



Lehrplan überbetriebliche Kurse (üK)

Elektroinstallateurin EFZ / Elektroinstallateur EFZ

47418

Inhaltsverzeichnis:	Hinweise	Allgemeines und Taxonomie	Seite 1
	Übersicht	Verteilung der Ausbildung auf die vier Lehrjahre	Seite 2
	Lerninhalte	Betriebliche Aufgaben und Funktionen	Seite 3
		Bearbeitungstechnik	Seite 3
		Technologische Grundlagen	Seite 7
		Technische Dokumentation	Seite 8
		Elektrische Systemtechnik	Seite 11
		Kommunikationstechnik	Seite 16
		Übergreifende Bildungsthemen	Seite 17

Hinweise zum Lehrplan:

Allgemeines: Der Lehrplan konkretisiert die im Bildungsplan enthaltenen Leistungsziele für die überbetrieblichen Kurse [üK] mit Lerninhalten. Damit die Schnittstellen zur Ausbildung im Betrieb und in der Berufsfachschule transparent bleiben, wurden diese Spalten auch aufgeführt. Die Nummerierung der Leistungsziele stimmt genau mit dem Bildungsplan überein. Aus diesem Grund beinhaltet sie einzelne Lücken. Alle Zeilen des Bildungsplans, welche keine Leistungsziele für die üK enthalten, sind in diesem Lehrplan nicht aufgeführt. Dieser Lehrplan ist kein Ersatz für den Bildungsplan, sondern ein Hilfsmittel für die Erarbeitung des Kursprogramms 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: Verteilung der Ausbildung auf die vier Lehrjahre

Elektroinstallateurin / Elektroinstallateur					
Fachkompetenz	Fachbereich	1. bis 4. Lehrjahr			
		Kurs 1	Kurs 2	Kurs 3	Kurs 4
Bearbeitungstechnik	Werkstoffe	integriert	---	---	---
	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	8	2	integriert	integriert
	Einsatz der Werkzeuge und Arbeitsgeräte	8	3	2	---
	Instandhaltung der Werkzeuge und Arbeitsgeräte	2	---	4	---
Technologische Grundlagen	Mathematik, Elektrotechnik und Elektronik	Die Ausbildung ist auftragsbezogen in die entsprechenden Fachbereiche integriert.			
Technische Dokumentation	Arbeitsdokumentation	2	4	8	3
	Anlagedokumentation	6	10	10	6
	Regel der Technik	2	2	integriert	integriert
Elektrische Systemtechnik	Installationstechnik und Technik der Energieverteilung	25	16	16	10
	Technik der Energienutzung	38	30	30	12
	Elektrotechnik	---	4	2	2
	Steuerungstechnik	---	4	4	20
	Gebäudeautomation	---	---	---	10
Kommunikationstechnik	Kommunikationsanlagen	---	14	10	8
	Koaxiale Anlagen	---	2	5	4
Lernkontrollen		5	5	5	5
Richtwert zur Dauer der Ausbildung in Stunden		96	96	96	80
Richtwert zur Dauer der Ausbildung in Tagen		12	12	12	10

Die Vorgaben zur Dauer und Organisation der überbetrieblichen Kurse sind in der Bildungsverordnung (Art. 8, Abs. 3) und im Bildungsplan (Teil C, Art. 9) geregelt.

Lerninhalte

1. Betriebliche Aufgaben und Funktionen	<i>Zu diesem Leitziel sind keine Leistungsziele für die überbetrieblichen Kurse definiert.</i>
--	--

2. Bearbeitungstechnik

2.1 Werkstoffe

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
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)	2.1.6c Die Lernenden entsorgen Materialien und Gefahrenstoffe im Rahmen der Kurse fachgerecht, umweltgerecht und sicher. (Bereich 2)	Im Kurs I: Regelung am Kursort zur Entsorgung von: <ul style="list-style-type: none"> • Papier, Karton • Holz • Kunststoffe • Aluminium, Kupfer, diverse Metalle • Batterien • Elektroapparate, Elektronikbauteile • Chemikalien 	M: Ökologisches Verhalten S: Eigenverantwortung

