



Lehrplan Berufsfachschule

Montage-Elektrikerin EFZ / Montage-Elektriker EFZ

47419

Inhaltsverzeichnis	Hinweise	Allgemeines und Taxonomie	Seite 1
	Übersicht	Lektionenverteilung der Berufskunde	Seite 2
	Lerninhalte	Betriebliche Aufgaben und Funktionen	Seite 3
		Bearbeitungstechnik	Seite 4
		Technologische Grundlagen	Seite 7
		Technische Dokumentation	Seite 13
		Elektrische Systemtechnik	Seite 18
		Übergreifende Bildungsthemen	Seite 24

Hinweise zum Lehrplan:

Allgemeines: Der Lehrplan konkretisiert die im Bildungsplan enthaltenen Leistungsziele für die Berufsfachschule mit Lerninhalten. Damit die Schnittstellen zur Ausbildung im Betrieb und in den überbetrieblichen Kursen transparent bleiben, wurden diese Spalten übernommen. Die Nummerierung der Leistungsziele ist unverändert vom Bildungsplan übernommen. Aus diesem Grund beinhaltet sie einzelne Lücken. Alle Zeilen des Bildungsplans, welche keine Leistungsziele der Berufsfachschule enthalten, sind in diesem Lehrplan nicht aufgeführt. Der Lehrplan ist kein Ersatz für den Bildungsplan, sondern ein Hilfsmittel zur Gestaltung des Fachunterrichts und zur Sicherstellung einer schweizweit vergleichbaren Ausbildung.

Taxonomie (): Zur Verdeutlichung der Komplexität sind die Leistungsziele in drei Anforderungsstufen unterteilt. Diese entsprechen dem Modell der 6-stufigen Taxonomie nach Bloom, wobei zur Vereinfachung die einzelnen K-Stufen in Taxonomiebereiche (nachfolgend Bereich genannt) zusammengefasst sind. Der Bereich 1 entspricht der Taxonomie K1, der Bereich 2 entspricht der Taxonomie K2 - K3 und der Bereich 3 entspricht der Taxonomie K4 - K6. Die Definition der Bereiche ist in der Fusszeile aufgeführt.

Herausgeber: VSEI Berufsbildungskommission

Übersicht: Lektionenverteilung der Berufskunde

Montage-Elektrikerin / Montage-Elektriker				
Verteilung der Lektionen auf die drei Lehrjahre		Lehrjahre		Lektionen
Fach	Fachbereich	1 und 2	3	total
Berufskunde		400	200	600
Bearbeitungstechnik	Werkstoffe, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	40	---	40
Technologische Grundlagen	Mathematik	40	---	180
	Elektrotechnik und erweiterte Fachtechnik	140	---	
Technische Dokumentation	Arbeitsdokumentation, Anlagedokumentation	60	60	240
	Regeln der Technik	80	40	
Elektrische Systemtechnik	Installationstechnik und Technik der Energieverteilung, Technik der Energienutzung, Elektrotechnik und Kommunikationsinstallationen	20	80	100
Übergreifende Bildungsthemen <i>(ergibt keine separate Note)</i>	Übergreifendes Denken und Handeln	20	20	40
Allgemeinbildender Unterricht		240	120	360
Turnen und Sport		80	40	120
Total		720	360	1080

Die Lektionen für das Leistungsziel 1.3.2b in der Fachkompetenz „Betriebliche Aufgaben und Funktionen“ sind in den anderen Fachbereichen integriert.

Lerninhalte:

1. Betriebliche Aufgaben und Funktionen

1.1 Auftragswesen *Zu diesem Richtziel sind keine Leistungsziele für den berufskundlichen Unterricht definiert.*

1.2 Kundenbeziehung *Zu diesem Richtziel sind keine Leistungsziele für den berufskundlichen Unterricht definiert.*

1.3 Organisation und Zuständigkeit

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
1.3.2a ----	1.3.2b Die Lernenden benennen elektrotechnische Institutionen und Organisationen der Elektroinstallationsbranche. (Bereich 1)	FB: Regeln der Technik 1. - 2. Jahr GL Elektrotechnische Organisationen - Internationale Organisationen: Internationale Elektrotechnische Kommission IEC - Europäische Organisationen: Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung CENELEC, Europäisches Normungsinstitut Fernmeldewesen ETSI - Schweizerische Organisationen: electrosuisse/SEV, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik, Schweizerisches Elektrotechnisches Komitee CES (Nationalkomitee der IEC), Technische Komitees TK (u. a. TK 64), Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen VKF, Schweizerische Normenvereinigung SNV	1.3.2c ----	M: Prozessorientierung

2. Bearbeitungstechnik

2.1 Werkstoffe

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
2.1.1a ----	2.1.1b Die Lernenden benennen die Einteilung und Umweltverträglichkeit der für die Berufspraxis relevanten Stoffe. (Bereich 1)	FB: Bearbeitungstechnik 1. - 2. Jahr Einteilung der Stoffe - Reine Stoffe - Gemische - Chemische Elemente - Nichtmetalle - Metalle - Kunststoffe - natürliche Stoffe Bedeutung, Wert der Stoffe - Erde als Rohstofflieferant - Stoffkreisläufe, Ressourcen	2.1.1c ----	M: Lernstrategien
2.1.2a Die Lernenden setzen die Werkstoffe entsprechend dem Verwendungszweck umweltschonend und sicher ein. (Bereich 2) [2. Jahr]	2.1.2b Die Lernenden benennen die mechanischen, elektrischen, thermischen, chemischen und ökologischen Eigenschaften von berufsbezogenen Werkstoffen und deren Verwendung. (Bereich 1)	FB: Bearbeitungstechnik 1. - 2. Jahr Mechanische Eigenschaften - Festigkeit - Dichte Elektrische Eigenschaften - Leitfähigkeit - Magnetische und dielektrische Eigenschaften Thermisches Verhalten - Schmelzpunkt - Siedepunkt - Hitzebeständigkeit - Wärmeleitfähigkeit Chemische und ökologische Eigenschaften - Brennbarkeit - Korrosionsbeständigkeit - Spannungsreihe - Giftigkeit - Abbaubarkeit Verwendung - Metalle (Cu, Al, Fe) - Metalllegierungen (CuNi, CuZn) - Nichtmetalle (C, Si) - Kunststoffe (PVC, PE, PET, PUR, Silikone, Gummi)	2.1.2c ----	M: Lernstrategien M: Ökologisches Verhalten

