



**Teilqualifikationen für den Beruf Elektroniker/in,  
Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik**

**März 2026**

# Inhalt

Vorwort .....	3
Überblick über die Teilqualifikationen .....	5
Teilqualifikation 1: An elektrischen Bauteilen, Baugruppen und Geräten spannungsfrei arbeiten .....	7
Teilqualifikation 2: Bauteile, Baugruppen und Geräte montieren und installieren .....	17
Teilqualifikation 3: Energiewandlungssysteme, insbesondere PV-Anlagen und Energiespeicher, installieren und in Betrieb nehmen .....	28
Teilqualifikation 4: Komponenten der Gebäudeautomation und deren Kommunikation planen, installieren und in Betrieb nehmen.....	36
Teilqualifikation 5: Informationsübertragungssysteme installieren und in Betrieb nehmen....	46
Teilqualifikation 6: Ladeinfrastrukturen installieren, in Betrieb nehmen und in Energiemanagementsysteme einbinden .....	54
Teilqualifikation 7: Komponenten für Blitz- und Überspannungsschutz installieren, Erdungsanlagen für Gebäude errichten und instand halten.....	63
Anhang: Berufsbildpositionen des Berufsbildes gemäß ElekAusbV und schwerpunktmäßige Zuordnungen zu den Teilqualifikationen.....	74
Anhang: ÜLU-Unterweisungspläne für den Beruf Elektroniker/in, Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik.....	75

# Vorwort und Einordnung

Der Fachkräftemangel bewegt viele Unternehmen und Handwerksbetriebe in Deutschland. Teils hohe Anteile geringqualifizierter Mitarbeiter\*innen in Betrieben bieten ein großes Potenzial, durch Qualifizierung zu dringend benötigten Fachkräften zu werden. Gleiches gilt für Menschen, für die eine klassische duale Berufsausbildung nicht mehr in Frage kommt, die aber dennoch beruflich weiterkommen und eine qualifizierte Tätigkeit im Handwerk aufnehmen möchten.

In diesem Kontext können Teilqualifizierungen als Qualifizierungsinstrument der abschlussorientierten beruflichen Weiterbildung ein Lösungsansatz sein. Sie richten sich an Personen, die älter als 25 Jahre sind und für die eine klassische Ausbildung oder Umschulung aus unterschiedlichen Gründen keine Option darstellt, z. B.

- an- und ungelernte Personen mit mehrjähriger Berufserfahrung,
- Personen mit abgebrochener Berufsausbildung oder mit abgebrochenem Studium,
- Personen, die eine ursprünglich erlernte Berufstätigkeit nicht mehr ausüben können oder wollen,
- u. U. Migrantinnen und Migranten mit tlw. Anerkennung.

Teilqualifizierungen beschreiben den Prozess, d. h. die Bildungsmaßnahme an sich. Sie basieren auf Teilqualifikationen als übergreifende Curricula, die seitens der Handwerksorganisation wie folgt definiert werden.

Teilqualifikationen

- sind im Rahmen der Ordnungsstruktur an der Ausbildungsordnung und am Ausbildungsrahmenplan eines Berufs ausgerichtet,
- sind in logische, dem Ausbildungsberuf entsprechende Kompetenzbündel gegliedert,
- bilden 100 Prozent der Ausbildungsinhalte in zusammengehörenden Kompetenzbündeln ab,
- bilden jeweils in sich abgeschlossene betriebliche Tätigkeitsfelder ab, die zu einer Beschäftigungsfähigkeit führen,
- führen nur mit einer Gesellenprüfung zu einem Berufsabschluss.

Entlang der beschriebenen Eckwerte wurde das vorliegende TQ-Berufsset, d. h. das Curriculum aller Teilqualifikationen, zum Ausbildungsberuf Elektroniker/in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik erarbeitet. Das TQ-Berufsset soll als bundeseinheitliche curriculare Grundlage für die Entwicklung und Zertifizierung trägerspezifischer Teilqualifizierungen zu diesem Ausbildungsberuf dienen.

*Dieses TQ-Berufsset für den Beruf Elektroniker/in, Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik gemäß der Ausbildungsordnung vom 30.03.2021 sowie dem Rahmenlehrplan vom 18.12.2020 wurde zu einem Konformitätsabgleich beim Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) gemäß der Empfehlung 185 des BIBB-Hauptausschusses vom 10. Dezember 2025 zur qualitätsgesicherten Gestaltung und Umsetzung von Teilqualifikationen eingereicht und in der vorliegenden Form im Juni 2026 durch die TQ-Koordinierungsgruppe bestätigt.*

*Die Veröffentlichung von maximal einem TQ-Set pro Beruf in der BIBB-Datenbank hat eine Orientierungsfunktion für Träger und zuständige Stellen zur Gestaltung und Bewertung von Teilqualifizierungen. Bei dem TQ-Berufsset handelt es sich um fachlich abgestimmte Informationen im Rahmen des Verwaltungshandelns des BIBB auf ministerielle Weisung. Es ist auf der Internetseite [www.bibb.de/tq](http://www.bibb.de/tq) abrufbar.*

# Überblick über die Teilqualifikationen

## Ausbildungsberuf und Grundlagen für die TQ-Ableitung

Ausbildungsberuf: Elektroniker/in, Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

Zugrunde liegende Ausbildungsordnung	<a href="#">Elektronikerausbildungsverordnung (ElekAusbV)</a> vom 30.03.2021
Zugrunde liegender Rahmenlehrplan	<a href="#">Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker und Elektronikerin</a> vom 18.12.2020
BIBB-Umsetzungshilfe, die zur beispielhaften Erläuterung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Ausbildungsordnung herangezogen wurde	<a href="#">Elektroniker/Elektronikerin in den Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik, Automatisierungs- und Systemtechnik</a> , 2021

Teilqualifikationen (Titel)	Dauer*	Korrespondierende ÜLU-Kurse
<b>TQ 1: An elektrischen Bauteilen, Baugruppen und Geräten spannungsfrei arbeiten</b> (Kurztitel: Elektrotechnische Arbeiten I)	17–26 Wochen**	<a href="#">G-ETEM1/22</a>
<b>TQ 2: Bauteile, Baugruppen und Geräte montieren und installieren</b> (Kurztitel: Elektrotechnische Arbeiten II)	17–26 Wochen**	<a href="#">G-ETEM2-22</a> <a href="#">ET1/22</a>
<b>TQ 3: Energiewandlungssysteme, insbesondere PV-Anlagen und Energiespeicher, installieren und in Betrieb nehmen</b> (Kurztitel: Energiewandlungssysteme)	17–26 Wochen	<a href="#">ETE2-22</a>
<b>TQ 4: Komponenten der Gebäudeautomation und deren Kommunikation planen, installieren und in Betrieb nehmen</b> (Kurztitel: Gebäudeautomation)	17–26 Wochen	<a href="#">ETE1/22</a> <a href="#">ET2/22</a> <a href="#">ETE4/22</a> <a href="#">ETE5/22</a>
<b>TQ 5: Informationsübertragungssysteme installieren und in Betrieb nehmen</b> (Kurztitel: Informations- und Kommunikationstechnik)	17–26 Wochen	<a href="#">ET3/22</a> <a href="#">ETE3/22</a> <a href="#">G-ETEM3/22</a>
<b>TQ 6: Ladeinfrastrukturen installieren, in Betrieb nehmen und in Energiemanagementsysteme einbinden</b> (Kurztitel: Elektromobilität)	17–26 Wochen	–
<b>TQ 7: Komponenten für Blitz- und Überspannungsschutz installieren, Erdungsanlagen für Gebäude errichten und instand halten</b> (Kurztitel: Erdungsanlagen, Blitz- und Überspannungsschutz)	17–26 Wochen	–
		Gesamtdauer: <b>119–182 Wochen</b>

\* Die festgelegte Dauer gilt bei einer Teilnahme in Vollzeit.

\*\* Der Expert\*innenkreis aus der Entwicklung der Teilqualifikationen empfiehlt für TQ 1 und TQ 2 einen Umfang von 24 Wochen.

## Ergänzende Hinweise

Die TQ 1 und 2 sind erfolgreich zu absolvieren, bevor die nachfolgenden TQs begonnen werden, es sei denn, eine vergleichbare Berufserfahrung liegt vor.

Die Vermittlung von Standardberufsbildpositionen der Ausbildungsordnung und von Kompetenzen der Wirtschafts- und Sozialkunde des Rahmenlehrplans erfolgen in den jeweiligen TQs integrativ.

Sachkundenachweise sind nicht Bestandteil der Teilqualifikationen, insbesondere die Berufung zur Elektrofachkraft kann nur durch die Leitung des Handwerksbetriebs erfolgen. Die Berufung zur Elektrofachkraft setzt den Nachweis einschlägiger Qualifikationen voraus, der in der Regel über das Bestehen der Gesellenprüfung erfolgt.

Folgende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (FKF) aus dem Rahmenplan der Ausbildungsverordnung sind in jeder TQ wiederholend einzubinden:

- A1 e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten, technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden
- A1 k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten
- A8 a) Messverfahren und Messgeräte auswählen
- A9 c) technische Prüfungen durchführen und protokollieren
- B5 f) Prüfprotokolle erstellen
- B6 k) Sichtprüfungen von Brandschottungen durchführen und Leitungsdurchführungen überprüfen

## Notwendige Rahmenbedingungen zur Umsetzung der Teilqualifikationen

### Ausstattung beim Bildungsträger

Für die praktische Unterweisung müssen geeignete Räume, Arbeits- und Hilfsmittel, Schutzausrüstung, Werkzeuge und Geräte auf dem aktuellen Stand der Technik zur Verfügung stehen.

Für die fachtheoretische Unterweisung sind geeignete und ausreichend große Räume mit adäquater Bestuhlung zur Verfügung zu stellen. Präsentationsmittel wie Beamer, Flipchart, Tafel, Whiteboard müssen vorhanden sein. Darüber hinaus sollte der Zugang zum Internet ermöglicht werden.

### Anforderungen an Dozierende des Bildungsträgers

Dozierende sollten über eine abgeschlossene elektrotechnische Ausbildung verfügen. Neben einschlägigen fachlichen Kompetenzen müssen die Dozierenden auch pädagogisch-didaktische Kompetenzen aufweisen, u. a. um Teilnehmende an selbstorganisiertes Lernen heranzuführen.

### Anforderungen an Betriebe für die betriebliche Praxisphase

Während der betrieblichen Praxisphase einer Teilqualifizierung sollen Betrieben für den/die Teilnehmende einen eindeutigen Ansprechpartner bereitstellen, der sie während der Zeit im Betrieb betreut. Die Teilnehmenden sollen nur Arbeiten begleiten oder ausführen, die für die jeweilige Teilqualifizierung relevant sind und zur beruflichen Handlungsfähigkeit beitragen.

### Anforderungen an Teilnehmende

Teilqualifikationen richten sich an Personen, die älter als 25 Jahre sind und für die eine klassische Ausbildung oder Umschulung keine Option darstellt.

# Teilqualifikation 1: An elektrischen Bauteilen, Baugruppen und Geräten spannungsfrei arbeiten

## Eckwerte der Teilqualifikation

<b>Titel</b>	An elektrischen Bauteilen, Baugruppen und Geräten spannungsfrei arbeiten
<b>Kurztitel</b>	Elektrotechnische Arbeiten I
<b>Voraussetzungen</b>	Mindestens Sprachniveau B2, hohe Lernmotivation und Konzentrationsfähigkeit. Die Eignung wird in einem persönlichen Beratungsgespräch eingeschätzt.
<b>Dauer</b>	17–26 Wochen, davon mindestens 1/3 der Zeit im Betrieb
<b>Betriebliche Einsatzfelder</b>	Unterstützung grundlegender elektrotechnischer Arbeiten in Betrieben des Elektrohandwerks, z. B. Materialien bearbeiten sowie Verbindungstechniken anwenden
<b>Übergreifende Lernziele</b>	Die Teilnehmenden können insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>● betriebliche und technische Kommunikation sowie Informationsverarbeitung durchführen</li> <li>● ihre Arbeit auftragsgerecht und unter Einhaltung einschlägiger Vorgaben und Vorschriften planen und organisieren</li> <li>● Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten prüfen und beurteilen</li> <li>● Materialien bearbeiten sowie Verbindungstechniken anwenden</li> </ul>

## Bezug zum Rahmenlehrplan

Im Rahmen dieser Teilqualifikation sind die Inhalte der folgenden Lernfelder gemäß Rahmenlehrplan vom 18.12.2020 zu vermitteln:

- LF 1: Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben
- LF 2: Elektrische Systeme planen und installieren
- LF 3: Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren
- LF 4: Informationstechnische Systeme bereitstellen

## Hinweise zur Lernstands-/Erfolgskontrolle

Art der Lernstands-/Erfolgskontrolle	Methodik	Zeitlicher Umfang	Gewichtung
<b>Praktisch</b>	Praktischer Arbeitsauftrag mit einem darauf aufbauenden situativen Fachgespräch	60 bis 90 Minuten max. 20 Minuten	50 %
<b>Schriftlich</b>	Schriftliche Prüfung, die gebundene und ungebundene Aufgaben enthält	30 bis 45 Minuten	50 %

Die Lernerfolgskontrolle dient didaktischen Zwecken und zielt darauf ab, die aktive Teilnahme der Person an der Qualifizierung zu bescheinigen. Sie muss die übergreifenden Lernziele der jeweiligen Teilqualifikation beinhalten. Für das erfolgreiche Absolvieren der Lernerfolgskontrolle müssen im praktischen und im schriftlichen Bereich mindestens 50 % der maximal erreichbaren Punkte erzielt werden.

Im Fall der nicht erfolgreichen Teilnahme wird eine Möglichkeit zur Wiederholung der Lernstands-/Erfolgskontrolle gegeben. Es wird eine Teilnahmebescheinigung ausgestellt, die das Ergebnis der Lernerfolgskontrolle in Prozent ausweist.

