

**Elektroniker/-in für
Maschinen und Antriebstechnik
nach der Handwerksordnung**

**Elektroniker/-in für
Maschinen und Antriebstechnik
nach dem Berufsbildungsgesetz**

Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik

nach der Handwerksordnung

Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik

nach dem Berufsbildungsgesetz

Ausbildungshilfen zur Ausbildungsordnung für

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

© 2021 by Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn

ISBN: 978-3-8474-2935-7 (Print)

ISBN: 978-3-96208-251-2 (PDF)

Diese Publikation wurde bei der Deutschen Nationalbibliothek angemeldet und archiviert.

urn:nbn:de:0035-0985-0

Internet: https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/258omn4



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 Kreuzpointner GmbH

a.hochecker@kreuzpointner.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

<http://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 die Berufe Elektroniker und Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung und nach dem Berufsbildungsgesetz 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	7
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	55
2.3 Ausbildungsnachweis	55
2.4 Hilfen zur Durchführung der Ausbildung	57
2.4.1 Didaktische Prinzipien der Ausbildung	57
2.4.2 Handlungsorientierte Ausbildungsmethoden	58
2.4.3 Checklisten	63
2.5 Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung	67
3 Berufsschule als Lernort der dualen Ausbildung	69
3.1 Lernfeldkonzept und die Notwendigkeit der Kooperation der Lernorte	70
3.2 Rahmenlehrplan – Berufsbezogene Vorbemerkungen	71
3.2.1 Übersicht über die Lernfelder des Rahmenlehrplans	72
3.2.2 Lernfelder	73
3.3 Lernsituationen	80
3.4 Überbetriebliche Ausbildung	85
4 Prüfungen	87
4.1 Gestreckte Gesellen- oder Abschlussprüfung	87
4.2 Prüfungsinstrumente	88
4.3 Prüfungsstruktur	91
4.3.1 Übersicht der einzelnen Prüfungsleistungen in der Gesellenprüfung (Hw0)	91
4.3.2 Übersicht der einzelnen Prüfungsleistungen in der Abschlussprüfung (BBiG)	92
4.3.3 Teil 1 der Gesellen- oder Abschlussprüfung	93
4.3.4 Teil 2 der Gesellenprüfung	94
4.3.5 Prüfung Teil 2 der Abschlussprüfung	96
4.4 Prüfungsaufgaben	98
4.4.1 Prüfungsaufgaben für das Handwerk	98
4.4.2 Prüfungsaufgaben für die Industrie	98
5 Weiterführende Informationen	99
5.1 Hinweise und Begriffserläuterungen	99
5.2 Fachliteratur	104
5.3 Links	104
5.4 Adressen	107



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/2580mn4?page=3].

1 Informationen zum Ausbildungsberuf

1.1 Warum eine Neuordnung – was ist neu?

Die Digitalisierung und die damit 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, 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, 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 die 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. Offener 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 Ausbildungsordnungen.

Der Ausbildungsrahmenplan gliedert sich

- ▶ in berufsprofilgebende (diese sind berufsspezifisch und geben dem Beruf sein Profil) und
- ▶ integrative (diese sind während der gesamten Ausbildung verzahnt mit den berufsprofilgebenden Ausbildungsinhalten zu vermitteln) Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

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 zu gestalten.

Das nachfolgende Schaubild zeigt einen Abgleich der bisherigen alten und ab August 2021 gültigen Ausbildungsberufe der Berufsgruppe der handwerklichen Elektroberufe.

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

In den späten Jahren des 19. Jahrhunderts, während der schnell voranschreitenden Industrialisierung, verdrängte der Elektromotor nach und nach die „alten“ Antriebssysteme. In der Industrie wurden Dampfmaschinen oder Wasser- bzw. Windkraftanlagen schnell durch die deutlich einfacheren und effizienteren Elektromotoren ersetzt. Die Elektrizität als Antriebskraft gilt heute als Startschuss für die „2. Industrielle Revolution“. Durch den Einsatz von Elektro-

motoren konnte in den frühen Jahren des 20. Jahrhunderts zuerst in der Automobilindustrie, nachfolgend in vielen weiteren Branchen, durch Fließbandarbeit die Produktivität massiv gesteigert werden. Durch die hohe Anzahl an Elektromotoren wuchs schnell der Bedarf an entsprechenden Fachkräften. Der Beruf Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik wurde geboren.

Handwerk

Im Handwerk gibt es den Beruf seit 1934 (damals Elektromaschinenbauer und Elektromaschinenmonteur) als offiziellen Ausbildungsberuf.

Das Berufsbild hat sich durch ständige technologische Weiterentwicklungen stark verändert. Lag der Fokus in den frühen Jahren eher auf Wicklungen und Instandhaltung von Antrieben sowie das Errichten von einfachen Steuerungen, so veränderten sich im Laufe der Jahre die Anforderungen an die Ausbildung, bedingt durch die fortschreitende Automatisierung und Digitalisierung. Heute haben komplexe Steuerungen, Frequenzumrichter, Energieerzeugungsanlagen oder auch Sensorik/Digitalisierung einen immer größeren Stellenwert. „Klassische“ Teile des Berufes wie die mechanische Wartung und Instandsetzung von elektrischen Maschinen, z. B. Getriebemotoren, Pumpen oder Lüftern, bilden in der Regel immer noch das größte Arbeitsfeld im Handwerk. Zudem verlagert sich das klassische Arbeitsfeld vom Instandhalter/von der Instandhalterin in der Werkstatt hin zum/zur Dienstleister/-in einer Kundenanlage. Immer komplexere Antriebssysteme erfordern auch mehr spezifisches Wissen, das in der Ausbildung Berücksichtigung finden muss. Energieeffizienz, zustandsorientierte Instandhaltung, Sensorik, E-Mobilität oder auch Energieerzeugungs- und Speichersysteme werden einige der Themen sein, die in der Ausbildung zukünftig eine größere Rolle spielen werden.

Industrie

Aufgrund der Elektrifizierung und der immer größer werdenden Nachfrage an Elektromotoren und Transformatoren entstand in der Industrie 1937 der Beruf des Elektrowicklers. Nur drei Jahre später beschloss man die Fertigung von Elektromotoren und Transformatoren in den Inhalten zu trennen. Die Berufe Motoren- und Transformatorenwickler entstanden und wurden im Jahr 1940 eingeführt. 1972 wurden sie dann durch den Elektromaschinenwickler zusammengelegt. Der Elektrowickler aus dem Jahr 1937 wurde in Elektromaschinenmonteur umbenannt. Eine Zusammenführung aller Berufe wurde dann 1987 unter der Bezeichnung Elektromaschinenmonteur/-in bzw. Elektromaschinenbauer/-in (in der DDR) durchgeführt. Die letzte Änderung der Berufsbezeichnung fand in der Neuordnung der Elektroberufe im Jahr 2003 statt. Anerkannt wurden nun die beiden Berufe Elektroniker und Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung und Elektroniker und Elektronikerin nach dem Berufsbildungsgesetz.

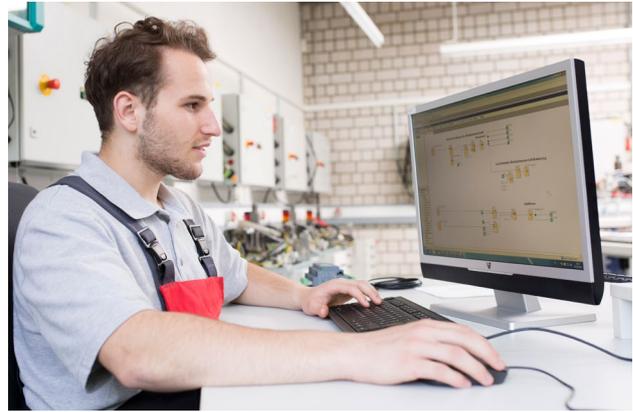


Abbildung 2: Programmierung (Quelle: ZVEH)

In all den Jahren stand immer die Fertigung von Motoren und Generatoren im Vordergrund: beginnend bei der Serienfertigung von Motoren im niedrigen Leistungsspektrum bis hin zu Generatoren für die leistungsstärksten Kraftwerke auf der ganzen Welt und deren Energieverteilung durch Transformatoren.

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 ist der Abschluss einer Meisterausbildung im Elektrohandwerk.

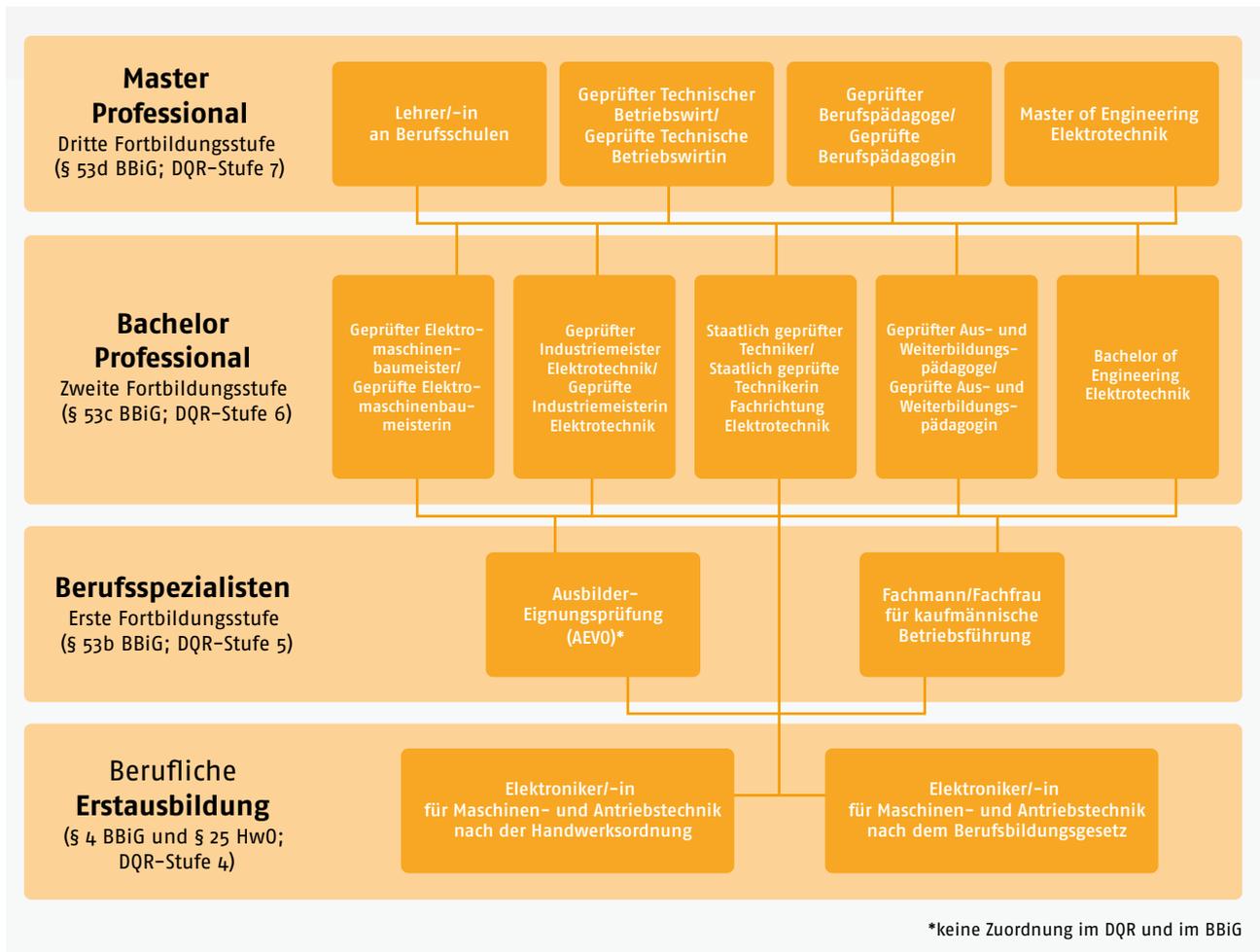


Abbildung 3: Übersicht über die bundeseinheitlich geregelten Fortbildungswege der Fachkräfte im Elektrohandwerk (Quelle: IG Metall)

*die AEVO ist nicht dem Deutschen Qualifikationsrahmen und dem BBiG zugeordnet

Andere Weiterbildungswege sind ebenfalls möglich, z. B. kann ein Studium zum Bachelor schon fachbezogen mit der bestandenen Gesellen- oder Abschlussprüfung direkt begonnen werden. Fachungebunden 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 1 (HwO) sowie Artikel 5 (BBiG) dieser Verordnung beinhalten den Beruf Elektroniker und Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik 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 – GSIAusbV)

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 – ElekMaschBBiGAusbV)

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 für Maschinen und Antriebstechnik und Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik“ als Artikel 1 (Handwerksordnung) und Artikel 5 (Berufsbildungsgesetz) 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 für Maschinen und Antriebstechnik und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik 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 für Maschinen und Antriebstechnik und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik wurde im Bundesinstitut für Berufsbildung in Zusammenarbeit mit Sachverständigen der Arbeitnehmer- und der Arbeitgeberseite unter Einbezug der Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen erarbeitet.

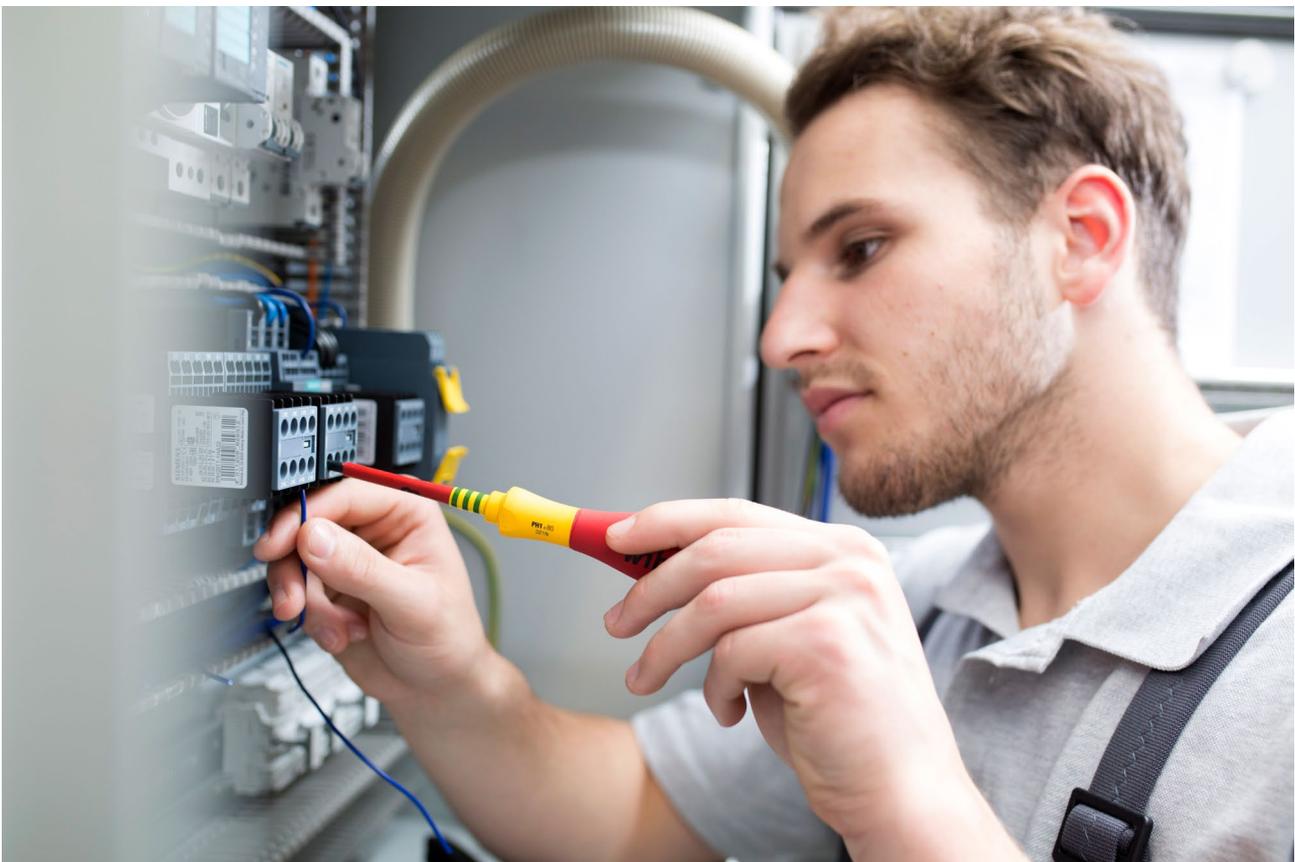


Abbildung 4: Arbeiten am Schaltschrank (Quelle: ZVEH)

Artikel 1 (HwO) und Artikel 5 (BBiG) in zusammengefasster Darstellung

Kurzübersicht

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

[▼ **Abschnitt 2**]: Gesellen- oder Abschlussprüfung (§§ 6 bis 16)

Abschnitt 1: Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf des Elektronikers für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung und der Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung wird nach § 25 der Handwerksordnung zur Ausbildung für das Gewerbe nach Anlage A Nummer 26, Elektromaschinenbauer, der Handwerksordnung staatlich anerkannt. Der Ausbildungsberuf des Elektronikers für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz und der Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz wird nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

Für einen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf darf nur nach der Ausbildungsordnung ausgebildet werden. Die vorliegende Verordnung bildet damit die Grundlage für eine bundeseinheitliche Berufsausbildung in den Ausbildungsbetrieben. Die Aufsicht darüber führen die zuständigen Stellen, die Handwerkskammern nach § 41a Handwerksordnung sowie die Industrie- und Handelskammern nach § 71 BBiG. Die zuständige Stelle hat insbesondere die Durchführung der Berufsausbildung zu überwachen und sie durch Beratung der Auszubildenden und der Ausbilder und Ausbilderinnen zu fördern.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung dauert 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 Ausbildenden 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 (betriebspezifische) 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 für Maschinen und Antriebstechnik können die ihnen übertragenen Aufgaben selbstständig planen, durchführen und kontrollieren.

§ 4

Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild

- (1) Die Berufsausbildung gliedert sich in:

1. berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

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

- (2) Die Berufsbildpositionen der 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 maschinen- und antriebstechnischer Systeme,
8. Messen und Auswerten physikalischer Kennwerte an elektrischen Maschinen und Antriebssystemen,
9. Montieren und Instandsetzen mechanischer Bauteile und Baugruppen,
10. Herstellen von Wicklungen,
11. Installieren, Verdrahten und Anschließen von elektrischen Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen,
12. Installieren und Inbetriebnehmen von analogen und digitalen Steuerungen,
13. Integrieren von Maschinen und Anlagen in informationstechnische Systeme und
14. Instandhalten und Instandsetzen von Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen.

- (3) Die Berufsbildpositionen der 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 Auszubildenden 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: Gesellen- oder Abschlussprüfung

§ 6 Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt

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

Die „Gestreckte Gesellen- oder Abschlussprüfung“ verfolgt das Ziel, bereits einen Teil der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten etwa zur Mitte der Ausbildungszeit zu prüfen. Die bereits geprüften Inhalte werden im zweiten Teil der Gesellen- oder Abschlussprüfung nicht nochmal 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 auszubildende Betrieb ist verpflichtet, Auszubildende fristgerecht zur Prüfung anzumelden und für die Teilnahme freizustellen. Ziel der „Gestreckten Gesellen- oder Abschlussprüfung“ 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 Gesellen- oder Abschlussprüfung 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 Gesellen- oder Abschlussprüfung 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 Gesellen- oder Abschlussprüfung 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 Gesellen- oder Abschlussprüfung erläutert werden.

