

# BUNDESGESETZBLATT

## FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 2024

Ausgegeben am 3. Juli 2024

Teil II

181. Verordnung: **Elektronik-Ausbildungsordnung**

### 181. Verordnung des Bundesministers für Arbeit und Wirtschaft über die Berufsausbildung im Lehrberuf Elektronik (Elektronik-Ausbildungsordnung)

Auf Grund der §§ 8, 24 und 27 des Berufsausbildungsgesetzes (BAG), BGBl. Nr. 142/1969, zuletzt geändert durch das Bundesgesetz BGBl. I Nr. 62/2023, wird verordnet:

#### Inhaltsverzeichnis

Paragraph	Gegenstand
§ 1.	Lehrberuf Elektronik
§ 2.	Berufsprofil
§ 3.	Berufsbild
§ 4.	Fachübergreifende und fachliche Kompetenzbereiche im Grundmodul
§ 5.	Fachliche Kompetenzbereiche in den Hauptmodulen
§ 6.	Hauptmodul „Angewandte Elektronik“
§ 7.	Hauptmodul „Informations- und Kommunikationselektronik“
§ 8.	Fachliche Kompetenzbereiche in den Spezialmodulen
§ 9.	Spezialmodul „Netzwerktechnik“
§ 10.	Spezialmodul „Eisenbahntelekommunikationstechnik“
§ 11.	Spezialmodul „Satellitenempfangstechnik und Breitbandkabelnetze“
§ 12.	Lehrabschlussprüfung – Allgemeine Bestimmungen
§ 13.	Theoretische Prüfung
§ 14.	Gegenstand „Angewandte Elektronik“
§ 15.	Gegenstand „Angewandte Mathematik“
§ 16.	Praktische Prüfung
§ 17.	Gegenstand „Prüfarbeit“
§ 18.	Gegenstand „Fachgespräch“
§ 19.	Wiederholungsprüfung
§ 20.	Eingeschränkte Zusatzprüfung
§ 21.	Ablegung der Teilprüfung über den Fachbereich der Berufsreifeprüfung anlässlich der Lehrabschlussprüfung
§ 22.	Übergangsbestimmungen
§ 23.	Inkrafttreten und Schlussbestimmungen

#### Lehrberuf Elektronik

§ 1. (1) Der Lehrberuf Elektronik ist als Modullehrberuf eingerichtet.

(2) Neben dem für alle Lehrlinge verbindlichen Grundmodul muss eines der folgenden Hauptmodule ausgebildet werden:

1. Angewandte Elektronik (H1),
2. Informations- und Kommunikationselektronik (H2).

(3) Zur Vertiefung und Spezialisierung der Ausbildung kann unter Berücksichtigung von § 1 Abs. 4 ein Spezialmodul gewählt werden:

1. Netzwerktechnik (S1),
2. Eisenbahntelekommunikationstechnik (S2),

3. Satellitenempfangstechnik und Breitbandkabelnetze (S3).

(4) Folgende Kombinationen von Haupt- und Spezialmodul sind möglich:

Hauptmodule	können kombiniert werden mit				
	H1	H2	S1	S2	S3
H1		x	x	x	
Dauer		4	4	4	
H2	x		x	x	x
Dauer	4		4	4	4

(5) Die Ausbildung im Modullehrberuf Elektronik dauert höchstens vier Jahre. In den ersten beiden Lehrjahren ist das Grundmodul zu vermitteln. Die Ausbildung im Grundmodul und im gewählten Hauptmodul dauert dreieinhalb Jahre. Wird ein weiteres Hauptmodul oder ein Spezialmodul absolviert, dauert die Lehrzeit vier Jahre.

(6) In den Lehrverträgen, Lehrzeugnissen, Lehrabschlussprüfungszeugnissen und Lehrbriefen ist der Lehrberuf gemäß der in Abs. 1 genannten Bezeichnung anzuführen.

(7) Alle auszubildenden und absolvierten Haupt- und Spezialmodule sind im Lehrvertrag, Lehrzeugnis, Lehrbrief und im Lehrabschlussprüfungszeugnis durch einen entsprechenden Hinweis neben der Bezeichnung des Lehrberufs zu vermerken.

**Berufsprofil**

§ 2. (1) Mit dem positiven Abschluss der Lehrabschlussprüfung und der Berufsschule verfügt die Fachkraft im Lehrberuf Elektronik über die in Abs. 2 und 3 angeführten beruflichen Kompetenzen.

(2) Fachliche Kompetenzbereiche:

<p><b>Hauptmodul Angewandte Elektronik:</b>                  Die Fachkraft im Lehrberuf Elektronik–Hauptmodul Angewandte Elektronik stellt elektrische, elektronische, mikrotechnische Bauelemente, Baugruppen und -teile für Geräte, Maschinen und Anlagen aller Art her. Grundlage dieser Arbeiten sind Zeichnungen (zB 2D- und 3D-Konstruktionszeichnungen, Schaltpläne) oder elektronische Pläne mit Schaltzeichen und elektronischen Symbolen, welche sie auch selbst unter Berücksichtigung von Normvorgaben computerunterstützt erstellt.                  Zur Herstellung von Leiterplatten wendet sie unterschiedliche Verfahren (Ätzverfahren, Siebdruckverfahren, Fräsverfahren) an und bestückt Leiterplatten gemäß Schaltplänen oder Mustern mit aktuellen Bauteilen (zB Surfaced-Mounted device – SMD, Through-Hole-technology – THT) unter Zuhilfenahme geeigneter Werkzeuge, Bestückungshilfen (zB Vakuumpipette) und Geräten. Anschließend finalisiert sie die Leiterplatten mit einem passenden Lötverfahren und prüft diese auf Funktion, wonach sie erkannte Lötfehler beseitigt. Anhand vorgegebener Kriterien führt sie Funktions- oder Mängelkontrollen an bestehenden elektronischen Schaltungen durch oder passt elektronische Schaltungen an neue Anforderungen an und/oder optimiert diese.                  Zur fachgerechten Ausführung ihrer Tätigkeiten liest die Fachkraft technische Unterlagen (zB Schaltpläne, Bauteilskizzen, Bestückungspläne, Betriebsanleitungen, berufsbezogene Vorschriften) und arbeitet unter Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen und Sicherheitsstandards mit verschiedenen Handwerkzeugen und Maschinen sowie Messgeräten (zB analoge, digitale und optische Messgeräte, Oszilloskope, Sensoren).</p>
<p><b>Hauptmodul Informations- und Kommunikationselektronik:</b>                  Die Fachkraft im Lehrberuf Elektronik – Hauptmodul Informations- und Kommunikationselektronik errichtet und konfiguriert leitungsgebundene und leitungsungebundene Netzwerke sowie Lichtwellenleiter-Netze für zB Funk- und Mobilfunkanlagen, Antennen- und Satellitenanlagen, Sende- und Empfangsanlagen für Radio- und Fernsehen, Antennen für die Flugsicherung oder Videoüberwachungsanlagen. Sie montiert diese Netzwerke inklusive aller benötigter Netzwerkkomponenten und führt alle Vorarbeiten zur Inbetriebnahme durch, nimmt diese in Betrieb und führt Überprüfungen durch. Grundlage für die Ausführung dieser Arbeiten sind technische Unterlagen (zB Zeichnungen, Schaltpläne, berufsbezogene Vorschriften) oder elektronische Pläne mit Schaltzeichen und elektronischen Symbolen, die sie auch selbst unter Berücksichtigung von Normvorgaben erstellt.                  Sie fertigt informations- und kommunikationselektronische Bauteile und Schaltungen, plant und dimensioniert Komponenten und Baugruppen, programmiert und konfiguriert Einstellungen und führt Fehlerdiagnosen durch. In ihren Tätigkeitsbereich gehört das Einbauen und Reparieren von digitalen Endgeräten und Anlagen der Informations- und Kommunikationselektronik. Die Fachkraft sucht Fehler und Defekte mit speziellen Messgeräten, grenzt diese ein und behebt sie, in dem sie Bauteile und</p>

<p>Komponenten austauscht.</p> <p>Zur fachgerechten Ausführung ihrer Tätigkeiten liest die Fachkraft technische Unterlagen (zB Schaltpläne, Bauteilskizzen, Bestückungspläne, Betriebsanleitungen, berufsbezogene Vorschriften) und arbeitet unter Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen und Sicherheitsstandards mit den unterschiedlichsten Handwerkzeugen und Maschinen sowie Messgeräten (zB analoge, digitale und optische Messgeräte, Oszilloskope, Sensoren).</p>
<p><b>Spezialmodul Netzwerktechnik:</b></p> <p>Zu den Aufgaben der Fachkraft im Lehrberuf Elektronik mit der Spezialisierung Netzwerktechnik gehören die Einrichtung, Konfiguration, Inbetriebnahme, Verwaltung und Absicherung von Serverbetriebssystemen und Netzwerken. Sie erstellt die Netzwerkkonfiguration von PCs und weist IP-Adressen zu. Weiters führt sie auch Änderungen und Erweiterungen von Serverbetriebssystemen und Netzwerken durch.</p> <p>Darüber hinaus ist sie für die technische Betreuung dieser Anlagen zuständig. Sie behebt Störungen und sucht Fehlerquellen mit speziellen Messgeräten. Sie tauscht Kabel, Bauteile und Netzwerkkomponenten aus, aktualisiert Betriebssysteme und Software und führt Netzwerkanpassungen durch.</p>
<p><b>Spezialmodul Eisenbahntelekommunikationstechnik:</b></p> <p>Zu den Aufgaben der Fachkraft im Lehrberuf Elektronik mit der Spezialisierung Eisenbahntelekommunikationstechnik gehören die Errichtung, Inbetriebnahme, Prüfung und Dokumentation von Bedienplätzen an Zuglaufcheckpoints, Videoanlagen, Lautsprecheranlagen, Uhrenanlagen, automatischen Zugzielanzeigeanlagen und rechnergestützten Zugüberwachungen.</p> <p>Darüber hinaus ist sie für die technische Betreuung und wiederkehrende Prüfung dieser Anlagen zuständig. Sie nimmt Störungsmeldungen entgegen, erstellt Fehlerdiagnosen und ergreift Sofortmaßnahmen. Zu ihren Aufgaben zählen die laufende Instandhaltung und das systematische Eingrenzen, Auffinden und Beheben von Fehlern, Mängeln und Störungen. Zur Abwicklung von Kundenbestellungen nutzt die Fachkraft Help-Desk und Workflow-Systeme.</p>
<p><b>Spezialmodul Satellitenempfangstechnik und Breitbandkabelnetze:</b></p> <p>Zu den Aufgaben der Fachkraft im Lehrberuf Elektronik mit der Spezialisierung Satellitenempfangstechnik und Breitbandkabelnetze gehören die Errichtung, Inbetriebnahme, Prüfung und Dokumentation von Anlagen der Satellitenempfangstechnik und Breitbandkabelnetze. Für Arbeiten am Dach beachtet sie die besonderen Sicherheitsvorschriften und benutzt die persönliche Schutzausrüstung (PSA). Die Fachkraft errichtet Sat-Verteilanlagen, nimmt sie in Betrieb, prüft und dokumentiert die Inbetriebnahme.</p> <p>Sie ist für die technische Betreuung dieser Anlagen zuständig, und sorgt für die laufende Instandhaltung das systematische Eingrenzen, Auffinden und Beheben von Fehlern, Mängeln und Störungen (zB Kabelreparaturen).</p>

(3) Fachübergreifende Kompetenzbereiche: Zur Erfüllung dieser fachlichen Aufgaben setzt die Fachkraft im Lehrberuf Elektronik folgende fachübergreifende Kompetenzen ein:

<p><b>1. Arbeiten im betrieblichen und beruflichen Umfeld</b></p> <p>Im Rahmen des betrieblichen Leistungsspektrums führt die Fachkraft im Lehrberuf Elektronik ihre Aufgaben effizient aus und berücksichtigt dabei betriebswirtschaftliche Zusammenhänge. Sie agiert innerhalb der betrieblichen Aufbau- und Ablauforganisation selbst-, sozial- und methodenkompetent und bearbeitet die ihr übertragenen Aufgaben lösungsorientiert sowie situationsgerecht auf Basis ihres Verständnisses für Intrapreneurship. Darüber hinaus kommuniziert sie zielgruppenorientiert und berufsadäquat, auch auf Englisch, und agiert kundenorientiert.</p>
<p><b>2. Qualitätsorientiertes, sicheres und nachhaltiges Arbeiten</b></p> <p>Die Fachkraft im Lehrberuf Elektronik wendet die Grundsätze des betrieblichen Qualitätsmanagements an und bringt sich in die Weiterentwicklung der betrieblichen Standards ein. Sie reflektiert ihr eigenes Vorgehen und nutzt die daraus gewonnenen Erkenntnisse in ihrem Aufgabenbereich. Die Fachkraft beachtet die rechtlichen und betrieblichen Regelungen für ihre persönliche Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz. Bei Unfällen und Verletzungen handelt sie situationsgerecht. Darüber hinaus agiert die Fachkraft nachhaltig und ressourcenschonend.</p>
<p><b>3. Digitales Arbeiten</b></p> <p>Die Fachkraft im Lehrberuf Elektronik wählt im Rahmen der rechtlichen und betrieblichen Vorgaben für ihre auszuführenden Aufgaben die am besten geeignete/n digitalen Geräte, betriebliche Software und digitalen Kommunikationsformen aus und nutzt diese effizient. Sie beschafft auf digitalem Weg die für die Aufgabenbearbeitung erforderlichen betriebsinternen und -externen Informationen. Die Fachkraft agiert auf Basis ihrer digitalen Kompetenz zielgerichtet und verantwortungsbewusst. Dazu zählt vor allem der sensible und sichere Umgang mit Daten unter Berücksichtigung der betrieblichen und rechtlichen</p>

Vorgaben (zB Verordnung (EU) 2016/679 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG – Datenschutz-Grundverordnung).

