Angabe von Urlaubstagen ▶ Sonderzahlungen, Leistungsprämien, vermögenswirksame Leistungen, Sachzuwendungen
	h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern			▶ Inhalte des Arbeitsvertrages, z. B.: • Berufsbezeichnung • Tätigkeitsbeschreibung • Arbeitszeit und -ort • Beginn und Dauer des Beschäftigungsverhältnisses • Probezeit • Kündigungsregelungen • Arbeitsentgelt • Urlaubsanspruch • Datenschutzbestimmungen • Arbeitsunfähigkeit • zusätzliche Vereinbarungen • zusätzliche Vorschriften, z. B. tarifliche Regelungen, Betriebsordnungen, Dienstvereinbarungen
	i) Möglichkeiten des beruflichen Aufstiegs und der beruflichen Weiterentwicklung erläutern			▶ Möglichkeiten der Anpassungs- und Aufstiegsfortbildung • branchen- und berufsspezifische Karrierewege • Anpassungsfortbildung • Aufstiegsfortbildung, z. B. nach BBiG/HwO oder Länderrecht/Fachschulen • Zusatzqualifikationen ▶ Förderungsmöglichkeiten • Aufstiegs-BAföG • Prämien und Stipendien • Weiterbildungsgesetze der Länder

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung		Erläuterungen/Beispiele
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
2	Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 5 Nummer 2)			
	a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden	während der gesamten Ausbildung		▶ einschlägige Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften, z. B.: • Arbeitsschutzgesetz • Jugendarbeitsschutzgesetz • Arbeitsstättenverordnung • Arbeitszeitgesetz • Arbeitssicherheitsgesetz • Gefahrstoffverordnung, insbesondere Gefahrensymbole und Sicherheitskennzeichen ▶ regelmäßige Reflexion über Gefährdungen durch Routine ▶ sachgerechter Umgang mit Gefährdungen ▶ allgemeine und betriebliche Verhaltensregeln, Wissen über Fluchtwege, Erste Hilfe, Notrufnummern, Notausgänge, Sammelplätze ▶ im Gebäude/am Arbeitsplatz: Brandschutzmittel, Feuerlöscher ▶ Erfolgsfaktoren zur langfristigen psychischen und physiologischen Gesunderhaltung
	b) Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und auf dem Arbeitsweg prüfen und beurteilen			▶ besondere Fürsorgepflicht des Arbeitgebers ▶ Arten von Gefährdungen, z. B.: • mechanische, elektrische und thermische Gefährdungen • physikalische Einwirkungen und Gefahrstoffe • Brand- und Explosionsgefährdungen • Arbeitsumgebungsbedingungen • psychische Faktoren • physische Belastungen ▶ Beratung und Überwachung der Betriebe durch außerbetriebliche Organisationen, z. B. Audits, Studien, Gutachten durch Gewerbeaufsicht und Berufsgenossenschaften ▶ Bereiche, z. B.: • Ergonomie • Schutzausrüstung und Unterweisungen für Personen • Sicherheit an Maschinen • Sicherheit von Einrichtungen und Gebäuden • Brandschutz • Prozesssicherheitsmanagement • Infektionsschutz und Hygiene • Sicherheit des Fuhrparks ▶ Arbeits- und Wegeunfälle
	c) sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeiten erläutern			▶ Merkblätter und Richtlinien zur Verhütung von Unfällen beim Umgang mit Werk- und Hilfsstoffen sowie mit Werkzeugen und Maschinen ▶ sachgerechter Umgang mit Gefährdungen ▶ gesundheitserhaltende Verhaltensregeln ▶ regelmäßige Unterweisung der Mitarbeiter/-innen
	d) technische und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen sowie von psychischen und physischen Belastungen für sich und andere, auch präventiv, ergreifen			▶ Grundlage der gesetzlichen Unfallversicherung ▶ sach- und fachgerechte Anwendung von technischen Vorschriften und Betriebsanweisungen ▶ Präventionsmaßnahmen ▶ Präventionskultur in der betrieblichen Praxis

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung		Erläuterungen/Beispiele
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
				▶ betriebliche Maßnahmen der Gesundheitsförderung ▶ individuelle Belastungsgrenzen und Resilienz
	e) ergonomische Arbeitsweisen beachten und anwenden			▶ Ergonomie am Arbeitsplatz, z. B.: • Lichtverhältnisse • Bewegung und Dehnung • Wechsel zwischen Sitzen und Stehen • Einstellungen an Arbeitsmitteln • Hilfsmittel wie Hebe- und Tragehilfen
	f) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben und erste Maßnahmen bei Unfällen einleiten			▶ Arten von Notfällen ▶ Erste-Hilfe-Maßnahmen und Ersthelfer/-innen ▶ Notruf- und Notfallnummern ▶ Unfallmeldung ▶ Meldekette ▶ Fluchtwege und Sammelplätze ▶ Evakuierungsmaßnahmen und Evakuierungshelfer/-innen ▶ Dokumentation ▶ Meldepflicht von Unfällen ▶ Durchgangsarztverfahren
	g) betriebsbezogene Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden, Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und erste Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen			▶ Bestimmungen für den Brand- und Explosionsschutz • Zündquellen und leicht entflammbare Stoffe • Verhaltensregeln im Brandfall (Brandschutzordnung) • Maßnahmen zur Brandbekämpfung • Fluchtwege und Sammelplätze ▶ automatische Löscheinrichtungen ▶ Einsatzbereiche, Wirkungsweise und Standorte von Löschmitteln
3	Umweltschutz und Nachhaltigkeit (§ 4 Absatz 5 Nummer 3)			
	a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen		während der gesamten Ausbildung	▶ Ressourcenintensität und soziale Bedeutung von Geschäfts- und Arbeitsprozessen bzw. Wertschöpfungsketten ▶ Analyse von Verbrauchsdaten ▶ Wahrnehmung und Vermeidung oder Verringerung von Belastungen, z. B.: • Lärm • Abluft, Abwasser, Abfälle • Gefahrstoffe • Geruchsbelästigung ▶ rationelle Energie- und Ressourcenverwendung, z. B.: • Gerätelauzeiten • Wartung • Lebensdauer von Produkten • Umgang mit Speicher- und Printmedien ▶ Abfallvermeidung und -trennung ▶ Wiederverwertung, z. B.: • Wertstoffe • Recycling • Reparatur • Wiederverwendung ▶ Sensibilität für Umweltbelastungen auch in angrenzenden Arbeitsbereichen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung		Erläuterungen/Beispiele
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen, Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen	während der gesamten Ausbildung		▶ Herkunft und Herstellung ▶ Transportwege ▶ Lebensdauer und langfristige Nutzbarkeit ▶ ökologischer und sozialer Fußabdruck von Produkten und Dienstleistungen bzw. von Wertschöpfungsprozessen ▶ Prüfsiegel und Zertifikate, z. B.: • fairer Handel • Regionalität • ökologische Erzeugung
	c) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes einhalten			▶ anlagen-, umweltmedien- und stoffbezogene Schutzgesetze, z. B.: • Immissionsschutzgesetz mit Arbeitsplatzgrenzwerten • Wasser- und Abwasserrecht • Bodenschutzrecht • Abfallrecht • Chemikalienrecht ▶ weitere Regelungen, z. B.: • Recyclingvorschriften • betriebliche Selbstverpflichtung ▶ Risiken und Sanktionen bei Übertretung
	d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen			▶ vorausschauende Planung von Abläufen ▶ Substitution von Stoffen und Materialien ▶ Recycling und Kreislaufwirtschaft ▶ bestimmungsgemäße Entsorgung von Stoffen ▶ Erfassung, Lagerung und Entsorgung betriebsspezifischer Abfälle ▶ Rechtsfolgen bei Nichteinhaltung
	e) Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln			▶ Zielkonflikte und Zusammenhänge zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Anforderungen ▶ Optimierungsansätze und Handlungsalternativen unter Berücksichtigung von ökologischer Effektivität und Effizienz ▶ Vor- und Nachteile von Optimierungsansätzen und Handlungsalternativen ▶ Wirksamkeit von Maßnahmen ▶ Wertschätzung innovativer Ideen
	f) unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren			▶ Aufbereitung von Informationen und Aufbau einer Nachricht ▶ betriebliches Umweltmanagement ▶ Aufbau und Pflege von Kooperationsbeziehungen ▶ faire Verträge mit Lieferanten ▶ vernetztes ressourcensparendes Zusammenarbeiten ▶ abgestimmtes Vorgehen ▶ Nachhaltigkeit und Umweltschutz als Wettbewerbsvorteil
4	Digitalisierte Arbeitswelt (§ 4 Absatz 5 Nummer 4)			
	a) mit eigenen und betriebsbezogenen Daten sowie mit Daten Dritter umgehen und dabei die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten			▶ Unterscheidung von Datenschutz und Datensicherheit ▶ Datenschutzgrundverordnung (DSGVO), betriebliche Regelungen ▶ Funktion von Datenschutzbeauftragten ▶ Relevanz von Datenschutz und Datensicherheit in betrieblichen Arbeitsabläufen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung		Erläuterungen/Beispiele
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	b) Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und informationstechnischen Systemen einschätzen und bei deren Nutzung betriebliche Regelungen einhalten	während der gesamten Ausbildung		▶ Urheberrecht und verwandte Schutzrechte ▶ betriebliches Zugriffskonzept und Zugriffsberechtigungen ▶ Gefahren von Anhängen, Links und Downloads ▶ betriebliche Routinen zum sicheren Umgang mit digitalen Medien und IT-Systemen ▶ Umgang mit Auffälligkeiten im Bereich Datenschutz und Datensicherheit ▶ Unregelmäßigkeiten bei der Nutzung digitaler Medien und von IT-Systemen ▶ betriebliche und allgemeine Ansprechpartner/-innen sowie Informationsstellen zum Datenschutz und der Datensicherheit
	c) ressourcenschonend, adressatengerecht und effizient kommunizieren sowie Kommunikationsergebnisse dokumentieren			▶ analoge und digitale Formen der Kommunikation und deren Vor- und Nachteile ▶ Aufbau, Phasen und Planung eines Gespräches ▶ verbale und nonverbale Kommunikation ▶ Techniken der Gesprächsführung ▶ Reflexion des eigenen Kommunikationsverhaltens ▶ Qualität einer Dokumentation, z. B.: • Adressatenbezug • Aktualität • Barrierefreiheit • Richtigkeit • Vollständigkeit
	d) Störungen in Kommunikationsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen			▶ Merkmale und Ursachen ▶ Analyse von Kommunikationsstörungen ▶ Präventions- und Lösungsstrategien ▶ Kompromiss, Konsens und Kooperation
	e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen, auch fremde, prüfen, bewerten und auswählen			▶ Suchstrategien und Suchanfragen, z. B.: • Unterschiede von Suchmaschinen und Fachdatenbanken • zentrale Suchbegriffe für Recherchefragen • Präzisierung von Fragen unter Nutzung der Funktion von Suchmaschinen • Güte- und Inklusionskriterien von Quellen • Bewertung von Informationen und deren Herkunft ▶ systematische Speicherung von Informationen und Fundorten anhand von Gütekriterien, z. B.: • Konsistenz • Nachvollziehbarkeit • Ordnungsansätze • Redundanzvermeidung • Übersichtlichkeit • Zugänglichkeit ▶ Wissens- und Informationsmanagement
	f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstgesteuerten Lernens anwenden, digitale Lernmedien nutzen und Erfordernisse des lebensbegleitenden Lernens erkennen und ableiten			▶ formale, non-formale und informelle Lernprozesse ▶ Lernen in unterschiedlichen Lebensphasen ▶ Voraussetzungen und Qualitätskriterien für selbstgesteuertes Lernen ▶ Eignung und Einsatz von digitalen Medien ▶ Lern- und Arbeitstechniken

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung		Erläuterungen/Beispiele
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	g) Aufgaben zusammen mit Beteiligten, einschließlich der Beteiligten anderer Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Medien, planen, bearbeiten und gestalten			▶ Rollen, Kompetenzen und Interessen von Beteiligten ▶ Identifikation des geeigneten Kommunikationsmittels unter Beachtung verschiedener Methoden ▶ Prüfung im Team von Anforderungen mit Rollen- und Aufgabenverteilung ▶ technische, organisatorische, ökonomische Rahmenbedingungen ▶ abgestimmte Projekt-, Zeit- und Aufgabenpläne ▶ zielorientiertes Kommunizieren, beispielsweise auf Basis der SMART-Regel ▶ systematischer Austausch von Informationen zur Aufgabenerfüllung ▶ Entwicklung und Pflege von Kooperationsbeziehungen
	h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt praktizieren			▶ Einfühlungsvermögen ▶ respektvoller Umgang ▶ Sachlichkeit ▶ Dimensionen von Vielfalt in der Arbeitswelt, z. B.: • Alter • Behinderung • Geschlecht und geschlechtliche Identität • ethnische Herkunft und Nationalität • Religion und Weltanschauung • sexuelle Orientierung und Identität

2.2 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, Berufsschulunterricht 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.

Der Ausbildungsplan kann darüber hinaus im Betrieb bei der Qualitätssicherung der Ausbildung helfen. Setzen Sie als

Ausbildungsverantwortliche den Ausbildungsplan dafür aktiv als „Messlatte“ ein, indem Sie z. B.

- ▶ bei regelmäßigen (z. B. monatlich oder wöchentlich) Feedback-Gesprächen mit Auszubildenden (und/oder ausbildenden Fachkräften⁴), den Ausbildungsplan mit heranziehen und so einen Soll-Ist-Abgleich herstellen,
- ▶ den Ausbildungsplan abhängig vom Ausbildungsverlauf fortschreiben, Inhalte und Ziele ergänzen sowie feinplanen (dafür zusätzliche Spalte im Musterdokument einfügen),
- ▶ anlassbezogen Auszüge des Ausbildungsplanes an ausbildende Fachkräfte geben, damit diese innerhalb eines Ausbildungsabschnittes im Arbeits- und Lehr-/Lernprozess (verstärkt) auf die geplanten Ausbildungsinhalte und -ziele Bezug nehmen.



Muster betrieblicher Ausbildungsplan

2.3 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) [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA156.pdf>] ist der Ausbildungsnachweis von Auszubildenden mindestens wöchentlich zu führen.



Die Vorlage eines vom Ausbilder und Auszubildenden unterzeichneten 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.

⁴ Ausbildende Fachkräfte sind Personen, die im Rahmen der Ausbildung beauftragt werden, die Auszubildenden über längere Zeiträume (zum Beispiel bei der Bearbeitung von Kundenaufträgen oder auf Baustellen) zu betreuen. Sie delegieren damit einen Teil der Ausbildungsverantwortung.

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 eventuellen 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.

Die fortschreitende Digitalisierung ist auch beim Führen der Ausbildungsnachweise angekommen. Die Verwendung einer Ausbildungsnachweis- oder Berichtsheft-App ist gerade in dem Berufsfeld des Elektrikers/der Elektrikerin die logische Konsequenz. Jugendliche Auszubildende sind im Umgang mit digitalen Medien und Geräten wie Smartphones usw. vertraut. Daher empfiehlt sich die Nutzung der speziell für das Elektrohandwerk entwickelten Berichtsheft-App für Ausbildungsbetriebe, Berufsschulen sowie Prüfungsausschüsse.