§ 8 Prüfungsbereich von Teil 1

- (1) Teil 1 der Gesellen- oder Abschlussprüfung 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, 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 Gesellen- oder Abschlussprüfung haben sich seit ihrer Einführung im Elektrohandwerk sehr gut 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 Abschluss- bzw. Gesellenprüfung Teil 1 wird in der Ausbildungsverordnung nicht vorgegeben. In [▼ Kapitel 4.4 Prüfungsaufgaben] finden Sie eine beispielhafte Ausgestaltung einer Gesellen- oder Abschlussprüfung Teil 1 mit Gewichtungsempfehlungen.

§ 9 Inhalt von Teil 2

- (1) Teil 2 der Gesellen- oder Abschlussprüfung erstreckt sich auf
 1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
 2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.
- (2) In Teil 2 der Gesellen- oder Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Gesellen- oder Abschlussprüfung 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 Gesellen- oder Abschlussprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

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

Die Gesellen- oder Abschlussprüfung 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,
 2. Teilaufgaben festzulegen, den Auftragsablauf zu planen und abzustimmen, Planungsunterlagen zu erstellen, Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten am Einsatzort zu berücksichtigen,
 3. Wicklungen herzustellen,
 4. Kundenaufträge, die die Herstellung einer analogen oder digitalen Steuerung sowie deren Systemintegration beinhalten, durchzuführen, Funktion und Sicherheit zu prüfen und zu dokumentieren, Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Produkte zu beachten sowie Ursachen von Fehlern und Mängeln systematisch zu suchen und zu beheben,
 5. Produkte freizugeben und an Kunden und Kundinnen zu übergeben, Fachauskünfte an Kunden und Kundinnen zu erteilen, Abnahmeprotokolle anzufertigen, Arbeitsergebnisse und Leistungen zu dokumentieren und zu bewerten, Leistungen abzurechnen und Systemdaten und -unterlagen zu dokumentieren,
 6. 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 kommt insbesondere das Herstellen oder Instandsetzen eines Antriebssystems in Betracht. Der Prüfungsausschuss legt fest, welche Tätigkeiten zugrunde gelegt werden.

Hw0 (Gesellenprüfung):

- (3) Der Prüfling hat eine praktische Arbeitsaufgabe durchzuführen und mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren sowie darüber ein situatives Fachgespräch zu führen. Die Durchführung der Arbeitsaufgabe mit Dokumentation beträgt 16 Stunden, dabei ist innerhalb dieser Zeit mit dem Prüfling das situative Fachgespräch zu führen, das höchstens 20 Minuten dauert.

BBiG (Abschlussprüfung):

- (3) Der Prüfling hat,
1. entweder einen betrieblichen Auftrag durchzuführen und mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren sowie darüber ein auftragsbezogenes Fachgespräch zu führen; für die Durchführung des betrieblichen Auftrags und die Dokumentation hat der Prüfling 16 Stunden Zeit, das Fachgespräch dauert höchstens 30 Minuten, dabei ist dem Prüfungsausschuss vor der Durchführung des betrieblichen Auftrages die Aufgabenstellung einschließlich eines geplanten Bearbeitungszeitraums zur Freigabe vorzulegen, oder

2. in 16 Stunden eine praktische Arbeitsaufgabe vorzubereiten, auszuführen und nachzubereiten sowie die Bearbeitung der Arbeitsaufgabe mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren und darüber ein situatives Fachgespräch zu führen, dabei beträgt die Zeit für die Ausführung der Arbeitsaufgabe 6 Stunden und innerhalb dieser Zeitspanne ist mit dem Prüfling das situative Fachgespräch von höchstens 20 Minuten zu führen.
- (4) Der Ausbildungsbetrieb wählt die Prüfungsvariante nach Absatz 3 aus und teilt sie dem Prüfling und der zuständigen Stelle mit der Anmeldung zur Prüfung mit.

Im Falle einer Abschlussprüfung (BBiG) kann der Ausbildungsbetrieb in diesem Prüfungsbereich zwischen zwei Prüfungsinstrumenten – Betrieblicher Auftrag oder praktische Arbeitsaufgabe – wählen.

§ 12 **Prüfungsbereich Systementwurf**

- (1) Im Prüfungsbereich Systementwurf hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
1. eine technische Situationsanalyse durchzuführen,
 2. unter der Einhaltung von Vorschriften und der Berücksichtigung von technischen Regelwerken und Richtlinien Lösungskonzepte zu entwickeln,
 3. mechanische, elektrische oder wickeltechnische Komponenten auszuwählen, elektronische Systemkomponenten zu parametrieren und
 4. Installations-, Wickel- oder Montagepläne anzupassen und Standardsoftware zur Steuerung anzuwenden.
- (2) Der Prüfling hat Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) 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 auszuwerten und Mess- und Prüfverfahren auszuwählen,
 2. funktionelle Zusammenhänge in elektrischen Maschinen und den zugehörigen Steuerungs- und Überwachungsgeräten zu analysieren und Signale an Schnittstellen funktionell zuzuordnen,
 3. Fehlerursachen zu bestimmen und elektrische Schutzmaßnahmen zu bewerten.
- (2) Der Prüfling hat Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.
- (3) 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 Gesellen- oder Abschlussprüfung

- (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 Gesellen- oder Abschlussprüfung 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 § 35a Absatz 1 Nummer 3 der Handwerksordnung bzw. § 42 Absatz 1 Nummer 3 des Berufsbildungsgesetzes zu fassen.

Im Vergleich zur vorherigen Ausbildungsordnung wurde die Gewichtung für die Gesellen- oder Abschlussprüfung Teil 1 (Prüfungsbereich „Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel“) von 40 auf 30 Prozent reduziert und Teil 2 von 60 auf 70 Prozent erhöht. Innerhalb der Gesellen- oder Abschlussprüfung 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 Gesellen- oder Abschlussprüfung 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).**

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 – dies zeigt sich in der Entsprechungsliste. Es empfiehlt sich für Ausbilder/-innen sowie Berufsschullehrer/-innen, sich im Rahmen der Lernortkooperation regelmäßig zu treffen und zu beraten.

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

2,3 vgl. hierzu die gesetzlichen und tarifvertraglichen Regelungen

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 Abschluss- oder Gesellenprüfung relevant sind, werden dem Zeitraum 1. bis 18. Monat und die Ausbildungsinhalte für Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung dem Zeitraum 19. bis 42. Monat zugeordnet. Die zeitlichen Richtwerte spiegeln die Bedeutung des jeweiligen Inhaltsabschnitts wider.

Die Summe der zeitlichen Richtwerte im Ausbildungsrahmenplan beträgt pro Ausbildungsjahr 52 Wochen. 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.

Übersicht über die zeitlichen Richtwerte

Abschnitt A: 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	16	
7	Analysieren maschinen- und antriebstechnischer Systeme	4	13
8	Messen und Auswerten physikalischer Kennwerte an elektrischen Maschinen und Antriebssystemen	5	10
9	Montieren und Instandsetzen mechanischer Bauteile und Baugruppen	10	10
10	Herstellen von Wicklungen	13	18
11	Installieren, Verdrahten und Anschließen von elektrischen Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen	7	9
12	Installieren und Inbetriebnehmen von analogen und digitalen Steuerungen		15
13	Integrieren von elektrischen Maschinen und Anlagen in informationstechnische Systeme	2	5
14	Instandhalten und Instandsetzen von Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen	3	16
Wochen insgesamt:		78	104

Abschnitt B: 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.



Abbildung 5: Blick in die Werkstatt (Quelle: ZVEH)

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		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswählen und Anwenden geeigneter Fachliteratur ▶ Verstehen und Umsetzen von Herstellervorgaben zur Montage und Bedienung
	b) Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten anwenden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erstellen der verschiedenen Planarten als Handzeichnung oder unter Nutzung eines CAD-Systems
	d) Anordnungs- und Installationspläne anwenden und anfertigen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erstellen der verschiedenen Planarten als Handzeichnung oder unter Nutzung eines CAD-Systems
	e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten und technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anwenden der einzuhaltenden Normen nach Anwendungsgebiet ▶ Beurteilen von Installationsbeispielen, Arbeitsplätzen oder Baustellen im Hinblick auf Einhaltung technischer Normen und Regeln, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● DIN-VDE-Normen ● DIN-Normen ● CE-/Prüf-Kennzeichen
	f) Informationen beschaffen, aufgabengerecht bewerten, auswählen und wiedergeben und deutsche und englische Fachbegriffe anwenden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nutzen verschiedener Informationsquellen zur Informationsbeschaffung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Fachliteratur ● Internet ● Fachmessen ▶ Analyse von Informationen auf deren Eignung und kontextbezogene Anwendung ▶ schriftliche und mündliche Wiedergabe von beschafften Informationen
	g) Gespräche situationsgerecht führen und verschiedene kulturelle Identitäten bei der Kommunikation beachten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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

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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ zielgruppengerechte und lösungsorientierte Vorstellung von Sachverhalten ▶ schriftliche Darstellung von Sachverhalten in strukturierter und lesbarer Form ▶ Anwenden von Rhetorikgrundlagen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Atem- und Sprechtechnik • Rede- und Vortragstechnik ▶ vollständige Anfertigung von Protokollen mit Angaben zu Teilnehmern/Teilnehmerinnen, Zeitraum sowie Inhalt
	i) Standardsoftware, insbesondere Kommunikations-, Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulationssoftware sowie Zeichenprogramme und Planungssoftware, anwenden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anwenden von üblichen Programmen wie Office-Anwendungen (Text, Tabellen, Präsentation) für die Anfertigung von z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Stücklisten • Werkzeuglisten • Materiallisten ▶ Anwenden marktüblicher Kommunikationssoftware, insbesondere unter Beachtung der Informationssicherheit
	j) Daten sichern, pflegen und archivieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sichern und Archivieren von Kunden- und Projektdaten auf geeigneten Medien, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • 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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berücksichtigen und Einhalten von Datenschutzbestimmungen sowie darüberhinausgehender betrieblicher Maßnahmen und Vorgaben ▶ Einhalten des Urheberrechtes und kundenspezifischer Vorgaben, z. B. durch Einholen der Erlaubnis für: <ul style="list-style-type: none"> • Foto- und Videoaufzeichnungen • Datenverarbeitung und -speicherung • die Nutzung kundenspezifischer Dokumente (Lageplan, Grundrisse, Geräteinformationen)
	l) Kommunikationsgeräte zur Übertragung von Daten und Sprache einsetzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nutzen gängiger Kommunikationsgeräte wie Telefon, Smartphone, Tablet, Computer ▶ Berücksichtigen der Auswahlkriterien, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • 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		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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.: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 auswählen, termingerecht anfordern, transportieren, lagern und montagegerecht bereitstellen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ermitteln des Materialbedarfs ▶ rechtzeitige Auslösung von Bestellungen entsprechend dem Baufortschritt unter Beachtung von Lieferzeiten der Hersteller und Lieferanten ▶ Prüfen von Materiallieferung auf: <ul style="list-style-type: none"> ● Vollständigkeit ● Beschädigungen ● Eignung ● Qualität ▶ Beachten von Arbeitsschutzvorgaben bei Lagerung und Transport ▶ Anwenden von Methoden, Hilfsmitteln, Techniken und Kompetenzen im Projekt- und Zeitmanagement, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Projektplan ● Meilensteine ● Risikoanalyse
	c) persönliche Schutzausrüstungen, Werkzeuge, Messgeräte, Bearbeitungsmaschinen und technische Einrichtungen auswählen, disponieren, beschaffen und bereitstellen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ermitteln von baustellenspezifischen und kundenbezogenen Vorgaben zu Arbeitsschutz und -sicherheit ▶ Ermitteln des Bedarfs der persönlichen Schutzausrüstung (PSA), z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Sicherheitsschuhe ● Schutzhelm ● Schutzbrille ● Arbeitshandschuhe ● Gehörschutz ● Atemschutz ▶ Berücksichtigen möglicher Gefahrstoffe und Prüfen von Datenblättern zu vorhandenen Gefahrstoffen ▶ Ableiten von notwendigen 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 und bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 Bauherrn oder Bauleitung
	e) Aufgaben im Team planen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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: <ul style="list-style-type: none"> ● Situationsanalyse ● Problemeingrenzung ● Aufzeigen von Alternativen ● Auswahl von Lösungen ● Analysieren der Chancen und Risiken der ausgewählten Lösung anhand vorher definierter Beurteilungskriterien
	g) verarbeitetes Material und Ersatzteile sowie Arbeitszeit und Projektablauf dokumentieren und Nachkalkulationen durchführen		2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erstellen von Unterlagen zur Dokumentation, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Bautagebuch ● Aufmaß ● Stunden- und Tagesnachweis ● Abnahmeprotokoll ▶ Überwachen und Dokumentieren von Nachunternehmerleistungen ▶ Gegenüberstellen der Kostensituation bei Eigenfertigung oder Fremdbezug ▶ Durchführen einer Nachkalkulation und Ermittlung von Optimierungsmöglichkeiten
	h) Planung und Auftragsabwicklung mit Beteiligten abstimmen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Teilnehmen an Planungs- und Auftragsbesprechungen ▶ Abstimmen der eigenen Planungen mit anderen Projektbeteiligten ▶ Kontrollieren des Arbeits- bzw. Projektverlaufs ▶ gemeinsame kritische Analyse der bisherigen Zusammenarbeit und der Ergebnisse

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	i) an der Projektplanung mitwirken, insbesondere für Teilaufgaben eine Personalplanung, Sachmittelplanung, Terminplanung und Kostenplanung durchführen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 ▶ Prüfen des Ressourceneinsatzes auf technische und organisatorische Machbarkeit, ökologische Nachhaltigkeit sowie Wirtschaftlichkeit
	j) Arbeitsergebnisse zusammenführen, kontrollieren und bewerten und Kosten von erbrachten Leistungen errechnen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bewerten von Unterlagen zur Arbeitsdokumentation, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Abnahmeprotokolle • kundenspezifische Unterlagen und Protokolle • Unterlagen von Nachunternehmern ▶ Ermitteln der eingesetzten Massen und Erstellung von Aufmaßen ▶ Durchführen eines Soll-Ist-Vergleichs auf Grundlage vorgegebener unternehmensspezifischer Daten ▶ Mitwirken an der Abrechnungserstellung ▶ bei Bedarf Trennung von Leistungen in Material- und Lohnanteilen
3	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)			
	a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden und Qualitätssicherungsmaßnahmen projektbegleitend durchführen und dokumentieren	4		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nutzen der QS-Systeme im betriebseigenen Umfeld, 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.: <ul style="list-style-type: none"> • 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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mitwirken an der ständigen Verbesserung des betriebseigenen QS-Systems, z. B. durch Einreichung 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		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hervorheben der besondere Dienstleistungen ▶ Beraten bei der Produktauswahl hinsichtlich Qualität, Preis oder Umgebungsbedingungen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
				<ul style="list-style-type: none"> ▶ Marktbeobachtung und -analyse mit Marktdaten als Grundlage, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Preisentwicklungen ● Struktur der Anbieter ● Produktqualitäten ▶ Anwenden von Argumentations- und Präsentationstechniken ▶ zielgruppengerechtes und lösungsorientiertes Vorstellen von Produkten und Ergebnissen
	b) Kunden und Kundinnen auf Wartungsarbeiten und auf Instandhaltungsvereinbarungen hinweisen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ermitteln von Fristen und Inhalten notwendiger Serviceleistungen/Wartungsmaßnahmen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● 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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beraten der Kunden und Kundinnen zu Themen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● 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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hinweisen auf die anerkannten Regeln der Technik, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● DIN-VDE-Bestimmungen ● DIN-Normen ● Unfallverhütungsvorschriften
	e) Kunden und Kundinnen über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ mögliche Angebote sind: <ul style="list-style-type: none"> ● regelmäßige Überprüfung nach DGUV (E-CHECK) ● Unterstützen bei Gefährdungsbeurteilungen ● Mitwirkung als externe verantwortliche Elektrofachkraft ● Durchführen von Schulungen ● Maßnahmen einer vorbeugenden Instandhaltung, z. B. Inspektionen, Wartungsarbeiten, vorbeugende Reparaturen, Softwareupdates ● Erstellen von Wartungsplänen
	f) Erwartungen und Bedarf von Kunden und Kundinnen ermitteln		2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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	
				<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beraten zu geeigneten Sicherungskonzepten, unter Berücksichtigung z. B. von: <ul style="list-style-type: none"> ● 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.: <ul style="list-style-type: none"> ● Clustering ● RAID
	h) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer Neuerungen, rationeller Energieverwendung, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz beraten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beraten zu: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 Kunden und Kundinnen bei der Produktauswahl beraten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vorstellen von Waren, Dienstleistungen und Produkten des Betriebs unter Berücksichtigung z. B. von: <ul style="list-style-type: none"> ● 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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einholen bzw. Bewerten von Angeboten, z. B. Nachunternehmern, Lieferanten ▶ Ermitteln von 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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identifizieren der Ursachen und Schwere von Störungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● defekte Geräte ● Baugruppen ● Betriebsmittel ● Kabel/Leitungen ▶ Unterscheiden und Bewerten möglicher Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung unter Berücksichtigung z. B. von aktuellen technischen Vorgaben sowie geänderten Rechtsgrundlagen und Normen