## Teilqualifikation 1: An elektrischen Bauteilen, Baugruppen und Geräten spannungsfrei arbeiten

### Inhalte der Teilqualifikation

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <a href="#">Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</a>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <a href="#">BIBB-Umsetzungshilfe</a>
<b>A1</b>	<b>Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)</b>	
	a) jeweils Fachliteratur, Herstellerunterlagen, Betriebsanleitungen oder Gebrauchsanleitungen in deutscher oder englischer Sprache anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen und Anwenden geeigneter Fachliteratur</li> <li>● Verstehen und Umsetzen von Herstellervorgaben zur Montage und Bedienung</li> </ul>
	b) Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden, Lesen und Verstehen von branchenüblichen Geräte- sowie Betriebsmittel-Dokumentationen</li> <li>● Auswählen von Ersatz- oder Einzelteilen aus bereitgestellten Dokumenten</li> <li>● Erkennen der Reihenfolge für Montage oder Demontage aus Explosionszeichnungen</li> <li>● anwendungsbezogenes Nutzen unterschiedlicher Zeichnungsarten</li> </ul>
	c) Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen, zeichnen und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erstellen der verschiedenen Planarten als Handzeichnung oder unter Nutzung eines CAD-Systems</li> </ul>
	e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten, technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden der einzuhaltenden Normen nach Anwendungsgebiet</li> <li>● Beurteilen von Installationsbeispielen, Arbeitsplätzen oder Baustellen im Hinblick auf Einhaltung technischer Normen und Regeln, z. B.:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN-VDE-Normen</li> <li>○ DIN-Normen</li> <li>○ CE-/Prüf-Kennzeichen</li> </ul> </li> <li>● Explosionsschutz</li> </ul>
	f) Informationen beschaffen, aufgabengerecht bewerten, auswählen und wiedergeben und bei der Wiedergabe deutsche und englische Fachbegriffe anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● situations- und zielgruppengerechtes Anwenden von Kommunikations- und Argumentationstechniken</li> <li>● strukturiertes Vorbereiten, Durchführen sowie Nachbereiten von Kundengesprächen</li> <li>● Teilnehmen an realen Kundengesprächen und abschließende Auswertung</li> <li>● Führen sachlicher Gespräche, insbesondere unter Beachtung kultureller und branchenspezifischer Hintergründe</li> <li>● Berücksichtigen der geltenden Compliance-Regelungen</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
	g) Gespräche situationsgerecht führen, verschiedene kulturelle Identitäten bei der Kommunikation beachten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nutzen verschiedener Informationsquellen zur Informationsbeschaffung, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fachliteratur</li> <li>○ Internet</li> <li>○ Fachmessen</li> </ul> </li> <li>● Analysieren von Informationen auf deren Eignung und kontextbezogene Anwendung</li> <li>● schriftliches und mündliches Wiedergeben von beschafften Informationen</li> </ul>
	h) Sachverhalte schriftlich und mündlich darstellen, Gesprächsergebnisse schriftlich fixieren und Protokolle anfertigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● zielgruppengerechtes und lösungsorientiertes Vorstellen von Sachverhalten</li> <li>● schriftliches Darstellen von Sachverhalten in strukturierter und lesbarer Form</li> <li>● Anwenden von Rhetorikgrundlagen, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atem- und Sprechtechnik</li> <li>○ Rede- und Vortragstechnik</li> </ul> </li> <li>● vollständiges Anfertigen von Protokollen mit Angaben zu Teilnehmern/Teilnehmerinnen, Zeitraum sowie Inhalt</li> </ul>
	i) Standardsoftware anwenden, insbesondere Kommunikations-, Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulationssoftware sowie Zeichenprogramme und Planungssoftware	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden von üblichen Programmen wie z. B. Office-Anwendungen (Text, Tabellen, Präsentation) für die Anfertigung von z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Stücklisten</li> <li>○ Werkzeuglisten</li> <li>○ Materiallisten</li> </ul> </li> <li>● Anwenden marktüblicher Kommunikationssoftware insbesondere unter Beachtung der Informationssicherheit</li> </ul>
	k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Berücksichtigen und Einhalten von Datenschutzbestimmungen sowie darüberhinausgehender betrieblicher Maßnahmen und Vorgaben</li> <li>● Einhalten des Urheberrechts und kundenspezifischer Vorgaben, z. B. durch Einholen der Erlaubnis für:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Foto- und Videoaufzeichnungen</li> <li>○ Datenverarbeitung und -speicherung</li> <li>○ die Nutzung kundenspezifischer Dokumente (Lageplan, Grundrisse, Geräteinformationen)</li> </ul> </li> </ul>
<b>A2</b>	<b>Planen und Organisieren der Arbeit (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)</b>	
	a) Sachverhalte und Informationen zur Abwicklung von Aufträgen aufnehmen, wiedergeben und auswerten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aufnehmen von Kundenanfragen und -aufträgen mit allen notwendigen Informationen</li> <li>● Überprüfen von Kundenvorgaben auf Vollständigkeit</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen der Kundenwünsche auf Machbarkeit – bei Bedarf Aufzeigen von Alternativen</li> <li>● Abgleichen der Kundenwünsche mit betrieblichen und vertraglichen Rahmenbedingungen</li> <li>● Dokumentieren der Vereinbarungen, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Prüfung Lastenheft</li> <li>○ Erstellung Pflichtenheft</li> <li>○ Leistungsverzeichnis</li> </ul> </li> <li>● laufender Soll-Ist-Vergleich von Arbeits- und Projektzeiten sowie deren Dokumentation</li> </ul>
	<p>b) Montage- und Bauteile, Materialien und Betriebsmittel für den Arbeitsablauf feststellen und auswählen, termingerecht anfordern, transportieren, lagern und montagegerecht bereitstellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ermitteln des Materialbedarfs</li> <li>● rechtzeitiges Auslösen von Bestellungen entsprechend dem Baufortschritt unter Beachtung von Lieferzeiten der Hersteller und Lieferanten</li> <li>● Prüfen von Materiallieferung auf:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vollständigkeit</li> <li>○ Beschädigungen</li> <li>○ Eignung</li> <li>○ Qualität</li> </ul> </li> <li>● Beachten von Arbeitsschutzvorgaben bei Lagerung und Transport</li> <li>● Anwenden von Methoden, Hilfsmitteln, Techniken und Kompetenzen im Projekt- und Zeitmanagement, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Projektplan</li> <li>○ Meilensteine</li> <li>○ Risikoanalyse</li> </ul> </li> </ul>
	<p>c) persönliche Schutzausrüstungen, Werkzeuge, Messgeräte, Bearbeitungsmaschinen und technische Einrichtungen auswählen, disponieren, beschaffen und bereitstellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ermitteln von baustellenspezifischen und kundenbezogenen Vorgaben zu Arbeitsschutz und -sicherheit</li> <li>● Ermitteln des Bedarfs der persönlichen Schutzausrüstung (PSA), z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sicherheitsschuhe</li> <li>○ Schutzhelm</li> <li>○ Schutzbrille</li> <li>○ Arbeitshandschuhe</li> <li>○ Gehörschutz</li> <li>○ Atemschutz</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Berücksichtigen möglicher Gefahrstoffe und Prüfen von Datenblättern zu vorhandenen Gefahrstoffen</li> <li>● Ableiten notwendiger Schutzmaßnahmen bei vorhandenen Gefahrstoffen, z. B. Asbest, Staub</li> <li>● Beschaffen notwendiger Messgeräte und Werkzeuge zur Einhaltung des Arbeitsschutzes</li> </ul>
	d) Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen, Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen, bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen und Beachten einer Ablauf- und Zeitplanung, z. B. unter Nutzung von Projektstrukturplänen</li> <li>● Festlegen von Arbeitsschritten zur Gliederung von Aufgabenstellungen in plan- und kontrollierbare Teilaufgaben</li> <li>● Abstimmen mit vor- und nachgelagerten Gewerken</li> <li>● Abstimmen mit Bauherren oder Bauleitung</li> </ul>
	e) Aufgaben im Team planen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Zuordnen der Zuständigkeitsbereiche</li> <li>● Erfragen und Festlegen von Aufgaben, Rollen und Verantwortlichkeiten im Team, z. B. arbeitsverantwortliche Person</li> <li>● Aufteilen der Arbeiten entsprechend der Erfahrung und Qualifikation im Team</li> <li>● Definieren und Festlegen von Arbeitspaketen und Abhängigkeiten</li> <li>● Bewältigen von Konflikten im Team und Eingehen zielorientierter Kooperationen</li> </ul>
	g) verarbeitetes Material und Ersatzteile sowie Arbeitszeit und Projekt- ablauf dokumentieren, Nachkalkulationen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erstellen von Unterlagen zur Dokumentation, z. B.:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bautagebuch</li> <li>○ Aufmaß</li> <li>○ Stunden- und Tagesnachweis</li> <li>○ Abnahmeprotokoll</li> </ul> </li> <li>● Überwachen und Dokumentieren von Nachunternehmerleistungen</li> <li>● Gegenüberstellen der Kostensituation bei Eigenfertigung oder Fremdbezug</li> <li>● Durchführen einer Nachkalkulation und Ermitteln von Optimierungsmöglichkeiten</li> </ul>
	h) Planung und Auftragsabwicklung mit Kunden und Kundinnen und mit anderen Gewerken abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Teilnehmen an Planungs- und Auftragsbesprechungen</li> <li>● Abstimmen der eigenen Planungen mit anderen Projektbeteiligten</li> <li>● Kontrollieren des Arbeits- bzw. Projektverlaufs</li> <li>● gemeinsames kritisches Analysieren der bisherigen Zusammenarbeit und der Ergebnisse</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
	i) an der Projektplanung mitwirken, insbesondere für Teilaufgaben eine Personalplanung, Sachmittelplanung, Terminplanung und Kostenplanung durchführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● vollständiges Erfassen aller relevanten Tätigkeiten eines Projektes</li> <li>● Aufteilen des Projektes in Arbeitspakete und konkrete Handlungen</li> <li>● Planen des effektiven und effizienten Einsatzes von Arbeitsmitteln und Personal</li> <li>● Prüfen des Ressourceneinsatzes auf technische und organisatorische Machbarkeit, ökologische Nachhaltigkeit sowie Wirtschaftlichkeit</li> </ul>
	j) Arbeitsergebnisse zusammenführen, kontrollieren und bewerten und Kosten von erbrachten Leistungen errechnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bewerten von Unterlagen zur Arbeitsdokumentation, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Abnahmeprotokolle</li> <li>○ kundenspezifische Unterlagen und Protokolle</li> <li>○ Unterlagen von Nachunternehmern</li> </ul> </li> <li>● Ermitteln der eingesetzten Massen und Erstellen von Aufmaßen</li> <li>● Durchführen eines Soll-Ist-Vergleichs auf Grundlage vorgegebener unternehmensspezifischer Daten</li> <li>● Mitwirken an der Abrechnungserstellung</li> <li>● bei Bedarf: Trennen von Leistungen in Material- und Lohnanteile</li> </ul>
<b>A6</b>	<b>Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)</b>	
	a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmitteln beachten, insbesondere Unfallverhütungsvorschriften und Bestimmungen des Verbands der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beachten der fünf Sicherheitsregeln</li> <li>● Einschätzen von Beschädigungen und deren Auswirkungen, z. B. Gefahren für:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Personen</li> <li>○ Tiere</li> <li>○ Güter</li> </ul> </li> </ul>
	b) Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art nach bauordnungsrechtlichen Vorschriften beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Unterscheiden und Bewerten von Bedingungen der Betriebsumgebung für Geräte und Betriebsmittel</li> <li>● Identifizieren von Räumen und Anlagen besonderer Art nach der DIN VDE 0100-700er Reihe, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Räume mit Badewanne oder Dusche</li> <li>○ Baustellen</li> <li>○ öffentliche Einrichtungen und Arbeitsstätten</li> <li>○ abgeschlossene elektrische Betriebsstätten</li> <li>○ Vorgaben für Feucht- und Nassräume</li> <li>○ medizinisch genutzte Bereiche</li> <li>○ Reinräume</li> <li>○ Labore</li> <li>○ Experimentierstände</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
	d) Schutz gegen direktes Berühren durch Sichtkontrolle beurteilen (Basischutz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● explosionsgefährdete Bereiche nach ATEX-Richtlinie</li> <li>● Überprüfen des Basisschutzes durch Besichtigung von               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Basisisolierung aktiver Teile</li> <li>○ Isolation von unter Spannung stehenden Teilen</li> <li>○ Gehäusen, Abdeckungen oder Umhüllungen</li> <li>○ Hindernissen</li> <li>○ Anordnung außerhalb des Handbereichs</li> </ul> </li> </ul>
	e) Niederohmigkeit von Leitern ermitteln und die Ergebnisse beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen und Einsetzen geeigneter Messverfahren, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ abschnittweise Messung</li> <li>○ Einsatz einer kompensierten Messleitung</li> </ul> </li> <li>● Beurteilen der Messwerte anhand des errechneten Erwartungswertes und normativer Grenzwerte</li> </ul>
	f) Hauptpotentialausgleich, Schutz- und Funktionspotentialausgleich prüfen und beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beachten von Vorgaben nach VDE-Normen, z. B. DIN VDE 0100-200, 0100-410, 0100-540</li> <li>● Beurteilen der Messwerte anhand des errechneten Erwartungswertes und normativer Grenzwerte</li> </ul>
	g) Isolationswiderstände ermitteln und die Ergebnisse beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beachten von Vorgaben nach VDE-Normen, z. B. DIN VDE 0100-600, 0105-100</li> <li>● Auswählen geeigneter Messspannungen</li> <li>● Beurteilen der Messwerte anhand normativer Grenzwerte</li> </ul>
	h) Schleifen- und Netzzinnenwiderstände ermitteln und die Ergebnisse beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beachten von Vorgaben nach VDE-Normen, z. B. DIN VDE 0100-600, 0105-100</li> <li>● Beurteilen der Messwerte anhand des errechneten Erwartungswertes in Abhängigkeit der eingesetzten Schutzgeräte und normativer Grenzwerte</li> <li>● Messen und Beurteilen von Schleifenimpedanz und Netzzinnenimpedanz</li> </ul>
	i) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren (Fehlerschutz) prüfen und beurteilen, insbesondere durch Abschaltung mit Überstromschutzeinrichtungen und Fehlerstromschutzeinrichtungen (zusätzlicher Schutz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beachten der entsprechenden VDE-Normen, z. B. DIN VDE 0100-410, 0100-600, 0105-100</li> <li>● Prüfen und Bewerten des Fehlerschutzes bei               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung (Auswahl von Über- und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen)</li> <li>○ Schutz durch doppelte oder verstärkte Isolierung</li> <li>○ Schutz durch Schutztrennung für die Versorgung eines Verbrauchsmittels</li> <li>○ Schutz durch Kleinspannung mittels SELV oder PELV</li> </ul> </li> <li>● Prüfen und Bewerten des zusätzlichen Fehlerschutzes für               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD)</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ den zusätzlichen Schutzpotenzialausgleich</li> </ul>
	j) Prüfungen und Ergebnisse dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erstellen von Mess- und Prüfprotokollen, z. B. entsprechend den Vorlagen des ZVEH</li> <li>● Anfertigen von Prüf- und Übergabeberichten, z. B. Mängelprotokolle</li> </ul>
	k) Funktion mechanischer und elektronischer Schutzeinrichtungen von bewegten Teilen durch Sichtkontrolle prüfen und erproben	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen von Abdeckungen oder Abschränkungen auf Funktion und festen Sitz</li> <li>● Prüfen der Funktion von Sicherheitseinrichtungen, z. B. von Lichtschranken und Lichtvorhängen</li> <li>● Untersuchen der Gehäuse von Geräten und Maschinen auf Mängel</li> </ul>
	l) Bestimmungen zum vorbeugenden Brandschutz einhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einsetzen von Systemen zur Brandfrüherkennung</li> <li>● Berücksichtigen von Brandabschnitten durch z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einsatz von Brandschottungen</li> <li>○ Produkte zur Vermeidung der Brandweiterleitung</li> </ul> </li> <li>● Ermitteln und Berücksichtigen der Brandlast von Kabel und Leitungen bei verschiedenen Verlegearten</li> <li>● Einsetzen von Fehlerlichtbogenschutzeinrichtungen (AFDD) nach Risiko- und Sicherheitsbewertung des Betreibers (DIN VDE 0100-420)</li> <li>● Berücksichtigen des Brandschutzes nach Hersteller- und gesetzlichen Vorgaben, z. B. Musterleitungsanlagenrichtlinie (MLAR), Landesbauordnungen (LBauO)</li> <li>● Berücksichtigen ergänzender Vorgaben, z. B. VdS-Vorgaben, Kundenvorgaben</li> </ul>
<b>A8</b>	<b>Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)</b>	
	a) Messverfahren und Messgeräte auswählen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen geeigneter Messverfahren für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN VDE 0100-600 (Erstprüfung elektrischer Anlagen)</li> <li>○ DIN-VDE 0105-100 (Wiederholungsprüfung elektrischer Anlagen)</li> <li>○ DIN-VDE 0701 / DIN VDE 0702 / DGUV V3 (Geräteprüfung)</li> </ul> </li> <li>● Auswählen geeigneter Messgeräte für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, insbesondere unter Beachtung des jeweiligen Spannungs- und Frequenzbereichs und der Überspannungskategorie (CAT I, II, III, IV), z. B. DIN VDE 0413-X</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
<b>A9</b>	<b>Analysieren und Beheben von Fehlern sowie Instandhalten von Geräten und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)</b>	
	c) technische Prüfungen durchführen und protokollieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden geeigneter Prüfmaßnahmen und normativer Vorgaben wie DGUV V3, DIN VDE 0105-100, DIN VDE 0701, DIN-VDE 0702 nach abgeschlossener Instandsetzung</li> <li>● Dokumentieren von Messergebnissen und Anfertigen von Protokollen</li> </ul>
<b>A10</b>	<b>Montieren und Installieren von Bauteilen, Baugruppen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)</b>	
	b) vorhandene elektrische Anlagen und Betriebsmittel beurteilen und Änderungen planen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beurteilen bestehender elektrischer Anlagen und Betriebsmittel hinsichtlich ihrer                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sicherheit, z. B. Schutz vor elektrischem Schlag, Brand- und Arbeitsschutz</li> <li>○ Umgebungsbedingungen, z. B. Räume und Anlagen besonderer Art (beispielsweise EX-Bereich, Feucht- und Nassräume)</li> <li>○ Änderungen im Nutzen, z. B. zum Zeitpunkt der Errichtung</li> <li>○ Alterungseinflüsse</li> <li>○ Versorgungssicherheit</li> </ul> </li> <li>● Planen notwendiger Instandsetzungs- und/oder Erneuerungsmaßnahmen, insbesondere zur Anpassung an                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ den Stand der Technik</li> <li>○ geänderte Nutzungs- und Umgebungsbedingungen</li> <li>○ Wiederherstellung eines sicheren Zustands</li> </ul> </li> </ul>
	c) Stromkreise und Schutzmaßnahmen festlegen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Festlegen der Anzahl und Dimensionierung von Stromkreisen und den dazugehörigen Schutzmaßnahmen (RCD, MCB, SELV, PELV etc.) hinsichtlich                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ normativer Vorgaben (z. B. VDE und DIN 18015, RAL RG 678)</li> <li>○ des Netzsystems (TN, TT, IT)</li> <li>○ des Nutzungsverhaltens</li> <li>○ der Versorgungssicherheit</li> <li>○ zukunftsicherer Erweiterbarkeit</li> </ul> </li> </ul>
	g) Materialien insbesondere durch Sägen, Bohren, Senken und Gewindeschneiden bearbeiten sowie Verbindungstechniken anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden verschiedener Bearbeitungstechniken an gängigen Materialien wie Holz, Metall und Kunststoff</li> <li>● maßgenaues Ablängen, Bohren, Senken, Gewindeschneiden und Entgraten</li> <li>● Herstellen elektrischer sowie mechanischer materialgleicher und materialunterschiedlicher Verbindungen, z. B. durch:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schrauben</li> <li>○ Nieten</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nageln</li> <li>○ Kleben</li> <li>○ Löten</li> <li>○ Schweißen</li> </ul>
<b>B5</b>	<b>Installieren und Prüfen von Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)</b>	
	f) Prüfprotokolle erstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erstellen der Dokumentation für die erbrachte Leistung im Bereich der Antennen- und Breitbandkommunikationsanlage in schriftlicher oder digitaler Form:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mess- und Prüfprotokolle</li> <li>○ Stunden-/Tätigkeitsnachweise</li> </ul> </li> </ul>
<b>B6</b>	<b>Durchführen von Wiederholungsprüfungen entsprechend geltender Normen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)</b>	
	k) Sichtprüfungen von Brandschottungen durchführen und Leitungsdurchführungen überprüfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen der Brandschotte auf ordnungsgemäße Ausführung und Kennzeichnung</li> <li>● Bewerten der Leitungsdurchführungen hinsichtlich baurechtlicher Anforderungen (LAR, Brandabschnitte)</li> </ul>

## Teilqualifikation 2: Bauteile, Baugruppen und Geräte montieren und installieren

### Eckwerte der Teilqualifikation

<b>Titel</b>	Bauteile, Baugruppen und Geräte montieren und installieren
<b>Kurztitel</b>	Elektrotechnische Arbeiten II
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Absolvieren der TQ 1, mindestens Sprachniveau B2, hohe Lernmotivation und Konzentrationsfähigkeit. Die Eignung wird in einem persönlichen Beratungsgespräch eingeschätzt.
<b>Dauer</b>	17–26 Wochen, davon mindestens 1/3 der Zeit im Betrieb
<b>Betriebliche Einsatzfelder</b>	Unterstützung grundlegender elektrotechnischer Arbeiten in Betrieben des Elektrohandwerks, z. B. Geräte instand setzen
<b>Übergreifende Lernziele</b>	Die Teilnehmenden können insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bauteile, Baugruppen und Geräte montieren und installieren</li> <li>● physikalische Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten messen und analysieren</li> <li>● Fehler analysieren und beheben sowie Geräte und Systeme instand halten</li> <li>● elektrische und elektronische Geräte aufstellen und in Betrieb nehmen</li> </ul>

### Bezug zum Rahmenlehrplan

Im Rahmen dieser Teilqualifikation sind die Inhalte der folgenden Lernfelder gemäß Rahmenlehrplan vom 18.12.2020 zu vermitteln:

- LF 1: Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben
- LF 2: Elektrische Systeme planen und installieren
- LF 3: Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren
- LF 4: Informationstechnische Systeme bereitstellen

### Hinweise zur Lernstands-/Erfolgskontrolle

Art der Lernstands-/Erfolgskontrolle	Methodik	Zeitlicher Umfang	Gewichtung
<b>Praktisch</b>	Praktischer Arbeitsauftrag mit einem darauf aufbauenden situativen Fachgespräch	60 bis 90 Minuten max. 20 Minuten	50 %
<b>Schriftlich</b>	Schriftliche Prüfung, die gebundene und ungebundene Aufgaben enthält	30 bis 45 Minuten	50 %

Die Lernerfolgskontrolle dient didaktischen Zwecken und zielt darauf ab, die aktive Teilnahme der Person an der Qualifizierung zu bescheinigen. Sie muss die übergreifenden Lernziele der jeweiligen Teilqualifikation beinhalten. Für das erfolgreiche Absolvieren der Lernerfolgskontrolle müssen im praktischen und im schriftlichen Bereich mindestens 50 % der maximal erreichbaren Punkte erzielt werden.

Im Fall der nicht erfolgreichen Teilnahme wird eine Möglichkeit zur Wiederholung der Lernstands-/Erfolgskontrolle gegeben. Es wird eine Teilnahmebescheinigung ausgestellt, die das Ergebnis der Lernerfolgskontrolle in Prozent ausweist.