Beispielhafter Ausbildungsnachweis mit Bezug zum Ausbildungsrahmenplan (täglich)

Name des/der Auszubildenden			
Ausbildungsjahr:	2023	ggf. ausbildende Abteilung:	
Ausbildungswoche vom:		bis:	
	Betriebliche Tätigkeiten, Unterweisungen, betrieblicher Unterricht, sonstige Schulungen, Themen des Berufsschulunterrichts	Stunden	
Montag	▶ Kundengespräch, Aufnahme der Arbeiten vor Ort ▶ Analyse der vorhandenen Komponenten ▶ Dimensionierung und Auswahl des Durchlauferhitzers	2 4 2	
Dienstag	▶ Herstellen von Durchbrüchen ▶ Verlegen der Zuleitung ▶ Erweitern der vorhandenen Verteilung	2 4 1	
Mittwoch	▶ Anschlussarbeiten am Durchlauferhitzer ▶ Einbau der Schutzeinrichtungen und Anschluss im Verteiler ▶ Inbetriebnahmemessung	2 3 2	
Donnerstag	Berufsschule – Themen: ▶ Netzformen und Netzsysteme ▶ Schutzmaßnahmen im TN-System	8	
Freitag	▶ Inbetriebnahme des Durchlauferhitzers ▶ Testen des Durchlauferhitzers ▶ Übergabe und Dokumentation	1 1 1	

Durch die nachfolgende Unterschrift werden die Richtigkeit und Vollständigkeit der obigen Angaben bestätigt.

Datum, Unterschrift
Auszubildender/Auszubildende

Datum, Unterschrift Ausbilder/-in

2.4 Hilfen zur Durchführung der Ausbildung

2.4.1 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 Lern-

schwierigkeiten 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** 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.



Abbildung 10: Modell der vollständigen Handlung (Quelle: BIBB)

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/-innen. 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.

2.4.2 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 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

ne 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 Ausbildungsmethoden sollten die Ausbilder und Ausbilderinnen 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:

Lern- und Arbeitsaufgaben

Lern- und Arbeitsaufgaben sind didaktisch aufbereitete typische, betriebliche Arbeitssituationen, anhand derer im Kontext von Arbeitsprozessen gelernt wird.

Merkmale sind:

- ▶ Die didaktische Planung bestimmt für jede Lern- und Arbeitsaufgabe, was durch ihre Bearbeitung gelernt werden kann und soll. Sie fokussiert auf ein konkretes Lernziel.
- ▶ Lern- und Arbeitsaufgaben werden von den Ausbildenden vorbereitet, auf Situationen angepasst und den Auszubildenden gestellt. Die Auszubildenden bearbeiten Lernaufgaben selbstständig oder in Kleingruppen und bereiten ein Ergebnis vor, das dann gemeinsam mit den Ausbildenden reflektiert und bewertet wird.

- ▶ Lern- und Arbeitsaufgaben bauen systematisch aufeinander auf, sodass sich ein sinnvoller Lernweg zum Kompetenzerwerb ergibt.
- ▶ Mit der Bearbeitung jeder Aufgabe wird die Voraussetzung für die Bearbeitung der nächsten Aufgabe erworben.

Jede Lern- und Arbeitsaufgabe folgt den drei Schritten Entwicklung, Umsetzung und Auswertung:

Schrittfolge zur Entwicklung, Umsetzung und Auswertung von Lern- und Arbeitsaufgaben

Ausbildende entwickeln	Auszubildende bearbeiten	Auszubildende und Ausbildende werten gemeinsam aus
▶ Arbeitsaufgaben • identifizieren, • systematisieren und • auswählen ▶ Reihenfolge festlegen ▶ Lern- und Arbeitsaufgaben vorbereiten ▶ Aufgaben dokumentieren und stellen	▶ Aufgabenstellung klären und verstehen ▶ notwendige Informationen beschaffen ▶ Lern- und Arbeitsaufgaben umsetzen ▶ Ergebnisse aufbereiten und dokumentieren	▶ Präsentieren ▶ Reflektieren ▶ Diskutieren ▶ Bewerten ▶ Lernerfolg prüfen ▶ Nachbereiten ▶ abschließend Dokumentieren

Weitere Informationen und Hilfen zur Entwicklung und Verwendung von Lern- und Arbeitsaufgaben finden Sie hier: [\[https://www.foraus.de/dokumente/pdf/Mit_Lern-und_Arbeitsaufgaben_ausbilden.pdf\]](https://www.foraus.de/dokumente/pdf/Mit_Lern-und_Arbeitsaufgaben_ausbilden.pdf).



Beispiel für ein Lern- und Aufgabenpaket zum Thema Kundengespräch

Lernen am Kundenauftrag

Im Elektrohandwerk sind Kundenaufträge ein Organisationsmerkmal betrieblicher Arbeit, an dem sich Ausbildung sehr gut umsetzen lässt. Denn Kundenaufträge folgen grund-

sätzlich dem Prinzip der vollständigen Handlung [▲ Kapitel 2.4.1]. Der Kundenauftrag lässt sich in eine dazu passende typische Schrittfolge strukturieren und auflösen:



Abbildung 11: Schrittfolge zum Kundenauftrag

Entlang dieser Schrittfolge gestellte Lern- und Arbeitsaufgaben befähigen Auszubildende Schritt für Schritt zur immer selbstständigeren Bearbeitung von Kundenaufträgen. Sie lernen im Arbeitsprozess.

Um das Lernen an Kundenaufträgen vorzubereiten, können den Teilschritten mögliche Themen und beispielhaft typische Lernaufträge zugeordnet werden.

Dazu kann der in [▲ Kapitel 2.1.4] kommentierte Ausbildungsrahmenplan herangezogen werden. Über den zeitlichen Ausbildungsverlauf kann so eine Übersicht entstehen, die sich an typischen betrieblichen Aufträgen orientiert und von den Auszubildenden und/oder den Ausbildenden vervollständigt wird. Sie können hier ihre bearbeiteten Lernaufträge zuordnen.

Planungshilfe für Lern- und Arbeitsaufgaben entlang von Kundenaufträgen

Kundenauftrag Auftragsphasen	Elektroinstallation im Rahmen einer Badsanierung	Werkstattraum in einem Krankenhaus	Lieferung, Anschluss und Inbetriebnahme weißer Ware ...
Akquise und Angebotserstellung			
Auftragsplanung	Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art beurteilen: Beispiel Badsanierung	Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen, zeichnen und anwenden; Anordnungs- und Installationspläne anwenden und anfertigen	
Auftragsvorbereitung	Gerätemontageorte unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten und der elektromagnetischen Verträglichkeit festlegen: Aufstellen und Anschließen einer Waschmaschine und/oder eines Durchlauferhitzers	Montage- und Bauteile, Materialien und Betriebsmittel für den Arbeitsablauf feststellen und auswählen, termingerecht anfordern, transportieren, lagern und montagegerecht bereitstellen	
		Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen, Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen	
Auftragsdurchführung		Kenndaten und Funktion von elektrischen Betriebsmitteln prüfen – Beispiel Ständerbohrmaschine	
Auftragsabschluss			
Auftragsauswertung	verbraucht Material, Ersatzteile und Arbeitszeit sowie Projektablauf dokumentieren; Arbeitsergebnisse zusammenführen, kontrollieren und bewerten		



Kundenauftrag Badsanierung



Kundenauftrag Einrichtung eines Werkstattraums für den Elektroniker/die Elektronikerin
Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik



Lernen am Kundenauftrag auf am Beispiel ETA 1 „Installieren, Konzipieren und Inbetriebnahme von Mess- und Regelungsanlagen“ für den Elektroniker/die Elektronikerin Fachrichtung Automatisierungstechnik

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 kann. Sie unterstützen Lernprozesse in komplexen, sich kontinuierlich wandelnden Arbeitsumgebungen, die ihrerseits im hohen Maße durch die Informationstechnik (IT) 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 Ausbildende/Lehrende. Es werden Stamm- und Expertengruppen gebildet, wobei die Lernenden 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 Mitlernenden in den Stammgruppen vermitteln. Alle erarbeiten sich so ein gemeinsames Wissen,

zu dem jede/-r einen Beitrag leistet, sodass eine positive gegenseitige Abhängigkeit (Interdependenz) entsteht, wobei alle Beiträge wichtig sind. Wesentlich an der Methode ist es, dass jede/-r 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 begleitet 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 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 Auszubilden-

den 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 Ausbilder/-innen [<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>]

2.4.3 Checklisten

Planung der Ausbildung
Anerkennung als Ausbildungsbetrieb ▶ Ist der Betrieb von der zuständigen Stelle (Kammer) als Ausbildungsbetrieb anerkannt?
Rechtliche Voraussetzungen ▶ Sind die rechtlichen Voraussetzungen für eine Ausbildung vorhanden, d. h., ist die persönliche und fachliche Eignung nach §§ 28 bis 30 BBiG gegeben?
Ausbildereignung ▶ Hat die ausbildende Person oder ein von ihr bestimmter Ausbilder bzw. eine von ihr bestimmte Ausbilderin die erforderliche Ausbildungereignung erworben?
Ausbildungsplätze ▶ Sind geeignete betriebliche Ausbildungsplätze vorhanden?
Ausbilder und Ausbilderinnen ▶ 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?
Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten ▶ 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?
Werbung um Auszubildende ▶ 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 geeignete Websites oder Social-Media-Plattformen schalten, Betrieb auf Berufsorientierungsmessen präsentieren, Betriebspraktika anbieten)?
Berufsorientierung ▶ Gibt es im Betrieb die Möglichkeit, ein Schülerpraktikum anzubieten und zu betreuen? ▶ Welche Schulen würden sich als Kooperationspartner eignen?
Auswahlverfahren ▶ Sind konkrete Auswahlverfahren (Einstellungstests) sowie Auswahlkriterien für Auszubildende festgelegt worden?
Klare Kommunikation mit Bewerbern und Bewerberinnen ▶ Eingangsbestätigung nach Eingang der Bewerbungen versenden?
Vorstellungsgespräch ▶ Wurde festgelegt, wer die Vorstellungsgespräche mit den Bewerbern und Bewerberinnen führt und wer über die Einstellung (mit-)entscheidet?
Gesundheitsuntersuchung ▶ Ist die gesundheitliche und körperliche Eignung der Auszubildenden vor Abschluss des Ausbildungsvertrages festgestellt worden (Jugendarbeitsschutzgesetz)?
Sozialversicherungs- und Steuerunterlagen ▶ Liegen die Unterlagen zur steuerlichen Veranlagung und zur Sozialversicherung vor (ggf. Aufenthalts- und Arbeitserlaubnis)?
Ausbildungsvertrag, betrieblicher Ausbildungsplan ▶ 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?
Berufsschule ▶ Sind die Auszubildenden bei der Berufsschule angemeldet worden?
Ausbildungsunterlagen ▶ 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 eine/-n persönlich und fachlich geeignete/-n 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 den Ausbildungsinhalten.
- ▶ 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	
Sorgfalt	▶ 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.

2.5 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 [https://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 [https://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).

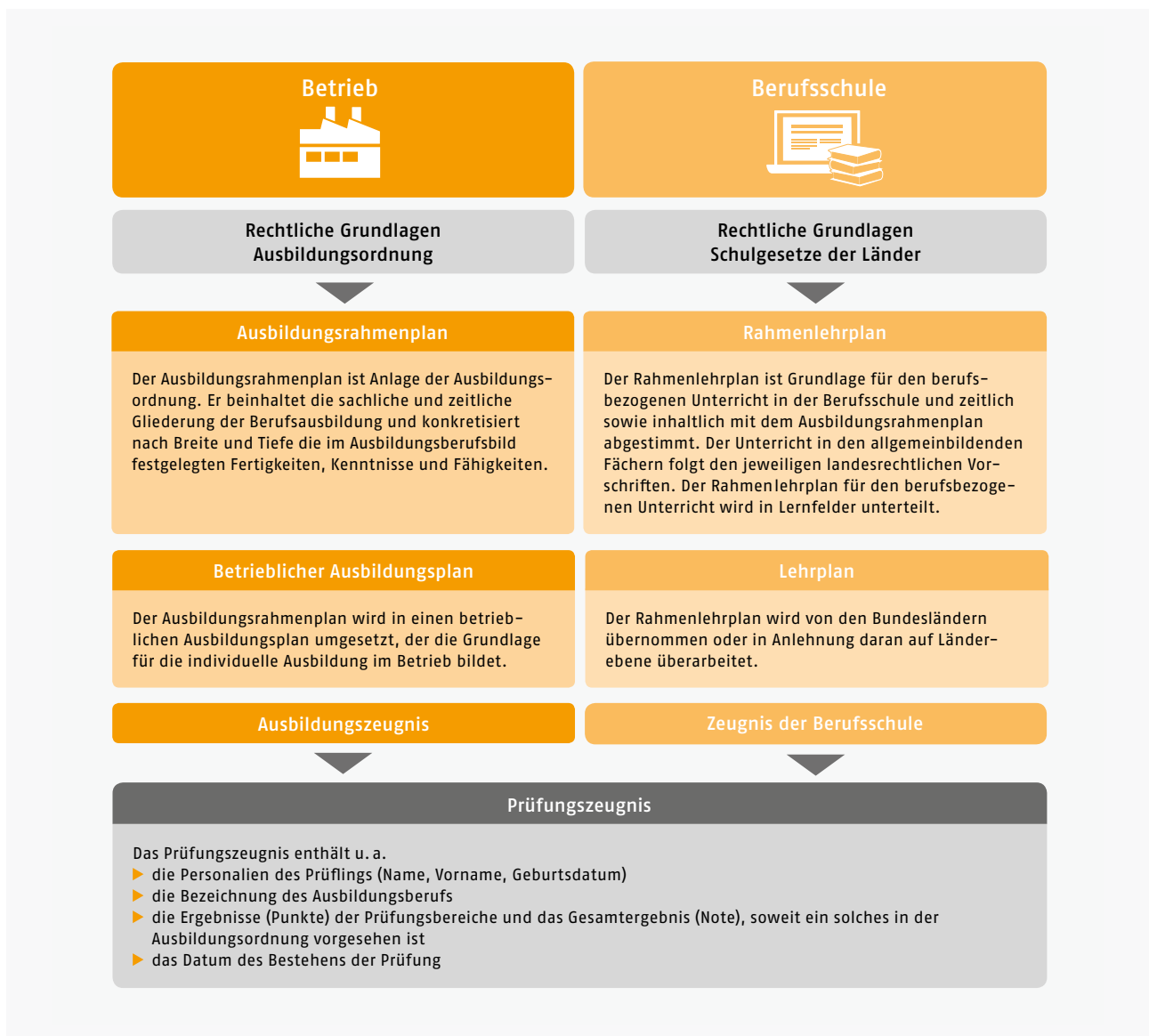


Abbildung 12: Übersicht Betrieb – Berufsschule (Quelle: BIBB)

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 Berufes 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.⁵

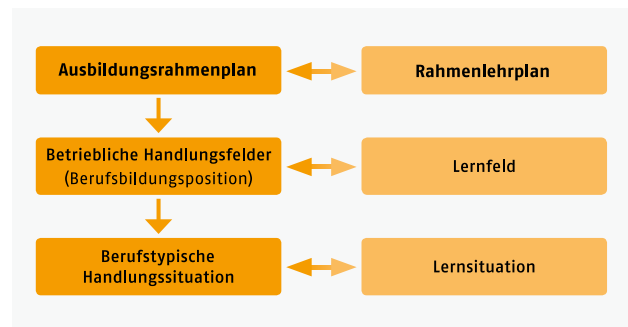


Abbildung 13: Plan – Feld – Situation (Quelle: BIBB)

Mit der Einführung des Lernfeldkonzeptes wird die Lernortkooperation als wesentliche Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit des dualen Systems und für dessen Qualität angesehen.⁶ 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

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

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

die aus Bayern und Nordrhein-Westfalen.^{7,8} Kern der didaktischen 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 zu berufsübergreifenden Lernbereichen, zu verfügbaren Materialien oder Medien und exemplarischen Beispielen für den Unterricht aufgezeigt werden. Die Darstellung erfolgt jeweils in der Form, die für das federführende Bundesland üblich ist.