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, sie in die Nutzung einweisen und Abnahmeprotokoll erstellen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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.: <ul style="list-style-type: none"> • 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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kennenlernen von Grundlagen und Inhalten des Gewährleistungsrechts ▶ Unterscheidung von Gewährleistung, Garantie und Kulanz
	p) Reklamationen prüfen und bearbeiten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reaktion bei Reklamationen von Kunden und Kundinnen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • 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		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Informieren über betriebseigene Regelungen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz ▶ Berücksichtigen von Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) und Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) ▶ Beachten festgelegter Standards ▶ Analyse des vorhandenen IT-Sicherheitsniveaus ▶ Durchführung eines Soll-Ist-Abgleichs und Aufzeigen der noch fehlenden Maßnahmen, z. B. IT-Grundsicherheits-Methodik des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) ▶ Nutzen des BSI als Informationsplattform
	b) Urheberrechte berücksichtigen und einhalten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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	
				<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einhalten des Urheberrechts, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● 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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nutzen sicherer Passwörter und eines Passwortmanagements ▶ Anwenden geeigneter Verschlüsselungsverfahren, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Nutzen eines VPN für Fernzugriff ● Datenträger- bzw. Dateiverschlüsselung ● Ende-zu-Ende-Verschlüsselung ▶ Anwenden abgestimmter Zugangsberechtigungen zu Datenverarbeitungssystemen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Zwei-Faktor-Authentifizierung ● Verschluss von Datenschränken ● Vergabe von Benutzerrechten für Dateizugriff und Dienstenutzung ▶ Erhöhen der Datensicherheit durch Redundanz, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Nutzen von Cloud-Speichern ● Anfertigen regelmäßiger Sicherungskopien ● verteilte Serverstandorte
	d) Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen prüfen		2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmitteln beachten, insbesondere Unfallverhütungsvorschriften und Bestimmungen des Verbands der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V.			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beachten der fünf Sicherheitsregeln ▶ Einschätzen von Beschädigungen und deren Auswirkungen, z. B. Gefahren für: <ul style="list-style-type: none"> ● Personen ● Tiere ● Güter
	b) Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art nach bauordnungsrechtlichen Bestimmungen beurteilen	16		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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.: <ul style="list-style-type: none"> ● 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	
				<ul style="list-style-type: none"> ● Labore ● Experimentierstände <p>▶ explosionsgefährdete Bereiche (ATEX-Richtlinie)</p>
	c) Schutz gegen direktes Berühren durch Sichtkontrolle beurteilen (Basisschutz)			<p>▶ Überprüfen des Basisschutzes durch Besichtigung von</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Basisisolierung aktiver Teile ● Isolation von unter Spannung stehenden Teilen ● Gehäusen, Abdeckungen oder Umhüllungen ● Hindernissen <p>▶ Anordnung außerhalb des Handbereichs</p>
	d) Isolationswiderstände messen und Schleifenwiderstände ermitteln und Ergebnisse beurteilen			<p>▶ Beurteilen der Messwerte anhand der Grenzwerte nach DIN VDE 0100-600</p> <p>▶ Beurteilen der Grenzwerte des Isolationswiderstandes, Unterscheiden von Messmöglichkeiten, Vergleich Soll-Ist-Wert</p>
	e) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren (Fehlerschutz) prüfen und beurteilen, insbesondere durch Abschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen und mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (zusätzlicher Schutz)			<p>▶ Beachten der entsprechenden VDE-Normen, z. B. DIN VDE 0100-410, 0100-600, 0105-100</p> <p>▶ Prüfen und Bewerten des Fehlerschutzes bei</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung (Auswahl von Über- und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen) ● Schutz durch doppelte oder verstärkte Isolierung ● Schutz durch Schutztrennung für die Versorgung eines Verbrauchsmittels ● Schutz durch Kleinspannung mittels SELV oder PELV <p>▶ Prüfen und Bewerten des zusätzlichen Fehlerschutzes für</p> <ul style="list-style-type: none"> ● eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) ● den zusätzlichen Schutzpotenzialausgleich
	f) Prüfungen und Ergebnisse dokumentieren			<p>▶ Erstellen von Mess- und Prüfprotokollen, z. B. entsprechend den Vorlagen des ZVEH</p> <p>▶ Anfertigen von Prüf- und Übergabeberichten, z. B. Mängelprotokolle</p>
	g) Funktion mechanischer Schutzeinrichtungen von bewegten Teilen durch Sichtkontrolle prüfen und erproben			<p>▶ Prüfen von Abdeckungen oder Abschränkungen auf Funktion und festen Sitz</p> <p>▶ Prüfen der Funktion von Sicherheitseinrichtungen, z. B. von Lichtschranken und Lichtvorhängen</p> <p>▶ Untersuchen der Gehäuse von Geräten und Maschinen auf Mängel</p>
	h) Bestimmungen zum vorbeugenden Brandschutz einhalten			<p>▶ Anwenden von Systemen zur Brandfrüherkennung</p> <p>▶ Berücksichtigen von Brandabschottungen</p> <p>▶ Brandlast von Kabeln und Leitungen bei verschiedenen Verlegungsarten feststellen und berücksichtigen</p> <p>▶ Berücksichtigen der Brandschutzschalter AFDD nach Gefahrenanalyse des Betreibers (VDE 0100-420)</p> <p>▶ Berücksichtigen der Brandschutzrichtlinien nach gesetzlichen Vorgaben</p> <p>▶ Berücksichtigen der VdS-Vorgaben</p>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen	
		1.–18. Monat	19.–42. Monat		
	i) Schutz- und Potentialausgleich prüfen und beurteilen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einsetzen von Systemen zur Brandfrüherkennung ▶ Berücksichtigen von Brandabschnitten, z. B. durch: <ul style="list-style-type: none"> ● Einsatz von Brandschottungen ● Produkte zur Vermeidung der Brandweiterleitung ▶ Ermitteln und Berücksichtigen der Brandlast von Kabeln 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 maschinen- und antriebstechnischer Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)					
	a) Systeme mit ihren Systemgrenzen und Systemkomponenten sowie die Wechselwirkungen zwischen den Systemkomponenten erfassen	4		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Analysieren von Funktionen oder Betriebszuständen in Anlagen, Geräten, Baugruppen oder Bauelementen ▶ Bestimmen und Auswerten von Wechselwirkungen, z. B. durch: <ul style="list-style-type: none"> ● Messen ● Beobachten ● Berechnen ▶ Erfassen von Systemgrenzen durch Bestimmung von System und Systemumgebung 	
	b) elektrische Maschinen nach Art und Anwendung unterscheiden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Unterscheiden verschiedener Arten von elektrischen Maschinen, ruhende Maschinen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Transformatoren ● Elektromagnet ● Frequenzumrichter ▶ rotierende Maschinen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Motoren (Gleich-, Wechsel-, Dreiphasenwechsel-, Impulsstrom) ● Generatoren 	
	c) Haupt- und Teilfunktionen von Systemen und deren Systemkomponenten erfassen				
	d) Prozesse, in denen die Systeme eingesetzt werden, identifizieren und Ein- und Ausgangsgrößen sowie Prozessschritte und ausführende Instanzen ermitteln			13	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchführen einer methodischen Prozessanalyse ▶ Kombinieren verschiedener Schritte zur Identifikation der Ein- und Ausgangsgrößen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Beobachten ● Messen ● Berechnen ▶ Auswerten und Dokumentieren der Ergebnisse
	e) Auftragsunterlagen prüfen und mit den örtlichen Gegebenheiten abstimmen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen der Unterlagen auf Richtigkeit und Vollständigkeit, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Auftrag/Leistungsverzeichnis ● Lagepläne ● Montagepläne ● Schaltpläne 	

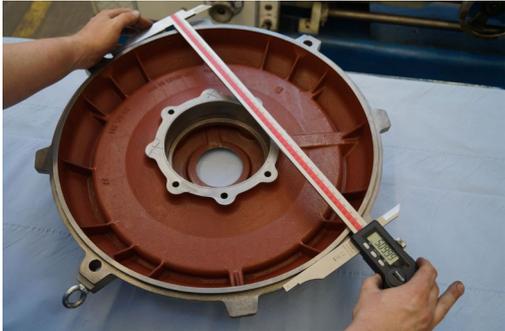
Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	f) vorhandene Stromversorgung beurteilen, Änderungen planen und Stromkreise und Schutzmaßnahmen festlegen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beurteilen der Stromversorgung, insbesondere in Bezug auf: <ul style="list-style-type: none"> ● Absicherung (Leitungsschutz) ● Querschnitt der Zuleitung ● sonstige Schutzmaßnahmen (z. B. Motorschutzschalter) ● Einhaltung EMV-Maßgaben (geschirmte Motorleitung) ● Verlegungsarten ▶ Planen und Dokumentieren notwendiger Änderungen
	g) Anordnungs- und Installationspläne lesen und anwenden sowie skizzieren und anfertigen			
	h) Komponenten der Antriebstechnik, insbesondere unter Berücksichtigung der Energieeffizienz, auswählen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bewerten der unterschiedlichen Antriebsarten in Hinblick auf Energieeffizienz ▶ Austauschen ineffizienter Antriebssysteme gegen modernere effizientere (Beispiel: mechanischer Verstell-Getriebemotor gegen Frequenzumrichter geregelten Getriebemotor tauschen) ▶ Beachten der EU-Norm IEC 60034-30 (IE-Klassifizierung) bei Elektromotoren
8	Messen und Auswerten physikalischer Kennwerte an elektrischen Maschinen und Antriebssystemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)			
	a) Messverfahren und Messgeräte auswählen	5		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswählen von digitalen oder analogen Messgeräten zur Ermittlung der Messergebnisse ▶ Festlegen: direkte oder indirekte Messung? ▶ Auswählen des Messverfahrens anhand der zu erwartenden Größe des Messergebnisses (Strom- bzw. Spannungsbereich)
	b) elektrische Größen berechnen, messen und bewerten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Feststellen, welche elektrische Größe mit welchem Verfahren ermittelt werden kann ▶ Überprüfen der Mess- oder Rechenergebnisse anhand von Vorgaben durch Herstellerlisten bzw. Kennzeichnungen auf Typenschildern
	c) Kenndaten und Funktion von Baugruppen prüfen		10	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Feststellen, welche elektrische Größe mit welchem Verfahren ermittelt werden kann ▶ mögliche messbare Größen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Druck ● Durchfluss ● Drehzahl ● Drehmoment ● Temperatur ● elektrische Ladung ● elektrische Spannung
	d) Signale verfolgen und an Schnittstellen prüfen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Signale von Messwandlern, Tachogeneratoren dem Antriebssystem zuordnen und überprüfen ▶ Erfassen und Überprüfen der Steuersignale eines BUS-Systems, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Profibus ● Profinet

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	e) Schaltungen der Steuerungs- und Regelungstechnik analysieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Festlegen der Ein- und Ausgangsgrößen und deren Zusammenhang im Antriebssystem definieren ▶ Unterschied zwischen Steuerung und Regelung (offener bzw. geschlossener Wirkungskreis) ▶ Analysieren und Bestimmen von Regelstrecken ▶ Sprungantworten der jeweiligen Regler
	f) systematische Fehlersuche durchführen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Analysieren des Verhaltens der Anlage oder der Anlagenteile und Feststellen von Funktionsabweichungen ▶ Eingrenzen der Fehlerquelle und Ermittlung der Ursache - mögliche Methoden: <ul style="list-style-type: none"> ● V-Methode auf Verdacht ● Methode auf Modulebene ● systematische Methode mit Schaltplan/ Herstellerunterlagen ● vergleichende Methode, wenn identische Schaltungen vorhanden ▶ übergeordneter Problemlösungsprozess <ol style="list-style-type: none"> 1. Problemverständnis und -beschreibung (Define) 2. Problemanalyse und Ursachensuche (Measure) 3. Lösungssuche und -auswahl (Analyse) 4. Lösungsrealisierung und -bewertung (Improve) 5. Überprüfung der Wirksamkeit (Control) ▶ Anwenden verschiedener Methoden, insbesondere in den Stadien „Ursachensuche“ und „Analysieren“, <u>Ursachensuche</u>, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● 6-W-Fragetechnik ● Störungsmatrix ● Histogramm ● Verlaufsdiagramm ● Korrelationsdiagramm <u>Analysieren</u>, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Brainstroming/-writing ● Flussdiagramm ● Ishikawa-Diagramm ● Variablenvergleich ● Messsystemanalyse ● Komponententausch ● Einsatz von Debuggern ▶ Realisieren von Lösungen bzw. Fehlerbehebung vornehmen oder veranlassen und begleiten
	g) Sensoren und Aktoren prüfen und einstellen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Messen und Überprüfen der Sensoren aufgrund ihrer Betätigungsart sowie hinsichtlich des Ausgangssignals ▶ mögliche Sensoren und Aktoren, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Schwingungssensoren ● Temperaturüberwachung ● Drucksensoren ● optische Drehgeber ● Stellglieder ● Bewegungsmelder ● Lichtschranken ● Endschalter ▶ Überprüfen und Einstellen von Aktoren aufgrund ihres Verhaltens

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 Funktion prüfen und bewerten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Analysieren und Auswerten von Steuerungen anhand von Schaltplänen ▶ Beurteilen von Regelungen aufgrund des Regelverhaltens
	i) Funktionsfähigkeit von Systemen und Komponenten prüfen, Datenprotokolle interpretieren und ihre Funktion prüfen und bewerten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erkennen und Protokollieren eines intakten Systems anhand von Eingangs- und Ausgangsparametern und deren Verhalten
9	Montieren und Instandsetzen mechanischer Bauteile und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)			
	a) Baugruppen demontieren und montieren sowie Teile durch mechanische Bearbeitung anpassen	10		
	b) Materialien bearbeiten, insbesondere durch Bohren, Senken, Gewindeschneiden, Reiben, Drehen und Fräsen			
	c) Materialien verbinden und fügen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verbinden von Materialien und Bauteilen unter Berücksichtigung ihrer Eigenschaften, z. B. durch: <ul style="list-style-type: none"> ● Schrauben ● Nieten ● Schweißen ● Löten ● Klemmen ● Stecken ● Pressen ● Schrumpfen
	d) Gefährdungen in Bezug auf Lärm, Staub und Fasern, insbesondere Asbest sowie chemische und biologische Gefahrenstoffe, erkennen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erstellen von Gefährdungsbeurteilungen ▶ Informieren des Betriebs/der Kunden/Kundinnen bei Gefährdungen ▶ Entwickeln von Maßnahmen zur Gefährdungsvermeidung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsschutz (persönliche Schutzausrüstung) ● Hygienemaßnahmen ● Beachten von Gefahrstoffverordnungen ● Nutzen von Absauganlagen ● Informieren von Behörden



Abbildung 6: Bohren einer Kupplung
(Quelle: Klebs+Hartmann GmbH & Co. KG)

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.-18. Monat	19.-42. Monat	
	e) Wellen und Bohrungen messen, Messergebnisse bewerten und Passungen auswählen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchführen von Messungen mit geeigneten Werkzeugen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Messschieber, Messkluppe ● Bohrungsmessdorn ● 3-Punkt-Innenmessgerät ● Tastkopf ▶ Bestimmen von Passungen anhand der Messungen in Tabellenbüchern  <p>Abbildung 7: Messen des Passsitzes eines Lagerschildes mit einem digitalen Messschieber (Quelle: Klebs+Hartmann GmbH & Co. KG)</p>
	f) mechanische Komponenten, insbesondere Getriebe, Kupplungen und Lager, instandsetzen und austauschen und dabei Gesichtspunkte der Energieeffizienz berücksichtigen		10	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Instandsetzen oder Austauschen defekter mechanischer Komponenten ▶ Ersetzen ineffizienter Bauteile beim Austausch – sofern möglich – durch effizientere Komponenten  <p>Abbildung 8: Innenleben eines Flachgetriebes (Quelle: Klebs+Hartmann GmbH & Co. KG)</p>
	g) Schmierstoffe unterscheiden und nach Herstellervorgaben einsetzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Analysieren verschiedener Arten von Schmierstoffen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● mineralische Schmierstoffe ● Fette ● synthetische Schmierstoffe ● biologische Schmierstoffe ● gasförmige Schmierstoffe ● Festschmierstoffe ▶ Analysieren insbesondere im Hinblick auf: <ul style="list-style-type: none"> ● Dichte ● Viskosität ● Flammpunkt ● Umweltverträglichkeit ▶ Auswählen des Schmiermittels entsprechend dem Einsatzzweck und den Umgebungsbedingungen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.-18. Monat	19.-42. Monat	
10 Herstellen von Wicklungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)				
	a) Wickeldaten aufnehmen	13		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ermitteln der relevanten Daten anhand einer Zeichnung bzw. einer vorhandenen elektrischen Maschine: <ul style="list-style-type: none"> ● Polzahl ● Nutenzahl ● Schichten ● Drahtdurchmesser ● Anzahl der Windungen ● Schaltung ● Strangwiderstand
	b) Wickelpläne lesen und skizzieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ablesen von Informationen aus Wickelplänen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Art der Wicklung ● Wickel- oder Nutenschritt ● Anzahl der Teilspulen ▶ Ableiten und Zeichnen der Wickelpläne nach Vorgabe, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Art der Maschine ● Anzahl der Pole
	c) Isolationen anfertigen und dabei die mechanische, elektrische, chemische und thermische Belastung berücksichtigen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Unterscheiden verschiedener Isolationsmaterialien hinsichtlich ihrer speziellen Eigenschaften und Verwenden entsprechend der Anforderung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Spannungsfestigkeit ● Temperaturbeständigkeit ● Säurefestigkeit

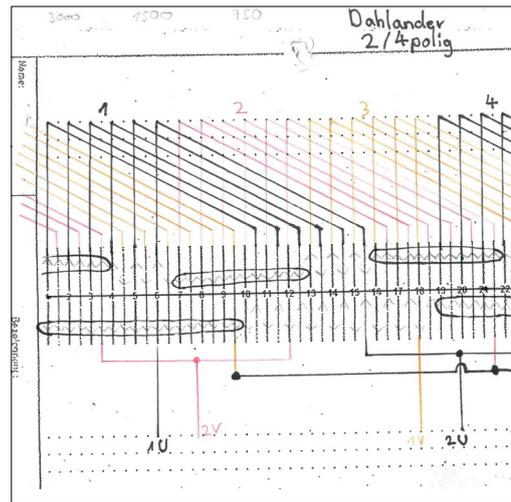
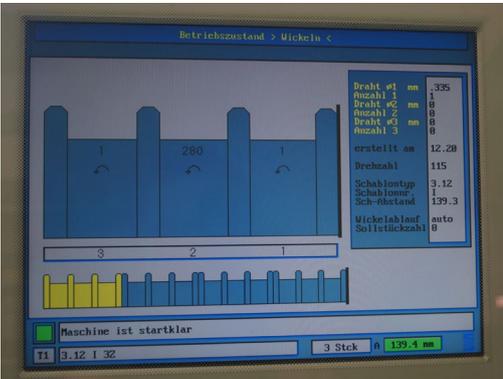
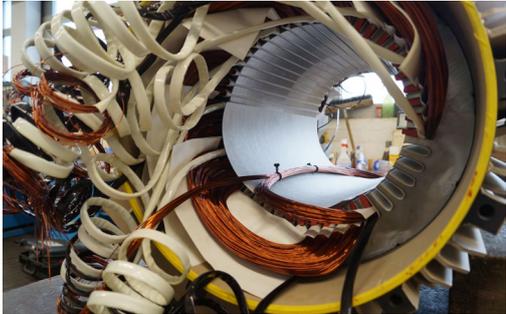


Abbildung 9: Ausschnitt aus der Skizze eines Wickelschemas (Quelle: Klebs+Hartmann GmbH & Co. KG)

