



Lehrplan Berufsfachschule

Telematikerin EFZ / Telematiker EFZ

47420

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 15
		Telematik und Netzwerktechnik	Seite 19
		Elektrische Systemtechnik	Seite 29
Übergreifende Bildungsthemen	Seite 33		

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

Telematikerin / Telematiker				
Verteilung der Lektionen auf die vier Lehrjahre		Lehrjahre		Lektionen
Fach	Fachbereich	1 und 2	3 und 4	total
Berufskunde		760	400	1160
Bearbeitungstechnik	Werkstoffe, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	60	---	60
Technologische Grundlagen	Mathematik	80	---	280
	Elektrotechnik, Elektronik	160	---	
	Erweiterte Fachtechnik	40	---	
Technische Dokumentation	Arbeitsdokumentation, Anlagedokumentation	20	60	220
	Regeln der Technik	40	20	
	Technisches Englisch	80	---	
Telematik und Netzwerktechnik	Telekommunikation (5.1 - 5.4)	100	80	420
	Informatik und Netzwerktechnik	80	120	
	Universelle Kommunikationsverkabelung	40	---	
Elektrische Systemtechnik	Installationstechnik und Technik der Energieverteilung,	40	20	140
	Technik der Energienutzung und Gebäudeautomation	---	80	
Übergreifende Bildungsthemen <i>(ergibt keine separate Note)</i>	Übergreifendes Denken und Handeln	20	20	40
Allgemeinbildender Unterricht		240	240	480
Turnen und Sport		80	80	160
Total		1080	720	1800

Die Lektionen für das Leistungsziel 1.1.4b 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.*

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
1.1.4a Die Lernenden erläutern die betriebsinternen Vorgaben zur Qualitätssicherung und zum Umweltmanagement, wenden sie an und kontrollieren damit ihre Arbeit. (Bereich 2) [3. Jahr]	1.1.4b Die Lernenden beschreiben Umweltmanagementsysteme und nennen deren Zweck und Anwendungsmöglichkeiten. (Bereich 1)	FB: themenbezogen integriert 1. - 2. Jahr GL <ul style="list-style-type: none"> • Berufsbezogene Umweltbelastungen • Cleantech am Arbeitsplatz (Beispiele: Produkte, Dienstleistungen, Materialeinsatz, Recycling, Energieeffizienz) • Umsetzungsmöglichkeiten am Arbeitsplatz 	1.3.2c ----	M: Prozessorientierung M: Ökologisches Verhalten S: Eigenverantwortung

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

1.3 Organisation und Zuständigkeit *Zu diesem Richtziel sind keine Leistungsziele für den berufskundlichen Unterricht definiert.*

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 - Chemische Elemente - Metalle - natürliche Stoffe - Gemische - Verbindungen - Nichtmetalle - Kunststoffe 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 <u>berufsbezogenen</u> Werkstoffen und deren Verwendung. (Bereich 1)	FB: Bearbeitungstechnik 1. Jahr Mechanische Eigenschaften - Verhalten bei Krafteinwirkung: Festigkeiten, Härte, Sprödigkeit, Elastizität, Plastizität - Dichte Elektrische Eigenschaften - Leitfähigkeit - Magnetische und dielektrische Eigenschaften Thermisches Verhalten - Schmelzpunkt - Hitzebeständigkeit - Wärmeleitfähigkeit Chemische und ökologische Eigenschaften - Korrosionsbeständigkeit - Spannungsreihe - Giftigkeit - Brennbarkeit - UV-Beständigkeit - Abbaubarkeit Verwendung - Metalle (Cu, Al, Fe) - Kupfer- und Stahllegierungen - Nichtmetalle (C, Si) - Kunststoffe (PVC, PE, PET, PUR, Silikone, Gummi)	2.1.2c Die Lernenden setzen die Werkstoffe entsprechend dem Verwendungszweck umweltschonend ein und vermeiden Abfälle. (Bereich 2)	M: Lernstrategien M: Ökologisches Verhalten

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>2.1.3a Die Lernenden treffen die richtigen Schutzmassnahmen beim Umgang mit Gefahrenstoffen. (Wie z.B. Reinigungsmittel, Isoliermaterialien aus PU-Kunststoffen, Asbest, Leuchtstofflampen, etc.). (Bereich 2) [1. Jahr]</p>	<p>2.1.3b 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)</p>	<p>FB: Bearbeitungstechnik 1. - 2. Jahr Kennzeichnung von Gefahrenstoffen - Gefahrenstoffsymbole und Bezeichnungen Umgang mit Gefahrenstoffen - Asbest - Leuchtstofflampen - Chemikalien - Lösungsmittel</p>	<p>2.1.3c ----</p>	<p>M: Ökologie S: Eigenverantwortung</p>
<p>2.1.4a Die Lernenden entsorgen Elektro- und Telematikgeräte, Werkstoffe und Chemikalien gemäss den Weisungen und Vorschriften. (Bereich 2) [1. Jahr]</p>	<p>2.1.4b Die Lernenden erläutern die Weisungen und Vorschriften für die Entsorgung von Elektrogeräten (VREG), Werkstoffen und Chemikalien. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Bearbeitungstechnik 1. - 2. Jahr Reihenfolge aller Umweltschutzmassnahmen - Vermeiden - Vermindern - Verwerten - Entsorgen - Recycling von Altmetall, Batterien, Geräten, Leuchtmitteln, Kunststoffe</p>	<p>2.1.4c Die Lernenden entsorgen Materialien und Gefahrenstoffe im Rahmen der Kurse fachgerecht, umweltgerecht und sicher. (Bereich 2)</p>	<p>M: Ökologisches Verhalten S: Eigenverantwortung</p>

2.2 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>2.2.1a Die Lernenden nennen die im Lehrbetrieb verantwortliche Person für die Arbeitssicherheit. (Bereich 1) [1. Jahr]</p>	<p>2.2.1b Die Lernenden nennen den Sinn und Zweck einer Branchenlösung zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz in der Gebäudetechnik. (Bereich 1)</p>	<p>FB: Bearbeitungstechnik 1. - 2. Jahr Sinn und Zweck der Batisec-Branchenlösung (Branchenlösung für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in den Branchen der Gebäudetechnik)</p>	<p>2.2.1c ----</p>	<p>M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung</p>

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>2.2.4a</p> <p>Die Lernenden erkennen bei Arbeiten an Installationen und an Anlagen elektrische und nicht-elektrische 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.</p> <p>(Richtlinien und Weisungen der SUVA, EKAS und des ESTI) (Bereich 2)</p>	<p>FB: Bearbeitungstechnik 1. - 2. Jahr</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berufsbezogene Richtlinien und Weisungen der SUVA - 5+5 Sicherheitsregeln 	<p>2.2.4c</p> <p>----</p>	<p>M: Prozessorientierung 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 (Bereich 2)</p>	<p>FB: Bearbeitungstechnik 1. Jahr</p> <p>Konkretes Notfalldispositiv</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisation - Verhalten - Massnahmen: Alarmzeichen, Fluchtwege, Sammelplatz 	<p>2.2.5c</p> <p>Die Lernenden erklären die Sicherheitsvorkehrungen und das Notfalldispositiv in den Kurslokalitäten. (Bereich 2)</p>	<p>M: Prozessorientierung S: Belastbarkeit</p>
		<p>Technische Sicherheitsvorkehrungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meldeanlagen - Notbeleuchtung - Brandschutz 		

