



Der Verband für Stark- und Schwachstrominstallationen, Telekommunikation, IT- und Sicherheitsinstallationen, Anlagenbau, Gebäudetechnik
 L'union pour les installations à courant fort et courant faible, la télécommunication, les installations de sécurité et IT, les installations industrielles, la technique du bâtiment
 L'unione per impianti a corrente forte e corrente debole, telecomunicazioni, impianti di sicurezza e IT, installazioni degli impianti, tecnica dell'edilizia

Limmatstrasse 63 · 8005 Zürich / Postfach 2328 · 8031 Zürich · Tel 044 444 17 17 · Fax 044 444 17 18 · info@vsei.ch · www.vsei.ch

Lehrplan Berufsfachschule

Telematikerin EFZ / Telematiker EFZ

Bildungserlass vom: 31.08.2007

Inhaltsverzeichnis:	Hinweise	Allgemeines und Taxonomie	Seite 1
	Übersicht	Lektionenverteilung der Berufskunde	Seite 2
	Berufskunde	Betriebliche Aufgaben und Funktionen	Seite 3
		Bearbeitungstechnik	Seite 4
		Technologische Grundlagen	Seite 7
		Technische Dokumentation	Seite 19
		Telematik und Netzwerktechnik	Seite 24
		Elektrische Systemtechnik	Seite 32
		Übergreifende Bildungsthemen	Seite 38
Anhang: Anregungen für den allgemeinbildenden Unterricht		Seite 41	

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

Lektionenverteilung der Berufskunde

Telematikerin / Telematiker						
Verteilung der Lektionen auf die vier Lehrjahre		Lehrjahre				Lektionen
Fach	Fachbereich	1	2	3	4	total
Berufskunde		520	200	200	200	1120
Bearbeitungstechnik	Werkstoffe, Arbeitssicherheit	60	---	---	---	60
Technologische Grundlagen	Mathematik	60				300
	Elektrotechnik, Elektronik und erweiterte Fachtechnik	160	---	---	---	
	Telematik	80				
Technische Dokumentation	Arbeitsdokumentation, Anlagedokumentation	40	20	20	20	220
	Regeln der Technik	---	20	20	---	
	Englisch	80	---	---	---	
Telematik und Netzwerktechnik	Drahtgebundene und drahtlose Telekommunikation, PBX,	---	60	40	80	360
	Gebäudeverkabelung und Netzwerktechnik	---	---	40	---	
	Informatik	40	40	20	40	
Elektrische Systemtechnik	Installationstechnik und Technik der Energieverteilung, Technik der Energienutzung,	---	20	20	---	160
	Elektrotechnik, Elektronik	---	40	40	40	
Übergreifende Bildungsthemen	Übergreifendes Denken und Handeln, nachhaltige Entwicklung	---	---	---	20	20

1 Betriebliche Aufgaben und Funktionen

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

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

1.3 Organisation und Zuständigkeit

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
1.3.2a Die Lernenden treffen Abklärungen bei externen Partnern und Organisationen, wie z.B. Carrier, Planer, Lieferanten, etc. . (Bereich 2) [4. Jahr]	1.3.2b Die Lernenden zeigen Institutionen und Organisationen auf und erklären deren Zusammenwirken. (Bereich 2)	FB: Regeln der Technik 2. Jahr GL Elektrotechnische Organisationen - Internationale Organisationen: Internationale Elektrotechnische Kommission IEC, Internationale Fernmelde Union ITU - Europäische Organisationen: Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung CENELEC, Europ. Normungsinstitut Fernmeldewesen ETSI - Schweizerische Organisationen: electrosuisse/SEV, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik, Schweizerisches Elektrotechnisches Komitee CES (Nationalkomitee der IEC), Technische Komitees TK (u. a. TK 64), Schweizerischer Verband der Telekommunikation asut, Schweizerische Normenvereinigung SNV	1.3.2c ----	M: Prozessorientierung

2. Bearbeitungstechnik

2.1 Werkstoffe

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
2.1.1a ----	2.1.1b Die Lernenden erläutern die Einteilung der für die Berufspraxis relevanten Stoffe. (Bereich 2)	FB: Bearbeitungstechnik 1. Jahr Einteilung der Stoffe - Reine Stoffe - Gemische - Chemische Elemente - Verbindungen - Metalle - Nichtmetalle - natürliche Stoffe - 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 ein. (Bereich 2) [2. Jahr]	2.1.2b Die Lernenden erläutern die mechanischen, elektrischen, thermischen, chemischen und ökologischen Eigenschaften von berufsbezogenen Werkstoffen und deren Verwendung. (Bereich 2)	FB: Bearbeitungstechnik 1. Jahr Mechanische Eigenschaften - Verhalten bei Krafteinwirkung: Festigkeiten, Härte, Sprödigkeit, Elastizität, Plastizität - Dichte - Eignung für technologische Verfahren: (Formen, Fügen, Vergüten, Veredeln ...) Elektrische Eigenschaften - Leitfähigkeit - Durchschlagsfestigkeit - Magnetische und dielektrische Eigenschaften Thermisches Verhalten - Schmelzpunkt - Siedepunkt - Hitzebeständigkeit - Wärmekapazität - Wärmeleitfähigkeit Chemische und ökologische Eigenschaften - Korrosionsbeständigkeit - Oxidations- und Reduktionsverhalten - Heizwert - Brennbarkeit - Spannungsreihe - UV-Beständigkeit - Giftigkeit - Abbaubarkeit Verwendung - Metalle - Metalllegierungen - Nichtmetalle - Kunststoffe	2.1.2c ----	M: Lernstrategien M: Ökologisches Verhalten

Taxonomie:
Bereich 1 = Erinnern
Bereich 2 = Verstehen und anwenden
Bereich 3 = Probleme umfassend bearbeiten
 270769BE Lehrplan BFS TM_D.doc

Legende: **FB** = Fach oder Fachbereich
GL = Grundlagen (1.-2. Lehrjahr)
VT = Vertiefung (3.-4. Lehrjahr)
ABU = Allgemeinbildender Unterricht

M&S Kompetenzen:
M = Methodenkompetenzen
S = Sozial- und Selbstkompetenzen
 Seite 4 von 45

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
2.1.2a ----	2.1.3b Die Lernenden erklären die berufsbezogenen chemischen Prozesse und zeigen deren Wirkung auf. (Bereich 2)	FB: Bearbeitungstechnik 1. Jahr Chemische Grundbegriffe - Abgrenzung zu physikalischen Vorgängen - Chemische Grundstoffe (Elemente) - Periodensystem - Atome, Elektronen, Moleküle, Ionen Chemische Prozesse - Chemische Prozesse als Stoffumwandlungsvorgang - Chemische Verbindungen: Elektronenpaar-, Ionen-, Metallbindung - Sauerstoff- und Kohlenstoffverbindungen: Entstehung, Eigenschaften - Oxidations- und Reduktionsvorgänge - Elektrochemische Korrosion: Elektrolyte, Spannungsreihe	2.1.3c ----	M: Lernstrategien
2.1.4a Die Lernenden treffen Vorsichtsmassnahmen beim Umgang mit Gefahrenstoffen (z.B. Reinigungsmittel, Asbest, Leuchtstofflampen, etc.). (Bereich 2) [1. Jahr]	2.1.4b Die Lernenden erklären die Gefahrensymbole auf der Kennzeichnungsetikette nach dem Chemikalienrecht und erläutern die Gefahren beim Umgang mit Gefahrenstoffen bezüglich Giftigkeit, Umweltgefährlichkeit und Brennbarkeit. (Bereich 2)	FB: Bearbeitungstechnik 1. Jahr Kennzeichnung von Gefahrenstoffen - Gefahrenstoffsymbole und Bezeichnungen Umgang mit Gefahrenstoffen - Risiko- und Sicherheitssätze (R + S) - Asbest - Leuchtstofflampen - Chemikalien -	2.1.4c ----	M: Ökologie S: Eigenverantwortung
2.1.5a	2.1.5b Die Lernenden erläutern die Weisungen und Vorschriften für die Entsorgung von Elektrogeräten (VREG), Werkstoffen und Chemikalien. (Bereich 2)	FB: Bearbeitungstechnik 1. Jahr Reihenfolge aller Umweltschutzmassnahmen - Vermeiden – Vermindern – Verwerten – Entsorgen - Recycling-Verfahren und -Organisation: Altmetall; Batterien; Geräte; Lampen	2.1.5c Die Lernenden entsorgen Materialien und Gefahrenstoffe im Rahmen der Kurse fach- und umweltgerecht. (Bereich 2)	M: Ökologisches Verhalten S: Eigenverantwortung

2.2 Arbeitssicherheit

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
2.2.1a Die Lernenden nennen die im Lehrbetrieb verantwortliche Person für die Arbeitssicherheit. (Bereich 1) [1. Jahr]	2.2.1b Die Lernenden nennen den Sinn und Zweck einer Branchenlösung zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz in der Gebäudetechnik. (Bereich 1)	FB: Bearbeitungstechnik 1. Jahr Grundlagen einer Branchenlösung - Übersicht - Geltungsbereich - Themenübersicht Beispiel: KSGBG-Branchenlösung (Kommission für Sicherheit und Gesundheit in den Branchen der Gebäudetechnik)	2.2.1c ----	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung
2.2.4a Die Lernenden erkennen bei Arbeiten an Installationen elektrische und nichtelektrische Gefahren und wenden diese ab. (Bereich 2) [1. Jahr]	2.2.4b Die Lernenden erläutern die Massnahmen zur Verhütung von Arbeits- und Elektrounfällen. (Bereich 2)	FB: Bearbeitungstechnik 1. Jahr Massnahmen zur Verhütung von Unfällen - Beheben technischer Mängel: Reparatur defekter Geräte, Schutzvorrichtung - Befolgen organisatorischer Massnahmen: Gesetze, Verordnungen, Regeln der Technik, Sicherheitszeichen - Vermeiden persönlicher Fehler: Vorsichtiges und konzentriertes Arbeiten, Persönliche Schutzausrüstung Sicherheitsregeln - Die fünf Sicherheitsregeln vor Arbeiten an elektrischen Anlagen.	2.2.4c ----	M: Prozessorientierung S: Eigenverantwortung
2.2.5a Die Lernenden handeln bei Unfall und im Brandfall nach der betrieblichen Notfallorganisation und leisten Erste-Hilfe. (Bereich 2) [1. Jahr]	2.2.5b Die Lernenden erklären die Sicherheitsvorkehrungen und das Notfalldispositiv im Schulhaus (Bereich 2)	FB: Bearbeitungstechnik 1. Jahr Konkretes Notfalldispositiv - Organisation - Verhalten - Massnahmen: Alarmzeichen, Fluchtwege, Sammelplatz Technische Sicherheitsvorkehrungen - Meldeanlagen - Notbeleuchtung - Brandschutz	2.2.5c Die Lernenden erklären die Sicherheitsvorkehrungen und das Notfalldispositiv in den Kurslokalitäten. (Bereich 2)	M: Prozessorientierung