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.-18. Monat	19.-42. Monat	
	d) Spulen wickeln und überprüfen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Herstellen von Formspulen für eine elektrische Maschine nach Vorgaben des Wickelplans und Wickeltabellen  <p>Abbildung 10: Gewickelte Spulen vor dem Einlegen in den Stator (Quelle: Klebs+Hartmann GmbH & Co. KG)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ mittels Formen in der Wickelmaschine Spulen herstellen  <p>Abbildung 11: Steuerung einer automatischen Wickelmaschine (Quelle: Klebs+Hartmann GmbH & Co. KG)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchführen von elektrischen Messungen und Prüfungen an gewickelten Spulen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Isolationswiderstand • Wicklungswiderstand • Hochspannungsprüfung ▶ Auswerten und Dokumentieren der Messergebnisse
	e) Wicklungen herstellen, einbauen, schalten, bandagieren, isolieren und überprüfen		18	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einlegen der Teilspulen und Spulengruppen in das Gehäuse bzw. in den Rotor einer elektrischen Maschine  <p>Abbildung 12: Spule, eingelegt ins Blechpaket eines Motors (Quelle: Klebs+Hartmann GmbH & Co. KG)</p>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.-18. Monat	19.-42. Monat	
				<ul style="list-style-type: none"> ▶ Isolieren der Spulen außerhalb des Blechpaketes ▶ Schalten der Teilspulen bzw. Spulengruppen zu einer Wicklung nach Wickelplan, z. B. durch Löt- oder Crimpverbindung ▶ Überprüfen der Wicklung durch elektrische Messungen  <p>Abbildung 13: Einlegen einer 2-Schicht-Wicklung in den Stator (Quelle: Klebs+Hartmann GmbH & Co. KG)</p>
	f) Wicklungen imprägnieren und dabei Sicherheitsvorschriften einhalten und Verarbeitungshinweise und Herstellerhinweise berücksichtigen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bewerten unterschiedlicher Imprägnierverfahren im Bezug auf ihren Einsatzzweck sowie deren Vor- und Nachteile ▶ Beachten und Anwenden von Vorgaben zum Arbeits- und Umweltschutz nach Herstellerangaben
	g) Wicklungen von ruhenden elektrischen Maschinen herstellen und einbauen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Herstellen von Wicklungen von Transformatoren und Spulen an Wickelmaschinen ▶ Herstellen eines Blechpaketes durch Schichten von einzelnen Blechen ▶ Durchführen und Überprüfen von Messungen zur Verlustleistung oder zum Übersetzungsverhältnis
11	Installieren, Verdrahten und Anschließen von elektrischen Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)			
	a) Leitungen und Kabel auswählen und zurichten sowie Baugruppen und Geräte mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verbinden			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswählen geeigneter Leitungen und Kabel je nach Anwendungsgebiet ▶ Anschließen der Baugruppen nach gültigen Normen und Bestimmungen ▶ Verbindungs-Anschlusstechniken, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Festanschluss an Klemmen ● Motorklebbrett mit Gewindebolzen ● Stecker ● Schleifringe
	b) Leitungen und Kabel installieren	7		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verlegen und Anschließen von Leitungen und Kabel entsprechend den gültigen Normen und Vorschriften, z. B. VDE 0298-4 und VDE 0100-520 ▶ Festlegen der Leitungen und Kabel unter Beachtung von: <ul style="list-style-type: none"> ● Leitungswegen ● Leitungslängen ● Biegeradien ● Umgebungsbedingungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Verarbeitungs- und Betriebstemperaturen, Feuchte, UV-Strahlung, ● mechanische Einwirkungen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
				<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anschließen der Leitungen, z. B. an: <ul style="list-style-type: none"> ● Anschlussklemmen im Verteiler ● Anschlussdose ● Verteilerdose ● Motorklemmbrett ● Anschlussstecker ● Patchfeld ▶ Anwenden geeigneter Verbindungstechniken, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Crimpen/Komprimieren ● Löten ● Klemmen ● Schneidklemmen ▶ Einsetzen geeigneter Verarbeitungswerkzeuge, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Seitenschneider ● Abmantelwerkzeug ● Abisolierzange ● Presswerkzeug ● LötKolben
	c) Aus- und Einbauen von elektrischen Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen			z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Motoren ▶ Frequenzumrichter ▶ Generatoren ▶ Energiespeicher (Akkus, Thermische Speicher, Schwungmassenspeicher, Kondensatoren)
	d) Leitungswege und Gerätemontageorte nach gültigen Bestimmungen, Regeln und Vorschriften festlegen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anwenden der zutreffenden Normen und Bestimmungen, z. B. VDE-Normen ▶ Beachten von: <ul style="list-style-type: none"> ● Herstellervorgaben ● Kundenvorgaben ● Brandschutzbestimmungen
	e) elektrische Betriebsmittel und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren		9	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswählen der Betriebsmittel nach Eignung für den Einsatzort ▶ Auswählen der Leitungsverlegungssysteme entsprechend den Umgebungsbedingungen ▶ Beachten besonderer Umgebungsbedingungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Ex-Zonen ● Umgebungstemperatur ● aggressive Gase ● UV-Strahlung ● mechanische Beanspruchungen (Schleppleitung)
	f) elektrische Geräte herstellen und elektrische Anlagen errichten und diese Geräte und Anlagen in Betrieb nehmen			
	g) beim Errichten, Ändern, Instandhalten und Betreiben elektrischer Anlagen und Betriebsmittel die elektrotechnischen Regeln beachten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beachten von Regelungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● VDE-Richtlinie ● ATEX-Richtlinie ● Brandschutzvorschriften ● Herstellervorgaben ● Kundenvorgaben

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.-18. Monat	19.-42. Monat	
	h) Abfälle vermeiden sowie Abfallstoffe, nicht verbrauchte Betriebsstoffe und Bauteile hinsichtlich der Entsorgung bewerten, umweltgerecht lagern und für das Recycling und die Entsorgung bereitstellen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ sparsamer Umgang mit Werk- und Hilfsstoffen ▶ Verwenden von leicht zu recycelnden Werk- und Hilfsstoffen ▶ Abfallvermeidung und -reduzierung, z. B. durch Nutzung von Mehrwegprodukten oder -materialien ▶ Kennzeichnen von Reststoffen und getrenntes Lagern, Verwerten und Entsorgen von Abfällen ▶ Verwenden von Recycling-Materialien
12 Installieren und Inbetriebnehmen von analogen und digitalen Steuerungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)				
	a) Einschübe, Gehäuse und Schaltgerätekombinationen zusammenbauen		15	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Herstellen und Überprüfen von Einschüben der Energieverteilung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Schaltschränke ● Netzwerkschränke ▶ Auswählen und Montieren der Leistungsschalter ▶ Stern-Dreieck-Schaltung ▶ Wendeschütz-Schaltung ▶ Rolltorsteuerung
	b) Erdungen und Potenzialausgleichsleitungen verlegen und anschließen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beachten der entsprechenden VDE-Normen, VDE 0100-200, 0100-410, 0100-540 ▶ Kontrollieren und Dokumentieren der Funktion des Potenzialausgleiches mit geeigneten Prüfmitteln ▶ VDI-Richtlinien: Festlegen der Anforderungen an Schutzleiter und Potenzialausgleich, Durchführen von Messungen, Einordnen von Messwerten und Abgleich mit Grenzwerten
	c) elektrische Maschinen in Betrieb nehmen und dabei Herstellerangaben, Kundenanforderungen und Umgebungsbedingungen berücksichtigen und Sicherheitsvorschriften beachten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Inbetriebnehmen einer elektrischen Maschine nach erfolgreicher Installation, Instandsetzung oder Wartung ▶ Beachten der Herstellerunterlagen bei der Inbetriebnahme ▶ Dokumentieren der Inbetriebnahme ▶ Einweisen der Kunden/Kundinnen und Übergabe



Abbildung 14: Schaltgerätekombination für Prüfung von Servomotoren (Quelle: Klebs+Hartmann GmbH & Co. KG)

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	d) Frequenzumrichter auswählen und parametrieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Frequenzumrichter nach Art des Antriebes unterscheiden ▶ Kennenlernen der Steuerungsarten (Sollwertvorgabe, digitale/analogue Signale, Profibus) ▶ Durchführen der Erstinbetriebnahme ▶ Anpassen der Motorparameter nach Mechanik
	e) analoge und digitale Steuerungen erstellen, programmieren und ändern			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Herstellen von SPS-Programmen nach Aufgabenstellung/Kundenvorgaben ▶ Fehlersuche in komplexen Programmen ▶ Integrieren und Einbinden digitaler und analoger Aktoren und Sensoren an einer speicherprogrammierbaren Steuerung ▶ EVA-Prinzip (Eingabe - Verarbeitung - Ausgabe)
	f) Schutzeinrichtungen, Verkleidungen und Isolierungen anbringen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswählen und Montieren von elektrischen Schutzmaßnahmen ▶ Herstellen von Abdeckungen und Umhausungen, um die elektrische und mechanische Sicherheit zu gewährleisten
	g) Leitungen und Kabel auswählen und verlegen und dabei ihre elektromagnetische Verträglichkeit und die Datentechnik berücksichtigen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswählen von Leitungen und Kabeln anhand der Anwendung, Belastbarkeit und Verlegearten ▶ Schützen der Leitungen vor Störimpulsen bei der Anwendung von hochfrequenten Strömen, z. B. durch abgeschirmte Leitungen
	h) Baugruppen hard- und softwaremäßig einstellen, anpassen und in Betrieb nehmen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abgleichen der Motorschutzeinrichtungen mit dem Motor ▶ Einstellen, Überprüfen und ggf. Nachjustieren von Baugruppen zum Anlaufverhalten von Motoren mit den mechanischen Gegebenheiten
	i) Steuerungen von Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen in Betrieb nehmen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Überprüfen von Steuerungen nach Funktion und Sicherheit ▶ Inbetriebnehmen der Wechselrichter ▶ Dokumentieren der Inbetriebnahme ▶ Einweisen der Kunden und Übergabe
13	Integrieren von elektrischen Maschinen und Anlagen in informationstechnische Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 13)			
	a) Hard- und Softwarekomponenten auswählen	2		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auswählen der Komponenten entsprechend dem Einsatzzweck und den Firmen-, Hersteller- oder Kundenvorgaben
	b) Betriebssysteme und Anwendungsprogramme installieren und konfigurieren			
	c) Elektrische Anlagen und Maschinen in Netzwerke einbinden		5	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Montieren von Geräten und Leitungen ▶ Installieren benötigter Soft- und Hardware ▶ Beachten der Umgebungs- und Betriebsbedingungen, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> • Ausfallsicherheit • Datenschutz ▶ Installieren, Inbetriebnehmen, fachgerecht Dokumentieren ▶ Einweisung der Kunden und Übergabe
	d) Tools und Testprogramme einsetzen			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	e) Sensorik einbinden und Daten erfassen und auswerten			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Montieren von Geräten und Leitungen ▶ Installieren benötigter Soft- und Hardware ▶ Einbinden ins Netzwerk unter Berücksichtigung von Datensicherheit ▶ Anbinden an Datenbanken und Auswertelektronik ▶ Inbetriebnahme mit Dokumentation und Übergabe an Kunden
14	Instandhalten und Instandsetzen von Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 14)			
	a) technische Zeichnungen und Dokumente prüfen und anpassen	3		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erstellen und Lesen elektrotechnischer Schaltpläne ▶ Herstellen mechanischer Einzelteilzeichnungen unter Berücksichtigung des Fertigungsverfahrens ▶ Verstehen komplexer Montage- und Explosionszeichnungen und Ableiten von Montage- bzw. Demontagereihenfolgen ▶ Bestimmen der Ersatzteile anhand einer Explosionszeichnungen
	b) Funktion von Baugruppen prüfen und defekte Teile austauschen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Überprüfen elektrischer bzw. mechanischer Baugruppen auf Einzelfunktionen und Tauschen defekter Bauteile ▶ Austauschen von defekten Teilen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Netzteil ● Heizstäbe ● Schalter ● Sensoren ● Pumpen ● Lüfter
	c) Wartungspläne anwenden		16	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erstellen von Wartungsplänen anhand von Herstellerunterlagen und Festlegen von Zeiträumen ▶ Durchführen von Wartungen und Inspektionen und Identifizieren und Ersetzen von Mängeln bzw. defekten Bauteilen
	d) Wartung und zustandsorientierte Instandhaltung durchführen und dokumentieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bewerten des Zustands der elektischen Maschine, z. B. durch: <ul style="list-style-type: none"> ● Schwingungsmessung (Zustand der Lagerung) ● Schmiermittel Kontrolle (Füllstand sowie Zustand) ● Verschleiß von Bauteilen ● Sichtprüfung ▶ Durchführen und Dokumentieren notwendiger Reparaturen, z. B. an Bauteilen und Maschinen ▶ Berücksichtigung von Wartungsintervallen und Wartungsanweisungen seitens des Herstellers oder Betreibers ▶ Durchführen und Dokumentieren der Wartung, gegebenenfalls Zurücksetzen des Wartungsintervalls

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.-18. Monat	19.-42. Monat	
				 <p>Abbildung 15: Lagerzustandsmessung durch Schwingungsanalyse (Quelle: Klebs+Hartmann GmbH & Co. KG)</p>
	e) Störungen erkennen, Störungsmeldungen aufnehmen und analysieren, Lösungsvorschläge unterbreiten und Störungen beheben			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchführen einer systematischen Fehlersuche an Maschinen, z. B. durch: <ul style="list-style-type: none"> ● elektrische Messungen ● Prüfen von Teilfunktionen ● Austauschen von Teilen und anschließende Funktionsprüfung ▶ Unterbreiten von Reparaturvorschlägen
	f) stationäre und mobile Antriebssysteme instand setzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Instandsetzen stationärer Antriebssysteme, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Gebläse, Lüfter ● Pumpen ● Fördersysteme ● Walzsysteme ▶ Instandsetzen mobiler Antriebssysteme, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Flurförderfahrzeuge ● Fahrzeuge ● Krananlagen ● Verfahrwagen
	g) technische Prüfungen, insbesondere Abnahmeprüfungen, nach Instandsetzung durchführen und protokollieren			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchführen technischer Prüfungen nach Vorgaben, Protokollieren und Bescheinigen sowie ggf. Zertifizieren ▶ mögliche Zertifizierungsnormen sind z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● VDE-Normen ● CE-Normen ● DGUV-Normen ● PTB/ATEX-Normen ● IEC-Normen ● CSA/CCC-Normen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Erläuterungen
		1.-18. Monat	19.-42. Monat	
	h) rotierende Teile auswuchten, Maschinen ausrichten und Schwingungsanalysen durchführen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ausrichten von Motoren am mechanischen System in axialer und radialer Richtung ▶ Ausgleichen des Winkerversatzes, z. B. durch: laseroptisches Ausrichten ▶ Prüfen drehender Teile auf Unwucht, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Rotoren (Halbkeil- und Vollkeilwuchtung) ● Lüfterräder ● Pumpenschaufeln ● Kupplungen ▶ Auswuchten
	i) Energiespeichersysteme warten, instand setzen und fachgerecht entsorgen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Überprüfen des Säurestands oder der Ladekapazitäten an Speichersystemen wie Batterieanlagen ▶ Achten auf fachgerechte Entsorgung bei defekten Batterien
	j) stationäre und mobile Energieerzeuger warten und instand setzen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Instandhalten stationärer Energieerzeuger, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Photovoltaikanlagen ● Generatoren ● Windanlagen ● Blockheizkraftwerke ● Diesel-Stromaggregate ● Brennstoffzellen ▶ Überprüfen mobiler Energieerzeuger in Fahrzeugsystem oder Notstromaggregat in regelmäßigen Abständen



Abbildung 16: Auswuchten eines Schaufelrades
(Quelle: Klebs+Hartmann GmbH & Co. KG)

Abschnitt B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung	Erläuterungen
1	Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)		
	a) den Aufbau und die grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse des Ausbildungsbetriebes erläutern		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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	während der gesamten Ausbildung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ grundlegende rechtliche Vorgaben, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● 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.: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <ul style="list-style-type: none"> ● Ausbildungsbetriebe (ggf. überbetriebliche Bildungsstätte) und Berufsschulen ● Gewerkschaften und Arbeitgeberverbände ● zuständige Stellen ● Bundesministerien ● Kultusministerkonferenz der Länder ▶ Rolle der Beteiligten, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Entwicklung und Abstimmung betrieblicher und schulischer Ausbildungsinhalte ● Vermittlung von Ausbildungsinhalten ● Lernortkooperation ● Abnahme von Prüfungen ▶ Betrieb, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Arbeits- und Pausenzeiten ● Urlaubs- und Überstundenregelungen ● Beschwerderecht ● Betriebsvereinbarungen ▶ Berufsschule, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Rechtliche Regelungen der Länder zur Schulpflicht ● Rahmenlehrplan ● Freistellung und Anrechnung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung	Erläuterungen
	c) die Bedeutung, die Funktion und die Inhalte der Ausbildungsordnung und des Ausbildungsplans erläutern sowie zu deren Umsetzung beitragen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Elemente einer Ausbildungsordnung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Berufsbezeichnung ● Ausbildungsdauer ● Ausbildungsberufsbild ● Ausbildungsrahmenplan ● Prüfungs- und Bestehensregelung ▶ betrieblicher Ausbildungsplan, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● sachlicher und zeitlicher Verlauf der Ausbildung, Besonderheiten bei Ausbildung in Projekten und auf Baustellen ● Ausbildungsnachweis als <ul style="list-style-type: none"> – Abgleich mit betrieblichem Ausbildungsplan – Zulassungsvoraussetzung zur Abschlussprüfung ● Lernortkooperation ▶ Checklisten zur Umsetzung
	d) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden arbeits-, sozial-, tarif- und mitbestimmungsrechtlichen Vorschriften erläutern		<ul style="list-style-type: none"> ▶ arbeitsrechtliche Regelungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● 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.: <ul style="list-style-type: none"> ● 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.: <ul style="list-style-type: none"> ● 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.: <ul style="list-style-type: none"> ● Unterbringungs- und Reisekosten im Rahmen des Berufsschulunterrichts ● Arbeitsmittel und Fachbücher ● Freistellung zur Prüfung ● Übernahmeregelungen 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
			<ul style="list-style-type: none"> ▶ mitbestimmungsrechtliche Regelungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Betriebsverfassungsgesetz oder Personalvertretungsgesetz, Recht von Arbeitnehmern und -nehmerinnen auf Mitbestimmung am Arbeitsplatz, Gleichberechtigung von Betriebsrat/ Personalrat und Arbeitgeber/-in ● Vereinigungs- und Koalitionsfreiheit
	e) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes erläutern		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mitgliedschaft in <ul style="list-style-type: none"> ● branchenspezifischen Arbeitgeberverbänden ● Fachgewerkschaften ▶ Arbeitskreise ▶ Netzwerktreffen
	g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Brutto- und Nettobeträge ▶ Abzüge für Steuern und Sozialversicherungsträger ▶ Steuerklassen ▶ Krankenkasse ▶ Angabe von Urlaubstagen ▶ Sonderzahlungen, Leistungsprämien, vermögenswirksame Leistungen, Sachzuwendungen
	h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Inhalte des Arbeitsvertrages, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● 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		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Möglichkeiten der Anpassungs- und Aufstiegsfortbildung <ul style="list-style-type: none"> ● branchen- und berufsspezifische Karrierewege ● Anpassungsfortbildung ● Aufstiegsfortbildung, z. B. nach BBiG/HwO oder Länderrecht/Fachschulen ● Zusatzqualifikationen ▶ Förderungsmöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> ● Aufstiegs-BAföG ● Prämien und Stipendien ● Weiterbildungsgesetze der Länder

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung	Erläuterungen	
2	Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)			
	a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden	während der gesamten Ausbildung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ einschlägige Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • 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: Brandschuttmittel, Feuerlöscher ▶ Erfolgsfaktoren zur langfristigen psychischen und physiologischen Gesunderhaltung 	
	b) Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und auf dem Arbeitsweg prüfen und beurteilen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ besondere Fürsorgepflicht des Arbeitgebers ▶ Arten von Gefährdungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • 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.: <ul style="list-style-type: none"> • 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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Grundlage der gesetzlichen Unfallversicherung ▶ sach- und fachgerechte Anwendung von technischen Vorschriften und Betriebsanweisungen ▶ Präventionsmaßnahmen ▶ Präventionskultur in der betrieblichen Praxis ▶ betriebliche Maßnahmen der Gesundheitsförderung ▶ individuelle Belastungsgrenzen und Resilienz