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
2.1.4a Die Lernenden treffen die richtigen Schutzmassnahmen beim Umgang mit Gefahrenstoffen. (Wie z.B. Reinigungsmittel, Leuchtstofflampen, Isoliermaterialien aus PU-Kunststoffen, etc.). (Bereich 2) [1. Jahr]	2.1.4b Die Lernenden erklären die Gefahrensymbole auf der Kennzeichnungsetikette nach dem Chemikalienrecht und erläutern die Gefahren sowie Schutzmassnahmen beim Umgang mit Gefahrenstoffen bezüglich Giftigkeit, Umweltverträglichkeit und Brennbarkeit. (Bereich 2)	FB: Bearbeitungstechnik 1. - 2. Jahr Kennzeichnung von Gefahrenstoffen - Gefahrenstoffsymbole und Bezeichnungen Umgang mit Gefahrenstoffen - Asbest - Leuchtstofflampen - Chemikalien	2.1.4c ----	M: Ökologisches Verhalten S: Eigenverantwortung
2.1.5a Die Lernenden erkennen bei Installationsarbeiten Asbest und asbesthaltige Stoffe. Sie handeln in solchen Situationen entsprechend der erhöhten Gefährdung nach den Weisungen und Vorschriften der SUVA und des Betriebes. (Bereich 2) [2. Jahr]	2.1.5b Die Lernenden erklären die Weisungen und Vorschriften der SUVA zur Erkennung, zum Umgang und zur Entsorgung von Asbest und asbesthaltigen Stoffen. (Bereich 2)	FB: Bearbeitungstechnik 1. - 2. Jahr - Zuordnung und Eigenschaften von Asbest - praxisbezogene Anwendungsbeispiele von Asbest - Asbest-Gefährdung und Verhaltensanweisungen - Arbeitsablauf bei Asbestverdacht - Umfang der persönlichen Schutzausrüstung - Weisungen und Vorschriften der SUVA - Informationsquellen, Kontaktstellen		M: Ökologisches Verhalten S: Eigenverantwortung
2.1.6a Die Lernenden entsorgen Elektrogeräte, Werkstoffe und Chemikalien gemäss den Weisungen und Vorschriften. (Bereich 2) [1. Jahr]	2.1.6b Die Lernenden erläutern die Weisungen und Vorschriften für die Entsorgung von Elektrogeräten (VREG), Werkstoffen und Chemikalien. (Bereich 2)	FB: Bearbeitungstechnik 1. - 2. Jahr Reihenfolge aller Umweltschutzmassnahmen - Vermeiden - Vermindern - Verwerten - Entsorgen - Recycling von Altmetall, Batterien, Geräten, Leuchtmitteln, Kunststoffe	2.1.6c Die Lernenden entsorgen Materialien und Gefahrenstoffe im Rahmen der Kurse fachgerecht, umweltgerecht und sicher. (Bereich 2)	M: Ökologisches Verhalten S: Eigenverantwortung

2.2 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
2.2.1a Die Lernenden nennen die im Lehrbetrieb verantwortliche Person für die Arbeitssicherheit. (Bereich 1) [1. Jahr]	2.2.1b Die Lernenden nennen den Sinn und Zweck einer Branchenlösung zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz in der Gebäudetechnik. (Bereich 1)	FB: Bearbeitungstechnik 1. - 2. Jahr Sinn und Zweck der Batisec-Branchenlösung in Bezug auf die Berufsausübung. (Branchenlösung für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in den Branchen der Gebäudetechnik)	2.2.1c Die Lernenden erläutern Verhaltensweisen und Vorkehrungen zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit im Kurs und setzen diese um. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung

Taxonomie:
Bereich 1 = Erinnern
Bereich 2 = Verstehen und anwenden
Bereich 3 = Probleme umfassend bearbeiten

Legende: **FB** = Fach oder Fachbereich
GL = Grundlagen (1. - 2. Lehrjahr)
VT = Vertiefung (3. Lehrjahr)

M&S Kompetenzen:
M = Methodenkompetenzen
S = Sozial- und Selbstkompetenzen

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
2.2.4a Die Lernenden erkennen bei Arbeiten an Installationen elektrische und nichtelektrische Gefahren und wenden diese ab. (Bereich 2) [1. Jahr]	2.2.4b Die Lernenden erläutern die Massnahmen zur Verhütung von Berufsunfällen und die lebenswichtigen Regeln im Umgang mit Elektrizität. (Richtlinien und Weisungen der SUVA, EKAS und des ESTI) (Bereich 2)	FB: Bearbeitungstechnik 1. - 2. Jahr - Berufsbezogene Richtlinien und Weisungen der SUVA - 5+5 Sicherheitsregeln	2.2.4c Die Lernenden erklären die Erste-Hilfe-Massnahmen und verdeutlichen diese anhand von konkreten Beispielen und Situationen. (Bereich 2)	M: Prozessorientierung S: Eigenverantwortung
2.2.5a Die Lernenden handeln bei einem Notfall sicherheitstechnisch richtig und nach der betrieblichen Notfallorganisation. Im konkreten Fall leisten sie Erste-Hilfe. (Bereich 2) [3. Jahr]	2.2.5b Die Lernenden erklären die Sicherheitsvorkehrungen und das Notfalldispositiv im Schulhaus. (Bereich 2)	FB: Bearbeitungstechnik 1. Jahr Konkretes Notfalldispositiv - Organisation - Verhalten - Massnahmen: Alarmzeichen, Fluchtwege, Sammelplatz Technische Sicherheitsvorkehrungen - Meldeanlagen - Notbeleuchtung - Brandschutz	2.2.5c Die Lernenden erklären die Sicherheitsvorkehrungen und das Notfalldispositiv in den Kurslokalitäten. (Bereich 2)	M: Prozessorientierung S: Belastbarkeit