2.2 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz
--

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	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)	2.2.1c Die Lernenden erläutern Verhaltensweisen und Vorkehrungen zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes im Kurs und setzen diese um. (Bereich 2)	Im Kurs I: <ul style="list-style-type: none"> • Hausordnung • Verhaltensregeln • Ordnung am Arbeitsplatz und im Magazin • Sicherer Einsatz von Steighilfen • Instruktionen zu Arbeiten mit erhöhtem Gefahrenpotenzial im üK • Sicherheitsregeln im Umgang mit der Elektrizität Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none"> • SUVA - Informationsmaterial • EKAS-Branchenlösung 	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
<p>2.2.2a</p> <p>Die Lernenden setzen in einer konkreten Situation die Vorschriften zur persönlichen Schutzausrüstung korrekt um und tragen die persönliche Schutzausrüstung am Arbeitsort konsequent und pflichtbewusst.</p> <p>(Bereich 2) [1. Jahr]</p>	<p>2.2.2b</p> <p>----</p>	<p>2.2.2c</p> <p>Die Lernenden zählen die einzelnen Bestandteile der persönlichen Schutzausrüstung auf, erklären deren Handhabung und wenden sie im Kurs situationsgerecht an.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berufsbekleidung • Helm • Schuhe • Schutzbrille • Atemmaske • Gehörschutz • Handschuhe 	<p>M: Arbeitstechniken</p> <p>S: Eigenverantwortung</p>
<p>2.2.4a</p> <p>Die Lernenden erkennen bei Arbeiten auf der Baustelle, an Installationen und an Anlagen elektrische und nichtelektrische Gefahren und wenden diese ab. Bei offensichtlichen Gefahren und wenn sie unsicher sind, haben sie das Recht und die Pflicht die Arbeit zu unterbrechen bis die Gefahren beseitigt sind. Im konkreten Fall informieren sie die vorgesetzte Fachperson.</p> <p>(Bereich 2) [2. Jahr]</p>	<p>2.2.4b</p> <p>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).</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>2.2.4c</p> <p>Die Lernenden erklären die Erste-Hilfe-Massnahmen und verdeutlichen diese anhand von konkreten Beispielen und Situationen.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs I - II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haftung bei einer Hilfeleistung oder Unterlassung einer solchen • Alarmierung und Bergung einer verletzten Person • Beurteilung (ABC) • Hilfeleistung • Besonderheiten bei Elektrounfällen 	<p>M: Prozessorientierung</p> <p>S: Eigenverantwortung</p>
<p>2.2.5a</p> <p>Die Lernenden handeln bei einem Notfall sicherheitstechnisch richtig und nach der betrieblichen Notfallorganisation. Im konkreten Fall leisten sie Erste-Hilfe.</p> <p>(Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>2.2.5b</p> <p>Die Lernenden erklären die Sicherheitsvorkehrungen und das Notfalldispositiv im Schulhaus.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>2.2.5c</p> <p>Die Lernenden erklären die Sicherheitsvorkehrungen und das Notfalldispositiv in den Kurslokalitäten.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs I - IV:</p> <p>Konkretes Notfalldispositiv</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notfallnummern • Depot für das Erste-Hilfe-Material • Alarmzeichen • Fluchtwege • Sammelplatz 	<p>M: Prozessorientierung</p> <p>S: Belastbarkeit</p>
<p>2.2.6a</p> <p>Die Lernenden handeln im betrieblichen wie privaten Bereich nach den Verhaltensregeln zum Gesundheitsschutz und zur Gesundheitsvorsorge.</p> <p>(Bereich 2) [1. Jahr]</p>	<p>2.2.6b</p> <p>----</p>	<p>2.2.6c</p> <p>Die Lernenden handeln im Kurs nach den Verhaltensregeln zum Gesundheitsschutz.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs I - IV:</p> <p>Hausordnung umsetzen</p>	<p>S: Eigenverantwortung</p>

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

Legende: [] = Lehrjahr der Zielerreichung

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

2.3 Einsatz der Werkzeuge und Arbeitsgeräte

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
<p>2.3.4a Die Lernenden setzen bei den Montage- und Installationsarbeiten die Werkzeuge und Apparate zweckmässig ein. (Bereich 2) [1. Jahr]</p>	<p>2.3.4b ----</p>	<p>2.3.4c Die Lernenden bearbeiten Metall, Holz, Isolier- und Kunststoffe mit geeigneten Werkzeugen. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Handwerkzeuge • Elektrowerkzeuge • Bohr- und Gewindeschneidwerkzeug • Stanzwerkzeuge <p>Anwendungsmöglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drahtlehre, Alu-Werkstück, etc. • AP-Kleinverteiler, mechanischer Aufbau • Abdeckungen, Berührungsschutz <p>Im Kurs II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Löt- und Schrumpfwerkzeuge • Stichsäge • Hohlfräser • Kanalsäge 	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>2.3.6a Die Lernenden erstellen Verbindungen mittels der Verfahren Löten, Schrauben, Pressen und Klemmen. (Bereich 2) [2. Jahr]</p>	<p>2.3.6b Die Lernenden interpretieren die Normen und Regeln der Technik zur Ausführung und für die Anwendung von Verbindungen. (Bereich 2)</p>	<p>2.3.6c Die Lernenden erstellen Verbindungen mittels der Verfahren Löten, Schrauben, Pressen und Klemmen. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs I - III: (mit Bezug zur Arbeit im Kurs)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schraubverbindungen • Crimpverbindungen • Federzugverbindungen • Pressverbindungen • Lötverbindungen • Verbindungen der Kommunikationstechnik, inkl. koaxiale Verbindungen 	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>2.3.7a Die Lernenden erklären die Sicherheitseinrichtungen von Werkzeugen und Geräten, begründen deren Nutzen und setzen sie gemäss den Angaben der Hersteller wirksam ein. (Bereich 2) [1. Jahr]</p>	<p>2.3.7b ----</p>	<p>2.3.7c Die Lernenden verwenden die Sicherheitseinrichtungen an Werkzeugen und Geräten bei den praktischen Arbeiten. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeugtaschen, Werkzeugkoffer • Schleifmaschine, Ständerbohrmaschine • Schlagbohrmaschine, Bohrhammer • Mauerfräse, Dosensenker • Bolzensetzapparat • Pressapparat für Kabelschuhe • Stichsäge • Akku-Geräte 	<p>M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung</p>