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung	Erläuterungen
	e) ergonomische Arbeitsweisen beachten und anwenden		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ergonomie am Arbeitsplatz, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • 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		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arten von Notfällen ▶ Erste-Hilfe-Maßnahmen und Ersthelfer/-innen ▶ Notruf- und Notfallnummern ▶ Unfallmeldung ▶ Meldekette ▶ Fluchtwege und Sammelpunkte ▶ 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		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bestimmungen für den Brand- und Explosionsschutz <ul style="list-style-type: none"> • Zündquellen und leicht entflammbare Stoffe • Verhaltensregeln im Brandfall (Brandschutzordnung) • Maßnahmen zur Brandbekämpfung • Fluchtwege und Sammelpunkte ▶ automatische Löscheinrichtungen ▶ Einsatzbereiche, Wirkungsweise und Standorte von Löschmitteln
3 Umweltschutz und Nachhaltigkeit (§ 4 Absatz 3 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	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ressourcenintensität und soziale Bedeutung von Geschäfts- und Arbeitsprozessen bzw. Wertschöpfungsketten ▶ Analyse von Verbrauchsdaten ▶ Wahrnehmung und Vermeidung oder Verringerung von Belastungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Lärm • Abluft, Abwasser, Abfälle • Gefahrstoffe • Geruchsbelästigung ▶ rationelle Energie- und Ressourcenverwendung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Gerätelaufrufen • Wartung • Lebensdauer von Produkten • Umgang mit Speicher- und Printmedien ▶ Abfallvermeidung und -trennung ▶ Wiederverwertung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Wertstoffe • Recycling • Reparatur • Wiederverwendung ▶ Sensibilität für Umweltbelastungen auch in angrenzenden Arbeitsbereichen
	b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen, Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Herkunft und Herstellung ▶ Transportwege ▶ Lebensdauer und langfristige Nutzbarkeit ▶ ökologischer und sozialer Fußabdruck von Produkten und Dienstleistungen bzw. von Wertschöpfungsprozessen

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung	Erläuterungen
			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfsiegel und Zertifikate, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● fairer Handel ● Regionalität ● ökologische Erzeugung
	c) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden Regelungen des Umweltschutzes einhalten		<ul style="list-style-type: none"> ▶ anlagen-, umweltmedien- und stoffbezogene Schutzgesetze, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Immissionschutzgesetz mit Arbeitsplatzgrenzwerten ● Wasser- und Abwasserrecht ● Bodenschutzrecht ● Abfallrecht ● Chemikalienrecht ▶ weitere Regelungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● Recyclingvorschriften ● betriebliche Selbstverpflichtung ▶ Risiken und Sanktionen bei Übertretung
	d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen		<ul style="list-style-type: none"> ▶ vorausschauende Planung von Abläufen ▶ Substitution von Stoffen und Materialien ▶ Recycling und Kreislaufwirtschaft ▶ bestimmungsgemäße Entsorgung von Stoffen ▶ Erfassung, Lagerung und Entsorgung betriebspezifischer Abfälle ▶ Rechtsfolgen bei Nichteinhaltung
	e) für den eigenen Arbeitsbereich Vorschläge für nachhaltiges Handeln entwickeln		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 3 Nummer 4)		
	a) mit eigenen und betriebsbezogenen Daten sowie mit Daten Dritter umgehen und dabei die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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	
	b) Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und informationstechnischen Systemen einschätzen und bei deren Nutzung betriebliche Regelungen einhalten	während der gesamten Ausbildung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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.: <ul style="list-style-type: none"> ● Adressatenbezug ● Aktualität ● Barrierefreiheit ● Richtigkeit ● Vollständigkeit
	d) Störungen in Kommunikationsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Merkmale und Ursachen ▶ Analyse von Kommunikationsstörungen ▶ Präventions- und Lösungsstrategien ▶ Kompromiss, Konsens und Kooperation
	e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen und die beschafften Informationen prüfen, bewerten und auswählen			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Suchstrategien und Suchanfragen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● 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.: <ul style="list-style-type: none"> ● 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			<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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
	g) Aufgaben zusammen mit Beteiligten, einschließlich der Beteiligten anderer Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Medien, planen, bearbeiten und gestalten		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einfühlungsvermögen ▶ respektvoller Umgang ▶ Sachlichkeit ▶ Dimensionen von Vielfalt in der Arbeitswelt, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ● 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.

Name des/der Auszubildenden			
Ausbildungsjahr:	2	ggf. ausbildende Abteilung:	Schlosserei/ Wickelei
Ausbildungswoche vom:	17.04.2023	bis: 04.12.2020	Reparatur
	Betriebliche Tätigkeiten, Unterweisungen, betrieblicher Unterricht, sonstige Schulungen, Themen des Berufsschulunterrichts	Lfd. Nr.: Bezug zum Ausbildungsrahmenplan	Stunden
Montag	Maschinen erfassen, priorisieren und Eingangsprüfung durchführen (Unterstützung Werkstattmeister/-in)	2a, 7b, 2h, 8a, 8b	8
Dienstag	Asynchronmotoren demontieren, Komponenten reinigen und überprüfen; Schadensbilder bewerten	9a, 9e, 8f	8
Mittwoch	Wickeldaten erfassen und dokumentieren; Wicklung ausbauen, Blechpaket reinigen, überprüfen und isolieren; Wickeldrähte bereitstellen und Spulen gemäß Anforderungen wickeln	9d, 10a, 10b, 10c, 10d	8
Donnerstag	Spulen in den vorbereiteten Stator einlegen, schalten, bandagieren; fertige Wicklung prüfen; Wicklung anwärmen, tränken und aushärten	10e, 10f	8
Freitag	gewickelten Stator von Tränklackresten reinigen; Klemmsockel anschließen, neue Lager aufziehen, Motor montieren und Ausgangsprüfung durchführen (Meisterunterstützung)	8b, 9a, 9f	
Samstag	-	-	-

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

Datum, Unterschrift
Auszubildender/Auszubildende

Datum, Unterschrift Ausbilder/-in

 Muster Ausbildungsnachweise

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.

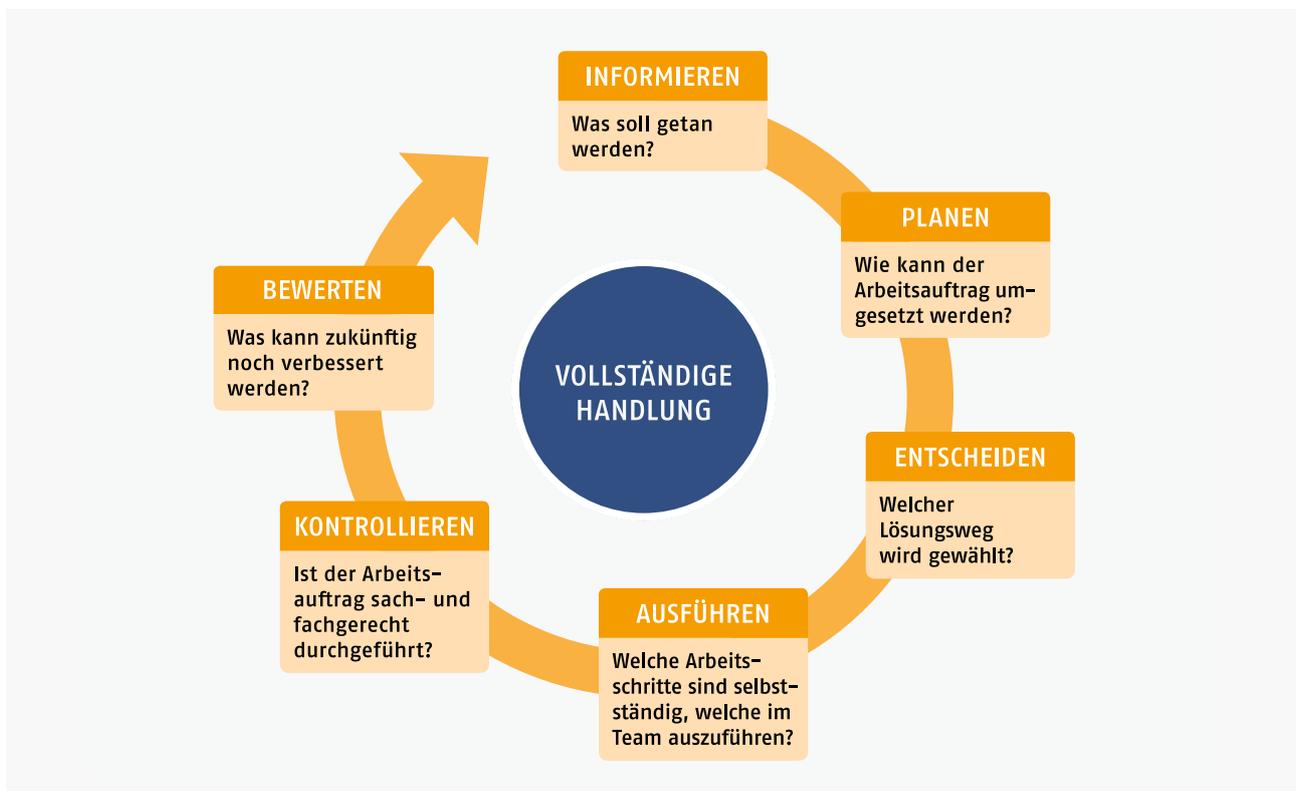


Abbildung 17: Modell der vollständigen Handlung (Quelle: BIBB)

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-, Team-, 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 Auszubildenden 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
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arbeitsaufgaben <ul style="list-style-type: none"> ● identifizieren, ● systematisieren und ● auswählen ▶ Reihenfolge festlegen ▶ Lern- und Arbeitsaufgaben vorbereiten ▶ Aufgaben dokumentieren und stellen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aufgabenstellung klären und verstehen ▶ notwendige Informationen beschaffen ▶ Lern- und Arbeitsaufgaben umsetzen ▶ Ergebnisse aufbereiten und dokumentieren 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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].



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 18: 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	verbrauchtes Material, Ersatzteile und Arbeitszeit sowie Projektablauf dokumentieren; Arbeitsergebnisse zusammenführen, kontrollieren und bewerten		

Kundenauftrag Badsanierung

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

Die ersten Tage der Ausbildung

Planung

- ▶ Sind die ersten Tage strukturiert und geplant?

Zuständige Mitarbeiter/-innen

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

Aktionen, Räumlichkeiten

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

Rechte und Pflichten

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

Unterlagen

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

Anwesenheit/Abwesenheit

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

Probezeit

- ▶ Wurde die Bedeutung der Probezeit erläutert?

Finanzielle Leistungen

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

Arbeitssicherheit

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

Arbeitsmittel

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

Arbeitszeit

- ▶ Welche Arbeitszeitregelungen gelten für die Auszubildenden?

Betrieblicher Ausbildungsplan

- ▶ Wurde der betriebliche Ausbildungsplan erläutert?

Ausbildungsnachweis

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

Berufsschule

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

Prüfungen

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

Pflichten des Ausbildungsbetriebes bzw. des Ausbilders oder der Ausbilderin

Vermittlung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten

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

Wer bildet aus?

- ▶ Selbst ausbilden oder 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).

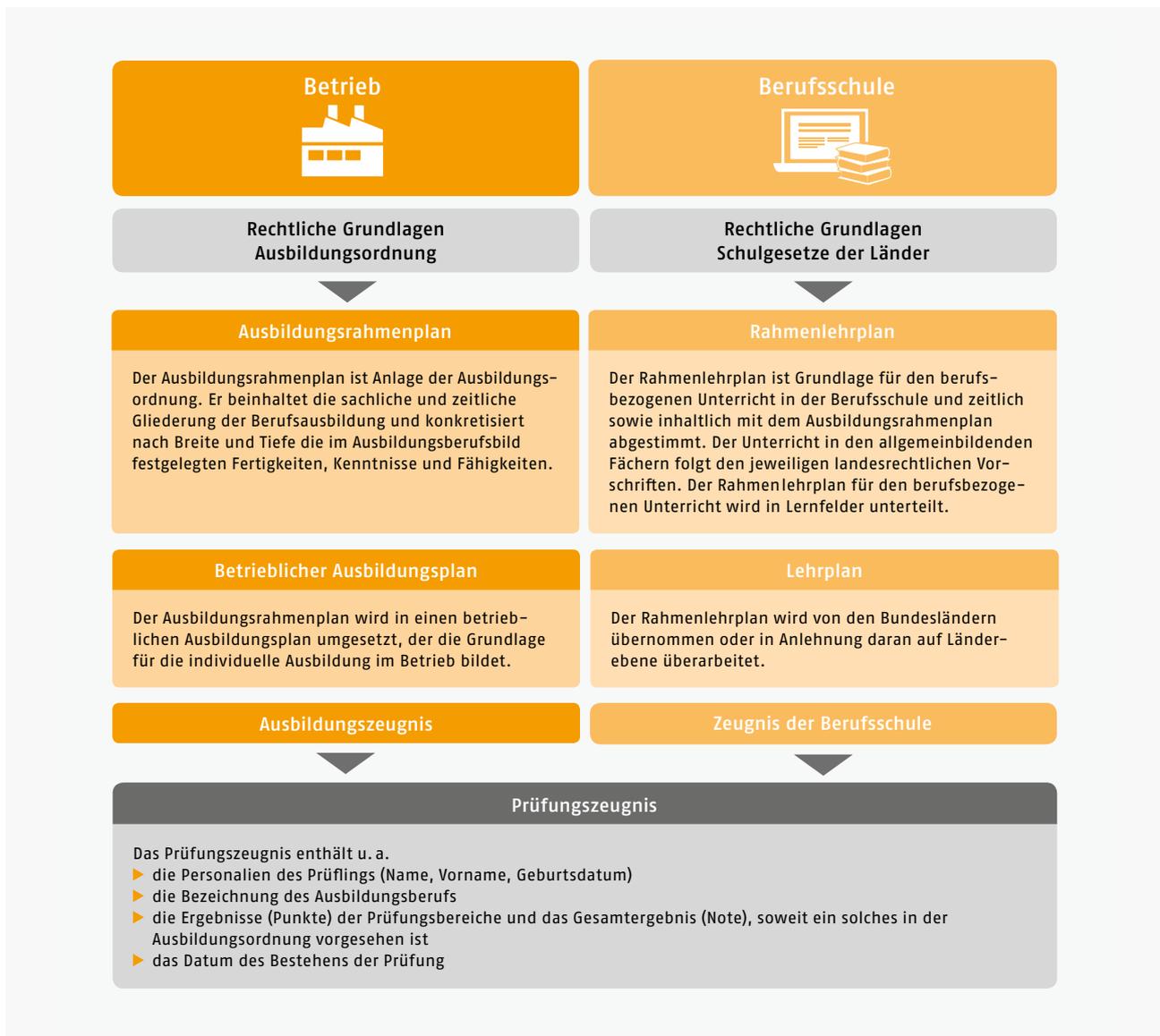


Abbildung 19: Übersicht Betrieb – Berufsschule (Quelle: BIBB)

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

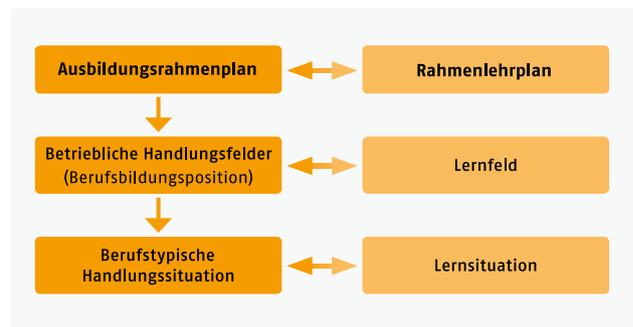


Abbildung 20: Plan – Feld – Situation (Quelle: BIBB)

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 – Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik vom 30.03.2021 (BGBl. I S. 662) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003) wird 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/258omn4] sind folgende Aspekte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes bedeutsam:

Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik und Elektronikerinnen für Maschinen und Antriebstechnik stellen elektrische Maschinen und Antriebssysteme nach Kundenanforderungen her und nehmen sie in Betrieb. Sie arbeiten im Servicebereich, ermitteln und beseitigen systematisch Fehler und halten elektrische Maschinen und Antriebssysteme instand.

Für die erfolgreiche Integration von Antriebssystemen in komplexe Gesamtsysteme benötigen sie Kenntnisse der Installationstechnik, der Automatisierungstechnik, der Steuerungs- und Regelungstechnik sowie über den Einsatz von intelligenten Sensoren und digitalen Werkzeugen.

Die Zusammenarbeit mit Fachleuten des eigenen wie auch anderer Fachbereiche erfordert zudem ein hohes Maß an Empathie, Teamfähigkeit und kommunikativen Kompetenzen.

Dem zunehmenden Grad der Digitalisierung in allen gesellschaftlichen Bereichen und dem dadurch gestiegenen Bedürfnis nach Datensicherheit tragen sie durch weitreichende IT-Kompetenzen Rechnung.

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.

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

Der Kompetenzerwerb im Kontext der Arbeits- und Geschäftsprozesse ist integrativer Bestandteil der Fachkompetenzen und entfaltet sich darüber hinaus in überfachlichen Kompetenzdimensionen. Die Nutzung von informationstechnischen Systemen und der Einsatz von digitalen Medien sind integrierte Bestandteile der Lernfelder und im Unterricht der handwerklichen und industriellen 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.

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.

3.2.1 Übersicht über die Lernfelder des Rahmenlehrplans

Lernfelder		Zeitrichtwerte 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 dimensionieren und die Sicherheit von Anlagen herstellen		80		
6	Elektrische Maschinen herstellen und prüfen		60		
7	Betriebsverhalten elektrischer Maschinen analysieren		80		
8	Mechanische Komponenten dimensionieren und integrieren		60		
9	Elektrische Maschinen instand setzen			80	
10	Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen auslegen			100	
11	Komplexe Antriebssysteme herstellen			100	
12	Intelligente Systeme in bestehende Antriebssysteme integrieren				60
13	Komplexe Antriebssysteme optimieren und anpassen				80
Summen: Insgesamt 1.020 Stunden		320	280	280	140

3.2.2 Lernfelder

Lernfeld 1: Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben

1. Ausbildungsjahr
Zeitrhythmuswert: 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 (*Betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation, Produkte, Dienstleistungen*). 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 (*Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten*). 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 (*DGUV*) mit Methoden der Arbeits-, Zeit- und Lernplanung. Dazu lesen und erstellen sie technische Unterlagen (*Schaltpläne, Schaltzeichen*).

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 Grundschaltungen (*Grundschaltungen, elektrische Grundgrößen, allgemeine Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik*). 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 (*Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz*).

Sie dokumentieren und **bewerten** die gewonnenen Erkenntnisse.



Abbildung 21: Messen der Motorfrequenz (Quelle: ZVEH)

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, Elektroenergieversorgung zu dimensionieren und die Sicherheit von Anlagen herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Dimensionierung von Elektroenergieversorgung und erkundigen sich über Anlagen zur Elektroenergieversorgung (*Energiespeicher, Netzsysteme und Schutzmaßnahmen*). Hierzu **analysieren** und klassifizieren sie Möglichkeiten der Elektroenergieversorgung nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten (*Umweltverträglichkeit*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** im Team die Errichtung, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Anlagen der Elektroenergieversorgung. Dabei beachten sie die Einhaltung von Vorschriften, Regeln und Normen (*Arbeitsschutz, Unfallverhütung, Schutz gegen elektrischen Schlag*).

