



## Lehrplan überbetriebliche Kurse (üK)

### Telematikerin EFZ / Telematiker EFZ

47418

<b>Inhaltsverzeichnis:</b>	<b>Hinweise</b>	Allgemeines und Taxonomie	Seite 1
	<b>Übersicht</b>	Verteilung der Ausbildung auf die vier Lehrjahre	Seite 2
	<b>Lerninhalte</b>	Betriebliche Aufgaben und Funktionen	Seite 3
		Bearbeitungstechnik	Seite 4
		Technologische Grundlagen	Seite 6
		Technische Dokumentation	Seite 7
		Telematik und Netzwerktechnik	Seite 10
		Elektrische Systemtechnik	Seite 15
		Übergreifende Bildungsthemen	Seite 16

#### 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**

Telematikerin / Telematiker					
Fachkompetenz	Fachbereich	1. bis 4. Lehrjahr			
		Kurs 1	Kurs 2	Kurs 3	Kurs 4
<b>Betriebliche Aufgaben und Funktionen</b>	Auftragswesen	Die Ausbildung ist auftragsbezogen in die entsprechenden Fachbereiche integriert.			
<b>Bearbeitungstechnik</b>	Werkstoffe	2	---	---	---
	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	2	---	---	---
	Einsatz der Werkzeuge und Arbeitsgeräte	4	4	---	---
<b>Technologische Grundlagen</b>	Mathematik, Elektrotechnik und Elektronik	Die Ausbildung ist auftragsbezogen in die entsprechenden Fachbereiche integriert.			
<b>Technische Dokumentation</b>	Arbeitsdokumentation	4	4	4	---
	Anlagedokumentation	4	8	8	10
	Regeln der Technik	2	2	2	---
<b>Telematik und Netzwerktechnik</b>	Drahtgebundene Telekommunikation	18	4	4	12
	Drahtlose Telekommunikation	---	8	---	8
	Informatik und Netzwerktechnik	4	20	50	34
	Universelle Kommunikationsverkabelung	---	10	4	4
<b>Elektrische Systemtechnik</b>	Installationstechnik und Technik der Energieverteilung	20	---	8	8
	Technik der Energienutzung und der Gebäudeautomation	---	---	12	16
<b>Lernkontrollen</b>		4	4	4	4
<b>Richtwert zur Dauer der Ausbildung in Stunden</b>		<b>64</b>	<b>64</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
<b>Richtwert zur Dauer der Ausbildung in Tagen</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

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**

**1.1 Auftragswesen**

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
1.1.2a Die Lernenden erklären dem Kunden die einzelnen Phasen der Auftragsabwicklung. (Bereich 2) [2. Jahr]	1.1.2b ----	1.1.2c Die Lernenden erstellen für die projektbezogene Arbeit die Arbeitsvorbereitung und schätzen den Zeitbedarf für die einzelnen Arbeitsschritte. (Bereich 2)	<b>Im Kurs II - IV:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsvorbereitung</li> <li>Zeiteinteilung der Arbeitsschritte</li> <li>Setzen von Prioritäten</li> </ul> Hinweis: Projektbezogene AVOR zur Arbeit im üK.	M: Prozessorientierung

**1.2 Kundenbeziehung** *Zu diesem Richtziel sind keine Leistungsziele für die überbetrieblichen Kurse definiert.*

**1.3 Organisation und Zuständigkeit** *Zu diesem Richtziel sind keine Leistungsziele für die überbetrieblichen Kurse definiert.*

**2. Bearbeitungstechnik**

**2.1 Werkstoffe**

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
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)	2.1.2c Die Lernenden setzen die Werkstoffe entsprechend dem Verwendungszweck umweltschonend ein und vermeiden Abfälle. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I - IV:</b>  Hinweis: Umsetzung entsprechend den Arbeiten im üK.	M: Lernstrategien M: Ökologisches Verhalten
2.1.4a Die Lernenden entsorgen Elektro- und Telematikgeräte, Werkstoffe und Chemikalien gemäss den Weisungen und Vorschriften. (Bereich 2) [1. Jahr]	2.1.4b Die Lernenden erläutern die Weisungen und Vorschriften für die Entsorgung von Elektrogeräten (VREG), Werkstoffen und Chemikalien. (Bereich 2)	2.1.4c Die Lernenden entsorgen Materialien und Gefahrenstoffe im Rahmen der Kurse fachgerecht, umweltgerecht und sicher. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I - IV:</b> Regelung am Kursort zur Entsorgung von: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papier, Karton</li> <li>• Kunststoffe (wie z.B. PVC, PET)</li> <li>• Aluminium, Kupfer, diverse Metalle</li> <li>• Akkus, Batterien</li> <li>• Elektroapparate, Elektronikbauteile</li> </ul>	M: Ökologisches Verhalten S: Eigenverantwortung