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

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 3) [3. Jahr]	3.1.1b Die Lernenden lösen Aufgaben mit Hilfe von arithmetischen und logischen Operationen sowie algebraischen Gleichungen. (Bereich 2)	FB: Mathematik 1. Jahr Arithmetische Operationen - Operationen mit bestimmten und allgemeinen Zahlen - Berechnungen mit Zehnerpotenzen - Umrechnungen von Grössenordnungen mit Massvorsätzen Logische Operationen - Duales Zahlensystem - Wahrheitstabelle - Grundoperationen der Logik: AND, OR, NOT Algebraische Gleichungen Gleichungen mit Bezug zu den Fächern dieses Lehrplans - Gleichungen 1. Grades - rein quadratische Gleichungen 2. Grades	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 Berechnungen mit geometrischen Grössen aus und verwenden dazu auch trigonometrische und logarithmische Kenntnisse. (Bereich 2)	FB: Mathematik 1. Jahr Geometrische Grössen - Länge, Fläche, Volumen - Seiten im rechtwinkligen Dreieck (Pythagoras) - Trigonometrische Funktionen: - Sinus, Cosinus, Tangens (0-90°); - Darstellung der Sinus- und Cosinusfunktion im Einheitskreis und als Liniendiagramm - Logarithmische Funktionen und Exponentialfunktionen	3.1.2c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.1.3a ----	3.1.3b Die Lernenden stellen wertmässige Grössen grafisch dar und lösen Aufgaben auf grafischem Weg. (Bereich 2)	FB: Mathematik 1. Jahr Grafische Darstellungen - Diagrammarten - Darstellungen im rechtwinkligen Koordinatensystem mit linearen und nichtlinearen Massstäben Grafische Lösungen - Strecke, Pfeil als Mass einer Grösse (Vektor) - Addition und Subtraktion mit zwei Grössen - Addition und Subtraktion mit mehreren Grössen	3.1.3c ----	M: Lernstrategien
3.1.4a ----	3.1.4b Die Lernenden rechnen mit verschiedenen Zahlensystemen. (Bereich 2)	FB: Mathematik 1. Jahr Zahlensysteme: - Dezimalsystem - Dualsystem - Hexadezimalsystem	3.1.4c ----	M: Lernstrategien

3.2 Elektrotechnik

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.2.1a Die Lernenden setzen elektrotechnische Komponenten auftragsbezogen ein und bestimmen Grössen. (Bereich 2) [3. Jahr]	3.2.1b Die Lernenden stellen das elektrotechnische System bestehend aus Erzeuger, Verbraucher, Steuer- und Übertragungseinrichtungen dar und benennen damit das Wesen der Elektrizität und der elektrischen Vorgänge. (Bereich 1)	FB: Elektrotechnik 1. Jahr Elektrotechnisches System - Teilsystem technischer Energiewandlungssysteme - Struktur und Aufbau, Energiefluss - Beispiele, Aufgaben und Zusammenwirken von Erzeugern, Steuer- und Übertragungseinrichtungen und Verbrauchern - Betriebsarten: Netzverbund und Inselbetrieb (Beispiele) - Elektrischer Stromkreis als Funktionseinheit	3.2.1c ----	M: Prozessorientierung M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
	Fortsetzung von 3.2.1b	<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 - Elektrischer Stromkreis als geschlossener Wirkungskreis elektrischer und magnetischer Kräfte 		
3.2.2a ----	3.2.2b Die Lernenden beschreiben die elektrotechnischen Grundlagen bei Gleichspannung und führen einfache Berechnungen aus. (Bereich 2)	<p>FB: Elektrotechnik 1. - 2. Jahr</p> <p>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 <p>Elektrotechnischer Stromkreis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktion - Steuernde Betriebseinrichtungen: Schalter, Steuerschaltungen, Stromrichter - Spannungs- und Stromformen <p>Berechnungsaufgaben U, I, R, J</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energie, Leistung, Wirkungsgrad - Stromdichte - Umrechnungen von Größenordnungen - Messungen zur Überprüfung der berechneten Werte 	3.2.2c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule		überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
	<p><i>Fortsetzung von 3.2.2b</i></p>	<p>Eigenschaften des elektrischen Widerstandes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Widerstand als Energiewandler (Verbraucher) - Widerstand als Schaltelement - Widerstand und seine Messung - Widerstandsdefinition - Widerstandsgrößen und ihr Zusammenhang (z.B. Temperaturabhängigkeit) 		
<p>Elektrisches Feld</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ursache von elektrischen Kräften - Feldverlauf (Beispiele) - Feldgrößen 				
<p>Magnetisches- / elektromagnetisches Feld</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ursache: Ladungsträgerbewegungen (el. Ströme) - Feldverlauf (Beispiele) - Feldgrößen - Raumbreitung und Strahlung 				
<p>Kondensator</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kondensator als Speicher elektrischer Feldenergie - Aufbau, Arten und Verwendung (Beispiele) - Kapazitätsdefinition - Kapazität und Energiespeicherung - Kapazitätsgrößen und ihr Zusammenhang 				
<p>Spule</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spule als Speicher magnetischer Feldenergie - Aufbau, Arten und Verwendung (Beispiele) - Induktivitätsdefinition - Induktivität und Energiespeicherung - Induktivitätsgrößen und ihr Zusammenhang 				

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.2.3a ----	3.2.3b Die Lernenden beschreiben die elektrotechnischen Grundlagen bei Wechselspannung und führen einfache Berechnungen aus. (Bereich 2)	<p>FB: Elektrotechnik 1. - 2. Jahr</p> <p>Grundlagen der Systemgrößen (AC)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wechselstrom - elektrische Leistung und Arbeit (S, P, Q) - Wirkungsgrad, Leistungsfaktor - Sinuskurve - Frequenz, Kreisfrequenz, Periodendauer - Eigenschaften von Widerständen/Impedanzen (R, L, C) - gemischte Schaltungen R, L, C (Praxisbeispiele) <hr/> <p>Mittelwerte von Spannungen und Strömen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arithmetischer Mittelwert oder linearer Mittelwert - Quadratischer Mittelwert und Effektivwert, TRMS <hr/> <p>Berechnungsaufgaben (R, L, C)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wechselstrom - elektrische Leistung und Arbeit - Wirkungsgrad, Leistungsfaktor - Frequenz, Kreisfrequenz, Periodendauer - gemischte Schaltungen R, L, C (Praxisbeispiele) - Messungen zur Überprüfung der berechneten Werte <hr/> <p>Grundlagen Drehstrom (Dreiphasensystem)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung dreiphasiger sinusförmiger Spannungen - Darstellung der Spannungen mit Linien- und Zeigerdiagrammen 	3.2.3c ----	M: Lernstrategien