## Teilqualifikation 2: Bauteile, Baugruppen und Geräte montieren und installieren

### Inhalte der Teilqualifikation

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <a href="#">Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</a>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <a href="#">BIBB-Umsetzungshilfe</a>
A1	<b>Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)</b>	
	d) Anordnungs- und Installationspläne anwenden und anfertigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erstellen der verschiedenen Planarten als Handzeichnung oder unter Nutzung eines CAD-Systems</li> </ul>
	e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten, technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden der einzuhaltenden Normen nach Anwendungsgebiet</li> <li>● Beurteilen von Installationsbeispielen, Arbeitsplätzen oder Baustellen im Hinblick auf Einhaltung technischer Normen und Regeln, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN-VDE-Normen</li> <li>○ DIN-Normen</li> <li>○ CE-/Prüf-Kennzeichen</li> </ul> </li> <li>● Explosionsschutz</li> </ul>
	f) Informationen beschaffen, aufgabengerecht bewerten, auswählen und wiedergeben und bei der Wiedergabe deutsche und englische Fachbegriffe anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● situations- und zielgruppengerechtes Anwenden von Kommunikations- und Argumentationstechniken</li> <li>● strukturiertes Vorbereiten, Durchführen sowie Nachbereiten von Kundengesprächen</li> <li>● Teilnehmen an realen Kundengesprächen und abschließende Auswertung</li> <li>● Führen sachlicher Gespräche, insbesondere unter Beachtung kultureller und branchenspezifischer Hintergründe</li> <li>● Berücksichtigen der geltenden Compliance-Regelungen</li> </ul>
	k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Berücksichtigen und Einhalten von Datenschutzbestimmungen sowie darüber hinausgehender betrieblicher Maßnahmen und Vorgaben</li> <li>● Einhalten des Urheberrechtes und kundenspezifischer Vorgaben, z. B. durch Einholen der Erlaubnis für:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Foto- und Videoaufzeichnungen</li> <li>○ Datenverarbeitung und -speicherung</li> <li>○ die Nutzung kundenspezifischer Dokumente (Lageplan, Grundrisse, Geräteinformationen)</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
<b>A8</b>	<b>Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)</b>	
	a) Messverfahren und Messgeräte auswählen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen geeigneter Messverfahren für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN VDE 0100-600 (Erstprüfung elektrischer Anlagen)</li> <li>○ DIN-VDE 0105-100 (Wiederholungsprüfung elektrischer Anlagen)</li> <li>○ DIN-VDE 0701 / DIN-VDE 0702 / DGUV V3 (Geräteprüfung)</li> </ul> </li> <li>● Auswählen geeigneter Messgeräte für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, insbesondere unter Beachtung des jeweiligen Spannungs- und Frequenzbereichs und der Überspannungskategorie (CAT I, II, III, IV), z. B. DIN VDE 0413-X</li> </ul>
	b) elektrische Größen berechnen, messen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Berechnen elektrischer Größen bei Gleichstrom, Wechselstrom und Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom) in elektrischen Anlagen und Geräten               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Spannung</li> <li>○ Strom</li> <li>○ Widerstand/Impedanz (ohmsch, induktiv, kapazitiv)</li> <li>○ Leistung</li> <li>○ Frequenz</li> <li>○ Phasenverschiebung (<math>\cos \phi</math>)</li> </ul> </li> <li>● Messen der elektrischen Größen mit den ausgewählten und geeigneten Messverfahren und Messgeräten</li> <li>● Bewerten der gemessenen elektrischen Größen auf Basis der zuvor berechneten Erwartungswerte, zulässiger normativer Grenzwerte und ggf. ergänzender Herstellervorgaben</li> </ul>
	c) Diagnosegeräte und -software handhaben und Daten analysieren, sichern, archivieren und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Handhaben der Diagnosegeräte/Messgeräte</li> <li>● Verwenden und – falls notwendig – Aktualisieren der Software/Firmware auf diesen Geräten</li> <li>● Nutzen von Software oder Apps zur Anbindung bzw. Vernetzung dieser Geräte mit anderen IT-Produkten wie PCs, Laptops, Tablets und Smartphones</li> <li>● Übertragen von Daten in beide Richtungen wie beispielsweise Messwerte und Messpunkte</li> <li>● Analysieren der Daten und Auswerten der gewonnenen Protokolldateien unter Verwendung von Software oder Apps</li> <li>● Sichern und Archivieren der Daten auf Basis eines geeigneten Datensicherungskonzepts im Unternehmen</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
	d) Kenndaten und Funktion von Bauteilen, Baugruppen und Geräten prüfen und thermische Einflüsse beachten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erstellen der Dokumentation in Form von Mess- und Prüfprotokollen</li> <li>● Prüfen der Funktion von Bauteilen und Baugruppen in elektrischen Anlagen und elektrischen Geräten sowie der Funktion von kompletten Geräten</li> <li>● Ermitteln und Beachten von Kenndaten bei Bauteilen und Baugruppen in elektrischen Anlagen und in elektrischen Geräten sowie auch bei kompletten Geräten</li> <li>● Beachten von thermischen Einflüssen wie Betrieb bei erhöhter oder auch sehr niedriger Umgebungstemperatur</li> <li>● Beachten thermischer Beeinflussung durch Überlastung von Bauteilen, Baugruppen sowie in und an elektrischen Anlagen und elektrischen Geräten</li> <li>● Ermitteln der physikalischen Kenndaten aus Herstellerangaben, Typen- und Leistungsschildern, z. B.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Leistung</li> <li>○ Strom</li> <li>○ Nennbetriebsart</li> <li>○ Schutzklasse</li> </ul> </li> <li>● Eingrenzen und Prüfen der zweckgerechten Verwendbarkeit, des Anwendungsbereichs und der zulässigen Umgebungsbedingungen von Bauteilen, Baugruppen und Geräten gemäß Herstellerangaben</li> </ul>
<b>A9</b>	<b>Analysieren und Beheben von Fehlern sowie Instandhalten von Geräten und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)</b>	
	a) Systematik der Fehlersuche anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analysieren des Verhaltens der Anlage oder von Anlagenteilen und Feststellen von Funktionsabweichungen</li> <li>● Eingrenzen der Fehlerquelle und der Fehlerursache, z. B. mittels:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ V-Methode auf Verdacht</li> <li>○ Methode auf Modulebene</li> <li>○ systematische Methode mit Schaltplan/Herstellerunterlagen</li> <li>○ vergleichende Methode, wenn identische Schaltungen vorhanden</li> </ul> </li> <li>● übergeordneter Problemlösungsprozess             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Problemverständnis und -beschreibung (Define)</li> <li>2. Problemanalyse und Ursachensuche (Measure)</li> <li>3. Lösungssuche und -auswahl (Analyse)</li> <li>4. Lösungsrealisierung und -bewertung (Improve)</li> <li>5. Überprüfung der Wirksamkeit (Control)</li> </ol> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden verschiedener Methoden, insbesondere in den Stadien „Ursachensuche“ und „Analysieren“, z. B.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>Ursachensuche:</u></li> <li>○ 6-W-Fragetechnik</li> <li>○ Störungsmatrix</li> <li>○ Histogramm</li> <li>○ Verlaufsdiagramm</li> <li>○ Korrelationsdiagramm</li> <li>○ <u>Analysieren:</u></li> <li>○ Brainstroming/-writing</li> <li>○ Flussdiagramm</li> <li>○ Ishikawa-Diagramm</li> <li>○ Variablenvergleich</li> <li>○ Messsystemanalyse</li> <li>○ Komponententausch</li> <li>○ Einsatz von Debuggern</li> </ul> </li> <li>● Realisieren, Veranlassen und Begleiten von Lösungen bzw. Fehlerbehebungen</li> </ul>
	b) Geräte instand setzen und dabei die Vorschriften zur elektrotechnischen Sicherheit und zur elektromagnetischen Verträglichkeit beachten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einhalten und Anwenden von Maßnahmen zum Arbeitsschutz und zur -sicherheit</li> <li>● Entfernen von Schutzabdeckungen nur im spannungsfreien Zustand</li> <li>● Reparieren von Geräten und Systemen mit dafür geeigneten Komponenten und Ersatzteilen, insbesondere unter Beachtung der EMV-Eigenschaften im Austausch</li> </ul>
	c) technische Prüfungen durchführen und protokollieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden geeigneter Prüfmaßnahmen und normativer Vorgaben wie DGUV V3, DIN VDE 0105-100, DIN VDE 0701, DIN VDE 0702 nach abgeschlossener Instandsetzung</li> <li>● Dokumentieren von Messergebnissen und Anfertigen von Protokollen</li> </ul>
<b>A10</b>	<b>Montieren und Installieren von Bauteilen, Baugruppen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)</b>	
	a) Auftragsunterlagen prüfen und mit den örtlichen Gegebenheiten vergleichen und Abgrenzung zu bauseitigen Leistungen festlegen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analysieren von Arbeitsaufträgen und dazugehöriger Unterlagen, z. B. Werk-, Montage- und Stromlaufpläne oder Pflicht- und Lastenhefte und Durchführen eines Soll-Ist-Abgleichs mit den tatsächlichen Begebenheiten, z. B. Umgebungsbedingungen, Maßhaltigkeit oder andere sekundäre Einflüsse</li> <li>● Erkennen des eigenen Leistungsumfangs und Abgrenzen zu Leistungen Dritter</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
	d) Leitungswege und Gerätemontageorte festlegen und dabei die örtlichen Gegebenheiten und die elektromagnetische Verträglichkeit beachten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● definierte Übergabepunkte, z. B. bauseitige Leistungen und Leistungen andere Gewerke</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifizieren von Störgrößen, z. B. Induktion, nieder-/hochfrequente elektromagnetische Wechselfelder</li> <li>● Trennen von Leitungswegen nach Spannungsebenen und Verfügbarkeit               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Funktionserhalt</li> <li>○ Niederspannung</li> <li>○ Informationstechnik, z. B. Netzwerk, Sicherheits- und Brandmeldetechnik</li> </ul> </li> <li>● Anwenden und Einhalten der Brandschutzbestimmungen</li> <li>● Beachten der Schutzart, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ IPxx</li> <li>○ Brandschutzsymbole von Leuchten anwenden</li> <li>○ Schutzklasse einhalten</li> <li>○ Funkschutzzeichen</li> </ul> </li> <li>● Beachten der Umgebungs- und Betriebsbedingungen, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Montagehöhen</li> <li>○ Installationszonen</li> <li>○ Leitungsanlagenrichtlinie (LAR)</li> <li>○ elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</li> <li>○ Schirmung</li> <li>○ Brandschutz</li> <li>○ Ausfallsicherheit</li> <li>○ IT-Sicherheit</li> </ul> </li> </ul>
	e) Gefährdungen durch Lärm, Stäube und Fasern, insbesondere durch Asbest, erkennen und emissionsarme Verfahren anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensibilisieren auf gesundheitliche Gefährdungen bei               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ verschiedenen Arbeitsmethoden, z. B. Bohren, Stämmen, Fräsen und Schneiden</li> <li>○ der Verwendung von Arbeitsmitteln, z. B. Putze, Reinigungsmittel, Lösungsmittel, Bauschaum, Glasfaser</li> <li>○ Exposition durch Lärm, Stäube und andere gesundheitsschädliche Stoffe</li> </ul> </li> <li>● Anwenden geeigneter sowie zugelassener emissionsarmer Verfahren, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Absaugung</li> <li>○ Nassschneideverfahren</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zwangslüftung</li> <li>● Verwenden auf den Anwendungsfall bezogener persönlicher Schutzausrüstung, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atemschutzmaske</li> <li>○ Handschuhe</li> <li>○ Schutzbrille</li> </ul> </li> </ul>
	<p>f) Eignung des Untergrundes für die Befestigung prüfen, Verankerungen vorbereiten sowie Tragkonstruktionen und Konsolen zurichten und befestigen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen der Befestigungsmöglichkeiten hinsichtlich der verwendeten Baustoffe wie Ziegel, Leichtbeton, Beton, Metall und der notwendigen Tragfähigkeit an Gebäudekonstruktionen, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Decke</li> <li>○ Wand</li> <li>○ Träger</li> </ul> </li> <li>● Festlegen der zugelassenen Befestigungs- bzw. Verankerungstechnik, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dübel</li> <li>○ Schlaganker</li> <li>○ Schraubanker</li> <li>○ Chemiedübel</li> </ul> </li> <li>● Erstellen der notwendigen Bohrungen und Einbringen der Verankerung mit geeignetem Maschineneinsatz gemäß System- und Herstellervorgaben, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Akkuschauber</li> <li>○ Bohrmaschine</li> <li>○ Schlagschauber</li> <li>○ Winkelschleifer und</li> </ul> </li> <li>● Montage der Tragkonstruktion und von Konsolen, z. B. Decken- oder Wandausleger für Kabelrinne</li> </ul>
	<p>h) Geräte und elektrische Betriebsmittel auf Untergrund und Tragkonstruktion aufstellen, ausrichten, befestigen und sichern</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen von Untergründen und Festlegen von Befestigungsmöglichkeiten und -techniken am geplanten Installationsort</li> <li>● Aufstellen und Ausrichten von Geräten, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Klimaanlage</li> <li>○ Durchlauferhitzer</li> <li>○ Elektroheizungen</li> <li>○ Leuchten</li> <li>○ weiße und braune Ware</li> </ul> </li> <li>● Anbringen mithilfe von Messtechnik, z. B.:</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gliedermaßstab</li> <li>○ Maßband</li> <li>○ Wasserwaage</li> <li>○ Laserentfernungsmessgerät</li> </ul>
	i) Einschübe, Gehäuse und Schaltgerätekombinationen zusammenbauen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aufbau, z. B. von Schalt-, Zähler- und Netzwerkschränken</li> <li>● An- und Einbau des notwendigen Zubehörs und notwendiger Komponenten</li> </ul>
	j) Baugruppen zerlegen und montieren und defekte Teile austauschen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Demontieren brauner und weißer Ware oder modularer SPS-Komponenten</li> <li>● Austauschen von defekten Teilen, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Netzteile</li> <li>○ Heizstäbe</li> <li>○ Schalter</li> <li>○ Sensoren</li> <li>○ Pumpen</li> <li>○ Module</li> </ul> </li> </ul>
	k) Verteiler, Schalter, Steckvorrichtungen und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen von Schaltern und Steckvorrichtungen nach Anwendungsbereich, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wohnbereich</li> <li>○ Gewerbe</li> <li>○ Industrie</li> </ul> </li> <li>● Beachten der Verwendungsart unter Einhaltung des Berührungsschutzes, der Schutzart (z. B. IP 44 in feuchten und nassen Bereichen) und der Dauerstrombelastbarkeit</li> <li>● Montieren der Schalter und Steckvorrichtungen in Übereinstimmung mit den Herstellerangaben</li> <li>● Vermeiden übermäßiger mechanischer Beanspruchung oder Belastung von z. B. Leiteranschlussklemmen oder Betriebsmitteln</li> <li>● Auswählen von Verteilern aufgrund normativer Vorgaben unter Einhaltung der notwendigen Platzreserve und unter Berücksichtigung thermischer Einflüsse nach DIN 18015/VDE 0660-600</li> <li>● Auswählen von Niederspannungsschaltgerätekombinationen unter Berücksichtigung der thermischen Belastung (Wärmebedarfsberechnung) sowie das Erstellen einer CE-Konformitätserklärung</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen und Errichten von Leitungsverlegesystemen gemäß DIN VDE 0298-4, insbesondere unter Berücksichtigung äußerer Einflüsse, mechanischer Beanspruchung und ggf. Anforderungen an Brandschutz und Funktionserhalt</li> </ul>
	l) Energie-, Kommunikations-, Breitband- und Hochfrequenzleitungen und -kabel auswählen, zurichten und mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen von Leitungen und Kabeln hinsichtlich der geplanten Anwendung und unter Berücksichtigung normativer Vorgaben</li> <li>● Verwenden passender Anschluss- und Verbindungstechniken, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Klemmen</li> <li>○ Schrauben</li> <li>○ Löten</li> <li>○ Crimpen</li> <li>○ LSA+</li> <li>○ Schrumpfen</li> </ul> </li> </ul>
	m) Baugruppen und Geräte verdrahten und in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verdrahten und Inbetriebnehmen von Baugruppen nach betrieblichen Schwerpunkten, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Heizungs-, Lüftungsanlage</li> <li>○ Schaltanlagenbau</li> <li>○ Energieverteilung</li> <li>○ Schaltgerätekombination</li> <li>○ Steuerungen</li> <li>○ Regelungsanlagen</li> </ul> </li> </ul>
	n) Schutzeinrichtungen, Verkleidungen und Isolierungen anbringen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Herstellen von Basisschutz, z. B. durch:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Abdeckung</li> <li>○ Umhüllung</li> <li>○ Hindernisse</li> <li>○ Anordnung außerhalb des Handbereichs</li> </ul> </li> </ul>
	o) Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anpassen von Werk- und Montageplänen sowie Bestandsplänen und Eintragen von Änderungen</li> </ul>
	r) geleistete Arbeiten mit anderen Gewerken und der Planung abstimmen, Bauwerksdatenmodellierung (Building Information Modeling – BIM) anpassen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dokumentieren der ausgeführten Arbeiten, Abgleich mit Maß-/Bildangaben sowie Abstimmung mit beteiligten Gewerken</li> <li>● ständiges Aktualisieren der BIM-Daten veranlassen, um z. B. Komponentenänderungen oder Kollisionsprüfungen durchführen zu können</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
<b>B2</b>	<b>Installieren und Inbetriebnehmen von Energiewandlungssystemen und ihren Leiteinrichtungen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)</b>	
	a) Beleuchtungssysteme installieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Installieren und Inbetriebnehmen von Beleuchtungssystemen in allen Bereichen unter Verwendung von Grundsaltungen:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ausschaltung</li> <li>○ Wechselschaltung</li> <li>○ Kreuzschaltung</li> <li>○ Stromstoßschaltung</li> <li>○ Bewegungsmelder-/Präsenzmelder-Schaltung</li> </ul> </li> <li>● Installieren und Inbetriebnehmen von Beleuchtungssystemen komplexerer Art unter Verwendung geeigneter Lichtmanagementsysteme für Steuerungs- und Regelungsaufgaben wie Konstantlichtregelung für Bildschirmarbeitsplätze:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ KNX, LCN, Loxone</li> <li>○ Digital Addressable Lighting Interface (DALI)</li> </ul> </li> <li>● Beachten von Randbedingungen, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Arbeitsstättenrichtlinie</li> <li>○ Beleuchtungsstärke</li> <li>○ Farbtemperatur</li> <li>○ Farbwiedergabeindex</li> <li>○ Energieverbrauch</li> <li>○ Wirkungsgrad</li> <li>○ Lebensdauer</li> <li>○ Wartungsfaktor</li> </ul> </li> </ul>
<b>B3</b>	<b>Aufstellen und Inbetriebnehmen von elektrischen und elektronischen Geräten (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)</b>	
	c) elektrische Verbrauchsgeräte für Haushalt und Gewerbe aufstellen und in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erfassen und Beachten von Kundenanforderungen für häusliche Umgebungen sowie gewerbliche Nutzung</li> <li>● Beachten der Umgebungs- und Betriebsbedingungen, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</li> <li>○ Brandschutz</li> <li>○ Ausfallsicherheit</li> <li>○ IT-Sicherheit</li> </ul> </li> <li>● Inbetriebnahme:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Installation</li> <li>○ fachgerechte Überprüfung</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dokumentation</li> <li>● Durchführen von Montagearbeiten unter besonderer Beachtung von Arbeitsschutz und -sicherheit</li> </ul>
<b>B5</b>	<b>Installieren und Prüfen von Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)</b>	
	f) Prüfprotokolle erstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erstellen der Dokumentation für die erbrachte Leistung im Bereich der Antennen- und Breitbandkommunikationsanlage in schriftlicher oder digitaler Form:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mess- und Prüfprotokolle</li> <li>○ Stunden-/Tätigkeitsnachweise</li> </ul> </li> </ul>
<b>B6</b>	<b>Durchführen von Wiederholungsprüfungen entsprechend geltender Normen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)</b>	
	k) Sichtprüfungen von Brandschottungen durchführen und Leitungsdurchführungen überprüfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen der Brandschotte auf ordnungsgemäße Ausführung und Kennzeichnung</li> <li>● Bewerten der Leitungsdurchführungen hinsichtlich baurechtlicher Anforderungen (LAR, Brandabschnitte)</li> </ul>

## Teilqualifikation 3: Energiewandlungssysteme, insbesondere PV-Anlagen und Energiespeicher, installieren und in Betrieb nehmen

### Eckwerte der Teilqualifikation

<b>Titel</b>	Energiewandlungssysteme, insbesondere PV-Anlagen und Energiespeicher, installieren und in Betrieb nehmen
<b>Kurztitel</b>	Energiewandlungssysteme
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Absolvieren der TQ 1 und 2, mindestens Sprachniveau B2, hohe Lernmotivation und Konzentrationsfähigkeit. Die Eignung wird in einem persönlichen Beratungsgespräch eingeschätzt.
<b>Dauer</b>	17–26 Wochen, davon mindestens 1/3 der Zeit im Betrieb
<b>Betriebliche Einsatzfelder</b>	Installation und Inbetriebnahme von Energiewandlungssystemen, insbesondere PV-Anlagen und Energiespeichern
<b>Übergreifende Lernziele</b>	Die Teilnehmenden können insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>● Systeme der Energie- und Gebäudetechnik konzipieren</li> <li>● Energiewandlungssysteme und ihre Leiteinrichtungen installieren und in Betrieb nehmen</li> <li>● Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen von Heizungs-, Klima-, Kälte- und Lüftungssystemen prüfen, konfigurieren und instand setzen</li> </ul>

### Bezug zum Rahmenlehrplan

Im Rahmen dieser Teilqualifikation sind die Inhalte der folgenden Lernfelder gemäß Rahmenlehrplan vom 18.12.2020 zu vermitteln:

LF 8: Energiewandlungssysteme auswählen und integrieren

LF 11 EG: Energietechnische Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten

LF 12 EG: Energie- und gebäudetechnische Anlagen planen und realisieren

LF 13 EG: Energie- und gebäudetechnische Systeme anpassen und dokumentieren

### Hinweise zur Lernstands-/Erfolgskontrolle

Art der Lernstands-/Erfolgskontrolle	Methodik	Zeitlicher Umfang	Gewichtung
<b>Praktisch</b>	Praktischer Arbeitsauftrag mit einem darauf aufbauenden situativen Fachgespräch	60 bis 90 Minuten max. 20 Minuten	50 %
<b>Schriftlich</b>	Schriftliche Prüfung, die gebundene und ungebundene Aufgaben enthält	30 bis 45 Minuten	50 %

Die Lernerfolgskontrolle dient didaktischen Zwecken und zielt darauf ab, die aktive Teilnahme der Person an der Qualifizierung zu bescheinigen. Sie muss die übergreifenden Lernziele der jeweiligen Teilqualifikation beinhalten.