2.4 Instandhaltung der Werkzeuge und Arbeitsgeräte

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
<p>2.4.1a Die Lernenden inspizieren und warten das Werkzeug und die Geräte so, dass der Einsatz für saubere, fachgerechte und unfallfreie Arbeit gewährleistet ist. Sie beachten dabei die Angaben der Hersteller. (Bereich 2) [2. Jahr]</p>	<p>2.4.1b ----</p>	<p>2.4.1c Die Lernenden erklären die Methoden, um Werkzeuge und Geräte instandzuhalten und wenden sie an. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reinigung • Wartung 	<p>M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung</p>
<p>2.4.3a Die Lernenden führen Reparaturarbeiten sachgemäss aus und überprüfen anschliessend die elektrischen Schutzmassnahmen gemäss den Regeln der Technik. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>2.4.3b Die Lernenden beschreiben die Bestimmungen gemäss den Regeln der Technik bezüglich der Instandhaltung und Prüfung von elektrischen Geräten. (Bereich 1)</p>	<p>2.4.3c Die Lernenden wählen die Messgeräte zur Prüfung instandgestellter Geräte und protokollieren die Messresultate. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs III: Prüfungen nach VDE 701 und VDE 702</p>	<p>M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung</p>

3. Technologische Grundlagen

3.1 Mathematik

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
3.1.1a Die Lernenden führen auftragsbezogene Berechnungen aus. (Bereich 3) [3. Jahr]	3.1.1b Die Lernenden lösen Aufgaben mit Hilfe von arithmetischen und logischen Operationen sowie algebraischen Gleichungen. (Bereich 2)	3.1.1c Die Lernenden berechnen Grössen, soweit diese für die praktischen Arbeiten im Kurs benötigt werden. (Bereich 2)	Im Kurs I bis IV: (mit Bezug zur Arbeit im Kurs) Arbeitsbezogene Berechnungen von <ul style="list-style-type: none"> • technischen Grössen • elektrischen Grössen 	M: Lernstrategien

3.2 Elektrotechnik

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
3.2.1a Die Lernenden setzen elektrotechnische Komponenten auftragsbezogen ein und bestimmen Grössen. (Bereich 3) [3. Jahr]	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)	3.2.1c Die Lernenden lösen mit elektrotechnischem Wissen Schaltungsaufgaben. (Bereich 2)	Im Kurs I bis IV: Arbeitsbezogene Anwendung der elektrotechnischen Grundlagen	M: Prozessorientierung M: Lernstrategien

3.3 Elektronik

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
3.3.1a Die Lernenden setzen elektronische Baugruppen und Geräte entsprechend den technischen Weisungen ein. (Bereich 2) [3. Jahr]	3.3.1b Die Lernenden nennen berufsbezogene analoge und digitale Bauelemente und Grundschaltungen und beschreiben deren Funktionsweise. (Bereich 1)	3.3.1c Die Lernenden erläutern die speziellen Massnahmen beim Umgang mit elektronischen Bauelementen und Geräten und nehmen diese in Betrieb. (Bereich 2)	Im Kurs II bis IV: Die Ausbildung erfolgt aufgabenbezogen.	M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien

Zu den Richtzielen 3.4 Kommunikationstechnik und 3.5 Erweiterte Fachtechnik sind keine Leistungsziele für die überbetrieblichen Kurse definiert.