3.3 Elektronik

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>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]</p>	<p>3.3.1b Die Lernenden nennen berufsbezogene analoge und digitale Bauelemente und Grundsaltungen und beschreiben deren Funktionsweise. (Bereich 1)</p>	<p>FB: Elektronik 2. Jahr Elektronische Bauelemente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betriebsabhängige Widerstände - Halbleiter: Diode, Transistor, Thyristor - Elemente der Photovoltaik - Lichttechnische Übertragungs- und Anzeigeelemente wie LCD, LED, Laserdiode - Integrierte Schaltkreise (IC) <hr/> <p>Filter</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hochpass - Tiefpass - Schwing- und Saugkreis <hr/> <p>Elektronische Grundsaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analoge Grundsaltungen: Gleichrichter, Umrichter, Integrierte Schaltungen - Digitale Grundsaltungen (der IC-Technik) - Wandlerschaltungen: DA-Wandler, AD-Wandler 	<p>3.3.1c Die Lernenden nehmen elektronische Geräte in Betrieb. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien</p>
<p>3.3.2a ----</p>	<p>3.3.2b Die Lernenden zeichnen logische Funktionen anhand von Schaltungsbeispielen schematisch auf. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Elektronik 2. Jahr Logische Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundfunktionen und Grundglieder UND, ODER, NICHT - Zusammengesetzte Glieder NAND, NOR - Schaltzeichen 	<p>3.3.2c ----</p>	<p>M: Lernstrategien</p>
<p>3.3.3a ----</p>	<p>3.3.3b Die Lernenden zeichnen einfache Verknüpfungsschaltungen und einfache Funktionsdiagramme. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Elektronik 2. Jahr Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aussagelogik - Logikplan - Wahrheitstabelle 	<p>3.3.3c ----</p>	<p>M: Lernstrategien</p>

3.4 Erweiterte Fachtechnik

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.4.1a Die Lernenden definieren nicht-elektrische Teilbereiche von Installationsaufträgen, wie z.B. mechanische Festigkeit. (Bereich 2) [3. Jahr]	3.4.1b 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	3.4.1c ----	M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien
3.4.2a ----	3.4.2b Die Lernenden berechnen Energie, Leistung und Wirkungsgrad von nichtelektrischen Systemen. (Bereich 2)	FB: Erweiterte Fachtechnik 1. Jahr Nichtelektrische Systeme - Übersicht über technische Energiewandlungssysteme (Teilsysteme) - Erzeugungsarten: Erneuerbare und nichterneuerbare Energie - Zusammenwirken mit dem elektrotechnischen System, Energiefluss, Energieäquivalenz, Bedeutung der Energieformen Berechnungsaufgaben - Energie, Leistung, Wirkungsgrad bei mechanischen und thermischen Vorgängen	3.4.2c ----	M: Lernstrategien
3.4.3a ----	3.4.3b Die Lernenden erklären mechanische Vorgänge und berechnen Aufgaben. (Bereich 2)	FB: Erweiterte Fachtechnik 1. Jahr Mechanische Vorgänge und Grössen - Geschwindigkeit gleichförmiger, geradliniger und kreisförmiger Bewegungen - Beschleunigung, Erdbeschleunigung - Gewichtskraft, Kraft und Drehmoment (inkl. Berechnung) - Druck bei festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen	3.4.3c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.4.4a ----	3.4.4b Die Lernenden erklären die Eigenschaften thermischer Systeme und berechnen praxisbezogene Aufgaben. (Bereich 2)	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 (Berechnungsaufgaben) - Temperatur in Celsius und Kelvin - Wärmekapazität	3.4.4c ----	M: Lernstrategien
3.4.5a ----	3.4.5b Die Lernenden erklären elektrochemische Systeme und berechnen praxisbezogene Aufgaben. (Bereich 2)	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) Elektrochemische Grössen (Berechnungsaufgaben) - Ladekapazität - Zellenspannung - Lade- und Entladestrom	3.4.5c ----	M: Lernstrategien
3.4.6a ----	3.4.6b Die Lernenden beschreiben die berufsbezogenen chemischen Prozesse und deren Wirkungen. (Bereich 1)	FB: Bearbeitungstechnik 1. - 2. Jahr Chemische Grundbegriffe - Abgrenzung zu physikalischen Vorgängen - Chemische Grundstoffe (Elemente) - Periodensystem - Atome, Elektronen, Moleküle, Ionen Chemische Prozesse - Sauerstoffverbindungen (Fe _x O _x , CO, CO ₂) - Oxidations- und Reduktionsvorgänge - Elektrochemische Korrosion: Elektrolyte, Spannungsreihe	3.4.6c ----	M: Lernstrategien

4. Technische Dokumentation

4.1. Arbeitsdokumentation

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
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)	FB: Arbeitsdokumentation 3. Jahr - Kalkulationsgrundlagen (CRB, NPK) - Elemente und Struktur (BKP) - Arbeiten an vorhandenen einfachen Ausmassen aus dem Arbeitsbereich der Telematiker	4.1.2c Die Lernenden erstellen auf der Basis des NPK praxisbezogene Ausmasse und Arbeitsrapporte. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken

4.2. Anlagedokumentation

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	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)	FB: Anlagedokumentation 1. Jahr GL Übersicht Anlagedokumentation - Technische Zeichnungen - Schaltungsunterlagen: Darstellungsarten (einpölig und allpölig) - Prozessabbildungen und Programmdarstellungen - Anlagebeschreibungen - Verteilerlisten - Technische Instruktionen	4.2.1c Die Lernenden bearbeiten themenbezogene Aufgaben im Bereich der Anlagedokumentationen. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken
		FB: Anlagedokumentation 2. - 4. Jahr VT Anwendungen für Telematikanlagen		
4.2.2a ----	4.2.2b Die Lernenden verstehen technische Abkürzungen, Anlagedokumentationen und einfache Fachpublikationen auch in englischer Sprache . (Bereich 2)	FB: Englisch 2. Jahr Englisch im Bereich der Telematik Hinweis: <i>Die Ausbildung in englischer Sprache orientiert sich am Gebrauch von englischen Fachausdrücken und am Sprachverständnis im Fachbereich. Die Grammatik steht nicht im Zentrum der Ausbildung.</i>	4.2.2c Die Lernenden verwenden Anlagedokumentationen auch in englischer Sprache . (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
4.2.3a ----	4.2.3b Die Lernenden verstehen fachtechnische Anweisungen auch in englischer Sprache. (Bereich 2)	FB: Englisch 2. Jahr - Geräte- und Anlagemanuals - Instruktionen - Supportbereich einer Homepage	4.2.3c ----	M: Arbeitstechniken
4.2.4a ----	4.2.4b Die Lernenden unterscheiden die verschiedenen Schemaarten und benennen sie mit der korrekten Bezeichnung. (Bereich 2)	FB: Anlagedokumentation 1. Jahr GL Schemaarten - Prinzipschema - Stromlaufschema - Wirkschaltschema - Anschlusschema	4.2.4c ----	M: Arbeitstechniken
4.2.5a Die Lernenden entwerfen und interpretieren Schemas von Telematikanlagen und von Systemen, welche mit der Telematikanlage zusammenwirken. (Bereich 3) [3. Jahr]	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)	FB: Anlagedokumentation 1. - 4. Jahr Anlageschemas - Telematikanlagen - Starkstromanlage, z.B. zur Stromversorgung - Schwachstromanlage, z.B. Torsprechanlage - Anlagen der Gebäudeautomation <i>(Zur Vereinheitlichung der Symbolik stützt sich die Ausbildung auf das Handbuch "Symbole für die Elektrotechnik". Bezugsquelle: www.electrosuisse.ch)</i>	4.2.5c Die Lernenden zeichnen und erläutern anlagespezifische Schemas. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken
4.2.6a Die Lernenden entwerfen und interpretieren Pläne für einfache Installationen und Installationsänderungen. Sie arbeiten dabei mit den Baugrundrissplänen. (Bereich 3) [3. Jahr]	4.2.6b Die Lernenden erstellen Installationspläne und zeichnen die Apparate fachgerecht in Baupläne ein für Anlagen der Telematik und Gebäudeautomation sowie für Schwach- und Starkstromanlagen in ihrem Aufgabenbereich. (Bereich 2)	FB: Anlagedokumentation 1. Jahr GL Symbole - Graphische Symbole gemäss Schaltplänenormen (IEC 617, SN EN 60617) - Kennzeichnungen: Beschriftungen, Leiterzahlen, Leiterquerschnitte FB: Anlagedokumentation 2. Jahr Installationsplan - Rohrführung - Leiter und Leiterzahlen - Apparate und Endgeräte	4.2.6c ----	M: Arbeitstechniken

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
4.2.7a ----	4.2.7b Die Lernenden erklären von umfangreichen Telematikanlagen die in Bauplänen eingezeichneten Installationen und ergänzen diese. (Bereich 2)	FB: Anlagedokumentation 2. Jahr Installationszeichen - Disposition Kommunikationsraum - Anlageerweiterungen	4.2.7c ----	M: Arbeitstechniken
4.2.8a ----	4.2.8b Die Lernenden bearbeiten ein vorgegebenes IT-Projekt selbstständig und berichten über die Abwicklung. (Bereich 3)	FB: Anlagedokumentation 3. Jahr IT-Projekt - Konzeption - Planung - Dokumentation - Bericht zur Lösungsfindung	4.2.8c ----	M: Arbeitstechniken M: Prozessorientierung
4.2.9a	4.2.9b Die Lernenden erklären und erstellen grafische Darstellungen, welche einen Prozessverlauf abbilden. (Bereich 2)	FB: Anlagedokumentation 3. - 4. Jahr VT Prozessabbildungen - Zeitablaufdiagramme - Flussdiagramme - Funktionsdiagramm	4.2.9c	M: Arbeitstechniken M: Prozessorientierung

4.3 Regeln der Technik

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
4.3.1a ----	4.3.1b Die Lernenden erklären die Zusammenhänge zwischen Gesetz, Verordnungen, Normen und ergänzenden Weisungen der Netzbetreiber. (Bereich 2)	FB: Regeln der Technik 2. Jahr GL Gesetze - Elektrizitätsgesetz ELeG (SR 734.0) - Fernmeldegesetz FMG (SR 784.10) Verordnungen - Starkstromverordnung StV (SR 734.2) - Schwachstromverordnung SchV (SR 734.1) - Niederspannungs-Installations-Verordnung NIV (SR 734.27) - Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung NISV (SR 814.710) Normen und Weisungen - Niederspannungs-Installations-Normen NIN - Ergänzende Weisungen der Netzbetreiber EWN	4.3.1c ----	M: Prozessorientierung

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>4.3.2a</p> <p>Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen (RIT) situationsbezogen um.</p> <p>(Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>4.3.2b</p> <p>Die Lernenden erläutern und begründen Richtlinien, welche bei informations- und kommunikationstechnischen Anlagen angewendet werden.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>FB: Regeln der Technik 2. - 3. Jahr</p> <p>RIT, Kapitel 1: - Grundlagen und Geltungsbereich - Aspekte der Arbeitssicherheit (LWL, Laser, Feuerschutz)</p> <p>RIT, Kapitel 2: - Gebäudeeinführung - Netztrennstelle - Netzabschluss</p> <p>RIT, Kapitel 3: - Multimedia-Installationen im Wohnbereich - Grundlagen Gebäudeverkabelung</p> <p>RIT, Kapitel 4: - Design, Planung - Ausführung, Betrieb</p> <p>RIT, Kapitel 7: - Unterlagen Netzbetreiber, Provider</p>	<p>4.3.2c</p> <p>Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Richtlinien für informations- und kommunikationstechnischen Anlagen praxisbezogen um.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien</p>
<p>4.3.3a</p> <p>Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Niederspannungs-Installationsnorm NIN situationsbezogen um.</p> <p>(Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>4.3.3b</p> <p>Die Lernenden erläutern und begründen Normen, welche bei Stark- und Schwachstromanlagen angewendet werden.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>FB: Regeln der Technik 2. Jahr GL</p> <p>Erstellung und Unterhalt gemäss der NIN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestimmungen allgemeiner Merkmale - Wahl und Anordnung der Betriebsmittel - Zusatzbestimmungen für Räume, Bereiche und Anlagen besonderer Art <p><i>Die Ausbildung im Bereich der NIN stützt sich in der Tiefe auf den Arbeitsbereich der Telematikerinnen und Telematiker.</i></p>	<p>4.3.3c</p> <p>Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Niederspannungs-Installationsnormen NIN im Kurs um.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien</p>
<p>4.3.4a</p> <p>----</p>	<p>4.3.4b</p> <p>Die Lernenden erläutern und begründen die Bestimmungen der NIV und der NIN zum Schutz von Personen und Sachen.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>FB: Regeln der Technik 3. Jahr VT</p> <p>Schutzmassnahmen nach NIN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schutz gegen elektrischen Schlag - Schutz gegen thermische Einflüsse - Überstromschutz - Schutz gegen Überspannung - Trennen und Schalten - Anwendung der Schutzmassnahmen 	<p>4.3.4c</p> <p>----</p>	<p>M: Lernstrategien</p>
<p>4.3.5a</p> <p>Die Lernenden protokollieren die Ergebnisse der Erstprüfung.</p> <p>(Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>4.3.5b</p> <p>Die Lernenden <u>erläutern</u> die Bestimmungen der Erstprüfung von elektrischen Anlagen.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>FB: Regeln der Technik 3. Jahr VT</p> <p>Erstprüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sichtprüfung - Funktionsprüfung - Messverfahren und Messwerte 	<p>4.3.5c</p> <p>Die Lernenden führen die Erstprüfung an einem Netzanschluss einer Telematikanlage durch.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien</p>