### **Berufsbild**

§ 3. (1) Das Berufsbild gliedert sich in fachübergreifende und fachliche Kompetenzbereiche, wobei die fachlichen Kompetenzbereiche in Grundmodul, Hauptmodule und Spezialmodule gegliedert sind.

(2) Bei der Vermittlung sämtlicher Berufsbildpositionen ist den Bestimmungen des Kinder- und Jugendlichen-Beschäftigungsgesetzes 1987 (KJBG), BGBl. Nr. 599/1987, in der jeweils geltenden Fassung, und der KJBG-VO, BGBl. II Nr. 436/1998, in der jeweils geltenden Fassung, zu entsprechen.

#### **Fachübergreifende und fachliche Kompetenzbereiche im Grundmodul**

§ 4. (1) Zum Erwerb der beruflichen Kompetenzen wird für die fachübergreifenden und fachlichen Kompetenzbereiche des Grundmoduls das folgende Berufsbild in Form von Ausbildungszielen festgelegt.

(2) Die Ausbildungsinhalte gemäß den Ausbildungszielen der fachübergreifenden Kompetenzbereiche sind während der gesamten Lehrzeit zu berücksichtigen und zu vermitteln.

(3) Um die in den fachlichen Kompetenzbereichen des Grundmoduls angeführten Ausbildungsziele zu erreichen, sind die dazu notwendigen Ausbildungsinhalte bis zum Ende des zweiten Lehrjahres zu vermitteln.

(4) Fachübergreifende Kompetenzbereiche:

<b>1. Kompetenzbereich: Arbeiten im betrieblichen und beruflichen Umfeld</b>
<b>1.1 Betriebliche Aufbau- und Ablauforganisation</b>
Die auszubildende Person kann
1.1.1 sich in den Räumlichkeiten des Lehrbetriebs zurechtfinden.
1.1.2 die wesentlichen Aufgaben der verschiedenen Bereiche des Lehrbetriebs erklären sowie die Zusammenhänge der einzelnen Betriebsbereiche und der betrieblichen Prozesse darstellen (zB betriebliche Kosten, Warenfluss).
1.1.3 die wichtigsten Verantwortlichen nennen (zB Geschäftsführerin/Geschäftsführer) und ihre Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner im Lehrbetrieb kontaktieren.
1.1.4 die Vorgaben der betrieblichen Ablauforganisation und des Prozessmanagements bei der Erfüllung ihrer Aufgaben berücksichtigen.
<b>1.2 Leistungsspektrum und Eckdaten des Lehrbetriebs</b>
Die auszubildende Person kann
1.2.1 das betriebliche Leistungsangebot und das betriebliche Umfeld (zB Produkte, Branche) beschreiben.
1.2.2 das Leitbild oder/und die Ziele des Lehrbetriebs erklären.
1.2.3 die Struktur des Lehrbetriebs beschreiben (zB Größenordnung, Tätigkeitsfelder, Rechtsform).
1.2.4 Faktoren erklären, die die betriebliche Leistung beeinflussen (zB Standort, Märkte, Rechtsvorschriften, Zielgruppen).
1.2.5 einen Überblick über wesentliche Merkmale der Branche (zB Branchentrends) sowie des Lehrbetriebs (zB Marktposition) geben.
1.2.6 die Bedeutung von Kennzahlen für den Lehrbetrieb erklären.
<b>1.3 Branche des Lehrbetrieb</b>
Die auszubildende Person kann
1.3.1 einen Überblick über die Branche des Lehrbetriebs geben (zB Branchentrends).
1.3.2 die Position des Lehrbetriebs in der Branche darstellen.
<b>1.4 Ziel und Inhalte der Ausbildung sowie Weiterbildungsmöglichkeiten</b>
Die auszubildende Person kann
1.4.1 den Ablauf ihrer Ausbildung im Lehrbetrieb erklären (zB Inhalte und Ausbildungsfortschritte).
1.4.2 Grundlagen der Lehrlingsausbildung erklären (zB Ausbildung im Lehrbetrieb und in der Berufsschule, Bedeutung und Wichtigkeit der Lehrabschlussprüfung).
1.4.3 die Notwendigkeit der lebenslangen Weiterbildung erkennen und sich mit berufsrelevanten Weiterbildungsangeboten auseinandersetzen.
<b>1.5 Rechte, Pflichten und Arbeitsverhalten</b>
Die auszubildende Person kann

1.5.1 auf Basis der gesetzlichen Rechte und Pflichten als Lehrling ihre Aufgaben erfüllen.
1.5.2 Arbeitsgrundsätze wie Sorgfalt, Zuverlässigkeit, Verantwortungsbewusstsein, Pünktlichkeit einhalten und sich mit ihren Aufgaben im Lehrbetrieb identifizieren.
1.5.3 sich gemäß den innerbetrieblichen Vorgaben verhalten (zB Budgetvorgaben, Kostenbewusstsein).
1.5.4 die Abrechnung ihres Lehrlingseinkommens nachvollziehen (zB Bruttobezug, Nettobezug, Lohnsteuer und Sozialversicherungsbeiträge).
1.5.5 einen grundlegenden Überblick über die für sie relevanten Bestimmungen des Kinder- und Jugendlichen-Beschäftigungsgesetzes 1987 (KJBG) (minderjährige Lehrlinge), des Arbeitszeitgesetzes (AZG) und Arbeitsruhegesetzes (ARG) (erwachsene Lehrlinge) und des Gleichbehandlungsgesetzes (GlBG) geben.
1.5.6 die Grundsätze unternehmerischen Denkens bei ihren Aufgaben berücksichtigen und kostenbewusst handeln.
1.5.7 die Aufgaben von behördlichen Aufsichtsorganen, Sozialversicherungen und Interessenvertretungen erklären.
<b>1.6 Selbstorganisierte, lösungsorientierte und situationsgerechte Aufgabenbearbeitung</b>
Die auszubildende Person kann
1.6.1 ihre Aufgaben selbst organisieren und sie nach Prioritäten reihen.
1.6.2 den Zeitaufwand für ihre Aufgaben abschätzen und diese zeitgerecht durchführen.
1.6.3 für einen effizienten Arbeitsablauf sorgen.
1.6.4 sich auf wechselnde Situationen einstellen und auf geänderte Herausforderungen mit der notwendigen Flexibilität reagieren.
1.6.5 Lösungen für aktuell auftretende Problemstellungen entwickeln und Entscheidungen im vorgegebenen betrieblichen Rahmen treffen.
1.6.6 in Konfliktsituationen konstruktiv handeln und entscheiden, wann jemand zur Hilfe hinzugezogen wird.
1.6.7 sich zur Aufgabenbearbeitung notwendige Informationen selbstständig beschaffen.
1.6.8 in unterschiedlich zusammengesetzten Teams arbeiten.
1.6.9 die eigene Tätigkeit reflektieren und gegebenenfalls Optimierungsvorschläge für ihre Tätigkeit einbringen.
1.6.10 Arbeitsmittel und -methoden im Rahmen des betrieblichen Umfangs selbstständig auswählen.
<b>1.7 Zielgruppengerechtes Verhalten und Kommunizieren</b>
Die auszubildende Person kann
1.7.1 mit verschiedenen Zielgruppen (zB Ausbilderinnen/Ausbildern, Führungskräften, Kolleginnen/Kollegen, Kundinnen/Kunden, Lieferantinnen/Lieferanten) unter besonderer Bedachtnahme auf Menschen mit Behinderungen, bedarfsgerecht und angemessen kommunizieren, sich dabei betriebsadäquat verhalten und kulturelle und branchenspezifische Geschäftsgepflogenheiten berücksichtigen.
1.7.2 ihre Anliegen verständlich vorbringen und der jeweiligen Situation angemessen auftreten (zB in Bezug auf Erscheinungsbild, Ausdrucksweise und Höflichkeit).
1.7.3 berufsadäquat und betriebspezifisch in Englisch kommunizieren (insbesondere Fachausdrücke anwenden).
<b>1.8 Kundenorientiertes Agieren</b>
Die auszubildende Person kann
1.8.1 erklären, warum Kundinnen/Kunden für den Lehrbetrieb im Mittelpunkt stehen.
1.8.2 die Kundenorientierung bei der Erfüllung all ihrer Aufgaben berücksichtigen.
1.8.3 mit unterschiedlichen Kundensituationen unter besonderer Bedachtnahme auf Menschen mit Behinderung kompetent umgehen und kunden- sowie betriebsoptimierte Lösungen finden.
<b>1.9 Prozessmanagement / Geschäftsprozesse</b>
Die auszubildende Person kann
1.9.1 den Ablauf der Wertschöpfungskette eines Unternehmens erklären.
1.9.2 einen Überblick über unterstützende betriebliche Prozesse (zB Personal, Marketing) geben.
1.9.3 bei unternehmensrelevanten Wertschöpfungsketten und bei unterstützenden Vorgängen mitwirken.