2.3 Einsatz der Werkzeuge und Arbeitsgeräte

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
2.3.6a Die Lernenden erstellen Verbindungen mittels der Verfahren Löten, Schrauben, Pressen und Klemmen. (Bereich 2) [2. Jahr]	2.3.6b Die Lernenden interpretieren die Normen und Regeln der Technik zur Ausführung und für die Anwendung von Verbindungen. (Bereich 2)	FB: Regeln der Technik 1. - 2. Jahr GL Elektrische Verbindungstechniken - Elektrische Verbindungen (Allgemein) - Verbindungen in ortsfesten Leitungen - Verbindungen in ortsveränderlichen Leitungen - Steckvorrichtungen - Beschriftungen	2.3.6c Die Lernenden erstellen Verbindungen mittels der Verfahren Löten, Schrauben, Pressen und Klemmen. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken

2.4 Instandhaltung der Werkzeuge und Arbeitsgeräte *Zu diesem Richtziel sind keine Leistungsziele für den berufskundlichen Unterricht definiert.*

3. Technologische Grundlagen

3.1 Mathematik

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.1.1a Die Lernenden führen auftragsbezogene Berechnungen aus. (Bereich 2) [3. Jahr]	3.1.1b Die Lernenden lösen Aufgaben mit Hilfe von arithmetischen Operationen und algebraischen Gleichungen. (Bereich 2)	FB: Mathematik 1. Jahr Arithmetische Operationen - Operationen mit bestimmten und allgemeinen Zahlen - Einfache Berechnungen mit Zehnerpotenzen - Umrechnungen von Grössenordnungen mit Massvorsätzen Algebraische Gleichungen Einfache Gleichungen mit Bezug zu den Fächern dieses Lehrplans	3.1.1c Die Lernenden berechnen Grössen, soweit diese für die praktischen Arbeiten im Kurs benötigt werden. (Bereich 2)	M: Lernstrategien
3.1.2a ----	3.1.2b Die Lernenden führen einfache Berechnungen mit geometrischen Grössen aus. (Bereich 2)	FB: Mathematik 1. Jahr Geometrische Grössen - Länge, Fläche, Volumen - Einfache grafische Darstellungen im rechtwinkligen Koordinatensystem - Lehrsatz des Pythagoras	3.1.2c ----	M: Lernstrategien

3.2 Elektrotechnik

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>3.2.1a Die Lernenden setzen elektrotechnische Komponenten auftragsbezogen ein. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>3.2.1b Die Lernenden stellen das elektrotechnische System bestehend aus Erzeuger, Verbraucher, Steuer- und Übertragungseinrichtungen dar und erklären damit das Wesen der Elektrizität und der elektrischen Vorgänge. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Elektrotechnik 1. Jahr</p> <p>Elektrotechnisches System</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teilsystem technischer Energiewandlungssysteme - Struktur und Aufbau, Energiefluss - Beispiele, Aufgaben und Zusammenwirken von Erzeugern, Steuer- und Übertragungseinrichtungen und Verbrauchern - Elektrischer Stromkreis als Funktionseinheit <p>Wesen der Elektrizität</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften der elektrischen Energie (Energieform) - Kräfte und Bewegung der elektrischen Ladungs- oder Kraftträger: Elektronen und Ionen - Bedeutung und Eigenschaften der elektrischen Stoffe: Leiter, Halbleiter und Nichtleiter <p>Elektrische Vorgänge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung (Entstehung) und Nutzung elektrischer Kräfte (el. Spannungen), Ladungsträgerbewegungen (el. Strom), elektrischer und magnetischer Felder - Energieübertragung durch elektrische Kraftleitung (Kraftübertragung), Ladungsträgerbewegung, elektrische und magnetische Felder (Erklärungen z. B. anhand vergleichender Darstellung: elektrotechnisches – mechanisch-technisches System) - Elektrischer Stromkreis als geschlossener Wirkungskreis elektrischer und magnetischer Kräfte 	<p>3.2.1c Die Lernenden lösen mit elektrotechnischem Wissen Installationsaufgaben. (Bereich 2)</p>	<p>M: Prozessorientierung M: Lernstrategien</p>
<p>3.2.2a ----</p>	<p>3.2.2b Die Lernenden können den Wert des Energieträgers beurteilen und nutzungsgerecht zuordnen. (Bereich 1)</p>	<p>FB: Elektrotechnik 1. Jahr</p> <p>Bedeutung der Energieträger:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erdöl, Erdgas, Kohle, Biomasse - chemische Energie (Radioaktivität) - Wasser, Wind, Gezeiten, Solarenergie, Erdwärme 	<p>3.2.2c ----</p>	<p>M: Lernstrategien</p>

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.2.3a ----	3.2.3b Die Lernenden erklären anhand des elementaren elektrotechnischen Stromkreises die Grössen und die Funktion der Systemteile. (Bereich 2)	<p>FB: Elektrotechnik 1. Jahr GL</p> <p>Fundamentale Systemgrössen / Ohmsches Gesetz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energie, Leistung, Wirkungsgrad, Widerstand - Elektrische Ladung - Elektrische Spannung und ihre Messung - Elektrischer Strom und seine Messung - Elektrische Stromdichte - Nenngrössen und Nennwerte von Systemteilen - Zusammenhang Energie, Leistung, Spannung, Strom und Widerstand <hr/> <p>Elementarer elektrotechnischer Stromkreis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktion - Steuernde Betriebseinrichtungen: Schalter, Steuerschaltungen - Spannungs- und Stromformen 	3.2.3b ----	M: Lernstrategien
3.2.4a ----	3.2.4b Die Lernenden führen mit den fundamentalen elektrotechnischen Systemgrössen Berechnungen aus. (Bereich 2)	<p>FB: Elektrotechnik 1. Jahr</p> <p>Berechnungsaufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energie, Leistung, Wirkungsgrad - Stromdichte <p>Umrechnungen von Grössenordnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spannungen und Ströme 	3.2.4c ----	M: Lernstrategien
3.2.5a ----	3.2.5b Die Lernenden beschreiben die Erscheinungen elektrischer und magnetischer Felder. (Bereich 1)	<p>FB: Elektrotechnik 1. Jahr</p> <p>Elektrische Felder</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ursache: elektrische Kräfte (elektrische Spannungen) - Feldverlauf (Beispiele) <hr/> <p>Magnetische und elektromagnetische Felder</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ursache: Ladungsträgerbewegungen (elektr. Ströme) - Feldverlauf (Beispiele) 	3.2.5c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.2.6a ----	3.2.6b Die Lernenden nennen die Eigenschaften der elektrischen Basiselemente R, L, C. (Bereich 1)	FB: Elektrotechnik 1. - 2. Jahr Widerstand - Widerstand als Energiewandler (Verbraucher) - Widerstand als Schaltelement - Widerstand und seine Messung - Widerstandsdefinition - Widerstandsgrössen und ihr Zusammenhang (z.B. Temperaturabhängigkeit) Spule - Aufbau, Arten und Verwendung (Beispiele) Kondensator - Kondensator als Speicher elektrischer Feldenergie - Aufbau, Arten und Verwendung (Beispiele)	3.2.6c ----	M: Lernstrategien
3.2.7a ----	3.2.7b Die Lernenden erstellen mit einzelnen Systemteilen einfache elektrische Anlagen und Schaltungen. (Bereich 2)	FB: Elektrotechnik 1. - 2. Jahr Versuche und Simulationen Beispiele: - Lampenschaltung - Einfache Schützschaltung	3.2.7c ----	M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien

3.3 Erweiterte Fachtechnik

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.3.1a Die Lernenden bearbeiten nicht-elektrische Teilbereiche von Installationsaufträgen. Sie erläutern z.B. elektrochemische und thermische Wirkungen und wenden diese Erkenntnisse an. (Bereich 2) [3. Jahr]	3.3.1b Die Lernenden erklären Grössen und Einheiten nach dem Internationalen Einheitensystem (SI). (Bereich 2)	FB: Erweiterte Fachtechnik 1. Jahr Internationales Einheitensystem (SI) - Übersicht über die Basisgrössen und -Einheiten - Abgeleitete Einheiten von Grössen der Fachgebiete (Beispiele) - Definitionen elektrischer Grössen und Einheiten - Massvorsätze von Einheiten	3.3.1c ----	M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien

Taxonomie:
Bereich 1 = Erinnern
Bereich 2 = Verstehen und anwenden
Bereich 3 = Probleme umfassend bearbeiten

Legende: **FB** = Fach oder Fachbereich
GL = Grundlagen (1. - 2. Lehrjahr)
VT = Vertiefung (3. Lehrjahr)

M&S Kompetenzen:
M = Methodenkompetenzen
S = Sozial- und Selbstkompetenzen

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.3.2a ----	3.3.2b Die Lernenden nennen Grössen und Zusammenhänge von Energie, Leistung und Wirkungsgrad bei nichtelektrischen Systemen. (Bereich 1)	FB: Erweiterte Fachtechnik 1. - 2. Jahr Nichtelektrische Systeme - Übersicht über technische Energiewandlungssysteme (Teilsysteme) - Erzeugungsarten: Erneuerbare und nichterneuerbare Energie - Zusammenwirken mit dem elektrotechnischen System, Energiefluss und Bedeutung der Energieformen	3.3.2c ----	M: Lernstrategien
3.3.3a ----	3.3.3b Die Lernenden beschreiben mechanische Vorgänge. (Bereich 1)	FB: Erweiterte Fachtechnik 1. - 2. Jahr Mechanische Vorgänge - Geschwindigkeit gleichförmiger, geradliniger und kreisender Bewegungen - Gewichtskraft, Kraft und Drehmoment	3.3.3c ----	M: Lernstrategien
3.3.4a ----	3.3.4b Die Lernenden benennen Begriffe und Eigenschaften von thermischen Vorgängen. (Bereich 1)	FB: Erweiterte Fachtechnik 1. Jahr Thermische Vorgänge - Erzeugung und Nutzung von Wärme (thermischer Energie) - Energieübertragung durch Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmestrahlung - Wärmedehnung - Aggregatzustände und deren Änderung Thermische Grössen - Temperatur in Celsius und Kelvin	3.3.4c ----	M: Lernstrategien
3.3.5a ----	3.3.5b Die Lernenden nennen elektrochemische Systeme. (Bereich 1)	FB: Erweiterte Fachtechnik 1. - 2. Jahr Elektrochemische Systeme - Elektrolytische Erzeugung und Nutzung von chemischer Energie mit galvanischen Zellen - Aufbau und Funktion von Primär- und Sekundärelementen, Batterien (Beispiele)	3.3.5c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.3.6a ----	3.3.6b Die Lernenden beschreiben die berufsbezogenen chemischen Prozesse und deren Wirkungen. (Bereich 1)	FB: Erweiterte Fachtechnik 1. - 2. Jahr Chemische Grundbegriffe - Abgrenzung zu physikalischen Vorgängen - Chemische Grundstoffe (Elemente) - Atome, Elektronen, Moleküle, Ionen Chemische Prozesse - Elektrochemische Korrosion: Elektrolyte, Spannungsreihe	3.3.6c ----	M: Lernstrategien
3.3.7a ----	3.3.7b Die Lernenden benennen die wichtigsten Bestimmungs-größen von lichttechnischen Systemen. (Bereich 1)	FB: Erweiterte Fachtechnik 1. - 2. Jahr Lichttechnische Systeme - Aufbau bestehend aus Erzeuger (Leuchte), Reflexionsobjekt und Empfänger von Licht - Energieübertragung durch Strahlung - Eigenschaften von Licht - Lichterzeuger (Beispiele) - Wahrnehmung Lichttechnische Grössen - Lichtstrom - Lichtstärke - Beleuchtungsstärke	3.3.7c ----	M: Lernstrategien