**2.2 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz**

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
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)	2.2.5c Die Lernenden erklären die Sicherheitsvorkehrungen und das Notfalldispositiv in den Kurslokalitäten. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I - IV:</b> Konkretes Notfalldispositiv <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notfallnummern</li> <li>• Depot für das Erste-Hilfe-Material</li> <li>• Alarmzeichen</li> <li>• Fluchtwege</li> <li>• Sammelplatz</li> </ul>	M: Prozessorientierung S: Belastbarkeit

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
2.2.6a Die Lernenden handeln im Betrieb und am Arbeitsort nach den Verhaltensregeln zum Gesundheitsschutz. (Bereich 2) [1. Jahr]	2.2.6b ----	2.2.6c Die Lernenden handeln im Kurs nach den Verhaltensregeln zum Gesundheitsschutz. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I - IV:</b> Hausordnung Umsetzen	S: Eigenverantwortung

**2.3 Einsatz der Werkzeuge und Arbeitsgeräte**

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
2.3.4a Die Lernenden setzen bei den Installationsarbeiten die Werkzeuge und Geräte zweckmässig ein. (Bereich 2) [1. Jahr]	2.3.4b ----	2.3.4c Die Lernenden setzen Werkzeuge und Geräte auftragsbezogen ein. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I - IV:</b>  Hinweis: Umsetzung entsprechend den Arbeiten im üK.	M: Arbeitstechniken
2.3.5a Die Lernenden erstellen elektrische Verbindungen. (Bereich 2) [2. Jahr]	2.3.5b ----	2.3.5c Die Lernenden erläutern die verschiedenen Anschlusstechniken und wenden diese praxisbezogen bei Installationen der Telematik und der Gebäudetechnik an. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I - II:</b> (mit Bezug zur Arbeit im Kurs) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schraubverbindungen</li> <li>• Crimpverbindungen</li> <li>• Federzugverbindungen</li> <li>• Pressverbindungen</li> <li>• Lötverbindungen</li> <li>• Verbindungen der Kommunikationstechnik, inkl. koaxiale Verbindungen</li> </ul>	M: Arbeitstechniken
2.3.8a Die Lernenden setzen Informatikmittel als Arbeitsgeräte zweckmässig ein. (Bereich 2) [2. Jahr]	2.3.8b ----	2.3.8c Die Lernenden setzen Informatikmittel auftragsbezogen ein. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I - IV:</b>  Hinweis: Umsetzung entsprechend den Arbeiten im üK.	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung

**2.4 Unterhalt der Werkzeuge und Arbeitsgeräte** *Zu diesem Richtziel sind keine Leistungsziele für die überbetrieblichen Kurse definiert.*

**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)	<b>Im Kurs I bis IV:</b> Aufgabenbezogene Berechnungen	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 2) [2. Jahr]	3.2.1b Die Lernenden stellen das elektrotechnische System bestehend aus Erzeuger und Verbraucher dar und erklären damit das Wesen der Elektrizität und der elektrischen Vorgänge. (Bereich 1)	3.2.1c Die Lernenden nehmen elektrotechnische Geräte in Betrieb. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I bis IV:</b> Umsetzung entsprechend den Arbeiten im üK	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. Sie berücksichtigen die spezifischen Schutzmassnahmen beim Arbeiten mit den Komponenten und Geräten. (Bereich 2) [2. 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 nehmen elektronische Geräte in Betrieb. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I bis IV:</b> Umsetzung entsprechend den Arbeiten im üK	M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien

