
Interner Lehrplan

ELEKTROPLANER EFZ

ELEKTROPLANERIN EFZ

Ausgabe	erstellt		Fachkommission		Ausbildungsgänge Beginn	
	Datum:	Visum:	Datum:	Visum:	Datum:	Visum:
1.	01.10.08	H. Schmid	Jan 09	A. Studerus	ab 2007/08	Th. Klement
2.						

GBS St. Gallen		Stundenverteilungsplan										Beruf: Elektroplaner EFZ	
Abkürzung	FÄCHER	Semester								Total	Normal-Lehrplan	Bemerkungen	
T E G		1	2	3	4	5	6	7	8				
	Technologische Grundlagen:											340	grau unterlegte Fächer ergeben Zeugnisnoten
M	Mathematik	40	40							80			
E T E L O	ET, Elektronik	60	60	60	40					220			
E T F T	Erweiterte Fachtechnik	20	20							40			
K O T G	Kommunikationstechnik			20	20					40			
B E T	Bearbeitungstechnik:											60	
A S W E	Werkstoffe und Arbeitssicherheit	30	30							60			
P U T D	Planungsunt. und techn. Dok.:											240	
A A D	Arbeits- und Anlagedok.	20	20		20	20	20	20	20	120			
R D T	Regeln der Technik	10	10	20	20	20	20	20	20	120			
E S T	Elektrische Systemtechnik					40	40	60	60	200		200	
K O T	Kommunikationstechnik					20	20		20	60		60	
U B T	Übergreifende Bildungsthemen								20	20		60	UBT zT. In TEG und PUTD int.
S P O	Sport	30	30	20	20	20	20	20	20	180		180	
G E S	Gesellschaft	40	40	40	40	40	40	40	40	320		320	
S U K	Sprache und Kommunikation	20	20	20	20	20	20	20	20	160		160	
Total Lektionen pro Semester		270	270	180	180	180	180	180	180	1620		1620	
Wochenlektionen pro Semester		13.5	13.5	9	9	9	9	9	9				
aufgestellt am 7.5.2007 CAB/GEJ													
rev.: Mai09 H.Schmid												in Kraft seit: Sommer 2007	

Bearbeitungstechnik

total 60 Lektionen

Werkstoffe

total 40 Lektionen

Werkstoffe

Name:

20

20

1. und 2. Semester

Werkstoffe

40 Lektionen

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	Die Lernenden erläutern die Einteilung der für die Berufspraxis relevanten Stoffe. (Bereich 2)	Einteilung der Stoffe - Reine Stoffe - Gemische - Chemische Elemente - Verbindungen - Metalle - Nichtmetalle - natürliche Stoffe - Kunststoffe Bedeutung, Wert der Stoffe - Erde als Rohstofflieferant - Stoffkreisläufe, Ressourcen	
	Die Lernenden erläutern die mechanischen, elektrischen, thermischen, chemischen und ökologischen Eigenschaften von berufsbezogenen Werkstoffen und deren Verwendung. (Bereich 2)	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	

	<p>Die Lernenden erklären die berufsbezogenen chemischen Prozesse und zeigen deren Wirkung auf.</p>	<p>Chemische Grundbegriffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abgrenzung zu physikalischen Vorgängen - Chemische Grundstoffe (Elemente) - Periodensystem - Atome, Elektronen, Moleküle, Ionen <p>Chemische Prozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chemische Prozesse als Stoffumwandelungsvorgang - Chemische Verbindungen: Elektronenpaar-, Ionen-, Metallbindung - Sauerstoff- und Kohlenstoffverbindungen: Entstehung, Eigenschaften - Oxidations- und Reduktionsvorgänge <p>- Elektrochemische Korrosion: Elektrolyte, Spannungsreihe</p>	
--	---	--	--

Arbeitssicherheit

total 10 Lektionen

Arbeitssicherheit

Name:

10 | 10

2. Semester

Arbeitssicherheit

20 Lektionen

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	Die Lernenden nennen den Sinn und Zweck einer Branchenlösung zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz in der Gebäudetechnik. (Bereich 1)	Grundlagen einer Branchenlösung - Übersicht - Geltungsbereich - Themenübersicht Beispiel: KSGBG-Branchenlösung (Kommission für Sicherheit und Gesundheit in den Branchen der Gebäudetechnik)	
	Die Lernenden erläutern die Massnahmen zur Verhütung von Arbeits- und Elektrounfällen. (Bereich 2)	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.	
	Die Lernenden erklären die Sicherheitsvorkehrungen und das Notfalldispositiv im Schulhaus. (Bereich 2)	Konkretes Notfalldispositiv - Organisation - Verhalten - Massnahmen: Alarmzeichen, Fluchtwege Technische Sicherheitsvorkehrungen - Meldeanlagen - Notbeleuchtung - Brandschutz	
	Die Lernenden erläutern die Weisungen und Vorschriften für die Entsorgung von Elektrogeräten (VREG), Werkstoffen und Chemikalien. (Bereich 2)	Reihenfolge aller Umweltschutzmassnahmen - Vermeiden – Vermindern – Verwerten – Entsorgen - Recycling-Verfahren und -Organisation: Altmetall; Batterien; Geräte; Lampen	
	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)	Kennzeichnung von Gefahrenstoffen - Gefahrenstoffsymbole und Bezeichnungen Umgang mit Gefahrenstoffen - Risiko- und Sicherheitssätze (R + S) - Asbest - Leuchtstofflampen - Chemikalien	

Technologische Grundlagen

total 340 Lektionen

Mathematik

Name:

Mathematik

total 80 Lektionen

40

40

1. und 2. Semester

Arithmetik und Algebra

40 Lektionen

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	Die Lernenden erklären Grössen und Einheiten nach dem Internationalen Einheitensystem (SI). (Bereich 2)	Internationales Einheitensystem (SI) - Übersicht über die Basisgrössen und -Einheiten - Abgeleitete Einheiten von Grössen der Fachgebiete (Beispiele) - Definitionen elektrischer Grössen und Einheiten - Massvorsätze von Einheiten	
	Die Lernenden lösen Aufgaben mit Hilfe von arithmetischen Operationen und algebraischen Gleichungen. (Bereich 2)	Arithmetische Operationen - Operationen mit bestimmten und allgemeinen Zahlen - Berechnungen mit Zehnerpotenzen - Umrechnungen von Grössenordnungen mit Massvorsätzen Algebraische Gleichungen Gleichungen 1. Grades und rein quadratische Gleichungen, 2. Grades mit Bezug zu den Fächern dieses Lehrplans	

Geometrie Diagramme und Logik

40 Lektionen

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	Die Lernenden führen einfache Berechnungen mit geometrischen Grössen aus. (Bereich 2)	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	

	<p>Die Lernenden stellen wertmässige Grössen grafisch dar und lösen Aufgaben auf grafischem Weg. (Bereich 2)</p>	<p>Grafische Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strecke, Pfeil als Mass einer Grösse - Addition und Subtraktion mit 2 Grössen - Addition und Subtraktion mit mehreren Grössen <p>Grafische Darstellungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrammarten - Darstellungen im rechtwinkligen Koordinatensystem mit linearen und nichtlinearen Massstäben <p>Logische Operationen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundoperationen der Logik: AND, OR, NOT - Duales Zahlensystem - Wahrheitstabelle 	
--	--	---	--

Elektrotechnik und erw. Fachtechnik

total 220 Lektionen

Elektrotechnik und erw. Fachtechnik

Name:

80 80 **1. und 2. Semester**

Elektrotechnik 120 Lektionen

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	<p>Die Lernenden stellen das elektrotechnische System bestehend aus Erzeuger, Verbraucher, Steuer- und Übertragungseinrichtungen dar und erklären damit das Wesen der Elektrizität und der elektrischen Vorgänge. (Bereich 2)</p>	<p>Elektrotechnisches System</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teilsystem technischer Energiewandlungssysteme - Struktur und Aufbau, Energiefluss - Beispiele, Aufgaben und Zusammenwirken von Erzeugern, Steuer- und Übertragungseinrichtungen und Verbrauchern - Betriebsarten: Netzverbund und Inselbetrieb (Beispiele) - Elektrischer Stromkreis als Funktionseinheit <p>Wesen der Elektrizität</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften der elektrischen Energie (Energieform) - Kräfte und Bewegung der elektrischen Ladungs- oder Kraftträger: Elektronen und Ionen - Bedeutung und Eigenschaften der elektrischen Stoffe: Leiter, Halbleiter und Nichtleiter <p>Elektrische Vorgänge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung (Entstehung) und Nutzung elektrischer Kräfte (el. Spannungen), Ladungsträgerbewegungen (el. Strom), elektrischer und magnetischer Felder - Energieübertragung durch elektrische Kraftleitung (Kraftübertragung), Ladungsträgerbewegung, elektrische und magnetische Felder (Erklärungen z. B. anhand vergleichender Darstellung: elektrotechnisches – mechanisch-technisches System) - Elektrischer Stromkreis als geschlossener Wirkungskreis elektrischer und magnetischer Kräfte 	
	<p>Die Lernenden können den Wert des Energieträgers beurteilen und nutzungsgerecht zuordnen. (Bereich 2)</p>	<p>Energieträger: → Nur kurz</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 	
	<p>Die Lernenden erklären anhand des elementaren elektrotechnischen Stromkreises die Grössen und die Funktion der Systemteile. (Bereich 2)</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 	