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** im Team Komponenten der Anlagen hinsichtlich der Dimensionierung **aus** (*Spannungsebenen, Wechsel- und Drehstromsystem, Netzsysteme, Energiespeichersysteme*).

Sie fertigen Schaltpläne und Zeichnungen unter Nutzung von Fachliteratur (*Schalt- und Verteilungsanlagen, Datenblätter und Gerätebeschreibungen*), auch in fremder Sprache, an und **errichten** Teile von Anlagen unter Beachtung geltender Vorschriften, Regeln und Normen (*Schutzeinrichtungen, Schutzklassen, Schutzarten*).

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** ortsfeste und ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel auf ihre Sicherheit und nehmen diese in Betrieb (*digitale Messtechnik*). Sie protokollieren Betriebswerte und Prüfergebnisse und erstellen eine Dokumentation. Die Schülerinnen und Schüler weisen die Kunden in die errichteten Anlagen ein.

Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** Messungen und Prüfergebnisse nach geltenden Normen und unterbreiten Optimierungsvorschläge (*Mess- und Prüfmittel, Prüfprotokolle*).

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, elektrische Maschinen herzustellen und zu prüfen.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Herstellung elektrischer Maschinen. Dazu **informieren** sie sich über Konstruktionsprinzipien und bestimmen die Komponenten nach Einsatzbedingungen (*mechanische Bearbeitungsverfahren, Bauformen Gehäuse, Kühlung, Betriebsarten, stationäre Aufstellung, Elektromobilität*). Die Schülerinnen und Schüler analysieren Wickelpläne und nehmen die Wickeldaten auf. Sie differenzieren die Komponenten nach Eigenproduktion und Zukaufteilen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Herstellung elektrischer Maschinen und die Herstellung von Wicklungen (*Wicklungsarten und -formen*). Sie zeichnen Abwicklungen elektrischer Maschinen.

Die Schülerinnen und Schüler **entscheiden** sich nach konstruktiven und fertigungstechnischen Kriterien und unter Berücksichtigung der Kundenanforderungen für einen Wicklungsaufbau.

Die Schülerinnen und Schüler **stellen** Wicklungen **her**, bauen sie ein und konservieren diese. Sie montieren die Komponenten der elektrischen Maschinen und nehmen diese in Betrieb (*Drehstromschichtwicklungen, Ganz- und Bruchlochwicklungen*).

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** Komponenten der elektrischen Maschinen nach geltenden Vorschriften, Regeln und Normen (*IEC-Energieeffizienzklassen*).

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Prüfergebnisse und teilen diese den Kunden mit (*situatives Kundengespräch*). Sie **beurteilen** die Prüfergebnisse (*Wicklungsfehler*) und reflektieren das Kundenfeedback.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen zu analysieren.

Die Schülerinnen und Schüler führen Kundengespräche und ermitteln Kundenanforderungen an elektrische Maschinen (*situatives Kundengespräch*). Sie **informieren** sich auftragsbezogen über elektrische Maschinen (*technische Dokumentationen*), auch in fremder Sprache. Sie erarbeiten Funktionen von Bauteilen und verschaffen sich einen Überblick über physikalische Größen in elektrischen Maschinen (*elektromagnetische Energiewandlung, Ein- und Dreiphasentransformatoren, rotierende Maschinen, Aufbau Rotor und Stator*).

Die Schülerinnen und Schüler **vergleichen** elektrische Maschinen gemäß Kundenanforderungen (*Typenschilder, Bauformen, Kühlung*) und entwickeln Lösungsansätze.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** in Abstimmung mit den Kunden elektrische Maschinen **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler skizzieren Messaufbauten zur Ermittlung von gerätespezifischen Kenngrößen und **führen** maschinenspezifische Messungen **durch** (*Kurzschlussversuch, Leerlaufversuch, Kennlinien, Induktion, Transformatorprinzip, Drehmomentenbildung*).

Sie **prüfen** die Messergebnisse, protokollieren diese und dokumentieren die Beobachtungen.

Sie werten die Zusammenhänge zwischen den festgestellten und erwarteten physikalischen Größen aus und **beurteilen** Kenngrößen an elektrischen Maschinen (*Schutzarten, Isolationsklassen*).

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, mechanische Komponenten zu dimensionieren und zu integrieren.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Dimensionierung mechanischer Komponenten und zu deren Integration in elektrischen Maschinen. Dazu bestimmen sie die mechanischen Komponenten von Antriebssystemen und **ermitteln** deren Funktionszusammenhänge. Sie lesen technische Zeichnungen und Montageanleitungen (*Anordnungs- und Aufbaupläne, Dokumentationen*), auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Verwendung mechanischer Komponenten und die Integration dieser in elektrische Maschinen gemäß den Kundenanforderungen.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** mechanische Komponenten **aus** (*Stücklisten*). Sie dimensionieren Bauteile gemäß den Kundenanforderungen. Sie konzipieren die Bestandteile und notwendige Werkzeuge (*Wellen, Lagerschilde, Lager, Schmierstoffe*).

Die Schülerinnen und Schüler **montieren** Komponenten (*Kupplungen, Getriebe, Bremsen*) und passen sie den Kundenanforderungen an (*Auswuchten rotierender Teile*). Sie dokumentieren die vorgenommenen Anpassungen.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Funktionsfähigkeit der Komponenten und dokumentieren ihre Ergebnisse (*Prüfprotokolle*).

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Prüfergebnisse hinsichtlich einer Optimierung der Auswahl der mechanischen Komponenten. Sie diskutieren die Montageabläufe unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und der Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes (*Arbeitsschutzgesetz, Gefahrstoffverordnung*).

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, elektrische Maschinen instand zu setzen.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Instandsetzung elektrischer Maschinen (*Sondermaschinen, Synchronmaschinen*). Sie lesen auftragsbezogene Schaltbilder von Wicklungen (*Drehstromzweischichtwicklungen, polumschaltbare Maschinen*) und **machen** sich mit den technischen Dokumentationen der elektrischen Maschinen **vertraut** (*Produkthaftung*). Dabei sichten sie Demontage- und Montagepläne unter Berücksichtigung kundenspezifischer Anforderungen (*Entsorgungsvorschriften, Wartungspläne*).

Die Schülerinnen und Schüler grenzen Fehler ein (Störungsursachen) und **planen** den Prozess der Instandsetzung (*technische Dokumentationen, Instandsetzungskalkulation*). Sie zeichnen Abwicklungen und Schaltbilder (*Drehstromzweischichtwicklungen, polumschaltbare Maschinen*).

Die Schülerinnen und Schüler beraten die Kunden hinsichtlich der möglichen Maßnahmen und **entscheiden** sich in Absprache mit ihnen für eine Vorgehensweise.

Die Schülerinnen und Schüler **reparieren** rotierende Maschinen. Sie erfassen systematisch Schadensursachen (*Korrosion, Bruch, Verschleiß*). Sie legen Wicklungen ein und schalten die notwendigen Verbindungen. Sie führen eine Funktionsprobe durch und nehmen Kennlinien auf (*Drehzahl-Drehmoment-Kennlinien*).

Die Schülerinnen und Schüler **vergleichen** die Messergebnisse mit den Herstellerangaben (*Typenschilder, Bemessungsdaten*).

Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** mögliche rechtliche und wirtschaftliche Folgen der Instandsetzung (*Nachhaltigkeit, Reklamationen*). Sie analysieren diese, bewerten sie und unterbreiten Lösungsvorschläge zur Betriebssicherheit.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen auszulegen.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren antriebstechnische Problemstellungen gemäß Kundenanforderungen und **informieren** sich im Pflichtenheft über die zu realisierenden Aufgabenstellungen, auch in fremder Sprache (*elektromagnetische Verträglichkeit, Geräuschpegel, Schwingungen*).

Die Schülerinnen und Schüler **entwerfen** anhand eines Lastenheftes die Steuerungs- und Regelungskomponenten und entwickeln Strategien zur Fehlersuche. Sie gleichen das Pflichtenheft mit dem Lastenheft in Bezug auf geltende Normen ab.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen **aus** (*Speicherprogrammierbare Steuerungen, Frequenzumrichter*). Sie beachten bei der Auswahl der Systeme die Auswirkung auf die Umgebung.

Die Schülerinnen und Schüler zeichnen auf der Grundlage der Planungsunterlagen Schaltpläne und Programme (*Verbindungs- und speicherprogrammierte Steuerungen*). Sie **binden** diese in Übertragungssysteme **ein** und passen die Software an die Kundenanforderungen an (*Bussysteme, Schnittstellen*). Sie realisieren die Steuerungen und Regelungen und nehmen die Antriebssysteme in Betrieb (*Regler, Anlass- und Bremsverfahren, elektronische Anlaufverfahren*). Sie suchen und beheben Fehler.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen technische Dokumentationen (*Softwaredokumentation*) und **präsentieren** ihre Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler **diskutieren** Strategien zur Fehlersuche und optimieren diese.



Abbildung 22: Arbeiten am Elektromotor (Quelle: ZVEH)

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, komplexe Antriebssysteme herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler erschließen Kundenanforderungen zur Integration elektrischer Maschinen in technische Systeme und **informieren** sich über geltende Vorschriften, Regeln und Normen, auch in fremder Sprache (*Bedienungsanleitungen, pneumatische oder hydraulische Baugruppen*).

Die Schülerinnen und Schüler **entwerfen** Planungsunterlagen zur Einbindung elektrischer Maschinen in komplexe Systeme (*Mess-, Steuer- und Regelungsbaugruppen*).

Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren diese Systeme und **stellen** die dafür erforderlichen Komponenten auf Basis der Planungsunterlagen und Kundenforderungen **zusammen** (*pneumatische oder hydraulische Baugruppen*).

Die Schülerinnen und Schüler **montieren** Systemkomponenten und nehmen sie in Betrieb. Sie erstellen Wartungspläne (*Lebenszyklus der Systeme und Komponenten*).

Die Schülerinnen und Schüler **vergleichen** die erstellte Lösung mit den Vorgaben, prüfen die geforderten Parameter (*Mess- und Prüfeinrichtungen*) und dokumentieren die Prüfergebnisse. Sie übergeben die Systeme an die Kunden und weisen diese in die Nutzung ein (*situatives Fachgespräch, Kundens Schulung, Abnahmeprotokoll*).

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Schritte der Auftragsabwicklung (*Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit*).

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, intelligente Systeme in bestehende Antriebssysteme zu integrieren.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln im Kundengespräch die Anforderungen an die Modernisierung bestehender Antriebssysteme (*situatives Kundengespräch*). Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich auftragsbasiert über den funktionalen Aufbau von Antriebssystemen (*Schaltpläne, Bauteilbeschreibungen, Herstellerunterlagen*). Dabei vergleichen sie Instrumente der Fernwartung und der vorbeugenden Instandhaltung von elektrischen Maschinen und Anlagen (*intelligente Sensoren, Zustandsüberwachung*).

Die Schülerinnen und Schüler **entwerfen** Konzepte zur Integration intelligenter Komponenten in elektrische Anlagen. Sie erarbeiten und vergleichen Strategien zur Betriebssicherheit und kalkulieren die notwendigen Arbeiten und Komponenten (Qualitätsmanagement). Sie erstellen Angebote (*Kostenvoranschläge*).

Die Schülerinnen und Schüler ziehen verschiedene Konzepte zur Modernisierung in Betracht und **entscheiden** sich in Absprache mit den Kunden für einen Lösungsvorschlag (Datensicherheit).

Die Schülerinnen und Schüler **integrieren** intelligente Komponenten, auch virtuell, in vorhandene Anlagen (*Parametrierung und Inbetriebnahme intelligenter Sensoren, Kommunikation über Automatisierungssysteme*). Sie führen Instandhaltungsarbeiten aus (*zustandsorientierte Instandhaltung*).

Sie **kontrollieren** ihre Arbeitsergebnisse und nehmen Störungsmeldungen auf. Hierzu setzen sie Mess- und Prüfeinrichtungen zur Ermittlung von Störungsursachen und Maschinenfehlern ein (*Messgeräte, Prüfmittel, Prüfprotokolle*).

Sie dokumentieren und **bewerten** die Ergebnisse, auch unter dem Aspekt des Arbeits- und Gesundheitsschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, komplexe Antriebssysteme zu optimieren und anzupassen.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren kundenspezifische Problemstellungen zur Anpassung und Optimierung von komplexen Antriebssystemen (*Gleichstrommaschinen*). Dazu **informieren** sie sich in technischen Dokumentationen der Hersteller und in den gültigen Normen, auch in fremder Sprache (*Servomotoren, Reluktanzmaschinen, Bedienungsanleitungen und Wartungspläne*).

Die Schülerinnen und Schüler **entwerfen** im Team unter Beachtung ökonomischer, ökologischer und sicherheitstechnischer Aspekte Maschinenkomponenten. Sie planen die arbeitsteiligen Schritte zur Umsetzung der Arbeitsaufträge (*eingängige Schleifen- und Wellenwicklungen, Normen und Vorschriften, Herstellerunterlagen*). Sie erarbeiten Montagepläne und passen vorhandene Unterlagen an (*technische Zeichnungen, Stromlaufpläne*).

Die Schülerinnen und Schüler beraten sich bezüglich einer effizienten arbeitsteiligen Vorgehensweise und **entscheiden** sich für eine Lösung.

Die Schülerinnen und Schüler **optimieren** im Team komplexe Antriebssysteme, passen diese an und nehmen sie in Betrieb (*Steuer- und Hauptstromkreise*).

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Kennlinien der optimierten Maschinen (*Gleichstrommaschinen*) und **vergleichen** die gewonnenen Messergebnisse der Antriebssysteme mit den Herstellerangaben (*Typenschilder, Bemessungsdaten*).

Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** die Messwerte und die aufgenommenen Kennlinien (*Drehzahl-Drehmomenten-Kennlinien*).

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 für Maschinen und Antriebstechnik/Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik	
1. Ausbildungsjahr	
<p>Berufsbildpositionen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 	<p>Lernfeld 2: Elektrische Systeme planen und installieren (80 UStd.)</p> <hr/> <p>Lernsituation 2: Dimensionierung einer Zuleitung für einen 230 V Elektro-Durchlauferhitzer (40 UStd.)</p>
<p>Einstiegsszenario</p> <p>Im Lager einer Schreinerei soll ein Waschbecken mit einem 230 V Untertisch-Elektro-Durchlauferhitzer ($P_{el} = 3,5 \text{ kW}$) ausgestattet werden.</p> <p>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.</p> <p>Neben der normgerechten Planung der Erweiterungen der elektrischen Anlage müssen auch die Anforderungen an den Brandschutz und Arbeitsschutz erfüllt sein.</p>	<p>Handlungsprodukt/Lernergebnis</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 <p>ggf. Hinweise zur Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Test: Leitungsdimensionierung ▶ Test: Schutz gegen elektrischen Schlag ▶ Bewertung der Präsentation
<p>Wesentliche Kompetenzen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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. 	<p>Konkretisierung der Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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
<p>Lern- und Arbeitstechniken</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Rollenspiele mit Bauherrin/Bauherrn bzw. Architektin/Architekt (Fachsprache der Elektrotechnik) ▶ Lernzirkel „Überstromschutzorgane“ ▶ Internetrecherche 	
<p>Unterrichtsmaterialien/Fundstelle</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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] 	
<p>Organisatorische Hinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 „Komponenten und Funktionen in gebäudetechnische Systeme integrieren“

Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik	
1. Ausbildungsjahr	
Lernfeld 8: Mechanische Komponenten dimensionieren und integrieren (60 UStd.)	
Lernsituation 8.1: Ein Zugmittelgetriebe gemäß Kundenanforderungen auswählen und in ein bestehendes technisches System integrieren	
8.1.1 Kurzbeschreibung der Handlungssituation	Zeitwert ca. 6–8 h
<p>Ein Tischlermeister hat aus einer Firmenauflösung eine Kreissäge gekauft. Die Säge möchte er gerne in seinem Betrieb nutzen und so seine Angebotspalette erweitern. Die Kreissäge ist leider nicht komplett. Die Riemenscheibe auf der Sägewelle sowie die Verbindung zwischen dem Antriebsmotor und der Sägewelle fehlt.</p> <p>Der Tischlermeister hat den Auftrag erteilt, die Kreissäge gemäß seinen Anforderungen zu komplettieren und so in einen funktionsfähigen Zustand zu versetzen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren im Team die vorhandenen Komponenten und werten die Kundenanforderungen aus. Sie erarbeiten sich Informationen zur Funktionsweise eines Zugmittelgetriebes.</p> <p>Die Informationen dienen dem Kundendienst des Unternehmens für die weitere Auslegung und das Angebot an den Kunden.</p>	
8.1.2 Handlungsergebnis	
Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen Lösungsansatz für den Kundendienst und präsentieren ihre Zuarbeit (Plakat). Die so entstandenen Plakate können später als Lernplakate in den Unterrichtsraum integriert werden und helfen so den SuS die besprochenen Zusammenhänge im Gedächtnis zu halten.	
8.1.3 Geplante Kompetenzentwicklung	
8.1.3.1 Fachkompetenz	8.1.3.2 Sozialkompetenz
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können Zugmittelgetriebe benennen, ▶ können Zugmittelgetriebe nach ihren Eigenschaften unterscheiden, ▶ sind in der Lage, Technologieschemata zu lesen und Informationen zu entnehmen, ▶ können aus der Vielfalt der Zugmittelgetriebe eine passende Variante für einen Antriebsfall auswählen, ▶ präsentieren ihre Ergebnisse als Grundlage für die weitere Bearbeitung der Kundenanfrage. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ verteilen die Rechercheaufgaben auf das Team und stärken so das Verantwortungsbewusstsein des Einzelnen gegenüber der Gruppe, ▶ verbessern ihre Kommunikationsfähigkeiten durch Teamarbeit.
8.1.3.3 Methodenkompetenz	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ nutzen verschiedene Quellen zur Informationsbeschaffung, ▶ lernen die Informationen kritisch zu überprüfen und Ergebnisse zu strukturieren. 	
8.1.4 Kurzbeschreibung der vollständigen Handlung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ informieren sich in verschiedenen Quellen zu Zugmittelgetrieben, ▶ planen die Verwendung eines Zugmittelgetriebes gemäß Kundenanforderung, ▶ wählen ein Zugmittelgetriebe gemäß Kundenanforderung aus, ▶ passen die Komponenten des Getriebes an die Kundenanforderungen an, ▶ prüfen ihre Auswahl hinsichtlich der möglichen Umsetzung, ▶ bewerten den Prozess der Informationsbeschaffung und Komponentenauswahl. 	
8.1.5 Vorbereitungen	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Informationsmaterial und Literatur bereitstellen ▶ Recherchemöglichkeiten schaffen, auch online ▶ Methodenkoffer sowie Zeichenkarton bereitstellen 	
8.1.6 Sozialform: Gruppenarbeit	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Die Gruppen sollten möglichst heterogen gebildet werden. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass ggf. handwerkliche und industrielle SuS gemeinsam unterrichtet werden. 	