Für das erfolgreiche Absolvieren der Lernerfolgskontrolle müssen im praktischen und im schriftlichen Bereich mindestens 50 % der maximal erreichbaren Punkte erzielt werden.

Im Fall der nicht erfolgreichen Teilnahme wird eine Möglichkeit zur Wiederholung der Lernstands-/Erfolgskontrolle gegeben. Es wird eine Teilnahmebescheinigung ausgestellt, die das Ergebnis der Lernerfolgskontrolle in Prozent ausweist.

## Teilqualifikation 3: Energiewandlungssysteme, insbesondere PV-Anlagen und Energiespeicher, installieren und in Betrieb nehmen

### Inhalte der Teilqualifikation

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der <a href="#">Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</a>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <a href="#">BIBB-Umsetzungshilfe</a>
A1	<b>Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)</b>	
	e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten, technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden der einzuhaltenden Normen nach Anwendungsgebiet</li> <li>● Beurteilen von Installationsbeispielen, Arbeitsplätzen oder Baustellen im Hinblick auf Einhaltung technischer Normen und Regeln, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN-VDE-Normen</li> <li>○ DIN-Normen</li> <li>○ CE-/Prüf-Kennzeichen</li> </ul> </li> <li>● Explosionsschutz</li> </ul>
	k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Berücksichtigen und Einhalten von Datenschutzbestimmungen sowie darüberhinausgehender betrieblicher Maßnahmen und Vorgaben</li> <li>● Einhalten des Urheberrechts und kundenspezifischer Vorgaben, z. B. durch Einholen der Erlaubnis für:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Foto- und Videoaufzeichnungen</li> <li>○ Datenverarbeitung und -speicherung</li> <li>○ die Nutzung kundenspezifischer Dokumente (Lageplan, Grundrisse, Geräteinformationen)</li> </ul> </li> </ul>
A8	<b>Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)</b>	
	a) Messverfahren und Messgeräte auswählen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen geeigneter Messverfahren für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN VDE 0100-600 (Erstprüfung elektrischer Anlagen)</li> <li>○ DIN-VDE 0105-100 (Wiederholungsprüfung elektrischer Anlagen)</li> <li>○ DIN-VDE 0701-0702/DGUV V3 (Geräteprüfung)</li> </ul> </li> <li>● Auswählen geeigneter Messgeräte für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, insbesondere unter Beachtung des jeweiligen Spannungs- und Frequenzbereichs und der Überspannungskategorie (CAT I, II, III, IV), z. B. DIN VDE 0413-X</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
<b>A9</b>	<b>Analysieren und Beheben von Fehlern sowie Instandhalten von Geräten und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)</b>	
	c) technische Prüfungen durchführen und protokollieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden geeigneter Prüfmaßnahmen und normativer Vorgaben wie DGUV V3 DIN VDE 0105-100, 0701-0702 nach abgeschlossener Instandsetzung</li> <li>● Dokumentieren von Messergebnissen und Anfertigen von Protokollen</li> </ul>
<b>B1</b>	<b>Konzipieren von Systemen der Energie- und Gebäudetechnik (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)</b>	
	a) Bestand der energie- und gebäudetechnischen Anlagen sowie deren technischen Schnittstellen und Standards ermitteln	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Besichtigen elektrischer Anlagen und der dazugehörigen Dokumentation (DGUV I 203-072)</li> <li>● Feststellen der Funktionen und Abläufe</li> <li>● Bewerten des Zustands hinsichtlich Sicherheit, Verfügbarkeit und Nutzungsbedarf</li> <li>● Ermitteln und Analysieren der Schnittstellen zu anderen Gewerken, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ MSR</li> <li>○ Beschattung</li> <li>○ Aufzugtechnik</li> </ul> </li> <li>● Erkennen von gewerksinternen Schnittstellen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ BMA</li> <li>○ GMA</li> <li>○ IT-Technik</li> <li>○ Rundfunk</li> <li>○ Kommunikationstechnik</li> </ul> </li> </ul>
	b) energie- und gebäudetechnische Anlagen von Kunden und Kundinnen hinsichtlich Funktionalität und Zukunftssicherheit, gesetzlicher Vorgaben, rationeller Energieverwendung sowie Wirtschaftlichkeit bewerten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen und Bewerten bestehender elektrischer Anlagen hinsichtlich des Nutzungsbedarfs, der Anlagenverfügbarkeit, der Erweiterbarkeit und Sicherheit, insbesondere bezogen auf Brand- und Personenschutz</li> <li>● Durchführen einer vergleichenden Bewertung hinsichtlich Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit des Betriebs</li> <li>● Durchführen von Amortisationsberechnungen für den Einsatz neuer energieeffizienter Systeme, z. B. Umrüsten der Beleuchtung auf LED-Technik</li> </ul>
	c) Kundenanforderungen an energie- und gebäudetechnischen Systemen feststellen, Erweiterungen vorhandener Systeme planen und Lösungsvarianten entwickeln und beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erfassen von Kundenanforderungen mittels Lastenheft und Planen der konkreten Umsetzungsmöglichkeiten zur Erweiterung und Anpassung mithilfe eines Pflichtenhefts</li> <li>● Beurteilen und Vergleichen verschiedener technischer Lösungen zum Erfüllen der Kundenanforderung</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
	d) energie- und gebäudetechnische Systeme und deren Automatisierungseinrichtungen planen und Systemkomponenten auswählen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen für den Anwendungsbereich geeigneter Automatisierungssysteme in der Energie- und Gebäudetechnik, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ BUS-Anlagen der Gebäudeautomation</li> <li>○ Kleinsteuerungen</li> <li>○ Beschattungsanlagen</li> </ul> </li> <li>● Bestimmen der notwendigen Betriebsmittel und Komponenten</li> <li>● Erstellen der erforderlichen Parametrierung und/oder Programmierung</li> <li>● Festlegen notwendiger Schnittstellen zu Leistungen anderer Gewerke wie Sanitär-Heizung-Klima, Rollladenbau</li> <li>● Bestimmen des notwendigen Zeit- und Materialeinsatzes</li> </ul>
	f) Energieversorgungs-, Energiewandlungs- und Energiespeichersysteme, auch zur Nutzung regenerativer Energiequellen, planen und Systemkomponenten auswählen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auslegen, z. B. von PV-Anlagen und dazugehörigen Speichersystemen</li> <li>● Auswählen der notwendigen Komponenten</li> <li>● Durchführen von Ertrags-, Amortisations- und Autarkieberechnungen in Bezug auf Eigenverbrauch sowie Eigennutzung</li> </ul>
	g) Ersatzstromversorgungsanlagen und ihre Leitungsverlegung planen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ermitteln der Planungsgrundlagen, z. B. wirtschaftliche, baurechtliche Gründe oder aufgrund besonderer Anforderungen, z. B. durch Arbeitsschutzvorgaben</li> <li>● Festlegen der Art der Ersatzstromversorgung (zentrale oder dezentrale Versorgung), z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zentralbatterieanlage</li> <li>○ Einzelakkuleuchten</li> <li>○ Netzersatzanlage</li> </ul> </li> <li>● Bestimmen der ersatzstromberechtigten Anlagenteile</li> <li>● Planen und Ausführen der Leitungsanlage gemäß normativer und baurechtlicher (LAR) Vorgaben, z. B. Funktionserhalt</li> </ul>
	h) geplante Leistung dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erfassen von Kundenwünschen (Lastenheft) und Festhalten der konkret geplanten Umsetzungsmöglichkeiten mithilfe eines Pflichtenhefts</li> </ul>
<b>B2</b>	<b>Installieren und Inbetriebnehmen von Energiewandlungssystemen und ihren Leiteinrichtungen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)</b>	
	c) Blindleistungsregelungsanlagen und Filtertechniken installieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Installieren und Inbetriebnehmen von Blindleistungsregelungsanlagen zur Kompensation induktiver oder kapazitiver Blindleistungen und Blindströme in elektrischen Anlagen</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Installieren und Inbetriebnehmen von Filtertechnik, um Störungen, Rück- und Wechselwirkungen in der elektrischen Anlage bzw. im versorgenden Stromnetz zu minimieren</li> </ul>
	<p>d) Antriebssysteme installieren, insbesondere elektrische Maschinen aufstellen, mechanisch und elektrisch anschließen und in Betrieb nehmen, und Schutz gegen Wiederanlauf und Motorschutz prüfen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aufstellen, Installieren und Inbetriebnehmen von Antriebssystemen wie Gleichstrom-, Wechselstrom- oder Drehstrommotoren und ganzer elektrischer Maschinen – falls notwendig in Verbindung mit zusätzlichen Komponenten wie Frequenzumrichtern, Softstartern, Anlaufschaltungen</li> <li>● Realisieren von Schutzschaltungen gegen Wiederanlauf und für „Not-Aus“ oder „Not-Halt“</li> <li>● Prüfen der korrekten Auswahl und Einstellungen von Motorschutzorganen wie Motorschutzschalter, Motorschutzrelais, Bimetall-Schalter oder Motorvollschutz (Kaltleiter/Thermistoren)</li> </ul>
	<p>e) elektrische Wärmeerzeuger, Warmwassergeräte und dazugehörige Komponenten installieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Installieren und Inbetriebnehmen elektrischer Wärmeerzeuger und zugehöriger Komponenten, z. B.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Speicherheizungen</li> <li>○ Direktheizungen</li> <li>○ Strahlungsheizungen</li> <li>○ Flächenheizungen</li> <li>○ Heizungswärmepumpen</li> </ul> </li> <li>● Installieren und Inbetriebnehmen elektrischer Warmwassergeräte und zugehöriger Komponenten, z. B.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Durchlauferhitzer</li> <li>○ Warmwasserspeicher/Warmwasserboiler</li> <li>○ Warmwasser-Wärmepumpen</li> </ul> </li> </ul>
	<p>f) Energieversorgungs-, Energiewandlungs- und Energiespeichersysteme, auch zur Nutzung regenerativer Energiequellen, installieren und in Betrieb nehmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Installieren und Inbetriebnehmen von Energieversorgungssystemen, z. B. Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, für autarken Inselbetrieb oder als Notstromversorgung/Netzersatzmaßnahme:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen)</li> <li>○ Generatoren, die von Wärmekraftmaschinen angetrieben werden wie Blockheizkraftwerke (BHKW)/Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)</li> <li>○ Wasserkraftanlagen</li> <li>○ Kleinwindenergieanlagen</li> <li>○ Brennstoffzellenanlagen</li> </ul> </li> <li>● Installieren und Inbetriebnehmen von Energiewandlungssystemen, z. B.:</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wechselrichter</li> <li>○ Gleichrichter</li> <li>○ Umrichter</li> <li>● Installieren und Inbetriebnehmen von stationären elektrischen Energiespeichersystemen</li> <li>● Beachten der jeweiligen technischen Anschlussbedingungen (TAB) und der technischen Anschlussregeln (TAR)</li> </ul>
	g) Einrichtungen zum Schutz gegen statische Aufladungen und zum Schutz gegen Überspannung anwenden und installieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Installieren und Anwenden von Schutzkonzepten gegen statische Aufladung, z. B. mithilfe der Realisierung eines Funktionspotenzialausgleichs</li> <li>● Installieren und Anwenden von Schutzkonzepten gegen Überspannung, z. B. mithilfe von Überspannungsschutzeinrichtungen (SPDs) nach DIN VDE 0100-443 und DIN VDE 0100-534</li> </ul>
	h) Ersatzstromversorgungsanlagen installieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Installieren und Inbetriebnehmen von Niederspannungsstromerzeugungseinrichtungen (Stromgeneratoren), z. B. nach DIN VDE 0100-551</li> </ul>
	i) erbrachte Leistungen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erstellen der Dokumentation für die erbrachte Leistung im Bereich der Energiewandlungssysteme und ihren Leiteinrichtungen in schriftlicher oder digitaler Form: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mess- und Prüfprotokolle</li> <li>○ Stromlaufpläne, Installationspläne, Schaltpläne</li> <li>○ Stunden-/Tätigkeitsnachweise</li> </ul> </li> </ul>
<b>B5</b>	<b>Installieren und Prüfen von Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)</b>	
	f) Prüfprotokolle erstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erstellen der Dokumentation für die erbrachte Leistung im Bereich der Antennen- und Breitbandkommunikationsanlage in schriftlicher oder digitaler Form: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mess- und Prüfprotokolle</li> <li>○ Stunden-/Tätigkeitsnachweise</li> </ul> </li> </ul>
<b>B6</b>	<b>Durchführen von Wiederholungsprüfungen entsprechend geltender Normen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)</b>	
	g) Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen von Heizungs-, Klima-, Kälte- und Lüftungssystemen prüfen, konfigurieren und instand setzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen der Funktion</li> <li>● Anpassen von Einstellungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einschalthysteresen</li> <li>○ Sollwertvorgaben</li> <li>○ Luftstrom</li> <li>○ Laufzeit</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
	k) Sichtprüfungen von Brandschottungen durchführen und Leitungsdurchführungen überprüfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Austauschen defekter Sensoren und Betriebsmittel</li> <li>● Überprüfen der Brandschotte auf ordnungsgemäße Ausführung und Kennzeichnung</li> <li>● Bewerten der Leitungsdurchführungen hinsichtlich baurechtlicher Anforderungen (LAR, Brandabschnitte)</li> </ul>

## Teilqualifikation 4: Komponenten der Gebäudeautomation und deren Kommunikation planen, installieren und in Betrieb nehmen

### Eckwerte der Teilqualifikation

<b>Titel</b>	Komponenten der Gebäudeautomation und deren Kommunikation planen, installieren und in Betrieb nehmen
<b>Kurztitel</b>	Gebäudeautomation
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Absolvieren der TQ 1 und 2, mindestens Sprachniveau B2, hohe Lernmotivation und Konzentrationsfähigkeit. Die Eignung wird in einem persönlichen Beratungsgespräch eingeschätzt.
<b>Dauer</b>	17–26 Wochen, davon mindestens 1/3 der Zeit im Betrieb
<b>Betriebliche Einsatzfelder</b>	Planung, Installation und Inbetriebnahme von Komponenten der Gebäudeautomation und deren Vernetzung
<b>Übergreifende Lernziele</b>	Die Teilnehmenden können insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>● Gebäudesystemtechnik installieren und konfigurieren</li> <li>● Steuerungen und Regelungen aufbauen und prüfen</li> <li>● Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen installieren und prüfen</li> </ul>

### Bezug zum Rahmenlehrplan

Im Rahmen dieser Teilqualifikation sind die Inhalte der folgenden Lernfelder gemäß Rahmenlehrplan vom 18.12.2020 zu vermitteln:

LF 3: Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren  
 LF 4: Informationstechnische Systeme bereitstellen  
 LF 7: Steuerungen und Regelungen für Systeme programmieren und realisieren  
 LF 9 EG: Kommunikation von Systemen in Wohn- und Zweckbauten planen und realisieren

### Hinweise zur Lernstands-/Erfolgskontrolle

Art der Lernstands-/Erfolgskontrolle	Methodik	Zeitlicher Umfang	Gewichtung
<b>Praktisch</b>	Praktischer Arbeitsauftrag mit einem darauf aufbauenden situativen Fachgespräch	60 bis 90 Minuten max. 20 Minuten	50 %
<b>Schriftlich</b>	Schriftliche Prüfung, die gebundene und ungebundene Aufgaben enthält	30 bis 45 Minuten	50 %

Die Lernerfolgskontrolle dient didaktischen Zwecken und zielt darauf ab, die aktive Teilnahme der Person an der Qualifizierung zu bescheinigen. Sie muss die übergreifenden Lernziele der jeweiligen Teilqualifikation beinhalten. Für das erfolgreiche Absolvieren der Lernerfolgskontrolle müssen im praktischen und im schriftlichen Bereich mindestens 50 % der maximal erreichbaren Punkte erzielt werden.

Im Fall der nicht erfolgreichen Teilnahme wird eine Möglichkeit zur Wiederholung der Lernstands-/Erfolgskontrolle gegeben. Es wird eine Teilnahmebescheinigung ausgestellt, die das Ergebnis der Lernerfolgskontrolle in Prozent ausweist.