**3.4 Erweiterte Fachtechnik** Zu diesem Richtziel 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)	<b>Im Kurs I:</b> Materiallisten aufgabenbezogen erstellen	M: Arbeitstechniken
4.1.2a Die Lernenden erstellen Arbeitsrapporte und Ausmasse klar und vollständig. Sie wenden Leistungsverzeichnisse 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 erstellen auf der Basis des NPK praxisbezogene Ausmasse und Arbeitsrapporte. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I - III:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfassen von Dienstleistungen gemäss den Vorgaben der VSEI-Kalkulationsgrundlagen nach NPK                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsrapporte</li> <li>- Regierapporte (mit und ohne Erstprüfung)</li> </ul> </li> <li>Aufgabenbezogene Ausmasse nach NPK (wie z.B. TV- oder LWL-Installation)</li> </ul>	M: Arbeitstechniken

**4.2 Anlagedokumentation**

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
4.2.1a Die Lernenden erstellen oder vervollständigen zu den ausgeführten Arbeiten die Anlagedokumentationen. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.2.1b Die Lernenden erläutern Inhalt, Umfang und Verwendungszweck von Anlagedokumentationen und erstellen diese für Telematikanlagen. (Bereich 2)	4.2.1c Die Lernenden bearbeiten themenbezogene Aufgaben im Bereich der Anlagedokumentationen. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I - IV:</b> Erstellen von aufgabenbezogenen Anlagedokumentationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Patch-Listen</li> <li>Listen (wie z.B. Passwortlisten, Gerätelisten, IP-Konzept)</li> <li>Wartungsjournal</li> <li>Übergabe an Kunden (Instruktion)</li> </ul>	M: Arbeitstechniken
4.2.2a ----	4.2.2b Die Lernenden verstehen technische Abkürzungen, Anlagedokumentationen und einfache Fachpublikationen auch <b>in englischer Sprache</b> . (Bereich 2)	4.2.2c Die Lernenden verwenden Anlagedokumentationen auch <b>in englischer Sprache</b> . (Bereich 2)	<b>Im Kurs II - IV:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gerätespezifische Manuals</li> <li>Technische Anweisungen</li> <li>Broschüren</li> </ul>	M: Arbeitstechniken

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
<p>4.2.5a Die Lernenden entwerfen und interpretieren Schemas von Telematikanlagen und von Systemen, welche mit der Telematikanlage zusammenwirken. (Bereich 3) [3. Jahr]</p>	<p>4.2.5b Die Lernenden zeichnen und erläutern Schemas unter Verwendung von normgerechten Symbolen für Anlagen der Telematik und Gebäudeautomation sowie für Schwach- und Starkstromanlagen in ihrem Aufgabenbereich. (Bereich 2)</p>	<p>4.2.5c Die Lernenden zeichnen und erläutern anlagespezifische Schemas. (Bereich 2)</p>	<p><b>Im Kurs II - IV:</b> Erstellen von aufgabenbezogenen Schemas wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabelpläne</li> <li>• Prinzip- und Übersichtsschema</li> </ul>	<p>M: Arbeitstechniken</p>

**4.3 Regeln der Technik**

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
<p>4.3.2a Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen (RIT) situationsbezogen um. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>4.3.2b Die Lernenden erläutern und begründen Richtlinien, welche bei informations- und kommunikationstechnischen Anlagen angewendet werden. (Bereich 2)</p>	<p>4.3.2c Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Richtlinien für informations- und kommunikationstechnischen Anlagen praxisbezogen um. (Bereich 2)</p>	<p><b>Im Kurs II bis IV:</b> Die Ausbildung erfolgt aufgabenbezogen gemäss</p> <p>RIT, Kapitel 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebäudeeinführung</li> <li>• Netztrennstelle</li> <li>• Netzabschluss</li> </ul> <p>RIT, Kapitel 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multimedia-Installationen im Wohnungsbereich</li> <li>• Grundlagen Gebäudeverkabelung</li> </ul> <p>RIT, Kapitel 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausführung</li> <li>• Betrieb</li> </ul>	<p>M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien</p>
<p>4.3.3a Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Niederspannungs-Installationsnorm NIN situationsbezogen um. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>4.3.3b Die Lernenden erläutern und begründen Normen, welche bei Stark- und Schwachstromanlagen angewendet werden. (Bereich 2)</p>	<p>4.3.3c Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Niederspannungs-Installationsnormen NIN im Kurs um. (Bereich 2)</p>	<p><b>Im Kurs I bis IV:</b> Umsetzung entsprechend den Arbeiten im üK</p>	<p>M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien</p>



Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
4.3.5a Die Lernenden protokollieren die Ergebnisse der Erstprüfung. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.3.5b Die Lernenden erläutern die Bestimmungen der Erstprüfung von elektrischen Anlagen. (Bereich 2)	4.3.5c Die Lernenden führen die Erstprüfung an einem Netzanschluss einer Telematikanlage durch. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I - III:</b> NIV-Messungen, wie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitfähigkeit des Schutzleiters</li> <li>• Isolationswiderstand</li> <li>• Kurzschlussstrom</li> <li>• RCD (Fehlerstromschutzschalter)</li> </ul>	M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien

**5. Telematik und Netzwerktechnik**

**5.1 Telematikgrundlagen** *Zu diesem Richtziel sind keine Leistungsziele für die überbetrieblichen Kurse definiert.*

**5.2 Drahtgebundene Telekommunikation**

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
5.2.1a Die Lernenden erstellen ab der Netztrennstelle die Inhouse-Installation. (Bereich 2) [2. Jahr]	5.2.1b Die Lernenden erläutern für die drahtgebundene Telekommunikation die Strukturen, Topologien und technologischen Aspekte. (Bereich 2)	5.2.1c Die Lernenden bestimmen das Material für UKV-, LWL- und Koaxial-Installationen und verarbeiten es fachgerecht. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I - II:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leiter wie Kupfer und LWL (ohne Spleissung)</li> <li>Einführungs-Trennkasten</li> <li>Grobsicherung, Schutzeinrichtungen</li> <li>Erdungsstruktur</li> <li>Anschlussverteiler, Hauptverteiler, Zwischenverteiler</li> <li>Verbindungsmaterial Kupfer und LWL (Verbindungs- und Schlaufdosen)</li> <li>Steckdosen (Telekommunikation, Datendienste)</li> </ul>	M: Arbeitstechniken
5.2.2a Die Lernenden integrieren die drahtgebundenen Endgeräte gemäss den Vorgaben in die Installation und konfigurieren sie für die Sprach- und Datenübertragung. (Bereich 3) [3. Jahr]	5.2.2b Die Lernenden erklären im Bereich der drahtgebundenen Telekommunikation die verbreiteten analogen und digitalen Endgeräte und verdeutlichen den Bezug zur Praxis mit Anwendungsbeispielen. (Bereich 2)	5.2.2c Die Lernenden integrieren die drahtgebundenen Endgeräte in eine Kommunikationsanlage. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I - IV:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anschluss und Konfiguration von analogen und digitalen Endgeräten und Zubehör</li> <li>Inbetriebnahme und Funktionskontrolle</li> </ul>	M: Arbeitstechniken
5.2.3a Die Lernenden verbinden Telematikanlagen mit Radio- und Fernsehanlagen. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.2.3b Die Lernenden erläutern die Dienste der wichtigsten Carrier von Radio-, Fernseh- und Satellitenanlagen. (Bereich 2)	5.2.3c Die Lernenden planen einfache TV-Installationen. Sie nehmen diese in Betrieb und realisieren Erweiterungen. (Bereich 2)	<b>Im Kurs II - IV:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anschlussarten: FTTH, Kupfer (inkl. Koax), SAT</li> <li>Planung, Signalpegel, Inbetriebnahme</li> <li>Erweiterungen (Anschlusspunkte)</li> </ul>	
5.2.4a Die Lernenden instruieren den Benutzer über Funktion und Handhabung der betriebsfertigen Anlage. (Bereich 3) [3. Jahr]	5.2.4b ----	5.2.4c Die Lernenden dokumentieren die einzelnen Fertigungsschritte vom Beginn der Arbeiten bis zur Inbetriebnahme der Anlagen. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I - IV:</b> Arbeitsjournal	M: Beratungsmethoden S: Kommunikationsfähigkeit

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
5.2.5a Die Lernenden lokalisieren und beheben Störungen an Telematikanlagen und leisten Support. (Bereich 3) [4. Jahr]	5.2.5b ----	5.2.5c Die Lernenden erklären das Vorgehen zur Störungsbehebung. (Bereich 1)	<b>Im Kurs I und IV:</b> Die Ausbildung erfolgt anlagebezogen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermitteln von Störungen</li> <li>• Beheben von Störungen</li> </ul>	M: Arbeitstechniken M: Beratungsmethoden M: Kreativitätstechniken S: Kommunikationsfähigkeit