4. Technische Dokumentation

4.1 Arbeitsdokumentation

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
4.1.1a Die Lernenden stellen vollständige Materiallisten zusammen. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.1.1b ----	4.1.1c Die Lernenden erstellen einfache Materiallisten unter Berücksichtigung einer praxisbezogenen Gliederung. (Bereich 2)	Im Kurs I + II: <ul style="list-style-type: none"> Zweck von Materiallisten Aufgabenbezogene Materiallisten 	M: Arbeitstechniken
			Im Kurs III: <ul style="list-style-type: none"> Gliederung gemäss der Kostenartengliederung nach Baukostenplan (BKP-CRB Nr. 231 - 239) 	
4.1.2a Die Lernenden erstellen Arbeitsrapporte und Ausmasse klar und vollständig. Sie wenden Leistungsverzeichnisse objektbezogen an. (Bereich 2) [4. Jahr]	4.1.2b Die Lernenden bearbeiten vorhandene Ausmasse im Wohnungsbereich gemäss den VSEI-Kalkulationsgrundlagen. (Bereich 2)	4.1.2c Die Lernenden erarbeiten strukturierte Arbeitsrapporte und Ausmasse entsprechend den VSEI-Kalkulationsgrundlagen. (Bereich 2)	Im Kurs I - II: <ul style="list-style-type: none"> Zweck von Arbeitsrapporten / Regierapporten Bestandteile von Arbeitsrapporten / Regierapporten Arbeitsrapporte / Regierapporte aufgabenbezogen erstellen 	M: Arbeitstechniken
			Im Kurs III: <ul style="list-style-type: none"> Installationscodes IC nach NPK Ausmassregeln nach NPK Ausmessen von ausgeführten Arbeiten nach NPK 	
			Im Kurs III - IV: <ul style="list-style-type: none"> Ausmessen von Installationen nach NPK 	

4.2 Anlagedokumentation

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
4.2.1a Die Lernenden erläutern und bearbeiten Anlagedokumentationen. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.2.1b Die Lernenden erstellen eine Übersicht über die Teile der Anlagedokumentation mit der korrekten Bezeichnung und nennen Anwendungsbeispiele. (Bereich 2)	4.2.1c Die Lernenden erläutern und bearbeiten Anlagedokumentationen. (Bereich 2)	Im Kurs I bis IV: Die Ausbildung erfolgt aufgabenbezogen. <ul style="list-style-type: none"> Legenden Typenschild (Schaltgerätekombination) Technische Beschreibungen Betriebsanleitungen Nachweisdokumente Revisionsunterlagen 	M: Arbeitstechniken

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
		Fortsetzung von 4.2.1c	Im Kurs IV: <ul style="list-style-type: none"> Aufgabenbezogene Anlagedokumentationen zur <ul style="list-style-type: none"> - Steuerungstechnik - Gebäudeautomation - Kommunikationsanlage 	
4.2.2a Die Lernenden zeichnen und erläutern Schaltpläne von Anlagen, Apparaten und Energieverbrauchern. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.2.2b Die Lernenden erläutern Schaltpläne und zeichnen solche unter Verwendung von normgerechten Symbolen. (Bereich 2)	4.2.2c Die Lernenden erläutern und zeichnen anlage- und installationsbezogene Schaltpläne. (Bereich 2)	Im Kurs I: <ul style="list-style-type: none"> Lampenschaltungen Sonnerieanlage Im Kurs II bis IV: <ul style="list-style-type: none"> Beleuchtungsschaltungen Schützensteuerungen Kommunikationsanlagen Beschriftungen der Anlagen 	M: Arbeitstechniken
4.2.3a Die Lernenden erläutern und zeichnen Pläne für Installationen und Installationsänderungen. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.2.3b Die Lernenden entwerfen Installationspläne, dimensionieren Leitungen und zeichnen Apparate fachgerecht in Baupläne ein. (Bereich 2)	4.2.3c Die Lernenden erläutern und zeichnen anlage- und installationsbezogene Pläne. (Bereich 2)	Im Kurs I - II: <ul style="list-style-type: none"> Steckdoseninstallation (230 Volt) Lichtinstallation Sonnerieanlage Baupläne / Installationspläne (Licht/Kraft) Im Kurs III - IV: <ul style="list-style-type: none"> Kommunikationsinstallation, inkl. koaxiale Anlagen Anlagen der Gebäudeautomation 	M: Arbeitstechniken

4.3 Regeln der Technik

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
4.3.1a Die Lernenden setzen die Bestimmungen aus Gesetz, Verordnungen und ergänzenden Weisungen der Netzbetreiber situationsbezogen um. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.3.1b Die Lernenden erklären die Zusammenhänge zwischen Gesetz, Verordnungen, Normen und ergänzenden Weisungen der Netzbetreiber. (Bereich 2)	4.3.1c Die Lernenden berücksichtigen aufgabenbezogen die ergänzenden Weisungen der Netzbetreiber. (Bereich 2)	Im Kurs I - II: Weisungen der Netzbetreiber (EWN / Werkvorschriften) <ul style="list-style-type: none"> Unterverteilung Hauptverteilung Zähl- und Messwesen Meldewesen und Kontrolle Anschluss von Verbrauchern 	M: Prozessorientierung

