



Verband Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen
Unione Svizzera degli Installatori Eletttricisti
Uniuon Svizra dals Installaturs Electricists
Union Suisse des Installateurs-Electriciens

Modell-Lehrplan

Elektromonteur / Elektromonteurin

Teil 1: 1. und 2. Lehrjahr

Teil 2: 3. und 4. Lehrjahr

als Ergänzung zum Reglement über die Ausbildung
und die Lehrabschlussprüfung


Ausgabe 2000

226-D

Berufsbildungskommission VSEI
In Zusammenarbeit mit usic und SMEIV

200143AU.DOC
Copyright © VSEI Zürich

Zentralsekretariat
Segretariato centrale
Secretariat central
Secrétariat central

 01 444 17 17
Fax
01 444 17 18

 Postfach 2328
8031 Zürich

 Limmatstrasse 63
8005 Zürich

E-Mail
info@vsei.ch
Homepage
www.vsei.ch

Erklärung zum Modell-Lehrplan Elektromonteur / Elektromonteurin

Der vorliegende Modell-Lehrplan ist in Zusammenarbeit mit Fachleuten der Elektro-Installationsbranche und Berufsschullehrern entstanden. Er ist eine Ergänzung zum Lehrplan des Ausbildungsreglementes der Berufslehre Elektromonteur / Elektromonteurin, herausgegeben vom Bundesamt für Berufsbildung und Technologie (BBT). Die *Richtziele* und *Sachgebiete* entsprechen denjenigen im Lehrplan, Artikel 31 Berufskunde.

- ▲ In der Berufsschule erfolgt der Unterricht für die Elektromonteur-Lehrlinge im 1. und 2. Lehrjahr in der Regel zusammen mit den Lehrlingen des Berufes Elektrozeichner.
- ▲ Im 3. und 4. Lehrjahr hingegen werden die Elektromonteur-Lehrlinge separat unterrichtet.

Die *Informationsziele* im Modell-Lehrplan ergänzen und beschreiben die stichwortartig aufgeführten Sachgebiete. Diese zusätzlichen Informationen sollen die Berufsschullehrer, aber auch alle anderen Ausbilder wie Lehrmeister und Einführungskursinstruktoren in ihrer Arbeit unterstützen.

Die Aufzählungen im Modell-Lehrplan sind nicht abschliessend, sondern beispielhaft zu verstehen.

Wenn die Ausbildungsinhalte der Berufslehre geändert werden müssen, genügt eine Anpassung des Modell-Lehrplanes. Eine aufwändige und langwierige Reglements-anpassung entfällt. Das bedingt jedoch, dass sich die Anpassungen im Rahmen der im Lehrplan aufgeführten Sachgebiete bewegen.

Berufsbildungskommission VSEI

Inhaltsverzeichnis:

Teil 1: 1. und 2. Lehrjahr Elektromonteur / Elektrozeichner	4
311 Mathematik (80 Lektionen).....	4
311.1 Mathematisch-geometrische Grundlagen	4
312 Naturwissenschaftliche Grundlagen (100 Lektionen).....	5
312.1 Physik	5
312.2 Chemie	6
312.3 Werkstoffkunde	7
313 Elektrotechnik (180 Lektionen).....	8
313.1 Elektrotechnische Grundlagen	8
314 Fachzeichnen (80 Lektionen).....	11
314.1 Schema- und Planzeichnen	11
315 Telematik (40 Lektionen).....	12
315.1 Telematik Grundlagen	12
316 Normen und Installationskunde (40 Lektionen)	13
316.1 Normen für die Erstellung von elektrischen Installationen (NIN, NIV).....	13
317 Offener Bereich (40 Lektionen).....	13
317.1 Berufskunde	13
Teil 2: 3. und 4. Lehrjahr Elektromonteur	14
313 Elektrotechnik (160 Lektionen).....	14
313.2 Drehstrom.....	14
313.3 Lichttechnik	15
313.4 Elektronik.....	16
313.5 Sensorik und Aktorik	16
313.6 Digitaltechnik	17
313.7 Apparate- und Maschinenkenntnisse.....	17
314 Fachzeichnen (60 Lektionen).....	19
314.2 Schema- und Planzeichnen	19
315 Telematik (60 Lektionen).....	20
315.2 Telematikeinrichtungen und Telematikanlagen.....	20
316 Normen und Installationskunde (80 Lektionen)	21
316.2 Technische Norm für Niederspannungs-Installationen	21
316.3 Schutzapparate und Installationsmaterial	21
317 Offener Bereich (40 Lektionen).....	22
317.2 Berufskunde	22