**5.3 Drahtlose Telekommunikation**

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
5.3.2a Die Lernenden integrieren die drahtlosen Endgeräte gemäss den Vorgaben in das Gesamtsystem und konfigurieren sie für die Sprach- und Datenübertragung. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.3.2b Die Lernenden erklären im Bereich der drahtlosen Telekommunikation die verbreiteten Endgeräte und verdeutlichen den Bezug zur Praxis mit Anwendungsbeispielen. (Bereich 2)	5.3.2c Die Lernenden integrieren die drahtlosen Endgeräte in eine Kommunikationsanlage. (Bereich 2)	<b>Im Kurs II - IV:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss und Konfiguration von drahtlosen Endgeräten</li> <li>• Inbetriebnahme und Funktionskontrolle</li> </ul>	M: Arbeitstechniken
5.3.3a Die Lernenden instruieren den Benutzer über Funktion und Handhabung der betriebsfertigen Anlage auch bezüglich der Energieeffizienz. (Bereich 3) [3. Jahr]	5.3.3b ----	5.3.3c Die Lernenden dokumentieren die einzelnen Fertigungsschritte vom Beginn der Arbeiten bis zur Inbetriebnahme der Anlagen. (Bereich 2)	<b>Im Kurs II - IV:</b> Arbeitsjournal	M: Beratungsmethoden S: Kommunikationsfähigkeit

**5.4 Teilnehmervermittlungsanlagen PBX** *Zu diesem Richtziel sind keine Leistungsziele für die überbetrieblichen Kurse definiert.*

**5.5 Informatik und Netzwerktechnik**

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
<p>5.5.2a Die Lernenden installieren Software und registrieren diese bei Bedarf für die Kunden. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.5.2b Die Lernenden unterscheiden die verschiedenen Arten von Software bezüglich Funktion und Anwendung und erläutern im Grundsatz das Lizenzwesen für die Verwendung von kostenpflichtiger und kostenloser Software. (Bereich 2)</p>	<p>5.5.2c Die Lernenden wählen für den Betrieb der Hardware und für Telematikanwendungen die entsprechende Software und installieren sie auf Personalcomputern. (Bereich 2)</p>	<p><b>Im Kurs II - IV:</b> Installation von Software wie zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VOIP Client</li> <li>• Mail Client</li> <li>• Treibersoftware</li> </ul>	M: Arbeitstechniken
<p>5.5.3a Die Lernenden nehmen Peripherie- und Multimediageräte in Betrieb. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.5.3b Die Lernenden nennen Peripherie- und Multimediageräte und formulieren Empfehlungen für Anwendungen im lokalen Einsatz und beim Einsatz im Netzwerk. (Bereich 3)</p>	<p>5.5.3c Die Lernenden nehmen Peripherie- und Multimediageräte in Betrieb. (Bereich 2)</p>	<p><b>Im Kurs II - IV:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokale und Netzwerk-Peripheriegeräte wie - Drucker (Multifunktionsgeräte)</li> <li>- IP Kamera</li> <li>- Mikrofone, Headset</li> <li>• Installation, Konfiguration</li> </ul>	M: Arbeitstechniken
<p>5.5.4a Die Lernenden nehmen Informatiksysteme in Betrieb. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.5.4b Die Lernenden erläutern die Funktionen von Server und Clients sowie Internetserver und erklären die verschiedenen Serverdienste für den lokalen Netzwerkbetrieb. (Bereich 2)</p>	<p>5.5.4c Die Lernenden setzen Server auf und nehmen Internetserver in Betrieb. (Bereich 2)</p>	<p><b>Im Kurs III - IV:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Server installieren und betreiben</li> <li>• Bereitstellen von Services im Netzwerk wie z.B. HTTP, FTP, SMTP, DNS, ADS, DHCP und VOIP</li> </ul>	M: Arbeitstechniken
<p>5.5.5a Die Lernenden setzen Massnahmen zum Datenschutz, zur Datensicherheit und zur Netzwerksicherheit anlagebezogen um. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.5.5b Die Lernenden erstellen ganzheitliche Risikoanalysen und leiten daraus die entsprechenden Massnahmen ab bezüglich Datenschutz, Datensicherheit und Netzwerksicherheit. (Bereich 3)</p>	<p>5.5.5c Die Lernenden setzen Massnahmen zur Datensicherheit und zum Datenschutz anlagebezogen um. (Bereich 2)</p>	<p><b>Im Kurs III - IV:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Backup-Systeme</li> <li>• Passwortschutz</li> <li>• Ausfallschutz</li> <li>• Internet-Security</li> <li>• VPN, SSL</li> </ul>	M: Arbeitstechniken M: Prozessorientierung