## Teilqualifikation 4: Komponenten der Gebäudeautomation und deren Kommunikation planen, installieren und in Betrieb nehmen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
<b>A1</b>	<b>Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)</b>	
	e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten, technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden der einzuhaltenden Normen nach Anwendungsgebiet</li> <li>● Beurteilen von Installationsbeispielen, Arbeitsplätzen oder Baustellen im Hinblick auf Einhaltung technischer Normen und Regeln, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN-VDE-Normen</li> <li>○ DIN-Normen</li> <li>○ CE-/Prüf-Kennzeichen</li> </ul> </li> <li>● Explosionsschutz</li> </ul>
	k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Berücksichtigen und Einhalten von Datenschutzbestimmungen sowie darüber hinausgehender betrieblicher Maßnahmen und Vorgaben</li> <li>● Einhalten des Urheberrechtes und kundenspezifischer Vorgaben, z. B. durch Einholen der Erlaubnis für:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Foto- und Videoaufzeichnungen</li> <li>○ Datenverarbeitung und -speicherung</li> <li>○ die Nutzung kundenspezifischer Dokumente (Lageplan, Grundrisse, Geräteinformationen)</li> </ul> </li> </ul>
<b>A7</b>	<b>Analysieren technischer Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)</b>	
	a) Systeme mit ihren Systemgrenzen und Systemkomponenten sowie Wechselwirkungen zwischen den Systemkomponenten erfassen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erkennen von Komponenten und Systemen, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Energieerzeugung (PV-Anlage, BHKW)</li> <li>○ Energiespeicherung und Lastmanagement (Speicher, Wechselrichter, Energiemesseinrichtungen)</li> <li>○ Energieverteilung (Verteilungen, Betriebsmittel, Schutzeinrichtungen)</li> <li>○ Steuerungen (SPS, VPS, Sensoren, Aktoren)</li> </ul> </li> <li>● Erfassen von Systemgrenzen, z. B. Energieverteilung sowie Steuerungs- und Regelsignale für Folgegewerke bereitstellen</li> <li>● Erkennen von Grenzen der eingesetzten Systeme und Lösungen</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erfassen von Wechselwirkungen zwischen Systemen über Systemgrenzen hinweg, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jalousieansteuerung in Bezug auf den Dämmerungs- und Windsensor</li> <li>○ Austausch von Steuer- und Regelsignalen zur Vernetzung verschiedener Produktionsschritte für ein Verfahren</li> </ul> </li> <li>● Erfassen von Wechselwirkungen zwischen Systemkomponenten, z. B. Gebäudesystemtechnische Anlagenteile zur Ansteuerung der Beleuchtung mittels Taster (Sensor) und Schaltkanal (Aktor)</li> </ul>
<b>A8</b>	<b>Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)</b>	
	a) Messverfahren und Messgeräte auswählen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen geeigneter Messverfahren für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN VDE 0100-600 (Erstprüfung elektrischer Anlagen)</li> <li>○ DIN-VDE 0105-100 (Wiederholungsprüfung elektrischer Anlagen)</li> <li>○ DIN-VDE 0701-0702/DGUV V3 (Geräteprüfung)</li> </ul> </li> <li>● Auswählen geeigneter Messgeräte für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, insbesondere unter Beachtung des jeweiligen Spannungs- und Frequenzbereichs und der Überspannungskategorie (CAT I, II, III, IV), z. B. DIN VDE 0413-X</li> </ul>
	g) Sensorik und Aktorik, insbesondere für Temperatur, Licht und Bewegungsabläufe, prüfen und einstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Unterscheiden von Sensorik und Aktorik im Bereich von Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie bei BUS-Systemen</li> <li>● Prüfen und Einstellen, z. B. von:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aktoren, beispielsweise als Stellglieder in einem Regelkreis</li> <li>○ Sensoren/Aufnehmer, beispielsweise zum Erfassen von Eingangsgrößen</li> </ul> </li> <li>● besondere Anwendungsfälle:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Temperaturüberwachung</li> <li>○ Temperatursensoren und Heizungsaktoren</li> <li>○ Licht- und Beleuchtungssteuerung mittels Dämmerungsschalter und Dimmfunktionen (tageslichtabhängige Regelung), Bewegungsmelder, Präsenzmelder</li> <li>○ Lichtschranken, Lichtvorhänge</li> </ul> </li> <li>● Prüfen der eingestellten Schalthysteresen und Funktionen</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
	h) Steuerungen und Regelungen hinsichtlich ihrer Funktion prüfen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Funktionsprüfung und Bewerten von Steuerungen in elektrischen Anlagen und in elektrischen Geräten, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ binäre, analoge und digitale Steuerungen</li> <li>○ verbindungsprogrammierte Steuereinrichtung (VPS)</li> <li>○ speicherprogrammierbare Steuereinrichtung (SPS)</li> <li>○ Verknüpfungssteuerung</li> <li>○ Ablaufsteuerung</li> <li>○ Zeitprogramm-Steuerung</li> <li>○ Anweisungsliste (AWL)</li> <li>○ Kontaktplan (KOP)</li> <li>○ Funktionsplan (FUP)</li> <li>○ strukturierter Text (SCL)</li> </ul> </li> <li>● Funktionsprüfung und Bewerten von Regelungen in elektrischen Anlagen und in elektrischen Geräten, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Regelgröße (Istwert)</li> <li>○ Führungsgröße (Sollwert)</li> <li>○ Regelkreise</li> <li>○ Reglerarten (z. B. Zweipunktregler)</li> <li>○ Hysterese, z. B. Einzelraumregelungen bei Heizungsanlagen, Steuerung von Lüftungsanlagen und Beschattungsanlagen</li> </ul> </li> </ul>
<b>A9</b>	<b>Analysieren und Beheben von Fehlern sowie Instandhalten von Geräten und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)</b>	
	c) technische Prüfungen durchführen und protokollieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden geeigneter Prüfmaßnahmen und normativer Vorgaben wie DGUV V3, DIN VDE 0105-100, 0701-0702 nach abgeschlossener Instandsetzung</li> <li>● Dokumentieren von Messergebnissen und Anfertigen von Protokollen</li> </ul>
<b>A11</b>	<b>Montieren und Installieren von Netzwerken (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)</b>	
	a) Leitungen konfektionieren sowie Komponenten verbinden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen, Verlegen, Anschließen und Prüfen aller Arten von Leitungen und Kabeln für den Betrieb eines Netzwerks:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Netzwerkleitungen (Kupfer, Twisted-Pair, geschirmt/ungeschirmt, starr/flexibel usw.)</li> <li>○ BUS-Leitungen</li> <li>○ Lichtwellenleiter (LWL):                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Glasfaser (Single-/Monomodefaser und Multimodefaser)</li> <li>- polymere optische Faser (PoF)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stromleitungen (ggf. Powerline Communication/PLC)</li> <li>● Festlegen und Beachten von:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Leitungswegen</li> <li>○ Leitungslängen</li> <li>○ Leitungsbefestigungen</li> <li>○ Trennungsabständen</li> <li>○ Biegeradien</li> <li>○ Umgebungsbedingungen, z. B. Verarbeitungs- und Betriebstemperaturen, Feuchte, UV-Strahlung, mechanische Einwirkungen</li> </ul> </li> <li>● Anschließen an:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Patchfeld/Rangierverteiler</li> <li>○ Anschlussdose</li> <li>○ Anschlussbuchse</li> <li>○ Anschlussstecker</li> </ul> </li> <li>● Anwenden geeigneter Verbindungstechniken:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Crimpen/Komprimieren</li> <li>○ Löten</li> <li>○ Schneidklemmen (LSA-Technik)</li> <li>○ modulare Anschlusssysteme (Keystone-Module)</li> <li>○ Spleißen</li> </ul> </li> <li>● Einsetzen von Verarbeitungswerkzeug:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schneiden</li> <li>○ Abmanteln</li> <li>○ Abisolieren</li> <li>○ Reinigen</li> </ul> </li> </ul>
<b>A12</b>	<b>Aufbauen und Prüfen von Steuerungen und Regelungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)</b>	
	a) Sensoren und Aktoren prüfen, parametrieren und einstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen der Komponenten auf Mindestanforderungen für den angedachten Einsatzzweck</li> <li>● Parametrieren der Sensoren und Aktoren mittels geeigneter Maßnahmen und Vorgaben, z. B. Raumbuch, Lasten-/Pflichtenheft</li> <li>● abschließendes Überprüfen der Einstellungen auf ordnungsgemäße Funktion</li> </ul>
	b) Betriebsmittel zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen einbauen, verdrahten und kennzeichnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einbauen von Betriebsmitteln nach Herstellervorgaben und unter Anwendung normativer Vorgaben, insbesondere in Bezug z. B. auf:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aderfarbe</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Spannungsfall</li> <li>○ Querschnitt</li> <li>○ Spannungsfestigkeit der Isolierung</li> <li>○ Wärmebedarfsberechnung nach DIN VDE 0660-600 anfertigen lassen</li> <li>● Erstellen von Beschriftung entsprechend den planerischen oder normativen Vorgaben</li> </ul>
	c) Steuerungen und Regelungen programmieren, installieren und in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen von Steuerungs- und Regelungskomponenten für Einsatzzweck und Installieren nach Herstellervorgaben</li> <li>● Auswählen und Anwenden geeigneter Software sowie Programmieren von Betriebsmitteln</li> </ul>
<b>B4</b>	<b>Installieren und Konfigurieren von Gebäudesystemtechnik (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)</b>	
	a) Gebäudeautomatisierungssysteme installieren, konfigurieren und parametrieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beachten der Umgebungs- und Betriebsbedingungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</li> <li>○ Schirmung</li> <li>○ Brandschutz</li> <li>○ Ausfallsicherheit</li> <li>○ IT-Sicherheit</li> </ul> </li> <li>● Prüfen der Komponenten auf Mindestanforderungen für den angedachten Einsatzzweck</li> <li>● Geräte- und Kabelmontage</li> <li>● Spezifizieren von Sensoren und Aktoren mittels geeigneter Maßnahmen und Vorgaben, z. B. Raumbuch, Lasten-/Pflichtenheft</li> <li>● Installieren und Parametrieren nach Herstellervorgaben und abschließendes Überprüfen der Einstellungen auf ordnungsgemäße Funktion</li> <li>● Unterscheiden, Bewerten und Auswählen von erforderlichen Komponenten für eine drahtlose oder auch leitungsgebundene Datenübertragung in Abhängigkeit von Anwendungsbereichen sowie Einsatzzwecken</li> <li>● Normen und betriebliche Vorgaben: Berücksichtigen aller gültigen Dokumente im Betrieb, inklusive Arbeitsanweisungen, -pläne, Zeichnungen, Schalt-/Netzwerk-/Installations- und Ablaufpläne</li> </ul>
	b) Kleinststeuerungen installieren und programmieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beachten der Umgebungs- und Betriebsbedingungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</li> <li>○ Brandschutz</li> <li>○ Ausfallsicherheit</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ IT-Sicherheit</li> <li>● Prüfen der Komponenten auf Mindestanforderungen für den angedachten Einsatzzweck</li> <li>● Normen und betriebliche Vorgaben: Berücksichtigung aller gültigen Dokumente im Betrieb, inklusive Arbeitsanweisungen, -pläne, Zeichnungen, Schalt-/Netzwerk-/Installations- und Ablaufpläne</li> </ul>
	c) Rauchwarnmelder und Gefahrenmeldeanlagen ohne externe Aufschaltung installieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Spezifizieren der Rauchwarnmelder gemäß Einsatzzweck: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ thermischer Sensor</li> <li>○ optischer Sensor</li> <li>○ Kombination opto-thermischer Sensor</li> </ul> </li> <li>● Installieren der Rauchwarnmelder an verpflichtenden Orten sowie in Absprache an optionalen Orten</li> <li>● Beachten der gesetzlichen Regelungen, z. B. Landesbauordnungen, Normen und betriebliche Vorgaben</li> <li>● Berücksichtigen aller gültigen Dokumente im Betrieb, inklusive Arbeitsanweisungen, -pläne, Zeichnungen, Installations- und Ablaufpläne</li> <li>● regelmäßige Funktionsprüfung der Rauchmeldeanlagen nach DIN EN 14676</li> <li>● Kunden auf notwendige Wartung und etwaige Batteriewechsel hinweisen</li> <li>● Installieren der Gefahrenmeldeanlagen unter Beachtung der notwendigen Schutzanforderungen sowie Umgebungs- und Betriebsbedingungen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</li> <li>○ Brandschutz</li> <li>○ Ausfallsicherheit</li> <li>○ IT-Sicherheit</li> <li>○ USV – unterbrechungsfreie Stromversorgung/Batteriepuffer zur Versorgung bei Netzausfall</li> <li>○ Schnittstellen für unterschiedliche Übertragungsmedien (Kupfer/Glasfaser, Funk) an Komponenten</li> <li>○ Wasserstands- oder Feuermelder</li> <li>○ Vernetzung der Gefahrenmeldeanlage mit einem Smart-Home-System</li> </ul> </li> <li>● Einrichtungen/Geräte für Zutritts- oder Sabotageschutz</li> </ul>
	d) Gebäudeautomatisierungssysteme testen, ihren Betrieb überwachen sowie Fehler feststellen und beseitigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Testen und Überwachen von Systemen mittels geeigneter Software/Datenlogger</li> <li>● Einsetzen von Diagnosesoftware</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswerten und Analysieren von Protokolldateien</li> <li>● Beispiele für Möglichkeiten einer Überprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sichtprüfung</li> <li>○ Funktionstests</li> <li>○ elektrische Messungen</li> <li>○ softwarebasierte Messungen</li> <li>○ Logfiles/Protokolldateien</li> </ul> </li> <li>● Erkennen von Auffälligkeiten und Unregelmäßigkeiten in IT-Systemen oder Komponenten, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ nachlassende, ungleichmäßige Performance</li> <li>○ Temperaturanstieg</li> <li>○ Geräuschentwicklung</li> <li>○ fehlerhafte oder invalide Ausgabedaten/Anzeigen</li> </ul> </li> </ul>
<b>B5</b>	<b>Installieren und Prüfen von Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)</b>	
	a) Konzepte für Sende- und Empfangsanlagen bewerten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bewerten von Konzepten für Sende- und Empfangsanlagen per Funk oder leitungsgebundener Übertragung</li> <li>● Kriterien für die Auswahl, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einsatzort/-zweck</li> <li>○ Funktionalität</li> <li>○ Bedienbarkeit</li> <li>○ Performance</li> <li>○ Schnittstellen</li> <li>○ Kosten</li> <li>○ Nachhaltigkeit</li> <li>○ IT-Sicherheit</li> </ul> </li> <li>● Unterscheiden, Bewerten und Auswählen von einfachen aktiven und passiven Netzwerkkomponenten in Abhängigkeit von besonderen Anwendungsbereichen, z. B. Indoor/Outdoor sowie Einsatzzwecken, z. B. private/geschäftliche Nutzung</li> </ul>

	<p>b) Antennenträger, Antennen und andere Betriebsmittel auswählen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen von Antennen für den jeweiligen Anwendungsfall:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ unterschiedliche Bauformen aktiver und passiver terrestrischer Antennen</li> <li>○ unterschiedliche Bauformen von Satellitenantennen sowie Signalumsetzungskomponenten (z. B. LNB)</li> </ul> </li> <li>● Auswählen geeigneter Antennenträger (Mast/Halterung) für den konkreten Montagefall</li> <li>● Auswählen ergänzender Betriebsmittel, z. B.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Leitungen</li> <li>○ Stecker</li> <li>○ Überspannungsschutzeinrichtungen</li> <li>○ Verstärkern</li> <li>○ Verteilern</li> </ul> </li> <li>● Anschlussdosen in Zusammenhang mit der Antenneninstallation passend für den jeweiligen Anwendungsfall</li> </ul>
	<p>c) Antennen entsprechend den Empfangsverhältnissen und baulichen Gegebenheiten installieren und erden und Empfangsanlagen installieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Installieren von Antennen und Empfangsanlagen unter Beachtung von:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Empfangsverhältnissen</li> <li>○ baulichen Gegebenheiten</li> <li>○ Kundenwünschen</li> <li>○ Schlechtwetterreserven</li> </ul> </li> <li>● Beachten der anerkannten Regeln der Technik und ergänzender Herstellervorgaben</li> <li>● Einbeziehen in den Potenzialausgleich und/oder Anwendung von Erdungsmaßnahmen (nach VDE 0855-1)</li> </ul>
	<p>d) Breitbandkommunikationsanlagen installieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Installation von Breitbandkommunikationsanlagen nach dem Hausübergabepunkt (HÜP) des Breitbandnetzbetreibers innerhalb des Gebäudes (Netzebenen 4 und 5)</li> </ul>

## Teilqualifikation 5: Informationsübertragungssysteme installieren und in Betrieb nehmen

### Eckwerte der Teilqualifikation

<b>Titel</b>	Informationsübertragungssysteme installieren und in Betrieb nehmen
<b>Kurztitel</b>	Informations- und Kommunikationstechnik
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Absolvieren der TQ 1 und 2, mindestens Sprachniveau B2, hohe Lernmotivation und Konzentrationsfähigkeit. Die Eignung wird in einem persönlichen Beratungsgespräch eingeschätzt.
<b>Dauer</b>	17–26 Wochen, davon mindestens 1/3 der Zeit im Betrieb
<b>Betriebliche Einsatzfelder</b>	Installation und Inbetriebnahme von Informationsübertragungssystemen
<b>Übergreifende Lernziele</b>	Die Teilnehmenden können insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>● Netzwerke montieren und installieren</li> <li>● Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepte prüfen und einhalten</li> <li>● Kommunikationsgeräte und Kommunikationsanlagen an Breitbandnetze anschließen</li> <li>● Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen prüfen und Fehler ermitteln und beseitigen</li> </ul>

### Bezug zum Rahmenlehrplan

Im Rahmen dieser Teilqualifikation sind die Inhalte der folgenden Lernfelder gemäß Rahmenlehrplan vom 18.12.2020 zu vermitteln:

LF 4: Informationstechnische Systeme bereitstellen

LF 9 EG: Kommunikation von Systemen in Wohn- und Zweckbauten planen und realisieren

LF 10 EG: Elektrische Geräte und Anlagen der Haustechnik planen, in Betrieb nehmen und übergeben

### Hinweise zur Lernstands-/Erfolgskontrolle

Art der Lernstands-/Erfolgskontrolle	Methodik	Zeitlicher Umfang	Gewichtung
<b>Praktisch</b>	Praktischer Arbeitsauftrag mit einem darauf aufbauenden situativen Fachgespräch	60 bis 90 Minuten max. 20 Minuten	50 %
<b>Schriftlich</b>	Schriftliche Prüfung, die gebundene und ungebundene Aufgaben enthält	30 bis 45 Minuten	50 %

Die Lernerfolgskontrolle dient didaktischen Zwecken und zielt darauf ab, die aktive Teilnahme der Person an der Qualifizierung zu bescheinigen. Sie muss die übergreifenden Lernziele der jeweiligen Teilqualifikation beinhalten. Für das erfolgreiche Absolvieren der Lernerfolgskontrolle müssen im praktischen und im schriftlichen Bereich mindestens 50 % der maximal erreichbaren Punkte erzielt werden.

Im Fall der nicht erfolgreichen Teilnahme wird eine Möglichkeit zur Wiederholung der Lernstands-/Erfolgskontrolle gegeben. Es wird eine Teilnahmebescheinigung ausgestellt, die das Ergebnis der Lernerfolgskontrolle in Prozent ausweist.