1.9.4 die Rollen der wichtigsten Stakeholder (zB Lieferantinnen/Lieferanten, Kundinnen/Kunden) im betrieblichen Ablauf erklären.
<b>1.10 Betriebliches Projektmanagement</b>
Die auszubildende Person kann
1.10.1 die Grundlagen (zB Anforderungen, Ziele) des innerbetrieblichen Projektmanagements beschreiben.
1.10.2 die wesentlichen Anforderungen für die Zusammenarbeit in Projekten darstellen.
1.10.3 die der Ausbildung entsprechenden Projekte selbstständig umsetzen.
1.10.4 Aufgaben in betrieblichen Projekten übernehmen.
<b>1.11 Berufsethik</b>
Die auszubildende Person kann
1.11.1 mit Diversitäten umgehen, Diskriminierung vermeiden, Gender-Equality und ethische Werthaltungen berücksichtigen.
1.11.2 rechtliche Vorgaben zu Korruption (zB Amtsdelikte) und Compliance-Regelungen des Lehrbetriebs berücksichtigen.
<b>2. Kompetenzbereich: Qualitätsorientiertes, sicheres und nachhaltiges Arbeiten</b>
<b>2.1 Betriebliches Qualitätsmanagement</b>
Die auszubildende Person kann
2.1.1 betriebliche Qualitätsvorgaben im Aufgabenbereich umsetzen.
2.1.2 die eigene Tätigkeit hinsichtlich der Einhaltung der Qualitätsstandards überprüfen.
2.1.3 an der Entwicklung von innerbetrieblichen Qualitätsstandards mitwirken.
2.1.4 die Ergebnisse der Qualitätsüberprüfung reflektieren und diese in die Aufgabenbewältigung einbringen.
2.1.5 die betrieblichen Abläufe und Maßnahmen beim Umgang mit Reklamationen beschreiben.
<b>2.2 Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz</b>
Die auszubildende Person kann
2.2.1 die persönliche Schutzausrüstung (PSA) ordnungsgemäß verwenden.
2.2.2 Betriebs- und Hilfsmittel sicher und sachgerecht einsetzen.
2.2.3 die Sicherheit von Handwerkzeugen sowie handgeführten Maschinen im eigenen Tätigkeitsbereich optisch beurteilen und bei offensichtlichen Beschädigungen Maßnahmen einleiten.
2.2.4 rechtliche und betriebliche Sicherheitsvorschriften einhalten.
2.2.5 Tätigkeiten von mit Sicherheitsaufgaben beauftragten Personen im Überblick beschreiben sowie von Personen im Bereich einer elektrischen Anlage insbesondere Anlagenverantwortliche und Anlagenbetreiber geben.
2.2.6 berufsspezifische gesetzliche Anforderungen (zB Elektrotechnikgesetz 1992 – ETG 1992 und zugehörige Verordnungen, Elektroschutzverordnung 2012 – ESV 2012), elektrotechnische Errichtungsbestimmungen (Österreichischer Verband für Elektrotechnik – OVE), Sicherheitsvorschriften, die anerkannten Regeln der Technik (zB Normen) und betriebliche Sicherheitsvorschriften, insbesondere in Bezug auf die persönliche Schutzausrüstung, einhalten.
2.2.7 die Gefahren im Umgang mit dem elektrischen Strom (Wirkung auf den menschlichen Körper) einschätzen und Schutzmaßnahmen wie Arbeiten im spannungsglosen Zustand unter Verwendung der persönlichen Schutzausrüstung sowie geeigneter Schutzmittel und Arbeitsausrüstungen anwenden.
2.2.8 berufsbezogene Gefahren, wie zB elektrischer Schlag, Sturz- und Brandgefahr, gefährliche Arbeitsstoffe in ihrem Arbeitsbereich erkennen und sich entsprechend den Arbeitsschutz- und Brandschutzvorgaben sowie den berufsbezogenen Arbeitsmethoden verhalten (zB Sicherheitsbereiche beachten).
2.2.9 für Ordnung und Sauberkeit in ihrem Arbeitsbereich sorgen.
2.2.10 sich im Notfall richtig verhalten.
2.2.11 bei Unfällen geeignete Erste-Hilfe-Maßnahmen ergreifen.
2.2.12 die Grundlagen des ergonomischen Arbeitens anwenden.
<b>2.3 Nachhaltiges und ressourcenschonendes Handeln</b>
Die auszubildende Person kann
2.3.1 die Bedeutung des Umweltschutzes, des Recyclings und der Nachhaltigkeit für den Lehrbe-

trieb darstellen.
<b>2.3.2</b> die relevanten gesetzlichen und betrieblichen Umweltschutzbestimmungen einhalten.
<b>2.3.3</b> Abfall vermeiden und die Wertstoff- und Mülltrennung, -verwertung und -entsorgung nach rechtlichen und betrieblichen Vorgaben umsetzen.
<b>2.3.4</b> energiesparend arbeiten und Ressourcen sparsam einsetzen.
<b>3. Kompetenzbereich: Digitales Arbeiten</b> (Diese Berufsbildpositionen schließen auch analoge Anwendungen mit ein.)
<b>3.1 Datensicherheit und Datenschutz</b>
Die auszubildende Person kann
<b>3.1.1</b> die rechtlichen und betriebsinternen Vorgaben einhalten.
<b>3.1.2</b> Urheberrecht (zB Software) und Datenschutzbestimmungen (zB Datenschutz-Grundverordnung) beachten.
<b>3.1.3</b> Gefahren und Risiken erkennen (zB Phishing-E-Mails, Viren).
<b>3.1.4</b> Maßnahmen (zB rasche Verständigung von Dritten, der/des Datenschutzbeauftragten und der verantwortlichen IT-Administration) treffen, wenn Sicherheitsprobleme und Auffälligkeiten auftreten.
<b>3.1.5</b> Maßnahmen (zB sorgsamer Umgang mit Passwörtern und Hardware) unter Einhaltung der betrieblichen Vorgaben ergreifen, um Daten, Dateien, Geräte und Anwendungen vor Fremdzugriff zu schützen.
<b>3.2 Software und weitere digitale Anwendungen</b>
Die auszubildende Person kann
<b>3.2.1</b> betriebliche Software und weitere digitale Anwendungen (zB Prüfsoftware für Messgeräte) kompetent verwenden.
<b>3.2.2</b> Inhalte unter Einhaltung der betriebsinternen Vorgaben abfragen und editieren.
<b>3.2.3</b> Inhalte aus verschiedenen Datenquellen beschaffen und zusammenfügen.
<b>3.2.4</b> Probleme im Umgang mit Software und einfachen digitalen Anwendungen, unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben, lösen (zB Hilfefunktion nutzen, im Internet bzw. Intranet nach Problemlösungen recherchieren).
<b>3.3 Digitale Kommunikation</b>
Die auszubildende Person kann
<b>3.3.1</b> ein breites Spektrum an Kommunikationsformen verwenden (zB E-Mail, Telefon, Videokonferenz, Social Media).
<b>3.3.2</b> eine geeignete Kommunikationsform anforderungsbezogen auswählen.
<b>3.3.3</b> verantwortungsbewusst und unter Einhaltung der betrieblichen Vorgaben in sozialen Netzwerken agieren.
<b>3.4 Bewertung und Auswahl von Daten und Informationen</b>
Die auszubildende Person kann
<b>3.4.1</b> Suchmaschinen für die Online-Recherche effizient nutzen.
<b>3.4.2</b> die Zuverlässigkeit von Informationsquellen und die Glaubwürdigkeit von Daten und Informationen einschätzen.
<b>3.4.3</b> in bestehenden Dateien relevante Informationen suchen.
<b>3.4.4</b> Daten und Informationen erfassen (zB Cloud-Lösungen), interpretieren und nach betrieblichen Vorgaben entscheiden, welche Daten und Informationen herangezogen werden.
(5) Fachliche Kompetenzbereiche des Grundmodules:
<b>4. Kompetenzbereich: Grundlagen der Elektronik</b>
<b>4.1 Elektronische Grundlagen</b>
Die auszubildende Person kann
<b>4.1.1</b> die physikalischen Grundlagen der Elektronik (insbesondere Spannung, Strom, Widerstand, Energie, Arbeit, Leistung, elektrisches Feld, magnetisches Feld, Induktion, Elektrowärme) in Zusammenhang mit ihren auszuführenden Arbeiten erklären.
<b>4.1.2</b> die Erzeugung, Umwandlung und Verteilung elektrischer Energie bis hin zu den Übergabestellen in ihrem Tätigkeitsbereich beschreiben.
<b>4.1.3</b> die Sicherstellung einer effizienten Energieversorgung durch optimale Nutzung des Stromnet-

zes mit Hilfe der Digitalisierung (Smart Grid, treffsicheres und aktives Energiemanagement unter Berücksichtigung der Möglichkeiten der Energiespeicherung) – als eine Maßnahme für den Klimaschutz – erklären.
<b>4.1.4</b> die Verwendungs-, Bearbeitungs- und Verarbeitungsmöglichkeiten sowie die elektrischen Eigenschaften, unterschiedlicher Werkstoffe der Elektronik (Leiterwerkstoffe, Kontaktwerkstoffe, Isolierstoffe) und Korrosionsschutzmaßnahmen (zB elektrochemische Spannungsreihen) beschreiben und deren berufsspezifischen Einsatz erklären.
<b>4.1.5</b> den Aufbau, die Funktionsweise, die Kenngrößen, Kennzeichnung und die Anwendung passiver Bauelemente (zB Widerstände, Induktoren, Kondensatoren und Transformatoren) und aktiver Bauelemente (zB Transistoren, Thyristoren, Optokoppler, Photohalbleiter) und deren Grundsaltungsmöglichkeiten (samt Spannungsquellen und Schaltplänen) in unterschiedlichen Anwendungen erläutern.
<b>4.1.6</b> die unterschiedlichen Eigenschaften und Anwendungen der Stromarten (Gleichstrom, Wechselstrom, Drehstrom) und das Verhalten elektronischer Bauteile in diesen Stromarten beschreiben.
<b>4.1.7</b> einen Überblick über die Elektronik mit den Teilbereichen Analogtechnik, Digitaltechnik, Optoelektronik und Leistungselektronik sowie den dazu benötigten elektronischen Bauteilen und Schaltungen geben.
<b>4.1.8</b> die grundlegenden Komponenten einer elektrischen Anlage der Gebäudetechnik (zB Beleuchtungstechnik, Elektrogeräte, Kommunikationsanlagen, Gefahrenmeldeanlagen, Erdungs- und Blitzschutzanlagen) beschreiben.
<b>4.2 Technische Unterlagen</b>
Die auszubildende Person kann
<b>4.2.1</b> technische Unterlagen lesen (zB Schaltpläne, Bauteilskizzen, Bestückungspläne, Betriebsanleitungen, berufsbezogene Vorschriften wie OVE EN 50678) und daraus benötigte Informationen entnehmen und anwenden.
<b>4.2.2</b> Skizzen und einfache elektrische/elektronische Pläne unter Anwendung von Schaltzeichen und elektrotechnischen/elektronischen Symbolen unter der Berücksichtigung von Normvorgaben erstellen.
<b>4.3 Messtechnik</b>
Die auszubildende Person kann
<b>4.3.1</b> die Anwendungen und Einsatzgebiete sowie Handhabung von unterschiedlichen Messgeräten (zB analoge, digitale und optische Messgeräte, Oszilloskope, Sensoren) für elektrische/elektronische (insbesondere Strom, Spannung) und berufstypische nichtelektrische (zB Abstände, Temperaturen) Größen erklären.
<b>4.3.2</b> unterschiedliche Messgeräte für elektrische/elektronische und berufstypische nichtelektrische Größen auftragsbezogen auswählen sowie bei Messungen äußere Einflüsse berücksichtigen und Handhabungsfehler vermeiden.
<b>4.3.3</b> elektrische/elektronische und berufstypische nichtelektrische Größen unter Anwendung von Messgeräten messen und ermittelte Daten dokumentieren.
<b>4.4 Grundlagen der Bearbeitungstechnik</b>
Die auszubildende Person kann
<b>4.4.1</b> Handwerkzeuge und handgeführte Maschinen und erforderliche Bauteile im Rahmen der Arbeitsplanung und -vorbereitung auftragsbezogen vorbereiten.
<b>4.4.2</b> lösbare, insbesondere Klemm-, Steck-, Schraub- und Löt- und unlösbare wie zB Press-, Kerb- und Lichtwellenleiterspleissverbindungen mit den geeigneten Werkzeugen herstellen und für die jeweilige Aufgabenstellung anwenden.
<b>4.4.3</b> geeignete manuelle oder maschinelle Bearbeitungsverfahren, insbesondere Bohren, Schneiden und Sägen auswählen und mit geeigneten Handwerkzeugen und handgeführten Maschinen ausführen um zB Gehäuse, Halterungen oder Unterkonstruktionen anzufertigen.
<b>4.4.4</b> Gehäuse und Bauteile für elektronische Schaltungen durch mechanische Fertigungsverfahren (zB Umformen, Schneiden, Bohren, aufbauende Verfahren wie 3D-Druck) anfertigen.
<b>4.4.5</b> unterschiedliche Leitungen (zB Kupferleitungen, Lichtwellenleiter) grundlegend dimensionieren, verlegen und anschließen.
<b>5. Kompetenzbereich: Elektrische Sicherheit, elektromechanische Bauelemente und Schaltungen</b>
<b>5.1 Sicherheit</b>