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

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

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)
ABU = Allgemeinbildender Unterricht

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

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 1. Grades und rein quadratische Gleichungen 2. Grades mit Bezug zu den Fächern dieses Lehrplans	3.1.1c Die Lernenden berechnen Grössen, soweit diese für die praktischen Arbeiten im Kurs benötigt werden. (Bereich 2)	M: Lernstrategien
3.1.2a ----	3.1.2b Die Lernenden führen 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	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 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)	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 können den Wert des Energieträgers beurteilen und nutzungsgerecht zuordnen. (Bereich 2)	<p>FB: Elektrotechnik 1. Jahr</p> <p>Energieträger:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erdöl, Erdgas, Kohle, Biomasse, chemische Energie (Radioaktivität), Wasser, Wind, Gezeiten, Solarenergie, Erdwärme, ... <p>Wertigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wandelbarkeit - Speicherbarkeit - Übertragbarkeit 	3.2.2c ----	M: Lernstrategien M: Ökologisches Verhalten
3.2.3a ----	3.2.3b Die Lernenden erklären anhand des elementaren elektrotechnischen Stromkreises die Grössen und die Funktion der Systemteile. (Bereich 2)	<p>FB: Elektrotechnik 1. Jahr GL</p> <p>Fundamentale Systemgrössen / Ohmsches Gesetz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energie, Leistung, Wirkungsgrad, Widerstand - Elektrische Ladung - Elektrische Spannung und ihre Messung - Elektrischer Strom und seine Messung - Elektrische Stromdichte - Nenngrössen und Nennwerte von Systemteilen - Zusammenhang Energie, Leistung, Spannung, Strom und Widerstand 	3.2.3c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
	Fortsetzung von 3.2.3b	Elementarer elektrotechnischer Stromkreis - Aufbau und Funktion - Steuernde Betriebseinrichtungen: Schalter, Steuerschaltungen, Stromrichter - Spannungs- und Stromformen		
3.2.4a ----	3.2.4b Die Lernenden führen mit den fundamentalen elektrotechnischen Systemgrössen Berechnungen aus. (Bereich 2)	FB: Elektrotechnik 1. Jahr Berechnungsaufgaben - Energie, Leistung, Wirkungsgrad - Stromdichte Umrechnungen von Grössenordnungen	3.2.4c ----	M: Lernstrategien
3.2.5a ----	3.2.5b Die Lernenden beschreiben die Erscheinungen elektrischer und magnetischer Felder und erklären die entsprechenden Feldgrössen. (Bereich 2)	FB: Elektrotechnik 1. Jahr Elektrische Felder - Ursache: elektrische Kräfte (el. Spannungen) - Feldverlauf (Beispiele) - Feldgrössen Magnetische und elektromagnetische Felder - Ursache: Ladungsträgerbewegungen (el. Ströme) - Feldverlauf (Beispiele) - Feldgrössen - Raumausbreitung und Strahlung	3.2.5c ----	M: Lernstrategien
3.2.6a ----	3.2.6b Die Lernenden erläutern die Eigenschaften der elektrischen Basiselemente. (Bereich 2)	FB: Elektrotechnik 1. Jahr Widerstand - Widerstand als Energiewandler (Verbraucher) - Widerstand als Schaltelement - Widerstand und seine Messung - Widerstandsdefinition - Widerstandsgrössen und ihr Zusammenhang (z.B. Temperaturabhängigkeit)	3.2.6c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
	Fortsetzung von 3.2.6b	<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 <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 		
3.2.7a ----	3.2.7b Sie führen mit den Grössen R, L, C Berechnungen aus und erklären elektrische Vorgänge in Systemteilen, welche mit diesen Grössen zusammenhängen. (Bereich 2)	<p>FB: Elektrotechnik 1. Jahr</p> <p>Berechnungsaufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> - Widerstandsgrössen: Widerstand, Leitwert, geometrische Masse, Materialwerte - Induktivitätsgrössen: Induktivität, Windungszahl, geometrische Masse, Materialwerte - Kapazitätsgrössen: Kapazität, geometrische Masse, Materialwerte <p>Elektrische Vorgänge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Widerstand: Wärmeerzeuger (Verbraucher), el. Leitungen - Induktivität: Schützspule, Drosselspule - Kapazität: Glättungskondensator, Entkoppler 	3.2.7c ----	M: Lernstrategien
3.2.8a Die Lernenden nehmen elektrotechnische Geräte in Betrieb. (Bereich 3)	3.2.8b Die Lernenden erstellen mit einzelnen Systemteilen elektrische Anlagen und Schaltungen und untersuchen deren Funktion. (Bereich 3)	<p>FB: Elektrotechnik 1. Jahr</p> <p>Versuche und Simulationen</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relaischaltungen - Widerstandsschaltungen - Messungen U, I, R - Kondensatoraufladung - Elektromagnetismus 	3.2.8c Die Lernenden nehmen elektrotechnische Geräte in Betrieb. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken 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. (Bereich 2) [2. Jahr]</p>	<p>3.3.1b Die Lernenden nennen analoge und digitale Bauelemente und Grundsaltungen und erklären deren Funktionsweise. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Elektronik 1. Jahr</p> <p>Elektronische Bauelemente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betriebsabhängige Widerstände - Halbleiter: Diode, Transistor, Thyristor, Triac - Photovoltaische Elemente - Lichttechnische Übertragungs- und Anzeigeelemente wie LCD, LED, Laserdiode - Integrierte Schaltkreise (IC) <p>Filter</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hochpass - Tiefpass - Schwing- und Saugkreis <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 erläutern die speziellen Massnahmen beim Umgang mit elektronischen Bauelementen und Geräten und nehmen diese in Betrieb. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien</p>
<p>3.3.2a ----</p>	<p>3.3.2b Die Lernenden erklären anhand technischer Operationen, wie z.B. Messen, Steuern, Regeln, Rechnen und Speichern, die Aufgaben elektronischer Systeme. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Elektronik 1. Jahr</p> <p>Aufgaben elektronischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energienutzungstechnik: Verstärker, Netzgeräte, Transformatoren - Informatik und Kommunikationstechnik: Funktion Endsysteme - Messtechnik: elektronische Messgeräte <p>Elektronische Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Signalverarbeitende Systeme (Steuern und Regeln), bestehend aus Eingabe-, Verarbeitungs- und Ausgabe-Einheit (Informations- und Kommunikationstechnik) - Analogie zum elektrotechnischen Energiesystem bzw. elektrischen Stromkreis 	<p>3.3.2c ----</p>	<p>M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien</p>

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.3.3a ----	3.3.3b Die Lernenden erklären anhand von Kennlinien, Schaltpläne oder mittels Experiment die Funktion von analogen Schaltungen aus der Praxis. (Bereich 2)	FB: Elektronik 1. Jahr Beispiele von Schaltungsfunktionen - Energienutzungstechnik (z.B. Sperrfilter) - Kommunikationstechnik (z.B. Sprachübertragung) -	3.3.3c ----	M: Lernstrategien
3.3.4a ----	3.3.4b Die Lernenden erklären anhand von Schaltplänen, schaltalgebraischen Darstellungen oder mittels Experiment die Funktion von digitalen Schaltungen aus der Praxis. (Bereich 2)	FB: Elektronik 1. Jahr Beispiele von Schaltungsfunktionen - Energienutzungstechnik (z.B. Lichtschranke) - Kommunikationstechnik (z.B. Datenübertragung) -	3.3.4c ----	M: Lernstrategien

3.4 Telematik

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.4.1a 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]	3.4.1b Die Lernenden stellen eine Übersicht über die Systeme zur Automatisierung, Kommunikation sowie Datenübermittlung dar und beschreiben deren Funktionsprinzipien und Schnittstellen. (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 Lichtwellenleitungen, Funk - Automatisierungssysteme: Steuerungen, Regelungen - Kommunikations- und IT-Systeme im weltweiten Netz und in lokalen Netzwerken - Systemkopplungen: WAN-LAN; LAN-LAN; WAN-WAN - Kommunikationsmarkt („letzte Meile“)	3.4.1c ----	M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien

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

Legende: **FB** = Fach oder Fachbereich
GL = Grundlagen (1.-2. Lehrjahr)
VT = Vertiefung (3.-4. Lehrjahr)
ABU = Allgemeinbildender Unterricht