4. Technische Dokumentation

4.1 Arbeitsdokumentation *Zu diesem Richtziel sind keine Leistungsziele für den berufskundlichen Unterricht definiert*

4.2 Anlagedokumentation

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
4.2.1a Die Lernenden erläutern und bearbeiten einfache Anlagedokumentationen, wie z.B. Legenden. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.2.1b Die Lernenden benennen die Teile der Anlagedokumentation und bezeichnen die einzelnen Dokumente. (Bereich 1)	FB: Anlagedokumentation 1. Jahr GL Übersicht Anlagedokumentation - Technische Zeichnungen - Schaltungsunterlagen: Darstellungsarten (einpölig, allpölig, aufgelöst, zusammenhängend) - Schaltpläne Anwendungsbeispiele aus: - Starkstrominstallationen - Schwachstrominstallationen	4.2.1c Die Lernenden erläutern und bearbeiten Anlagedokumentationen. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken
4.2.2a Die Lernenden zeichnen und erläutern einfache Schaltpläne von Anlagen, Apparaten und Energieverbrauchern. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.2.2b Die Lernenden erläutern einfache Schaltpläne und zeichnen solche unter Verwendung von normgerechten Symbolen. (Bereich 2)	FB: Anlagedokumentation 1. Jahr GL Symbole - Graphische Symbole gemäss Schaltplänenormen (IEC 617, SN EN 60617) - Kennzeichnungen: Kennbuchstaben, Zählnummern, Funktionszeichen <i>(Zur Vereinheitlichung der Symbolik stützt sich die Ausbildung auf das Handbuch "Symbole für die Elektrotechnik". Bezugsquelle: www.electrosuisse.ch)</i> FB: Anlagedokumentation 1. - 2. Jahr GL Schaltpläne - Stromlaufpläne, Übersichtsschaltpläne: Lampenschaltungen, Einfache Beleuchtungs- und Wärmeeinrichtungen, Messschaltungen, Schwachstromanlagen, z.B. Sonnerieanlage	4.2.2c Die Lernenden erläutern und zeichnen einfache anlage- und installationsbezogene Schaltpläne. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
	Fortsetzung von 4.2.2b	FB: Anlagedokumentation 3. Jahr VT Schaltpläne - Stromlaufpläne, Übersichtsschaltpläne und Blockschaltpläne von: Einfachen Beleuchtungs- und Wärmeeinrichtungen, Schwachstromanlagen - Übersichtsschaltpläne von einfachen Installationen		
4.2.3a Die Lernenden erläutern und zeichnen Pläne für einfache Installationen und Installationsänderungen. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.2.3b Die Lernenden erläutern und zeichnen Pläne für einfache Installationen und Installationsänderungen. (Bereich 2)	FB: Anlagedokumentation 2. Jahr GL Symbole - Graphische Symbole gemäss Schaltplänenormen (IEC 617, SN EN 60617) - Kennzeichnungen: Beschriftungen, Leiterzahlen, Leiterquerschnitte <hr/> FB: Anlagedokumentation 2. Jahr GL Installationspläne für Wohnbereiche - Starkstrominstallationen <hr/> FB: Anlagedokumentation 3. Jahr VT Installationspläne für Wohnungen - Netzinstallationen (Starkstrom) - Schwachstrominstallationen (Sonnerie, Türöffner, Rufanlagen)	4.2.3c Die Lernenden erläutern und zeichnen anlage- und installationsbezogene Pläne. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken
4.2.4a Die Lernenden erstellen technische Zeichnungen von einfachen auftragsbezogenen Werkstücken. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.2.4b Die Lernenden erstellen technische Zeichnungen von Werkstücken, welche die erforderlichen Daten für die Herstellung enthalten. (Bereich 2)	FB: Anlagedokumentation 1. Jahr Technische Zeichnungen - Allgemeine Kenntnisse: Blattformate, Massstäbe, Linien, Beschriftung, geometrische Grundkonstruktionen - Einfache Werkstückzeichnungen: Normalprojektion, Masseintragung und Werkstoffangaben	4.2.4c ----	M: Arbeitstechniken M: Kreativitätstechniken

4.3 Regeln der Technik

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>4.3.1a Die Lernenden setzen die Bestimmungen aus Gesetz, Verordnungen und ergänzenden Weisungen der Netzbetreiber situationsbezogen um. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>4.3.1b Die Lernenden erklären die Zusammenhänge zwischen Gesetz, Verordnungen, Normen und ergänzenden Weisungen der Netzbetreiber. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Regeln der Technik 1. - 2. Jahr GL</p> <p>Gesetze</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrizitätsgesetz ELeG (SR 734.0) - Unfallversicherungsgesetz UVG (SR 832.20) <p>Verordnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Starkstromverordnung StV (SR 734.2) - Schwachstromverordnung SchV (SR 734.1) - Niederspannungs-Installations-Verordnung NIV (SR 734.27) - Niederspannungs-Erzeugnis-Verordnung NEV (SR 734.26) <p>Normen und Weisungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Niederspannungs-Installations-Normen NIN - Ergänzende Weisungen der Netzbetreiber EWN - Richtlinien SUVA, ESTI, VKF 	<p>4.3.1c Die Lernenden berücksichtigen aufgabenbezogen die ergänzenden Weisungen der Netzbetreiber. (Bereich 2)</p>	<p>M: Prozessorientierung</p>
<p>4.3.2a ----</p>	<p>4.3.2b Die Lernenden erklären den Inhalt und die Bedeutung der NIV und zeigen deren Verwendung auf. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Regeln der Technik 1. - 2. Jahr GL</p> <p>Inhalt und Bedeutung der NIV</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Bestimmungen - Bewilligungen für Installationsarbeiten - Ausführung von Installationsarbeiten - Installationskontrolle - Gebühren, Rechtsmittel, Strafbestimmungen - Schlussbestimmungen - Anhang 	<p>4.3.2c ----</p>	<p>M: Lernstrategien</p>