3.2 Rahmenlehrplan

3.2.1 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Elektroniker und zur Elektronikerin in den Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik sowie Automatisierungs- und Systemtechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker und zur Elektronikerin abgestimmt.

Die Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Elektroniker/Elektronikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003) und Systemelektroniker/Systemelektronikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003) 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 in der jeweils geltenden Fassung) vermittelt.

In Ergänzung des Berufsbildes [https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/xsw478] sind folgende Aspekte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes bedeutsam:

Elektroniker und Elektronikerinnen beider Fachrichtungen planen elektrische Installationen, Komponenten und Geräte und bauen diese auf. Dazu beraten sie Kunden hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und funktionaler Aspekte. Die Zusammenarbeit mit verschiedenen Gewerken und Auftraggebern erfordert ein hohes Maß an kommunikativen Kompetenzen und Teamfähigkeit.

Elektroniker und Elektronikerinnen in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik arbeiten insbesondere mit Kommunikationstechnik, Hausgeräten, Hausenergietechnik und Beleuchtungstechnik.

Elektroniker und Elektronikerinnen in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik haben ihren Schwerpunkt in der Arbeit mit Steuerungstechnik, Sensorik und Programmierung.

Die Lernfelder orientieren sich an den beruflichen Handlungsfeldern der zugehörigen Ausbildungsordnung. 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 technologischen Innovationszyklen benötigen die Auszubildenden 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 Arbeits- und Geschäftsprozesse ist integrativer Bestandteil der Fachkompetenzen und entfaltet sich darüber hinaus in überfachlichen Kompetenzdimensionen. Die Nutzung von informations-

7 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

8 Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, Didaktische Jahresplanung [https://broschuerenservice.nrw.de/default/shop/Didaktische_Jahresplanung/24], Pragmatische Handreichung für die Fachklassen des dualen Systems, Düsseldorf 2015

technischen Systemen und der Einsatz von digitalen Medien sind integrierte Bestandteile der Lernfelder und im Unterricht der handwerklichen Elektroberufe 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, Ökologie und Soziales –, der interkulturellen Unterschiede sowie der Inklusion berücksichtigt.

Praxis- und berufsbezogene Lernsituationen nehmen eine zentrale Stellung in der Unterrichtsgestaltung ein. Die gewerkeübergreifende Zusammenarbeit soll dabei berücksichtigt werden. Im Rahmenlehrplan wird die Bezeichnung „Kunden“ für firmenintern sowie extern auftraggebende Personen oder Gruppen verwendet.

Die Lernfelder 1 bis 4 im ersten Ausbildungsjahr entsprechen inhaltlich den Lernfeldern 1 bis 4 der Rahmenlehrpläne für

alle handwerklichen und industriellen Elektroberufe und sind mit berufsspezifischen Lernsituationen zu gestalten. Eine gemeinsame Beschulung ist im ersten Ausbildungsjahr möglich. In diesem Fall sollten die jeweiligen berufstypischen Anforderungen durch Binnendifferenzierung berücksichtigt werden. Zudem ist bei den Elektronikern und Elektronikerinnen sowie den Informationselektronikern und Informationselektronikerinnen das Lernfeld 5 auf den gleichen Kompetenzen aufgebaut.

Eine Differenzierung in die beiden Fachrichtungen erfolgt ab dem dritten Ausbildungsjahr in den Lernfeldern 9 bis 13.

Die Ausbildungsstruktur gliedert sich in zwei Ausbildungsphasen jeweils vor und nach Teil 1 der „Gestreckten Abschlussprüfung“. Die in den Lernfeldern 1 bis 6 beschriebenen Kompetenzen entsprechen den Berufsbildpositionen der ersten 18 Monate des Ausbildungsrahmenplans für die betriebliche Ausbildung und sind somit vor Teil 1 der Abschlussprüfung zu unterrichten.

3.2.2 Übersicht über die Lernfelder des Rahmenlehrplans

Lernfelder		Zeitrictwerte in Unterrichtsstunden			
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1	Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben	80			
2	Elektrische Systeme planen und installieren	80			
3	Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren	80			
4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	80			
5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Anlagen und Geräten konzipieren		80		
6	Elektrotechnische Systeme analysieren und prüfen		60		
7	Steuerungen und Regelungen für Systeme programmieren und realisieren		80		
8	Energiewandlungssysteme auswählen und integrieren		60		
Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik (EG)					
9	Kommunikation von Systemen in Wohn- und Zweckbauten planen und realisieren			100	
10	Elektrische Geräte und Anlagen der Haustechnik planen, in Betrieb nehmen und übergeben			100	
11	Energietechnische Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten			80	
12	Energie- und gebäudetechnische Anlagen planen und realisieren				80
13	Energie- und gebäudetechnische Systeme anpassen und dokumentieren				60
Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik (AT)					
9	Steuerungs- und Kommunikationssysteme planen und einbinden			100	
10	Systeme der Automatisierungstechnik installieren, in Betrieb nehmen und übergeben			100	
11	Systeme der Automatisierungstechnik instand halten, dokumentieren und optimieren			80	
12	Systeme der Automatisierungstechnik planen und realisieren				60
13	Systeme der Automatisierungstechnik anpassen und dokumentieren				80
Summen: Insgesamt 1.020 Stunden		320	280	280	140

3.2.3 Lernfelder

Lernfeld 1: Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, auftragsbezogen elektrotechnische Systeme zu analysieren, Funktionen zu prüfen und Fehler zu beheben. Die Schülerinnen und Schüler analysieren betriebliche Arbeitsaufträge und informieren sich auch über zugehörige Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und Arbeitsprozesse in ihrem betrieblichen Umfeld (<i>Betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation, Produkte, Dienstleistungen</i>). Sie analysieren elektrotechnische Systeme auf der Anlagen-, Geräte-, Baugruppen- und Bauelementeebene sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen. Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich dazu, auch unter Einsatz digitaler Medien, Informationen und werten diese hinsichtlich der Vorgaben der Arbeitsaufträge aus (<i>Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten</i>). Fremdsprachige technische Dokumentationen werten sie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus. Die Schülerinnen und Schüler planen die Umsetzung der Arbeitsaufträge unter Beachtung des Sicherheits- und Gesundheitsschutzes (<i>DGUV</i>) mit Methoden der Arbeits-, Zeit- und Lernplanung. Dazu lesen und erstellen sie technische Unterlagen (<i>Schaltpläne, Schaltzeichen</i>). Sie entscheiden sich auf Grundlage der Planungen für einen Umsetzungsansatz. Im Team bestimmen sie Funktionen und Betriebsverhalten, Bauelemente und Baugruppen sowie deren Aufgaben in elektrotechnischen Systemen und ermitteln auftragsbezogen elektrische Größen messtechnisch sowie rechnerisch zur Analyse und Prüfung von Grundsaltungen (<i>Grundsaltungen, elektrische Grundgrößen, allgemeine Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik</i>). Sie tauschen sich unter Anwendung von Fachsprache über ihre Erkenntnisse aus. Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel. Sie analysieren und beheben Fehler (Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche). Dabei handeln sie verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte (<i>Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz</i>). Sie dokumentieren und bewerten die gewonnenen Erkenntnisse.	

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, elektrische Systeme auftragsbezogen zu planen und zu installieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Kundenaufträge zur Installation der Energieversorgung von Anlagen und Geräten. Dazu werten sie Informationen, auch in fremder Sprache, aus (*Sicherheitsbestimmungen, Energiebedarf, Betriebsmittelkennndaten*). Sie informieren sich über die Gefahren des elektrischen Stromes, gesundheitsgefährdender Baustoffe (*Asbest*) sowie des baulichen und vorbeugenden Brandschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** unter Berücksichtigung typischer Netzsysteme und der erforderlichen Schutzmaßnahmen auftragsbezogene Installationen (*Schalt- und Installationspläne*), auch unter Nutzung digitaler Medien. Dazu beachten sie typische Abläufe und bestimmen die Vorgehensweise zur Auftragserfüllung, Materialdisposition und Abstimmung mit anderen Beteiligten (*Auftragsplanung, Arbeitsorganisation*). Sie ermitteln die für die Errichtung der Anlagen entstehenden Kosten, erstellen Angebote und erläutern diese den Kunden (*Kostenberechnung, Angebotserstellung*). In der Kommunikation mit allen Auftragsbeteiligten wenden sie elektrotechnische Fachbegriffe an.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** die Arbeitsmittel **aus** und koordinieren den Arbeitsablauf. Sie bemessen die Komponenten und wählen diese unter funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten aus (*Installationstechnik, Leitungsdimensionierung*).

Sie **errichten** Anlagen, nehmen diese in Betrieb, protokollieren Betriebswerte und erstellen Dokumentationen (*Auftragsrealisierung, Schaltplanarten*). Sie wenden die gesetzlichen Unfallverhütungsvorschriften (*DGUV*) und Sicherheitsregeln (*DIN, VDE*) zum Schutz vor den Gefahren des elektrischen Stromes an.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Funktionsfähigkeit der Anlagen. Sie suchen und beseitigen Fehler. Sie demonstrieren die Funktion der Anlagen, übergeben diese an die Kunden und weisen in deren Nutzung ein. Sie erstellen ein Aufmaß als Grundlage für eine Rechnungsstellung (*Kostenberechnung*).

Sie **bewerten** ihre Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Steuerungen und Regelungen zu analysieren und zu realisieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Anlagen und Geräte gemäß Kundenaufträgen und visualisieren deren strukturellen Aufbau sowie die funktionalen Zusammenhänge (*Blockschaltbild, EVA-Prinzip, Sensoren, Aktoren, Schnittstellen, logische Grundverknüpfungen*). Dazu werten sie Dokumentationen aus, bei fremdsprachigen auch unter Nutzung von Hilfsmitteln.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** Steuerungen und Regelungen nach Kundenvorgaben (*Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen, Speicherfunktionen*).

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden zwischen Steuerungs- und Regelungsprozessen (*verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung*). Sie vergleichen Techniken zur Realisierung von Steuerungen und Regelungen, bewerten deren Vor- und Nachteile auch unter ökonomischen, ökologischen und sicherheitstechnischen Aspekten und **entscheiden** sich auftragsbasiert, auch im Team, für eine der Varianten.

Die Schülerinnen und Schüler **realisieren** Steuerungen sowie Regelungen und führen Änderungen und Anpassungen unter Beachtung geltender Normen, Vorschriften und Regeln durch. Dazu wählen sie Baugruppen und deren Komponenten nach Kundenanforderungen aus. Sie nehmen die Systeme in Betrieb und erfassen messtechnisch deren Betriebswerte. Sie dokumentieren die technische Umsetzung unter Nutzung von Standardsoftware und anwendungsspezifischer Software (*Technische Dokumentationen*), auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Funktionsfähigkeit der Steuerungen und Regelungen und nehmen notwendige Einstellungen vor.

Sie analysieren, reflektieren und **bewerten**, auch im Team, die im Arbeitsprozess gewonnenen Erkenntnisse hinsichtlich einer Optimierung zukünftiger Vorgehensweisen.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, informationstechnische Systeme zu analysieren, zu konfigurieren und bereitzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** informationstechnische Systeme in Bezug zu betrieblichen Aufträgen (*Funktion und Struktur des Pflichten- und Lastenheftes*). Dazu recherchieren sie in analogen und digitalen Medien, auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Bereitstellung und die Erweiterung informationstechnischer Systeme gemäß auftragsbasierter Pflichtenhefte (*Hardware, Betriebssysteme, ergonomische Arbeitsplatzgestaltung, lokale und globale Netzwerke, Datenübertragungsprotokolle*). Sie prüfen die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit von betrieblichen Aufträgen und bieten Lösungen an.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** auftragsbezogenen Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit **aus** und beschaffen diese.

Die Schülerinnen und Schüler **installieren und konfigurieren** informationstechnische Systeme. Dabei wenden sie auftragsbezogene Standardsoftware sowie anwendungsspezifische Software an. Sie integrieren informationstechnische Systeme in bestehende Netzwerke und führen die dazu notwendigen Konfigurationen durch. Sie setzen Maßnahmen zur Datensicherung, Datensicherheit und zum Datenschutz um und berücksichtigen gesetzliche Bestimmungen zum Datenschutz und zum Urheber- und Medienrecht.

Sie **kontrollieren** die Funktionsfähigkeit der informationstechnischen Systeme und beheben Fehler (*Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung*).

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Arbeitsabläufe und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse, auch unter Einsatz von Standardsoftware. Sie **beurteilen** die Präsentationen in wertschätzender Weise, reflektieren ihr Auftreten und gehen konstruktiv mit Kritik um.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, die Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Anlagen und Geräten zu konzipieren und zu prüfen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Kundenaufträge zur Elektroenergieversorgung (*Wechsel- und Drehstromsysteme*) unter Beachtung der sicherheitstechnischen Anforderungen und klassifizieren diese nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten (*Umweltverträglichkeit*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Anlagen und Geräten (*Schalt- und Verteilungsanlagen, Netzsysteme, Spannungsebenen*).

Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren Anlagen unter Berücksichtigung von Netzsystemen und Schutzmaßnahmen (*Schutzeinrichtungen, Schutzklassen*). Dazu **wählen** sie Komponenten der Anlagen **aus**, bemessen diese und erstellen Schaltpläne unter Nutzung von Fachliteratur, Datenblättern und Gerätebeschreibungen, auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** ortsfeste und ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel und nehmen diese in Betrieb. Sie protokollieren Betriebswerte und Prüfergebnisse und ordnen diese in eine Dokumentation ein (*Mess- und Prüfmittel, Prüfprotokolle*).