Teil 1: 1. und 2. Lehrjahr Elektromonteur / Elektrozeichner

311 Mathematik (80 Lektionen)

311.1 Mathematisch-geometrische Grundlagen		Richtziel: Mathematische Grundkenntnisse zur Lösung berufsbezogener Rechenaufgaben anwenden.		
311.1	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	1 - 2
01	Allgemeine Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> • addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren • Klammerausdrücke auflösen 	2	1
02	Gleichungen	Berufsbezogene Gleichungen 1. und 2. Grades, wie sie in den Fächern dieses Lehrplanes verwendet werden, auflösen und umformen.	2	1
03	Zehnerpotenzen	Rechnen mit grossen und kleinen Zahlenwerten zur sicheren Stellenwertbestimmung.	2	1
04	Massvorsätze	Buchstabensymbole für dezimale Vielfache und Teile von Einheiten nennen und verwandeln.	2	1
05	Pythagoreischer Lehrsatz	Berechnungen anhand von berufsbezogenen Anwendungen durchführen.	2	1 - 2
06	Geometrisches Rechnen	Länge, Fläche, Volumen und Masse berechnen.	2	1 - 2
07	Grafische Darstellungen	Diagrammarten erkennen, grafische Darstellungen im rechtwinkligen Koordinatensystem deuten und solche Darstellungen aufgrund von Daten selbständig aufzeichnen; lineare und nichtlineare Koordinateneinteilung.	2	1 - 2
08	Trigonometrische Grundfunktionen	<p>Winkel und Seitenlängen am rechtwinkligen Dreieck mit Hilfe der Sinus-, Cosinus- und Tangensfunktionen bestimmen.</p> <p>Sinus- und Cosinusfunktionen im Einheitskreis darstellen und erklären sowie deren Kurven aufzeichnen.</p>	2	1 - 2

312 Naturwissenschaftliche Grundlagen (100 Lektionen)

312.1 Physik		Richtziel: Die Zusammenhänge in den Kapiteln Mechanik und Wärmelehre erfassen und an praktischen Beispielen anwenden.		
312.1	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	1 - 2
01	Bewegungslehre	Die Beziehungen zwischen Weg, Zeit und Geschwindigkeit für gleichförmig geradlinige und gleichförmige Kreisbewegung aufzeigen sowie Berechnungsaufgaben lösen. Beschleunigung und Fallbeschleunigung erklären.	2	1
02	Mechanische Arbeit und Leistung	Die Begriffe Kraft, Drehmoment, mechanische Arbeit und Leistung erklären. An praktischen Beispielen Berechnungsaufgaben lösen.	2	1
03	Druck von Flüssigkeiten und Gasen	Die Begriffe Flüssigkeits- und Gasdruck erklären.	1	1
04	Wärmelehre	Die Temperaturskalen Celsius und Kelvin vergleichen und umrechnen. Die Begriffe Temperatur und Wärmemenge unterscheiden und die Einheiten zuordnen. Den Begriff spezifische Wärmekapazität erläutern und Berechnungsaufgaben lösen. Die Ausbreitung der Wärme an Beispielen erläutern (Wärmeübertragungsarten). Die Wärmeausdehnung erklären. Aggregatzustände und deren Übergänge kennen.	2	1

312.2 Chemie		Richtziel: Grundlegende Begriffe und Vorgänge der Chemie kennenlernen, soweit sie für die Berufspraxis relevant sind.		
312.2	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	1 - 2
01	Einteilung der Stoffe	Physikalische und chemische Vorgänge unterscheiden. Reine Stoffe und Gemische unterscheiden.	1	1 - 2
02	Elemente	Den Begriff Element erklären. Die Einteilung der Elemente anhand des Periodensystems erklären.	1	1 - 2
03	Verbindungen	Die chemischen Bindungsarten unterscheiden. An praktischen Beispielen Sauerstoff- und Kohlenstoffverbindungen aufzeigen sowie ihre Entstehung und Eigenschaften erläutern. Oxidations- und Reduktionsvorgänge sowie Korrosion an berufsbezogenen Beispielen erläutern. Das elektrische Verhalten von Atom und Ion erklären, Beispiele nennen. Elektrolyte nennen und ihre Wirkungen auf andere Stoffe beschreiben.	1	1 - 2
04	Chemikalien und Gifte	Giftklassen unterscheiden. Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Giften und deren Entsorgung kennen.	1	1 - 2