		<p>Elementarer elektrotechnischer Stromkreis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktion - Steuernde Betriebseinrichtungen: Schalter, Steuerungsschaltungen, Stromrichter - Spannungs- und Stromformen 	
	<p>Die Lernenden führen mit den fundamentalen elektrotechnischen Systemgrössen Berechnungen aus. (Bereich 2)</p>	<p>Berechnungsaufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energie, Leistung, Wirkungsgrad - Stromdichte <p>Umrechnungen von Grössenordnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spannungen und Ströme 	
	<p>Die Lernenden nennen die Eigenschaften der elektrischen Basiselemente R. (Bereich 1)</p>	<p>Widerstand</p> <ul style="list-style-type: none"> - Widerstand als Energiewandler (Verbraucher) - Widerstand und seine Messung - Widerstandsdefinition - Widerstandsgrössen und ihr Zusammenhang - Temperaturabhängigkeit der Widerstände <p>Ohmsches Gesetz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Serieschaltung 2. Kirchhoffsche Regel (Maschenregel) - Parallelschaltung 1. Kirchhoffsche Regel (Knotenregel) - Gemischte Schaltungen - Spannungen und Ströme bei Wirkwiderständen <p>Elektrische Vorgänge</p> <p>(- Widerstand: Wärmeerzeuger (Verbraucher), el. Leitungen)</p>	
	<p>Die Lernenden erklären den Aufbau und die Verwendung von elektrischen Wärme- und Kältegeräten und erläutern anhand der technischen Dokumentation die Funktionsweise. (Bereich 2)</p>	<p>Wärme- und Kältegeräte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Heizöfen (Arbeitsweise: Konvektion, Strahler, Speicher) - Kochgeräte - Wassererwärmer - Kühlgeräte - Wärmepumpen 	
	<p>Die Lernenden erklären die Bedeutung und den Inhalt der Energielabel. (Bereich 1)</p>	<p>Kennzeichnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energielabel - Energieetikette, Grundetikett und Datenstreifen - Kategorien - praxisbezogene Anwendungen 	

Erweiterte Fachtechnik **40 Lektionen**

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	Die Lernenden erklären Grössen und Einheiten nach dem Internationalen Einheitensystem (SI). (Bereich 2)	Internationales Einheitensystem (SI) - Übersicht über die Basisgrössen und -Einheiten - Abgeleitete Einheiten von Grössen der Fachgebiete (Beispiele) - Definitionen elektrischer Grössen und Einheiten - Massvorsätze von Einheiten	
	Die Lernenden berechnen Energie, Leistung und Wirkungsgrad von nichtelektrischen Systemen. (Bereich 2)	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	
	Die Lernenden erklären mechanische Vorgänge und berechnen Aufgaben. (Bereich 2)	Mechanische Vorgänge - Erzeugung und Nutzung mechanischer Kräfte und Körperbewegungen; Erdfeld - Energieübertragung durch mechanische Kraftleitung (Kraftübertragung), Körperbewegung (Erklärungen z. B. anhand vergleichender Darstellung: elektrotechnisches – mechanisch-technisches System) Mechanische Grössen (Berechnungsaufgaben) - Geschwindigkeit gleichförmiger, geradliniger und kreisender Bewegungen - Beschleunigung, Erdbeschleunigung - Kraft (Wechselwirkung), Reibungskraft und Drehmoment - Druck bei festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen	
	Die Lernenden berechnen Aufgaben im Zusammenhang mit der Ausführung von Maschinenarbeiten. (Bereich 2)	Berechnungsaufgaben - Drehzahl - Umfangsgeschwindigkeiten - Drehmoment	
	Die Lernenden erklären die Eigenschaften thermischer Systeme und berechnen praxisbezogene Aufgaben. (Bereich 2)	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 - Wärmewiderstand, Wärmeleitfähigkeit - Längenausdehnung - Heizwert	