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** bei Errichtung, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Anlagen der Elektroenergieversorgung und bei Betriebsmitteln die Einhaltung von Normen, Vorschriften und Regeln zum Schutz gegen elektrischen Schlag, zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung (*Isolationsklassen, Schutzarten*). Sie weisen den Kunden in den Betrieb der Anlagen ein (*Nutzereinweisung*).

Sie **bewerten** die Vorgehensweise bei Bearbeitung der Kundenaufträge im Hinblick auf die Optimierung der Arbeitsabläufe zukünftiger Aufträge.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, elektrotechnische Systeme zu analysieren und zu prüfen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich auftragsbezogen und im Gespräch mit den Kunden über Fehlersymptome in elektrischen Anlagen und Geräten. Sie nutzen dabei Betriebsanleitungen, auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** und organisieren die Auftragsrealisierung. Sie werten Gesprächsprotokolle aus, analysieren die Symptome und grenzen die Fehler ein (*Fehlersuchstrategien*).

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** Prüf- und Messmittel zur Fehlerdiagnose **aus** (*Mess- und Prüfmittel*). Dabei unterscheiden sie Signale nach Form, Bandbreite und Übertragungsgeschwindigkeit.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** Sichtprüfungen, Erprobungen und Messungen an Komponenten von Anlagen **durch** (*Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes*). Sie nutzen Stromlauf- und Signalflusspläne sowie Gerätedokumentationen und wenden Fehlersuchstrategien an (*Sensoren, Aktoren*). Sie führen Reparatur-, Einstellungs- und Justierarbeiten an fehlerhaften Anlagen und Geräten durch. Sie nehmen Messwerte und Signalverläufe auf und beurteilen diese im Hinblick auf eine ordnungsgemäße und betriebssichere Funktion (*Fehler in Energie- und Informationsflüssen, Verfahren zur Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen*).

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen Teilfunktionen, **kontrollieren** die instand gesetzten Anlagen und Geräte und dokumentieren die Messergebnisse mit Hilfe von Informationssystemen (*Schnittstellen für analoge und digitale Signale*). Sie beschreiben Auffälligkeiten an Komponenten und beurteilen den Einfluss auf das Gesamtsystem (*Geräte- und Anlagenprüfung*). Sie bereiten die Unterlagen (*Aufmaß analog und digital*) zur Erstellung von Rechnungen vor und übergeben die instand gesetzten Anlagen. Sie demonstrieren die Funktionsfähigkeit der Anlagen und weisen die Kunden auf die Fehlerursachen hin. Sie beraten die Kunden nach ökonomischen Aspekten über die Art der Fehlerbehebung, erstellen Materiallisten und schätzen den Arbeitsaufwand für Reparaturaufträge ein.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** ihre Analysen und Prüfungen elektrotechnischer Systeme und leiten daraus Verbesserungsmöglichkeiten für zukünftige Aufträge ab.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Steuerungen und Regelungen für Systeme auftragsbezogen zu programmieren und zu realisieren.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Steuerung und Regelung von Geräten und Anlagen. Sie **informieren** sich über Möglichkeiten zur Umsetzung der Kundenanforderungen. Dazu nutzen sie verschiedene Informationsquellen, auch in fremder Sprache (*Komponenten der Steuerungs- und Regelungstechnik, Sensoren und Aktoren, Signal- und Datenübertragungssysteme*). Sie formulieren und dokumentieren die wesentlichen zu erbringenden Leistungen (*Lasten- und Pflichtenheft*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen**, auch in Teamarbeit, Steuerungen und Regelungen und wägen verschiedene Lösungsansätze unter Beachtung von Kundenvorgaben und Randbedingungen gegeneinander ab.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** eine unter ökonomischen und ökologischen Aspekten optimierte Lösung **aus**. Dabei berücksichtigen sie Normen und Sicherheitsvorschriften.

Die Schülerinnen und Schüler **realisieren** Steuerungen und Regelungen. Sie programmieren und parametrieren die Komponenten der Anlagen. Sie konfigurieren die Anlagen und passen die Funktion von Komponenten und Teilsystemen den Nutzungsbedingungen an (*Bussysteme und deren spezifische Einsatzgebiete, Gebäudesystemtechnik*).

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Programmabläufe, die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften und die Funktion der Steuerungen und Regelungen auf Grundlage des Auftrages. Sie analysieren unter Einbeziehung von Diagnosesystemen Fehler und beheben diese (*Programmialgorithmen, Diagnosesysteme*). Die Schülerinnen und Schüler übergeben die Steuerungen und Regelungen sowie die dazu erstellten Dokumentationen und weisen in die Nutzung ein.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen und **bewerten**, auch im Team, die verschiedenen Lösungswege. Sie geben Feedback und leiten daraus Verbesserungsmöglichkeiten für zukünftige Aufträge ab.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Energiewandlungssysteme auszuwählen und zu integrieren.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge hinsichtlich kundenspezifischer Anforderungen an Energiewandlungssysteme. Dazu **informieren** sich über die Eigenschaften verschiedener Energiewandlungssysteme (*Drehfrequenzsteuerung, Stromrichter*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** Energiewandlungssysteme unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Anforderungen, Normen und Vorschriften (*Schutzeinrichtungen, Anlass- und Bremsverfahren*).

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** die Geräte, Baugruppen und Schutzeinrichtungen (*elektromechanische Komponenten, Arten von Motoren, Bauformen, Betriebsarten, Schutzarten*) unter Berücksichtigung der Kundenvorgaben sowie nach funktionalen, wirtschaftlichen und nachhaltigen Aspekten (*Energieeffizienzklassen*) **aus** und dimensionieren diese.

Die Schülerinnen und Schüler **installieren** und erweitern Energiewandlungssysteme. Sie nehmen die Systeme in Betrieb und stellen Parameter ein.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** die Funktion der Energiewandlungssysteme, nehmen eine systematische Fehlersuche vor und beseitigen Fehler. Sie erstellen Dokumentationen zu den Energiewandlungssystemen, erläutern den Kunden deren Leistungsmerkmale und weisen in die Nutzung ein (*Elektromagnetische Verträglichkeit*).

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** ihr Vorgehen bei der Auswahl und der Integration von Energiewandlungssystemen und leiten daraus Verbesserungen für zukünftige Aufträge ab.

Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, die Kommunikation von Systemen in Wohn- und Zweckbauten zu planen und zu realisieren.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zu Kommunikationssystemen. Sie stimmen die Kundenwünsche mit den betrieblichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Anforderungen ab. Sie **informieren** sich über die Möglichkeiten verschiedener Kommunikationssysteme, auch in fremder Sprache und unter Zuhilfenahme digitaler Medien.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen die Komponenten von Kommunikations- und Bussystemen für Wohn- und Zweckbauten unter den Aspekten Leistungsfähigkeit, Komfort sowie Zukunftsorientierung und **entwerfen** Lösungsvorschläge. Dazu stimmen sie mit den Kunden ein ressourcenschonendes Energiemanagement (*Nachhaltigkeit*) und eine Visualisierung zur Darstellung der Daten und Anlagezustände ab.

Sie **entscheiden** sich in Absprache mit den Kunden für einen Vorschlag und wählen Komponenten unter Berücksichtigung ihrer Schnittstellen aus.

Die Schülerinnen und Schüler **installieren**, parametrieren und programmieren die Kommunikationssysteme (*Personenrufanlagen, Telekommunikationsendgeräte und -anlagen, Gefahrenmeldeanlagen, Gebäudesystemtechnik, Antennen- und Breitbandkommunikationsanlage*).

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Kommunikationssysteme auf ihre Funktionen, führen eine systematische Fehlersuche durch und beheben Fehler. Sie erstellen Dokumentationen auf der Grundlage von Messprotokollen und technischen Prüfungen.

Die Schülerinnen und Schüler erläutern den Kunden die Bedienung der Systeme und weisen auf Serviceleistungen hin (*Kundenberatung und -einweisung*). Sie **bewerten** ihre Lösung im Hinblick auf zukünftige Aufträge.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, elektrische Geräte und Anlagen der Haustechnik zu planen, in Betrieb zu nehmen und zu übergeben.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln in Kundengesprächen Anforderungen an die Haustechnik. Sie **informieren** sich über Auswahlkriterien und Anwendungsmöglichkeiten von elektrischen Anlagen (*Wärmepumpen, Klimaanlage, Beleuchtungsanlagen*) und Geräten der Haustechnik (*Elektrohausgeräte, Warmwassergeräte*). Sie berücksichtigen dabei energie-technische, ökologische und ökonomische Aspekte (Nachhaltigkeit, EU-Energieverbrauchskennzeichnung).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Anlagen und Systeme der Haustechnik sowie des inneren und äußeren Blitzschutzes. Dabei berücksichtigen sie entsprechende Normen und Bestimmungen.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** die für die Kunden geeigneten Geräte und Anlagen **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Elektroinstallation von Geräten und Anlagen der Haustechnik **durch** und nehmen diese in Betrieb. Sie schließen die erforderlichen Teilkomponenten an wasser-, abwasser- und luftführende Rohrleitungssysteme an. Sie wenden die Normen und Vorschriften zum Anschluss von elektrischen Geräten an Rohrsysteme an und beachten die Sicherheitsbestimmungen. Sie richten Anlagen nach Kundenwünschen ein und stellen Hausgeräte auf. Sie errichten und prüfen den inneren Blitzschutz. Sie wechseln defekte Komponenten und Geräte aus und entsorgen diese sowie Restmaterialien fachgerecht. Schadstoffhaltige Komponenten und Geräte entsorgen sie umweltgerecht.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die ordnungsgemäßen Funktionen ihrer Installationen anhand der vorgeschriebenen Prüfungen sowie der Kundenanforderungen. Sie erläutern den Kunden die Bedienung und beraten bezüglich notwendiger Instandhaltungsarbeiten (*Wartungsverträge*). Sie dokumentieren und bewerten die Messergebnisse (*Prüfprotokolle*).

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** ihre Planung, Inbetriebnahme und Übergabe elektrischer Geräte sowie Anlagen und leiten Verbesserungen hinsichtlich zukünftiger Aufträge ab.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, energietechnische Systeme zu errichten, in Betrieb zu nehmen und instand zu halten.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge hinsichtlich ihrer Anforderungen an energietechnische Systeme. Dazu **informieren** sie sich über Möglichkeiten zur Bereitstellung von elektrischer Energie unter den Aspekten Versorgungssicherheit und Zukunftsorientierung. Sie analysieren Netze und dezentrale sowie regenerative Energieversorgungssysteme und beraten Kunden über die Möglichkeiten der Nutzung unter ökonomischen und ökologischen Aspekten (*Netzformen, Aufbau und Schaltgruppen von Drehstromtransformatoren, Wechselrichter, unterbrechungs- und störungsfreie Stromversorgung, Kompensation*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** energietechnische Systeme unter Berücksichtigung der zur Errichtung erforderlichen Vorschriften, Regeln und Normen.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** die Geräte, Baugruppen und Schutzeinrichtungen unter funktionalen sowie wirtschaftlichen Aspekten **aus** und dimensionieren diese (*öffentliche und private Ladestationen sowie Ladepunkte für Elektromobilität, Fotovoltaik, Speichertechniken für regenerative Energien*).

Die Schülerinnen und Schüler **errichten** Energieversorgungssysteme und nehmen diese unter Beachtung von sicherheitstechnischen Vorschriften in Betrieb. Sie führen Schalthandlungen sowie Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen in Energieeinspeisungssystemen unter Berücksichtigung von Sicherheitsvorschriften durch (*Vorschriften für Schalthandlungen und das Errichten von Energieeinspeisungssystemen, Schaltgeräte*).

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die Funktion der energietechnischen Systeme. Sie erstellen eine Dokumentation, übergeben die Anlage den Kunden und weisen diese in die Nutzung ein. Sie erläutern die Leistungsmerkmale und weisen auf Gewährleistungsansprüche hin.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** ihre Vorgehensweise bei Bearbeitung der Kundenaufträge im Hinblick auf die Optimierung des Arbeitsablaufes zukünftiger Aufträge.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, energie- und gebäudetechnische Anlagen auftragsbezogen zu planen, zu realisieren und zu übergeben.

Die Schülerinnen und Schüler werten Kundenaufträge zu energie- und gebäudetechnischen Anlagen hinsichtlich ihrer Anforderungen aus. Sie **informieren** sich über fachliche Vorgaben (*Projektauswertung, Normen, Vorschriften und Regeln*), auch in fremder Sprache. Sie leiten wesentliche Projektziele aus den Aufträgen ab und benennen diese in Fachsprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Auftragsdurchführung und entwickeln Lösungsansätze. Dabei übernehmen sie Verantwortung für die Projektorganisation sowie die Abstimmung der Arbeitsprozesse. Sie definieren Ziele, analysieren und strukturieren Aufgaben im Hinblick auf ihre Durchführbarkeit und berücksichtigen die Einsatzgebiete (*Zeit- und Arbeitsplanung, Projektmanagement, Bauwerksdatenmodellierung*).

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** Komponenten für energie- und gebäudetechnische Anlagen **aus** (*Energie- und Gebäudeanlagen, Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen*).

Die Schülerinnen und Schüler **errichten** energie- und gebäudetechnische Anlagen, nehmen diese in Betrieb und prüfen Teil- und Gesamtfunktionen. Sie erstellen und modifizieren Projektdokumentationen und nutzen dazu auch fremdsprachige Unterlagen sowie aktuelle Informations- und Kommunikationsmedien. Sie dokumentieren fortlaufend den Projektfortschritt (*Projektdokumentation*).

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** und übergeben die Anlagen an die Kunden und demonstrieren Aufbau und Funktion. Dabei weisen sie auf Umweltverträglichkeit und spätere Recyclingmöglichkeiten hin (*Entsorgungsprotokolle und -nachweise*).

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Projektergebnisse und Handlungsprozesse unter arbeitsorganisatorischen, technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten. Sie analysieren und beurteilen den Projektverlauf (*Projektbeurteilung, Qualitätssicherung*).

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, energie- und gebäudetechnische Systeme auftragsbezogen anzupassen und zu dokumentieren.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Anpassung energie- und gebäudetechnischer Systeme. Dazu **informieren** sie sich, auch unter Einsatz digitaler Medien, über die erforderlichen Komponenten und Schnittstellen (*Betriebsanleitungen, Schaltpläne und technische Schnittstellen von Funktionseinheiten*). Fremdsprachige technische Dokumentationen werten sie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Änderung der energie- und gebäudetechnischen Systeme gemäß Kundenvorgaben. Dazu erfassen und erstellen sie technische Unterlagen (*Bauwerksdatenmodellierung*).

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten eine Lösung zur Anpassung energie- und gebäudetechnischer Systeme **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** Anpassungen in energie- und gebäudetechnischen Anlagenkomponenten und Systemen **durch**. Dabei prüfen sie Teil- und Gesamtfunktionen der bestehenden Anlagen, analysieren Störungen und wenden Methoden und Strategien zur systematischen Fehlersuche und Fehlerbeseitigung (*Fehlerbaum*) an. Sie analysieren und bewerten in Intervallen den Projektfortschritt.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** die Funktionen der geänderten Kundenanlagen (*Funktionsprüfung*), bereiten Einweisung und Übergabe vor (*Informations- und Kommunikationsmedien*) und führen diese durch.