312.3 Werkstoffkunde		Richtziel: Kenntnisse über Eigenschaften, Verwendungen und Entsorgung von Werkstoffen erarbeiten.		
312.3	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	1 - 2
01	Einteilung der Werkstoffe	Werkstoffarten unterscheiden: <ul style="list-style-type: none"> • Metalle • Nichtmetalle • Kunststoffe 	1	2
02	Werkstoffbegriffe	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanisch: Zug, Druck, Biegung, Scherung, Torsion (Verdrehung) • Elektrisch: Leiter, Halbleiter, Nichtleiter (Isolator) Thermisches Verhalten kennen.	1	2
03	Metallische Werkstoffe	Eigenschaften und Verwendung von Metallen und deren Legierungen aufzählen und unterscheiden.	1	2
04	Elektrische Isolierstoffe	Eigenschaften und Verwendung von elektrischen Isolierstoffen aufzählen und unterscheiden.	1	2
05	Entsorgung	Die Empfehlungen für die Werkstoffentsorgung kennen.	1	2

313 Elektrotechnik (180 Lektionen)

313.1 Elektrotechnische Grundlagen		Richtziel: Die Grundlagen der Elektrotechnik mit ihren physikalischen und chemischen Zusammenhängen kennenlernen. Die Elektrotechnik mit Bezug auf die Praxis anwenden und interpretieren können.		
313.1	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	1 - 2
01	Elektrizität	Das Wesen der Elektrizität mit Hilfe des Atomaufbaus erklären.	2	1
02	Leiter	Die gebräuchlichen Leiter, Halbleiter und Nichtleiter nennen sowie ihre Eigenschaften und Anwendungen aufzählen.	2	1
03	Stromarten	Gleich- und Wechselstrom definieren.	2	1
04	Erzeugung und Wirkung	Arten der Erzeugung elektrischer Spannungen nennen. Wirkungen und Anwendungen der elektrischen Energie nennen und erklären.	2	1
05	Ohmsches Gesetz	Die Begriffe Spannung, Widerstand und Strom im Stromkreis definieren und die gebräuchlichen Einheiten auswendig nennen. Das ohmsche Gesetz rechnerisch anwenden.	2	1
06	Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad	Die Begriffe Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad im Gleichstromkreis erklären und mit dem mechanischen und thermischen Äquivalent vergleichen, Berechnungsbeispiele lösen. Die Zusammenhänge zwischen den Leistungsformeln und dem ohmschen Gesetz aufzeigen. Elektrische Leistungen aufgrund von Zählerablesungen berechnen.	2	1
07	Leiterwiderstand und Leitwert	Widerstände von Leitern und Widerstandsänderungen infolge Erwärmung berechnen.	2	1

08	Widerstandsschaltungen	<p>Spannungs- und Stromverhältnisse bei Serie- und Parallelschaltung sowie bei einfachen gemischten Schaltungen berechnen und Anwendungen dieser Schaltungsarten aufzählen sowie schematisch darstellen.</p> <p>Spannungsabfall auf Leitungen mit ohmschem Widerstand berechnen und die Bedeutung für die Leitungsdimensionierung erklären.</p> <p>Den Anschluss von Volt-, Ampère- und Wattmeter erklären.</p> <p>Das Prinzip der Messbereichserweiterung erklären.</p> <p>Die Widerstandsmessung mit Ohmmeter und Isolationsmesser erklären.</p>	2	1
09	Elektrowärme	<p>Das Prinzip der Umwandlung elektrischer Energie in Wärmeenergie erklären und Anwendungen aufzählen.</p> <p>Berechnungsaufgaben lösen.</p>	2	2
10	Chemische Spannungsquellen	<p>Aufbau, Wirkungsweise und Instandhaltung von Primär- und Sekundärelementen erklären, Anwendungen aufzählen.</p> <p>Die Kapazität von chemischen Spannungsquellen erläutern und berechnen.</p> <p>Schaltungen von chemischen Spannungsquellen zeichnen und berechnen.</p>	2	2
11	Magnetismus	<p>Den Unterschied zwischen magnetischen und nichtmagnetischen Stoffen erklären.</p> <p>Eigenschaften von magnetisch harten und magnetisch weichen Werkstoffen erläutern und Anwendungen nennen.</p> <p>Den Verlauf der magnetischen Feldlinien an Magneten aufzeichnen.</p> <p>Den Zusammenhang zwischen Strom- und Magnetfeldrichtung bei Elektromagneten aufzeigen und den Verlauf des Magnetfeldes beziehungsweise der Stromrichtung aufzeichnen.</p> <p>Anwendungen von Dauer- und Elektromagneten nennen.</p>	1	2
12	Induktion	<p>Das Induktionsprinzip bei Generatoren und Transformatoren beschreiben und die Selbstinduktion kennen.</p>	1	2