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
5.5.6a Die Lernenden instruieren den Benutzer über Funktion und Handhabung der betriebsfertigen Anlage. (Bereich 3) [3. Jahr]	5.5.6b ----	5.5.6c Die Lernenden dokumentieren die einzelnen Fertigungsschritte vom Beginn der Arbeiten bis zur Inbetriebnahme der Anlagen. (Bereich 2)	<b>Im Kurs II - IV:</b> • Arbeitsjournal	M: Beratungsmethoden S: Kommunikationsfähigkeit
5.5.7a Die Lernenden installieren Netzwerkkomponenten und integrieren diese funktionell in die Telematikanlage und Gebäudeautomation. (Bereich 3) [3. Jahr]	5.5.7b Die Lernenden benennen die Netzwerkkomponenten in einer LAN-Umgebung und erläutern die Funktion und die Sicherheitsanforderungen. (Bereich 2)	5.5.7c Die Lernenden nehmen Netzwerkkomponenten in Betrieb. Sie konfigurieren diese gemäss den Vorgaben und überprüfen die Funktion. (Bereich 3)	<b>Im Kurs I:</b> Installation eines Netzzuganges mit Breitbandtechnologie  <b>Im Kurs II - III:</b> Integration und Konfiguration der folgenden Aktivkomponenten im Netzwerk: • Switch • Router • Firewall • Accesspoint	M: Arbeitstechniken
5.5.8a Die Lernenden realisieren ein Netzwerk für ein kleines Unternehmen. (Bereich 3) [3. Jahr]	5.5.8b Die Lernenden konzipieren die Informatik- und Netzinfrastruktur für ein kleines Unternehmen. (Bereich 3)	5.5.8c Die Lernenden realisieren ein Netzwerk für ein kleines Unternehmen. (Bereich 2)	<b>Im Kurs I - II:</b> • UKV • Passive Netzwerkkomponenten • Aktive Netzwerkkomponenten • Netzwerk Endgeräte  <b>Im Kurs III - IV:</b> Installation und Konfiguration von Server und Client • ADS-Konzept, Einbindung Clients in Domain • IP-Konzept • Datenstruktur (RAID) • Backup • Netzwerkdienste	M: Arbeitstechniken

**5.6 Universelle Kommunikationsverkabelung**

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
5.6.4a Die Lernenden überprüfen mit Messungen, nach ISO, universelle Kommunikationsverkabelungen (Kupfer- und Lichtwellenleiter) und protokollieren die Messresultate. (Bereich 2) [2. Jahr]	5.6.4b Die Lernenden erklären den Aufbau einer UKV-Messung für Kupfer- und Lichtwellenleiter. Anhand des Messprotokolls beurteilen sie die Messergebnisse. (Bereich 3)	5.6.4c Die Lernenden überprüfen mit Messungen die Leistungsfähigkeit von universellen Kommunikationsverkabelungen (Kupfer- und Lichtwellenleiter). Sie protokollieren und interpretieren die Messresultate. (Bereich 3)	<b>Im Kurs II - IV:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handhabung Messgeräte</li> <li>• Einstellen korrektes Messverfahren</li> <li>• Protokollieren der Messung</li> <li>• Interpretation Messresultate</li> <li>• Massnahmen</li> </ul>	M: Arbeitstechniken M: Kreativitätstechniken