Erweiterte Fachtechnik 20 Lektionen

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	Die Lernenden erklären elektrochemische Systeme und berechnen praxisbezogene Aufgaben. (Bereich 2)	Elektrochemische Systeme <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) Elektrochemische Grössen (Berechnungsaufgaben) <ul style="list-style-type: none"> - Ladekapazität - Zellenspannung - Lade- und Entladestrom 	
	Die Lernenden erläutern aufgrund der Eigenschaften die Verwendung und den Betrieb von Akkumulatoren. (Bereich 2)	Akkumulatoren <ul style="list-style-type: none"> - Akkutypen - Laden- und Entladen - Wartung 	
	Die Lernenden erläutern den Aufbau von lichttechnischen Systemen und nennen deren Bestimmungsgrössen. (Bereich 2)	Lichttechnische Systeme <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau bestehend aus Erzeuger (Leuchte), Reflexionsobjekt und Empfänger von Licht - Energieübertragung durch Strahlung - Eigenschaften von Licht - Lichterzeuger (Beispiele) - Wahrnehmung Lichttechnische Grössen <ul style="list-style-type: none"> - Lichtstrom - Lichtstärke - Beleuchtungsstärke - Leuchtdichte 	
	Die Lernenden lösen lichttechnische Berechnungsaufgaben. (Bereich 2)	Berechnungsaufgaben <ul style="list-style-type: none"> - Lichtausbeute, Beleuchtungswirkungsgrad - Ermittlung der Lampenzahl 	
	Die Lernenden unterscheiden gebräuchliche Lichtquellen und Leuchtenarten aufgrund ihrer Eigenschaften sowie Energieeffizienz und erläutern die Schaltungsarten und Steuerungssysteme. (Bereich 2)	Lichtquellen und Leuchtenarten <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht - Glühlampen - Entladungslampen - Leuchten: Lichtstromverteilung, Aufschriften und Kennzeichnungen, Montage Schaltungsarten <ul style="list-style-type: none"> - Lampenschaltungen - LS-Lampenschaltungen (VG, elektronischer Trafo) 	
	Die Lernenden erklären die Anwendung des Luxmeters und die Messverfahren zur Ermittlung von lichttechnischen Grössen. (Bereich 2)	Luxmeter <ul style="list-style-type: none"> - Normen für die Beleuchtungsstärke - Interpretation der Messresultate Messverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Lichtstrom, Lichtstärke (Abstandsgesetz) - Lichtstärkeverteilung 	

Elektronik **40 Lektionen**

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	<p>Die Lernenden nennen analoge und digitale Bauelemente und Grundsaltungen und erklären deren Funktionsweise. (Bereich 2)</p>	<p>Elektronische Bauelemente Dioden, Transistoren, Thyristoren, Triacs, optoelektronische Elemente, Funktionseinheiten (integrierte Bausteine); betriebsabhängige Widerstände</p> <p>Elektronische Grundsaltungen Analoge Grundsaltungen: Gleichrichter, Umrichter</p> <p>Integrierte Schaltungen - Digitale Grundsaltungen (der IC-Technik) - Wandler-saltungen: DA-Wandler, AD-Wandler</p>	
	<p>Die Lernenden erklären anhand technischer Operationen, wie z.B. Messen, Steuern, Regeln, Rechnen und Speichern die Aufgaben elektronischer Systeme. (Bereich 2)</p>	<p>Aufgaben elektronischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energienutzungstechnik: Licht- und Wärmeerzeugung, Antriebstechnik - Kommunikationstechnik: Funktion Endsysteme - Messtechnik: elektronische Messgeräte - Gebäudeautomation <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>Die Lernenden erklären anhand von Kennlinien, Schaltpläne oder mittels Experiment die Funktion von analogen Schaltungen aus der Praxis. (Bereich 2)</p> <p>Die Lernenden erklären anhand von Schaltplänen, schaltalgebraischen Darstellungen oder mittels Experiment die Funktion von digitalen Schaltungen aus der Praxis. (Bereich 2)</p>	<p>Beispiele von Schaltungsfunktionen</p> <p>Analog und Digital</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energienutzungstechnik (z.B. Dimmer, Drehzahlregelung) - Kommunikationstechnik (z.B. Sprach-, Datenübertragung) 	

	<p>Die Lernenden benennen die Anlageteile fachtechnisch korrekt. (Bereich 1)</p>	<p>Anlageteile von IT-Systemen (Inhouse-Installationen)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Endgeräte - Schnittstellen / Übergabestellen - Adapter, NT - Verbindungen: Leitungen, Anschlüsse 	
	<p>Die Lernenden unterscheiden analoge und digitale Telematikssysteme und deren Topologie. Sie erläutern deren Struktur und Funktionsweise. (Bereich 2)</p>	<p>Telematiksysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herkömmliches Telefoniesystem POTS - IT-Festnetzsystem (WAN, LAN): ISDN; Internet; (Anschluss- und Wahltechnik, Kostenerfassung) - Mobilnetz - UKV („Total-Netzwerke“) - Netz-Kopplungen <p>Netzwerk-Topologien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundstrukturen: Bus; Stern; Baum; Ring; vermascht - LAN-Topologie: Ethernet; Wireless-LAN 	