Die Schülerinnen und Schüler diskutieren und **bewerten** den Prozessablauf und ihre Arbeitsergebnisse unter arbeitsorganisatorischen, technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten (*Projektauswertung*) und erörtern mögliche Optimierungspotentiale (*Wissensmanagement*).

Lernfeld 9: Steuerungs- und Kommunikationssysteme planen und einbinden AT	3. Ausbildungsjahr Zeitrhythmuswert: 100 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Steuerungs- und Kommunikationssysteme zu planen und einzubinden. Die Schülerinnen und Schüler analysieren betriebliche Aufträge zu Steuerungs- und Kommunikationssystemen. Dazu informieren sie sich über Techniken zum Datenaustausch zwischen einzelnen Systemkomponenten, auch unter Einbeziehung fremdsprachiger Informationsquellen (<i>Netzwerkssysteme, -komponenten und -topologien, Übertragungsmedien</i>). Die Schülerinnen und Schüler planen Kommunikations- und Steuerungssysteme. Sie kommunizieren dazu mit den am Prozess Beteiligten und treffen Absprachen und Vereinbarungen (<i>Produktionsplanung und -steuerung zu übergeordneten Datenbanksystemen, serviceorientierte Architektur, Mensch-Maschine-Schnittstelle</i>). Sie wählen entsprechend den Prozessanforderungen Kommunikationssysteme und Schnittstellenkomponenten aus (<i>Echtzeitfähigkeit, Zugriffsverfahren und Protokolle, Netz- und Stationsadressen</i>). Die Schülerinnen und Schüler vernetzen dezentrale Steuerungssysteme mit übergeordneten Systemen (<i>Monomaster- und Multimastersysteme</i>). Unter Berücksichtigung der Betriebs- und Anlagensicherheit installieren, konfigurieren und parametrieren sie Anwendersoftware für übergeordnete Systeme sowie für Maschinen- und Prozesssteuerungen (<i>Zugriffsrechte, Datensicherheit</i>). Dazu setzen sie Instrumente zur Programmentwicklung, Datenverwaltung und Visualisierung ein. Die Schülerinnen und Schüler prüfen die installierten Systeme, stellen mögliche Fehler bei der Datenübertragung fest, wählen Maßnahmen zur Fehlerlokalisierung aus und beheben Fehler (<i>Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität</i>). Die Schülerinnen und Schüler erläutern den Kunden die Bedienung der Steuerungs- und Kommunikationssysteme und weisen auf Serviceleistungen hin. Sie dokumentieren die Arbeitsergebnisse (<i>tabellarische und grafische Messdatenpräsentation</i>). Sie bewerten ihren Lösungsweg im Hinblick auf zukünftige Aufträge.	

Lernfeld 10: Systeme der Automatisierungstechnik installieren, in Betrieb nehmen und übergeben AT	3. Ausbildungsjahr Zeitrhythmuswert: 100 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Systeme der Automatisierungstechnik zu installieren, in Betrieb zu nehmen und zu übergeben. Die Schülerinnen und Schüler informieren sich im Rahmen von betrieblichen Aufträgen über die Installation von Automatisierungskomponenten und analysieren Verfahren zur Inbetriebnahme von automatisierten Systemen. Die Schülerinnen und Schüler planen im Team die Arbeitsschritte zur Installation von Automatisierungskomponenten sowie der Inbetriebnahme von automatisierten Systemen (<i>Zeit-, Ressourcen- und Personalmanagement</i>). Die Schülerinnen und Schüler legen sich auf eine Vorgehensweise zur Installation und Inbetriebnahme fest. Die Schülerinnen und Schüler verknüpfen Komponenten zu funktionsfähigen Automatisierungssystemen (<i>Umrichter- und Reglerparametrierung</i>) und führen die Inbetriebnahme durch (<i>Prozessvisualisierung, Prozesssteuerung über Mensch-Maschine-Schnittstellen</i>). Sie setzen prozessbedingte Änderungen an Steuerungen und Regelungen um (analoge, digitale und programmierbare Sensoren), nutzen die Möglichkeiten von analogen und digitalen Diagnosesystemen (<i>Diagnoseverfahren</i>) und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle (<i>systematische Fehlersuche, Fehlermöglichkeitsanalyse</i>). Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren arbeitsteilig die Funktionen der in Betrieb zu nehmenden Systemkomponenten (Hard- und Softwarekomponenten) mit Hilfe der technischen Unterlagen (<i>Onlinehilfe</i>), auch in fremder Sprache. Sie überprüfen Anlagen nach Qualitätsmerkmalen, erstellen Inbetriebnahmeprotokolle sowie Betriebsanleitungen (<i>technische Dokumentationen</i>). Sie überprüfen die Funktion der Sicherheitseinrichtungen. Dabei beachten sie die Betriebssicherheit sowie die Vorschriften des Gesundheits- und Arbeitsschutzes. Sie übergeben die Anlagen an die Kunden (<i>Nutzereinarbeitung, Gewährleistung, Kunden-Lieferanten-Beziehung</i>). Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und bewerten ihren Arbeitsprozess im Hinblick auf die Optimierung des Arbeitsablaufes zukünftiger Projekte.	

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Systeme der Automatisierungstechnik instand zu halten, zu dokumentieren und zu optimieren.

Die Schülerinnen und Schüler nehmen betriebliche Aufträge zur Wartung, Optimierung und Reparatur an (*Ein- und Ausgabekomponenten*). In Kundengesprächen ermitteln sie Optimierungspotentiale, erkundigen sich über bereits bekannte Fehler und grenzen mögliche Fehlerursachen ein (*vorbeugende Instandhaltung, Wartung, Fehlersuchalgorithmen, Diagnosesysteme*). Sie **informieren** sich anhand von Schaltplänen und technischen Unterlagen über die Funktionen und Komponenten der Automatisierungssysteme (*Anlagendokumentation*) sowie über die gesetzlichen Auflagen der Instandhaltung.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die notwendigen Wartungs- und Inspektionstätigkeiten sowie eine systematische Fehlersuche und -analyse.

Die Schülerinnen und Schüler **entscheiden** sich unter Berücksichtigung der Bestimmungen des Umweltschutzes sowie der sicherheitstechnischen Vorschriften (*Nachhaltigkeit, umweltgerechte Entsorgung defekter Komponenten*) für ein Vorgehen.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** Wartungen sowie Fehlersuche **durch** und beheben Fehler. Sie dokumentieren die Ergebnisse anhand eines Prüfprotokolls und erstellen Fehleranalysen.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die Funktionen der Automatisierungssysteme. Die Ergebnisse bereiten sie mit Hilfe informationstechnischer Systeme statistisch auf (*technische Dokumentationen, Inbetriebnahmeprotokoll, Instandsetzungsprotokoll*).

Die Schülerinnen und Schüler beraten die Kunden basierend auf ihrer Fehleranalyse bezüglich ökonomisch zweckdienlicher Veränderungen (*Qualitätssicherungsverfahren, Instandhaltungskosten, Ausfallkosten, Gewährleistung*). Sie **bewerten** ihr Vorgehen hinsichtlich zukünftiger Instandhaltungsaufträge.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Systeme der Automatisierungstechnik zu planen und zu realisieren.

Die Schülerinnen und Schüler werten betriebliche Aufträge hinsichtlich ihrer Anforderungen an Systeme der Automatisierungstechnik aus. Sie **informieren** sich über fachliche Vorgaben (*Projektauswertung, Normen, Vorschriften und Regeln*), auch in fremder Sprache. Sie leiten wesentliche Projektziele aus den Aufträgen ab und benennen diese in Fachsprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** Projekte für die Errichtung und Änderung von Automatisierungssystemen nach Kundenvorgaben. Sie strukturieren ihre Planungsschritte und analysieren diese in Hinblick auf die Durchführbarkeit (*Pflichtenheft, Projektmanagement, Handbücher, Applikationen, Regelwerke, Anlagen- und Produktgestaltung*) und das Qualitätsmanagement.

Die Schülerinnen und Schüler wägen verschiedene Lösungsansätze gegeneinander ab und **wählen** anhand fachlicher Kriterien eine Lösung **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **errichten** Automatisierungsanlagen, nehmen diese in Betrieb und prüfen Teil- und Gesamtfunktionen. Dazu erstellen sie technische Unterlagen sowie Arbeitsorganisations- und Zeitmodelle und kalkulieren die Kosten. Sie wenden Instrumente des Qualitätsmanagements an (*Normen, Bestimmungen und Vorschriften, Programm-erstellung, Wirtschaftlichkeit*).

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** in Intervallen den Projektfortschritt und passen das weitere Vorgehen an. Sie übergeben die Anlagen an die Kunden und demonstrieren deren Aufbau und Funktion. Dabei weisen sie auf Umweltverträglichkeit und spätere Recyclingmöglichkeiten hin (*Entsorgungsprotokolle und -nachweise*).

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren den Projektablauf und **bewerten** diesen hinsichtlich zukünftiger Projekte.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Systeme der Automatisierungstechnik auftragsbezogen anzupassen und zu dokumentieren.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren betriebliche Arbeitsaufträge zur Anpassung von Automatisierungsanlagen. Dazu **informieren** sie sich, auch unter Einsatz digitaler Medien, über die erforderlichen Komponenten und Schnittstellen der Automatisierungstechnik (*Betriebsanleitungen, Schaltpläne und technische Schnittstellen von Funktionseinheiten*), auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** auftragsbezogene Änderungen von Automatisierungsanlagen. Dazu erfassen und erstellen sie technische Unterlagen.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten eine Lösung zur Anpassung der Automatisierungssysteme **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** Anpassungen in Automatisierungssystemen und an Anlagenkomponenten **durch**. Dabei prüfen sie Teil- und Gesamtfunktionen, analysieren Störungen und wenden Methoden und Strategien zur systematischen Fehlersuche und Fehlerbeseitigung (*Fehlerbaum*) an. Sie analysieren und bewerten in Intervallen den Projektfortschritt.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** die Funktionen der geänderten Automatisierungsanlagen (*Funktionsprüfung*), bereiten Einweisung und Übergabe vor (*Informations- und Kommunikationsmedien*) und führen diese durch.

Die Schülerinnen und Schüler diskutieren und **bewerten** den Prozessablauf und ihre Arbeitsergebnisse unter arbeitsorganisatorischen, technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten (*Projektauswertung*) und erörtern mögliche Optimierungspotentiale (*Wissensmanagement*).

3.3 Lernsituationen

Nach Abschluss der Ausbildung sollen die Auszubildenden in der Lage sein, typische Arbeiten des Berufes in einer sich wandelnden Arbeitswelt ausführen zu können. Die dazu notwendige berufliche Handlungskompetenz, bestehend aus beruflichen Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten, wird in der überbetrieblichen, betrieblichen und schulischen Ausbildung erworben. Wie die Lerninhalte der schulischen und der betrieblichen Ausbildung miteinander verknüpft sind, kann der Entsprechungsliste entnommen werden.



Entsprechungsliste

Das didaktische Modell zum Erwerb der beruflichen Handlungskompetenz ist die vollständige Handlung [[▲ Kapitel 2.4.1](#)]. Dieses besteht aus den sechs Stufen:

1. Informieren,
2. Planen,
3. Entscheiden,
4. Ausführen,
5. Kontrollieren und
6. Bewerten.

Die Konzeption aller 13 Lernfelder basiert auf dem Modell der vollständigen Handlung. Die jeweiligen Stufen der vollständigen Handlung sind durch die fettgedruckten Teilhandlungen in den Lernfeldern gekennzeichnet.

Beispiel 1: Lernsituation „Elektrische Systeme planen und installieren “

Elektroniker/Elektronikerin (beide Fachrichtungen)	
1. Ausbildungsjahr	
Berufsbildpositionen ➤ Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung ➤ Planen und Organisieren von Arbeit ➤ Beraten und Betreuen von Kundinnen und Kunden ➤ Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten ➤ Analysieren technischer Systeme ➤ Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten, Fehler erkennen und Maßnahmen einleiten ➤ Montieren und Installieren von Bauteilen, Baugruppen und Geräten ➤ Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit ➤ Umweltschutz und Nachhaltigkeit	Lernfeld 2: Elektrische Systeme planen und installieren (80 UStd.) Lernsituation 2: Dimensionierung einer Zuleitung für einen 230 V Elektro-Durchlauferhitzer (40 UStd.)
Einstiegsszenario Im Lager einer Schreinerei soll ein Waschbecken mit einen 230 V Untertisch-Elektro-Durchlauferhitzer ($P_{el} = 3,5 \text{ kW}$) ausgestattet werden. Die elektrische Zuleitung wird von der Hauptverteilung im Verwaltungsgebäude durch eine feuerbeständige Wand in das Lager verlegt. Das Gebäude wurde 1975 errichtet. Der Innenputz ist asbesthaltig. Neben der normgerechten Planung der Erweiterungen der elektrischen Anlage müssen auch die Anforderungen an den Brandschutz und Arbeitsschutz erfüllt sein.	Handlungsprodukt/Lernergebnis ➤ Erwerb von Sozialkompetenz durch Methodeneinsatz ➤ Erarbeitung einer Handlungsempfehlung hinsichtlich der Musterbauordnung (MBO) für den baulichen Brandschutz ➤ Erarbeitung einer Handlungsempfehlung hinsichtlich eines Verfahrens für Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten (ASI-Arbeiten) für geringe Expositionen gegenüber Asbest ggf. Hinweise zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung ➤ Test: Leitungsdimensionierung ➤ Test: Schutz gegen elektrischen Schlag ➤ Bewertung der Präsentation
Wesentliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ➤ analysieren den Kundenauftrag, ➤ planen unter Beachtung der fachlichen Vorschriften die Erweiterung der elektrischen Anlage, ➤ formulieren Handlungsempfehlungen, ➤ wählen geeignete Arbeitsmittel und Arbeitsabläufe aus, ➤ prüfen die Funktionsfähigkeit der Anlage, ➤ bewerten den Arbeitsablauf.	Konkretisierung der Inhalte ➤ Ermittlung des Betriebsstromes I_B, des zulässigen Stromes I_Z und des Bemessungsstromes I_N des Überstromschutzorgans ➤ Bestimmung der Verlegearten von Kabeln und Leitungen ➤ Grundlagen der MBO und der DGUV-Information 201-012 ➤ Schutz gegen elektrischen Schlag
Lern- und Arbeitstechniken ➤ Rollenspiele mit Bauherrin/Bauherrn bzw. Architektin/Architekt (Fachsprache der Elektrotechnik) ➤ Lernzirkel „Überstromschutzorgane“ ➤ Internetrecherche	
Unterrichtsmaterialien/Fundstelle ➤ Datenblatt von einem handelsüblichen aktuellen Elektro-Durchlauferhitzer. ➤ Hager Tipp 36 Schutz gegen elektrischen Schlag [https://www.hager.de/wissen-weiterbildung/din-vde-0100-410/343183.htm]. ➤ Lernzirkel Überstromschutzorgane [https://www.nh-hh-recycling.de/lernzirkelprojekt-1] ➤ Musterbauordnung, Musterleitungsanlagenrichtlinie ➤ Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten (ASI-Arbeiten) [http://www.dguv.de/ifa/fachinfos/asbest-an-arbeitsplaetzen/asi-arbeiten/index.jsp]	
Organisatorische Hinweise ➤ Mit dem Einsatz der Methode „Lernzirkel“ erwerben die Schülerinnen und Schüler in Eigenverantwortung Lerninhalte. ➤ Es besteht die Möglichkeit individueller Förderungen. ➤ Erwerb von Medienkompetenz (Tabellenbuch/Internet)	