Die auszubildende Person kann
<b>5.1.1</b> elektrische Schutzmaßnahmen gegen den elektrischen Schlag unter Beachtung der einschlägigen gesetzlichen Anforderungen (zB ETG 1992 [Elektrotechnikgesetz 1992] und zugehörige Verordnungen, ESV 2012 [Elektroschutzverordnung 2012]), elektrotechnischen Errichtungsbestimmungen, Sicherheitsvorschriften und den anerkannten Regeln der Technik (zB Normen) beschreiben und bei deren Errichtung und Prüfung mitwirken.
<b>5.1.2</b> die Wirkung von Erdungsanlagen, Schutzpotentialausgleichsanlagen, Blitzschutz- und Überspannungsschutzanlagen darstellen.
<b>5.1.3</b> Maßnahmen zum Erreichen der elektromagnetischen Verträglichkeit sowie gegen Elektrostatische Entladung in Grundzügen erläutern.
<b>5.2 Elektromechanische Bauelemente</b>
Die auszubildende Person kann
<b>5.2.1</b> den Aufbau, die Funktionsweise und die Anwendung elektromechanischer Bauelemente und Baugruppen (zB Schalter, Taster, Tastaturen, Steckverbindungen, Stecker, Kupplungen, Sicherungen, Überspannungsableiter, Spannungswähler, Gehäuse, Notausschalter, Stellungswähler) in unterschiedlichen Anwendungen erläutern.
<b>5.2.2</b> einfache elektromechanische Bauelemente und Baugruppen (zB Schalter, Taster, Tastaturen, Steckverbindungen, Stecker, Kupplungen, Sicherungen, Überspannungsableiter, Spannungswähler, Gehäuse, Notausschalter, Stellungswähler) zusammenbauen, montieren, anschließen, deren Funktion erproben, kennzeichnen und dokumentieren.
<b>5.2.3</b> Fehler, Mängel und Störungen an einfachen elektromechanischen Bauelementen und Baugruppen (zB Schalter, Taster, Tastaturen, Steckverbindungen, Stecker, Kupplungen, Sicherungen, Überspannungsableiter, Spannungswähler, Gehäuse, Notausschalter, Stellungswähler) eingrenzen, auffinden und beheben.
<b>5.2.4</b> einfache elektromechanische Bauelemente und Baugruppen (zB Schalter, Taster, Tastaturen, Steckverbindungen, Stecker, Kupplungen, Sicherungen, Überspannungsableiter, Spannungswähler, Gehäuse, Notausschalter, Stellungswähler) gemäß Plänen in Stand halten.
<b>5.3 Elektronische Schaltungen</b>
Die auszubildende Person kann
<b>5.3.1</b> den Aufbau (zB elektrisch isolierendes Material, daran haftende Leiterbahnen, einseitig, doppelseitig, Multilayer), die Funktionsweise (mechanische Befestigung, elektrische Verbindung) und die Anwendung von Leiterplatten (Platine, Printed Circuit Board – PCB gedruckte Schaltung) als Träger für elektronische Bauteile zur Realisierung elektronischer Schaltungen beschreiben.
<b>5.3.2</b> die Funktionsweise und Darstellung (anhand von Schaltplänen) elektronischer Schaltungen als Zusammenschluss von elektrischen und insbesondere elektronischen Bauelementen (zB Dioden, Transistoren) auf Leiterplatten zur Erfüllung unterschiedlicher Funktionen (zB Blinken einer Lampe, Steuerung einer automatischen Tür, integrierte Schaltungen) beschreiben.
<b>5.3.3</b> die Arbeitsschritte (zB Aufbringen der Lötpaste und der Bauteile, Löten) zum Bestücken von Leiterplatten gemäß Schaltplänen zur Herstellung von Schaltungen unter Verwendung der geeigneten Werkzeuge und Geräte erläutern.
<b>5.3.4</b> einfache Leiterplatten gemäß Schaltplänen zur Herstellung von Schaltungen unter Verwendung der geeigneten Werkzeuge und Geräte zur Herstellung einfacher Schaltungen bestücken.
<b>5.3.5</b> Fehler, Mängel und Störungen in elektronischen Schaltungen identifizieren und/oder eingrenzen, auffinden und beheben.
<b>5.3.6</b> elektronische Schaltungen gemäß Plänen in Stand halten.
<b>5.3.7</b> einfache elektronische Schaltungen samt dazugehörigen Schaltplänen gemäß Anforderungen entwickeln.
<b>5.3.8</b> die Richtlinien (Bauteilplatzierung, Platzierung der Stromversorgungs-, Masse- und Signalleiterbahnen, Trennung, Wärmeableitung, Kontrolle) für das Design von Leiterplatten grundlegend beschreiben.
<b>6. Kompetenzbereich: Netzwerk- und Übertragungstechnik</b>
<b>6.1 Netzwerk- und Übertragungstechnik</b>
Die auszubildende Person kann
<b>6.1.1</b> den Aufbau und die Funktion von Netzwerken (zB Topologie, Protokolle, Datenübertragung, Netzwerkadressen, Sicherheit) grundlegend darstellen.

**6.1.2** den Aufbau, die Übertragungsarten und Anwendungsbereiche unterschiedlicher Netzkabel (zB Twisted-Pair, Koax-Kabel, Lichtwellenleiter) grundlegend beschreiben.

### Fachliche Kompetenzbereiche in den Hauptmodulen

§ 5. (1) Zum Erwerb der beruflichen Kompetenzen werden die jeweilig folgenden Berufsbilder der Hauptmodule in Form von Ausbildungszielen festgelegt.

(2) Um die in den fachlichen Kompetenzbereichen der Hauptmodule angeführten Ausbildungsziele zu erreichen, sind die dazu notwendigen Ausbildungsinhalte für die Hauptmodule bis zum Ende des dreieinhalften Lehrjahres und für zwei Hauptmodule bis zum Ende des vierten Lehrjahres zu vermitteln.

### Hauptmodul „Angewandte Elektronik“

§ 6. Fachliche Kompetenzbereiche des Hauptmodules „Angewandte Elektronik“:

<b>7. Kompetenzbereich: Grundlagen der Elektronik</b>	
<b>7.1 Technische Unterlagen</b>	
Die auszubildende Person kann	
<b>7.1.1</b>	Zeichnungen (zB 2D- und 3D-Konstruktionszeichnungen, Schaltpläne) oder elektronische Pläne unter Anwendung von Schaltzeichen und elektronischen Symbolen im eigenen Tätigkeitsbereich unter der Berücksichtigung von Normvorgaben computerunterstützt erstellen.
<b>7.1.2</b>	etwaige Mängel (zB Unvollständigkeiten) in technischen Unterlagen erkennen, beschreiben und an die zuständige Stelle rückmelden.
<b>7.1.3</b>	einschlägige Normen der Leiterplattenherstellung und Bestückung beschreiben und im eigenen Arbeitsbereich anwenden.
<b>7.2 Messtechnik</b>	
Die auszubildende Person kann	
<b>7.2.1</b>	die Anwendungen und Einsatzgebiete sowie Handhabung von unterschiedlichen Messgeräten (zB analoge, digitale und optische Messgeräte, Oszilloskope, Sensoren) für elektrische/elektronische (insbesondere Strom, Spannung) und berufstypische nichtelektrische (zB Abstände, Temperaturen) Größen beschreiben und Messungen durchführen.
<b>7.2.2</b>	die bei der Messung von elektrischen/elektronischen und berufstypischen nichtelektrischen Größen ermittelten Daten auf Plausibilität prüfen, beurteilen und interpretieren.
<b>7.2.3</b>	einen Überblick über den internen Umgang mit Prüfdaten (zB Datenspeicherung, Datenauswertung, Datenvisualisierung, Einfluss auf die Produktion) geben.
<b>7.3 Bearbeitungstechnik</b>	
Die auszubildende Person kann	
<b>7.3.1</b>	Maschinen (zB Ätzmaschinen, Bohrmaschinen, Fräsmaschinen) zur Anfertigung von Platinen, Gehäusen und Bauteilen für elektronische Schaltungen einrichten, programmieren und bedienen.
<b>7.3.2</b>	bestehende Gehäuse und Bauteile für elektronische Schaltungen (zB durch Hinzufügen von Bohrungen für Steckverbinder) abändern oder anpassen.
<b>7.3.3</b>	angefertigte Gehäuse und Bauteile für elektronische Schaltungen messtechnisch auf notwendige Anforderungen überprüfen und im Bedarfsfall mechanisch nachbearbeiten.
<b>8. Kompetenzbereich: Elektronische Schaltungen</b>	
<b>8.1 Sicherheit</b>	
Die auszubildende Person kann	
<b>8.1.1</b>	berufsspezifische Schutzmaßnahmen und Sicherheitsregeln zur Verhütung von Personen- und Sachschäden (zB Elektronikschutzverordnung [ESV], ETG 1992, ETV 2012, OVE [Österreichischer Verband für Elektrotechnik], ÖNORMEN [Österreichische Norm, veröffentlicht vom Austrian Standards International], Technische Richtlinien) beachten.
<b>8.2 Elektromechanische Bauelemente</b>	
Die auszubildende Person kann	
<b>8.2.1</b>	elektromechanische Bauelemente und Baugruppen (zB Relais, Schütz, Schalter, Taster, Tastaturen, Steckverbindungen, Stecker, Kupplungen, Sicherungen, Überspannungsableiter, Spannungswähler, Gehäuse, Notausschalter, Stellungswähler) zusammenbauen, montieren, anschließen, deren Funktion erproben, kennzeichnen und dokumentieren.
<b>8.2.2</b>	Fehler, Mängel und Störungen an elektromechanischen Bauelementen und Baugruppen (zB Relais, Schütz, Schalter, Taster, Tastaturen, Steckverbindungen, Stecker, Kupplungen, Siche-

rungen, Überspannungsableiter, Spannungswähler, Gehäuse, Notausschalter, Stellungswähler) eingrenzen, auffinden und beheben.
<b>8.2.3</b> elektromechanische Bauelemente und Baugruppen (zB Relais, Schütz, Schalter, Taster, Tastaturen, Steckverbindungen, Stecker, Kupplungen, Sicherungen, Überspannungsableiter, Spannungswähler, Gehäuse, Notausschalter, Stellungswähler) gemäß Plänen in Stand halten.
<b>8.2.4</b> einen Überblick über die Pneumatik und Elektropneumatik sowie deren Komponenten und Zusammenspiel geben.
<b>8.3 Elektronische Schaltungen</b>
Die auszubildende Person kann
<b>8.3.1</b> die Verfahren zur Herstellung von Leiterplatten (Ätzverfahren, Siebdruckverfahren, Fräsverfahren) samt den dazu notwendigen Geräten und Hilfsmitteln beschreiben.
<b>8.3.2</b> Leiterplatten mittels Fräs- oder Ätzverfahren herstellen.
<b>8.3.3</b> Leiterplatten gemäß Schaltplänen oder Muster mit aktuellen Bauteilen (zB SMD, THT) unter Zuhilfenahme geeigneter Werkzeuge, Bestückungshilfen (zB Vakuumpipette) und Geräte zur Herstellung komplexer Schaltungen händisch bestücken.
<b>8.3.4</b> Leiterplatten mit einem geeigneten Lötverfahren finalisieren sowie die bestückten Leiterplatten auf Funktion prüfen.
<b>8.3.5</b> Lötfehler (zB Grabsteineffekt, Popcorn-Effekt, Verschwimmen, Kurzschlüsse) bei aktuellen Bauteilen (zB SMD, THT) erkennen und beseitigen.
<b>8.3.6</b> elektronische Schaltungen an neue Anforderungen anpassen und/oder optimieren.
<b>8.3.7</b> den Aufbau und die Funktionsweise eines Mikrokontrollers erläutern.
<b>8.3.8</b> einen Mikrokontroller gemäß Vorgaben und Anforderungen mittels betrieblich genutzter Software programmieren.
<b>8.3.9</b> die verschiedenen Verpackungsformen von aktuellen Bauteilen (zB SMD, THT) wie Gurte, Stangenmagazine und Blister-Trays zur weiteren manuellen oder automatischen Verarbeitung unter Beachtung des Feuchtigkeitsempfindlichkeitsschwellwert (MSL) erläutern.
<b>8.3.10</b> den automatischen Bestückungs-, Löt- und Inspektionsprozess (zB Automatische Optische Inspektion – AOI, Automatische Röntgen Inspektion – AXI) von Leiterplatten mit aktuellen Bauteilen (zB SMD, THT) beschreiben.
<b>9. Kompetenzbereich: Schaltungsentwicklung</b>
<b>9.1 Design und Entwicklung</b>
Die auszubildende Person kann
<b>9.1.1</b> Kunden- oder Auftragsanforderungen für die Entwicklung einer einfachen elektronischen Schaltung (zB Spannungsversorgung für einen Microcontroller) auf Vollständigkeit analysieren und fehlende Informationen anfordern.
<b>9.1.2</b> einfache elektronische Schaltungen samt dazugehörigen Schaltplänen gemäß Kunden- oder Auftragsanforderungen entwickeln, passende Bauteile dimensionieren und auswählen.
<b>9.1.3</b> bei der Entwicklung von einfachen elektronischen Schaltungen eine notwendige aktive oder passive Bauteilkühlung berücksichtigen und entsprechende Maßnahmen setzen.
<b>9.1.4</b> entwickelte Schaltungen mit Simulationsprogrammen simulieren und auf einer Prototypenplatte aufbauen.
<b>9.1.5</b> ein einfaches Leiterplattenlayout unter Berücksichtigung der Richtlinien für das Design von Leiterplatten (Bauteilplatzierung, Platzierung der Stromversorgungs-, Masse- und Signalleiterbahnen, Trennung, Wärmeableitung, Kontrolle) entwerfen.
<b>9.2 Fertigung</b>
Die auszubildende Person kann
<b>9.2.1</b> einen Prototyp der entwickelten Schaltung (Leiterplatte, Bestückung, Finalisierung) mittels unterschiedlicher Arbeitstechniken und Fertigungsverfahren anfertigen.
<b>9.2.2</b> den Prototypen der Schaltung testen sowie Anpassungs- oder Optimierungsmöglichkeiten im Layout oder bauteilmäßig erkennen.
<b>9.2.3</b> die Schaltung durch Änderung des Layouts oder von Bauteilen anpassen oder optimieren.
<b>9.2.4</b> eine vollständige Dokumentation der entwickelten Schaltung samt Schaltplan erstellen.
<b>9.2.5</b> im Bedarfsfall eine Serienproduktion der entwickelten Schaltung mit den betrieblichen Nahtstellenpartnern veranlassen.