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
<p>4.3.4a Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Niederspannungs-Installationsnormen NIN situationsbezogen um. (Bereich 2) [2. Jahr]</p>	<p>4.3.4b Die Lernenden erläutern und begründen wesentliche Bestimmungen der Niederspannungs-Installations-Norm NIN für die Erstellung und den Unterhalt von elektrischen Installationen. (Bereich 2)</p>	<p>4.3.4c Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Niederspannungs-Installationsnormen NIN praxisbezogen um. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs I bis IV: Die Ausbildung erfolgt aufgabenbezogen.</p>	<p>M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung</p>
<p>4.3.6a Die Lernenden erfüllen die ihnen übertragenen Aufgaben bei der Erstprüfung. Sie dokumentieren und erklären die Ergebnisse der Sichtprüfung, der Funktionsprüfung und der Messungen 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>4.3.6c Die Lernenden bestimmen die Messgeräte für NIV-Messungen und interpretieren Messresultate. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs II bis IV: (mit Bezug zur Arbeit im Kurs)</p> <ul style="list-style-type: none"> Messgeräte gemäss NIV/NIN Interpretation der Messresultate gemäss NIN 	<p>M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien</p>
<p>4.3.7a Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen (RIT) situationsbezogen um. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>4.3.7b Die Lernenden erläutern und begründen die Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen (RIT). (Bereich 2)</p>	<p>4.3.7c Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen (RIT) praxisbezogen um. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs II bis IV: Die Ausbildung erfolgt aufgabenbezogen gemäss</p> <p>RIT, Kapitel 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Gebäudeeinführung Netztrennstelle Netzabschluss <p>RIT, Kapitel 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Multimedia-Installationen im Wohnungsbereich Grundlagen Gebäudeverkabelung <p>RIT, Kapitel 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausführung Betrieb 	<p>M: Lernstrategien</p>

5. Elektrische Systemtechnik

5.1 Installationstechnik und Technik der Energieverteilung

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
<p>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]</p>	<p>5.1.3b Die Lernenden erläutern die Eigenschaften und die Anwendungen von Installationsmaterialien. (Bereich 2)</p>	<p>5.1.3c Die Lernenden bestimmen das Installationsmaterial gemäss dem Einsatzbereich und verlegen die Leitungen für Starkstromanlagen nach den Regeln der Technik. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rohre und Installationskanäle mit Zubehör • Leiter (Draht- und Kabelbearbeitung) • Befestigungsmaterial • Verbindungsmaterial (Dosen und Klemmen) • Schalter, Taster und Steckdosen • Überstromunterbrecher • RCD (Fehlerstromschutzschalter) in der Installation 	<p>M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung</p>
<p>5.1.4a Die Lernenden erstellen und bearbeiten Schaltgerätekombinationen. 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 Funktionsweise. (Bereich 2)</p>	<p>5.1.4c Die Lernenden erstellen und bearbeiten Schaltgerätekombinationen nach den Regeln der Technik. Sie setzen die Apparate zum Schutz von Personen und Sachen fachgerecht ein und stellen bei Bedarf die Betriebswerte ein. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs II - III:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss an Hausanschlusskasten • Hauptverteilung für EFH • Kleinverteiler • RCD (Fehlerstromschutzschalter) in der Schaltgerätekombination • Tarifsteuerung mit RE, Sperrschützen (z.B. Boiler), etc. • Wirkenergiezähler • Apparate wie z.B. Überspannungsschutz, Netzfreeschalter 	<p>M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung</p>
<p>5.1.7a Die Lernenden überprüfen bei der Inbetriebnahme die korrekte Funktion der Anlage und die Wirksamkeit der Schutzmassnahmen. Sie dokumentieren und erklären die Messresultate der Erstprüfung. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.1.7b Die Lernenden begründen die Anwendung von Messgeräten und Messverfahren bei der Inbetriebnahme und Störungsbehebung von elektrischen Anlagen. (Bereich 2)</p>	<p>5.1.7c Die Lernenden setzen die Messgeräte für NIV-Messungen fachgerecht ein und beurteilen die Messresultate. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs II - IV: NIV-Messungen, wie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitfähigkeit des Schutzleiters • Isolationswiderstand • Kurzschlussstrom • Drehfeld • RCD (Fehlerstromschutzschalter) 	<p>M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung</p>

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
5.1.8a Die Lernenden ermitteln bei Betriebsstörungen an elektrischen Installationen und Anlagen den Grund der Störung und beseitigen diesen. (Bereich 3) [4. Jahr]	5.1.8b ----	5.1.8c Die Lernenden setzen die geeigneten Messgeräte zur Ermittlung von Störungen ein und gehen dabei systematisch vor. (Bereich 3)	Im Kurs II - IV: <ul style="list-style-type: none"> • Messungen, wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> - Phasenverschiebung - Oberwellen - Lichtregulierung, TRMS - Gleichrichterschaltungen • Störungsermittlung und Fehlerbehebung an Stark- und Schwachstromanlagen 	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung

5.2 Technik der Energienutzung

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
5.2.2a Die Lernenden erstellen beleuchtungstechnische Anlagen unter Berücksichtigung der Regeln der Technik. (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 1)	5.2.2c Die Lernenden bearbeiten themenbezogene Starkstromaufgaben der Beleuchtungstechnik. (Bereich 2)	Im Kurs I: <ul style="list-style-type: none"> • Lampenschaltungen <ul style="list-style-type: none"> - Sch 0/1/2/3/6 - Orientierungsschalter - Kontrollschalter • Beleuchtungskörper Im Kurs II: <ul style="list-style-type: none"> • Lampenschaltungen <ul style="list-style-type: none"> - Schrittschalter - Treppenhausautomat - Zeitschaltgeräte - Bewegungsmelder (PIR), Präsenzmelder - Dämmerungsschalter • Anschluss und Inbetriebnahme der Leuchten und Geräte Im Kurs III: <ul style="list-style-type: none"> • Lichtregulierungen für <ul style="list-style-type: none"> - Glühlampe - FL, EVG - Niedervoltssysteme - LED • Tageslichtabhängige Lichtregulierungen 	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
<p>5.2.5a Die Lernenden installieren elektrische Antriebe und nehmen sie in Betrieb. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.2.5b Die Lernenden unterscheiden die elektrischen Maschinen nach Typen und begründen deren Einsatz. Sie erklären Schaltungen, welche für Motorsteuerungen verwendet werden. (Bereich 2)</p>	<p>5.2.5c Die Lernenden bearbeiten themenbezogene Starkstromaufgaben der Antriebstechnik. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs II - IV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schützensteuerungen • Motorensteuerungen und Anlassverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Sternschaltung/Dreieckschaltung - Frequenzumformer FU - Sanftanlasser - Tippbetrieb - Umkehrsteuerung • Anwendungsmöglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> - Niveausteuerung - Torsteuerung - Förderanlage, Kransteuerung • Motorschutz 	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>5.2.7a Die Lernenden installieren Anlagen zur Ersatzstromversorgung und zum Überspannungsschutz und wirken bei der Inbetriebnahme mit. (Bereich 2) [4. Jahr]</p>	<p>5.2.7b Die Lernenden erläutern Zweck und Funktion von Anlagen und Vorkehrungen zur Ersatzstromversorgung (USV) und zum Überspannungsschutz. (Bereich 2)</p>	<p>5.2.7c Die Lernenden integrieren Produkte zur Ersatzstromversorgung und zum Überspannungsschutz in Anlagen. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs II - IV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überspannungsableiter (Mittelschutz) • Notbeleuchtung (Aspekte der Akkuwartung) 	<p>M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien</p>
<p>5.2.8a Die Lernenden installieren Photovoltaikanlagen und wirken bei der Inbetriebnahme mit. (Bereich 2) [4. Jahr]</p>	<p>5.2.8b Die Lernenden beschreiben Aufgaben, Funktion und Einsatz von Sonderanlagen (z.B. zur Blindleistungskompensation) und von Anlagen zur Stromerzeugung mit neuen erneuerbaren Energien. (Bereich 2)</p>	<p>5.2.8c Die Lernenden bearbeiten das Thema Photovoltaikanlage an einem einfachen Funktionsmodell. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs III - IV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installationsmaterial • Montage Verbindungssysteme • Aspekte der Inbetriebnahme und Messungen • Sicherheitsaspekte <ul style="list-style-type: none"> - Blitzschutz - Abschaltung (DC) - Montagearbeiten auf dem Dach (Arbeitssicherheit) • Produkt-/Herstellerdokumentation <p>Hinweis: Umfang der Ausbildung beträgt ca. 5 Stunden.</p>	<p>M: Lernstrategien</p>

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
5.2.9a Die Lernenden erstellen Schwachstromanlagen zur Signalisation und Kommunikation. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.2.9b Die Lernenden erklären Zweck und Schaltungen von Schwachstromanlagen zur Signalisation und Kommunikation. (Bereich 2)	5.2.9c Die Lernenden erstellen Sonnerie- oder Torsprechanlagen. (Bereich 2)	Im Kurs I - II: Sonnerieanlage für ein Mehrfamilienhaus mit minimum zwei Wohnungen Im Kurs II - III: Torsprechanlage (Konventionelles System und/oder Bussystem)	M: Arbeitstechniken