20 20 **5. und 6. Semester**

Arbeits und Anlagedokumentation **Name:**

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	Die Lernenden erklären und erstellen grafische Darstellungen, welche einen Prozessverlauf abbilden. (Bereich 2)	Prozessabbildungen - Zeitablaufdiagramme - Flussdiagramme	
	Die Lernenden erläutern Schaltpläne und zeichnen solche unter Verwendung von normgerechten Symbolen. (Bereich 2)	Schaltpläne - Stromlaufpläne, Übersichtsschaltpläne und Blockschaltpläne von: Beleuchtungs- und Wärmeeinrichtungen, Steuerungen von elektrischen Maschinen Schwachstromanlagen, Elektronikschaltungen Telematikanlagen - Übersichtsschaltpläne von Installationen	

20 **7. Semester**

Arbeits und Anlagedokumentation **Name:**

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	Die Lernenden erklären die Anwendungsmöglichkeiten der gängigen Officeprogramme und bearbeiten damit Aufgabenstellungen. (Bereich 2)	Anwendungsmöglichkeiten der gängigen Officeprogramme: - Texterfassung - Tabellenkalkulation - Präsentationsgrafiken - Internetbrowser Mögliche Aufgabenstellungen: (Hausaufgaben zur Vertiefung des Unterrichts): - technische Dokumentationen, Beschreibungen - Berechnungstabellen - Vortragspräsentationen - Informationsbeschaffung am Internet, etc.	
	Die Lernenden erläutern Sicherheitsregeln beim elektronischen Datenaustausch. (Bereich 2)	Sicherheitsregeln: - Wahl des Mediums zum Datenaustausch (Internet, CD, Massenspeichergerät, etc.) - Passwortschutz - Verschlüsselung - Virenschutz	

Regeln der Technik **total 120 Lektionen**

Regeln der Technik **Name:**

10 | **10** | | | | | | | | | | **1. und 2. Semester**

Grundlagen Regeln der Technik **40 Lektionen**

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
		Grundlage Lehrmittel Boxler	
	Die Lernenden zeigen Institutionen und Organisationen auf und erklären deren Zusammenwirken. (Bereich 2)	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	
	Die Lernenden erklären die Zusammenhänge zwischen Gesetz, Verordnungen, Normen und ergänzenden Weisungen der Netzbetreiber. (Bereich 2)	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) - Niederspannungs-Erzeugnis-Verordnung NEV (SR 734.26) Normen und Weisungen - Niederspannungs-Installations-Normen NIN - Harmonisierungsdokumente HD - Ergänzende Weisungen der Netzbetreiber EWN - Richtlinien SUVA, ESTI, VKF	
	Die Lernenden erklären den Inhalt und die Bedeutung der NIV und zeigen deren Verwendung auf. (Bereich 2)	Inhalt und Bedeutung der NIV - Allgemeine Bestimmungen - Bewilligungen für Installationsarbeiten - Ausführung von Installationsarbeiten - Installationskontrolle - Gebühren, Rechtsmittel, Strafbestimmungen - Schlussbestimmungen - Anhang	

20 20 **5. und 6. Semester**

Regeln der Technik

Name:

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	Die Lernenden erläutern und begründen die Bestimmungen der NIV und der NIN zum Schutz von Personen und Sachen. (Bereich 2)	Schutzmassnahmen nach NIN <ul style="list-style-type: none"> - Schutz gegen elektrischen Schlag - Schutz gegen thermische Einflüsse - Überstromschutz - Schutz gegen Überspannung - Schutz gegen Unterspannung - Trennen und Schalten - Anwendung der Schutzmassnahmen - Auswahl von Schutzmassnahmen als Funktion äusserer Einflüsse 	
	Die Lernenden erläutern und begründen Richtlinien, welche bei informations- und kommunikationstechnischen Anlagen angewendet werden (RIT). (Bereich 2)	Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen <ul style="list-style-type: none"> - Einleitung - Planungs- und Installationsgrundsätze - Begriffe - Schutzmassnahmen - ESTI-Weisungen - Vorgaben von Netzbetreibern 	

20 **7. Semester**

Regeln der Technik

Name:

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	Die Lernenden erläutern die Bestimmungen zum Prüfen von elektrischen Anlagen. (Bereich 2)	Prüfungen <ul style="list-style-type: none"> - Erstprüfung: - Sicht- und Funktionsprüfungen und Messungen - Wiederkehrende Prüfungen: Kontrollperioden - Sicherheitsnachweis - Mess- und Prüfprotokoll 	

		<ul style="list-style-type: none"> - Leistung, Wirkungsgrad - Spannungen, Ströme, Windungszahlen 	
	Die Lernenden erklären Anwendung und Messverfahren von Instrumenten für Messungen gemäss NIVV und beurteilen Messresultate. (Bereich 3)	Messgeräte <ul style="list-style-type: none"> - Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessung - Messgeräte zur Überprüfung der Schutzmassnahmen gemäss NIVV (SR 734.272.3) - Interpretation der Messwerte 	
	Die Lernenden verdeutlichen die Aspekte und den Kundennutzen einer Installation nach den EMV und NISV-Richtlinien. (Bereich 2)	EMV und ihre Wirkungen auf den Menschen <ul style="list-style-type: none"> - Erscheinungsbild der EMV - Gesundheitsrisiko und Problemstellungen EMV- und NISV- Richtlinien <ul style="list-style-type: none"> - Zweck - Installationstechnische Bestimmungen Kundenbezogene Lösungsansätze <ul style="list-style-type: none"> - Fachtechnische Massnahmen - Persönliches Verhalten 	

Technik der Energienutzung	10 Lektionen
-----------------------------------	---------------------

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	Die Lernenden erklären die Bedeutung und den Inhalt der Energielabel. (Bereich 1)	Kennzeichnungen <ul style="list-style-type: none"> - Energielabel - Energieetikette, Grundetikett und Datenstreifen - Kategorien - praxisbezogene Anwendungen 	
	Die Lernenden erläutern die Schaltungsarten und Steuerungssysteme für Beleuchtungsanlagen. (Bereich 2)	Systemsteuerungen <ul style="list-style-type: none"> - Dämmerungsschalter - Sensorsteuerung (Ein-Aus-Steuerung) 	
	Die Lernenden berechnen aufgrund von lichttechnischen Grössen und objektbezogenen Vorgaben Beleuchtungsanlagen. (Bereich 3)	Einflussfaktoren Praktische Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsplätze - Bürobereiche - Produktionsbereiche - Aussenbereich, etc. 	
	Die Lernenden erklären die Anwendung des Luxmeters und die Messverfahren zur Ermittlung von lichttechnischen Grössen. (Bereich 2)	Luxmeter <ul style="list-style-type: none"> - Normen für die Beleuchtungsstärke - Interpretation der Messresultate Messverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Lichtstrom, Lichtstärke (Abstandsgesetz) - Lichtstärkeverteilung 	
	Die Lernenden erklären den Aufbau und die Verwendung von elektrischen Wärme- und Kältegeräten und erläutern anhand der technischen Dokumentation die Funktionsweise. (Bereich 2)	Wärme- und Kältegeräte <ul style="list-style-type: none"> - Heizöfen (Arbeitsweise: Konvektion, Strahler, Speicher) - Kochgeräte - Wassererwärmer - Kühlgeräte - Wärmepumpen 	

Elektrotechnik **30 Lektionen**

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	<p>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>Spannungs- und Stromformen - Wechselspannungen und Wechselströme: Sinusform, Nichtsinusformen, Begriffe, Grössen, Diagramme - Gleichspannungen und Gleichströme: Konstantform, zeitvariable Formen, Begriffe, Diagramme - Mischformen</p> <p>Wirkwiderstand - Berechnungsaufgaben</p> <p>Ladungsverschiebungsgesetz - Zusammenhang von Strom, Spannungsänderung und Kapazität - Kondensator im Gleichstromkreis bei Ein-Aus-Schaltung - Kondensator im Wechselstromkreis bei Sinusform - Wechselstromwiderstand, kapazitiver Blindwiderstand - Berechnungsaufgaben</p> <p>Induktionsgesetz - Zusammenhang von Spannung, Stromänderung und Induktivität - Spule im Gleichstromkreis bei Ein-Aus-Schaltung - Spule im Wechselstromkreis bei Sinusform - Wechselstromwiderstand, induktiver Blindwiderstand - Berechnungsaufgaben</p>	
	<p>Die Lernenden unterscheiden bei sinusförmigen Grössen vollständige und unvollständige elektrische Energiewandlungen. Sie interpretieren die Beziehungen zwischen Schein-, Wirk- und Blindleistung und berechnen entsprechende Aufgaben. (Bereich 2)</p>	<p>Vollständige und unvollständige Energiewandlungen - Wirk- und Blindenergie, Scheinenergie - Zusammenhang von Wirk-, Blind- und Scheinleistung - Leistungsfaktor - Berechnungsaufgaben mit Wirk-, Blind- und Scheinverbrauchern</p>	
	<p>Die Lernenden interpretieren die Kirchhoffschen Gesetze und leiten davon die Schaltungsarten ab. Sie berechnen Aufgaben mit Gleich- und Wechselstromwiderständen und bestimmen die Leistungen bei Schaltungen mit mehreren Verbrauchern. (Bereich 2)</p>	<p>Kirchhoffsche Gesetze - Kirchhoff 1 oder Knotenregel - Parallelschaltung - Kirchhoff 2 oder Maschenregel - Serieschaltung - Einfache Gemischtschaltungen - Spannungen und Ströme bei Wirkwiderständen - Spannungen u. Ströme bei Wechselstromwiderständen - Spannungs- und Stromdreieck - Impedanz- und Admittanzdreieck</p> <p>Berechnungsaufgaben (arithmetische und grafische Lösung) - 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</p>	