Beispiel 2: Lernsituation „Elektroenergieversorgung und Sicherheit von gebäudetechnischen Systemen und Geräten gewährleisten“

Elektroniker/Elektronikerin (beide Fachrichtungen)	
2. Ausbildungsjahr	
Berufsbildpositionen ➤ Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung ➤ Planen und Organisieren von Arbeit ➤ Beraten und Betreuen von Kundinnen und Kunden ➤ Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten ➤ Analysieren technischer Systeme ➤ Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten, Fehler erkennen und Maßnahmen einleiten ➤ Montieren und Installieren von Bauteilen, Baugruppen und Geräten ➤ Konzipieren von Systemen der Energie- und Gebäudetechnik ➤ Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit ➤ Umweltschutz und Nachhaltigkeit	Lernfeld 5: Elektroenergieversorgung und Sicherheit von gebäudetechnischen Systemen und Geräten gewährleisten Lernsituation 1: Möglichkeiten der Energieversorgung vergleichen und auswählen
Einstiegsszenario Für ein neu errichtetes Einfamilienhaus soll die Versorgung mit elektrischer Energie geplant und durchgeführt werden. Neben dem Anschluss an das Versorgungsnetz wird insbesondere der Einsatz von regenerativen Energien berücksichtigt. Alle ökonomischen, ökologischen und funktionalen Aspekte werden beachtet.	Handlungsprodukt/Lernergebnis ➤ Erwerb von Sozialkompetenz durch Methodeneinsatz ➤ Erarbeitung einer Handlungsempfehlung hinsichtlich der Verwendung regenerativen Energien ➤ Erarbeitung einer Handlungsempfehlung hinsichtlich des Schutzes gegen elektrischen Schlag ➤ Erarbeitung einer Handlungsempfehlung hinsichtlich des Blitz- und Überspannungsschutzes ggf. Hinweise zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung ➤ Fachgespräch: regenerative Energie im Vergleich ➤ Fachgespräch: äußerer und innerer Blitzschutz ➤ Test: Schutz gegen elektrischen Schlag ➤ Fachgespräch: Erdung und Potenzialausgleich
Wesentliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ➤ analysieren den Kundenauftrag, ➤ planen die Energieversorgung des Einfamilienhauses unter Beachtung ökologischer und ökonomischer Aspekte sowie der fachlichen Vorschriften, ➤ formulieren Handlungsempfehlungen, ➤ prüfen die Funktionsfähigkeit der Anlage, ➤ bewerten den Arbeitsablauf.	Konkretisierung der Inhalte ➤ Technische Anschlussbedingungen von Niederspannungsanlagen ➤ Alternative Energien (Photovoltaik, Brennstoffzelle etc.) als Lieferant von elektrischer Energie und Wärmeenergie ➤ Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen ➤ Blitz- und Überspannungsschutz ➤ Erdung- und Potenzialausgleich ➤ Schutz gegen elektrischen Schlag ➤ Grundlagen der MBO
Lern- und Arbeitstechniken ➤ Rollenspiele mit Bauherrin/Bauherrn bzw. Architektin/Architekt (Fachsprache der Elektrotechnik) ➤ Gruppenpuzzle „Alternative Energieerzeugung“ ➤ Internetrecherche	
Unterrichtsmaterialien/Fundstelle ➤ Niederspannungsanschlussverordnung [https://www.gesetze-im-internet.de/nav/] ➤ Technische Anschlussbedingungen [https://md.bdew.de/service/technische-anchlussbedingungen-tab/] ➤ Regenerative Energien [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html] ➤ Blitzplaner [https://www.dehn.de/de/blitzplaner]	
Organisatorische Hinweise ➤ Das Lernfeld 5 baut auf das Lernfeld 2 – Elektrische Systeme planen und installieren – auf. ➤ Fächerverbindender Unterricht mit Wirtschaftskunde – Förderprogramme – und Religion – Bewahrung der Schöpfung – ist möglich. ➤ Mit dem Einsatz der Methode ‚Gruppenpuzzle‘ erwerben die Schülerinnen und Schüler in Eigenverantwortung Lerninhalte. ➤ Es besteht die Möglichkeit individueller Förderungen. ➤ Die Internetrecherche stärkt die Medienkompetenz.	

3.4 Überbetriebliche Ausbildung

Die überbetriebliche Ausbildung (ÜBA) ist ein fester und wichtiger Baustein der dualen Berufsausbildung im Handwerk, die die betriebliche Ausbildung maßgeblich unterstützt. Auszubildende, die den Beruf nach BBiG erlernen, nehmen an der überbetrieblichen Ausbildung teil, sofern deren Ausbildungsbetrieb sich dafür entscheidet.

Die betriebliche Ausbildung im elektro- und informationstechnischen Handwerk erfolgt auftragsbezogen und kundenorientiert auf Baustellen, in den Ausbildungsbetrieben oder bei Kunden und Kundinnen direkt. Durch diese unterschiedlichen betrieblichen Anforderungen und Spezialisierungen können einzelne Inhalte der Ausbildung nicht immer in vollem Umfang durch die Ausbildungsbetriebe vermittelt werden.

Genau hier setzt die überbetriebliche Ausbildung in den Bildungszentren des Handwerks mit ihrem hohen Praxisanteil an. Die betriebliche Ausbildung wird so in den Bildungszentren außerhalb des eigentlichen Ausbildungsbetriebes praktisch und fachlich in kleinen Lerngruppen ergänzt und vertieft. Bei gelebter regionaler Lernortkooperation erfolgt eine enge Abstimmung zwischen den Ausbildungsbetrieben, den Berufsschulen und den überbetrieblichen Ausbildungsstätten, um den bestmöglichen Lernerfolg für die Auszubildenden zu erzielen. Träger der Bildungszentren sind beispielsweise Innungen, Fachverbände oder auch Handwerkskammern. Einige Bildungszentren des E-Handwerks haben sich zum elektro- und informationstechnischen Kom-

petenznetzwerk ELKOnet [<https://elkonet.de>] zusammengeschlossen.

Für jeden Ausbildungsberuf im elektro- und informationstechnischen Handwerk gibt es bundeseinheitliche Unterweisungspläne, welche im Zuge der Neuordnung der Ausbildungsberufe ebenfalls neu erarbeitet wurden. Sie werden durch das Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik (HPI) [<https://hpi-hannover.de/gewerbefoerderung/unterweisungsplaene.php>] veröffentlicht. Es erfolgt eine Differenzierung der Kurse in die „Grundstufe“ (1. Ausbildungsjahr) sowie die spätere „Fachstufe“ (ab dem 2. Ausbildungsjahr). Die Unterweisungspläne der Kurse der Grundstufe sind teilweise für die einzelnen Berufe des E-Handwerks gleich. In den Kursen der Fachstufe erfolgt dann eine deutliche Differenzierung der einzelnen Berufe und der sie prägenden Tätigkeitsfelder. Über die konkrete Durchführung der Kurse auf Basis der Unterweisungspläne entscheidet die jeweilige Handwerkskammer durch Beschluss der Vollversammlung als zuständige Stelle. Die Auszubildenden sind nach § 15 Absatz 1 Satz 4 des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) für diese Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte freizustellen. Die Umsetzung der Unterweisungspläne sollte von Beginn an nahe am jeweiligen Ausbildungsberuf und der betrieblichen Praxis erfolgen.

Insgesamt umfasst die überbetriebliche Ausbildung im elektro- und informationstechnischen Handwerk je nach Ausbil-

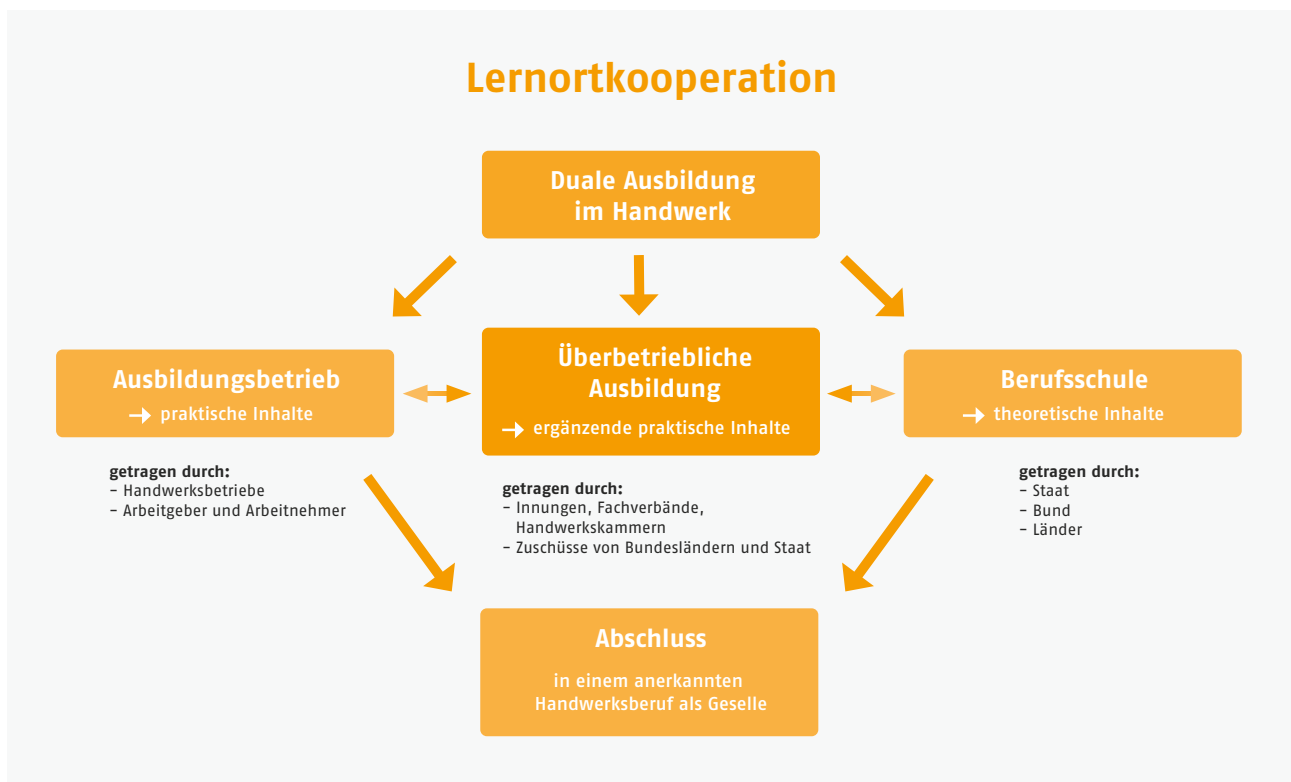


Abbildung 14: Lernortkooperation (Quelle: Stefan Petri)

dungsberuf und örtlichem Angebot ca. zehn bis zwölf Wochen verteilt über die dreieinhalb Ausbildungsjahre.

Die Finanzierung der überbetrieblichen Ausbildung erfolgt primär durch die Handwerksbetriebe. Das Finanzierungsmodell wird von der Vollversammlung der jeweiligen Handwerkskammer beschlossen. Regional unterschiedlich gibt es beispielsweise solidarische Umlageverfahren, bei denen die Kosten von allen eingetragenen Handwerksbetrieben eines Gewerks getragen werden, oder auch Modelle, bei denen nur die Ausbildungsbetriebe bezahlen.

Für die Durchführung der ÜBA erfolgt auf Bundesebene (nur Fachstufe) eine Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und auf Länderebene (Grund- und Fachstufe) durch die zuständigen Landesministerien. Bei der weiteren Förderung kommen auch Gelder aus EU-Förderprogrammen zum Einsatz. Das BMBF und das BMWi stellen gemeinsam mit den Ländern Mittel zur Förderung der überbetrieblichen Berufsbildungsstätten (ÜBS) und ihrer Weiterentwicklung zu Kompetenzzentren zur Verfügung. Das BIBB hat dabei laut Berufsbildungsgesetz (BBiG, § 90 Absatz 3) die Aufgabe, die Planung, Errichtung und Weiterentwicklung dieser Einrichtungen zu unterstützen.

Im Rahmen dieser Förderung wurden auf diese Weise in den letzten Jahrzehnten bundesweit ÜBS zu Kompetenzzentren mit unterschiedlichen Technologie- und Innovationsschwerpunkten weiterentwickelt.

 Beispiele und Adressen

Für die Fortentwicklung von Lehr-/Lernkonzepten sind viele gute Beispiele verfügbar. Um sich davon einen Eindruck und Impulse für die eigene Ausbildungsarbeit zu verschaffen, stehen fünf Videos zur Verfügung, die demonstrieren, wie die überbetriebliche Ausbildung in einem Kompetenzzentrum konkret durchgeführt wird. Gezeigt werden ausgewählte Sequenzen aus den Berufen Elektroniker/-in Fachrichtung Automatisierungstechnik und Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik [https://www.etz-stuttgart.de/Ausbildung/Überbetriebliche+Ausbildung/Ausbildungsbetriebe/Ausbildung+4_0.html].

Das Kompetenznetzwerk ELKOnet hat darüber hinaus für die überbetriebliche Ausbildung onlinegestützte und handlungsorientierte Ausbildungsmodulare für alle Ausbildungsberufe entsprechend den Unterweisungsplänen erarbeitet [<https://ueba.elkonet.de>].

Weitere Informationen zur zeitlichen und inhaltlichen Struktur sind auf dem Ausbildungsportal ELKOnet etz Stuttgart – Handwerk [<https://www.etz-stuttgart.de>] abgelegt.

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) [<https://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 sie 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 Gesellenprüfung (GGP)

Bei dieser Prüfungsart (§ 36 a HwO) findet keine Zwischenprüfung statt, sondern eine Gesellenprüfung, 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 Gesellenprüfung 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 des Ausbildungsrahmens zu vermitteln sind. Prüfungsgegenstand von Teil 2 sind die Inhalte des zweiten Ausbildungsabschnitts.

Aufbau

Teil 1 der „Gestreckten Gesellenprüfung“ 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 Gesellenprüfung“ erfolgt zum Ende der Ausbildungszeit. Das Gesamtergebnis der Gesellenprüfung 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 Gesellenprüfung“ erfolgt eine gesonderte Entscheidung über die Zulassung – alle Zulassungsvoraussetzungen müssen erfüllt sein und von der zuständigen Stelle geprüft werden.