5.3 Elektrotechnik

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
5.3.6a Die Lernenden ermitteln mit Messgeräten die exakten Werte von elektrischen Grössen und interpretieren die Messresultate. (Bereich 3) [3. Jahr]	5.3.6b Die Lernenden erklären die Anwendung von Messgeräten und Verfahren zur Messung elektrischer Grössen. Sie lösen messtechnische Aufgaben. (Bereich 2)	5.3.6c Die Lernenden bestimmen Messgeräte für Spannungs-, Strom-, Widerstands- und Leistungsmessungen, setzen sie fachgerecht ein und interpretieren die Messresultate. (Bereich 3)	Im Kurs II - III: <ul style="list-style-type: none"> Spannungs-, Strom-, Widerstandsmessungen Analoge und digitale Messverfahren Messfehler Überspannungskategorien (Cat I bis IV) Im Kurs III - IV: <ul style="list-style-type: none"> Nichtsinusförmige Grössen (TRMS) Leistungsmessungen Wirkungsgrad Messparcour mit unterschiedlichen praxisbezogenen Verbrauchern 	M: Arbeitstechniken

5.4 Steuerungstechnik

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
5.4.2a Die Lernenden erstellen elektromechanische und elektronische Steuerungen anhand der technischen Dokumentationen. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.4.2b Die Lernenden unterscheiden elektromechanische und elektronische Schalteinrichtungen und erklären deren Eigenschaften und Einsatz in Steuerschaltungen anhand von Praxisbeispielen. (Bereich 2)	5.4.2c Die Lernenden erstellen elektromechanische und elektronische Steuerungen. (Bereich 2)	Im Kurs IV: <ul style="list-style-type: none"> Vernetzung einzelner Geräte (Sensoren, Aktoren) mittels konventioneller und/oder elektronischer Steuerung Steuerung mit verschiedenen Peripheriegeräten, wie z.B.: <ul style="list-style-type: none"> - Thermostat - Pressostat - Hygrostat - Näherungsschalter - Niveauschalter - Beleuchtung, Wärme/Kälte, Antriebe - Signalgeräte 	M: Arbeitstechniken

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
5.4.4a Die Lernenden installieren und programmieren einfache programmierbare Kleinsteuerungen anhand der technischen Dokumentationen. (Bereich 2) [4. Jahr]	5.4.4b Die Lernenden erklären Prinzip und Funktion von programmierbaren Kleinsteuerungen und erläutern einfache Schaltungsbeispiele. (Bereich 2)	5.4.4c Die Lernenden installieren und programmieren einfache Kleinsteuerungen, stellen Parameter ein und nehmen die Anlagen in Betrieb. (Bereich 2)	Im Kurs IV: <ul style="list-style-type: none"> • Installation einer einfachen Kleinsteuerung • Programmierung • Inbetriebnahme, Funktionskontrolle • Änderung / Optimierung der Programmierung 	M: Arbeitstechniken M: Prozessorientierung

5.5 Gebäudeautomation

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
5.5.2a Die Lernenden schliessen die Bauelemente wie Sensoren und Aktoren nach Schema an. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.5.2b Die Lernenden benennen die wesentlichen Elemente und Komponenten von Bussystemen und erklären deren Aufgaben und Funktionen. (Bereich 2)	5.5.2c Die Lernenden erstellen einfache Anwendungen von Systemen der Gebäudeautomation. (Bereich 2)	Im Kurs IV: <ul style="list-style-type: none"> • Komfortinstallation, wie z.B.: <ul style="list-style-type: none"> - Storen - Beleuchtung - Szenen - Heizung, Klima Realisierung mit einfachen Bussystemen im Home-Bereich (z.B. Einfamilienhaus).	M: Arbeitstechniken
5.5.3a Die Lernenden stellen Parameter ein und wirken mit bei der Inbetriebnahme des Systems. Dabei unterstützen sie den Systemverantwortlichen im Rahmen ihres Aufgabenbereichs nach Vorgaben. (Bereich 2) [4. Jahr]	5.5.3b Die Lernenden erläutern anhand von Praxisbeispielen den Einsatz von Bussystemen. (Bereich 2)	5.5.3c Die Lernenden überprüfen das betriebsfertig konfigurierte System und nehmen es in Betrieb. (Bereich 2)	Im Kurs IV: <ul style="list-style-type: none"> • Inbetriebnahme, Funktionskontrolle • Optimierung 	M: Arbeitstechniken M: Prozessorientierung