**6. Elektrische Systemtechnik****6.1 Installationstechnik und Technik der Energieverteilung**

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
<p>6.1.3a Die Lernenden bestimmen das Installationsmaterial gemäss dem Einsatzbereich, verlegen die Leitungen nach den Regeln der Technik und schliessen die Starkstromapparate an. (Bereich 2) [2. Jahr]</p>	<p>6.1.3b Die Lernenden erläutern die Eigenschaften und die Anwendungen von Installationsmaterialien. (Bereich 2)</p>	<p>6.1.3c Die Lernenden installieren einen Netzanschluss zur Stromversorgung einer Telematikanlage. (Bereich 2)</p>	<p><b>Im Kurs I:</b> Verarbeiten von Elektro-Installationsmaterial wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohre und Installationskanäle mit Zubehör</li> <li>• Leiter (Draht und Kabel)</li> <li>• Befestigungsmaterial</li> <li>• Verbindungsmaterial (Dosen und Klemmen)</li> <li>• Schalter und Steckdosen</li> </ul>	<p>M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung</p>
<p>6.1.6a Die Lernenden integrieren Geräte und Anlagen zur unterbreuchslosen Stromversorgung und zum Schutz vor Überspannungen in Telematikanlagen. (Bereich 2) [2. Jahr]</p>	<p>6.1.6b Die Lernenden erläutern Zweck und Funktion von Anlagen und Vorkehrungen zur Ersatzstromversorgung und zum Überspannungsschutz. (Bereich 2)</p>	<p>6.1.6c Die Lernenden nehmen Geräte und Anlagen zur Stromversorgung und zum Schutz vor Überspannungen in Betrieb. (Bereich 2)</p>	<p><b>Im Kurs III:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• USV-Anlagen</li> <li>• Überspannungsschutzgeräte</li> </ul>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>6.1.7a Die Lernenden überprüfen bei der Inbetriebnahme die korrekte Funktion der Anlage und die Wirksamkeit der Schutzmassnahmen. Sie dokumentieren die Messresultate. (Bereich 3) [3. Jahr]</p>	<p>6.1.7b Die Lernenden erklären einfache Anwendungen und Messverfahren von Messinstrumenten für die baubegleitende Erstprüfung (Bereich: 230 V-Steckdose) und beurteilen die Messresultate. (Bereich 2)</p>	<p>6.1.7c Die Lernenden setzen die Messgeräte für die baubegleitende Erstprüfung fachgerecht ein und erläutern die Messresultate (Bereich: 230 V-Steckdose). (Bereich 2)</p>	<p><b>Im Kurs I - III:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NIV-Messungen, wie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitfähigkeit des Schutzleiters</li> <li>- Isolationswiderstand</li> <li>- Kurzschlussstrom</li> <li>- RCD (Fehlerstromschutzschalter)</li> </ul> </li> <li>• Messresultate und Massnahmen</li> </ul>	<p>M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung</p>

**6.2 Technik der Energienutzung und der Gebäudeautomation**

Betrieb	Berufsfachschule	überbetriebliche Kurse	Lerninhalte	M- und S-Kompetenzen
6.2.4a ----	6.2.4b Die Lernenden benennen die wesentlichen Elemente und Komponenten von Anlagen der Gebäudeautomation und erklären deren Aufgaben und Funktionen. (Bereich 2)	6.2.4c Die Lernenden integrieren Sensoren und/oder Aktoren der Gebäudeautomation in Telematikanlagen und konfigurieren sie. (Bereich 2)	<b>Im Kurs III - IV:</b> Einfache Programmierung einer Kleinsteuerung mit Einbindung in eine Telematikanlage	M: Arbeitstechniken
6.2.5a Die Lernenden wirken mit bei der Inbetriebnahme von Systemen der Gebäudeautomation, welche mit der Telematikanlage in Verbindung stehen. (Bereich 2) [4. Jahr]	6.2.5b Die Lernenden erläutern anhand von Praxisbeispielen den Einsatz von Systemen der Gebäudeautomation. (Bereich 2)	6.2.5c Die Lernenden überprüfen das betriebsfertig konfigurierte System und nehmen es in Betrieb. (Bereich 2)	<b>Im Kurs III - IV:</b> Inbetriebnahme von praxisbezogenen Anlagen wie z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturüberwachung Serverraum mit Alarmierung</li> <li>• IP-Kamera mit Lichtsteuerung</li> <li>• SMS-Relais (Betrieb mit SIM-Karte)</li> </ul>	M: Arbeitstechniken M: Prozessorientierung

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