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. - 4. Lehrjahr)

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

5. Telematik und Netzwerktechnik

5.1 Telematikgrundlagen

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
5.1.1a Die Lernenden realisieren Telematikanlagen und erfüllen die Ihnen übertragenen Aufgaben beim funktionellen Verbinden von Systemen der Telematik und der Gebäudeautomatisierung nach Vorgaben. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.1.1b Die Lernenden stellen eine Übersicht über die Systeme zur Kommunikation, Datenübermittlung und Automatisierung dar. Sie bestimmen die Funktionsprinzipien, Topologien und Schnittstellen dieser Systeme. (Bereich 2)	FB: Telematik 1. Jahr Systemübersicht - Elektrisches Signalsystem bestehend aus Erzeugungs-, Verarbeitungs- und Nutzungsteil - Elektrisches Signal und Information: Begriffe, Informationsfluss und -Darstellungen, Signalformen (analog, digital) - Signal-Übertragungsmedien: Cu- und Lichtwellen-Leitungen, Funk - Automatisierungssysteme: Steuerungen, Regelungen - Kommunikations- und IT-Systeme im weltweiten Netz und in lokalen Netzwerken - Systemkopplungen: WAN-LAN; LAN-LAN - Kommunikationsmarkt („letzte Meile“)	5.1.1c ----	M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien
5.1.2a ----	5.1.2b Die Lernenden erklären die grundlegenden Eigenschaften der Übertragungstechniken von digitalen und analogen Systemen. (Bereich 2)	FB: Telematik 1. Jahr Übertragungstechniken - Analoge und digitale Signalverarbeitung bei Kommunikations- und IT-Systemen: Wandlung, Codierung, Dekodierung, Modulation, Demodulation, Multiplexing - Vermittlungsarten: Festleitung, Leitungsvermittelt, Paketvermittelt - Übertragungsarten: Seriell, parallel, synchron, asynchron - Bandbreite, Kommunikationsrichtung - Kanalzugriffsarten: P-P, P-MP; P-A	5.1.2c ----	M: Lernstrategien
5.1.3a ----	5.1.3b Die Lernenden benennen die Anlageteile fachtechnisch korrekt. (Bereich 1)	FB: Telematik 1. Jahr Anlageteile von IT-Systemen (Inhouse-Installationen) - Endgeräte - Schnittstellen / Übergabestellen - Adapter, NAG (Netzabschlussgerät) - Verbindungen: Leitungen, Anschlüsse	5.1.3c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
5.1.4a ----	5.1.4b Die Lernenden erläutern im Grundsatz das System der analogen Sprachübertragung. (Bereich 2)	FB: Telematik 1. Jahr Prinzip der Sprachübertragung - Mikrophon - Hörer - Tonrufaggregat - Wahlsysteme	5.1.4c ----	M: Lernstrategien
5.1.5a ----	5.1.5b Die Lernenden erläutern Spannungen, Ströme, Frequenzen und Bandbreiten von analogen und digitalen Teilnehmeranschlüssen und von Anschlusspunkten für Internetanwendungen. (Bereich 2)	FB: Telematik 1. Jahr Technologien - Analoger Anschluss - ISDN-Anschluss - Breitbandanschluss - VoIP	5.1.5c ----	M: Lernstrategien
5.1.6a ----	5.1.6b Die Lernenden erläutern die Modulationsverfahren, das physikalische Verhalten von Leitungen und die Beeinflussungen bei der Übertragung von Signalen. (Bereich 2)	FB: Telematik 1. Jahr Modulationsarten - Amplitudenmodulation (AM) - Frequenzmodulation (FM) - Pulsamplitudenmodulation (PAM) - Pulsecodemodulation (PCM) - Quadraturamplitudenmodulation (QAM) Physikalisches Verhalten von Leitungen bei höheren Frequenzen - Symmetrie - Leitungskonstanten - Ohmscher Widerstand - Skineffekt - Induktivität - Kapazität - Ableitung - Leitungsimpedanz - Ersatzschaltbild - Anpassungsbedingung - Störeinflüsse auf Netzwerke	5.1.6c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
	Fortsetzung von 5.1.6b	Beeinflussungen beim Übertragen - Teilnehmerschlaufe - Verlauf von Spannung und Strom längs der Leitung - Dämpfung, Verstärkung - Dämpfungswerte nach Spannungs- und Leistungsverhältnis - Laufzeit - Reflexion, Rückflussdämpfung - Verzerrungen - Echoverhalten - Optische Fenster Verschiedene Übertragungsverfahren - Schnittstellen von Datenübertragungseinrichtungen - Asynchrone und synchrone Datenübertragung - Übertragungsprotokolle - Übertragungsgeschwindigkeiten (Schrittgeschwindigkeit, Codierung) - OSI-Modell - Prinzip der Paketvermittlung		
5.1.7a ----	5.1.7b Die Lernenden erklären das Prinzip der Breitbandtechnologie. (Bereich 2)	FB: Telematik 2. Jahr <hr/> Protokolle der Breitbandtechnologien OSI-Layer 2 und 3	5.1.7c ----	M: Lernstrategien
5.1.9a ----	5.1.9b Die Lernenden beschreiben die Verfahren zur Übertragungsoptimierung und zeigen deren praktische Anwendung auf. (Bereich 2)	FB: Telematik 2. Jahr <hr/> Übertragungsoptimierung - Komprimierung - Codierung - Priorisierung	5.1.9c ----	M: Lernstrategien

5.2 Drahtgebundene Telekommunikation

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>5.2.1a Die Lernenden erstellen ab der Netztrennstelle die Inhouse-Installation. (Bereich 2) [2. Jahr]</p>	<p>5.2.1b Die Lernenden erläutern für die drahtgebundene Telekommunikation die Strukturen, Topologien und technologischen Aspekte. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Telematik und Netzwerktechnik 2. Jahr</p> <p>Öffentliche Netze</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strukturen und Topologien - Dienste - Provider - Schnittstellen - Interkonnektion <p>Inhousekommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strukturen und Topologien - Protokolle: IP, TCP, UDP - Ethernet - Schnittstellen - Netz-Kopplungen (Powerline) <p>Technologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frequenzen - Reichweite - EMV 	<p>5.2.1c Die Lernenden bestimmen das Material für UKV-, LWL- und Koaxial-Installationen und verarbeiten es fachgerecht. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>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]</p>	<p>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)</p>	<p>FB: Telematik und Netzwerktechnik 2. Jahr</p> <p>Kommunikationsgeräte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Telefonapparate - Telefax - Repeater, Hub, Switch, Router - Gateway - Firewall - VoIP-Telefon 	<p>5.2.2c Die Lernenden integrieren die drahtgebundenen Endgeräte in eine konvergente Kommunikationsanlage. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>5.2.3a Die Lernenden verbinden Telematikanlagen mit Radio- und Fernsehanlagen. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.2.3b Die Lernenden erläutern die Dienste der wichtigsten Carrier von koaxialen Systemen. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Telematik und Netzwerktechnik 2. Jahr</p> <p>Dienste in den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Telefonie - Radio und Fernsehanlagen - Internet 	<p>5.2.3c Die Lernenden planen einfache TV-Installationen. Sie nehmen diese in Betrieb und realisieren Erweiterungen. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>