## Teilqualifikation 5: Informationsübertragungssysteme installieren und in Betrieb nehmen

### Inhalte der Teilqualifikation

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <a href="#">Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</a>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <a href="#">BIBB-Umsetzungshilfe</a>
A1	<b>Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)</b>	
	e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten, technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden der einzuhaltenden Normen nach Anwendungsgebiet</li> <li>● Beurteilen von Installationsbeispielen, Arbeitsplätzen oder Baustellen im Hinblick auf Einhaltung technischer Normen und Regeln, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN-VDE-Normen</li> <li>○ DIN-Normen</li> <li>○ CE-/Prüf-Kennzeichen</li> </ul> </li> <li>● Explosionsschutz</li> </ul>
	j) Daten sichern, pflegen und archivieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sichern und Archivieren von Kunden- und Projektdaten auf geeigneten Medien, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bilddateien</li> <li>○ Gesprächsprotokolle</li> <li>○ Schriftverkehr</li> <li>○ technische Dokumentationen</li> </ul> </li> <li>● Pflegen von archivierten Daten in angemessenen Zyklen entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen</li> <li>● Verwalten von Daten entsprechend den unternehmensspezifischen Vorgaben</li> <li>● Nutzen von betriebsbezogenen Programmen und Datenbanken</li> <li>● Berücksichtigen und Einhalten der Vorgaben zur IT-Sicherheit</li> </ul>
	k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Berücksichtigen und Einhalten von Datenschutzbestimmungen sowie darüber hinausgehender betrieblicher Maßnahmen und Vorgaben</li> <li>● Einhalten des Urheberrechtes und kundenspezifischer Vorgaben, z. B. durch Einholen der Erlaubnis für:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Foto- und Videoaufzeichnungen</li> <li>○ Datenverarbeitung und -speicherung</li> <li>○ die Nutzung kundenspezifischer Dokumente (Lageplan, Grundrisse, Geräteinformationen)</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
	l) Kommunikationsgeräte zur Übertragung von Daten und Sprache einsetzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nutzen gängiger Kommunikationsgeräte wie Telefon, Smartphone, Tablet, Computer</li> <li>● Berücksichtigen der Auswahlkriterien, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einsatzort/-zweck</li> <li>○ Funktionalität</li> <li>○ Bedienbarkeit</li> <li>○ Performance</li> <li>○ Schnittstellen</li> <li>○ Nachhaltigkeit</li> <li>○ IT-Sicherheit</li> </ul> </li> </ul>
<b>A5</b>	<b>Prüfen und Einhalten von Datenschutz und Informationssicherheitskonzepten (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)</b>	
	a) Kunden und Kundinnen über Datenschutz- und Datensicherheitskonzepte beraten, auf Sicherheitsrisiken, rechtliche Regelungen und Vorgaben hinweisen und Beratungsergebnis dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Informieren über betriebseigene Regelungen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz</li> <li>● Berücksichtigen der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) und des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG)</li> <li>● Beachten von festgelegten Standards</li> <li>● Analysieren des vorhandenen IT-Sicherheitsniveaus</li> <li>● Durchführen eines Soll-Ist-Abgleichs und ggf. Aufzeigen noch fehlender Maßnahmen, z. B. IT-Grundschutz-Methodik des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)</li> <li>● Nutzen des BSI als Informationsplattform</li> </ul>
	b) Urheberrechte berücksichtigen und einhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Unterscheiden von Lizenzmodellen für private oder kommerzielle Nutzung von Software, Medien und Inhalten</li> <li>● Einhalten des Urheberrechts, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ bei Übernahme von Texten aus dem Internet</li> <li>○ aus Fachbüchern oder Fachzeitschriften</li> <li>○ Kopieren von Datenträgern</li> <li>○ Verteilen von Software</li> </ul> </li> </ul>
	c) technische Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherheit in Systeme integrieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nutzen sicherer Passwörter und eines Passwortmanagements</li> <li>● Anwenden geeigneter Verschlüsselungsverfahren, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nutzen eines VPN für Fernzugriff</li> <li>○ Datenträger- bzw. Dateiverschlüsselung</li> <li>○ Ende-zu-Ende-Verschlüsselung</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden abgestimmter Zugangsberechtigungen zu Datenverarbeitungssystemen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zwei-Faktor-Authentifizierung</li> <li>○ Verschluss von Datenschränken</li> <li>○ Vergabe von Benutzerrechten für Dateizugriff und Nutzung von Diensten</li> </ul> </li> <li>● Erhöhen der Datensicherheit durch Redundanz, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nutzen von Cloud-Speichern</li> <li>○ Anfertigen regelmäßiger Sicherungskopien</li> <li>○ verteilte Serverstandorte</li> </ul> </li> </ul>
	d) Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen von Komponenten, Endgeräten und Netzwerken unter Berücksichtigung von Hersteller- und Kundenvorgaben</li> </ul>
	e) Protokolldateien, insbesondere zu Zugriffen, Aktionen und Fehlern, kontrollieren und auswerten	–
<b>A7</b>	<b>Analysieren technischer Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)</b>	
	d) Prozesse, deren Ein- und Ausgangsgrößen identifizieren, insbesondere die entsprechenden Prozessschritte und technischen Systeme	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entwickeln eines Verständnisses für Prozesse in technischen Systemen durch:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Identifizieren von Ein- und Ausgangsgrößen beim betrachteten Prozess</li> <li>○ Identifizieren der einzelnen Prozessschritte des Verfahrens (Zerlegung in seine Einzelteile)</li> </ul> </li> </ul>
	e) Prozesse analysieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analysieren von Prozessen in technischen Systemen unter Anwendung von Werkzeugen der Prozessanalyse</li> <li>● systematisches Vorgehen bei der Analyse</li> <li>● Erkennen von Schwachstellen im Prozess</li> <li>● Erkennen von Verbesserungsmöglichkeiten im Prozess</li> </ul>
	f) Architekturen, Protokolle und Schnittstellen von Netzwerken und Betriebssystemen beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beurteilen von Architekturen (zentral/dezentral), Protokollen und Schnittstellen, die in Netzwerken von technischen Systemen eingesetzt werden</li> <li>● Beurteilen von Betriebssystemen für den jeweiligen Einsatzzweck im zu analysierenden technischen System</li> </ul>
<b>A8</b>	<b>Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)</b>	
	a) Messverfahren und Messgeräte auswählen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen geeigneter Messverfahren für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, z. B.:</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN VDE 0100-600 (Erstprüfung elektrischer Anlagen)</li> <li>○ DIN-VDE 0105-100 (Wiederholungsprüfung elektrischer Anlagen)</li> <li>○ DIN-VDE 0701-0702/DGUV V3 (Geräteprüfung)</li> <li>● Auswählen geeigneter Messgeräte für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, insbesondere unter Beachtung des jeweiligen Spannungs- und Frequenzbereichs und der Überspannungskategorie (CAT I, II, III, IV), z. B. DIN VDE 0413-X</li> </ul>
	e) Schaltungen mit logischen Grundfunktionen analysieren und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analysieren und Bewerten von Schaltungen mit logischen Grundfunktionen, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ UND, ODER, NICHT, NAND, NOR, XOR, XNOR</li> <li>○ bistabile Kippstufe (Flipflop)</li> <li>○ Zeitglieder</li> </ul> </li> <li>● Anwenden logischer und grafischer Darstellungsformen, z. B. für:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Analyse und Bewertung</li> <li>○ Wahrheitstabelle</li> <li>○ Boolesche Funktion</li> <li>○ KV-Diagramm</li> </ul> </li> </ul>
	f) Signale an Schnittstellen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen von Signalen an Schnittstellen unter Verwendung geeigneter Messmethoden und Messgeräte</li> <li>● Bewerten der gemessenen Signale unter Zuhilfenahme von Herstellerinformationen oder sonstiger Dokumentationen</li> </ul>
<b>A9</b>	<b>Analysieren und Beheben von Fehlern sowie Instandhalten von Geräten und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)</b>	
	c) technische Prüfungen durchführen und protokollieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden geeigneter Prüfmaßnahmen und normativer Vorgaben wie DGUV V3, DIN VDE 0105-100, 0701-0702 nach abgeschlossener Instandsetzung</li> <li>● Dokumentieren von Messergebnissen und Anfertigen von Protokollen</li> </ul>
<b>A11</b>	<b>Montieren und Installieren von Netzwerken (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)</b>	
	b) Standardsoftware und Anwendungssoftware nach Einsatzbereichen auswählen, konfigurieren und anpassen sowie Kompatibilität zu Hardware- und Systemvoraussetzungen beurteilen und installieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen, Installieren, Konfigurieren von Standardsoftware wie Browsern, E-Mail-Programmen und Office-Paketen für den Einsatz im Netzwerk und Anbinden an Internet- und Cloud-Dienste</li> <li>● Auswählen, Installieren, Konfigurieren von für den jeweiligen Anwendungsfall passender Software und Apps für den Einsatz im Netzwerk und Anbinden an Internet- und Cloud-Dienste</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beurteilen von Hardware- und Systemvoraussetzungen für die Installation und den Betrieb von Standardsoftware, Anwendungssoftware und Apps</li> </ul>
	c) Informationsübertragungssysteme installieren, in Betrieb nehmen und prüfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Installieren, Inbetriebnehmen und Prüfen von Systemen zur Informationsübertragung, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ internes kabelgebundenes Netzwerk (LAN)</li> <li>○ internes Funknetzwerk (WLAN)</li> <li>○ Fernwartungssoftware</li> <li>○ Virtual-Private-Network (VPN) Anbindung</li> <li>○ Remote-Desktop-Verbindung (RDP)</li> </ul> </li> </ul>
	d) Baugruppen hard- und softwaremäßig einstellen, anpassen und in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inbetriebnehmen, Einstellen und Anpassen von Baugruppen im Bereich der Netzwerktechnik, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Switche</li> <li>○ Router</li> <li>○ WLAN-Accesspoints</li> <li>○ Repeater</li> <li>○ Gateways/Medienkoppler</li> <li>○ Power-over-Ethernet (PoE)-Injektoren</li> <li>○ unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)</li> </ul> </li> </ul>
	e) Architekturen, Protokolle und Schnittstellen von Netzwerken beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Netzwerkkonstrukturen für den jeweiligen Anwendungsfall, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Client-Server</li> <li>○ Peer-to-Peer</li> <li>○ Cloud-Services</li> </ul> </li> <li>● eingesetzte Netzwerkprotokolle für den jeweiligen Anwendungsfall, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ HTTP/HTTPS</li> <li>○ FTP/SFTP</li> <li>○ TCP/UDP</li> <li>○ IP/IPSec</li> <li>○ SMB/NFS</li> <li>○ KNX/KNXnet IP</li> <li>○ Modbus TCP/RTU</li> <li>○ M-Bus</li> <li>○ EEBUS</li> </ul> </li> <li>● drahtgebundene wie auch funkbasierte Schnittstellen für den jeweiligen Anwendungsfall</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
	f) Kompatibilität von Hardwarekomponenten und Peripheriegeräten beurteilen	–
	g) Hardwarekonfigurationen kundenspezifisch modifizieren	–
<b>B3</b>	<b>Aufstellen und Inbetriebnehmen von elektrischen und elektronischen Geräten (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)</b>	
	a) Kommunikationsendgeräte und Kommunikationsanlagen an Breitbandnetze anschließen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einhalten von Normen und betrieblichen Vorgaben</li> <li>● Berücksichtigen aller gültigen Dokumente im Betrieb inklusive Schalt-/Netzwerk-/Installations- und Ablaufplänen</li> <li>● Durchführen von Montagearbeiten unter besonderer Beachtung von Arbeitsschutz und -sicherheit</li> <li>● Analysieren vorhandener Schnittstellen</li> <li>● Anpassen vorhandener Verbindungsformen, -leitungen, -kabel</li> <li>● Herstellen neuer anschlussfertiger Leitungen, Kabel oder Kabelbündel mit Steckern, Kontakten oder auch Aderendhülsen, z. B. mithilfe von: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Crimptechnik</li> <li>○ Löttechnik</li> </ul> </li> <li>● Übertragungssystem: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sender</li> <li>○ Übertragungsstrecke</li> <li>○ Empfänger</li> </ul> </li> </ul>
<b>B5</b>	<b>Installieren und Prüfen von Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)</b>	
	e) Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen prüfen und Fehler ermitteln und beseitigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen, Suchen und Beseitigen von Fehlern in Antennenempfangs- und Verteilanlagen, z. B. für: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ terrestrischen Rundfunkempfang</li> <li>○ Satellitendirektempfang</li> </ul> </li> <li>● Prüfen, Suchen und Beseitigen von Fehlern in Breitbandkommunikationsanlagen im Bereich der Netzebenen 4 und 5</li> <li>● Lösungsrealisierung bzw. Beheben von Fehlern selbst vornehmen oder veranlassen und begleiten</li> </ul>
	f) Prüfprotokolle erstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erstellen der Dokumentation für die erbrachte Leistung im Bereich der Antennen- und Breitbandkommunikationsanlage in schriftlicher oder digitaler Form: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mess- und Prüfprotokolle</li> <li>○ Stunden-/Tätigkeitsnachweise</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
<b>B6</b>	<b>Durchführen von Wiederholungsprüfungen entsprechend geltender Normen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)</b>	
	j) Rauchwarnmelder und Gefahrenmeldeanlagen ohne externe Aufschaltung prüfen und instand setzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Durchführen von Funktionsprüfungen an Rauchwarnmeldern gemäß DIN EN 14676</li> <li>● Prüfen des ordnungsgemäßen Zustands, z. B. Beschädigung, Verschmutzung</li> <li>● Hinweisen der Kunden und Kundinnen auf notwendige Wartung und etwaige Batteriewechsel</li> <li>● Überprüfen, ob bauliche Begebenheiten noch eingehalten werden, z. B.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mindestabstände</li> <li>○ Nutzungsänderung von Räumen</li> </ul> </li> <li>● ggf. Anpassen bzw. Ergänzen und Austauschen von Rauchwarnmeldern</li> <li>● Durchführen von Funktionsprüfungen an Gefahrenmeldeanlagen</li> <li>● ggf. Tauschen von Komponenten nach Systemvorgaben</li> </ul>
	k) Sichtprüfungen von Brandschottungen durchführen und Leitungsdurchführungen überprüfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen der Brandschotte auf ordnungsgemäße Ausführung und Kennzeichnung</li> <li>● Bewerten der Leitungsdurchführungen hinsichtlich baurechtlicher Anforderungen (LAR, Brandabschnitte)</li> </ul>

## Teilqualifikation 6: Ladeinfrastrukturen installieren, in Betrieb nehmen und in Energiemanagementsysteme einbinden

### Eckwerte der Teilqualifikation

<b>Titel</b>	Ladeinfrastrukturen installieren, in Betrieb nehmen und in Energiemanagementsysteme einbinden
<b>Kurztitel</b>	Elektromobilität
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Absolvieren der TQ 1 und 2, mindestens Sprachniveau B2, hohe Lernmotivation und Konzentrationsfähigkeit. Die Eignung wird in einem persönlichen Beratungsgespräch eingeschätzt.
<b>Dauer</b>	17–26 Wochen, davon mindestens 1/3 der Zeit im Betrieb
<b>Betriebliche Einsatzfelder</b>	Installation und Inbetriebnahme von Ladeinfrastrukturen und Einbindung in Energiemanagementsysteme
<b>Übergreifende Lernziele</b>	Die Teilnehmenden können insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ladeinfrastruktur für Elektromobilität installieren</li> <li>● technische Systeme analysieren</li> <li>● Wiederholungsprüfungen entsprechend geltenden Normen durchführen und gebäudetechnische Systeme instand halten</li> <li>● Kunden und Kundinnen beraten und betreuen</li> </ul>

### Bezug zum Rahmenlehrplan

Im Rahmen dieser Teilqualifikation sind die Inhalte der folgenden Lernfelder gemäß Rahmenlehrplan vom 18.12.2020 zu vermitteln:

LF 5: Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Anlagen und Geräten konzipieren

LF 8: Energiewandlungssysteme auswählen und integrieren

LF 11 EG: Energietechnische Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten

### Hinweise zur Lernstands-/Erfolgskontrolle

Art der Lernstands-/Erfolgskontrolle	Methodik	Zeitlicher Umfang	Gewichtung
<b>Praktisch</b>	Praktischer Arbeitsauftrag mit einem darauf aufbauenden situativen Fachgespräch	60 bis 90 Minuten max. 20 Minuten	50 %
<b>Schriftlich</b>	Schriftliche Prüfung, die gebundene und ungebundene Aufgaben enthält	30 bis 45 Minuten	50 %

Die Lernerfolgskontrolle dient didaktischen Zwecken und zielt darauf ab, die aktive Teilnahme der Person an der Qualifizierung zu bescheinigen. Sie muss die übergreifenden Lernziele der jeweiligen Teilqualifikation beinhalten. Für das erfolgreiche Absolvieren der Lernerfolgskontrolle müssen im praktischen und im schriftlichen Bereich mindestens 50 % der maximal erreichbaren Punkte erzielt werden.

Im Fall der nicht erfolgreichen Teilnahme wird eine Möglichkeit zur Wiederholung der Lernstands-/Erfolgskontrolle gegeben. Es wird eine Teilnahmebescheinigung ausgestellt, die das Ergebnis der Lernerfolgskontrolle in Prozent ausweist.

## Teilqualifikation 6: Ladeinfrastrukturen installieren, in Betrieb nehmen und in Energiemanagementsysteme einbinden

### Inhalte der Teilqualifikation

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <a href="#">Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</a>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <a href="#">BIBB-Umsetzungshilfe</a>
<b>A1</b>	<b>Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)</b>	
	e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten, technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden der einzuhaltenden Normen nach Anwendungsgebiet</li> <li>● Beurteilen von Installationsbeispielen, Arbeitsplätzen oder Baustellen im Hinblick auf Einhaltung technischer Normen und Regeln, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN-VDE-Normen</li> <li>○ DIN-Normen</li> <li>○ CE-/Prüf-Kennzeichen</li> </ul> </li> <li>● Explosionsschutz</li> </ul>
	k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Berücksichtigen und Einhalten von Datenschutzbestimmungen sowie darüberhinausgehender betrieblicher Maßnahmen und Vorgaben</li> <li>● Einhalten des Urheberrechts und kundenspezifischer Vorgaben, z. B. durch Einholen der Erlaubnis für:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Foto- und Videoaufzeichnungen</li> <li>○ Datenverarbeitung und -speicherung</li> <li>○ die Nutzung kundenspezifischer Dokumente (Lageplan, Grundrisse, Geräteinformationen)</li> </ul> </li> </ul>
<b>A3</b>	<b>Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)</b>	
	b) Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch feststellen, beseitigen und dokumentieren	–
<b>A4</b>	<b>Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)</b>	
	a) Kunden und Kundinnen hinsichtlich Dienstleistungen, Produkten und Materialien beraten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hervorheben der besonderen Dienstleistungen des eigenen Betriebs (Alleinstellungsmerkmale)</li> <li>● Beraten bei der Produktauswahl hinsichtlich Qualität, Preis oder Umgebungsbedingungen</li> <li>● Marktbeobachtung und -analyse mit Marktdaten als Grundlage, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Preisentwicklungen</li> <li>○ Struktur der Anbieter</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Produktqualitäten</li> <li>● Anwenden von Argumentations- und Präsentationstechniken</li> <li>● zielgruppengerechtes und lösungsorientiertes Vorstellen von Produkten und Ergebnissen</li> </ul>
	b) Kunden und Kundinnen auf Wartungsarbeiten und auf Instandhaltungsvereinbarungen hinweisen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ermitteln von Fristen und Inhalten notwendiger Serviceleistungen/Wartungsmaßnahmen, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ nach Herstellervorgaben</li> <li>○ nach Kundenwünschen</li> </ul> </li> <li>● Teilnehmen an Kundengesprächen zu Wartungen und Instandhaltungen</li> </ul>
	c) Kunden und Kundinnen auf Gefahren an elektrischen Anlagen hinweisen und über notwendige Änderungen zur Gefahrenbeseitigung beraten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beraten der Kunden und Kundinnen zu Themen, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Personenschutz</li> <li>○ Anlagenschutz</li> <li>○ besonderer Schutz von unersetzbaren Gütern</li> <li>○ Verfügbarkeit kritischer Anlagen und Betriebsmittel</li> <li>○ Alterung von Betriebsmitteln</li> <li>○ Schutz vor elektrisch gezündeten Bränden</li> </ul> </li> <li>● Unterscheiden, Bewerten und Festlegen möglicher Maßnahmen zur Gefahrenbeseitigung</li> </ul>
	d) Kunden und Kundinnen auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hinweisen auf die anerkannten Regeln der Technik, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN-VDE-Bestimmungen</li> <li>○ DIN-Normen</li> </ul> </li> <li>● Unfallverhütungsvorschriften</li> </ul>
	e) Kunden und Kundinnen über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● mögliche Angebote sind:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ regelmäßige Überprüfung nach DGUV (E-CHECK)</li> <li>○ Unterstützen bei Gefährdungsbeurteilungen</li> <li>○ Mitwirken als externe verantwortliche Elektrofachkraft</li> <li>○ Durchführen von Schulungen</li> <li>○ Maßnahmen einer vorbeugenden Instandhaltung, z. B. Inspektionen, Wartungsarbeiten, vorbeugende Reparaturen, Softwareupdates</li> <li>○ Erstellen von Wartungsplänen</li> <li>○ Erstellen von Gefährdungsbeurteilungen</li> </ul> </li> </ul>
	f) Erwartungen und Bedarf von Kunden und Kundinnen ermitteln	<ul style="list-style-type: none"> <li>● zielgruppengerechtes Feststellen des Bedarfs an Waren, Personal und Fremdleistungen in einer bestimmten Region oder in einem bestimmten Zeitraum</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
	g) Kunden und Kundinnen hinsichtlich organisatorischer Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherung beraten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Berücksichtigen eines einheitlichen, mit dem Auftraggeber abgestimmten Berechtigungskonzepts in Abhängigkeit von den Anforderungen und den jeweiligen Systemumgebungen</li> <li>● Berücksichtigen der eingesetzten Betriebssysteme, der ausgeführten Systemdienste sowie der Zugriffsberechtigungen der Benutzergruppen</li> <li>● Berücksichtigen der Sicherung von Daten und Betriebssystemen</li> <li>● Beraten zu geeigneten Sicherungskonzepten, unter Berücksichtigung, z. B. von: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zeitpunkt der Datensicherung</li> <li>○ Datensicherungstyp (z. B. differenziell, inkrementell)</li> <li>○ Intervall der Datensicherung</li> <li>○ Replikation von Daten</li> <li>○ Sicherungsmedium</li> <li>○ Verschlüsselung</li> <li>○ physikalischem Schutz der Sicherungsmedien</li> </ul> </li> <li>● Bewerten von möglichen Ergänzungen zur sicheren Speicherung von Daten, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Clustering</li> <li>○ RAID</li> </ul> </li> </ul>
	h) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer Neuerungen, rationaler Energieverwendung, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz beraten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beraten zu: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ aktuell geltenden gesetzlichen und normativen Vorgaben zur Energieeinsparung, z. B. Gebäudeenergiegesetz (GEG)</li> <li>○ öffentlichen Fördermöglichkeiten, z. B. KfW, BAFA</li> <li>○ Energie- und Verbrauchsoptimierung</li> <li>○ Lastspitzenoptimierung</li> <li>○ Eigenenergieerzeugung und -speicherung</li> <li>○ Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung</li> </ul> </li> </ul>
	i) Kunden und Kundinnen die Produkte und Dienstleistungen des Betriebes erläutern, Produkte demonstrieren sowie bei der Produktauswahl beraten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vorstellen von Waren, Dienstleistungen und Produkten des Betriebes unter Berücksichtigung von z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Standort/Region</li> <li>○ Zielgruppe</li> <li>○ Kundentyp</li> <li>○ Konsumverhalten</li> </ul> </li> </ul>
	j) Kundenwünsche mit den betrieblichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Möglichkeiten abstimmen und Aufträge entgegennehmen	–