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

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.4.2a ----	3.4.2b 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, Leitungvermittelt, Paketvermittelt - Übertragungsarten: Seriell, parallel, synchron, asynchron - Bandbreite, Kommunikationsrichtung - Kanalzugriffsarten: P-P, P-MP; P-A	3.4.2c ----	M: Lernstrategien
3.4.3a ----	3.4.3b Die Lernenden benennen die Anlageteile fachtechnisch korrekt. (Bereich 1)	FB: Telematik 1. Jahr Anlageteile von IT-Systemen (Inhouse-Installationen) - Endgeräte - Schnittstellen / Übergabestellen - Adapter, NT - Verbindungen: Leitungen, Anschlüsse	3.4.3c ----	M: Lernstrategien
3.4.4a ----	3.4.4b Die Lernenden erläutern im Grundsatz das System der analogen Sprachübertragung. (Bereich 2)	FB: Telematik 1. Jahr Prinzip der Sprachübertragung - Mikrophon - Hörer - Tonrufaggregat - Wahlsysteme	3.4.4c ----	M: Lernstrategien
3.4.5a ----	3.4.5b 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 - Analogter Anschluss - ISDN-Anschluss - Breitband-Internetzugang xDSL - Telefonie übers Internet	3.4.5c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.4.6a ----	3.4.6b Die Lernenden erläutern die Modulationsverfahren, das physikalische Verhalten von Leitungen und die Beeinflussungen bei der Übertragung von Signalen. (Bereich 2)	<p>FB: Telematik 1. Jahr</p> <p>Modulationsarten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analoge Modulation - Amplitudenmodulation (AM) - Frequenzmodulation (FM) - Pulsamplitudenmodulation (PAM) - Pulsecodemodulation (PCM) - Quadraturamplitudenmodulation (QAM) <hr/> <p>Physikalisches Verhalten von Leitungen bei höheren Frequenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Symmetrie - Leitungskonstanten - Ohmscher Widerstand - Skineffekt - Induktivität - Kapazität - Ableitung - Leitungsimpedanz - Ersatzschaltbild - Anpassungsbedingung - Störeinflüsse auf Netzwerke <hr/> <p>Beeinflussungen beim Übertragen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teilnehmerschleufe - Verlauf von Spannung und Strom längs der Leitung - Dämpfung, Verstärkung - Dämpfungswerte nach Spannungs- und Leistungsverhältnis - Laufzeit - Reflexion, Rückflusdämpfung - Verzerrungen - Echoverhalten - Optische Fenster 	3.4.6c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
	Fortsetzung von 3.4.6b	Verschiedene Übertragungsverfahren - Schnittstellen von Datenübertragungs-einrichtungen - Asynchrone und synchrone Datenübertragung - Übertragungsprotokolle - Übertragungsgeschwindigkeiten (Schrittgeschwindigkeit, Codierung) - OSI-Modell - Prinzip der Paketvermittlung, z.B. ATM		
3.4.7a ----	3.4.7b Die Lernenden erklären das Prinzip der Breitbandtechnologie. (Bereich 2)	FB: Telematik 1. Jahr Breitbandtechnologie - xDSL - ATM - Protokolle wie PPP Point-to-Point-Protokoll PPPoE, PPPoI, PPPoA, PPPoX	3.4.7c ----	M: Lernstrategien
3.4.8a ----	3.4.8b Die Lernenden erklären die ISDN- und Ethernet-Technologien und erläutern die Struktur und Adressierung von IP-Netzen. (Bereich 2)	FB: Telematik 1. Jahr ISDN-Technologie - Anschluss- und Leitungsarten - Schnittstellen - Netzabschlüsse (Primär- und Basisanschluss) - Referenzmodell Ethernet-Technologie - MAC-Adressierung - Switching - Quality of Service (QoS) - Strukturen und Performance IP-Adressierung - Struktur von IP-Netzen. - IP-Adressen, Subnetze, Netzmasken - Routing in IP-Netzen - Fehleranalyse und -Korrektur - TCP - UDP - VPN	3.4.8c ----	M: Lernstrategien

Taxonomie:
Bereich 1 = Erinnern
Bereich 2 = Verstehen und anwenden
Bereich 3 = Probleme umfassend bearbeiten
 270769BE Lehrplan BFS TM_D.doc

Legende: **FB** = Fach oder Fachbereich
GL = Grundlagen (1.-2. Lehrjahr)
VT = Vertiefung (3.-4. Lehrjahr)
ABU = Allgemeinbildender Unterricht

M&S Kompetenzen:
M = Methodenkompetenzen
S = Sozial- und Selbstkompetenzen
 Seite 16 von 45

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.4.9a ----	3.4.9b Die Lernenden beschreiben die Verfahren zur Übertragungsoptimierung und zeigen deren praktische Anwendung auf. (Bereich 2)	FB: Telematik 1. Jahr Übertragungsoptimierung - Komprimierung - Kodierung - Priorisierung	3.4.9c ----	M: Lernstrategien

3.5 **Erweiterte Fachtechnik**

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.5.1a Die Lernenden bearbeiten nicht-elektrische Teilbereiche von Installationsaufträgen. Sie ermitteln z.B. mechanische Festigkeiten und thermische Wirkungen. (Bereich 3) [3. Jahr]	3.5.1b 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	3.5.1c ----	M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien
3.5.2a ----	3.5.2b 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, chemischen, thermischen und strahlenden Vorgängen	3.5.2c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
3.5.3a ----	3.5.3b Die Lernenden erklären mechanische Vorgänge und berechnen Aufgaben. (Bereich 2)	<p>FB: Erweiterte Fachtechnik 1. Jahr</p> <p>Mechanische Vorgänge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung und Nutzung mechanischer Kräfte und Körperbewegungen; Erdfeld - Energieübertragung durch mechanische Kraftleitung (Kraftübertragung), Körperbewegung (Erklärungen z. B. anhand vergleichender Darstellung: elektrotechnisches – mechanisch-technisches System) <p>Mechanische Grössen (Berechnungsaufgaben)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschwindigkeit gleichförmiger, geradliniger und kreisender Bewegungen - Beschleunigung, Erdbeschleunigung - Kraft (Wechselwirkung), Reibungskraft und Drehmoment - Druck bei festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen 	3.5.3c ----	M: Lernstrategien
3.5.4a ----	3.5.4b Die Lernenden erklären die Eigenschaften thermischer Systeme und berechnen praxisbezogene Aufgaben. (Bereich 2)	<p>FB: Erweiterte Fachtechnik 1. Jahr</p> <p>Thermische Vorgänge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung und Nutzung von Wärme (thermischer Energie) - Energieübertragung durch Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmestrahlung - Wärmedehnung - Aggregatzustände und deren Änderung <p>Thermische Grössen (Berechnungsaufgaben)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatur in Celsius und Kelvin - Wärmewiderstand, Wärmeleitfähigkeit 	3.5.4c ----	M: Lernstrategien
3.5.5a ----	3.5.5b Die Lernenden erklären elektrochemische Systeme und berechnen praxisbezogene Aufgaben. (Bereich 2)	<p>FB: Erweiterte Fachtechnik 1. Jahr</p> <p>Elektrochemische Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrolytische Erzeugung und Nutzung von chemischer Energie mit galvanischen Zellen - Aufbau und Funktion von Primär- und Sekundärelementen, Batterien (Beispiele) <p>Elektrochemische Grössen (Berechnungsaufgaben)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ladekapazität - Zellenspannung - Lade- und Entladestrom 	3.5.5c ----	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. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.1.2b Die Lernenden erstellen verständliche und fehlerfreie Beschreibungen von Arbeitsabläufen. (Bereich 2)	FB: Arbeitsdokumentation 1. Jahr GL Sprachgebrauch - Begriffe, Geräte, Materialien Darstellung - Blattgestaltung, Tabelle, Illustrationen Beispiel - Einzel- oder Gruppenarbeit nachvollziehbar dokumentieren	4.1.2c Die Lernenden erarbeiten 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 ----	4.2.1b Die Lernenden nennen die Normenorganisationen, die für die Ausführung von grafischen Dokumenten zuständig sind. (Bereich 2)	FB: Anlagedokumentation 1. Jahr GL Normenorganisationen - Internationale Organisationen: ISO, IEC, EN - Nationale Organisationen: SN, DIN	4.2.1c ----	M: Lernstrategien
4.2.2a Die Lernenden erstellen oder vervollständigen zu den ausgeführten Arbeiten die Anlagedokumentationen. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.2.2b 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, allpölig, aufgelöst, zusammenhängend) - Schaltpläne - Prozessabbildungen, Programmdarstellungen - Anlagebeschreibungen, Verteilerlisten - Technische Instruktionen FB: Anlagedokumentation 2. - 4. Jahr Anwendungen für Telematikanlagen	4.2.2c Die Lernenden bearbeiten themenbezogene Aufgaben im Bereich der Anlagedokumentationen. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
4.2.3a ----	4.2.3b Die Lernenden erläutern technische Abkürzungen, Anlagedokumentationen und einfache Fachpublikationen auch in englischer Sprache . (Bereich 2)	FB: Englisch 1. 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>	4.2.3c Die Lernenden verwenden Anlagedokumentationen auch in englischer Sprache . (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken
4.2.4a ----	4.2.4b Die Lernenden verstehen fachtechnische Anweisungen auch in englischer Sprache . (Bereich 2)	FB: Englisch 1. Jahr - Geräte- und Anlagemanuals - Instruktionen - Supportbereich einer Homepage	4.2.4c ----	M: Arbeitstechniken
4.2.5a ----	4.2.5b 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	4.2.5c ----	M: Arbeitstechniken
4.2.6a Die Lernenden entwerfen und interpretieren Schemas von Telematikanlagen und von Systemen, welche mit der Telematikanlage zusammenwirken. (Bereich 3) [3. Jahr]	4.2.6b Die Lernenden zeichnen und erläutern Schemas unter Verwendung von normgerechten Symbolen für Telematikanlagen sowie Schwach- und Starkstromanlagen in ihrem Aufgabenbereich. (Bereich 2)	FB: Anlagedokumentation 1. - 4. Jahr Anlageschemas - Telematikanlagen - Starkstromanlage, z.B. zur Stromversorgung - Schwachstromanlage, z.B. Torsprechanlage (Zur Vereinheitlichung der Symbolik stützt sich die Ausbildung auf das Handbuch "Symbole für die Elektrotechnik". Bezugsquelle: www.electrosuisse.ch)	4.2.6c Die Lernenden zeichnen und erläutern anlagespezifische Schemas. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>4.2.7a Die Lernenden entwerfen und interpretieren Pläne für einfache Installationen und Installationsänderungen. Sie arbeiten dabei mit den Baugrundrissplänen. (Bereich 3) [3. Jahr]</p>	<p>4.2.7b Die Lernenden erstellen Installationspläne und zeichnen die Apparate fachgerecht in Baupläne ein für Telematikanlagen sowie Schwachstrom- und Starkstromanlagen in ihrem Aufgabenbereich. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Anlagedokumentation 1. Jahr GL Symbole - Graphische Symbole gemäss Schaltplänenormen (IEC 617, SN EN 60617) - Kennzeichnungen: Beschriftungen, Leiterzahlen, Leiterquerschnitte</p> <hr/> <p>FB: Anlagedokumentation 2. Jahr Installationsplan - Rohrführung - Leiter und Leiterzahlen - Apparate und Endgeräte</p>	<p>4.2.7c ----</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>4.2.8a ----</p>	<p>4.2.8b Die Lernenden erklären von umfangreichen Telematikanlagen die in Bauplänen eingezeichneten Installationen und ergänzen diese. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Anlagedokumentation 2. Jahr Installationszeichnen - Disposition Kommunikationsraum - Anlageerweiterungen</p>	<p>4.2.8c ----</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>4.2.9a ----</p>	<p>4.2.9b Die Lernenden bearbeiten ein vorgegebenes IT-Projekt selbstständig und berichten über die Abwicklung. (Bereich 3)</p>	<p>FB: Anlagedokumentation 3. Jahr IT-Projekt - Konzeption - Planung - Dokumentation - Bericht zur Lösungsfindung</p>	<p>4.2.9c ----</p>	<p>M: Arbeitstechniken M: Prozessorientierung</p>
<p>4.2.10a</p>	<p>4.2.10b Die Lernenden erklären und erstellen grafische Darstellungen, welche einen Prozessverlauf abbilden. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Anlagedokumentation 3. - 4. Jahr VT Prozessabbildungen - Zeitablaufdiagramme - Flussdiagramme - Funktionsdiagramm</p>	<p>4.2.10c</p>	<p>M: Arbeitstechniken M: Prozessorientierung</p>