<b>9.3 Qualitätssicherung</b>
Die auszubildende Person kann
<b>9.3.1</b> Arbeitsergebnisse (zB Prüfergebnisse) dokumentieren.
<b>9.3.2</b> Funktions- oder Mängelkontrollen an elektronischen Schaltungen anhand vorgegebener Kriterien durchführen.
<b>9.3.3</b> den betriebspezifischen Umgang mit Betriebsdaten (Auftragsdaten, Prüfdaten) über die IT-Netze oder Cloudlösungen (Datenübertragung, Datenspeicherung) darstellen.
<b>9.3.4</b> die im Betrieb vorgesehenen Methoden zur kontinuierlichen Verbesserung (zB der Qualität, Effizienz, Maschinensicherheit, Prozesse, Ergonomie, Rüstzeiten, Verfügbarkeit der Maschinen, Abfallminimierung, Ressourceneffizienz, Materialfluss, Nachhaltigkeit, ganzheitliches Fertigungssystem) nutzen, um Optimierungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

### **Hauptmodul „Informations- und Kommunikationselektronik“**

§ 7. Fachliche Kompetenzbereiche des Hauptmodules „Informations- und Kommunikationselektronik“:

<b>7. Kompetenzbereich: Grundlagen der Elektronik</b>
<b>7.1 Elektronische Grundlagen</b>
Die auszubildende Person kann
<b>7.1.1</b> den Aufbau, die Funktionsweise und die Anwendung von elektronischen Bauelementen (zB Thyristoren, Triacs, Leistungskondensatoren, Operationsverstärker, Optokoppler, MOS-FET) in Rahmen der Leistungs- und Kommunikationselektronik grundlegend erläutern.
<b>7.1.2</b> den Aufbau, die Funktionsweise und die Anwendung der Spannungsversorgung und des Potentials (zB Schaltnetzteile) für Geräte der Kommunikations- und Informationstechnik (zB Audio, Video, Hochfrequenzgeräte, Sensoren, Aktoren, Sender, Empfänger, Multiplexer, Demultiplexer) beschreiben.
<b>7.2 Technische Unterlagen</b>
Die auszubildende Person kann
<b>7.2.1</b> Zeichnungen und elektronische Pläne unter Anwendung von Schaltzeichen und elektronischen Symbolen unter der Berücksichtigung von Normvorgaben computerunterstützt erstellen.
<b>7.2.2</b> Dokumentationsunterlagen von Netzwerktopologien anfertigen.
<b>7.2.3</b> etwaige Mängel (zB Unvollständigkeiten) in technischen Unterlagen erkennen, beschreiben und an die zuständige Stelle rückmelden.
<b>7.3 Messtechnik</b>
Die auszubildende Person kann
<b>7.3.1</b> die Anwendungen und Einsatzgebiete sowie Handhabung von unterschiedlichen Messgeräten (zB analoge, digitale und optische Messgeräte, Oszilloskope, Sensoren) für elektrische/elektronische (insbesondere Strom, Spannung) und berufstypische nichtelektrische (zB Abstände, Temperaturen) Größen beschreiben und Messungen durchführen.
<b>7.3.2</b> die bei der Messung von elektrischen/elektronischen und berufstypischen nichtelektrischen Größen ermittelten Daten auf Plausibilität prüfen, beurteilen und interpretieren.
<b>7.4 Qualitätssicherung</b>
Die auszubildende Person kann
<b>7.4.1</b> die ausgeführten Arbeiten im Rahmen der Qualitätssicherung hinsichtlich Fehler überprüfen und bei Bedarf Maßnahmen (zB Melden, Nacharbeiten) einleiten sowie dokumentieren.
<b>7.4.2</b> die Grundlagen der Gewährleistung, Garantie und Produkthaftung beschreiben.
<b>8. Kompetenzbereich: Elektronische Schaltungen</b>
<b>8.1 Sicherheit</b>
Die auszubildende Person kann
<b>8.1.1</b> berufsspezifische Schutzmaßnahmen und Sicherheitsregeln zur Verhütung von Personen- und Sachschäden (zB ETG 1992, ETV 2012, ÖVE, ÖNORMEN, Technische Richtlinien, USV-Anlagen [Unterbrechungsfreie Stromversorgungs-Anlagen], Überspannungsschutz, Potentialausgleich) anwenden.
<b>8.1.2</b> Maßnahmen zum Erreichen der elektromagnetischen Verträglichkeit sowie gegen Elektrostatische Entladung in Grundzügen anwenden.
<b>8.2 Elektronische Schaltungen</b>

Die auszubildende Person kann
<b>8.2.1</b> die Funktionsweise und Darstellung (anhand von Schaltplänen) komplexer analoger und digitaler Schaltungen als Zusammenschluss von elektrischen und insbesondere elektronischen Bauelementen (zB Dioden, Transistoren) auf Leiterplatten zur Erfüllung unterschiedlicher Funktionen beschreiben.
<b>8.2.2</b> elektronische Bauteile zu Bauelementen und Baugruppen (zB berufsspezifische Schaltungen) zusammenbauen, montieren, anschließen, deren Funktion erproben, kennzeichnen und dokumentieren.
<b>8.2.3</b> elektronische Schaltungen samt dazugehörigen Schaltplänen gemäß Anforderungen planen und dimensionieren.
<b>8.2.4</b> den Aufbau und die Funktionsweise eines Mikrokontrollers erläutern und gemäß Vorgaben und Anforderungen mittels passender Software programmieren.
<b>9. Kompetenzbereich: Netzwerk- und Übertragungstechnik</b>
<b>9.1 Leitungsgebundene Netzwerke und Übertragung</b>
Die auszubildende Person kann
<b>9.1.1</b> den Aufbau, die Funktion und Planung von leitungsgebundenen Netzwerken und Netzwerkkomponenten (zB Topologie, Netzwerkprotokolle, Datenübertragung, Datenübertragungsprotokolle, Netzwerkadressen, Zugriffsverfahren, Schichtenmodelle, Sender, Empfänger, SFP-Transceiver [Small Form-factor Pluggable-Transceiver], Multiplexer, Demultiplexer, Sicherheit und Verschlüsselungstechnik, Visualisierung, Netzwerkmanagement) darstellen.
<b>9.1.2</b> beim Planen von leitungsgebundenen Netzwerken (zB Twisted-Pair, Koax-Kabel) und Netzwerkkomponenten unter Berücksichtigung von Vorgaben mitwirken.
<b>9.1.3</b> den Aufbau, die Übertragungsarten und Anwendungsbereiche unterschiedlicher Netzwerkkabel (zB Twisted-Pair, Koax-Kabel) beschreiben.
<b>9.1.4</b> die Grundlagen der leitungsgebundenen (zB Twisted-Pair, Koax-Kabel) Signalübertragung (zB Twisted-Pair, Koax-Kabel) wie zB Wellenwiderstand, Dämpfung, Pegel, Anpassung, Fehlanpassung, Reflexionen, Übersprechen erläutern.
<b>9.1.5</b> die Funktionsweise von Multiplexverfahren zur Signal- und Nachrichtenübertragung bei leitungsgebundenen Netzwerken (zB TDM [Time-Division Multiplexing], FDM [Frequency-Division Multiplexing], WDM [Wavelength-Division Multiplexing], CDMA [Code Division Multiple Access]) grundlegend beschreiben.
<b>9.1.6</b> leitungsgebundene Netzwerke (zB Twisted-Pair, Koax-Kabel) und Netzwerkkomponenten errichten, konfigurieren, in Betrieb nehmen und überprüfen.
<b>9.1.7</b> systematisch Fehler, Mängel und Störungen an leitungsgebundenen Netzwerken und Netzwerkkomponenten eingrenzen, aufsuchen und beheben.
<b>9.1.8</b> leitungsgebundene Netzwerke und Netzwerkkomponenten gemäß Plänen in Stand halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern).
<b>9.2 Leitungsungebundene Netzwerke und Übertragung</b>
Die auszubildende Person kann
<b>9.2.1</b> den grundlegenden Aufbau, die Funktion und Planung von leitungsungebundenen Netzwerken, Netzwerkkomponenten und Übertragungstechniken (zB Funktechnologie, IoT [Internet of Things], WLAN [Wireless Local Area Network], LoRA-WAN [Long Range-Wide Area Network]) darstellen.
<b>9.2.2</b> beim Planen von leitungsungebundenen Netzwerken und Netzwerkkomponenten (zB Funktechnologie, IoT Internet of Things, WLAN, LoRA-WAN) unter Berücksichtigung von Vorgaben mitwirken.
<b>9.2.3</b> die Grundlagen der leitungsungebundenen Signalübertragung wie zB elektromagnetische Wellen, genutztes Frequenzband erläutern.
<b>9.2.4</b> einfache leitungsungebundene Netzwerke und Netzwerkkomponenten (zB Funktechnologie, IoT Internet of Things, WLAN, LoRA-WAN) errichten, konfigurieren, in Betrieb nehmen und überprüfen.
<b>9.2.5</b> systematisch Fehler, Mängel und Störungen an leitungsungebundenen Netzwerken und Netzwerkkomponenten (zB Funktechnologie, IoT Internet of Things, WLAN, LoRA-WAN) unter Anleitung eingrenzen, aufsuchen und beheben.
<b>9.2.6</b> leitungsungebundene Netzwerke und Netzwerkkomponenten (zB Funktechnologie, IoT Inter-

net of Things, WLAN, LoRA-WAN) gemäß Plänen in Stand halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern).
<b>9.3 Lichtwellenleitertechnik</b>
Die auszubildende Person kann
<b>9.3.1</b> die Funktionsweise (zB Singlemode, Multimode, Wellenlängen), Bauteile (zB Stecker, Kabeltypen) und Arbeitstechniken (zB Steckerinspektion, Reinigung, Montagetechniken, Fusionspleißen, Messtechnik mit Laser Source, Powermeter und Zeitbereichsreflektometer – OTDR) der Lichtwellentechnik beschreiben.
<b>9.3.2</b> die für die Errichtung von Lichtwellenleiter-Netzwerken und Netzwerkkomponenten grundlegenden Planungshinweise und ÖVE-Richtlinien beschreiben.
<b>9.3.3</b> beim Errichten, Konfigurieren und in Betrieb nehmen von Lichtwellenleiter-Netzwerken (zB WDM, CWDM [Coarse Wavelength Division Multiplexing], DWDM [Dense Wavelength Division Multiplexing], PON [Passive Optical Network], GPON [Gigabit Passive Optical Network], GEAPON [Gigabit Ethernet Passive Optical Network], XGSPON [10 Gigabit Symmetrical Passive Optical Network]) und Netzwerkkomponenten (zB Sender, Empfänger, SFP-Transceiver, Multiplexer, Demultiplexer) mittels geeigneter Montagetechniken und Fusionspleißen mitarbeiten und beim Überprüfen mit Dämpfungs-, Leistungs- und OTDR-Messtechnik mitwirken.
<b>9.3.4</b> die gängigen Techniken für die Verlegung (zB Nomenklatur-Farbkennzeichnung) von Lichtwellenleiter beschreiben.
<b>9.3.5</b> systematisch Fehler, Mängel und Störungen mittels Steckerinspektion, Reinigungsmethoden an Lichtwellenleiter-Netzwerken und Netzwerkkomponenten eingrenzen, aufsuchen und beheben.
<b>9.3.6</b> Lichtwellenleiter-Netzwerke und Netzwerkkomponenten gemäß Dokumentationsgrundlagen in Stand halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern).
<b>9.4 Digitale Endgeräte</b>
Die auszubildende Person kann
<b>9.4.1</b> berufsspezifische digitale Komponenten oder Geräte (zB AV-Endgeräte [Audio-Video-signal-Endgeräte], Telekommunikation, Informationstechnologie) in leitungsgebundene oder leitungsungebundene Netzwerke integrieren (einbinden, konfigurieren, in Betrieb nehmen und prüfen).
<b>9.4.2</b> systemspezifische Fehler, Mängel und Störungen an digitalen Komponenten oder Geräten (zB AV-Endgeräte, Telekommunikation, Informationstechnologie) in leitungsgebundenen oder leitungsungebundenen Netzwerken eingrenzen, aufsuchen und Maßnahmen einleiten.
<b>9.4.3</b> berufsspezifische digitale Komponenten oder Geräte (zB AV-Endgeräte, Telekommunikation, Informationstechnologie) in leitungsgebundenen oder leitungsungebundenen Netzwerken gemäß Plänen in Stand halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern).
<b>9.4.4</b> Änderungen (zB zur Erhöhung der Energieeffizienz) und Erweiterungen an digitalen Komponenten oder Geräten (zB AV-Endgeräte, Telekommunikation, Informationstechnologie) in leitungsgebundenen oder leitungsungebundenen Netzwerken nach Plänen und Vorgaben durchführen.