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
	k) bei der Erstellung von Angeboten und Kostenvoranschlägen mitwirken	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einholen bzw. Bewerten von Angeboten, z. B. von Nachunternehmern, Lieferanten</li> <li>● Ermitteln notwendiger Arbeitszeit, Materialien und Fremdleistungen</li> <li>● Anwenden von Kalkulationsgrundlagen</li> </ul>
	l) Lösungsvarianten präsentieren und begründen	–
	m) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Durchführbarkeit von Instandsetzungen beraten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifizieren der Ursachen und Schwere von Störungen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ defekte Geräte</li> <li>○ Baugruppen</li> <li>○ Betriebsmittel</li> <li>○ Kabel/Leitungen</li> </ul> </li> <li>● Unterscheiden und Bewerten möglicher Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung unter Berücksichtigung, z. B. von aktuellen technischen Vorgaben, gesetzlichen Änderungen</li> </ul>
	n) Anlage an Kunden und Kundinnen übergeben, ihnen die Leistungsmerkmale erläutern und sie in die Nutzung einweisen und Abnahmeprotokoll erstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● vor der Abnahme: Prüfen der Funktionsfähigkeit sowie Installation und Personalschulung</li> <li>● Erstellen eines Abnahmeprotokolls mit Angaben zu Vollständigkeit, Funktionseignung und Schadensfreiheit des geprüften Werks</li> <li>● zusätzlich Aufnahme nicht geprüfter Abnahmekriterien</li> <li>● Bereitstellen und Übergeben nötiger Unterlagen zur Einführung und Umsetzung der Ergebnisse, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Planungsunterlagen</li> <li>○ Angaben zu genutzten Systemen und Daten</li> </ul> </li> <li>● Verdeutlichen der Bedeutung und Moment der Abnahme</li> <li>● Durchführen und Protokollieren eines Abgleichs mit der Soll-Spezifikation</li> </ul>
	o) Kunden und Kundinnen auf Gewährleistungsansprüche hinweisen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kennenlernen der Grundlagen und Inhalte des Gewährleistungsrechts</li> <li>● Unterscheiden von Gewährleistung, Garantie und Kulanz</li> </ul>
	p) Reklamationen prüfen und bearbeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reaktion bei Reklamationen von Kunden und Kundinnen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ruhe bewahren</li> <li>○ freundlich bleiben</li> <li>○ Verständnis zeigen</li> <li>○ Zuhören</li> <li>○ bei Unklarheiten nachfragen</li> <li>○ Reklamation detailliert aufnehmen</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erarbeiten und Umsetzen einer gemeinsam getragenen Lösung</li> </ul>
	q) Schulungsmaßnahmen mit Kunden und Kundinnen abstimmen und organisatorisch vorbereiten	–
	r) bei der Durchführung von Schulungen und bei der Erfolgskontrolle dieser Schulungen mitwirken	–
<b>A7</b>	<b>Analysieren technischer Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)</b>	
	a) Systeme mit ihren Systemgrenzen und Systemkomponenten sowie Wechselwirkungen zwischen den Systemkomponenten erfassen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erkennen von Komponenten und Systemen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Energieerzeugung (PV-Anlage, BHKW)</li> <li>○ Energiespeicherung und Lastmanagement (Speicher, Wechselrichter, Energiemesseinrichtungen)</li> <li>○ Energieverteilung (Verteilungen, Betriebsmittel, Schutzeinrichtungen)</li> <li>○ Steuerungen (SPS, VPS, Sensoren, Aktoren)</li> </ul> </li> <li>● Erfassen von Systemgrenzen, z. B. Energieverteilung sowie Steuerungs- und Regelsignale für Folgegewerke bereitstellen</li> <li>● Erkennen von Grenzen der eingesetzten Systeme und Lösungen</li> <li>● Erfassen von Wechselwirkungen zwischen Systemen über Systemgrenzen hinweg, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jalousieansteuerung in Bezug auf den Dämmerungs- und Windsensor</li> <li>○ Austausch von Steuer- und Regelsignalen zur Vernetzung verschiedener Produktionsschritte für ein Verfahren</li> </ul> </li> <li>● Erfassen von Wechselwirkungen zwischen Systemkomponenten, z. B. Gebäudesystemtechnische Anlagenteile zur Ansteuerung der Beleuchtung mittels Taster (Sensor) und Schaltkanal (Aktor)</li> </ul>
	b) Haupt- und Teilfunktionen von Systemen und deren Systemkomponenten erfassen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauptfunktionen, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ EGT: „Windalarm“ oder „zentrale Panikfunktion“ als Hauptfunktionen in einem System der Gebäudeautomation, auf dessen Basis dann Teilfunktionen von Systemkomponenten ausgeführt werden</li> <li>○ EAT: „Not-Halt“ oder „Not-Aus“ als Hauptfunktionen in einem System der Automatisierungstechnik, auf dessen Basis dann Teilfunktionen von Systemkomponenten ausgeführt werden</li> </ul> </li> <li>● Teilfunktionen, z. B.:</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ EGT: „Jalousien hochfahren“ oder „Beleuchtung einschalten“ als Teilfunktionen des Systems bzw. einzelner Systemkomponenten, die separat oder auch von übergeordneten Hauptfunktionen ausgelöst werden</li> <li>○ EAT: „alle Ausgänge“ entsprechend der Hauptfunktion abschalten, damit sich die Anlage und deren Bediener/-innen in sicheren Zuständen befinden</li> </ul>
	c) Kraft- und Energiefluss sowie Informationsfluss in technischen Systemen analysieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analyse des Kraftflusses in technischen Systemen, z. B. Auswahl eines geeigneten Antriebs (Elektromotor ggf. mit Getriebe) für ein Rolltor unter Beachtung der notwendigen Parameter wie Leistung, Drehzahl, Drehmoment, Einschalt-dauer/Betriebsintervall usw.</li> <li>● Analyse des Energieflusses in technischen Systemen, z. B. Erfassen der Betriebszustände „Netzbezug“ und „Netzeinspeisung“ der elektrischen Anlage</li> <li>● Analyse des Informationsflusses in technischen Systemen, z. B. Senden, Übertragen und Empfangen von Datenpaketen bzw. Telegrammen in einem BUS-System oder einem Netzwerk</li> </ul>
<b>A8</b>	<b>Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)</b>	
	a) Messverfahren und Messgeräte auswählen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen geeigneter Messverfahren für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN VDE 0100-600 (Erstprüfung elektrischer Anlagen)</li> <li>○ DIN-VDE 0105-100 (Wiederholungsprüfung elektrischer Anlagen)</li> <li>○ DIN-VDE 0701-0702/DGUV V3 (Geräteprüfung)</li> </ul> </li> <li>● Auswählen geeigneter Messgeräte für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, insbesondere unter Beachtung des jeweiligen Spannungs- und Frequenzbereichs und der Überspannungskategorie (CAT I, II, III, IV), z. B. DIN VDE 0413-X</li> </ul>
<b>A9</b>	<b>Analysieren und Beheben von Fehlern sowie Instandhalten von Geräten und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)</b>	
	c) technische Prüfungen durchführen und protokollieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden geeigneter Prüfmaßnahmen und normativer Vorgaben wie DGUV V3, DIN VDE 0105-100, 0701-0702 nach abgeschlossener Instandsetzung</li> <li>● Dokumentieren von Messergebnissen und Anfertigen von Protokollen</li> </ul>
<b>B2</b>	<b>Installieren und Inbetriebnehmen von Energiewandlungssystemen und ihren Leiteinrichtungen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)</b>	
	b) Ladeinfrastruktur für Elektromobilität installieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Installieren und Inbetriebnehmen von Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität: Montage von Ladeeinrichtungen für die Elektromobilität wie Wallboxen</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>oder Ladesäulen nach Veranlassung der Anmeldung beim Versorgungsnetzbetreiber</li> <li>● Erstprüfung der installierten Ladeinfrastruktur nach DIN VDE 0100-600 unter Beachtung von DIN VDE 0100-722</li> <li>● Wiederholungsprüfung der Ladeinfrastruktur nach DIN VDE 0105-100</li> </ul>
<b>B5</b>	<b>Installieren und Prüfen von Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)</b>	
	f) Prüfprotokolle erstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erstellen der Dokumentation für die erbrachte Leistung im Bereich der Antennen- und Breitbandkommunikationsanlage in schriftlicher oder digitaler Form: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mess- und Prüfprotokolle</li> <li>○ Stunden-/Tätigkeitsnachweise</li> </ul> </li> </ul>
<b>B6</b>	<b>Durchführen von Wiederholungsprüfungen entsprechend geltender Normen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)</b>	
	a) durch Kundengespräch Fehler eingrenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ermitteln der möglichen Fehler durch gezielte Fragestellung (Kipling-Methode) im Kundengespräch, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wo ist der Fehler aufgetreten?</li> <li>○ Wer hat den Fehler bemerkt?</li> <li>○ Weshalb wurde der Fehler erkannt?</li> <li>○ Wann ist der Fehler aufgetreten?</li> <li>○ Was hat zu dem Fehler geführt?</li> <li>○ Wie hat sich der Fehler ausgewirkt?</li> </ul> </li> </ul>
	b) Leistungsfähigkeit von Systemen prüfen und beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen elektrotechnischer Anlagen und Systeme hinsichtlich ihrer Versorgungssicherheit, Zukunftssicherheit (Anpassungsmöglichkeit, Erweiterungsmöglichkeit) und spezifischen Nutzbarkeit</li> <li>● Beurteilen der Anlagen und Systeme im Verhältnis zum Stand der Technik</li> </ul>
	c) Diagnosesysteme auswählen und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden von Diagnosesoftware, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gebäudeautomation (z. B. KNX, Loxone, LCN)</li> <li>○ Kleinststeuerungen</li> </ul> </li> <li>● Auswählen und Verwenden geeigneter Messgeräte zur Anlagenprüfung und Prüfung ortsveränderlicher Geräte</li> </ul>
	d) elektromagnetische Verträglichkeit beachten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erkennen und Beachten von Kennzeichen und Prüfsiegeln auf Produkten, z. B. CE, GS, VDE</li> </ul>
	e) Netze prüfen und netzwerkspezifische Messungen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen von Netzwerken in Abhängigkeit der angewandten Topologie und der verwendeten Technik</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● analytische und zertifizierende Messung der Netzwerke mit geeigneten Messgeräten und entsprechend der Netzwerkklassifizierung</li> <li>● Bewerten und Dokumentieren der Messergebnisse</li> </ul>
	f) elektrische Anlagen instand setzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Herstellen bzw. Wiederherstellen eines sicheren Zustands unter Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik und anderer einschlägiger Bestimmungen, z. B. aus dem Arbeitsschutz</li> <li>● Durchführen von Instandsetzungen zur Wiedererlangung des gewünschten bzw. notwendigen Funktionsumfangs der elektrischen Anlage</li> <li>● Anpassen der elektrischen Anlage zur Erhöhung bzw. zur Wiederherstellung der Versorgungssicherheit und Minimierung von Ausfällen</li> </ul>
	h) Baugruppen und Geräte prüfen und instand halten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen von Baugruppen und Geräten hinsichtlich arbeitsschutzrechtlicher und normativer Bestimmungen</li> <li>● Durchführen von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den Unfallverhütungsvorschriften, Wartungsplänen der Hersteller bzw. Errichter und ggf. gesetzlichen Vorschriften und Bestimmungen</li> </ul>
	i) Wiederholungsprüfungen, insbesondere von elektrischen Schutzmaßnahmen und Sicherheitsbeleuchtungen, durchführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einplanen von Wiederholungsprüfungen in Abhängigkeit von Gefährdungsbeurteilungen und/oder rechtlichen Vorgaben, z. B. BetrSichV</li> <li>● Durchführen der Wiederholungsprüfung, z. B. bei Sicherheitsbeleuchtungsanlagen gemäß den Vorgaben des länderspezifischen Baurechts</li> </ul>
	k) Sichtprüfungen von Brandschottungen durchführen und Leitungsdurchführungen überprüfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen der Brandschotte auf ordnungsgemäße Ausführung und Kennzeichnung</li> <li>● Bewerten der Leitungsdurchführungen hinsichtlich baurechtlicher Anforderungen (LAR, Brandabschnitte)</li> </ul>
	l) Wartungsarbeiten durchführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Durchführen von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>○ Wartungsplänen der Hersteller bzw. Errichter</li> <li>○ ggf. den gesetzlichen Vorschriften und Bestimmungen</li> </ul> </li> <li>● Festlegen von Wartungsintervallen, den dazugehörigen Arbeitsabläufen und Planen der Bevorratung von Verbrauchsmaterialien</li> </ul>

## Teilqualifikation 7: Komponenten für Blitz- und Überspannungsschutz installieren, Erdungsanlagen für Gebäude errichten und instand halten

### Eckwerte der Teilqualifikation

<b>Titel</b>	Komponenten für Blitz- und Überspannungsschutz installieren, Erdungsanlagen für Gebäude errichten und instand halten
<b>Kurztitel</b>	Erdungsanlagen, Blitz- und Überspannungsschutz
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Absolvieren der TQ 1 und 2, mindestens Sprachniveau B2, hohe Lernmotivation und Konzentrationsfähigkeit. Die Eignung wird in einem persönlichen Beratungsgespräch eingeschätzt.
<b>Dauer</b>	17–26 Wochen, davon mindestens 1/3 der Zeit im Betrieb
<b>Betriebliche Einsatzfelder</b>	Installation von Komponenten für Blitz- und Überspannungsschutz, Errichtung und Instandhaltung von Erdungsanlagen
<b>Übergreifende Lernziele</b>	Die Teilnehmenden können insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>● Blitz- und Überspannungsschutzanlagen planen</li> <li>● Netzform und Art der Erdungsanlage ermitteln und Schutzmaßnahmen festlegen</li> <li>● Erder einbringen, Erdungs- und Potenzialausgleichsleitungen verlegen und anschließen und Blitzschutz und Erdungsverhältnisse beurteilen</li> <li>● qualitätssichernde Maßnahmen durchführen</li> <li>● Kunden und Kundinnen beraten und betreuen</li> </ul>

### Bezug zum Rahmenlehrplan

Im Rahmen dieser Teilqualifikation sind die Inhalte der folgenden Lernfelder gemäß Rahmenlehrplan vom 18.12.2020 zu vermitteln:

LF 5: Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Anlagen und Geräten konzipieren

LF 12 EG: Energie- und gebäudetechnische Anlagen planen und realisieren

LF 13 EG: Energie- und gebäudetechnische Systeme anpassen und dokumentieren

### Hinweise zur Lernstands-/Erfolgskontrolle

Art der Lernstands-/Erfolgskontrolle	Methodik	Zeitlicher Umfang	Gewichtung
<b>Praktisch</b>	Praktischer Arbeitsauftrag mit einem darauf aufbauenden situativen Fachgespräch	60 bis 90 Minuten max. 20 Minuten	50 %
<b>Schriftlich</b>	Schriftliche Prüfung, die gebundene und ungebundene Aufgaben enthält	30 bis 45 Minuten	50 %

Die Lernerfolgskontrolle dient didaktischen Zwecken und zielt darauf ab, die aktive Teilnahme der Person an der Qualifizierung zu bescheinigen. Sie muss die übergreifenden Lernziele der jeweiligen Teilqualifikation beinhalten.

Für das erfolgreiche Absolvieren der Lernerfolgskontrolle müssen im praktischen und im schriftlichen Bereich mindestens 50 % der maximal erreichbaren Punkte erzielt werden.

Im Fall der nicht erfolgreichen Teilnahme wird eine Möglichkeit zur Wiederholung der Lernstands-/Erfolgskontrolle gegeben. Es wird eine Teilnahmebescheinigung ausgestellt, die das Ergebnis der Lernerfolgskontrolle in Prozent ausweist.