8.1.7 Hinweise für Lehrkräfte

- ▶ Je nach Möglichkeiten der Lernumgebung können die SuS entweder klassisch in Lehrbüchern oder Online-Informationen zu Zugmittelgetriebenen ermitteln. Eine Literaturliste findet sich unter Punkt 8.1.8.
- ▶ Die Rillenzahl der motorseitigen Riemenscheibe kann als gegeben angesehen oder aber selbst über den Antriebsfall berechnet werden, was eine höhere Kompetenzstufe der SuS erfordert und den Zeitaufwand erhöht, da eine Vielzahl von Unterlagen und Berechnungen erforderlich werden. Die Möglichkeit der Berechnung ergibt sich beispielsweise über das technische Handbuch Keilriemenantriebe der Firma Optibelt.
- ▶ Wenn größere Spielräume für die SuS geschaffen werden sollen und man die motorseitige Riemenscheibe nicht als gegeben sieht, ergeben sich eine Fülle von Lösungsmöglichkeiten mit jeweils differierenden Eigenschaften. Der Zeitaufwand, aber auch die Vielfalt der Lösungsvorschläge steigt dadurch an.
- ▶ Die Auswahl der Komponenten sollte zweckmäßigerweise online erfolgen, da so nur Komponenten gewählt werden, die auch tatsächlich am Markt verfügbar sind. Diese Vorgehensweise kommt dem tatsächlichen Vorgehen im Betrieb zudem sehr nahe und verschafft der Aufgabe einen großen Realitätsbezug.
- ▶ Je nach Zeithorizont wäre es möglich, die Aufgabe um einen Kalkulationsteil zu erweitern. Die Onlineauswahl der Komponenten bietet hierfür den Vorteil, entsprechende Einkaufspreise und Lieferzeiten simulieren zu können.
- ▶ In jedem Fall sollte darauf eingegangen werden, dass ggf. weitere Komponenten (Riemenschutz) speziell für die Unfallverhütung notwendig sein können, auch wenn sie kundenseitig nicht explizit gefordert werden.

8.1.8 Weiterführende Literatur/Hinweise/nützliche Software

- ▶ Bösel/Klaßen/Kosaca/Müller/Smidoda: Tabellenbuch Elektrotechnik. Berlin 2020.
Das neu erschienene Tabellenbuch bietet ein eigenes Kapitel zu elektrischen Maschinen und Antriebstechnik und kann für die SuS eine gute Wahl sein, wenn es darum geht, ein eigenes Tabellenbuch anzuschaffen. Es bietet die Inhalte optisch ansprechend dar, ist aktuell und für die oben notwendigen Berechnungen zum Riemetrieb und zur Umfangsgeschwindigkeit geeignet. Tiefergehende Informationen zu den einzelnen Antriebselementen kann ein Tabellenbuch aber schwerlich darbieten.
- ▶ Haberkern, Anton: Maschinenelemente für Dummies. Weinheim 2018.
Der markante Titel sollte nicht abschrecken. Das Buch behandelt viele Zusammenhänge, die speziell für das Lernfeld 8 relevant sind. Der Vorteil gegenüber anderen Werken ist, dass es sich ausdrücklich an Berufspraktiker/-innen richtet und sich folglich nicht in der Tiefe verliert, sondern insgesamt einen guten Überblick gibt.
- ▶ Roloff/Matek: Maschinenelemente. Normung Berechnung Gestaltung. Berlin 2019.
Das Standardwerk seit über 50 Jahren. Speziell für die Vertiefung geeignet, richtet sich das Werk an Studierende und Ingenieure/Ingenieurinnen. Dieses sehr umfangreiche Werk kann sowohl für die SuS als auch für die Lehrenden als umfassendes Nachschlagewerk dienen.
- ▶ Technisches Handbuch Keilriemenantriebe der Firma Optibelt
Das technische Handbuch der Firma Optibelt ist als PDF Dokument unter folgendem Link frei erhältlich.
[<https://www.optibelt.com/fileadmin/pdf/produkte/keilriemen/Optibelt-Technisches-Handbuch-Keilriemen.pdf>]
Es bietet neben einem Überblick über wesentliche Riemen und Scheibengeometrien mit ihren spezifischen Eigenschaften auch diverse Tabellen und Formeln, welche notwendig sind, wenn selbst ein Riemetrieb für einen gegebenen Antriebsfall berechnet werden soll. Durch die Dimensionierung der realen Produkte entsteht eine hohe Realitätsnähe und die Komplexität des Themas wird konkret greifbar. Es sollte bei Verwendung des Handbuches natürlich darauf hingewiesen werden, dass es sich beim Autor des Handbuches um einen Marktteilnehmer handelt und dieser entsprechend seine Produkte speziell vorstellt und bewirbt. Wie in jedem Markt gibt es Mitbewerber mit eigenen Produkten und spezifischen Produkteigenschaften.
- ▶ Software CAP 6.5
Diese ebenfalls von Optibelt angebotene Software kann nach Registrierung von der Homepage
[<https://www.optibelt.com/de/power-transmission/service/software-cap-60-65/>] heruntergeladen werden.
Sie ermöglicht optisch sehr ansprechend und intuitiv die Auslegung von Riemetrieben. Sie eignet sich gut, um den SuS die Auslegung mit allen notwendigen Parametern zu demonstrieren und um zu zeigen, wie Änderungen, z. B. veränderte Motordaten, große Unterschiede am Gesamtsystem bewirken können. Auch hier sollten die SuS darauf hingewiesen werden, dass die im Hintergrund verwendeten Daten den Produkten von Optibelt entsprechen und es am Markt auch Produkte anderer Hersteller gibt.

Vorschlag Arbeitsaufgabe Schülerinnen und Schüler

Nachfolgend findet sich ein Vorschlag für das Schülermaterial. Es umreißt die Aufgabe und legt die zu erbringende Leistung der Gruppen fest. Es bietet zudem eine Situationsbeschreibung, die Kundenskizze sowie ein Motortypenschild

des Antriebsmotors. Das Material kann so verwendet werden, ist aber ohne großen Aufwand auch modifizierbar und kann an individuelle Bedarfe der SuS angepasst werden.

Arbeitsaufgabe zu Lernfeld 8															
<p>Inhalte</p> <p>In dieser Situation lernen Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ das Unterscheiden von Zugmittelgetrieben gemäß deren Eigenschaften ▶ das Lesen von technischen Skizzen ▶ das Ermitteln von Kundenanforderungen ▶ das Auswählen von Antriebselementen ▶ das Präsentieren Ihrer Ergebnisse für Ihre Kollegen 															
<p>Kundenauftrag</p> <p>Ein Tischlermeister hat aus einer Firmenauflösung eine Kreissäge gekauft. Er möchte die Säge gerne in seinem Betrieb nutzen. Die Kreissäge ist leider nicht vollständig. Die Riemenscheibe auf der Sägewelle sowie die Verbindung zwischen Antriebsmotor und Sägewelle fehlt.</p> <p>Der Tischler hat den Auftrag erteilt, die Kreissäge gemäß seinen Anforderungen zu komplettieren und so in einen funktionsfähigen Zustand zu versetzen.</p> <p>Ihr Meister beauftragt Sie, die Skizze des Kunden und seine weiteren Anforderungen zu sichten und einen Lösungsvorschlag zu erarbeiten.</p>															
Skizze	Motorleistungsschild														
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Asynchron-Motor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Typ 132 M4</td> <td>3 ~ Motor</td> </tr> <tr> <td>△ Δ 400/690 V</td> <td>15,0/8,6 A</td> </tr> <tr> <td>S1 7,5 KW</td> <td>cos 0,84</td> </tr> <tr> <td>Nr. 8572695</td> <td>Iso. Kl. F</td> </tr> <tr> <td>1450 U/min</td> <td>IM B3</td> </tr> <tr> <td>IP 55</td> <td>VDE 0530</td> </tr> </tbody> </table>	Asynchron-Motor		Typ 132 M4	3 ~ Motor	△ Δ 400/690 V	15,0/8,6 A	S1 7,5 KW	cos 0,84	Nr. 8572695	Iso. Kl. F	1450 U/min	IM B3	IP 55	VDE 0530
Asynchron-Motor															
Typ 132 M4	3 ~ Motor														
△ Δ 400/690 V	15,0/8,6 A														
S1 7,5 KW	cos 0,84														
Nr. 8572695	Iso. Kl. F														
1450 U/min	IM B3														
IP 55	VDE 0530														
<p>Anforderungen des Kunden</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Der Motor und die Riemenscheibe sollen aus Kostengründen unbedingt beibehalten werden. ▶ Der Hersteller des Sägeblattes, welches eingebaut werden soll, empfiehlt für eine hohe Schnittqualität eine Schnittgeschwindigkeit von ca. $35 \frac{m}{s}$. Der wirksame Durchmesser des Sägeblattes beträgt: $d_{\text{wirk}} = 500\text{mm}$. 															
Sozialform	Gruppenarbeit von je 3-4 Schülerinnen und Schülern														
<p>Aufgaben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erfassen Sie die Kundenanforderungen. 2. Erarbeiten Sie sich einen Überblick über die Vielfalt der Zugmittelgetriebe mit ihren Eigenschaften. 3. Erstellen Sie eine Übersicht über die Zugmittelgetriebearten mit ihren Besonderheiten. 4. Wählen Sie ein Getriebe passend zu den Kundenanforderungen, begründen Sie Ihre Auswahl. 5. Führen Sie notwendige Berechnungen für den Kundenauftrag aus. 6. Wählen und dimensionieren Sie die Komponenten. 7. Erstellen Sie einen Lösungsansatz gemäß Ihrer Auswahl (Plakat Größe A2). 8. Stellen Sie Ihren Lösungsansatz dem Vertrieb (der Klasse) vor. 															

Vollständige Arbeitsaufgabe mit Unterrichtsmaterialien zur zweiten Lernsituation des Lernfelds 8

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-Piast-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-

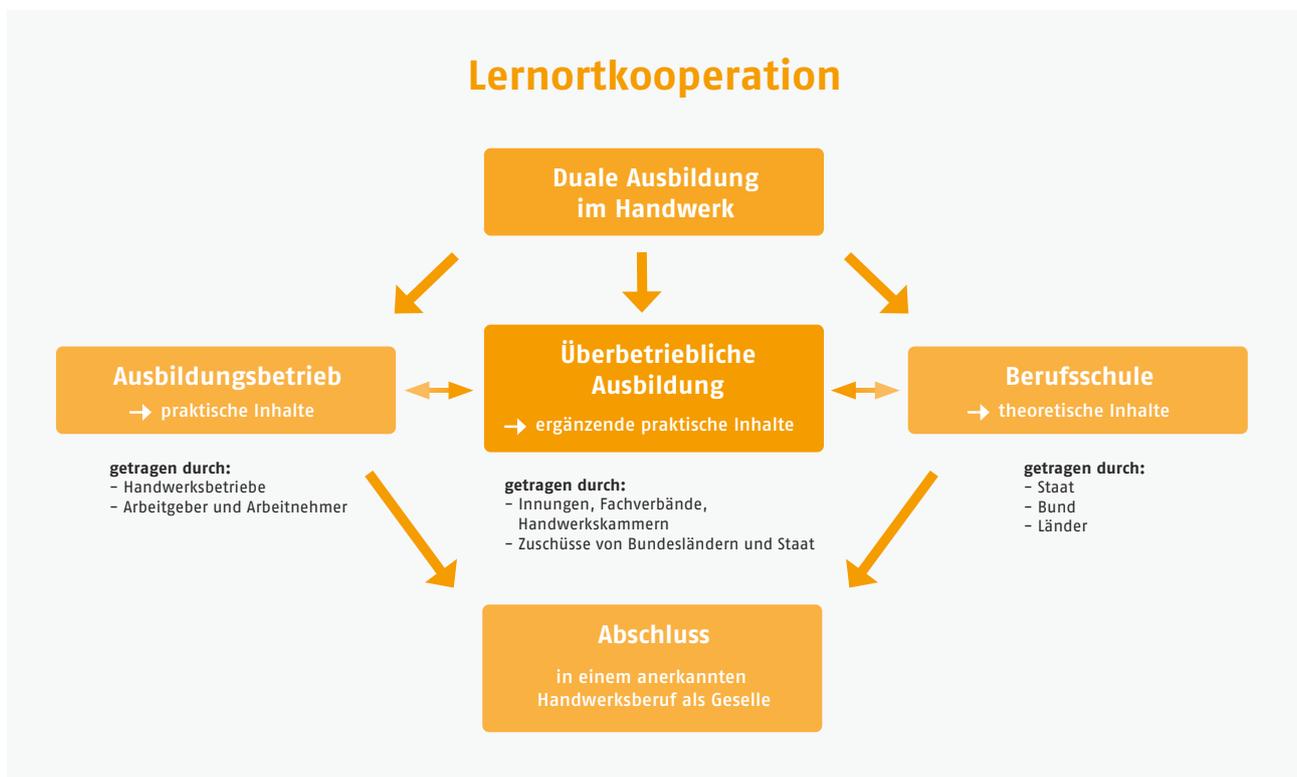


Abbildung 23: Lernortkooperation (Quelle: Stefan Petri)

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 Gewichts- 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 Gesellen- oder Abschlussprüfung

Bei dieser Prüfungsart (§ 44 BBiG/§ 36 a HwO) findet keine Zwischenprüfung statt, sondern eine Abschluss- bzw. 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 Abschluss- bzw. 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 dem Ausbildungsrahmenplan zu vermitteln sind. Prüfungsgegenstand von Teil 2 sind die Inhalte des zweiten Ausbildungsabschnitts.

Aufbau

Teil 1 der „Gestreckten Abschlussprüfung“ (GAP) bzw. „Gestreckte Gesellenprüfung“ (GGP) 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 Abschluss- bzw. Gesellenprüfung“ erfolgt zum Ende der Ausbildungszeit. Das Gesamtergebnis der Abschluss- bzw. 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 Abschluss- bzw. 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 Ausbildungsdauer 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 Abschluss- bzw. 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 Prüfens 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 Prüfungs-

zeiten 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 der Berufe Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik und Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung und nach dem Berufsbildungsgesetz kommen folgende Prüfungsinstrumente zum Einsatz:

Teil 1

Teil 1 der „Gestreckten Gesellen- und Abschlussprüfung“ enthält eine Arbeitsaufgabe mit einem Situativen Fachgespräch und die Schriftliche Bearbeitung von 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 und Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben ergänzt. Dieses bezieht sich auf die zu bearbeitende Arbeitsaufgabe.

Das **Situative Fachgespräch** bezieht sich auf Situationen während der Durchführung der Arbeitsaufgabe und unterstützt dessen 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

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

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.

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.

Bewertet werden

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

Die für Teil 1 formulierten Prüfungsanforderungen gelten für Arbeitsaufgabe, Situatives Fachgespräch und Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben gemeinsam. Die Gewichtung der einzelnen Prüfungsleistungen der drei genannten Prüfungsinstrumente legt der Prüfungsausschuss fest.

Teil 2

Teil 2 der „Gestreckten Gesellen- und Abschlussprüfung“ enthält vier Prüfungsbereiche (Kundenauftrag, Systementwurf, Funktions- und Systemanalyse sowie Wirtschafts- und Sozialkunde). Der Kundenauftrag ist der „praktische“ Prüfungsbereich mit dem Prüfungsinstrument Arbeitsaufgabe (HwO und BBiG), verbunden mit einem Situativen Fachgespräch, bzw. mit dem Prüfungsinstrument Betrieblicher Auftrag (BBiG), verbunden mit einem Auftragsbezogenen Fachgespräch. In den drei anderen Prüfungsbereichen sind Aufgaben schriftlich zu bearbeiten. Jeder Prüfungsbereich hat eine eigene, in der Ausbildungsordnung festgelegte Gewichtung. Die Prüfungsanforderungen und Prüfungsinstrumente beim Beruf Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach HwO und beim Beruf Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach BBiG sind unterschiedlich.

In Bezug auf die Prüfungsinstrumente im Bereich Kundenauftrag, bietet der/die Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach BBiG zudem ein Variantenmodell an.

Arbeitsaufgabe (HwO und BBiG)

Die Arbeitsaufgabe besteht aus der Durchführung einer komplexen berufstypischen Aufgabe. Es sind eigene Prüfungsanforderungen formuliert.

Bewertet werden

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

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

Situatives Fachgespräch (HwO und BBiG)

Das Situative Fachgespräch bezieht sich auf Situationen während der Durchführung einer Arbeitsaufgabe und unterstützt deren Bewertung; es hat keine eigenen Prüfungsanforderungen und erhält daher auch keine gesonderte Gewichtung. 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.

Variantenmodell (BBiG): Betrieblicher Auftrag oder Arbeitsaufgabe

Beim Variantenmodell wird in der Abschlussprüfung in dem Prüfungsbereich Kundenauftrag eine Auswahl hinsichtlich der Prüfungsinstrumente angeboten. Entweder wird ein Betrieblicher Auftrag (Variante 1) oder eine Arbeitsaufgabe (Variante 2) durchgeführt. Die Auswahl zwischen den beiden Varianten trifft der Ausbildungsbetrieb. Die Prüfungsanforderungen sind bei den Prüfungsvarianten identisch.

Betrieblicher Auftrag (BBiG)

Der Betriebliche Auftrag ist wie alle Prüfungsinstrumente in der Empfehlung Nr. 158 des Hauptausschusses des BIBB [<https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA158.pdf>] definiert. Er besteht aus der Durchführung eines im Betrieb anfallenden berufstypischen Auftrags. Der Betriebliche Auftrag wird vom Betrieb vorgeschlagen, vom Prüfungsausschuss genehmigt und im Betrieb bzw. beim Kunden durchgeführt. Die Auftragsdurchführung wird vom Prüfling in Form praxisbezogener Unterlagen dokumentiert und im Rahmen eines Auftragsbezogenen Fachgesprächs erläutert; zusätzlich kann eine Präsentation erfolgen. Es werden eigene Prüfungsanforderungen formuliert. Der Betriebliche Auftrag erhält daher eine eigene Gewichtung.

Bewertet werden

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

Der entscheidende Unterschied für die Wahl der Prüfungsvariante liegt in der Entwicklung und Festlegung der Prüfungsaufgabe. Während der Betriebliche Auftrag eine individuell aus dem Arbeitsgeschehen gewählte Aufgabe ist, wird für die andere Prüfungsvariante eine Aufgabe vom Prüfungsausschuss oder von einer zentralen Stelle entwickelt und vorgegeben oder vom Prüfungsausschuss eine eingereichte Arbeitsaufgabe genehmigt.

Auftragsbezogenes Fachgespräch (BBiG)

Das Auftragsbezogene Fachgespräch bezieht sich auf einen durchgeführten Betrieblichen Auftrag und unterstützt dessen Bewertung; es hat keine eigenen Prüfungsanforderungen und erhält deshalb auch keine gesonderte Gewichtung. Es werden Vorgehensweisen, Probleme und Lösungen sowie damit zusammenhängende Sachverhalte und Fachfragen erörtert.

Bewertet werden

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

Grundsätze zur Durchführung des Auftragsbezogenen Fachgesprächs

- ▶ Das Auftragsbezogene Fachgespräch bezieht sich thematisch allein auf den Betrieblichen Auftrag.
- ▶ 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 dem Prüfling zu Beginn den groben Ablauf des Auftragsbezogenen Fachgesprächs bekannt geben.
- ▶ Der Prüfungsausschuss ermöglicht dem Prüfling, evtl. fehlerhafte Ausführungen zu überdenken, Alternativen vorzuschlagen und sein Arbeitsergebnis und seine Vorgehensweise zu reflektieren.