**Fachliche Kompetenzbereiche in den Spezialmodulen**

§ 8. (1) Zum Erwerb der beruflichen Kompetenzen, werden die Berufsbilder der Spezialmodule in Form von Ausbildungszielen festgelegt.

(2) Um die in den fachlichen Kompetenzbereichen der Spezialmodule angeführten Ausbildungsziele zu erreichen, sind die dazu notwendigen Ausbildungsinhalte bis zum Ende des vierten Lehrjahres zu vermitteln.

**Spezialmodul „Netzwerktechnik“**

§ 9. Fachlicher Kompetenzbereich des Spezialmodules „Netzwerktechnik“:

<b>10. Kompetenzbereich: Netzwerktechnik</b>
Die auszubildende Person kann
<b>10.1.1</b> den Aufbau, die Funktion, Sicherung und Schutz von Serverbetriebssystemen und von berufsspezifischen Applikationen sowie die Grundlagen der Serverraumplanung beschreiben.
<b>10.1.2</b> Serverbetriebssysteme sowie berufsspezifische Applikationen einrichten, konfigurieren, in Betrieb nehmen, verwalten und absichern.

<b>10.1.3</b> berufsspezifische Applikationen von Serverkomponenten fernwarten.
<b>10.1.4</b> systematisch Fehler, Mängel und Störungen an Serverbetriebssystemen sowie an berufsspezifischen Applikationen eingrenzen, auffinden und beheben.
<b>10.1.5</b> Serverbetriebssysteme sowie berufsspezifische Applikationen gemäß Plänen auf aktuellem Stand halten.
<b>10.1.6</b> die Adressierung in Netzwerken (IP- und MAC-Adressen [Internet Protocol- und Media Access Control], Subnetzmasken mit CIDR-Notation [Classless Inter-Domain Routing], IPv4 [Internet Protocol Version 4]- und IPv6 [Internet Protocol Version 6]-Adressklassen) beschreiben.
<b>10.1.7</b> Änderung von MAC-Adressen ermitteln und IP-Adressen setzen.
<b>10.1.8</b> die Netzwerkkonfiguration von PCs (IP-Adressverwaltung mit DHCP-Server [Dynamic Host Configuration Protocol], DNS-Server [Domain Name System], Konfiguration, Überprüfbarkeit und Namensauflösung von Host's, Nutzung von Services mittels Ports) durchführen.
<b>10.1.9</b> Schichtenmodelle (ISO/OSI-Modell [International Organization for Standardization/Open Systems Interconnection], TCP/IP-Modell [Transmission Control Protocol/Internet Protocol]) beschreiben.
<b>10.1.10</b> den Aufbau und die Funktion von Netzwerkgeräten (zB Repeater, Bridge und Switch, Router, Gateway) erklären.
<b>10.1.11</b> die Funktion und Anwendung von Switching und Routing, VLAN (Virtual Local Area Network), Gateways, NAT (Network Address Translation), Proxy im LAN (Local Area Network), VPN (Virtual Private Network), IP-Tunnel und DNS (Domain Name System) darstellen.
<b>10.1.12</b> Switches konfigurieren und die Verbindung zwischen Switches herstellen, VLAN-Konfiguration von Switches mit Frame-Tagging durchführen, Verbindungen testen, DNS überprüfen, Standard-Gateways festlegen und Routing zwischen Netzwerken (Routingtabellen abfragen, Route manuell hinzufügen (route add), Routenverfolgung (traceroute), Multicasting) einrichten.
<b>10.1.13</b> die Funktion und Anwendung der Netzwerkprotokolle für den Datentransport beschreiben: zB TCP (Transmission Control Protocol), UDP (User Datagram Protocol), DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), ARP (Address Resolution Protocol), ICMP (Internet Control Message Protocol), RTP (Realtime Transport Protocol), FTP (File Transfer Protocol) SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), IPv4 und IPv6.
<b>10.1.14</b> den TCP-Verbindungsaufbau (Transmission Control Protocol), die Transportkontrolle und den Verbindungsabbau durchführen.
<b>10.1.15</b> die Datensicherheit mit Firewall, DMZ (Demilitarized Zone), Proxyserver, SDN (Software Defined Networking), VPN (Virtual Private Network) sowie die Verschlüsselungstechnik erklären.
<b>10.1.16</b> Anwendungsprotokolle von HTTP (Hypertext Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), POP (Post Office Protocol) und IMAP (Internet Mail Access Protocol) beschreiben.
<b>10.1.17</b> Virtual Machines und Cloud-Computing beschreiben
<b>10.1.18</b> die Anwendung der Telefonie über Netzwerke (VOIP Voice-over-IP) beschreiben.

**Spezialmodul „Eisenbahntelekommunikationstechnik“**

**§ 10. Fachlicher Kompetenzbereich des Spezialmodules „Eisenbahntelekommunikationstechnik“:**

<b>10. Kompetenzbereich: Eisenbahntelekommunikationstechnik</b>
Die auszubildende Person kann
<b>10.1.1</b> Kundinnen/Kunden in Fragen der Eisenbahntelekommunikationstechnik beraten.
<b>10.1.2</b> Betriebspläne (Lageplan, Apparatebild) lesen und daraus benötigte Informationen entnehmen.
<b>10.1.3</b> den Instandhaltungsprozess (Inspektion, Wartung, Instandsetzung, Entstörung, Betriebsführung, Dokumentation, Arbeitseinsatzplanung, Schnittstellen) erläutern.
<b>10.1.4</b> die relevanten Gesetze, Verordnungen und Normen für Energietechnik bei Eisenbahnen sowie die betriebsspezifischen Regelwerke bei ihren Tätigkeiten beachten.
<b>10.1.5</b> die Arbeits- und Anlagenverantwortung im Rahmen ihren Tätigkeiten berücksichtigen.
<b>10.1.6</b> die wiederkehrenden Prüfungen an Anlagen durchführen.
<b>10.1.7</b> den Aufbau und die Funktion der betriebsspezifischen Kommunikationsanlagen (zB Betriebs-

fernsprechanlagen, Bündelfunkanlagen, Zugfunkanlagen wie zB GSM-R [Global System for Mobile Communications-Rail(way)] beschreiben und deren Programmierung und Parametrisierung grundlegend erläutern.
<b>10.1.8</b> die eisenbahnspezifischen Besonderheiten bei der Herstellung, Betriebsführung und Instandsetzung von Daten- und Telefonanschlüssen sowie Übertragungstechniksystemen darstellen.
<b>10.1.9</b> den Aufbau und die Funktion der Zuglaufcheckpoints, Zugbeeinflussungssysteme, Videoanlagen, Lautsprecheranlagen, Uhrenanlagen, automatischen Zugzielanzeigeanlagen, rechnergestützten Zugüberwachung beschreiben und deren Programmierung und Parametrisierung grundlegend erläutern.
<b>10.1.10</b> Bedienplätze an Zuglaufcheckpoints, Videoanlagen, Lautsprecheranlagen, Uhrenanlagen, automatischen Zugzielanzeigeanlagen und rechnergestützten Zugüberwachungen errichten, in Betrieb nehmen, prüfen und dokumentieren.
<b>10.1.11</b> den Aufbau und die Funktion der Kabeltechnik (ober- und unterirdischer Leitungsbau) und von Stromversorgungsanlagen sowie die dazu notwendigen eisenbahnspezifischen Dokumentationsverfahren beschreiben.
<b>10.1.12</b> Spleissverbindungen, Rangierungen und Auflagen am Hauptverteiler bei Kupfer- und Lichtwellenleiterkabeln herstellen.
<b>10.1.13</b> Übertrager anschalten.
<b>10.1.14</b> Help-Desk Systeme und Workflow-Systeme zur Abwicklung von Kundenbestellungen bedienen.
<b>10.1.15</b> Störungsmeldungen entgegennehmen, Fehlerdiagnosen erstellen und Sofortmaßnahmen ergreifen.
<b>10.1.16</b> Fehler, Mängel und Störungen an Anlagen der Eisenbahntelekommunikationstechnik eingrenzen, auffinden und beheben.
<b>10.1.17</b> die Betriebsabwicklung im Eisenbahnbetrieb (zB Organisation, Betriebsbereiche, Zuständigkeiten, Schnittstellen, Normenwesen) im Überblick darstellen.
<b>10.1.18</b> die ArbeitnehmerInnenschutzvorschriften im Eisenbahnbetrieb beachten sowie sich sicherheitsrelevant im Bereich von Gleisen und im Bereich von Bahnstromanlagen verhalten und Schutzmaßnahmen anwenden.
<b>10.1.19</b> Vorschriften für Sicherungsposten anwenden.

**Spezialmodul „Satellitenempfangstechnik und Breitbandkabelnetze“**

§ 11. Fachlicher Kompetenzbereich des Spezialmodules „Satellitenempfangstechnik und Breitbandkabelnetze“:

<b>10. Kompetenzbereich: Satellitenempfangstechnik und Breitbandkabelnetze</b>
Die auszubildende Person kann
<b>10.1.1</b> Kundinnen/Kunden in Fragen der Satellitenempfangstechnik und Breitbandkabelnetze beraten.
<b>10.1.2</b> die Funktion und Anwendung der Satellitenempfangstechnik (zB Frequenzspektrum, Satellitenpositionen, Antennenaufbau, LNB [Low Noise Block], DVB-S [Digital Video Broadcast Satellite], Übertragungsprotokolle wie S2, S2X, Modulationsverfahren, QPSK [Quadrature Phase Shift Key], 8PSK [Phase Shift Key], Fehlerschutz, Symbolrate, Störabstände) beschreiben.
<b>10.1.3</b> Bauteile und Baugruppen der Satellitenempfangstechnik errichten, in Betrieb nehmen, prüfen und dokumentieren.
<b>10.1.4</b> die Durchführung und Notwendigkeit von Windlastberechnungen bei Antennenmontagen beschreiben.
<b>10.1.5</b> die Sicherheitsvorschriften (zB persönliche Absicherung am Dach, Belastung durch Strahlung) und die Anwendung der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) für den berufsspezifischen Antennenbau beachten.
<b>10.1.6</b> Fehler, Mängel und Störungen an Bauteilen und Baugruppen der Satellitenempfangstechnik systematisch eingrenzen, auffinden und beseitigen.
<b>10.1.7</b> Sat-Verteilanlagen (aktive und passive Bauteile einer Signalverteilanlage, HF [Hochfrequenz]-Übertragungsleitung, Anpassung, Fehlanpassung, Aufbau von Satellitenanlagen, Sat>IP und GA (Gemeinschaftsantennen-Anlagen) errichten, in Betrieb nehmen, prüfen und dokumentieren.