## Teilqualifikation 7: Komponenten für Blitz- und Überspannungsschutz installieren, Erdungsanlagen für Gebäude errichten und instand halten

### Inhalte der Teilqualifikation

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
<b>A1</b>	<b>Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)</b>	
	e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten, technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden der einzuhaltenden Normen nach Anwendungsgebiet</li> <li>● Beurteilen von Installationsbeispielen, Arbeitsplätzen oder Baustellen im Hinblick auf Einhaltung technischer Normen und Regeln, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN-VDE-Normen</li> <li>○ DIN-Normen</li> <li>○ CE-/Prüf-Kennzeichen</li> </ul> </li> <li>● Explosionsschutz</li> </ul>
	k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Berücksichtigen und Einhalten von Datenschutzbestimmungen sowie darüber hinausgehender betrieblicher Maßnahmen und Vorgaben</li> <li>● Einhalten des Urheberrechts und kundenspezifischer Vorgaben, z. B. durch Einholen der Erlaubnis für:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Foto- und Videoaufzeichnungen</li> <li>○ Datenverarbeitung und -speicherung</li> <li>○ die Nutzung kundenspezifischer Dokumente (Lageplan, Grundrisse, Geräteinformationen)</li> </ul> </li> </ul>
<b>A3</b>	<b>Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)</b>	
	a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden und Qualitätssicherungsmaßnahmen projektbegleitend durchführen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nutzen der QS-Systeme im betriebseigenen Umfeld, z. B. unter Verwendung von Checklisten, Verfahrenshandbuch</li> <li>● Mitarbeiten an der ständigen Verbesserung des betriebseigenen QS-Systems, z. B. durch Einreichen von Verbesserungsvorschlägen</li> <li>● Einordnen von Modellen und Standards, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ QS-Normen</li> <li>○ betriebsinterne Qualitätsstandards</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN-, ISO-, EN-, VDE-Normen</li> <li>● Verbessern der Prozessqualität, der Arbeitsqualität und damit der Produkt- und Dienstleistungsqualität (Stichwort: prozessorientiertes QM-System)</li> <li>● Durchführen und Dokumentieren periodischer Baustelleninspektionen</li> </ul>
	c) im Rahmen eines Verbesserungsprozesses die Zielerreichung kontrollieren, insbesondere einen Soll-Ist-Vergleich durchführen	–
	d) Vorschläge zur Verbesserung von Arbeitsabläufen machen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mitwirken an der ständigen Verbesserung des betriebseigenen QS-Systems, z. B. durch Einreichen von Verbesserungsvorschlägen</li> </ul>
<b>A4</b>	<b>Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)</b>	
	a) Kunden und Kundinnen hinsichtlich Dienstleistungen, Produkten und Materialien beraten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hervorheben der besonderen Dienstleistungen des eigenen Betriebs (Alleinstellungsmerkmale)</li> <li>● Beraten bei der Produktauswahl hinsichtlich Qualität, Preis oder Umgebungsbedingungen</li> <li>● Marktbeobachtung und -analyse mit Marktdaten als Grundlage, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Preisentwicklungen</li> <li>○ Struktur der Anbieter</li> <li>○ Produktqualitäten</li> </ul> </li> <li>● Anwenden von Argumentations- und Präsentationstechniken</li> <li>● zielgruppengerechtes und lösungsorientiertes Vorstellen von Produkten und Ergebnissen</li> </ul>
	b) Kunden und Kundinnen auf Wartungsarbeiten und auf Instandhaltungsvereinbarungen hinweisen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ermitteln von Fristen und Inhalten notwendiger Serviceleistungen/Wartungsmaßnahmen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ nach Herstellervorgaben</li> <li>○ nach Kundenwünschen</li> </ul> </li> <li>● Teilnehmen an Kundengesprächen zu Wartungen und Instandhaltungen</li> </ul>
	c) Kunden und Kundinnen auf Gefahren an elektrischen Anlagen hinweisen und über notwendige Änderungen zur Gefahrenbeseitigung beraten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beraten der Kunden und Kundinnen zu Themen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Personenschutz</li> <li>○ Anlagenschutz</li> <li>○ besonderer Schutz von unersetzbaren Gütern</li> <li>○ Verfügbarkeit kritischer Anlagen und Betriebsmittel</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alterung von Betriebsmitteln</li> <li>○ Schutz vor elektrisch gezündeten Bränden</li> <li>● Unterscheiden, Bewerten und Festlegen möglicher Maßnahmen zur Gefahrenbeseitigung</li> </ul>
	d) Kunden und Kundinnen auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hinweisen auf die anerkannten Regeln der Technik, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN-VDE-Bestimmungen</li> <li>○ DIN-Normen</li> </ul> </li> <li>● Unfallverhütungsvorschriften</li> </ul>
	e) Kunden und Kundinnen über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● mögliche Angebote sind:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ regelmäßige Überprüfung nach DGUV (E-CHECK)</li> <li>○ Unterstützen bei Gefährdungsbeurteilungen</li> <li>○ Mitwirken als externe verantwortliche Elektrofachkraft</li> <li>○ Durchführen von Schulungen</li> <li>○ Maßnahmen einer vorbeugenden Instandhaltung, z. B. Inspektionen, Wartungsarbeiten, vorbeugende Reparaturen, Softwareupdates</li> <li>○ Erstellen von Wartungsplänen</li> <li>○ Erstellen von Gefährdungsbeurteilungen</li> </ul> </li> </ul>
	f) Erwartungen und Bedarf von Kunden und Kundinnen ermitteln	<ul style="list-style-type: none"> <li>● zielgruppengerechtes Feststellen des Bedarfs an Waren, Personal und Fremdleistungen in einer bestimmten Region oder in einem bestimmten Zeitraum</li> </ul>
	g) Kunden und Kundinnen hinsichtlich organisatorischer Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherung beraten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Berücksichtigen eines einheitlichen, mit dem Auftraggeber abgestimmten Berechtigungskonzepts in Abhängigkeit von den Anforderungen und den jeweiligen Systemumgebungen</li> <li>● Berücksichtigen der eingesetzten Betriebssysteme, der ausgeführten Systemdienste sowie der Zugriffsberechtigungen der Benutzergruppen</li> <li>● Berücksichtigen der Sicherung von Daten und Betriebssystemen</li> <li>● Beraten zu geeigneten Sicherungskonzepten, unter Berücksichtigung, z. B. von:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zeitpunkt der Datensicherung</li> <li>○ Datensicherungstyp (z. B. differenziell, inkrementell)</li> <li>○ Intervall der Datensicherung</li> <li>○ Replikation von Daten</li> <li>○ Sicherungsmedium</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verschlüsselung</li> <li>○ physikalischem Schutz der Sicherungsmedien</li> <li>● Bewerten von möglichen Ergänzungen zur sicheren Speicherung von Daten, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Clustering</li> <li>○ RAID</li> </ul> </li> </ul>
	h) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer Neuerungen, rationaler Energieverwendung, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz beraten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beraten zu:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ aktuell geltenden gesetzlichen und normativen Vorgaben zur Energieeinsparung, z. B. Gebäudeenergiegesetz (GEG)</li> <li>○ öffentlichen Fördermöglichkeiten, z. B. KfW, BAFA</li> <li>○ Energie- und Verbrauchsoptimierung</li> <li>○ Lastspitzenoptimierung</li> <li>○ Eigenenergieerzeugung und -speicherung</li> <li>○ Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung</li> </ul> </li> </ul>
	i) Kunden und Kundinnen die Produkte und Dienstleistungen des Betriebes erläutern, Produkte demonstrieren sowie bei der Produktauswahl beraten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vorstellen von Waren, Dienstleistungen und Produkten des Betriebes unter Berücksichtigung von z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Standort/Region</li> <li>○ Zielgruppe</li> <li>○ Kundentyp</li> <li>○ Konsumverhalten</li> </ul> </li> </ul>
	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"> <li>● Einholen bzw. Bewerten von Angeboten, z. B. von Nachunternehmern, Lieferanten</li> <li>● Ermitteln notwendiger Arbeitszeit, Materialien und Fremdleistungen</li> <li>● Anwenden von Kalkulationsgrundlagen</li> </ul>
	l) Lösungsvarianten präsentieren und begründen	–
	m) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Durchführbarkeit von Instandsetzungen beraten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifizieren der Ursachen und Schwere von Störungen, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ defekte Geräte</li> <li>○ Baugruppen</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Betriebsmittel</li> <li>○ Kabel/Leitungen</li> <li>● Unterscheiden und Bewerten möglicher Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung unter Berücksichtigung, z. B. von aktuellen technischen Vorgaben, gesetzlichen Änderungen</li> </ul>
	n) Anlage an Kunden und Kundinnen übergeben, ihnen die Leistungsmerkmale erläutern und sie in die Nutzung einweisen und Abnahmeprotokoll erstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● vor der Abnahme: Prüfen der Funktionsfähigkeit sowie Installation und Personalschulung</li> <li>● Erstellen eines Abnahmeprotokolls mit Angaben zu Vollständigkeit, Funktionseignung und Schadensfreiheit des geprüften Werks</li> <li>● zusätzlich Aufnahme nicht geprüfter Abnahmekriterien</li> <li>● Bereitstellen und Übergeben nötiger Unterlagen zur Einführung und Umsetzung der Ergebnisse, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Planungsunterlagen</li> <li>○ Angaben zu genutzten Systemen und Daten</li> </ul> </li> <li>● Verdeutlichen der Bedeutung und Moment der Abnahme</li> <li>● Durchführen und Protokollieren eines Abgleichs mit der Soll-Spezifikation</li> </ul>
	o) Kunden und Kundinnen auf Gewährleistungsansprüche hinweisen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kennenlernen der Grundlagen und Inhalte des Gewährleistungsrechts</li> <li>● Unterscheiden von Gewährleistung, Garantie und Kulanz</li> </ul>
	p) Reklamationen prüfen und bearbeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reaktion bei Reklamationen von Kunden und Kundinnen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ruhe bewahren</li> <li>○ freundlich bleiben</li> <li>○ Verständnis zeigen</li> <li>○ Zuhören</li> <li>○ bei Unklarheiten nachfragen</li> <li>○ Reklamation detailliert aufnehmen</li> </ul> </li> <li>● Erarbeiten und Umsetzen einer gemeinsam getragenen Lösung</li> </ul>
	q) Schulungsmaßnahmen mit Kunden und Kundinnen abstimmen und organisatorisch vorbereiten	–
	r) bei der Durchführung von Schulungen und bei der Erfolgskontrolle dieser Schulungen mitwirken	–

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
<b>A6</b>	<b>Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)</b>	
	c) Netzform und Art der Erdungsanlage ermitteln und Schutzmaßnahmen festlegen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● in Deutschland gebräuchliche Netzsysteme                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ TN-C, TN-C-S, TN-S</li> <li>○ TT</li> <li>○ IT</li> </ul> </li> <li>● Unterscheiden elektrischer Netze nach                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Spannung</li> <li>○ Frequenz</li> <li>○ Anzahl der aktiven Leiter</li> </ul> </li> <li>● Unterscheiden und Anwenden unterschiedlicher Erdungssysteme und -anlagen</li> <li>● Beachten der elektromagnetischen Verträglichkeit</li> </ul>
<b>A8</b>	<b>Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)</b>	
	a) Messverfahren und Messgeräte auswählen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen geeigneter Messverfahren für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, z. B.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DIN VDE 0100-600 (Erstprüfung elektrischer Anlagen)</li> <li>○ DIN-VDE 0105-100 (Wiederholungsprüfung elektrischer Anlagen)</li> <li>○ DIN-VDE 0701-0702/DGUV V3 (Geräteprüfung)</li> </ul> </li> <li>● Auswählen geeigneter Messgeräte für die jeweilige Messaufgabe in elektrischen Anlagen und bei elektrischen Geräten, insbesondere unter Beachtung des jeweiligen Spannungs- und Frequenzbereichs und der Überspannungskategorie (CAT I, II, III, IV), z. B. DIN VDE 0413-X</li> </ul>
<b>A9</b>	<b>Analysieren und Beheben von Fehlern sowie Instandhalten von Geräten und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)</b>	
	c) technische Prüfungen durchführen und protokollieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anwenden geeigneter Prüfmaßnahmen und normativer Vorgaben wie DGUV V3, DIN VDE 0105-100, 0701-0702 nach abgeschlossener Instandsetzung</li> <li>● Dokumentieren von Messergebnissen und Anfertigen von Protokollen</li> </ul>
<b>A10</b>	<b>Montieren und Installieren von Bauteilen, Baugruppen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)</b>	
	p) Erder einbringen, Erdungs- und Potenzialausgleichsleitungen verlegen und anschließen und Blitzschutz und Erdungsverhältnisse beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beurteilen der Erdungsverhältnisse (Erdungswiderstand)</li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erstellen von Erdungsanlagen unter Beachtung von eventuellen zusätzlichen Anforderungen (z. B. Blitzschutz) gemäß Vorgaben von DIN VDE 0100-540 und DIN 18014, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ringerder</li> <li>○ Fundamenterder</li> <li>○ Tiefenerder</li> </ul> </li> <li>● Auswählen, Verlegen und Anschließen von Erdungs- und Potenzialausgleichsleitungen unter Berücksichtigung des vorliegenden Netzsystems (TN, TT, IT)</li> <li>● Überprüfen der Erdungsanlage durch Anwenden geeigneter Messverfahren, z. B. Sondenmessung, Erdungsmesszange</li> <li>● Ermitteln von Blitzschutzklassen und -zonen aus einem Blitzschutzkonzept</li> <li>● Ermitteln möglicher Anschlusspunkte für Potenzialausgleichsleitungen</li> </ul>
	<p>q) Komponenten des inneren Blitz- und Überspannungsschutzes, Schaltgeräte und Überstrom-Schutzeinrichtungen einbauen, verdrahten und kennzeichnen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen der Komponenten nach Überspannungsschutzkategorie und Anwendungsbereich (Typ 1/2/3), z. B. Schutz vor:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ indirekten Blitzeinwirkungen</li> <li>○ Schaltüberspannungen</li> <li>○ direkten Blitzeinschlägen</li> </ul> </li> <li>● Einbauen und Anschließen der Komponenten des Blitz- und Überspannungsschutzes gemäß den normativen Vorgaben und Herstellerangaben sowie unter Beachtung von z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorhandensein eines äußeren Blitzschutzes</li> <li>○ Art und Ausführung der Einspeisung, z. B. Freileitung</li> <li>○ Netzsystem (TT, TN)</li> </ul> </li> </ul>
<b>B1</b>	<b>Konzipieren von Systemen der Energie- und Gebäudetechnik (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)</b>	
	<p>e) Blitz- und Überspannungsschutzanlagen planen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erkennen der Anforderung eines Blitz- und/oder Überspannungsschutzsystems aufgrund von Exposition, baurechtlichen, normativen oder privatrechtlichen (Schadensversicherer) Vorgaben</li> <li>● Festlegen bzw. Erkennen der erforderlichen Blitzschutzklasse</li> <li>● Bestimmen der erforderlichen Ausführung und Komponenten einer Blitzschutzanlage bzw. einer Überspannungsschutzanlage, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fangeinrichtung</li> </ul> </li> </ul>

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ableitung</li> <li>○ Erdungsanlage</li> <li>○ innerer Blitzschutz</li> <li>● Durchführen von Berechnungen und Auslegungsverfahren, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schutzwinkelverfahren</li> <li>○ Blitzkugelverfahren</li> <li>○ Maschenverfahren</li> </ul> </li> <li>● Ermitteln des notwendigen Zeit- und Materialeinsatzes</li> </ul>
<b>B3</b>	<b>Aufstellen und Inbetriebnehmen von elektrischen und elektronischen Geräten (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)</b>	
	b) Funktions- und Leistungsmerkmale einstellen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auswählen geeigneter Mess- und Prüfverfahren, z. B. zur Kontrolle elektrischer Signale an den Schnittstellen oder bei den Übertragungswegen</li> <li>● Bestimmen geeigneter Parameter zur Einbindung in bestehende IT-Systeme, z. B.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schnittstellen für unterschiedliche Übertragungsmedien (Kupfer/Glasfaser/Kunststoff) an Komponenten</li> <li>○ VPN-Einrichtung</li> </ul> </li> <li>● Inbetriebnahme:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Installation</li> <li>○ fachgerechte Überprüfung</li> <li>○ Dokumentation</li> </ul> </li> </ul>
<b>B5</b>	<b>Installieren und Prüfen von Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)</b>	
	f) Prüfprotokolle erstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erstellen der Dokumentation für die erbrachte Leistung im Bereich der Antennen- und Breitbandkommunikationsanlage in schriftlicher oder digitaler Form:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mess- und Prüfprotokolle</li> <li>○ Stunden-/Tätigkeitsnachweise</li> </ul> </li> </ul>
<b>B6</b>	<b>Durchführen von Wiederholungsprüfungen entsprechend geltender Normen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)</b>	
	k) Sichtprüfungen von Brandschottungen durchführen und Leitungsdurchführungen überprüfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen der Brandschotte auf ordnungsgemäße Ausführung und Kennzeichnung</li> <li>● Bewerten der Leitungsdurchführungen hinsichtlich baurechtlicher Anforderungen (LAR, Brandabschnitte)</li> </ul>

<b>Abschnitt und lfd. Nr. im ARP</b>	<b>Lerninhalte TQ 7</b> entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 30.03.2021</u>	<b>Beispielhafte Erläuterung</b> gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u>
	m) schadstoffhaltige Komponenten und Geräte identifizieren und der Entsorgung zuführen	<ul style="list-style-type: none"><li>● Erkennen von schadstoffhaltigen Komponenten, z. B. Asbest und quecksilberhaltige Produkte, aufgrund von Kennzeichen, Warnhinweisen, Gefahrenmerkblättern und Herstellerangaben</li><li>● Auswählen passender Maßnahmen und bei Bedarf Durchführen einer fachgerechten Entsorgung nach Umweltschutzkriterien und vorhandenen Schadstoffen</li></ul>

## Anhang: Berufsbildpositionen des Berufsbildes gemäß ElekAusbV und schwerpunktmäßige Zuordnung zu den Teilqualifikationen

Lfd. Nr.	Berufsbildposition / Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Schwerpunktmäßige Zuordnung zu
		1.–18. Monat	19.–42. Monat	
	<b>A. Fachrichtungsübergreifende, berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fertigkeiten (Wochen insgesamt)</b>	<b>(78)</b>	<b>(26)</b>	
1	Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung	4		TQ 1
2	Planen und Organisieren der Arbeit	4	2	TQ 1
3	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen	4	2	TQ 7
4	Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen	2	2	TQ 6 & 7
5	Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten	4	2	TQ 5
6	Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten	20		TQ 1
7	Analysieren technischer Systeme	4		TQ 6
8	Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten	8	4	TQ 2
9	Analysieren und Beheben von Fehlern sowie Instandhalten von Geräten und Systemen	5		TQ 2
10	Montieren und Installieren von Bauteilen, Baugruppen und Geräten	18	4	TQ 2
11	Montieren und Installieren von Netzwerken	3	2	TQ 5
12	Aufbauen und Prüfen von Steuerungen und Regelungen	2	8	TQ 4
	<b>B. Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik (Wochen insgesamt)</b>		<b>(78)</b>	
1	Konzipieren von Systemen der Energie- und Gebäudetechnik		18	TQ 3
2	Installieren und Inbetriebnehmen von Energiewandlungssystemen und ihren Leiteinrichtungen		18	TQ 3
3	Aufstellen und Inbetriebnehmen von elektrischen und elektronischen Geräten		8	TQ 2
4	Installieren und Konfigurieren von Gebäudesystemtechnik		12	TQ 4
5	Installieren und Prüfen von Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen		8	TQ 4
6	Durchführen von Wiederholungsprüfungen entsprechend geltender Normen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen		14	TQ 6
	<b>C. Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik (Wochen insgesamt)</b>		<b>(78)</b>	
1	Konzipieren von Systemen der Automatisierungstechnik		20	–
2	Programmieren, Installieren und Konfigurieren von Automatisierungssystemen		24	–
3	Parametrieren und Inbetriebnehmen von Automatisierungssystemen		10	–
4	Prüfen, Instandhalten und Optimieren von Automatisierungssystemen		24	–
	<b>D. Integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten</b>			
1	Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht	integrativ		integrativ
2	Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit	integrativ		integrativ
3	Umweltschutz und Nachhaltigkeit	integrativ		integrativ
4	Digitalisierte Arbeitswelt	integrativ		integrativ
	Wochen gesamt:	78	104	
		182		

## Anhang: ÜLU-Unterweisungspläne für den Beruf Elektroniker/in, Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

Zuordnung	ÜLU-Kurs	Titel	Dauer (Arbeitswochen)
Grundstufe	<a href="#">G-ETEM1/22</a>	Komponenten der Elektroinstallation bearbeiten und installieren	1
Grundstufe	<a href="#">G-ETEM2/22</a>	Elektrische Anlage installieren und messen	1
Grundstufe	<a href="#">G-ETEM3/22</a>	Dienstneutrale Verkabelungen mit passiven Netzwerkkomponenten planen, installieren und prüfen	1
Fachstufe ohne Fachrichtungsbezug	<a href="#">ET1/22</a>	Elektrische Anlagen installieren, prüfen und beurteilen	1
Fachstufe ohne Fachrichtungsbezug	<a href="#">ET2/22</a>	Steuerungen in elektrischen Anlagen planen, montieren und prüfen	1
Fachstufe ohne Fachrichtungsbezug	<a href="#">ET3/22</a>	Digitale Übertragungsstrecken installieren und einrichten sowie intelligente Endgeräte integrieren	1
Fachstufe mit Bezug FR EGT	<a href="#">ETE1/22</a>	Energieeffiziente Antriebssysteme mit Kleinsteuerungen installieren, programmieren und in Betrieb nehmen	1
Fachstufe mit Bezug FR EGT	<a href="#">ETE2/22</a>	Energiewandlungs- und Energiespeichersysteme installieren, prüfen und in Betrieb nehmen	1
Fachstufe mit Bezug FR EGT	<a href="#">ETE3/22</a>	Empfangs- und Breitbandkommunikationsanlagen installieren, einrichten und prüfen	1
Fachstufe mit Bezug FR EGT	<a href="#">ETE4/22</a>	Gebäudeautomationssysteme planen, installieren, parametrieren und in Betrieb nehmen	1
Fachstufe mit Bezug FR EGT	<a href="#">ETE5/22</a>	Licht- und Energiemanagementsysteme planen, installieren und in Betrieb nehmen	1