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
4.3.3a ----	4.3.3b Die Lernenden beschreiben die Gliederung der Niederspannungs-Installationsnorm NIN und erläutern im Grundsatz die Bedeutung der einzelnen Kapitel in Bezug auf die praktische Tätigkeit. (Bereich 2)	<p>FB: Regeln der Technik 1. - 2. Jahr GL</p> <p>Inhalt, Aufbau und Bedeutung der NIN (Übersicht)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anwendungsbereich, Zweck und allgemeine Grundsätze - Begriffsbestimmungen - Bestimmungen allgemeiner Merkmale - Schutzmassnahmen - Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Prüfungen - Zusatzbestimmungen für Räume, Bereiche und Anlagen besonderer Art <hr/> <p>Inhalt der NIN-Compact (Übersicht)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stichwortverzeichnis - Fachteil - Normenteil <hr/> <p>Allgemeine Schutzmassnahmen und Sicherheitsbestimmungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gefahren im Umgang mit elektrischem Strom - Sicherheitsbestimmungen: Prüfzeichen - Begriffe und Kenngrössen: Schutzklassen, IP-Schutzarten 	4.3.3c ----	M: Lernstrategien
4.3.4a Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Niederspannungs-Installationsnormen NIN situationsbezogen um. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.3.4b Die Lernenden erläutern und begründen wesentliche Bestimmungen der Niederspannungs-Installations-Norm NIN für die Erstellung und den Unterhalt von einfachen elektrischen Installationen. (Bereich 2)	<p>FB: Regeln der Technik 1. - 2. Jahr GL</p> <p>Erstellung und Unterhalt gemäss NIN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestimmungen allgemeiner Merkmale - Wahl und Anordnung der Betriebsmittel - Zusatzbestimmungen für Räume, Bereiche und Anlagen besonderer Art <hr/> <p>Hinweis: Die Ausbildung im Bereich der NIN stützt sich auf den Umfang der NIN-Compact.</p>	4.3.4c Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Niederspannungs-Installationsnormen NIN praxisbezogen um. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>4.3.5a Die Lernenden wenden die Bestimmungen der NIV und der NIN zum Schutz von Personen und Sachen an. (Bereich 2) [2. Jahr]</p>	<p>4.3.5b Die Lernenden erläutern und begründen die Bestimmungen der NIV und der NIN zum Schutz von Personen und Sachen. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Regeln der Technik 3. Jahr VT Schutzmassnahmen nach NIN - Schutz gegen elektrischen Schlag - Schutz gegen thermische Einflüsse - Überstromschutz - Schutz gegen Überspannung - Schutz gegen Unterspannung - Trennen und Schalten - Anwendung der Schutzmassnahmen - Auswahl von Schutzmassnahmen als Funktion äusserer Einflüsse</p>	<p>4.3.5c ----</p>	<p>M: Lernstrategien</p>
<p>4.3.6a Die Lernenden erfüllen die ihnen übertragenen Aufgaben bei der Erstprüfung. Sie dokumentieren in ihrem Aufgabenbereich die Ergebnisse der Sichtprüfung, der Funktionsprüfung und der Messung nach NIN Kapitel 6. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>4.3.6b Die Lernenden erklären die Bestimmungen zum Prüfen von elektrischen Anlagen. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Regeln der Technik 3. Jahr VT Prüfungen - Erstprüfung: Sicht- und Funktionsprüfungen sowie Messungen - Wiederkehrende Prüfungen: Kontrollperioden - Sicherheitsnachweis - Mess- und Prüfprotokoll</p>	<p>4.3.6c Die Lernenden benennen die Messgeräte für NIV-Messungen und erklären Messresultate. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien</p>

5. Elektrische Systemtechnik

5.1 Installationstechnik und Technik der Energieverteilung

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
5.1.1a ----	5.1.1b Die Lernenden beschreiben den Aufbau, die Funktion und Eigenschaften des europäischen und schweizerischen Verbundnetzes sowie von örtlichen Verteilnetzen. (Bereich 1)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Europäisches Verbundnetz - Übersicht über Höchstspannungsnetz - Energieaustausch Schweizerisches Verbundnetz - Übersicht über Höchstspannungsnetz - Übergabestellen, Schaltzentren - Spannungsebenen Örtliche Verteilnetze - Netzformen auf Niederspannungsebene - Hoch- und Niederspannungsbezug - Übergang zur Hausinstallation (Trennstelle Anschlussleitung - Hausleitung)	5.1.1c ----	M: Lernstrategien
5.1.2a ----	5.1.2b Die Lernenden erläutern das Normspannungsnetz mit Neutral- und Schutzleiter gemäss der Niederspannungs-Installations-Norm NIN. (Bereich 2)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Normspannungsnetz (3 x 400 / 230 Volt) - Aufbau, Funktion von Neutral- und Schutzleiter - Niederspannungsinstallationsnorm NIN - Begründung der Netzerdung	5.1.2c ----	M: Lernstrategien
5.1.3a Die Lernenden bestimmen das Installationsmaterial gemäss dem Einsatzbereich und verlegen die Leitungen für Starkstromanlagen nach den Regeln der Technik. (Bereich 2) [2. Jahr]	5.1.3b Die Lernenden erläutern die Eigenschaften und die Anwendungen von Installationsmaterialien. (Bereich 2)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Installationsmaterial - Kabel, Leitungen, Rohre und Kanäle - Schalter - Steckvorrichtungen - Abzweigstellen	5.1.3c Die Lernenden bestimmen das Installationsmaterial gemäss dem Einsatzbereich und verlegen die Leitungen für Starkstromanlagen nach den Regeln der Technik. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>5.1.4a Die Lernenden erstellen und bearbeiten Schaltgerätekombinationen (Kleinverteiler ohne Messeinrichtung). Sie schliessen die Apparate zum Schutz von Personen und Sachen an und stellen bei Bedarf die Betriebswerte ein. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.1.4b Die Lernenden unterscheiden Schutzorgane nach ihren Anwendungen und begründen deren Funktionsprinzip. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Schutzorgane - Übersicht über die Schutzorgane - Überstromschutzorgane: Niederspannungssicherungen, Geräteschutzsicherungen, Leitungsschutzschalter, Geräteschutzschalter - RCD (Fehlerstromschutzschalter)</p>	<p>5.1.4c Die Lernenden erstellen und bearbeiten Schaltgerätekombinationen nach den Regeln der Technik (Kleinverteiler ohne Messeinrichtung). Sie setzen die Apparate zum Schutz von Personen und Sachen fachgerecht ein und stellen bei Bedarf die Betriebswerte ein. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung</p>
<p>5.1.5a Die Lernenden überprüfen die Wirksamkeit der Erdung. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.1.5b Die Lernenden erläutern die Massnahmen zur Erdung und für den Potentialausgleich nach der Niederspannungs-Installations-Norm NIN. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Erdung und Potenzialausgleich - Mittel und Ausführung - Niederspannungs-Installationsnorm NIN</p>	<p>5.1.5c ----</p>	<p>M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung</p>
<p>5.1.6a ----</p>	<p>5.1.6b Die Lernenden erklären im Grundsatz Aufgaben, Aufbau und Funktionsprinzip von Transformatoren. (Bereich 1)</p>	<p>FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Transformatoren - Aufbau und Prinzip - Einphasentransformatoren - Elektronische Transformatoren</p>	<p>5.1.6c ----</p>	<p>M: Lernstrategien</p>
<p>5.1.7a Die Lernenden überprüfen in ihrem Aufgabenbereich bei der Inbetriebnahme die korrekte Funktion der Anlage und die Wirksamkeit der Schutzmassnahmen. Sie dokumentieren die Messresultate. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.1.7b Die Lernenden erklären die Anwendung von Messgeräten und Messverfahren bei der Inbetriebnahme von elektrischen Anlagen. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Inbetriebnahme - Einsatz von Messgeräten: Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessung - NIV-Messgerät - Erklären von Messwerten</p>	<p>5.1.7c Die Lernenden setzen die Messgeräte für NIV-Messung fachgerecht ein und erklären die Messresultate. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung</p>