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) - Gesetz über die Sicherheit von technischen Einrichtungen und Geräten STEG (SR 819.1) - Unfallversicherungsgesetz UVG (SR 832.20) Verordnungen - Starkstromverordnung StV (SR 734.2) - Schwachstromverordnung SchV (SR 734.1) - Niederspannungs-Installations-Verordnung NIV (SR 734.27) Normen und Weisungen - Niederspannungs-Installations-Normen NIN - Ergänzende Weisungen der Netzbetreiber EWN	4.3.1c ----	M: Prozessorientierung
4.3.2a Die Lernenden setzen die Bestimmungen aus den Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen situationsbezogen um. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.3.2b Die Lernenden erläutern und begründen Richtlinien, welche bei informations- und kommunikationstechnischen Anlagen angewendet werden. (Bereich 2)	FB: Regeln der Technik 2. Jahr GL Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen RIT - Einleitung - Planungs- und Installationsgrundsätze - Schutzmassnahmen - Gesetzesauszüge - ESTI-Weisungen (<i>nur Zweck und Geltungsbereich</i>) - Begriffe - Unterlagen von Netzbetreibern und Providern	4.3.2c ----	M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien

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

Legende: **FB** = Fach oder Fachbereich
GL = Grundlagen (1.-2. Lehrjahr)
VT = Vertiefung (3.-4. Lehrjahr)
ABU = Allgemeinbildender Unterricht

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

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
4.3.3a Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Niederspannungs-Installationsnorm NIN situationsbezogen um. (Bereich 2) [3. Jahr]	4.3.3b Die Lernenden erläutern und begründen Normen, welche bei Stark- und Schwachstromanlagen angewendet werden. (Bereich 2)	FB: Regeln der Technik 2. Jahr GL Erstellung und Unterhalt gemäss der NIN - Bestimmungen allgemeiner Merkmale - Wahl und Anordnung der Betriebsmittel - Zusatzbestimmungen für Räume, Bereiche und Anlagen besonderer Art Die Ausbildung im Bereich der NIN stützt sich in der Tiefe auf den Arbeitsbereich der Telematikerinnen und Telematiker.	4.3.3c Die Lernenden setzen die Bestimmungen der Niederspannungs-Installationsnormen NIN im Kurs um. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien
4.3.4a ----	4.3.4b Die Lernenden erläutern und begründen die Bestimmungen der NIV und der NIN zum Schutz von Personen und Sachen. (Bereich 2)	FB: Regeln der Technik 3. Jahr VT Schutzmassnahmen nach NIN - Schutz gegen elektrischen Schlag - Schutz gegen thermische Einflüsse - Überstromschutz - Schutz gegen Überspannung - Trennen und Schalten - Anwendung der Schutzmassnahmen	4.3.4c ----	M: Lernstrategien
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)	FB: Regeln der Technik 3. Jahr VT Erstprüfung - Sichtprüfung - Funktionsprüfung - Messungen	4.3.5c Die Lernenden führen die Erstprüfung an einem Netzanschluss einer Telematikanlage durch. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken M: Lernstrategien

5. Telematik und Netzwerktechnik

5.1 Drahtgebundene Telekommunikation

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>5.1.1a Die Lernenden erstellen ab der Trennstelle die Inhouse-Installation. (Bereich 2) [2. Jahr]</p>	<p>5.1.1b 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 Festnetze</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 - Dienste (VoIP, DoV, H.323, SIP, Alarmierung usw.) - Schnittstellen - IP-Adressen - Netz-Kopplungen (Powerline) <p>Technologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frequenzen - Reichweite - EMV 	<p>5.1.1c Die Lernenden bestimmen das Material für die Inhouse-Installation und verarbeiten es fachgerecht. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>5.1.2a 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>5.1.2b 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 usw. - Gateway, Gatekeeper usw. - Firewall - Internet-Telefon 	<p>5.1.2c Die Lernenden integrieren die drahtgebundenen Endgeräte in eine konvergente Kommunikationsanlage. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
5.1.3a Die Lernenden verbinden Telematikanlagen mit den bestehenden Anschlusspunkten für Radio-, Fernseh- und Satellitenempfang. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.1.3b Die Lernenden erläutern die Dienste der wichtigsten Carrier von Radio-, Fernseh- und Satellitenanlagen. (Bereich 2)	FB: Telematik und Netzwerktechnik 2. Jahr Dienste in den Bereichen - Telefonie - Radio und Fernsehanlagen - Internet - Zusatzdienste	5.1.3c ----	M: Arbeitstechniken

5.2 Drahtlose Telekommunikation

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
5.2.1a ----	5.2.1b 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 GSM, UMTS, GPRS, Hotspots usw. - Dienste - Provider - Schnittstellen - Interkonnektion, Roaming Inhousekommunikation - Strukturen und Topologien DECT, CT, WLAN, Bluetooth usw. - Dienste (Extranet, VoIP, usw.) - Schnittstellen Technologie - Frequenzen - Reichweite - Funkmessung - Strahlung	5.2.1c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>5.2.2a</p> <p>Die Lernenden integrieren die drahtlosen Endgeräte gemäss den Vorgaben in das Gesamtsystem und konfigurieren sie für die Sprach- und Datenübertragung.</p> <p>(Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.2.2b</p> <p>Die Lernenden erklären im Bereich der drahtlosen Telekommunikation die verbreiteten Endgeräte und verdeutlichen den Bezug zur Praxis mit Anwendungsbeispielen.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>FB: Telematik und Netzwerktechnik 2. - 3. Jahr</p> <p>Kommunikationsgeräte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Telefonapparate - Mobilapparate Handy, PDA, Pager, WiFi-Geräte - Funkrepeater 	<p>5.2.2c</p> <p>Die Lernenden integrieren die drahtlosen Endgeräte in eine konvergente Kommunikationsanlage.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>

5.3 Teilnehmervermittlungsanlagen PBX

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>5.3.1a</p> <p>Die Lernenden installieren modulare Teilnehmervermittlungsanlagen PBX und erstellen die anlagespezifischen Überführungen.</p> <p>(Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.3.1b</p> <p>Die Lernenden erläutern die Funktionsprinzipien einer PBX und stellen die Struktur und die Schnittstellen zeichnerisch dar.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>FB: Telematik und Netzwerktechnik 3. Jahr</p> <p>Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strukturen - Analoge und digitale Schnittstellen für intern und extern S₀-, IP- und proprietäre Schnittstellen - Funktionsprinzipien, Schnittstellen und Logiken - Netzwerkanbindung Internet, LAN 	<p>5.3.1c</p> <p>----</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>5.3.2a</p> <p>Die Lernenden konfigurieren und programmieren modulare Teilnehmervermittlungsanlagen PBX.</p> <p>(Bereich 3) [4. Jahr]</p>	<p>5.3.2b</p> <p>Die Lernenden erklären die wesentlichen Leistungsmerkmale einer PBX anhand von Beispielen aus der Praxis.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>FB: Telematik und Netzwerktechnik 2. - 3. Jahr</p> <p>Nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - System-Leistungsmerkmale - Teilnehmer-Leistungsmerkmale - Vermittlerarbeitsplätze 	<p>5.3.2c</p> <p>----</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>5.3.3a</p> <p>Die Lernenden dokumentieren den Erstellungsprozess einer PBX-Anlage bis zur Übergabe an den Kunden.</p> <p>(Bereich 3) [4. Jahr]</p>	<p>5.3.3b</p> <p>Die Lernenden erklären die wesentlichen Anwendungen einer PBX.</p> <p>(Bereich 2)</p>	<p>FB: Telematik und Netzwerktechnik 3. - 4. Jahr</p> <p>Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voice over IP (VoIP) - Computer Telephony Integration (CTI) - Voice Mail - Automatic Call Distribution (ACD) - Least Cost Routing (LCR) - Fernwartung 	<p>5.3.3c</p> <p>----</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p> <p>M: Kreativitätstechniken</p>