6. Kommunikationstechnik

6.1 Kommunikationsanlagen

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
<p>6.1.1a Die Lernenden erstellen Telematikinstallationen und Kommunikationsnetzwerke nach den Regeln der Technik und gemäss den spezifischen Vorgaben. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>6.1.1b Die Lernenden erläutern die Eigenschaften und die Anwendungen von Installationsmaterialien. (Bereich 2)</p>	<p>6.1.1c Die Lernenden bearbeiten Verteilanlagen und Verteiler von Telematikanlagen und erläutern die Funktion der Erdung. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführungs-Trennkasten (ET/Schaltkasten) • Grobsicherung • Erdungsstruktur • Anschlussverteiler, Hauptverteiler, Zwischenverteiler • Verbindungs- und Schlaufdosen 	M: Arbeitstechniken
<p>6.1.2a Die Lernenden bearbeiten Kommunikationskabel aus Kupfer. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>6.1.2b ----</p>	<p>6.1.2c 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)</p>	<p>Im Kurs II - IV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Kabeln und Drähten (LWL und Kupfer) • Anschlussstechniken (Kupfer) • Einsatz von POF-Leitern 	M: Arbeitstechniken
<p>6.1.3a Die Lernenden installieren und konfigurieren für einfache Telematikanlagen die analogen und digitalen Endgeräte entsprechend den Bedürfnissen der Benutzer. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>6.1.3b Die Lernenden gliedern den Aufbau von Telematiksystemen nach Aufgaben und erklären die Funktion und Leistungsmerkmale der Anlageteile und Endgeräte. (Bereich 2)</p>	<p>6.1.3c Die Lernenden bearbeiten Steckdosen, aktuelle Telematikapparate und Zusatzgeräte der analogen und digitalen Telekommunikation. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs II - IV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montage und Anschluss von aktuellen Apparaten und Geräten der Telekommunikation • Konfiguration • Inbetriebnahme, Funktionskontrolle 	M: Arbeitstechniken M: Beratungsmethoden
<p>6.1.4a Die Lernenden installieren die notwendigen passiven Komponenten für den Internetzugang mit der Breitbandtechnologie bei analogen und digitalen Teilnehmeranschlüssen. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>6.1.4b Die Lernenden erklären im Grundsatz das System für leistungsfähige Internetzugänge mit der Breitbandtechnologie und erläutern die Funktion der installationsseitigen passiven Komponenten für die Teilnehmeranschlüsse. (Bereich 2)</p>	<p>6.1.4c Die Lernenden setzen die notwendigen passiven Komponenten für den Internetzugang mit der Breitbandtechnologie bei analogen und digitalen Teilnehmeranschlüssen gemäss den technischen Instruktionen ein. (Bereich 2)</p>	<p>Im Kurs II - IV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filter • Splitter <p>Hinweis: Mit dem Wechsel von der analogen Festnetztelefonie auf die IP-Technologie (voraussichtlich E/2017) wird die Inbetriebnahme eines fertig konfigurierten Routers auch bei einem einfachen Teilnehmeranschluss Stand der Technik sein. Dies ist in der Ausbildung im üK zu berücksichtigen.</p>	M: Arbeitstechniken

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
6.1.6a Die Lernenden wirken bei Messungen an Kommunikationsverkabelungen mit. (Bereich 2) [4. Jahr]	6.1.6b Die Lernenden erläutern die Messverfahren für Kommunikationsverkabelungen und erklären Messresultate. (Bereich 2)	6.1.6c Die Lernenden führen einfache Messungen an Kommunikationsverkabelungen aus. (Bereich 2)	Im Kurs III - IV: <ul style="list-style-type: none"> • Wire-Map Messung • LAN-Messung (pass - fail) Hinweis: Messgeräte für LAN-Messungen können für den Zeitpunkt der Ausbildung als Alternative zugemietet werden. (Hersteller, Grossisten, Betriebe, etc.)	M: Arbeitstechniken

6.2 Koaxiale Anlagen

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
6.2.1a Die Lernenden erstellen koaxiale Installationen und Anschlusspunkte für Fernseh-, Radio- und Kommunikationsgeräte. (Bereich 2) [3. Jahr]	6.2.1b Die Lernenden erläutern die Eigenschaften von koaxialen Installationen. (Bereich 2)	6.2.1c Die Lernenden bearbeiten Installationsmaterial und Apparate für koaxiale Antennenkabelanlagen. (Bereich 2)	Im Kurs II - III: <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeuge • Koaxialkabel • Erdung • Anschluss von Datendose, Verteiler, Abzweiger, Abschlusswiderstände und Stecker • Verstärker 	M: Arbeitstechniken
6.2.3a Die Lernenden wirken bei der Überprüfung der Signalpegel an den Anschlusspunkten mit. (Bereich 2) [4. Jahr]	6.2.3b Die Lernenden erläutern Aufgaben und Funktion von Testgeräten zur Prüfung von koaxialen Anlagen. (Bereich 2)	6.2.3c Die Lernenden messen die Signalpegel an den Anschlusspunkten und erläutern die Messergebnisse. (Bereich 2)	Im Kurs III - IV: <ul style="list-style-type: none"> • Signalpegel (Planungswert, Messwert) • Messungen 	M: Arbeitstechniken

7. Übergreifende Bildungsthemen *Zu diesem Leitziel sind keine Leistungsziele für die überbetrieblichen Kurse definiert.*