Die Zulassung zu 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 Gesellenprüfung“ 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 Prüfungsinstrumente

Prüfungsinstrumente beschreiben das Vorgehen des Prüfers und den Gegenstand der Bewertung in den einzelnen Prüfungsbereichen, die als Strukturelemente zur Gliederung von Prüfungen definiert sind. Sie sind im Rahmen der Entwicklung der Ausbildungsordnung auf Grundlage einer Empfehlung des Hauptausschusses ausgewählt und festgelegt worden.⁹

Für jeden Prüfungsbereich ist mindestens ein Prüfungsinstrument in der Verordnung festgelegt. Dort, wo mehrere Prüfungsinstrumente innerhalb eines Prüfungsbereiches miteinander kombiniert sind, ist in der Regel eine Gewichtung der einzelnen Prüfungsinstrumente festgelegt. Ist die Gewichtung in der Ausbildungsordnung nicht geregelt, erfolgt diese durch den Prüfungsausschuss.

Die gewählten Prüfungsinstrumente für einen Prüfungsbereich ermöglichen, dass die Prüflinge anhand von zusammenhängenden Aufgabenstellungen Leistungen zeigen können, die den Anforderungen der Ausbildungsordnung entsprechen.

Die Anforderungen aller Prüfungsbereiche und die dafür jeweils vorgesehenen Prüfungsinstrumente und Prüfungszeiten sollen 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 angeeignet sein.

Für den Nachweis der Prüfungsanforderungen sind für jedes Prüfungsinstrument Prüfungszeiten festgelegt, die sich an der durchschnittlich erforderlichen Zeitdauer für den Leistungsnachweis durch den Prüfling orientieren.

Weitere Informationen:

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

In der Ausbildungsordnung des Berufs Elektroniker und Elektronikerin kommen folgende Prüfungsinstrumente zum Einsatz:

Teil 1

Teil 1 der „Gestreckten Gesellenprüfung“ enthält eine Arbeitsaufgabe mit einem Situativen Fachgespräch und Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben.

Die Arbeitsaufgabe besteht aus der Durchführung einer komplexen berufstypischen Aufgabe.

Bewertet werden

- ▶ die Arbeits- und Vorgehensweise sowie
- ▶ das Arbeitsergebnis.

Die **Arbeitsaufgabe** wird durch ein Situatives Fachgespräch ergänzt. Dieses bezieht sich auf die zu bearbeitende Arbeitsaufgabe.

Das **Situative Fachgespräch** bezieht sich auf Situationen während der Durchführung der Arbeitsaufgabe und unterstützt deren Bewertung. Es werden Fachfragen, fachliche Sachverhalte und Vorgehensweisen sowie Probleme und Lösungen erörtert. Es findet während der Durchführung der Arbeitsaufgabe statt; es kann in mehreren Gesprächsphasen durchgeführt werden.

Bewertet werden

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

Die **Schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben** sind praxisbezogen und berufstypisch. Bei der Bearbeitung können Ergebnisse wie z. B. Lösungen zu einzelnen Fragen, Stücklisten, Schaltpläne, Projektdokumentationen oder Bedienungsanleitungen entstehen. Die schriftliche Bearbeitung kann heißen, dass die Aufgaben auch elektronisch bearbeitet werden können, zum Beispiel am Computer. Es können elektronische Hilfsmittel zur Aufgabenlösung oder zur Informationsbeschaffung verwendet werden. Diesbezügliche Regelungen trifft der Prüfungsausschuss vor der Prüfung und setzt die Prüflinge mit angemessenem zeitlichem Vorlauf darüber in Kenntnis.

⁹ Anlage 1 und Anlage 2 der HA-Empfehlung Nr. 158 [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA158.pdf>]

Bewertet werden

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

Die für Teil 1 formulierten Prüfungsanforderungen gelten für alle drei genannten Prüfungsinstrumente gemeinsam. Die Gewichtung der Prüfungsergebnisse aus Arbeitsaufgabe, Situativem Fachgespräch und Schriftlich zu bearbeiteten Aufgaben legt der Prüfungsausschuss fest.

Teil 2

Teil 2 der „Gestreckten Gesellenprüfung“ enthält vier Prüfungsbereiche (Kundenauftrag, Systementwurf, Funktions- und Systemanalyse sowie Wirtschafts- und Sozialkunde). Der Kundenauftrag ist der „praktische“ Prüfungsbereich mit dem Prüfungsinstrument Arbeitsaufgabe, verbunden mit einem Situativem Fachgespräch. In den drei anderen Prüfungsbereichen sind Aufgaben schriftlich zu bearbeiten. Die Prüfungsaufgaben aller vier Prüfungsbereiche unterscheiden sich nach den beiden Fachrichtungen. Sie beziehen sich entweder auf eine gebäudetechnische Anlage oder eine Auto-

omatisierungsanlage. Jeder Prüfungsbereich hat eine eigene, in der Ausbildungsordnung festgelegte Gewichtung. Die Arbeitsaufgabe besteht aus der Durchführung einer komplexen berufstypischen Aufgabe. Es sind eigene Prüfungsanforderungen formuliert.

Bewertet werden

- ▶ die Arbeits- und Vorgehensweise sowie
- ▶ das Arbeitsergebnis.

Die **Arbeitsaufgabe** wird durch ein Situatives Fachgespräch ergänzt.

Das **Situative Fachgespräch** bezieht sich auf Situationen während der Durchführung der Arbeitsaufgabe und unterstützt deren Bewertung. Es werden Fachfragen, fachliche Sachverhalte und Vorgehensweisen sowie Probleme und Lösungen erörtert. Es findet während der Durchführung der Arbeitsaufgabe statt; es kann in mehreren Gesprächsphasen durchgeführt werden.

Bewertet werden

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

Grundsätze zur Durchführung des Situativen Fachgesprächs

- ▶ Die Zeit zur Durchführung des Fachgesprächs liegt innerhalb der Zeitvorgabe für die Arbeitsaufgabe.
- ▶ Das Fachgespräch kann aus mehreren Gesprächsphasen bestehen, wenn aus organisatorischen und/oder fachlichen Erwägungen eine Aufteilung sinnvoll erscheint. Es kann entweder nach der Fertigstellung der Arbeitsaufgabe oder nach der Fertigstellung von Auftragsteilen geführt werden.
- ▶ Das Fachgespräch bezieht sich thematisch allein auf die Arbeitsaufgabe. Das Fachgespräch ist keine einseitige Wissensabfrage. Es stellt kein von der Praxis losgelöstes Fachbuchwissen in den Vordergrund, sondern wird als Gespräch unter Fachleuten geführt. Dabei sind die individuellen Arbeitsleistungen des Prüflings zu berücksichtigen.
- ▶ Der Prüfungsausschuss sollte zu Beginn den groben Ablauf des Fachgesprächs bekannt geben.
- ▶ Er bittet den Prüfling zunächst, seine Ausführung der Arbeitsaufgabe zu erläutern, und unterlässt in der Anfangsphase jegliche Kritik an den Ausführungen.
- ▶ Darauf aufbauend schließen sich die Fragen des Prüfungsausschusses an.
- ▶ Der Prüfungsausschuss ermöglicht dem Prüfling, eventuell fehlerhafte Ausführungen zu überdenken, Alternativen vorzuschlagen und sein Arbeitsergebnis und seine Vorgehensweise zu reflektieren.
- ▶ Die Beurteilung des Fachgesprächs erfolgt anhand objektiv nachvollziehbarer Bewertungskriterien, die vom Prüfungsausschuss vorher festgelegt werden müssen.

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben sind in den Prüfungsbereichen Systementwurf, Funktions- und Systemanalyse sowie Wirtschafts- und Sozialkunde zu lösen, sie sind praxisbezogen und berufstypisch. Bei der Bearbeitung entstehen wie auch in Teil 1 Ergebnisse, z. B. Lösungen zu einzelnen Fragen, Stücklisten, Schaltpläne, Projektdokumentationen oder Bedienungsanleitungen. Die schriftliche Bearbeitung kann heißen, dass die Aufgaben auch elektronisch bearbeitet werden können, zum Beispiel am Computer. Es können elektronische Hilfsmittel zur Aufgabenlösung oder zur Informationsbeschaffung verwendet werden. Diesbezügliche Regelungen trifft der Prüfungsausschuss vor der Prüfung und setzt die Prüflinge mit angemessenem zeitlichem Vorlauf darüber in Kenntnis.

Für jeden der Prüfungsbereiche sind eigene Prüfungsanforderungen formuliert, und sie haben jeweils eine eigene Gewichtung. Die Prüfungsaufgaben werden fachrichtungsbezogen getrennt formuliert.

Bewertet werden

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



Prüfungsausschuss und Aufgaben von Prüfern und Prüferinnen (Hw0)

4.3 Prüfungsstruktur

4.3.1 Übersicht der einzelnen Prüfungsleistungen

	Teil 1	Teil 2			
Prüfungs- bereiche	Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel	Kundenauftrag	Systementwurf	Funktions- und Systemanalyse	Wirtschafts- und Sozialkunde
Prüfungs- instru- ment(e)	Durchführen einer Arbeitsaufgabe Führen eines Situativen Fachgesprächs zu der Arbeitsaufgabe (während der Durchführung) Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	Durchführen einer Arbeitsaufgabe Führen eines Situativen Fachgesprächs zu der Arbeitsaufgabe (während der Durchführung)	Schriftlich ¹⁰ zu bearbeitende Aufgaben	Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben
Dauer	10 Stunden (davon 8 Stunden für die Durchführung der Arbeitsaufgabe, innerhalb dieser Zeit max. 10 Minuten für das Situative Fachgespräch und 120 Minuten für die Schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben)	16 Stunden (davon max. 20 Minuten für das Situative Fachgespräch)	120 Minuten	120 Minuten	60 Minuten
Gewichtung	30 %	36 %	12 %	12 %	10 %

¹⁰ Schriftlich bedeutet, dass die Prüfungsaufgaben sowohl in Papierform als auch elektronisch bearbeitet werden können und auch durch den Prüfungsausschuss festgelegte elektronische Hilfsmittel und Medien zugelassen werden.

4.3.2 Prüfung Teil 1

Prüfungsbereich Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel

Im Prüfungsbereich Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. technische Unterlagen auszuwerten, technische Parameter zu bestimmen, Arbeitsabläufe zu planen und abzustimmen und Material und Werkzeug zu disponieren,
2. Anlagenteile zu montieren, zu verdrahten, zu verbinden und einzustellen und Sicherheitsregeln, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen einzuhalten,
3. die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu beurteilen und elektrische Schutzmaßnahmen zu prüfen,
4. elektrische Systeme zu analysieren und Funktionen zu prüfen und Fehler zu suchen und zu beseitigen und
5. Produkte in Betrieb zu nehmen, zu übergeben und zu erläutern, die Auftragsdurchführung zu dokumentieren und technische Unterlagen einschließlich der Prüfprotokolle zu erstellen.



Prüfungsinstrumente:

Durchführen einer Arbeitsaufgabe,
Situatives Fachgespräch, Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben



Prüfungszeit:

10 Stunden (davon max. 10 Minuten für das Situative Fachgespräch und
120 Minuten für die Schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben)

4.3.3 Prüfung Teil 2

Die vier Prüfungsbereiche von Teil 2 sind untereinander dargestellt.

Prüfungsbereich Kundenauftrag

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

1. Kundenaufträge zu analysieren, Informationen zu beschaffen, technische und organisatorische Schnittstellen zu klären und Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten und auszuwählen, fachbezogene Probleme und deren Lösungen kundenbezogen darzustellen sowie seine Vorgehensweise zu begründen,
2. Teilaufgaben festzulegen, Auftragsabläufe zu planen und abzustimmen, Planungsunterlagen zu erstellen sowie Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten am Einsatzort zu berücksichtigen,
3. Kundenaufträge durchzuführen, Funktion und Sicherheit elektrischer und elektronischer Anlagen zu prüfen und zu dokumentieren, Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Anlagen zu beachten sowie Ursachen von Fehlern und Mängeln systematisch zu suchen,
4. Systeme oder Systemkomponenten freizugeben und an Kunden und Kundinnen zu übergeben, in die Bedienung einzuführen, ihnen Fachauskünfte auch unter Verwendung englischer Fachbegriffe zu erteilen, Abnahmeprotokolle anzufertigen, Arbeitsergebnisse und Leistungen zu dokumentieren und zu bewerten, Geräte- oder Systemdaten und -unterlagen zu dokumentieren und
5. die Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Arbeit, die Digitalisierung der Arbeit, die betriebliche und technische Kommunikation, das Planen und Organisieren der Arbeit, das Bewerten der Arbeitsergebnisse und deren Qualität zu berücksichtigen sowie die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu beurteilen.

Für den Nachweis nach Absatz 1 sind zugrunde zu legen:

1. in der Fachrichtung **Energie- und Gebäudetechnik** das Errichten, Ändern oder Instandhalten einer gebäudetechnischen Anlage und
2. in der Fachrichtung **Automatisierungs- und Systemtechnik** das Errichten, Ändern oder Instandhalten einer Automatisierungsanlage.

Prüfungsinstrumente:

Durchführen einer Arbeitsaufgabe mit
Situativem Fachgespräch

Prüfungszeit:

16 Stunden für die Arbeitsaufgabe davon max.
20 Minuten für das Situative Fachgespräch

Prüfungsbereich Systementwurf

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

1. eine technische Problemanalyse durchzuführen und unter der Einhaltung von Vorschriften und der Berücksichtigung von technischen Regelwerken, Wirtschaftlichkeit und Betriebsabläufen Lösungskonzepte zu entwickeln,
2. Anlagenspezifikationen festzulegen, elektrotechnische Komponenten und Software auszuwählen, Schaltungsunterlagen anzupassen sowie Standardsoftware anzuwenden und
3. Datenschutz und Informationssicherheit zu berücksichtigen.

Für den Nachweis nach Absatz 1 sind

1. in der Fachrichtung **Energie- und Gebäudetechnik** der Entwurf einer Änderung einer gebäudetechnischen Anlage und
2. in der Fachrichtung **Automatisierungs- und Systemtechnik** der Entwurf einer Änderung einer Automatisierungsanlage zugrunde zu legen.

Prüfungsinstrumente:

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben

Prüfungszeit:

Prüfungszeit: 120 Minuten

Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse

Im Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Schaltungsunterlagen und Anlagendokumentationen auszuwerten, Mess- und Prüfverfahren sowie Diagnosesysteme auszuwählen,
2. funktionelle Zusammenhänge in Anlagen zu analysieren, Programme zu analysieren und zu ändern, Diagnosesysteme anzuwenden und Signale an Schnittstellen funktionell zuzuordnen und
3. Diagnosen nach Nummer 2 auszuwerten und anhand der Diagnosen Fehlerursachen zu beseitigen und elektrische Schutzmaßnahmen zu bewerten.

Für den Nachweis nach Absatz 1 ist zugrunde zu legen:

1. in der Fachrichtung **Energie- und Gebäudetechnik** die Analyse einer gebäudetechnischen Anlage und
2. in der Fachrichtung **Automatisierungs- und Systemtechnik** die Analyse einer Automatisierungsanlage.