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben (Hw0 und BBiG)

Die Schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben sind praxisbezogen oder berufstypisch. Bei der Bearbeitung entstehen Ergebnisse wie 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.

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

Bewertet werden

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

Zusätzlich kann auch die Beachtung formaler Aspekte wie Gliederung, Aufbau und Stil bewertet werden.

 Prüfungsausschuss und Aufgaben von Prüfern und Prüferinnen (Hw0/BBiG)

Informationen der PAL zu den Prüfungen (wie z.B. Bereitstellungslisten und Vorbereitungsaufträge): [<https://www.stuttgart.ihk24.de/pal/berufe-gewerke/elektrotechnische-berufe>] (BBiG)

4.3 Prüfungsstruktur

4.3.1 Übersicht der einzelnen Prüfungsleistungen in der Gesellenprüfung (Hw0)

	Teil 1	Teil 2				
Prüfungsbereiche	Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel	Kundenauftrag	Systementwurf	Funktions- und Systemanalyse	Wirtschafts- und Sozialkunde	
Prüfungsinstrument(e)	Durchführen einer Arbeitsaufgabe Führen eines Situativen Fachgesprächs zu der Arbeitsaufgabe (während der Durchführung) Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	Durchführen einer praktischen Arbeitsaufgabe und Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen; Führen eines Situativen Fachgesprächs	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 %	70 % Arbeitsaufgabe und Dokumentation	30 % Situatives Fachgespräch	12 %	12 %	10 %
		36 %				

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 Übersicht der einzelnen Prüfungsleistungen in der Abschlussprüfung (BBiG)

	Teil 1	Teil 2				
Prüfungsbereiche	Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel	Kundenauftrag (Variantenmodell)		Systementwurf	Funktions- und Systemanalyse	Wirtschafts- und Sozialkunde
Prüfungsinstrument(e)	Durchführen einer Arbeitsaufgabe Führen eines Situativen Fachgesprächs zu der Arbeitsaufgabe (während der Durchführung) Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben	entweder: Durchführen eines Betrieblichen Auftrags und Dokumentation der Bearbeitung mit praxisbezogenen Unterlagen; Führen eines Auftragsbezogenen Fachgesprächs	oder: Vorbereiten, Ausführen und Nachbereiten einer praktischen Arbeitsaufgabe und Dokumentation der Bearbeitung mit praxisbezogenen Unterlagen; Führen eines Situativen Fachgesprächs	Schriftlich ¹¹ 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 schriftliche Bearbeitung von Aufgaben)	16 Stunden für die Durchführung des Betrieblichen Auftrags und die Dokumentation; höchstens 30 Minuten für das Auftragsbezogene Fachgespräch	16 Stunden zur Vorbereitung, Ausföhrung und Nachbereitung; davon für die Ausführung 6 Stunden (davon max. 20 Minuten für das Situative Fachgespräch	120 Minuten	120 Minuten	60 Minuten
Gewichtung	30 %	36 %		12 %	12 %	10 %

11 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.

4.3.3 Teil 1 der Gesellen- oder Abschlussprüfung

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



Prüfungsinstrumente:

Durchführen einer Arbeitsaufgabe,
Situatives Fachgespräch, Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben

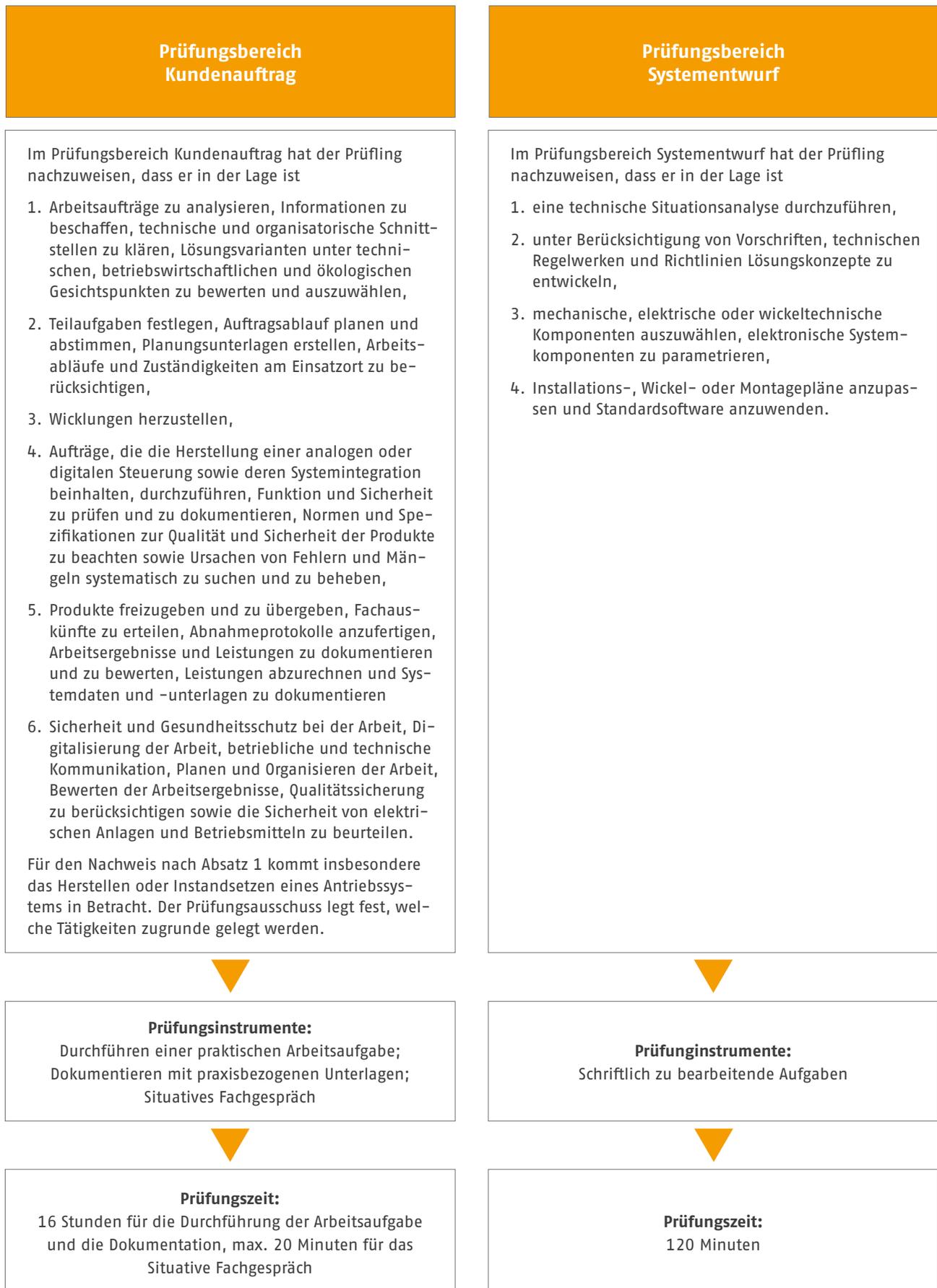


Prüfungszeit:

10 Stunden (8 Stunden für die Arbeitsaufgaben; davon max. 10 Minuten für das Situative Fachgespräch;
120 Minuten für die Schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben)

4.3.4 Teil 2 der Gesellenprüfung

Die vier Prüfungsbereiche von Teil 2 sind untereinander dargestellt.



Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse

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

1. Schaltungsunterlagen auszuwerten, Mess- und Prüfverfahren auszuwählen,
2. funktionelle Zusammenhänge in elektrischen Maschinen und den zugehörigen Steuerungs- und Überwachungsgeräten zu analysieren, Signale an Schnittstellen funktionell zuzuordnen,
3. Fehlerursachen zu bestimmen und elektrische Schutzmaßnahmen zu bewerten.



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.



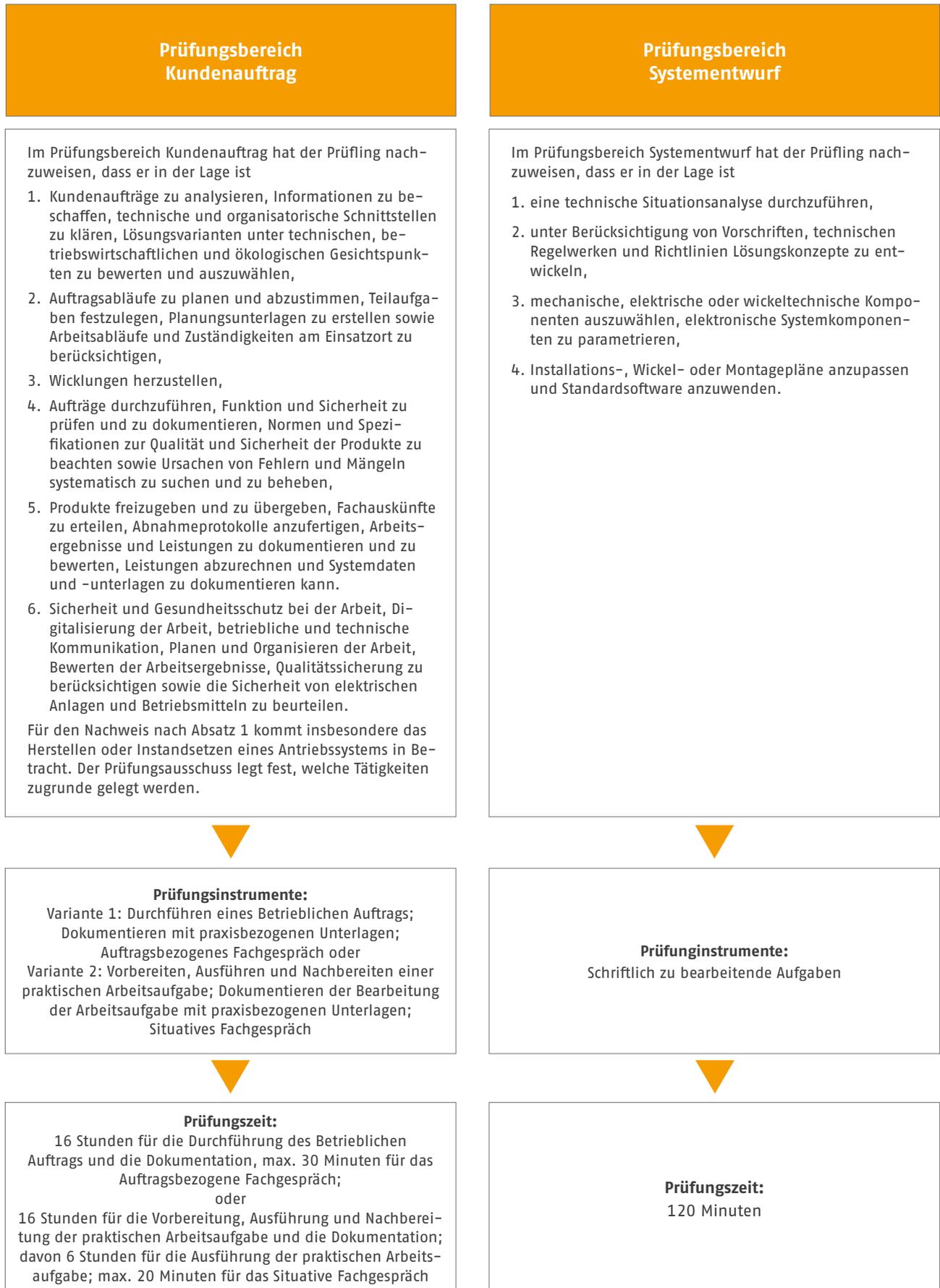
Prüfungsinstrumente:
Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben



Prüfungszeit:
60 Minuten

4.3.5 Prüfung Teil 2 der Abschlussprüfung

Die vier Prüfungsbereiche von Teil 2 sind untereinander dargestellt.



Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse

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

1. Schaltungsunterlagen auszuwerten, Mess- und Prüfverfahren auszuwählen,
2. funktionelle Zusammenhänge in elektrischen Maschinen und den zugehörigen Steuerungs- und Überwachungsgeräten zu analysieren, Signale an Schnittstellen funktionell zuzuordnen,
3. Fehlerursachen zu bestimmen und elektrische Schutzmaßnahmen zu bewerten.



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

4.4.1 Prüfungsaufgaben für das Handwerk

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 sowie 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 **überregional entwickelte 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.



Abbildung 24: Messeinrichtung (Quelle: ZVEH)

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 (Hw0), ab Frühjahr 2022

4.4.2 Prüfungsaufgaben für die Industrie

Die Abnahme der „Gestreckten Abschlussprüfung“ (Teil 1 und 2) erfolgt auch in der Industrie durch ehrenamtliche Prüfungsausschüsse. Diese sind mit Vertretern und Vertreterinnen von Arbeitnehmern und Arbeitgebern sowie Lehrkräften der berufsbildenden Schulen paritätisch besetzt. Die Prüfungsausschüsse werden durch die jeweiligen Industrie- und Handelskammern selbst errichtet. Prüfungsaufgaben werden dabei grundsätzlich von der Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle (PAL) der IHK Region Stuttgart für den bundesweiten Einsatz erstellt und herausgegeben. Für Baden-Württemberg werden die schriftlichen Prüfungsaufgaben von der Max-Eyth-Schule Kirchheim unter Teck erstellt, die alle Elektroniker/-innen für Maschinen und Antriebstechnik des Landes Baden-Württemberg beschult.

Informationen der PAL zu den Prüfungen (z. B. Bereitstellungslisten und Vorbereitungsaufträge): [<https://www.stuttgart.ihk24.de/pal/berufe-gewerke/elektrotechnische-berufe>] (BBiG)

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 Auszubildenden sowie des auszubildenden Betriebes vorliegt (§ 32 BBiG und § 23 HwO).

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

für die Vermittlung von Ausbildungsinhalten erforderlichen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und persönlich geeignet ist (§ 28 Absatz 3 BBiG und § 22 Absatz 3 HwO).

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

Portal für Ausbilder und Ausbilderinnen

Das Internetportal foraus.de des BIBB wendet sich an betriebliche Ausbilder und Ausbilderinnen und dient der Information, Kommunikation, Vernetzung und Weiterbildung. Neben aktuellen Nachrichten rund um die Ausbildungspraxis und das Tätigkeitsfeld des Ausbildungspersonals bietet das Portal vertiefte Informationen, Erklärfilme und 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 Auszubildenden 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 zuständige Stelle auf Antrag Auszubildender die Ausbildungsdauer verlängern, wenn die Verlängerung erforderlich ist, um das Ausbildungsziel zu erreichen. Vor der Entscheidung über die Verlängerung sind die Auszubildenden zu hören.“ (§ 8 Absatz 2 BBiG)

§

„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)¹²

Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR)

Im Oktober 2006 verständigten sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und die Kultusministerkonferenz (KMK) darauf, gemeinsam einen Deutschen Qualifikationsrahmen¹³ (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 dem Niveau 3, die dreijährigen und dreieinhalbjährigen Berufe dem 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>].

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

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



Abbildung 25: 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.) besteht weiter. Der Lernort liegt für diese Zeit im Ausland. Dies wird entweder bereits bei Abschluss des Ausbildungsvertrages berücksichtigt und gemäß § 11 Absatz 1 Nr. 3 BBiG in die Vertragsniederschrift aufgenommen oder im Verlauf der Ausbildung vereinbart und dann im Vertrag entsprechend verändert. Wichtig ist: Mit der ausländischen Partnereinrichtung werden die zu vermittelnden Inhalte vorab verbindlich festgelegt. Diese orientieren sich an den Inhalten der deutschen Ausbildungsordnung.

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

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

Weitere Informationen:

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

Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss- und Gesellenprüfungen

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

Weitere Informationen:

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

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

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 Ausbildungsverbänden, auch in Mischformen, herausgebildet:

- ▶ Leitbetrieb mit Partnerbetrieben;
- ▶ Konsortium von Ausbildungsbetrieben;
- ▶ betrieblicher Ausbildungsverein;
- ▶ betriebliche Auftragsausbildung.

Folgende rechtliche Bedingungen sind bei einem Ausbildungsverbund zu beachten:

- ▶ Der Ausbildungsbetrieb, in dessen Verantwortung die Ausbildung durchgeführt wird, muss den überwiegenden Teil des Ausbildungsberufsbildes abdecken.
- ▶ Der/Die Ausbildende kann Bestimmungen zur Übernahme von Teilen der Ausbildung nur dann abschließen, wenn er/sie gewährleistet, dass die Qualität der Ausbildung in der anderen Ausbildungsstätte ebenfalls gesichert ist.
- ▶ Der Ausbildungsbetrieb muss auf die Bestellung des Ausbilders/der Ausbilderin Einfluss nehmen können.
- ▶ Der/Die Ausbildende muss über den Verlauf der Ausbildung informiert werden und gegenüber dem Ausbilder/der Ausbilderin eine Weisungsbefugnis haben.
- ▶ Der Berufsausbildungsvertrag darf keine Beschränkungen der gesetzlichen Rechte und Pflichten von Ausbildenden 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, Bildungsvlag 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/258omn4 (Hw0)

https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/ap-prenticeship/elan21 (BBiG)

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

https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/certificates_supplement/de/elektronikerr_maschinen_und_antriebstechnik_Hw2021_d.pdf (Hw0)

https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/certificates_supplement/de/elektronikerr_maschinen_und_antriebstechnik_IH2021_d.pdf (BBiG)

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 (BMWI 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>



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: Programmierung.....	7
Abbildung 3: Übersicht über die bundeseinheitlich geregelten Fortbildungswege der Fachkräfte im Elektrohandwerk	8
Abbildung 4: Arbeiten am Schaltschrank.....	11
Abbildung 5: Blick in die Werkstatt.....	22
Abbildung 6: Bohren einer Kupplung.....	36
Abbildung 7: Messen des Passsitzes eines Lagerschildes mit einem digitalen Messschieber	37
Abbildung 8: Innenleben eines Flachgetriebes.....	37
Abbildung 9: Ausschnitt aus der Skizze eines Wickelschemas.....	38
Abbildung 10: Gewickelte Spulen vor dem Einlegen in den Stator	39
Abbildung 11: Steuerung einer automatischen Wickelmaschine	39
Abbildung 12: Spule, eingelegt ins Blechpaket eines Motors.....	39
Abbildung 13: Einlegen einer 2-Schicht-Wicklung in den Stator.....	40
Abbildung 14: Schaltgerätekombination für Prüfung von Servomotoren	42
Abbildung 15: Lagerzustandsmessung durch Schwingungsanalyse	45
Abbildung 16: Auswuchten eines Schaufelrades	46
Abbildung 17: Modell der vollständigen Handlung.....	57
Abbildung 18: Schrittfolge zum Kundenauftrag	59
Abbildung 19: Übersicht Betrieb – Berufsschule.....	69
Abbildung 20: Plan – Feld – Situation	70
Abbildung 21: Messen der Motorfrequenz.....	73
Abbildung 22: Arbeiten am Elektromotor	78
Abbildung 23: Lernortkooperation	85
Abbildung 24: Messeinrichtung	98
Abbildung 25: Die Niveaus des DQR.....	101



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 978-3-8474-2935-7



Verlag Barbara Budrich