5.3 Drahtlose Telekommunikation

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
5.3.1a ----	5.3.1b Die Lernenden erläutern für die drahtlose Telekommunikation die Strukturen, Topologien und technologischen Aspekte. (Bereich 2)	FB: Telematik und Netzwerktechnik 2. Jahr Öffentliche Mobilnetze - Strukturen und Topologien wie z.B. GSM, UMTS, LTE - Dienste - Provider - Schnittstellen - Interkonnektion, Roaming Inhousekommunikation - Strukturen und Topologien wie z.B. DECT, WLAN, Bluetooth - Dienste wie z.B. Extranet, VoIP - Schnittstellen Technologie - Frequenzen - Reichweite - Funkmessung - Strahlung	5.3.1c ----	M: Lernstrategien
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)	FB: Telematik und Netzwerktechnik 2. - 3. Jahr Kommunikationsgeräte - Endgeräte Inhouse (DECT, WLAN) - weitere Endgeräte wie z.B. Handy, Smartphone, Pager - Funkrepeater - Zusatzgeräte wie z.B. Headset	5.3.2c Die Lernenden integrieren die drahtlosen Endgeräte in eine konvergente Kommunikationsanlage. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken

5.4 Teilnehmervermittlungsanlagen PBX

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
5.4.1a Die Lernenden installieren modulare Teilnehmervermittlungsanlagen PBX und erstellen die anlagespezifischen Überführungen. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.4.1b Die Lernenden erläutern die Funktionsprinzipien einer PBX und stellen die Struktur und die Schnittstellen zeichnerisch dar. (Bereich 2)	FB: Telematik und Netzwerktechnik 3. Jahr Technik <ul style="list-style-type: none"> - Strukturen - Analoge und digitale Schnittstellen für intern und extern So-, IP- und proprietäre Schnittstellen - Logiken, Funktionsprinzipien, Funktionsdiagramm und Schnittstellen - Netzwerkanbindung Internet, LAN 	5.4.1c ----	M: Arbeitstechniken
5.4.2a Die Lernenden konfigurieren und programmieren modulare Teilnehmervermittlungsanlagen PBX. (Bereich 3) [4. Jahr]	5.4.2b Die Lernenden erklären die wesentlichen Leistungsmerkmale einer PBX anhand von Beispielen aus der Praxis. (Bereich 2)	FB: Telematik und Netzwerktechnik 2. - 3. Jahr Leistungsmerkmale <ul style="list-style-type: none"> - System - Teilnehmer - Vermittler 	5.4.2c ----	M: Arbeitstechniken
5.4.3a Die Lernenden dokumentieren den Erstellungsprozess einer PBX-Anlage bis zur Übergabe an den Kunden. (Bereich 3) [4. Jahr]	5.4.3b Die Lernenden erklären die wesentlichen Anwendungen einer PBX. (Bereich 2)	FB: Telematik und Netzwerktechnik 3. - 4. Jahr Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> - Computer Telephony Integration (CTI) - Voice Mail - Automatic Call Distribution (ACD) - Least Cost Routing (LCR) - Fernwartung 	5.4.3c ----	M: Arbeitstechniken M: Kreativitätstechniken
5.4.4a Die Lernenden integrieren über die entsprechenden Schnittstellen andere Systeme der Gebäudetechnik als Funktionseinheiten in modulare Teilnehmervermittlungsanlagen PBX. (Bereich 3) [4. Jahr]	5.4.4b Die Lernenden erklären die Anbindung externer Systeme der Gebäudetechnik an eine PBX und die Möglichkeiten der Ersatzstromversorgung. (Bereich 2)	FB: Telematik und Netzwerktechnik 4. Jahr Anbindungen <ul style="list-style-type: none"> - Gebäudetechnik - Gebäuhendatenerfassung - Alarmserver - Personensuchanlage (PSA) - Video- und Türsprechanlagen Ersatzstromversorgung <ul style="list-style-type: none"> - Notstromgeräte - Notbetrieb bei Stromausfall 	5.4.4c ----	M: Arbeitstechniken

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
5.4.5a ----	5.4.5b Die Lernenden nennen proprietäre Endgeräte wie Hard- und Softphone und erklären die Funktion. (Bereich 2)	FB: Telematik und Netzwerktechnik 4. Jahr Proprietäre (systemspezifische) Endgeräte - Produkte - Funktionen	5.4.5c ----	M: Lernstrategien

5.5 Informatik und Netzwerktechnik

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
5.5.1a Die Lernenden richten einen Einzel-PC-Arbeitsplatz ein, ergänzen Komponenten und installieren das Betriebssystem. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.5.1b Die Lernenden erklären den Aufbau von Personalcomputern bezüglich Hardware und Architektur und erläutern die Funktion der einzelnen Komponenten. (Bereich 2)	FB: Informatik 2. Jahr - Architektur eines PC - EVA-Prinzip - Controller und CPU - Speicher - Bussysteme und interne Schnittstellen - Externe Schnittstellen - Datenraten	5.5.1c ----	M: Arbeitstechniken
5.5.2a Die Lernenden installieren Software und registrieren diese bei Bedarf für die Kunden. (Bereich 2) [3. Jahr]	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)	FB: Informatik 2. Jahr Software: - BIOS - Betriebssysteme - Standardsoftware (inkl. App-Anwendungen) - Branchensoftware - Treibersoftware Lizenzwesen: - Lizenzbeschaffung (kostenpflichtig und kostenlos) - Registrierung - Lizenzadministration - Updates	5.5.2c Die Lernenden wählen für den Betrieb der Hardware und für Telematikanwendungen die entsprechende Software und installieren sie auf Personalcomputern. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<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>FB: Informatik 2. Jahr Peripherie- und Multimediageräte wie z.B. - Drucker - Scanner - Kopierer - FAX - digitale Kameras - Mikrofone, Headset - Konferenzsysteme - Speichergeräte und -medien</p>	<p>5.5.3c Die Lernenden nehmen Peripherie- und Multimediageräte in Betrieb. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>5.5.4a Die Lernenden nehmen Server in Betrieb. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.5.4b Die Lernenden erläutern die Funktionen von Server und Clients und erklären die verschiedenen Serverdienste für den lokalen Netzwerkbetrieb. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Informatik 3. - 4. Jahr Funktionen und Dienste: - Server und Clients - Client-Server-Prinzip - Terminaldienste - Directory-Services - Objekte und Attribute - File-, Print-, Mailservices - Dienste und Protokolle wie z.B. DHCP, DNS, HTTP, FTP, Proxy SMTP, IMAP, POP</p>	<p>5.5.4c Die Lernenden setzen Server auf und nehmen Internetserver in Betrieb. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>5.5.5a Die Lernenden setzen Massnahmen zur Datensicherheit und zum Datenschutz 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>FB: Informatik 3. - 4. Jahr Risikoanalyse: - Ausseneinflüsse (z.B. Wasser, Feuer) - Standort und Zutrittskontrolle zur Infrastruktur - Technische Pannen - Bedienungsfehler, Fehlmanipulationen - Kriminalität</p> <p>Datenschutz: - Berechtigungen und Passwörter - Zugriffskontrollen - Örtlichkeiten (z.B. Server, Archiv, Zutrittskontrolle) - Bildung von Bereichen und Strukturen - Kodierung, Verschlüsselung - Systemdokumentation</p>	<p>5.5.5c Die Lernenden setzen Massnahmen zur Datensicherheit und zum Datenschutz anlagebezogen um. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken M: Prozessorientierung</p>