13	Elektrisches Feld	<p>Den Begriff des elektrischen Feldes erklären.</p> <p>Aufbau, Arten und Wirkungsweise von Kondensatoren erläutern.</p> <p>Den Begriff der Kapazität erklären.</p> <p>Schaltungen von Kondensatoren zeichnen und berechnen.</p>	2	2
14	Wechselstrom	<p>Die Entstehung einer Wechselspannung erklären und den zeitlichen Verlauf (Sinuskurve) grafisch darstellen, Zeigerdiagramm erstellen.</p> <p>Die Wechselstromgrößen Frequenz, Periodendauer, Scheitel- und Effektivwert erklären.</p> <p>Drehfrequenz, Polzahl und Frequenz miteinander in Beziehung setzen und Berechnungsbeispiele lösen.</p> <p>Die Wirkung von Spulen und Kondensatoren im Gleich- und Wechselstromkreis erklären.</p> <p>Die Phasenlage zwischen Spannung und Strom bei ohmschen, induktiven und kapazitiven Verbrauchern am Wechselstromnetz mit Hilfe des Linien- und Zeigerdiagramms erklären.</p> <p>Die Widerstände von Induktivitäten und Kapazitäten aus Strom und Spannung berechnen.</p> <p>Die Zusammenhänge zwischen Schein-, Wirk- und Blindleistung sowie Leistungsfaktor am Leistungsdreieck aufzeigen und berechnen.</p> <p>Schein-, Wirk- und Blindleistung sowie Leistungsfaktor von verschiedenen Verbrauchern kennen und berechnen.</p> <p>Möglichkeiten zur Kompensierung von Blindleistung erklären und grafisch darstellen.</p> <p>Die Bedeutung der Kompensation in Bezug auf die Verminderung des Stromes erklären.</p>	2	2

314 Fachzeichnen (80 Lektionen)

314.1 Schema- und Planzeichnen		Richtziel: Schemas lesen und interpretieren. Prinzipschemas entwerfen. In Gebäudegrundrissplänen die Leitungen einzeichnen.		
314.1	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	1 - 2
01	Schemazeichnen	Die Symbole für Schalter, Steckdosen, Abzweigdosen und Lampen verstehen und aufzeichnen. Schemas von Lampenschaltungen für Wohn- und allgemeine Räume zeichnen. Die Begriffe Prinzip-, Stromlauf-, kombiniertes Wirkschalt- und Anschlussschema erklären und diese Schemaarten an Vorlagen unterscheiden. Schemas von Schwachstromanlagen aufzeichnen und interpretieren.	2	1 - 2
02	Installationszeichnen	Installationen für Wohnungen in Baupläne einzeichnen sowie Prinzipschemas zeichnen und erklären. Die Leiterzahlen eintragen.	1	1 - 2
03	Zeichnungen anfertigen und lesen	Zeichnungen von Werkstücken aus dem Fachgebiet der Elektro-Installationstechnik anfertigen, lesen und interpretieren.	1	1 - 2

315 Telematik (40 Lektionen)

315.1 Telematik Grundlagen		Richtziel: Die Grundkenntnisse der Telematik erarbeiten.		
315.1	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	1 - 2
01	Prinzip der Sprachübertragung, analoge Übertragung	Das Prinzip der Sprachübertragung erklären: <ul style="list-style-type: none"> • Mikrophon • Hörer • Tonrufaggregat 	2	2
02	Teilnehmeranschluss	Spannungen, Ströme und Frequenzen nennen.	2	2
03	Wahleinrichtungen	Die Wahleinrichtungen Impulswahl und Tonfrequenzwahl unterscheiden.	2	2
04	Gesprächskosten- erfassung	Die Grundlagen der Tarifierung kennen.	1	2
05	ISDN	Die Grundlagen des ISDN kennen.	1	2
06	Übertragungssysteme und Netze	Die analogen und digitalen Übertragungssysteme unterscheiden.	1	2