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>5.3.4a Die Lernenden integrieren über die entsprechenden Schnittstellen andere Systeme der Gebäudetechnik als Funktionseinheiten in modulare Teilnehmervermittlungsanlagen PBX. (Bereich 3) [4. Jahr]</p>	<p>5.3.4b Die Lernenden erklären die Anbindung externer Systeme der Gebäudetechnik an eine PBX und die Möglichkeiten der Ersatzstromversorgung. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Telematik und Netzwerktechnik 4. Jahr Anbindungen - Gebäudetechnik - Gebührendatenerfassung - Alarmserver - Personensuchanlage (PSA) - Video- und Türsprechanlagen Ersatzstromversorgung - Notstromgeräte - Notbetrieb</p>	<p>5.3.4c ----</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>5.3.5a ----</p>	<p>5.3.5b Die Lernenden nennen proprietäre Endgeräte wie Hard- und Softphone und erklären die Funktion. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Telematik und Netzwerktechnik 4. Jahr Proprietäre Endgeräte - Produkte - Funktionen</p>	<p>5.3.5c ----</p>	<p>M: Lernstrategien</p>

5.4 Informatik

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>5.4.1a Die Lernenden richten einen Einzel-PC-Arbeitsplatz ein, ergänzen Komponenten und installieren das Betriebssystem. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.4.1b Die Lernenden erklären den Aufbau von Personalcomputern bezüglich Hardware und Architektur und erläutern die Funktion der einzelnen Komponenten. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Informatik 1. Jahr</p> <ul style="list-style-type: none"> - Architektur eines PC - EVA-Prinzip - Controller und CPU - Speicher - Bussysteme und interne Schnittstellen - Externe Schnittstellen - Datenraten 	<p>5.4.1c Die Lernenden wählen für Ergänzungen und Umrüstungen die Hardware und bauen sie in Personalcomputern ein. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>5.4.2a Die Lernenden installieren Software und registrieren diese bei Bedarf für die Kunden. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.4.2b 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>FB: Informatik 1. Jahr</p> <p>Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> - BIOS - Betriebssysteme - Standardsoftware - Branchensoftware - Treibersoftware <hr/> <p>FB: Informatik 2. Jahr</p> <p>Lizenzwesen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lizenzbeschaffung (kostenpflichtig und kostenlos) - Registrierung - Lizenzadministration - Updates 	<p>5.4.2c Die Lernenden wählen für den Betrieb der Hardware und für Telematikanwendungen die entsprechende Software und installieren sie auf Personalcomputern. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>5.4.3a Die Lernenden nehmen Peripherie- und Multimediageräte in Betrieb. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.4.3b 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 1. - 2. Jahr</p> <p>Peripherie- und Multimediageräte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drucker - Scanner - Kopierer - FAX - digitale Kameras - Mikrofone - Konferenzsysteme - Speichergeräte und -medien - etc. 	<p>5.4.3c Die Lernenden nehmen Peripherie- und Multimediageräte in Betrieb. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>5.4.4a Die Lernenden nehmen Server in Betrieb. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.4.4b Die Lernenden erläutern die Funktionen von Server und Clients sowie Internetserver und erklären die verschiedenen Serverdienste für den lokalen Netzwerkbetrieb. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Informatik 3. - 4. Jahr Funktionen und Servicedienste: - Server und Clients - Directory-Services - Objekte und Attribute - Client-Server-Prinzip - File-, Print-, Mailservices, etc. - Terminaldienste - Internetserver - Konzept und Dienste im Internet, Extranet und Intranet - Dienste: HTTP, FTP, SMTP, DNS und Mail - Imap, PoP, Proxy, etc. - Directoryservices</p>	<p>5.4.4c Die Lernenden setzen Server auf und nehmen Internetserver in Betrieb. (Bereich 2)</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>5.4.5a Die Lernenden setzen Massnahmen zur Datensicherheit und zum Datenschutz anlagebezogen um. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>5.4.5b 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 (Wasser, Feuer etc.) - Standort und Zutrittskontrolle zur Infrastruktur - Technische Pannen - Bedienungsfehler, Fehlmanipulationen - Kriminalität</p> <hr/> <p>FB: Informatik 3. - 4. Jahr Datenschutz: - Berechtigungen und Passwörter - Zugriffskontrollen - Örtlichkeiten (Server, Archiv, Zutrittskontrolle etc.) - Bildung von Bereichen und Strukturen - Kodierung, Kryptologie - Systemdokumentation</p> <hr/> <p>FB: Informatik 3. - 4. Jahr Datensicherheit: - Virenprogramme - Spyware - Gefahren von Spam, Hoax etc. - Backup-Konzept erstellen und umsetzen - USV</p>	<p>5.4.5c 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
 270769BE Lehrplan BFS TM_D.doc

Legende:
FB = Fach oder Fachbereich
GL = Grundlagen (1.-2. Lehrjahr)
VT = Vertiefung (3.-4. Lehrjahr)
ABU = Allgemeinbildender Unterricht

M&S Kompetenzen:
M = Methodenkompetenzen
S = Sozial- und Selbstkompetenzen
 Seite 29 von 45

5.5 Gebäudeverkabelung und Netzwerktechnik

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
5.5.1a Die Lernenden erstellen universelle Kommunikationsverkabelungen UKV. (Bereich 2) [3. Jahr]	5.5.1b 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: Gebäudeverkabelung/Netzwerk. 3. Jahr Technik der Übertragungskabel - Kabelaufbau und Kabeltypen Kupferkabel LWL-Kabel - Physikalische Schnittstellen Stecksysteme	5.5.1c ----	M: Arbeitstechniken
5.5.2a ----	5.5.2b Die Lernenden unterscheiden die Kategorien und Klassen der Übertragungsmedien und nennen die Übertragungsspezifikationen der Sender und Empfänger. (Bereich 2)	FB: Gebäudeverkabelung/Netzwerk. 3. Jahr Leistungsfähigkeit der Übertragungskabel - Übertragungsraten und Bandbreiten - Kategorien und Klassen - Übertragungsspezifikationen der Sender und Empfänger von Kupfer und LWL - Standards: EN, IEC, TIA	5.5.2c ----	M: Lernstrategien
5.5.3a ----	5.5.3b Die Lernenden erklären und unterscheiden verschiedene Verkabelungsstrukturen. (Bereich 2)	FB: Gebäudeverkabelung/Netzwerk. 3. Jahr Verkabelungsstrukturen - Horizontale und vertikale Verbindungen - Steigzonen und Steigleitungen - Primär-, Sekundär-, Tertiärverkabelungen - Gebäude- und Etagenverteiler - Kommunikationsraum, inklusive zugehörige Infrastruktur	5.5.3c ----	M: Lernstrategien
5.5.4a Die Lernenden installieren Netzwerkkomponenten und integrieren diese funktionell in die Telematikanlage. (Bereich 3) [3. Jahr]	5.5.4b Die Lernenden benennen die Netzwerkkomponenten in einer LAN-Umgebung und erläutern die Funktion und die Sicherheitsanforderungen. (Bereich 2)	FB: Gebäudeverkabelung/Netzwerk. 3. Jahr Komponenten - Aktive Netzwerkkomponenten - Passive Netzwerkkomponenten	5.5.4b Die Lernenden nehmen Netzwerkkomponenten in Betrieb. Sie konfigurieren diese gemäss den Vorgaben und überprüfen die Funktion. (Bereich 3)	M: Arbeitstechniken

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)
ABU = Allgemeinbildender Unterricht

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

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
	Fortsetzung von 5.5.4b	<p>Netzwerksicherheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wireless Verschlüsselung, MAC-Adresse, etc. - Firewall - VPN - VLAN - Adressierung und Protokolle - NAT, PAT - Portsperrung - DMZ - Proxy-Server - Redundanz - Intrusions-Detektion (DOS etc.) - USV 		
5.5.5a Die Lernenden realisieren ein Netzwerk für ein kleines Unternehmen. (Bereich 3) [3. Jahr]	5.5.5b Die Lernenden konzipieren die Informatik- und Netzinfrastruktur für ein kleines Unternehmen. (Bereich 3)	FB: Gebäudeverkabelung/Netzwerk. 3. Jahr Anlagegrösse: Einfaches Netzwerk mit bis zu zehn Anschlüssen	5.5.5c Die Lernenden realisieren ein Netzwerk für ein kleines Unternehmen. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken
5.5.6a Die Lernenden erweitern bestehende Netzwerke gemäss den veränderten Kundenbedürfnissen. (Bereich 3) [4. Jahr]	5.5.6b Die Lernenden beurteilen bestehende Netzstrukturen und erläutern deren Ausbaumöglichkeiten. (Bereich 3)	FB: Gebäudeverkabelung/Netzwerk. 3. Jahr Kundenberatung an einem praxisbezogenen Netzwerk	5.5.6c ----	M: Arbeitstechniken
5.5.7a Die Lernenden überprüfen mit Messungen universelle Kommunikationsverkabelungen (Kupfer). Sie protokollieren die Messresultate. (Bereich 2) [2. Jahr]	5.5.7b Die Lernenden erklären den Aufbau einer UKV-Messung für Kupfer- und Lichtwellenleiter. Anhand des Messprotokolls beurteilen sie die Messergebnisse. (Bereich 3)	FB: Gebäudeverkabelung/Netzwerk. 3. Jahr Messtechnik <ul style="list-style-type: none"> - Messaufbau, Messanordnung - Messgeräte - Leistungs- und Reflektometer - Protokollierung der Messwerte - Beurteilung der Messergebnisse 	5.5.7c Die Lernenden überprüfen mit Messungen die Leistungsfähigkeit von universellen Kommunikationsverkabelungen (Kupfer). Sie protokollieren und beurteilen die Messresultate. (Bereich 3)	M: Arbeitstechniken M: Kreativitätstechniken