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. - 4. Lehrjahr)

M&S Kompetenzen:
M = Methodenkompetenzen
S = Sozial- und Selbstkompetenzen
 Seite 26 von 33

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
	Fortsetzung von 5.5.5b	Datensicherheit: - Virenprogramme - Spyware - Gefahren wie z.B. Spam, Hoax (Falschmeldungen) - Backup-Konzept, Redundanz - USV		
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)	FB: Netzwerktechnik 3. - 4. Jahr Komponenten - Aktive Netzwerkkomponenten wie z.B. Switch, Router, Gateway, Firewall, Accesspoint - Passive Netzwerkkomponenten wie z.B. Medienkonverter (z.B. LWL - Kupfer), Hub Funktion und Sicherheit: - Adressierung und Protokolle wie z.B. MAC, IP, Port, NAT, PAT - VPN - VLAN - DMZ	5.5.7c Die Lernenden nehmen Netzwerkkomponenten in Betrieb. Sie konfigurieren diese gemäss den Vorgaben und überprüfen die Funktion. (Bereich 3)	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)	FB: Netzwerktechnik 3. - 4. Jahr Anlagegrösse: Einfaches Netzwerk mit bis zu zehn Anschlüssen	5.5.8c Die Lernenden realisieren ein Netzwerk für ein kleines Unternehmen. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken
5.5.9a Die Lernenden erweitern bestehende Netzwerke gemäss den veränderten Kundenbedürfnissen. (Bereich 3) [4. Jahr]	5.5.9b Die Lernenden beurteilen bestehende Netzstrukturen und erläutern deren Ausbaumöglichkeiten. (Bereich 3)	FB: Netzwerktechnik 3. - 4. Jahr Kundenberatung an einem praxisbezogenen Netzwerk	5.5.9c ----	M: Arbeitstechniken

5.6 Universelle Kommunikationsverkabelung (UKV)

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
5.6.1a Die Lernenden erstellen universelle Kommunikationsverkabelungen UKV. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.6.1b Die Lernenden erläutern das Übertragungstechnische Verhalten und den Aufbau der verschiedenen Kupfer- und LWL-Kabel und erklären die Anwendung der verschiedenen physikalischen Schnittstellen (Stecksysteme). (Bereich 2)	FB: UKV 1.- 2. Jahr Technik der Übertragungskabel - Kabelaufbau und Kabeltypen wie z.B. Kupferkabel, Glasfaserkabel - Stecksysteme	5.6.1c ----	M: Arbeitstechniken
5.6.2a ----	5.6.2b Die Lernenden unterscheiden die Kategorien und Klassen der Übertragungsmedien und nennen die Übertragungsspezifikationen der Sender und Empfänger. (Bereich 2)	FB: UKV 1.- 2. Jahr Leistungsfähigkeit der Übertragungskabel - Übertragungsraten und Bandbreiten - Kategorien und Klassen - Übertragungsspezifikationen der Sender und Empfänger von Kupfer und Glas - Standards: EN, IEC, TIA	5.6.2c ----	M: Lernstrategien
5.6.3a ----	5.6.3b Die Lernenden erklären und unterscheiden verschiedene Verkabelungsstrukturen. (Bereich 2)	FB: UKV 1.- 2. Jahr Verkabelungsstrukturen - Horizontale und vertikale Verbindungen - Steigzonen und Steigleitungen - Primär-, Sekundär-, Tertiärverkabelungen - Gebäude- und Etagenverteiler - Kommunikationsraum, inklusive zugehörige Infrastruktur	5.6.3c ----	M: Lernstrategien
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)	FB: UKV und Netzwerktechnik 2. / 4. Jahr Messtechnik - Messaufbau - Messgeräte - Protokollierung der Messwerte - Beurteilung der Messergebnisse	5.6.4c Die Lernenden überprüfen mit Messungen die Leistungsfähigkeit von universellen Kommunikationsverkabelungen (Kupfer- und Lichtwellenleiter). Sie protokollieren und interpretieren die Messresultate. (Bereich 3)	M: Arbeitstechniken M: Kreativitätstechniken

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. - 4. Lehrjahr)

M&S Kompetenzen:
M = Methodenkompetenzen
S = Sozial- und Selbstkompetenzen
 Seite 28 von 33