	<p>Die Lernenden begründen den Aufbau des Dreiphasensystems und erklären dessen Schaltungs- und Betriebsarten. Aufgrund der mathematischen Zusammenhänge lösen sie Aufgaben. (Bereich 2)</p>	<p>Dreiphasensystem (Drehstromsystem)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung dreiphasiger sinusförmiger Spannungen - Zusammenschaltung von 3 gleichen Einphasensystemen (auf Grund der Kirchhoffschen Gesetze) - Erzeuger, Leiter, Verbraucher - Stern- und Dreieckschaltung von Erzeugern und Verbrauchern - Symmetrischer und unsymmetrischer Betrieb - Darstellung der Spannungen- und Ströme mit Linien- und Zeigerdiagrammen - Rechnerischer Zusammenhang der Ströme und Spannungen bei Stern- und Dreieckschaltung <p>Berechnungsaufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spannungen, Ströme und Leistungen bei symmetrischen Belastungen - Unsymmetrische Belastung (geometrische Konstruktion) 	
	<p>Die Lernenden unterscheiden die verschiedenen Mittelwerte von sinusförmigen und nichtsinusförmigen Strömen und Spannungen. (Bereich 2)</p>	<p>Mittelwerte von Spannungen und Strömen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arithmetischer Mittelwert oder linearer Mittelwert - Quadratischer Mittelwert und Effektivwert, TRMS 	
	<p>Die Lernenden erklären die Anwendung von Messgeräten und Verfahren zur Messung elektrischer Grössen. Sie lösen messtechnische Aufgaben. (Bereich 2)</p>	<p>Anwendung von Messgeräten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften und Einsatz von Messgeräten: Multi- meter, Strommesszange, Leistungsmesser, Energie- zähler, Messbrücke, NIV-Messgeräte - Interpretation der Messwerte: Grösse, Grössenord- nung, Genauigkeit, Mittelwert - Messverfahren (direkte und indirekte) <p>Messtechnische Aufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versuche und Simulationen - Berechnungsaufgaben 	

	Die Lernenden unterscheiden elektromechanische und elektronische Schalteinrichtungen und erklären deren Eigenschaften und Einsatz in Steuerschaltungen anhand von Praxisbeispielen. (Bereich 2)	Schalteinrichtungen - Elektromechanische Bauteile: Schalter, Relais, Schütz - Kompaktsteuerung - Elektronische Bauteile: Diode, Transistor, Thyristor, Diac, Triac, Halbleiterrelais, Halbleiterschütz - Grundsaltungen von Kontaktsteuerungen - Schaltungsbeispiele	
	Die Lernenden unterscheiden Stromrichterarten sowie –typen und erläutern deren Funktionsweise und Einsatz. (Bereich 2)	Stromrichter - Gleich- und Wechselrichter - Frequenzumrichter - Einsatzbeispiele	
	Die Lernenden erklären Prinzip und Funktion von Speicher programmierbaren Steuerungen (SPS) und erläutern Schaltungsbeispiele. (Bereich 2)	Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) - Aufbau und Funktion - Elementare Programmierung: Kontaktplan (KOP), Funktionsplan (FUP) - Beispiele von SPS zum Steuern von Verbrauchern	