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 - Mittel und Ausführung - Niederspannungs-Installationsnorm NIN - Querschnittsberechnung 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 - Übersicht über die Schutzorgane - Überstromschutzorgane: Niederspannungssicherungen, Geräteschutzsicherungen, Leitungsschutzschalter, Geräteschutzschalter - 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 auf den Menschen - Erscheinungsbild der EMV - Gesundheitsrisiko und Problemstellungen EMV- und NISV- Richtlinien - Zweck - Installationstechnische Bestimmungen Kundenbezogene Lösungsansätze - Fachtechnische Massnahmen - Persönliches Verhalten (Bezug zum Aufgabenbereich der Telematikerinnen und Telematiker)	6.1.5b ----	M: Lernstrategien
6.1.6a Die Lernenden überprüfen bei der Inbetriebnahme die korrekte Funktion der Anlage und die Wirksamkeit der Schutzmassnahmen. Sie dokumentieren die Messresultate. (Bereich 3) [3. Jahr]	6.1.6b Die Lernenden erklären einfache Anwendungen und Messverfahren von Messinstrumenten für NIV-Messungen und beurteilen Messresultate. (Bereich 2)	FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Messungen - Spannung - Kurzschlussstrom - Überprüfung Schutzleiter	6.1.6c ----	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung

6.2 Technik der Energienutzung

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
6.2.1a ----	6.2.1b Die Lernenden erklären die Funktionsweise und die Anwendung von Gleich- und Wechselstromrelais sowie von Signalapparaten (Bereich 2)	FB: Elektrische Systemtechnik 2. Jahr Schalt- und Signalapparate - Gleichstromrelais - Wechselstromrelais - akkustische Signalapparate - optische Signalapparate	6.2.1c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>6.2.2a Die Lernenden installieren Geräte und Anlagen zur Stromversorgung und zum Schutz vor Überspannungen. (Bereich 2) [2. Jahr]</p>	<p>6.2.2b Die Lernenden erläutern Zweck und Funktion von Anlagen und Vorkehrungen zur Ersatzstromversorgung und zum Überspannungsschutz. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Netzersatzanlagen - Gleich-, Wechsel-, Um- und Stromrichter - Notstromanlagen - Unterbrochungslose Stromversorgung (USV) - Wartung</p> <p>FB: Elektrische Systemtechnik 4. Jahr Überspannungsschutz - Blitzschutz - Überspannungsschutz Informationstechnik</p>	<p>6.2.2c ----</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>6.2.3a Die Lernenden verbinden Schwachstromanlagen und Multimedia-Anwendungen funktionell mit den Telematikeinrichtungen. (Bereich 2) [4. Jahr]</p>	<p>6.2.3b Die Lernenden erklären die Funktionsweise und die Schnittstellen zu Telematikanlagen von Ruf- und (Tor-)Sprechanlagen sowie von Alarm- und Überwachungsanlagen. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Elektrische Systemtechnik 3. Jahr Schwachstromanlagen - Funktionen - Schaltungsbeispiele - Verbindungen und Dienste zu Telematikanlagen wie Alarmserver, etc.</p>	<p>6.2.3c ----</p>	<p>M: Arbeitstechniken</p>
<p>6.2.4a Die Lernenden instruieren die Benutzer über Funktion und Handhabung der betriebsfertigen Anlage. (Bereich 3) [4. Jahr]</p>	<p>6.2.4b Die Lernenden erklären die Bedeutung und den Inhalt der Energielabel. (Bereich 1)</p>	<p>FB: Erweiterte Fachtechnik 1. - 2. Jahr Kennzeichnungen - Energielabel - Energieetikette, Grundetikett und Datenstreifen - Kategorien - praxisbezogene Anwendungen</p>	<p>6.2.4c ----</p>	<p>M: Beratungsmethoden S: Kommunikationsfähigkeit</p>

6.3 Elektrotechnik

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>6.3.1a Die Lernenden ermitteln und bestimmen mit elektrotechnischen Berechnungen anlagebezogene Werte und Grössen. (Bereich 3) [4. Jahr]</p>	<p>6.3.1b Die Lernenden begründen das Ohmsche Gesetz sowie das Induktions- und Ladungsverschiebungsgesetz für verschiedene Strom- und Spannungsformen. Sie erklären mit diesen drei Hauptgesetzen der Elektrotechnik die Wechselstromwiderstände und Zusammenhänge zwischen Strom und Spannung bei sinusförmigen Vorgängen. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Elektrotechnik 2. - 3. Jahr VT</p> <p>Spannungs- und Stromformen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wechselspannungen und Wechselströme: Sinusform, Nichtsinusformen, Begriffe, Grössen, Diagramme - Gleichspannungen und Gleichströme: Konstantform, zeitvariable Formen, Begriffe, Diagramme - Mischformen <p>Ohmsches Gesetz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang von Strom, Spannung und Widerstand - Wirkwiderstand - Berechnungsaufgaben <p>Ladungsverschiebungsgesetz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang von Strom, Spannungsänderung und Kapazität - Kondensator im Gleichstromkreis bei Ein-Aus-Schaltung - Kondensator im Wechselstromkreis bei Sinusform - Wechselstromwiderstand, kapazitiver Blindwiderstand - Berechnungsaufgaben <p>Induktionsgesetz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang von Spannung, Stromänderung und Induktivität - Spule im Gleichstromkreis bei Ein-Aus-Schaltung - Spule im Wechselstromkreis bei Sinusform - Wechselstromwiderstand, induktiver Blindwiderstand - Berechnungsaufgaben <p>Berechnungsaufgaben R / C / L</p>	<p>6.3.1c ----</p>	<p>M: Lernstrategien</p>
<p>6.3.2a ----</p>	<p>6.3.2b Die Lernenden nennen bei sinusförmigen Grössen vollständige und unvollständige elektrische Energiewandlungen. Sie erläutern die Beziehungen zwischen Schein-, Wirk- und Blindleistung und berechnen entsprechende Aufgaben. (Bereich 2)</p>	<p>FB: Elektrotechnik 2. - 3. Jahr</p> <p>Vollständige und unvollständige Energiewandlungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirk- und Blindenergie, Scheinenergie - Zusammenhang von Wirk-, Blind- und Scheinleistung - Leistungsfaktor - Berechnungsaufgaben mit Wirk-, Blind- und Scheinverbrauchern 	<p>6.3.2c ----</p>	<p>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)
ABU = Allgemeinbildender Unterricht

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

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
6.3.3a ----	6.3.3b Die Lernenden erläutern die Kirchhoffschen Gesetze und die Schaltungsarten. Sie berechnen Aufgaben mit Gleich- und Wechselstromwiderständen und bestimmen die Leistungen bei Schaltungen mit mehreren Verbrauchern. (Bereich 2)	<p>FB: Elektrotechnik 2. - 3. Jahr</p> <p>Kirchhoffsche Gesetze</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kirchhoff 1 oder Knotenregel - Parallelschaltung - Kirchhoff 2 oder Maschenregel - Serieschaltung - Einfache Gemischtschaltungen - Spannungen und Ströme bei Wirkwiderständen - Spannungen u. Ströme bei Wechselstromwiderständen - Spannungs-, Strom-, Widerstands- und Leistungsdreieck <p>FB: Elektrotechnik 3. Jahr</p> <p>Berechnungsaufgaben (arithmetische und grafische Lösung)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirk-, Blind- und Scheinwiderstände bzw. Impedanzen - Berechnungen von R, L, C (u. a. bei reinen Serie- und reinen Parallelschaltungen) - Wirk- und Blindspannungen, Wirk- und Blindströme - Vorgehen beim Lösen von Aufgaben (Lösungsrezept) - Leistungen bei mehreren Verbrauchern 	6.3.3c ----	M: Lernstrategien
6.3.4a ----	6.3.4b Die Lernenden erläutern die Entstehung der dreiphasigen Spannung und erklären den Spannungsverlauf mit Hilfe des Linien- und Zeigerdiagramms. (Bereich 2)	<p>FB: Elektrotechnik 3. Jahr</p> <p>Dreiphasensystem (Drehstromsystem)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung dreiphasiger sinusförmiger Spannungen - Darstellung der Spannungen mit Linien- und Zeigerdiagrammen 	6.3.4c ----	M: Lernstrategien
6.3.5a ----	6.3.5b Die Lernenden unterscheiden die verschiedenen Mittelwerte von sinusförmigen und nichtsinusförmigen Strömen und Spannungen und ordnen diesen die Messgeräte zu. (Bereich 2)	<p>FB: Elektrotechnik 3. Jahr</p> <p>Mittelwerte von Spannungen und Strömen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arithmetischer Mittelwert oder linearer Mittelwert - Quadratischer Mittelwert und Effektivwert, TRMS 	6.3.5c ----	M: Lernstrategien

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
6.3.6a Die Lernenden ermitteln mit Messgeräten die exakten Werte von elektrischen Grössen. (Bereich 2) [3. Jahr]	6.3.6b Die Lernenden erklären die Anwendung von Messgeräten und Verfahren zur Messung elektrischer Grössen bei sinus- und nichtsinusförmigen Vorgängen. Sie lösen messtechnische Aufgaben. (Bereich 2)	FB: Elektrotechnik 3. - 4. Jahr Anwendung von Messgeräten - Eigenschaften und Einsatz von Messgeräten: Multimeter, KO, Energiezähler - Interpretation der Messwerte: Grösse, Grössenordnung, Genauigkeit, Mittelwert - Messverfahren (direkte und indirekte) - UKV-Messgerät - Optical-Time-Domain-Reflectometry (OTDR) Messtechnische Aufgaben - Versuche und Simulationen - Berechnungsaufgaben	6.3.6c ----	M: Arbeitstechniken