316 Normen und Installationskunde (40 Lektionen)

316.1 Normen für die Erstellung von elektrischen Installationen (NIN, NIV)		Richtziel: Die für die berufliche Tätigkeit notwendigen Kenntnisse der gebräuchlichen Normen für die Erstellung von elektrischen Installationen erarbeiten und anwenden.		
316.1	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	1 - 2
01	Zweck und Grundsätze, Geltungsbereich	Die Zusammenhänge der Gesetze, Verordnungen und Normen kennen und die Gliederung der Niederspannungs-Installations-Norm (NIN) sinngemäss darlegen.	1	1 - 2
02	Begriffsbestimmungen	Die wichtigsten Begriffe kennen.	1	1 - 2
03	Schutzmassnahmen	Die wichtigsten Personen- und Sachenschutzsysteme kennen.	1	1 - 2

317 Offener Bereich (40 Lektionen)

317.1 Berufskunde	Richtziel: Kenntnisse im Bereich der allgemeinen technischen Grundlagen ergänzen, berufsbezogene Themen vertiefen oder neue Technologien kennenlernen und durch fächerübergreifende Anwendungen seine Handlungskompetenz fördern.			
--------------------------	--	--	--	--

Teil 2: 3. und 4. Lehrjahr Elektromonteur

313 Elektrotechnik (160 Lektionen)

313.2 Drehstrom		Richtziel: Die für die Berufsausübung notwendigen Kenntnisse über die Zusammenhänge in der Wechsel- und Drehstromtechnik aufzeigen.		
313.2	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	3 - 4
01	Drehstrom	<p>Die Entstehung der dreiphasigen Spannung im Generator erklären und den Spannungsverlauf mit Hilfe des Linien- und Zeigerdiagramms darstellen.</p> <p>Die Entstehung des Drehfeldes erklären.</p> <p>Spannungs- und Stromverhältnisse für die Stern- und Dreieckschaltung rechnerisch bestimmen (symmetrisch).</p> <p>Die Zusammenhänge zwischen Schein-, Wirk- und Blindleistung sowie den Leistungsfaktor beim Drehstrom aufzeigen und berechnen.</p> <p>Die Bedeutung des Neutralleiters bei der Sternschaltung anhand der Spannungsverhältnisse erklären.</p> <p>Das Normspannungsnetz mit Neutral- und Schutzleiter nach SEV-Normen begründen.</p> <p>Spannungs- und Stromverhältnisse für die Sternschaltung mit Neutralleiter und Dreieckschaltung rechnerisch bestimmen (unsymmetrisch).</p> <p>Den Neutralleiterstrom grafisch bestimmen.</p> <p>Die Leistung und die Energie bei Drehstromverbrauchern berechnen (symmetrisch und unsymmetrisch).</p>	2	3

313.3 Lichttechnik		Richtziel: Die Arten der Lichterzeugung nennen und die beleuchtungstechnischen Grundlagen kennen.		
313.3	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	3 - 4
01	Grundlagen	Die spektrale Zusammensetzung des Lichtes aufzeigen. Die Grundgrössen in der Lichttechnik erklären und die Einheiten zuordnen.	1	3 - 4
02	Lichttechnische Grössen	Einfache Beispiele rechnen. Die Begriffe Wirkungsgrad und Lichtausbeute interpretieren.	2	4
03	Lichterzeugung	Verschiedene gebräuchliche Lampen unterscheiden und Anwendungen aufzählen. Arten der elektrischen Lichterzeugung nennen.	2	4
04	Beleuchtungstechnik	Die Ursache der Blendung und die Massnahmen zur Verhinderung der Blendung erklären. Die Nenngrössen der elektronischen Transformatoren erläutern und Anwendungen aufzählen. Die Nenngrössen der konventionellen und elektronischen Vorschaltgeräte erläutern und Anwendungen aufzählen. Leuchtenarten, ihre Eigenschaften und Schaltungen kennen.	2	4