Gebäudeautomation	20 Lektionen
--------------------------	---------------------

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	Die Lernenden erklären Arten und Prinzipien von verbreiteten Bussystemen der Gebäudeautomation. (Bereich 2)	Gebäudeautomation - Aufbau, Struktur und Aufgaben der Gebäudesystemtechnik (Gebäudeleittechnik) - Funktionsprinzipien der Bussysteme	
	Die Lernenden benennen die wesentlichen Elemente und Komponenten von Bussystemen und erklären deren Aufgaben und Funktionen. (Bereich 2)	Bussysteme - Installationsnetz zur Informationsübertragung (Powerline) - Installationsbus KNX: Organisation, Busstrukturen, Schnittstellen, Übertragungsmedien, Konfigurierung - Elemente und Komponenten: Sensoren, Aktoren, Koppler, Verstärker, Leitungen	
	von Praxisbeispielen den Einsatz von Bussystemen. (Bereich 2)	Anlagenbeispiele - Wohnüberbauungen und Kleinbetriebe - Unternehmen (Schulen, Spitäler, Firmen, etc.) - Gefahrenmeldeanlagen	

Kommunikationstechnik **total 60 Lektionen**

Kommunikationstechnik

Name:

20 20 **5. und 6. Semester**

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	Die Lernenden gliedern den Aufbau von Telematiksystemen nach Aufgaben und erklären die Funktion und Leistungsmerkmale der Anlageteile und Endgeräte. (Bereich 2)	Funktion von Endsystemen - Endgeräte - Anlageteile: NT; Zusatzgeräte; Adapter Leistungsmerkmale - Endgeräte: Telefonapparate - Anlageteile: NT	
	Die Lernenden nennen Einsatzmöglichkeiten von Kleintelefonzentralen und erklären deren Leistungsmerkmale. (Bereich 2)	Einsatzmöglichkeiten - Kleinbetriebe und Privatbereich SOHO Leistungsmerkmale LM - LM für kommenden Verkehr - LM für gehenden Verkehr - LM für Internverkehr - Sonstige LM - ISDN-LM	
	Die Lernenden erklären im Grundsatz das System für leistungsfähige Internetzugänge mit der Breitbandtechnologie und erläutern die Funktion der installationsseitigen passiven Komponenten für die Teilnehmeranschlüsse. (Bereich 2)	Systemübersicht Breitband-Technologie: - Cu-Doppeladernetz - Mobilfunknetz - Koaxialkabelnetz - Glasfasernetz - Satellitennetz - Funk-Anschlussnetz (WLL) - Energieversorgungsnetz (PLC) Funktion Passive Komponenten - Verkabelung - Splitter - Mikrofilter	
	Die Lernenden erläutern für einfache Telematikanlagen die wichtigsten Dienste und Zusatzdienste der Carrier. (Bereich 2)	Carrier-Dienste - Dienste: Telefonie; Fax; Datenübertragung; Internet; Multimedia - Zusatzdienste: Identifikationsdienste; Umleitungsdienste; SMS u.a.	
	Die Lernenden erläutern die Messverfahren für Kommunikationsverkabelungen und erklären Messresultate. (Bereich 2)	Messverfahren - Mess- und Prüfgeräte - Kategorie und Klasse Messresultate - einfache Messwerte wie z.B. pass / fail	
	Die Lernenden erläutern und begründen Richtlinien, welche bei informations- und kommunikationstechnischen Anlagen angewendet werden (RIT). (Bereich 2)	Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen - Einleitung - Planungs- und Installationsgrundsätze - Begriffe - Schutzmassnahmen - ESTI-Weisungen - Vorgaben von Netzbetreibern	

Kommunikationstechnik

Name:

Nr.	Leistungsziel, Anforderungsstufe	Lerninhalte	Datum Visum
	Die Lernenden erläutern die Eigenschaften von koaxialen Installationen. (Bereich 2)	Eigenschaften bezüglich - Frequenzen - Dämpfung / Verstärkung - Entkoppelung - Rückflusdämpfung / Anpassung - Einstrahlung / Abstrahlung - Welligkeit - Vorwärts- und Rückweg - Digitalisierung und Komprimierung	
	Die Lernenden erläutern und zeichnen den Netzaufbau, die Verteilerstruktur und das Erdungskonzept von koaxialen Anlagen. (Bereich 2)	Netzaufbau, Verteilerstruktur - Verteilnetz der Netzanbieter (WAN) - Übergabestellen (HÜP, SÜB, SÜS) - Hausverteilnetz - Kabel, Verteiler, Abzweiger, Steckdosen - Verstärker Erdungskonzept - Potenzialausgleich und Blitzschutz	
	Die Lernenden erläutern Aufgaben und Funktion von Testgeräten zur Prüfung von koaxialen Anlagen. (Bereich 2)	Prüfung - Signalpegelmessgerät	