Prüfungsinstrumente:
Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben



Prüfungszeit:
120 Minuten

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

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.



Prüfungsinstrumente:
Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben



Prüfungszeit:
60 Minuten

4.4 Prüfungsaufgaben

Die Abnahme der „Gestreckten Gesellenprüfung“ (Teil 1 und 2) erfolgt im elektro- und informationstechnischen Handwerk durch **ehrenamtliche Gesellenprüfungsausschüsse**. Diese sind mit Vertretern und Vertreterinnen von Arbeitnehmern und Arbeitgebern und Lehrkräften der berufsbildenden Schulen paritätisch besetzt.

Die Prüfungsausschüsse können durch die jeweiligen Handwerkskammern selbst errichtet werden. Alternativ kann die Handwerkskammer auch Handwerksinnungen ermächtigen, Gesellenprüfungsausschüsse zu errichten, wenn die Leistungsfähigkeit der Innung die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfung sicherstellt.

Grundsätzlich beschließt der Prüfungsausschuss auf der Grundlage der Ausbildungsordnung die Prüfungsaufgaben. Um ein möglichst einheitliches Prüfungsniveau sicherzustellen, haben sich seit Jahrzehnten vielfach **überregionale Prüfungsaufgaben** in der Prüfungspraxis der elektro- und informationstechnischen Handwerke etabliert.

Nach den jeweiligen Gesellenprüfungsordnungen der Handwerkskammern sind überregional oder von einem Aufgabenerstellungsausschuss bei der für die Durchführung der Prüfung zuständigen Körperschaft erstellte oder ausgewählte Aufgaben vom Prüfungsausschuss zu übernehmen. Die Aufgabenerstellungsausschüsse müssen paritätisch zusammengesetzt sein. Die jeweilige regionale Handwerkskammer gibt die Aufgabenstellung frei.

Diese ebenfalls ehrenamtlichen **„überregionalen Aufgabenerstellungsausschüsse“** sind im Regelfall bei den Fachverbänden/Landesinnungsverbänden angesiedelt.

Ergänzend erfolgt auf Bundesebene über den Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) ein Austausch der für die Prüfungsaufgabenerstellung zuständigen ehren- und hauptamtlichen Koordinatoren und Koordinatorinnen der einzelnen Landesverbände.

Sowohl für Teil 1 als auch für Teil 2 der „Gestreckten Gesellenprüfung“ wurden für die elektro- und informationstechnischen Ausbildungsberufe beispielhafte Prüfungsaufgaben erstellt und herausgegeben. Ziel ist es, mit diesen so genannten **„Musterprüfungen“** einen möglichst realistischen Einblick in den Umfang, das Niveau und die Ausgestaltung der Prüfungen zu ermöglichen.

Da es sich bei den Musterprüfungen um eine Vielzahl jeweils sehr umfangreicher Dokumente handelt, wurden diese nicht direkt in diese Umsetzungshilfe aufgenommen, sondern separat per Download zur Verfügung gestellt.



Musterprüfungen (ab Frühjahr 2022)

5 Weiterführende Informationen

5.1 Hinweise und Begriffserläuterungen

Ausbildereignung

Die novellierte Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO) vom 21. Januar 2009 [https://www.foraus.de/de/themen/foraus_107741.php] 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/der Auszubildenden Perspektiven für seine/ihre berufliche Weiterentwicklung aufzuzeigen.

In der AEVO-Prüfung [https://www.foraus.de/de/themen/foraus_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 Ausbildenden sowie des ausbildenden 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](https://www.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 Online-Seminare zu zentralen Themenfeldern der dualen Berufsausbildung. Das Diskussionsforum [<https://www.foraus.de/forum>] dient dem Erfahrungsaustausch und der Vernetzung mit anderen Ausbildern und Ausbilderinnen, 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 Gesellenprüfung mit der Bekanntgabe des Ergebnisses durch den Prüfungsausschuss (§ 21 Absatz 1 und 2 BBiG).

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. Die Rechtsverordnung kann vorsehen, dass die Anrechnung eines gemeinsamen Antrags der Lehrlinge (Auszubildenden) und Ausbildenden bedarf.“ (§ 27a Absatz 1 HwO)

§

„Die Anrechnung nach Absatz 1 bedarf des gemeinsamen Antrags der Lehrlinge (Auszubildenden) und Auszubildenden. Der Antrag ist an die Handwerkskammer zu richten. Er kann sich auf Teile des höchstzulässigen Anrechnungszeitraums beschränken.“ (§ 27a Absatz 2 HwO)

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.“ (§ 27b Absatz 1 HwO)

§

„Auf gemeinsamen Antrag der Auszubildenden und Auszubildenden hat die zuständige Stelle die Ausbildungsdauer zu kürzen, wenn zu erwarten ist, dass das Ausbildungsziel in der gekürzten Dauer erreicht wird.“ (§ 27c Absatz 1 HwO)

Vorzeitige Zulassung zur Gesellenprüfung in besonderen Fällen

§

„Der Lehrling (Auszubildende) kann nach Anhörung des Auszubildenden und der Berufsschule vor Ablauf seiner Ausbildungszeit zur Gesellenprüfung zugelassen werden, wenn seine Leistungen dies rechtfertigen.“ (§ 37 Absatz 1 HwO)

Verlängerung der Ausbildungsdauer

§

„In Ausnahmefällen kann die Handwerkskammer auf Antrag des Lehrlings (Auszubildenden) die Ausbildungsdauer verlängern, wenn die Verlängerung erforderlich ist, um das Ausbildungsziel zu erreichen. Vor der Entscheidung nach Satz 1 ist der Auszubildende zu hören.“ (§ 27c Absatz 2 HwO)

§

„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)¹¹

Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR)

Im Oktober 2006 verständigten sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und die Kultusministerkonferenz (KMK) darauf, gemeinsam einen Deutschen Qualifikationsrahmen¹² (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 Niveaus auf, denen formale Qualifikationen der Allgemeinbildung, der Hochschulbildung und der beruflichen Bildung – jeweils einschließlich der Weiterbildung – zugeordnet werden sollen. Die acht Niveaus 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 Niveau 3, die dreijährigen und dreieinhalbjährigen Berufe Niveau 4 zugeordnet.

Die Zuordnung wird in den Europass-Zeugniserläuterungen [<https://www.bibb.de/de/659.php>] und im Europass [<https://www.europass-info.de>] sowie im Verzeichnis der anerkannten Ausbildungsberufe ausgewiesen [<https://www.bibb.de/de/65925.php>].

¹¹ Urteil BAG vom 15.03.2000, Az. 5 AZR 74/99

¹² Umfangreiche Informationen zum Deutschen Qualifikationsrahmen [<https://www.dqr.de>]



Abbildung 15: Die Niveaus des DQR (Quelle: BIBB)

Eignung der Ausbildungsstätte

„Auszubildende dürfen nur eingestellt und ausgebildet werden, wenn

1. die Ausbildungsstätte nach Art und Einrichtung für die Berufsausbildung geeignet ist und
2. die Zahl der Auszubildenden in einem angemessenen Verhältnis zur Zahl der Ausbildungsplätze oder 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.) be-

steht 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-sued-korea-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>]

Ausbildungsverbünde

§

„Zur Erfüllung der vertraglichen Verpflichtungen der Ausbildenden können mehrere natürliche oder juristische Personen in einem Ausbildungsverbund 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 Ausbildungsverbünden, 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 von Auszubildenden und 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 beauftragten 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 Fachliteratur

Formeln für Elektrotechniker, Europa Lehrmittel,
ISBN: 978-3-8085-3709-1

Tabellenbuch Elektrotechnik, Europa Lehrmittel,
ISBN 978-3-8085-3785-5

Fachkunde Elektrotechnik, Europa Lehrmittel,
ISBN 978-3-8085-379-1

Rechenbuch Elektrotechnik, Europa Lehrmittel,
ISBN 978-3-8085-3826-5

Elektrotechnik Formelsammlung, Westermann,
ISBN 978-3-14-221315-6

Elektronik Tabellen: Energie- und Gebäudetechnik, Westermann, ISBN 978-3142450476

Elektrotechnik Gesamtband: Energie- und Gebäudetechnik, Betriebstechnik, Automatisierungstechnik, Westermann, ISBN 978-3142310503

Energietechnische Formeln, Bildungsv Verlag EINS,
ISBN 978-3-8237-0621-2

Tabellenbuch Elektrotechnik, Cornelsen Verlag,
ISBN 978-3-06-451191-0

Normen-Handbuch für das Elektrotechniker-Handwerk, ZVEH und DIN, ISBN 978-3410299578

5.3 Links

Berufsspezifische Links

Auf einen Blick

https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/ap-prenticeship/xsw478

Ausbildungsordnung

https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/regulation/V0_Ausbildung_in%20handwerklichen%20Elektroberufen_2021.pdf

Rahmenlehrplan (KMK) mit
Entsprechungsliste

<https://www.kmk.org/themen/berufliche-schulen/duale-berufsausbildung/downloadbereich-rahmenlehrplaene.html>

Zeugniserläuterungen

Deutsch

*Fachrichtung Automatisierungs- und
Systemtechnik*

https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/certificate_supplement/de/elektroniker_fr_automatisierungs_und_systemtechnik2021_d.pdf

*Fachrichtung Energie- und
Gebäudetechnik*

https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/certificate_supplement/de/elektroniker_fr_energie_und_gebaeudetechnik2021_d.pdf

Englisch

*Fachrichtung Automatisierungs- und
Systemtechnik*

https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/certificate_supplement/en/elektroniker_fr_automatisierungs_und_systemtechnik2021_e.pdf

*Fachrichtung Energie- und
Gebäudetechnik*

https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/certificate_supplement/en/elektroniker_fr_energie_und_gebaeudetechnik2021_e.pdf

Französisch

*Fachrichtung Automatisierungs- und
Systemtechnik*

https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/certificate_supplement/fr/elektroniker_fr_automatisierungs_und_systemtechnik2021_f.pdf

*Fachrichtung Energie- und
Gebäudetechnik*

https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/certificate_supplement/fr/elektroniker_fr_energie_und_gebaeudetechnik2021_f.pdf

Berufsübergreifende Informationen

Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO)	https://www.foraus.de/de/foraus_107741.php
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	https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/digitalisierung.html
Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR)	https://www.dqr.de
Digitaler Wandel und Ausbildung	https://www.jobstarter.de/arbeitshilfe-digitaler-wandel
Digitalisierung der Arbeitswelt (BIBB)	https://www.berufsbildungvierpunktnull.de
Digitalisierung der Arbeits- und Berufswelt	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	https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/ausbildung-und-beruf.html
Erklärfilme zur Berufsausbildung 4.0	https://www.foraus.de/de/foraus_107669.php
Europass Zeugniserläuterungen	https://www.europass-info.de/dokumente/europass-zeugniserlaeuterungen
Forum für AusbilderInnen	https://www.foraus.de
Handwerksordnung (HwO)	https://www.gesetze-im-internet.de/hwo
„Ich mach’s“ – Kurzfilme zu Ausbildungsberufen BR alpha	https://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/ich-machs/index.html
Klimaschutzplan 2050	https://www.ifok.de/klimaschutzplan-2050-informationsmaterialien
Kooperation der Lernorte (BWP 4/2020)	https://www.bwp-zeitschrift.de/de/bwp.php/de/bwp/show/16766
Lernortkooperation in der beruflichen Bildung	https://www.foraus.de/de/foraus_107679.php
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>

Plattform Industrie 4.0 (BMW und BMBF)

<https://www.plattform-i40.de>

Prüferportal

<https://www.prueferportal.org>

Qualifizierung digital (BMBF)

<https://www.qualifizierungdigital.de>

Standardberufsbildpositionen
(modernisiert 2020)

<https://www.bibb.de/de/134898.php>

Stark für Ausbildung – Gute Ausbildung gibt Chancen (DIHK und ZWH)

<https://www.stark-fuer-ausbildung.de>

WorldSkills Germany

<https://www.worldskillsgermany.com/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

Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung, Die Modellversuche (BIBB) 2015–2019 auf dem Weg vom Projekt zur Struktur (2021)

<https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/16974>

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/datenreport/de/2017/63592.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

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>



Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB)

Henriette-Herz-Platz 2

10178 Berlin

Tel.: 030 | 240 60 0

<https://www.dgb.de>



Deutscher Industrie- und Handelskammertag

e. V. (DIHK)

Haus der Deutschen Wirtschaft

Breite Straße 29

10178 Berlin

Tel.: 030 | 20308 0

<https://www.dihk.de>



Deutscher
Industrie- und Handelskammertag

Gesamtverband der Arbeitgeberverbände der Metall- und Elektro-Industrie e. V. (Gesamtmetall)

Voßstraße 16

10117 Berlin

Tel.: 030 | 55 15 00

<https://www.gesamtmetall.de>



Industriegewerkschaft Metall (IGM)

Wilhelm-Leuschner-Straße 79

60329 Frankfurt

Tel.: 069 | 66 93 0

<https://www.igmetall.de>



Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung e. V. (KWB)

Simrockstraße 13

53113 Bonn

Tel.: 0228 | 91 523 0

<https://www.kwb-berufsbildung.de>



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

Taubenstraße 10
10117 Berlin
Tel.: 030 | 25 418 0
<https://www.kmk.org>



Zentralverband des Deutschen Handwerks e. V. (ZDH)

Mohrenstraße 20/21
10117 Berlin
Tel.: 030 | 20 619-0
<https://www.zdh.de>



**Zentralverband der Deutschen Elektro- und
Informationstechnischen Handwerke (ZVEH)**

Lilienthalallee 4
60487 Frankfurt am Main
Tel.: 069 | 247747-0
<https://www.zveh.de>



**Zentralverband Elektrotechnik- und
Elektronikindustrie e. V. (ZVEI)**

Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main
Tel.: 069 | 63 02-0
<https://www.zvei.org>



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der bisherigen und neuen gewerblich-technischen Berufe im elektro- und informationstechnischen Handwerk	6
Abbildung 2: Übersicht über die bundeseinheitlich geregelten Fortbildungswege der Fachkräfte im Elektrohandwerk	8
Abbildung 3: Hauptschalter am Schaltschrank	19
Abbildung 4: Produktionsstraße	42
Abbildung 5: Ladesäule für Elektrofahrzeuge.....	49
Abbildung 6: Arbeiten an einer Satellitenanlage.....	52
Abbildung 7: Ablesen des Plans einer Wärmepumpe	55
Abbildung 8: Programmierung einer Anlage der Automatisierungstechnik	59
Abbildung 9: Messungen am Schaltschrank	61
Abbildung 10: Modell der vollständigen Handlung.....	72
Abbildung 11: Schrittfolge zum Kundenauftrag	74
Abbildung 12: Übersicht Betrieb – Berufsschule.....	84
Abbildung 13: Plan – Feld – Situation	85
Abbildung 14: Lernortkooperation	101
Abbildung 15: Die Niveaus des DQR.....	114



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 978-3-8474-2938-8



Verlag Barbara Budrich