<b>10.1.8</b> Bauteile und Baugruppen einer Satellitenempfangsanlage in Stand halten und warten.
<b>10.1.9</b> die Funktion und Anwendung der terrestrischen Empfangstechnik DVB-T2 (Digital Video Broadcasting Terrestrial) (zB Frequenzspektrum, Kanalbelegung, Antennenaufbau, DVB-T2, Modulationsverfahren, OFDM [Orthogonal Frequency-Division Multiplexing], COFDM [Coded Orthogonal Frequency-Division Multiplexing], Fehlerschutz, Guardintervall, Störabstände) erläutern.
<b>10.1.10</b> Bauteile und Baugruppen einer DVB-T2 Empfangsanlage in Stand halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern).
<b>10.1.11</b> die Funktion und Anwendung der Breitbandkabelnetztechnik (zB HFC-Netze [Hybrid Fiber Coax], Netzstrukturen A, B, C, D, Verteilanlagen NE3 bis NE4 – Netzebenen, Aufbau Headend [Zusammenschaltung verschiedener Signale], Multiplex-Verfahren, Verstärkeranlagen, Störabstände, DOCSIS [Data Over Cable Service Interface Specification], Remote Phy – Physical Layer) erläutern.
<b>10.1.12</b> Bauteile und Baugruppen eines Breitbandkabelnetzes mit DOCSIS in Stand halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern).
<b>10.1.13</b> digitale Messtechnik zur Messung von zB Trägerleistung, BER (Bit Error Rate), MER (Modulation Error Rate), Spektrumanalyse, Konstellation und Rückkanalmessungen einsetzen.
<b>10.1.14</b> einen Rückkanal einmessen und diesen bewerten.
<b>10.1.15</b> Kabelfehler mittels Impulsreflektometer orten und eine Kabelreparatur durchführen.
<b>10.1.16</b> die Funktion und Anwendung der RFOG-Technologie (Radio Frequency Over Glass) und der Fehlererkennung von OBI (Optical Beat Interference) und RFI (Radio Frequency Interference) beschreiben.
<b>10.1.17</b> die Zusammensetzung von MPEG-2 und MPEG-4-Transportstrom (Moving Picture Experts Group) und Datenstrom-Tabellen beschreiben.
<b>10.1.18</b> Spezifikationen und Systemanforderungen in Breitbandkabelnetze nach ÖVE-EN Normen erläutern.

## **Lehrabschlussprüfung**

### **Allgemeine Bestimmungen**

- § 12.** (1) Die Lehrabschlussprüfung gliedert sich in eine theoretische und praktische Prüfung.
- (2) Die theoretische Prüfung ist im Regelfall vor der praktischen Prüfung abzuhalten.
- (3) Die theoretische Prüfung entfällt, wenn die zur Lehrabschlussprüfung antretende Person die letzte Klasse der fachlichen Berufsschule positiv absolviert oder den erfolgreichen Abschluss einer die Lehrzeit ersetzenden berufsbildenden mittleren oder höheren Schule nachgewiesen hat.
- (4) Die Aufgaben der Lehrabschlussprüfung haben nach Umfang und Niveau deren Zweck und den Anforderungen der Berufspraxis zu entsprechen.
- (5) Schriftliche Prüfungsteile können von der Lehrlingsstelle auch in computerunterstützter Form durchgeführt werden.

### **Theoretische Prüfung**

**§ 13.** Die Prüfung besteht aus den Gegenständen „Angewandte Elektronik“ und „Angewandte Mathematik“ und hat schriftlich zu erfolgen.

#### **Gegenstand „Angewandte Elektronik“**

**§ 14.** (1) Die zur Prüfung antretende Person hat kompetenzorientierte Aufgaben aus sämtlichen nachfolgenden Bereichen zu bearbeiten:

1. elektrotechnische Grundgrößen und physikalische Gesetzmäßigkeiten,
2. Wirkungen des elektrischen Stromes und damit verbundenen Gefahren,
3. Bauformen und Kenngrößen von passiven und aktiven Bauelementen,
4. Eigenschaften von Werkstoffen der Elektronik,
5. Funktionsweise von Grundschaltungen mit elektronischen Bauelementen inklusive Erstellens von Schalt- und Stromlaufplänen,
6. Grundbegriffe der Messtechnik sowie Aufbau und Funktion von Messgeräten,
7. Grundlagen der Steuer- und Regelungstechnik,

8. Grundfunktionen und Schaltungen der Digitaltechnik.

(2) Für die Bewertung sind folgende Kriterien maßgebend:

1. fachliche und rechnerische Richtigkeit,
2. Vollständigkeit der Aufgabenlösung.

(3) Die Aufgaben sind so zu konzipieren, dass sie im Regelfall in 120 Minuten bearbeitet werden können. Die Prüfung ist nach 150 Minuten zu beenden.

#### **Gegenstand „Angewandte Mathematik“**

§ 15. (1) Die zur Prüfung antretende Person hat kompetenzorientierte Aufgaben aus sämtlichen nachfolgenden Bereichen zu bearbeiten:

1. Wirkung des elektrischen Stromes,
2. Induktivitäten und Kapazitäten im Gleichstromkreis,
3. Induktivitäten und Kapazitäten im Wechselstromkreis,
4. passive und aktive elektronische Bauelemente,
5. Werkstoffeigenschaften,
6. Grundschaltungen mit elektronischen Bauelementen.

(2) Das Verwenden von Rechenbehelfen, Tabellen und Formeln ist zulässig.

(3) Die Aufgaben sind so zu konzipieren, dass sie im Regelfall in 60 Minuten bearbeitet werden können. Die Prüfung ist nach 80 Minuten zu beenden.

#### **Praktische Prüfung**

§ 16. Die praktische Prüfung gliedert sich in die Gegenstände „Prüfarbeit“ und „Fachgespräch“.

#### **Gegenstand „Prüfarbeit“**

§ 17. (1) Die Prüfung ist nach Angabe der Prüfungskommission in Form einer Bearbeitung von betrieblichen Arbeitsaufträgen durchzuführen. Dabei sind Arbeitsplanung, Maßnahmen zur Sicherheit und Qualitätskontrolle sowie Dokumentation einzuschließen.

(2) Die Prüfarbeit für das Grundmodul und ein Hauptmodul ist so zu konzipieren, dass die gestellten Aufgaben in der Regel in zehn Stunden bearbeitet werden können. Die Prüfarbeit ist nach zwölf Stunden zu beenden.

(3) Die Prüfarbeit für das Grundmodul und zwei Hauptmodule oder ein Hauptmodul und ein Spezialmodul ist so zu konzipieren, dass die gestellten Aufgaben in der Regel in vierzehn Stunden bearbeitet werden können. Die Prüfarbeit ist nach sechzehn Stunden zu beenden.

(4) Die Prüfarbeit im Rahmen einer Zusatzprüfung gemäß § 27 Abs. 1 des Berufsausbildungsgesetzes (BAG), BGBl. Nr. 142\*1969, in der jeweils geltenden Fassung, für ein Hauptmodul oder das Spezialmodul ist so zu konzipieren, dass die gestellten Aufgaben in der Regel in vier Stunden bearbeitet werden können. Die Prüfarbeit ist nach fünf Stunden zu beenden.

(5) Die zur Prüfung antretende Person hat entsprechend der ausgebildeten Haupt- und Spezialmodule folgende Kompetenzen nachzuweisen.

<b>Grundmodul und Hauptmodul Angewandte Elektronik:</b>
Die zur Prüfung antretende Person hat bei der Aufgabenstellung
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. technische Unterlagen zu lesen (zB Schaltpläne, Bauteilskizzen, Bestückungspläne, Betriebsanleitungen, berufsbezogene Vorschriften wie OVE EN 50678) und daraus benötigte Informationen zu entnehmen und anzuwenden,</li> <li>2. elektrische/elektronische und berufstypische nichtelektrische Größen unter Anwendung von Messgeräten zu messen und ermittelte Daten zu dokumentieren,</li> <li>3. lösbare, insbesondere Klemm-, Steck-, Schraub- und Löt- und unlösbare wie zB Press-, Kerb- und Lichtwellenleiterspleissverbindungen mit den geeigneten Werkzeugen herzustellen und für die jeweilige Aufgabenstellung anzuwenden,</li> <li>4. Gehäuse und Bauteile für elektronische Schaltungen durch mechanische Fertigungsverfahren (zB Umformen, Schneiden, Bohren, aufbauende Verfahren wie 3D-Druck) anzufertigen,</li> <li>5. unterschiedliche Leitungen (zB Kupferleitungen, Lichtwellenleiter) grundlegend zu dimensionieren, zu verlegen und anzuschließen,</li> <li>6. einfache elektronische Schaltungen samt dazugehörigen Schaltplänen gemäß Kunden- oder Auftragsanforderungen zu entwickeln, passende Bauteile zu dimensionieren und auszuwählen,</li> <li>7. ein einfaches Leiterplattenlayout unter Berücksichtigung der Richtlinien für das Design von</li> </ol>

<p>Leiterplatten (Bauteilplatzierung, Platzierung der Stromversorgungs-, Masse- und Signalleitbahnen, Trennung, Wärmeableitung, Kontrolle) zu entwerfen,</p> <p>8. einfache Leiterplatten gemäß Schaltplänen zur Herstellung von Schaltungen unter Verwendung der geeigneten Werkzeuge und Geräte zur Herstellung einfacher Schaltungen zu bestücken,</p> <p>9. Fehler, Mängel und Störungen in elektronischen Schaltungen zu identifizieren und/oder einzugrenzen, aufzufinden und zu beheben,</p> <p>10. einen Mikrokontroller gemäß Vorgaben und Anforderungen mittels passender Software zu programmieren.</p>
<b>Grundmodul und Hauptmodul Informations- und Kommunikationselektronik</b>
Die zur Prüfung antretende Person hat bei der Aufgabenstellung
<p>1. technische Unterlagen zu lesen (zB Schaltpläne, Bauteilskizzen, Bestückungspläne, Betriebsanleitungen, berufsbezogene Vorschriften wie OVE EN 50678) und daraus benötigte Informationen zu entnehmen und anzuwenden,</p> <p>2. elektrische/elektronische und berufstypische nichtelektrische Größen unter Anwendung von Messgeräten zu messen und ermittelte Daten zu dokumentieren,</p> <p>3. lösbare, insbesondere Klemm-, Steck-, Schraub- und Löt- und unlösbare wie zB Press-, Kerb- und Lichtwellenleiterspleissverbindungen mit den geeigneten Werkzeugen herzustellen und für die jeweilige Aufgabenstellung anzuwenden,</p> <p>4. Gehäuse und Bauteile für elektronische Schaltungen durch mechanische Fertigungsverfahren (zB Umformen, Schneiden, Bohren, aufbauende Verfahren wie 3D-Druck) anzufertigen,</p> <p>5. unterschiedliche Leitungen (zB Kupferleitungen, Lichtwellenleiter) grundlegend zu dimensionieren, zu verlegen und anzuschließen,</p> <p>6. einfache Leiterplatten gemäß Schaltplänen zur Herstellung von Schaltungen unter Verwendung der geeigneten Werkzeuge und Geräte zur Herstellung einfacher Schaltungen zu bestücken,</p> <p>7. leitungsgebundene Netzwerke (zB Twisted-Pair, Koax-Kabel) und Netzwerkkomponenten zu errichten, zu konfigurieren, in Betrieb zu nehmen und zu überprüfen oder</p> <p>8. einfache leitungsungebundene Netzwerke und Netzwerkkomponenten (zB Funktechnologie, IoT Internet of Things, WLAN, LoRA-WAN) zu errichten, zu konfigurieren, in Betrieb zu nehmen und zu überprüfen,</p> <p>9. einen Mikrokontroller gemäß Vorgaben und Anforderungen mittels passender Software zu programmieren,</p> <p>10. Fehler, Mängel und Störungen in elektronischen Schaltungen zu identifizieren und/oder einzugrenzen, aufzufinden und zu beheben,</p> <p>11. systemspezifische Fehler, Mängel und Störungen an digitalen Komponenten oder Geräten (zB AV-Endgeräte, Telekommunikation, Informationstechnologie) in leitungsgebundenen oder leitungsungebundenen Netzwerken einzugrenzen, aufzusuchen und Maßnahmen einzuleiten.</p>
<b>Spezialmodul Netzwerktechnik</b>
Die zur Prüfung antretende Person hat bei der Aufgabenstellung
<p>1. Serverbetriebssysteme sowie berufsspezifische Applikationen einzurichten, zu konfigurieren, in Betrieb zu nehmen, zu verwalten oder abzusichern,</p> <p>2. die Netzwerkkonfiguration von PCs (IP-Adressverwaltung mit DHCP-Server [Dynamic Host Configuration Protocol], DNS-Server [Domain Name System], Konfiguration, Überprüfbarkeit und Namensauflösung von Host's, Nutzung von Services mittels Ports) durchzuführen,</p> <p>3. Switches zu konfigurieren und die Verbindung zwischen Switches herzustellen, VLAN-Konfiguration von Switches mit Frame-Tagging durchzuführen, Verbindungen zu testen, DNS zu überprüfen, Standard-Gateways festzulegen oder Routing zwischen Netzwerken (Routingtabellen abzufragen, Route manuell hinzuzufügen [route add], Routenverfolgung [traceroute], Multicastrouting) einzurichten.</p>
<b>Spezialmodul Eisenbahntelekommunikationstechnik</b>
Die zur Prüfung antretende Person hat bei der Aufgabenstellung
<p>1. den Aufbau und die Funktion der betriebsspezifischen Kommunikationsanlagen (zB Betriebsfernsprechanlagen, Bündelfunkanlagen, Zugfunkanlagen wie zB GSM-R) zu beschreiben und deren Programmierung und Parametrisierung grundlegend zu erläutern,</p> <p>2. den Aufbau und die Funktion der Zuglaufcheckpoints, Zugbeeinflussungssysteme, Videoanlagen, Lautsprecheranlagen, Uhrenanlagen, automatischen Zugzielanzeigeanlagen, rechnergestützten Zugüberwachung zu beschreiben und deren Programmierung und Parametrisierung grundlegend zu erläutern,</p>