313.4 Elektronik		Richtziel: Funktion und Einsatz von elektronischen Bauteilen und Grundschaltungen nennen.		
313.4	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	3 - 4
01	Elektronische Bauelemente	<p>Arten von Widerständen unterscheiden und Anwendungen aufzählen.</p> <p>Den Begriff Halbleiter erklären.</p> <p>Die Funktion erläutern und Verwendungen aufzählen von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diode • Transistor, Thyristor, Triac • photovoltaische Elemente. <p>Den Begriff IC umschreiben und Anwendungsbeispiele angeben.</p>	1	3
02	Elektronische Grundschaltungen	Grundschaltungen und Anwendungen der elektronischen Bauelemente kennen.	1	3

313.5 Sensorik und Aktorik		Richtziel: Funktion von Aktoren und Sensoren kennen.		
313.5	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	3 - 4
01	Kontroll-, Schutz- und Regelapparate	<p>Die Begriffe Sensor und Aktor erklären.</p> <p>Gebräuchliche Sensoren und Aktoren kennen.</p> <p>Einsatz von Sensoren und Aktoren in der Steuer- und Regeltechnik (z.B. SPS oder Bussystem) aufzählen.</p>	2	3 - 4

313.6 Digitaltechnik		Richtziel: Grundlagen der Digitaltechnik, von speicherprogrammierbaren Steuerungen und von Bussystemen kennen.		
313.6	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	3 - 4
01	Begriffe	Die Begriffe analog und digital erklären und Beispiele angeben. Dezimal- und Dualsystem unterscheiden.	2	4
02	Logische Funktionen	Die logischen Funktionen kennen und anhand von Beispielen schematisch aufzeichnen. Einfache Verknüpfungen erklären und die entsprechende Wahrheitstabelle erstellen.	2	4
03	Steuerungssysteme	Mit speicherprogrammierbaren Steuerungen ausgeführte Schaltungen erklären. Einfache Beispiele speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) zum Ansteuern von Verbrauchern erklären. Bussysteme: <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip erklären • Verdrahtungsprinzip aufzeichnen • wichtigste Elemente nennen • Bus-Anwendungsbeispiele aufzählen. 	1	4

313.7 Apparate- und Maschinenkenntnisse		Richtziel: Aufbau, Wirkungsweise und Verwendung von elektrischen Apparaten, Geräten und Maschinen erklären.		
313.7	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	3 - 4
01	Wärme- und Kälteapparate	Funktionsweise und Anwendung der verschiedenen Elektrogeräte erklären. <ul style="list-style-type: none"> • Heizöfen (Konvektion, Strahler, Speicher) • Kochgeräte • Warmwasserspeicher • Kühlgeräte • Wärmepumpe. 	2	3

02	Motoren	<p>Funktionsweise und Anwendung erklären:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehstrom-Asynchronmotor (Motor mit Kurzschlussanker) • einphasige Asynchronmotoren • gebräuchliche Kleinmotoren • Universalmotoren <p>Anlaufverfahren und Drehzahlregulierung von Kurzschlussankermotoren erklären.</p>	2	3 - 4
03	Transformatoren	<p>Funktionsweise und Anwendung erklären:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einphasentransformatoren • Drehstromtransformatoren • elektronische Transformatoren 	2	3 - 4
04	Elektrische Messinstrumente	<p>Funktionsweise von konventionellen Messgeräten erklären.</p> <p>Anwendung und Messverfahren erklären und interpretieren von Messresultaten der folgenden Messinstrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messinstrumente für Spannungs-, Strom-, Widerstands- und Leistungsmessungen • Luxmeter • Messinstrumente für NIV-Messungen • Wirkenergiezähler • Blindenergiezähler <p>Anwendung und Anschluss Hinweise von Messwandlern erklären.</p>	2	4
05	Schwachstromapparate	<p>Funktionsweise und Anwendung erklären von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleichstromrelais • Wechselstromrelais • Sonnerie- und Signalapparate 	2	3 - 4