6.4 Elektronik

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
6.4.1a Die Lernenden verbinden elektronische Baugruppen und Geräte mit den übrigen Anlageteilen. (Bereich 3) [4. Jahr]	6.4.1b Die Lernenden zeichnen logische Funktionen anhand von Schaltungsbeispielen schematisch auf. (Bereich 2)	FB: Elektronik 4. Jahr Logische Funktionen - Grundfunktionen und Grundglieder UND, ODER, NICHT - Zusammengesetzte Glieder NAND, NOR - Schaltzeichen - Einfache sequentielle Schaltungen, Flip Flop Zähler, etc.	6.4.1c ----	M: Lernstrategien
6.4.2a ----	6.4.2b Die Lernenden entwickeln einfache Verknüpfungen anhand von Aussagenlogik, Schaltalgebra, Logikplan, Funktionsdiagramm und Wahrheitstabelle. (Bereich 2)	FB: Elektronik 4. Jahr Verknüpfungsschaltungen - Zwei Eingänge, ein Ausgang - Mehrere Eingänge, ein Ausgang - Darstellungsarten	6.4.2c ----	M: Lernstrategien
6.4.3a ----	6.4.3b Die Lernenden nennen Arten von elektronischen Speichern und erklären deren Eigenschaften und Funktionsweise. (Bereich 2)	FB: Elektronik 3. Jahr Speicherelemente - Aufbau und Organisation - Prinzip der Codierung - RAM - ROM	6.4.3c ----	M: Lernstrategien

Taxonomie:
Bereich 1 = Erinnern
Bereich 2 = Verstehen und anwenden
Bereich 3 = Probleme umfassend bearbeiten
 270769BE Lehrplan BFS TM_D.doc

Legende:
FB = Fach oder Fachbereich
GL = Grundlagen (1.-2. Lehrjahr)
VT = Vertiefung (3.-4. Lehrjahr)
ABU = Allgemeinbildender Unterricht

M&S Kompetenzen:
M = Methodenkompetenzen
S = Sozial- und Selbstkompetenzen
 Seite 37 von 45


7. Übergreifende Bildungsthemen

Hinweis zum Leitziel 7:



Die vier Leistungsziele 7.1.3b, 7.2.1b, 7.2.2b und 7.2.3b beinhalten übergreifende Lernbereiche des berufskundlichen und des allgemeinbildenden Unterrichts. Die Fachlehrer der Berufskunde haben deshalb die fachlichen Aspekte dieser mit ABU gekennzeichneten Leistungsziele in den Unterricht miteinzubeziehen. Eine Kooperation mit den Lehrkräften des allgemeinbildenden Unterrichts wird empfohlen.


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 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 (Fernmeldeanlagen, Kommunikationsräume komplexer Anlagen, etc.) - u.a.	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 Telematik - Analoges und digitales TV-Angebot - Abfallentsorgung, Recycling - Arbeitssicherheit, Unfallverhütung - u.a.	7.1.2c ----	M: Lernstrategien M: Kreativitätstechniken S: Eigenverantwortung

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
7.1.3a ----	7.1.3b Die Lernenden nennen und verwenden Methoden und Mittel, die ihnen das Lernen sowie die fachliche und zwischenmenschliche 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 (lernen Lernen, exploratives Lernen) - Mitmenschlicher Umgang im Alltag (u.a. Grundzüge der zwischenmenschlichen Kommunikation)	7.1.3c ----	M: Lernstrategien M: Kommunikationsmittel S: Lebenslanges Lernen S: Kommunikationsfähigkeit

7.2 Nachhaltige Entwicklung

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
7.2.1a ----	7.2.1b Die Lernenden stellen ihre berufliche Tätigkeit im Zusammenhang von Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft dar und ziehen Schlüsse für ihr Verhalten als Fach- und Privatperson. (Bereich 3) 	FB: Übergreifende Bildungsthemen 4. Jahr Die Aktivitäten ergeben sich aufgrund der Vorgaben des jeweiligen Schullehrplans sowie der Durchführungsform (Methoden) der Lernveranstaltung. Beispiele: - Schlüsselstellung elektrotechnischer Berufe (Bedeutung, Kompetenzen, Aufgaben, ...) - Auswirkungen und Nutzen der Energie- und Informationstechnologie	7.2.1c ----	M: Prozessorientierung
7.2.2a ----	7.2.2b Die Lernenden zeigen aus fachkundlicher und allgemeinbildender Sicht auf, welche Aufgaben sich der Einzelperson und der Gemeinschaft bei der Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung stellen. (Bereich 3) 	FB: Übergreifende Bildungsthemen 4. Jahr Die Aktivitäten ergeben sich aufgrund der Vorgaben des jeweiligen Schullehrplans sowie der Durchführungsform (Methoden) der Lernveranstaltung. Beispiele: - Umgang mit Energie (Bedeutung, Ressourcen, Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Zukunftsperspektiven u.a.) - 2000-Watt-Gesellschaft (Novatlantis o. ä.) - Agenda 21 - Effizientes Bauen (Norm SIA 380/4, Minergie, Passivhaus, u.a.)	7.2.2c ----	S: Lebenslanges Lernen

Betrieb	Berufsfachschule	Lerninhalte	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
7.2.3a ----	7.2.3b Die Lernenden führen in aktiver Mitarbeit Themen orientierte Veranstaltungen durch, um das Allgemeinwissen, die Sozialkompetenz und die Handlungsbereitschaft für eine nachhaltige Entwicklung zu fördern. (Bereich 2) 	FB: Übergreifende Bildungsthemen 4. Jahr Die Aktivitäten ergeben sich aufgrund der Vorgaben des jeweiligen Schullehrplans sowie der Durchführungsform (Methoden) der Lernveranstaltung. Beispiele: - Mobilität - Umwelt, Ökologie (Klima, Wasser, Luft, Ressourcen, u.a.) - Gesundheit und Ernährung - Ethische Grundthemen (Verantwortung, Werte, Menschenwürde, u.a.) - Themen aus aktuellem Anlass - Freizeit - u.a.	7.2.3c ----	S: Teamfähigkeit S: Belastbarkeit

Anhang: Anregungen für den allgemeinbildenden Unterricht

Hinweis:

ABU Verschiedene Leistungsziele der Berufsfachschule haben einen direkten Zusammenhang mit dem Bildungsauftrag des allgemeinbildenden Unterrichts (ABU) an der Berufsfachschule. Zur Verdeutlichung dieser Schnittstellen sind die entsprechenden Stellen mit einem Symbol markiert. Die Lehrkräfte im ABU haben mit diesen Empfehlungen ein zusätzliches Instrument zur bedürfnisgerechten Ausbildung und einen Anreiz für die Kooperation mit den Lehrkräften der Berufskunde.

1. Betriebliche Aufgaben und Funktionen

1.1 Auftragswesen

Betrieb	Berufsfachschule	Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
1.1.1a Die Lernenden setzen Planungsinstrumente, wie z.B. Agenda und Aktivitätenliste, wirkungsvoll ein. (Bereich 2) [2. Jahr]	1.1.1b Die Lernenden erklären die Handhabung von Planungsinstrumenten wie z.B. Agenda und Aktivitätenliste. (Bereich 2) ABU	LB G: Aspekt Wirtschaft / Aspekt Technologie <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitserleichterung - Arten von Planungsinstrumenten - Informations- und Kommunikationseinrichtungen - Zeitaufwand-Ergebnis-Regel (Pareto-Prinzip) 	1.1.1c ----	M: Arbeitstechniken
1.1.2a Die Lernenden erklären dem Kunden die einzelnen Phasen der Auftragsabwicklung. (Bereich 2) [2. Jahr]	1.1.2b Die Lernenden beschreiben praxisorientiert die einzelnen Phasen eines Kundenauftrags. (Bereich 2) ABU	LB G: Aspekt Recht / Aspekt Wirtschaft <ul style="list-style-type: none"> - juristische Regeln im Arbeitsalltag, Verträge - Bedarfsabklärung, Angebot, Auftragserteilung, Auftragsabwicklung, Übergabe an Kunden, Rechnungsstellung, Kundenpflege - Zusatzverkäufe 	1.1.2c ----	M: Prozessorientierung
1.1.5a Die Lernenden erläutern die betriebsinternen Vorgaben zur Qualitätssicherung (z.B. QM-System oder betriebseigene Vorgaben), wenden sie an und kontrollieren damit ihre Arbeit. (Bereich 2) [3. Jahr]	1.1.5b Die Lernenden zählen Systeme zur Qualitätssicherung (QM-Systeme) auf und nennen deren Zweck. (Bereich 1) ABU	LB G: Aspekt Wirtschaft / Aspekt Technologie <ul style="list-style-type: none"> - Qualitätssicherung als Wettbewerbsvorteil - Qualitätssicherung im Gewerbe - Qualitätssicherung im Bildungsbereich - Mittel zur Qualitätssicherung - Qualitätssicherung zur Erleichterung der Arbeit 	1.1.5c ----	M: Prozessorientierung S: Eigenverantwortung