5.2 Technik der Energienutzung

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
5.2.1a ----	5.2.1b Die Lernenden erklären die Bedeutung und den Inhalt der Energielabel. (Bereich 1)	FB: Erweiterte Fachtechnik 1. - 2. Jahr GL Kennzeichnungen - Energielabel - Energieetikette, Grundetikett und Datenstreifen - Kategorien - praxisbezogene Anwendungen	5.2.1c ----	M: Lernstrategien M: Ökologisches Verhalten
5.2.2a Die Lernenden erstellen beleuchtungstechnische Anlagen unter Berücksichtigung der Regeln der Technik und der Energieeffizienz. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.2.2b Die Lernenden unterscheiden gebräuchliche Lichtquellen und Leuchtenarten aufgrund ihrer Eigenschaften sowie Energieeffizienz und erläutern die Schaltungsarten und Steuerungssysteme. (Bereich 2)	FB: Erweiterte Fachtechnik 1. - 2. Jahr GL Lichtquellen und Leuchtenarten - Übersicht - Glühlampen - Entladungslampen im Wohnungsbau - LED im Wohnungsbau - Leuchten: Aufschriften und Kennzeichnungen, Montage Schaltungsarten - Lampenschaltungen FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr VT Systemsteuerungen - Dämmerungsschalter - Sensorsteuerung (Ein-Aus-Steuerung)	5.2.2c Die Lernenden bearbeiten themenbezogene Starkstromaufgaben der Beleuchtungstechnik. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung
5.2.3a Die Lernenden installieren elektrische Wärme- und Kältegeräte. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.2.3b Die Lernenden beschreiben den Aufbau und die Verwendung von elektrischen Wärme- und Kältegeräten. (Bereich 1)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Wärme- und Kältegeräte - Heizöfen (Arbeitsweise: Konvektion, Strahler, Speicher) - Kochgeräte - Wassererwärmer - Kompressorkühlschrank (Arbeitsweise)	5.2.3c ----	M: Arbeitstechniken
5.2.4a Die Lernenden installieren elektrische Antriebe. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.2.4b Die Lernenden benennen die wichtigsten Motorentypen und zeichnen deren Anschlüsse auf. (Bereich 1)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Elektrische Maschinen - Generator- und Motor-Prinzipien - Drehstrom-Asynchronmotoren - Einphasen-Asynchronmotoren	5.2.4c Die Lernenden bearbeiten einfache Starkstromaufgaben der Antriebstechnik. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
5.2.5a Die Lernenden erstellen einfache Schwachstromanlagen. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.2.5b Die Lernenden erklären Zweck und Schaltungen von einfachen Schwachstromanlagen. (Bereich 2)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Schwachstromanlagen - Steuerbauteile (u. a. Gleich- und Wechselstromrelais) - Sonnerie- und Signalapparate - Schaltungsbeispiele	5.2.5c Die Lernenden erstellen Sonnerie- oder Torsprechanlagen. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken

5.3 Elektrotechnik

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
5.3.1a Die Lernenden ermitteln mit elektrotechnischen Berechnungen einfache anlagebezogene Werte und Grössen. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.3.1b Die Lernenden beschreiben die grundlegenden Begriffe von sinusförmigen Wechselgrössen. (Bereich 1)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Sinusförmige Wechselgrössen - Sinusförmige Wechselspannungen und Wechselströme: Begriffe, Grössen, Diagramme - Vergleich mit Gleichspannungen und Gleichströmen: Konstantform, zeitvariable Formen, Begriffe, Diagramme	5.3.1c ----	M: Lernstrategien
5.3.2a ----	5.3.2b Die Lernenden erklären das Ohmsche Gesetz und wenden es bei Berechnungen mit Ohmschen Widerständen an und nennen Wechselstromwiderstände. (Bereich 2)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr VT Ohmsches Gesetz - Zusammenhang von Strom, Spannung und Widerstand - Wirkwiderstand - Berechnungsaufgaben Wechselstromwiderstände - Spule - Kondensator	5.3.2c ----	M: Lernstrategien
5.3.3a ----	5.3.3b Die Lernenden nennen bei sinusförmigen Grössen die Zusammenhänge von Wirk-, Schein-, und Blindleistung. (Bereich 1)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Wirk-, Schein- und Blindleistung - Begriffe - Leistungsdreieck	5.3.3c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
5.3.4a ----	5.3.4b Die Lernenden unterscheiden reine Schaltungsarten bei Erzeugern und Verbrauchern und berechnen Aufgaben mit ohmschen Verbrauchern und Wirkwiderständen. (Bereich 2)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Schaltungsarten - Parallelschaltung; Kirchhoff 1 oder Knotenregel - Serieschaltung; Kirchhoff 2 oder Maschenregel Einfache Berechnungsaufgaben - Spannungen und Ströme bei Erzeugern und Ohmschen Verbrauchern - Widerstandsschaltungen	5.3.4a ----	M: Lernstrategien
5.3.5a ----	5.3.5b Die Lernenden beschreiben den Aufbau des Dreiphasensystems und nennen dessen Schaltungs- und Betriebsarten. (Bereich 1)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Dreiphasensystem (Drehstromsystem) - Erzeugung dreiphasiger sinusförmiger Spannungen - Zusammenschaltung von 3 gleichen Einphasen-Systemen (aufgrund der Kirchhoff'schen Gesetze) - Erzeuger, Leiter, Verbraucher - Stern- und Dreieckschaltung von Erzeugern und Verbrauchern - Symmetrischer Betrieb	5.3.5c ----	M: Lernstrategien
5.3.6a Die Lernenden ermitteln mit Messgeräten die exakten Werte von elektrischen Grössen und erläutern die Messresultate. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.3.6b Die Lernenden erklären die Anwendung von Messgeräten und Verfahren zur Messung elektrischer Grössen bei sinusförmigen Vorgängen. Sie lösen einfache messtechnische Aufgaben. (Bereich 2)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Anwendung von digitalen Messgeräten - Eigenschaften und Einsatz von Messgeräten: Multimeter, Energiezähler, NIV-Messgeräte - praxisbezogene einfache Messaufgaben - Überprüfen der Messwerte - Einfache Berechnungsaufgaben mit den ermittelten Werten	5.3.6c Die Lernenden bestimmen Messgeräte für Spannungs-, Strom-, Widerstands- und Leistungsmessungen, setzen sie fachgerecht ein und erläutern die Messresultate. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken

5.4 Kommunikationsinstallationen

<i>Betrieb</i>	<i>Berufsfachschule</i>	<i>Lerninhalte</i>	<i>überbetriebliche Kurse</i>	<i>M- und S-Kompetenzen</i>
5.4.1a Die Lernenden verlegen und bearbeiten Kommunikationskabel aus Kupfer. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.4.1b Die Lernenden erläutern die Eigenschaften und die Anwendungen von Installationsmaterialien. (Bereich 2)	FB: Kommunikationsinstallationen 2. Jahr Installationsmaterial - Stecksysteme - Drähte, Kabel - Lichtwellenleiter	5.4.1c Die Lernenden nennen die wesentlichen Aspekte der Lagerung, des Einzugs und der Verlegung von Kommunikationskabeln (LWL und Kupfer). An Kupferkabeln führen sie Anschlussarbeiten aus. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken
5.4.2a Die Lernenden montieren die Verteil- und Steckdosen der Telekommunikation und von koaxialen Anlagen und schliessen die Kabel fachgerecht an. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.4.2b Die Lernenden erklären im Grundsatz die Eigenschaften von koaxialen Installationen. (Bereich 1)	FB: Kommunikationsinstallationen 3. Jahr Koaxiale Installationen - Funktion koaxialer Anlagen: Verteilnetze, Übergabestellen - Installationsmaterialien: Kabel, Verteiler, Abzweiger, Steckdosen	5.4.2c Die Lernenden bearbeiten Verteil- und Steckdosen der analogen und digitalen Telekommunikation und von koaxialen Anlagen gemäss der Anschlussdokumentation. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken

6. Übergreifende Bildungsthemen

6.1 Übergreifendes Denken und Handeln

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
6.1.1a ----	6.1.1b Die Lernenden besuchen im Klassenverband zur fachlichen und allgemeinen Horizontenerweiterung Firmen oder technische Objekte (z.B. im Bereich Cleantech) und verdeutlichen den bildungsbezogenen Nutzen. (Bereich 2)	FB: Übergreifende Bildungsthemen 1. - 3. Jahr Die Besuchsobjekte richten sich nach der Angebotslage und den organisatorischen Bedingungen. Beispiele: Besuch von - Kraftwerken, Erzeugungsanlagen - Beleuchtungsfirmen - Herstellungsfirmen von Installationsmaterial, Apparaten, Komponenten - Ausstellungen technisch-wissenschaftlicher Natur - Fachmessen - Objekten in der Praxis	6.1.1c ----	M: Lernstrategien S: Lebenslanges Lernen
6.1.2a Die Lernenden informieren Schnupperlernende über ihre eigenen Berufserfahrungen und über die Auswirkung der Ausbildung auf die Freizeit. (Bereich 2) [3. Jahr]	6.1.2b Die Lernenden bearbeiten selbstständig oder in Kleingruppen aktuelle betriebliche Themen oder Problemstellungen und beschreiben die Lösung der damit verbundenen Aufgaben in einer Dokumentation. (Bereich 2)	FB: Übergreifende Bildungsthemen 1. - 3. Jahr Die Aktivitäten richten sich nach der aktuellen betrieblichen Situation und Themenlage. Beispiele: - Energie, Energieeffizienz - Spannungserzeugung - galvanische Elemente, Akkumulatoren - Umgang mit Giften, Abfallentsorgung, Recycling - Umsetzung von Installationsplänen aus der Praxis - Kühlgeräte, u.a. - Fehlerstromschutzeinrichtung - Arbeitssicherheit, Unfallverhütung	6.1.2c ----	M: Lernstrategien M: Kreativitätstechniken S: Eigenverantwortung
6.1.3a ----	6.1.3b Die Lernenden nennen und verwenden Methoden und Mittel, die ihnen das Lernen sowie die fachliche Kommunikation erleichtern. (Bereich 2)	FB: Übergreifende Bildungsthemen 1. - 3. Jahr Die Aktivitäten ergeben sich aufgrund der Vorgaben des jeweiligen Schullehrplans sowie der Durchführungsform (Methoden) der Lernveranstaltung. Beispiele: - Methodisches Lernen und Lernstrategien - Mitmenschlicher Umgang im Alltag (u.a. Grundzüge der zwischenmenschlichen Kommunikation)	6.1.3c ----	M: Lernstrategien M: Kommunikationsmittel S: Kommunikationsfähigkeit