6. Elektrische Systemtechnik

6.1 Installationstechnik und Technik der Energieverteilung

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
6.1.1a ----	6.1.1b Die Lernenden erläutern das Normspannungsnetz mit Neutral- und Schutzleiter nach der Niederspannungs-Installationsnorm NIN. (Bereich 2)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Normspannungsnetz (Dreiphasennetz) - Aufbau, Funktion von Neutral- und Schutzleiter - Niederspannungsinstallationsnorm NIN - Begründung der Netzerdung	6.1.1c ----	M: Lernstrategien
6.1.2a Die Lernenden überprüfen die Wirksamkeit der Erdung und des Potenzialausgleichs im Bereich der Telematikanlagen. (Bereich 2) [3. Jahr]	6.1.2b Die Lernenden erläutern die Massnahmen zur Erdung und für den Potenzialausgleich, berechnen und begründen diese nach der Niederspannungs-Installationsnorm NIN. (Bereich 2)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Erdung und Potenzialausgleich - Komponenten und Ausführung - Niederspannungs-Installationsnorm NIN - Querschnittberechnung z.B. Potenzialausgleich für ein Rack	6.1.2c ----	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung
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]	6.1.3b Die Lernenden erläutern die Eigenschaften und die Anwendungen von Installationsmaterialien. (Bereich 2)	FB: Elektrische Systemtechnik 2. Jahr Installationsmaterial - Kabel, Leitungen, Rohre und Kanäle - Schalter - Steckvorrichtungen - Abzweigstellen	6.1.3c Die Lernenden installieren einen Netzanschluss zur Stromversorgung einer Telematikanlage. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung
6.1.4a ----	6.1.4b Die Lernenden unterscheiden Schutzorgane nach ihren Anwendungen und begründen deren Funktionsweise. (Bereich 2)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Schutzorgane - Niederspannungs- und Geräteschutzsicherungen - Leitungsschutzschalter - RCD (Fehlerstromschutzschalter)	6.1.4c ----	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
6.1.5a ----	6.1.5b Die Lernenden erklären die Auswirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern und begründen damit die Massnahmen nach den EMV- und NISV-Richtlinien. (Bereich 2)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr EMV und ihre Wirkungen - Anlagebezogene Auswirkungen - Gesundheitliche Auswirkungen EMV- und NISV- Richtlinien - Zweck - Installationstechnische Bestimmungen Kundenbezogene Lösungsansätze - Fachtechnische Massnahmen - Persönliches Verhalten	6.1.5b ----	M: Lernstrategien
6.1.6a Die Lernenden integrieren Geräte und Anlagen zur unterbrechungslosen Stromversorgung und zum Schutz vor Überspannungen in Telematikanlagen. (Bereich 2) [2. Jahr]	6.1.6b Die Lernenden erläutern Zweck und Funktion von Anlagen und Vorkehrungen zur Ersatzstromversorgung und zum Überspannungsschutz. (Bereich 2)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. - 4. Jahr Netzersatzanlagen - Gleich-, Wechsel-, Um- und Stromrichter - Notstromanlagen - Unterbrechungslose Stromversorgung (USV) - Wartung FB: Elektrische Systemtechnik 3. - 4. Jahr - Blitzschutz - Überspannungsschutz	6.1.6c Die Lernenden nehmen Geräte und Anlagen zur Stromversorgung und zum Schutz vor Überspannungen in Betrieb. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken
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]	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)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Messungen - Spannung - Kurzschlussstrom - Überprüfung Schutzleiter - Fehlerstrom - Isolationsprüfung	6.1.7c Die Lernenden setzen die Messgeräte für die baubegleitende Erstprüfung fachgerecht ein und interpretieren die Messresultate (Bereich: 230 V-Steckdose). (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung

6.2 Technik der Energienutzung und der Gebäudeautomation

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
6.2.1a Die Lernenden instruieren die Benutzer über Funktion und Handhabung der betriebsfertigen Anlage. (Bereich 3) [4. Jahr]	6.2.1b Die Lernenden erklären die Bedeutung und den Inhalt der Energielabel. (Bereich 1)	FB: Erweiterte Fachtechnik 1. - 2. Jahr Kennzeichnungen - Energielabel - Energieetikette, Grundetikett und Datenstreifen - Kategorien - praxisbezogene Anwendungen	6.2.1c ----	M: Beratungsmethoden S: Kommunikationsfähigkeit
6.2.2a ----	6.2.2b Die Lernenden erklären die Funktionsweise und die Schnittstellen zu Telematikanlagen von Ruf- und (Tor-)Sprechanlagen sowie von Alarm- und Überwachungsanlagen. (Bereich 2)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Schwachstromanlagen - Funktionen - Schaltungsbeispiele - Verbindungen und Dienste zu Telematikanlagen wie Alarmserver, etc.	6.2.2c ----	M: Arbeitstechniken
6.2.3a ----	6.2.3b Die Lernenden erklären Arten und Prinzipien von verbreiteten Systemen der Gebäudeautomation. (Bereich 1)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. - 4. Jahr Aufbau, Struktur und Aufgaben von - Kleinststeuerungen - Systeme der Gebäudeautomation	6.2.3c ----	M: Arbeitstechniken
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)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. - 4. Jahr Elemente und Komponenten - Sensoren und Aktoren - Koppler - Verbindungen und Dienste zu Telematikanlagen Schaltungen und Verknüpfungsschaltungen - Einfache sequentielle Schaltungen wie z.B. Flip Flop Zähler - Zwei Eingänge, ein Ausgang - Mehrere Eingänge, ein Ausgang - Darstellungsarten	6.2.4c Die Lernenden integrieren Sensoren und/oder Aktoren der Gebäudeautomation in Telematikanlagen und konfigurieren sie. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
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)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. - 4. Jahr Praxisbezogene Anwendungen mit Schnittstellen zur Telematikanlagen	6.2.5c Die Lernenden überprüfen das betriebsfertig konfigurierte System und nehmen es in Betrieb. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken M: Prozessorientierung

7. Übergreifende Bildungsthemen

7.1 Übergreifendes Denken und Handeln

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
7.1.1a ----	7.1.1b Die Lernenden besuchen im Klassenverband zur fachlichen und allgemeinen Horizonsweiterung Firmen oder technische Objekte (z.B. im Bereich Cleantech) und verdeutlichen den bildungsbezogenen Nutzen. (Bereich 3)	FB: Übergreifende Bildungsthemen 4. Jahr Die Besuchsobjekte richten sich nach der Angebotslage und den organisatorischen Bedingungen. Beispiele: Besuch von - Herstellungsfirmen von Telekommunikations-, Informatik- oder Netzwerkkomponenten - Ausstellungen technisch-wissenschaftlicher Natur - Fachmessen - Objekten in der Praxis (wie z.B. Fernmeldeanlagen, Kommunikationsräume komplexer Anlagen, Gebäudeautomatisation)	7.1.1c ----	M: Lernstrategien S: Lebenslanges Lernen
7.1.2a Die Lernenden informieren Schnupperlernende über ihre eigenen Berufserfahrungen und über die Auswirkung der Ausbildung auf die Freizeit. (Bereich 2) [3. Jahr]	7.1.2b Die Lernenden bearbeiten selbstständig oder in Kleingruppen aktuelle betriebliche Themen oder Problemstellungen und beschreiben die Lösung der damit verbundenen Aufgaben in einer Dokumentation. (Bereich 3)	FB: Übergreifende Bildungsthemen 4. Jahr Die Aktivitäten richten sich nach der aktuellen betrieblichen Situation und Themenlage. Beispiele: - Umsetzung von Anlagedokumentationen aus der Praxis - Trends in der Telekommunikation (All-IP) - Digitale TV-Angebote - Abfallentsorgung, Recycling - Arbeitssicherheit, Unfallverhütung	7.1.2c ----	M: Lernstrategien M: Kreativitätstechniken S: Eigenverantwortung
7.1.3a ----	7.1.3b Die Lernenden nennen und verwenden Methoden und Mittel, die ihnen das Lernen sowie die fachliche Kommunikation erleichtern. (Bereich 2)	FB: Übergreifende Bildungsthemen 4. 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)	7.1.3c ----	M: Lernstrategien M: Kommunikationsmittel S: Lebenslanges Lernen S: Kommunikationsfähigkeit