1.2 Kundenbeziehung

Betrieb	Berufsfachschule	Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
<p>1.2.2a Die Lernenden erklären die betrieblichen Weisungen im Verhalten gegenüber den Kunden. (Bereich 2) [1. Jahr]</p>	<p>1.2.2b Die Lernenden erläutern den gegenseitigen Nutzen einer tragfähigen Kundenbeziehung. (Bereich 2) ABU</p>	<p>LB S+K</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundsätze einer gelungenen Beziehungsgestaltung - Aufbau und Pflege einer tragfähigen Kundenbeziehung - Kommunikation <p>LB G: Aspekt Wirtschaft / Aspekt Ethik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Erwartungshaltung des Kunden - Einflussfaktoren auf die Kundenbeziehung - Auswirkungen auf den Unternehmenserfolg - Marktmechanismus 	<p>1.2.2c ----</p>	<p>S: Umgangsformen</p>
<p>1.2.3a Die Lernenden führen einfache Beratungsgespräche mit Kunden, legen die Leistungen wie auch die Kosten kundengerecht dar und begründen sie. (Bereich 3) [3. Jahr]</p>	<p>1.2.3b Die Lernenden formulieren Methoden der Kundenberatung. (Bereich 2) ABU</p>	<p>LB S+K</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zweckmässige Kundeninformation und -beratung - Umgangsformen im persönlichen und telefonischen Gespräch - Situationsbezogene Fragetechnik - Erfolgreich argumentieren <p>Anhaltspunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kundenbedürfnisse erfassen (erkennen) - Beratungsformen: schriftlich, mündlich - Beratungsgespräch: Vorgehensweise, Verhalten, Auftreten, ... - Aktive und passive Beratung: Auskünfte, Empfehlungen, Vorschläge, Unterlagen, ... 	<p>1.2.3c ----</p>	<p>M: Beratungsmethoden S: Kommunikationsfähigkeit S: Umgangsformen</p>
<p>1.2.4a Die Lernenden verkaufen dem Ausbildungsstand entsprechend Produkte und Dienstleistungen und informieren über deren Energieeffizienz. (Bereich 2) [3. Jahr]</p>	<p>1.2.4b Die Lernenden formulieren Methoden eines erfolgreichen Verkaufsgesprächs und analysieren Kundenbedürfnisse. (Bereich 2) ABU</p>	<p>LB S+K</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkaufsgespräch - Wirksam kommunizieren (verbal / non-verbal) - Konfliktvermeidungs- und Konfliktlösungsstrategien - Präsentationstechniken; Nutzung von Anschauungs-, Ton- und Datenmaterial - Grundsätze der Verkaufspsychologie <p>Anhaltspunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkaufsgespräch: Vorgehensweise: Verhalten, Auftreten, ... - Gesprächsführung: Vorschläge, Angebot, Bestellung, Vertragskonditionen, ... 	<p>1.2.4c ----</p>	<p>M: Beratungsmethoden M: Kreativitätstechniken S: Kommunikationsfähigkeit</p>


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

Legende: **ABU** = Allgemeinbildender Unterricht
LB S+K = Lernbereich Sprache und Kommunikation
LB G = Lernbereich Gesellschaft

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


Betrieb	Berufsfachschule	Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
1.2.5a Die Lernenden erfüllen die ihnen übertragenen Aufgaben bei der Erstellung von Angeboten (Kleinaufträge). (Bereich 2) [4. Jahr]	1.2.5b Die Lernenden erläutern die einzelnen Teile eines Angebotes und erklären die Verbindlichkeiten. (Bereich 2) 	LB G: Aspekt Recht - Verbindliche / unverbindliche Angebote - Wesentlicher Irrtum - Annahme / Bestellung - juristische Regeln im Arbeitsalltag	1.2.5c ----	M: Arbeitstechniken S: Teamfähigkeit

1.3 Organisation und Zuständigkeit

Betrieb	Berufsfachschule	Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
1.3.1a Die Lernenden erläutern anhand eines selbsterstellten Organigramms die Unternehmensbereiche, die Funktionen und Verantwortlichkeiten im Betrieb. (Bereich 2) [1. Jahr]	1.3.1b Die Lernenden zählen Organisationsformen von Unternehmen auf und erklären deren Merkmale und Funktionen. (Bereich 2) 	LB G: Aspekt Recht - Gesellschaftsformen gemäss OR - Organisationsstrukturen - Verantwortlichkeiten in der Unternehmung	1.3.1c ----	M: Prozessorientierung

2. Bearbeitungstechnik


2.2 Arbeitssicherheit

Betrieb	Berufsfachschule	Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
2.2.2a Die Lernenden verwenden die persönliche Schutzausrüstung am Arbeitsplatz pflichtbewusst. (Bereich 2) [1. Jahr]	2.2.2b Die Lernenden nennen arbeitsrechtliche und versicherungstechnische Folgen bei Nichteinhaltung der Weisungen und Richtlinien zur Arbeitssicherheit. (Bereich 1) 	LB G: Aspekt Recht - Arbeitsrechtliche Folgen: Rechtslage, Verweis, Kündigung, ... - Versicherungstechnische Folgen: Haftung, Leistungskürzungen, Auswirkung auf Versicherungsbeiträge, ...	2.2.2c Die Lernenden verwenden die persönliche Schutzausrüstung im Kurs. (Bereich 2)	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung


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

Legende: **ABU** = Allgemeinbildender Unterricht
LB S+K = Lernbereich Sprache und Kommunikation
LB G = Lernbereich Gesellschaft

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


Betrieb	Berufsfachschule	Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
2.2.6a Die Lernenden handeln im betrieblichen wie privaten Bereich nach den Verhaltensregeln zum Gesundheitsschutz und zur Gesundheitsvorsorge. (Bereich 2) [1. Jahr]	2.2.6b Die Lernenden lokalisieren in ihrem persönlichen Umfeld positive und negative Einflussfaktoren zur Gesundheit und reflektieren diese mit dem eigenen Verhalten. (Bereich 3) 	LB G: Aspekt Identität und Sozialisation - Mögliche Einflussfaktoren aus Beruf, Familie, Freizeit, Umwelt, - Persönlichkeitsentwicklung - Stress und Stressmanagement - Formen des persönlichen Umgangs mit Unlust, Spannungen, Konflikten	2.2.6c Die Lernenden handeln im Kurs nach den Verhaltensregeln zum Gesundheitsschutz und zur Gesundheitsvorsorge. (Bereich 2)	S: Eigenverantwortung

2.3 Einsatz der Werkzeuge und Arbeitsgeräte

Betrieb	Berufsfachschule	Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
2.3.8a Die Lernenden setzen Informatikmittel als Arbeitsgeräte zweckmässig ein. (Bereich 2) [2. Jahr]	2.3.8b Die Lernenden erstellen, verwalten und übermitteln Dokumente und Daten mit Office-Informatikmitteln. (Bereich 2) 	LB G: Aspekt Technologie Einsatzmöglichkeiten und Verwendung von - Informationstechnologien - Kommunikationstechnologien	2.3.8c ----	M: Arbeitstechniken S: Eigenverantwortung

7. Übergreifende Bildungsthemen

7.1 Übergreifendes Denken und Handeln




Betrieb	Berufsfachschule	Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
7.1.3a ----	7.1.3b Die Lernenden nennen und verwenden Methoden und Mittel, die ihnen das Lernen sowie die fachliche und zwischenmenschliche Kommunikation erleichtern. (Bereich 2) 	LB S+K Die Aktivitäten ergeben sich aufgrund der Vorgaben des jeweiligen Schullehrplans sowie der Durchführungsform (Methoden) der Lernveranstaltung. Beispiele: - Methodisches Lernen (lernen Lernen, exploratives Lernen) - Mitmenschlicher Umgang im Alltag (u.a. Grundzüge der zwischenmenschlichen Kommunikation)	7.1.3c ----	M: Lernstrategien M: Kommunikationsmittel S: Lebenslanges Lernen S: Kommunikationsfähigkeit

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

Legende: **ABU** = Allgemeinbildender Unterricht
LB S+K = Lernbereich Sprache und Kommunikation
LB G = Lernbereich Gesellschaft

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

7.2 Nachhaltige Entwicklung

Betrieb	Berufsfachschule	Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts	überbetriebliche Kurse	M- und S-Kompetenzen
7.2.1a ----	7.2.1b Die Lernenden stellen ihre berufliche Tätigkeit im Zusammenhang von Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft dar und ziehen Schlüsse für ihr Verhalten als Fach- und Privatperson. (Bereich 3) 	LB G: Aspekte Ökologie, Technologie, Wirtschaft Die Aktivitäten ergeben sich aufgrund der Vorgaben des jeweiligen Schullehrplans sowie der Durchführungsform (Methoden) der Lernveranstaltung. Beispiele: - Schlüsselstellung elektrotechnischer Berufe (Bedeutung, Kompetenzen, Aufgaben, ...) - Auswirkungen und Nutzen der Energie- und Informationstechnologie	7.2.1c ----	M: Prozessorientierung
7.2.2a ----	7.2.2b Die Lernenden zeigen aus fachkundlicher und allgemeinbildender Sicht auf, welche Aufgaben sich der Einzelperson und der Gemeinschaft bei der Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung stellen. (Bereich 3) 	LB G: Aspekte Ökologie, Technologie, Wirtschaft Die Aktivitäten ergeben sich aufgrund der Vorgaben des jeweiligen Schullehrplans sowie der Durchführungsform (Methoden) der Lernveranstaltung. Beispiele: - Umgang mit Energie (Bedeutung, Ressourcen, Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Zukunftsperspektiven u.a.) - 2000-Watt-Gesellschaft (Novatlantis o. ä.) - Agenda 21 - Effizientes Bauen (Norm SIA 380/4, Minergie, Passivhaus, u.a.)	7.2.2c ----	S: Lebenslanges Lernen
7.2.3a ----	7.2.3b Die Lernenden führen in aktiver Mitarbeit Themen orientierte Veranstaltungen durch, um das Allgemeinwissen, die Sozialkompetenz und die Handlungsbereitschaft für eine nachhaltige Entwicklung zu fördern. (Bereich 2) 	LB G: Aspekte Ethik sowie Identität und Sozialisation Die Aktivitäten ergeben sich aufgrund der Vorgaben des jeweiligen Schullehrplans sowie der Durchführungsform (Methoden) der Lernveranstaltung. Beispiele: - Mobilität - Umwelt, Ökologie (Klima, Wasser, Luft, Ressourcen, u.a.) - Gesundheit und Ernährung - Ethische Grundthemen (Verantwortung, Werte, Menschenwürde, u.a.) - Themen aus aktuellem Anlass - Freizeit - u.a.	7.2.3c ----	S: Teamfähigkeit S: Belastbarkeit

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

Legende: **ABU** = Allgemeinbildender Unterricht
LB S+K = Lernbereich Sprache und Kommunikation
LB G = Lernbereich Gesellschaft

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