314 Fachzeichnen (60 Lektionen)

314.2 Schema- und Planzeichnen		Richtziel: Schemas lesen, entwerfen und interpretieren. In Gebäudegrundrissplänen die Leitungen einzeichnen und Apparate ergänzen. Berufsbezogene Zeichnungen lesen und interpretieren.		
314.2	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	3 - 4
01	Schemazeichnen	Schemas für Wärmeapparate sowie für elektrische Heizungen zeichnen. Schemas für Installationen von Motorenanlagen mit Schaltern und Schützen zeichnen. Anschlusschemas einfacher elektronischer Anlagen interpretieren. Anschlusschemas von SPS-Anlagen und einfachen Bussystemen interpretieren.	2	3 - 4
02	Installationszeichnen	Installationen für Einfamilienhäuser, einfache gewerbliche Betriebe und Werkstätten in Bauplänen einzeichnen, sowie Prinzipschemas zeichnen und erklären. Die Leiterquerschnitte, Leiterzahlen und Rohrdimensionen eintragen.	2	3 - 4

315 Telematik (60 Lektionen)

315.2 Telematikeinrichtungen und Telematikanlagen		Richtziel: Die grundlegenden Kenntnisse der aktuellen Technik von Telematikeinrichtungen und Telematikanlagen wiedergeben, sowie die Regeln für die Erstellung von Fernmeldeanlagen kennen.		
315.2	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	3 - 4
01	Apparate	Mit den Unterlagen den Anschluss, die Bedienung und Leistungsmerkmale der Apparate erklären. Die Zusatzapparate kennen und diese in eine Anlage integrieren. Begriffe und Leistungsmerkmale von Klein-Teilnehmervermittlungsanlagen kennen.	2	3 - 4
02	Uebertragungssysteme und Netze	Uebersicht der verschiedenen Uebertragungssysteme kennen. Die Merkmale, Einsatzbereiche und Schnittstellen der konventionellen Netze und ISDN kennen. Die Möglichkeiten für den Netzabschluss kennen. Die verschiedenen Kabeltypen und deren Anwendung kennen (Kupfer und LWL).	2	4
03	Normen und Richtlinien	Die einschlägigen Normen und Richtlinien kennen und anwenden.	2	3 - 4
04	Mobilkommunikation und Datenendeinrichtungen	Prinzip und Einsatzbereich der Mobilkommunikation kennen. Die aktuellen Datenendeinrichtungen kennen.	1	3 - 4
05	Dienste und Zusatzdienste	Die verschiedenen Dienste und Zusatzdienste der Netzanbieter erläutern und einsetzen.	1	4
06	Schema- und Planzeichnen	Telematikanlagen schematisch und planerisch aufzeichnen. Schemas und Pläne lesen und interpretieren.	2	3 - 4

316 Normen und Installationskunde (80 Lektionen)

316.2 Technische Norm für Niederspannungs-Installationen	Richtziel: Die Normen kennen und für die berufliche Tätigkeit entsprechend anwenden.
---	---

316.2	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	3 - 4
01	Niederspannungs-Installations-Verordnung (NIV) Niederspannungs-Installations-Norm (NIN)	Die Zusammenhänge der Norm und der Verordnung kennen. Die Normen sinngemäss darlegen. Umsetzung der Norm auf die praktische Tätigkeit.	3	3 - 4
02	NIV-Messungen	NIV-Messresultate beurteilen.	2	3 - 4

316.3 Schutzapparate und Installationsmaterial	Richtziel: Die Funktionsweise und Anwendung der Apparate zum Schutz von Personen und Sachen kennen. Die Eigenschaften und die Anwendungen von Installationsmaterialien kennen.
---	--

316.3	Sachgebiete	Informationsziele	K-Stufe	Lehrjahr
00	Arbeitsmethodik und Lerntechnik		2	3 - 4
01	Schutzapparate	Funktionsweise und Anwendung kennen von: <ul style="list-style-type: none"> • Ueberstromunterbrecher • Fehlerstromschutzschalter • Überspannungsschutz • Netzfreeschalter 	3	3
02	Installationsmaterial	Kennen und anwenden von: <ul style="list-style-type: none"> • Leiter und Rohre • Schalter und Steckvorrichtungen 	3	3 - 4
03	Netzersatzanlagen	Funktionsprinzip kennen von: <ul style="list-style-type: none"> • Unterbruchslose Stromversorgung (USV) • Notstromanlagen 	1	4
04	Rundsteueranlagen	Funktionsprinzip erklären.	1	4

317 Offener Bereich (40 Lektionen)

317.2 Berufskunde	Richtziel: Kenntnisse im Bereich der allgemeinen technischen Grundlagen ergänzen, berufsbezogene Themen vertiefen oder neue Technologien kennenlernen und durch fächerübergreifende Anwendungen seine Handlungskompetenz fördern.
--------------------------	--