3. den Aufbau und die Funktion der Kabeltechnik (ober- und unterirdischer Leitungsbau) und von Stromversorgungsanlagen sowie die dazu notwendigen eisenbahnspezifischen Dokumentationsverfahren zu beschreiben,
4. die Betriebsabwicklung im Eisenbahnbetrieb (zB Organisation, Betriebsbereiche, Zuständigkeiten, Schnittstellen, Normenwesen) im Überblick darzustellen.

#### **Spezialmodul Satellitenempfangstechnik und Breitbandkabelnetze**

Die zur Prüfung antretende Person hat bei der Aufgabenstellung

1. Sat-Verteilanlagen (aktive und passive Bauteile einer Signalverteilanlage, HF-Übertragungsleitung, Anpassung, Fehlanpassung, Aufbau von Satellitenanlagen, Sat>IP und GA (Gemeinschaftsantennen-Anlagen) zu errichten, in Betrieb zu nehmen, zu prüfen und zu dokumentieren,
2. Bauteile und Baugruppen einer DVB-T2 Empfangsanlage in Stand zu halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern),
3. Bauteile und Baugruppen eines Breitbandkabelnetzes mit DOCSIS in Stand zu halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern),
4. digitale Messtechnik zur Messung von zB Trägerleistung, BER (Bit Error Rate), MER (Modulation Error Rate), Spektrumanalyse, Konstellation und Rückkanalmessungen einzusetzen,
5. einen Rückkanal einzumessen und diesen zu bewerten,
6. Kabelfehler mittels Impulsreflektometer zu orten und eine Kabelreparatur durchzuführen.

(6) Für die Bewertung der Prüfung sind folgende Kriterien maßgebend:

1. fachgerechte und sichere Ausführung,
2. fachgerechtes Handhaben der richtigen Werkzeuge, Geräte, Maschinen oder Anlagen,
3. fachliche Richtigkeit (zB Genauigkeit) und Praxistauglichkeit (zB Funktion, Qualität, optischer Gesamteindruck),
4. vollständige und nachvollziehbare Dokumentation.

#### **Gegenstand „Fachgespräch“**

§ 18. (1) Das Fachgespräch ist vor der gesamten Prüfungskommission abzulegen.

(2) Im Fachgespräch ist im Rahmen eines Gesprächs, das sich auf konkrete Situationen aus dem beruflichen Alltag bezieht, die berufliche Kompetenz der zur Prüfung antretende Person festzustellen. Dabei sind die Besonderheiten des Lehrbetriebs der zur Prüfung antretenden Person zu berücksichtigen. Inhalte zur Qualitätssicherung, Sicherheit und Umweltschutz sind miteinzubeziehen.

(3) Für die Bewertung sind folgende Kriterien maßgebend:

1. fachliche Richtigkeit und Praxistauglichkeit,
2. professionelle Gesprächsführung.

(4) Das Fachgespräch dauert im Regelfall für jede zur Prüfung antretende Person 20 Minuten, bei der gleichzeitigen Prüfung über ein weiteres Hauptmodul oder ein Spezialmodul 30 Minuten. Es ist nach 30 Minuten, bei der gleichzeitigen Prüfung über ein weiteres Hauptmodul oder ein Spezialmodul nach 40 Minuten zu beenden. Eine Verlängerung um höchstens zehn Minuten hat im Einzelfall zu erfolgen, wenn der Prüfungskommission ansonsten eine zweifelsfreie Bewertung der Leistung der zur Prüfung antretenden Person nicht möglich ist.

#### **Wiederholungsprüfung**

§ 19. (1) Die Lehrabschlussprüfung kann wiederholt werden.

(2) Bei der Wiederholung der Lehrabschlussprüfung sind nur die mit „Nicht genügend“ bewerteten Gegenstände zu prüfen.

#### **Eingeschränkte Zusatzprüfung**

§ 20. (1) Nach erfolgreich abgelegter Lehrabschlussprüfung in einem Hauptmodul des Lehrberufs Elektronik kann unter Berücksichtigung von Abs. 2 eine Zusatzprüfung gemäß § 27 Abs. 1 BAG in einem Hauptmodul oder Spezialmodul des Lehrberufs Elektronik abgelegt werden.

(2) Eine Zusatzprüfung in einem Hauptmodul und/oder Spezialmodul dessen Bezeichnung gemäß § 22 geführt werden darf, ist nicht möglich.

(3) Die Zusatzprüfung in einem Hauptmodul oder Spezialmodul hat sich in diesem Fall auf die Gegenstände Prüfearbeit gemäß § 17 Abs. 5 und Fachgespräch gemäß § 18 zu erstrecken. Für die Durchfüh-

nung der eingeschränkten Zusatzprüfung gelten die Bestimmungen der Lehrabschlussprüfung gemäß den §§ 17 bis 19.

#### **Ablegung der Teilprüfung über den Fachbereich der Berufsreifeprüfung anlässlich der Lehrabschlussprüfung**

**§ 21.** (1) Gemäß § 4 Abs. 3 des Berufsreifeprüfungsgesetz (BRPG), BGBl. I Nr. 68/1997, in der jeweils geltenden Fassung, in Verbindung mit § 22a Abs. 1 BAG kann anlässlich der erfolgreichen Ablegung der Lehrabschlussprüfung für einen Lehrberuf mit vierjähriger Ausbildungszeit zur Teilprüfung über den Fachbereich der Berufsreifeprüfung angetreten werden.

(2) Die Teilprüfung über den Fachbereich der Berufsreifeprüfung besteht gemäß § 3 Abs. 1 Z 4 des BRPG aus einer schriftlichen Klausurarbeit und einer mündlichen Prüfung. Sie ist mit einer Note zu beurteilen.

(3) Die Klausurarbeit ist fünfstündig. Das Thema muss aus dem Berufsfeld, einschließlich des fachlichen Umfelds, der zur Prüfung antretenden Person stammen.

(4) Die mündliche Prüfung ist in Form einer Auseinandersetzung mit der Klausurarbeit unter Einschluss des fachlichen Umfelds auf höherem Niveau durchzuführen. Sie hat vor der gesamten Prüfungskommission stattzufinden.

(5) Die Prüfungskommission für die Teilprüfung über den Fachbereich der Berufsreifeprüfung anlässlich der Lehrabschlussprüfung eines Lehrberufes mit vierjähriger Ausbildungszeit besteht aus einer/einem fachkundigen Expertin/Experten gemäß § 8a BRPG als Vorsitzender/en und zwei Beisitzern der Lehrabschlussprüfungskommission, die für die Durchführung der Prüfung und die Beurteilung der Leistungen als Prüfer im Sinne des § 8a BRPG fungieren.

(6) Die Lehrlingsstelle hat spätestens drei Monate vor dem voraussichtlichen Prüfungstermin der Bildungsdirektion gegenüber die für die Vorsitzführung in Aussicht genommene Person vorzuschlagen und den in Aussicht genommenen Prüfungstermin bekannt zu geben. Die Lehrlingsstelle hat gemeinsam mit der/dem Vorsitzenden unverzüglich, längstens jedoch binnen vier Wochen nach dessen Bestellung die konkreten Prüfungstermine festzulegen.

(7) Gleichzeitig mit dem Vorschlag der/des für die Vorsitzführung in Aussicht genommenen fachkundigen Expertin/Experten sind der Bildungsdirektion die Aufgabenstellungen der schriftlichen Klausurarbeiten zu übermitteln. Die Aufgabenstellungen der mündlichen Prüfung sind der/dem Vorsitzenden spätestens am Prüfungstag vor Beginn der Prüfung zur Genehmigung vorzulegen.

(8) Die Beurteilung der Prüfung gemäß Abs. 2 erfolgt durch die Prüferinnen/Prüfer im Einvernehmen mit der/dem Vorsitzenden. Im Zweifel gibt die Stimme der/des Vorsitzenden den Ausschlag.

(9) Die Prüfung gemäß Abs. 2 kann anlässlich der Lehrabschlussprüfung nicht wiederholt werden. Bei Nichtbestehen erfolgt die Zulassung zur Berufsreifeprüfung nach den Bestimmungen des BRPG.

#### **Übergangsbestimmungen**

**§ 22.** Personen, die die Lehrabschlussprüfung in den folgenden Lehrberufen abgelegt haben, sind gemäß § 24 Abs. 5 BAG unmittelbar zur Führung der nachfolgenden Bezeichnung berechtigt:

1. Elektronik – Hauptmodul Angewandte Elektronik: Elektronik – Hauptmodul Angewandte Elektronik,
2. Elektronik – Hauptmodul Mikrotechnik: Elektronik – Hauptmodul Angewandte Elektronik,
3. Elektronik – Hauptmodul Kommunikationselektronik: Elektronik – Hauptmodul Informations- und Kommunikationselektronik,
4. Elektronik – Hauptmodul Informationstechnik: Elektronik – Hauptmodul Informations- und Kommunikationselektronik,
5. Elektronik – Spezialmodul Netzwerktechnik: Elektronik – Spezialmodul Netzwerktechnik,
6. Elektronik – Spezialmodul Eisenbahntelekkommunikationstechnik: Elektronik – Spezialmodul Eisenbahntelekkommunikationstechnik.

#### **Inkrafttreten und Schlussbestimmungen**

**§ 23.** (1) Diese Verordnung tritt mit Ausnahme der §§ 10 bis 21 mit 1. Juli 2024 in Kraft.

(2) Die §§ 10 bis 22 treten mit 1. Jänner 2025 in Kraft.

(3) Die Verordnung über die Berufsausbildung im Lehrberuf Elektronik (Elektronik-Ausbildungsordnung), BGBl. II Nr. 147/2011, tritt mit Ausnahme der §§ 4 bis 14 mit Ablauf des 30. Juni 2024 außer Kraft.

(4) Die §§ 4 bis 14 der Elektronik-Ausbildungsordnung, BGBI. II Nr. 147/2011, treten mit Ablauf des 31. Dezember 2024 außer Kraft.

(5) Lehrlinge, die am 30. Juni 2024 gemäß der Verordnung BGBI. II Nr. 147/2011 ausgebildet werden, können bis zum Ende der vereinbarten Lehrzeit (ohne Lehrzeitunterbrechung) weiter ausgebildet werden.

(6) Lehrlinge, die gemäß dieser Verordnung ausgebildet werden und deren vereinbarte Lehrzeit vor dem 1. Jänner 2025 endet oder gemäß der Verordnung BGBI. II Nr. 147/2011 ausgebildet werden, können bis ein Jahr nach Ablauf der vereinbarten Lehrzeit zur Lehrabschlussprüfung gemäß den §§ 4 bis 14 der Verordnung BGBI. II Nr. 147/2011 antreten.

**Kocher**

