

**Berufsbildungszentrum
Wirtschaft, Informatik und Technik**

Oberhofstrasse 45
6020 Emmenbrücke
Telefon 041 469 41 00
emmen.bbzw@edulu.ch
www.bbzw.lu.ch

Schullehrplan ab SJ 2020 Technische Grundlagen (TEG)

Inhalt

Schullehrplan Technische Grundlagen (TEG) BiVO 2016 ab SJ2020	1
Mathematik / Lern- und Arbeitstechnik Konstrukteur/in EFZ, Polymechaniker/in EFZ Profil E	2
Informatik Konstrukteur/in EFZ, Polymechaniker/in EFZ Profil E	9
Physik Konstrukteur/in EFZ, Polymechaniker/in EFZ Profil E	12

Mathematik / Lern- und Arbeitstechnik

Konstrukteur/in EFZ, Polymechniker/in EFZ Profil E

Lehrmittel Kusch Repetitorium der Algebra, Cornelsen Verlag
Rechenbuch Metall, Europa Verlag
Tabellenbuch Metall, Europa Verlag
HERDT Campus – Lehrmittel Arbeitsplatz organisieren
HERDT Campus – Lehrmittel Zeit erfolgreich nutzen

Total Lektionen 160

Semesterplan

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
40	40	40	40				

Tax 1	Gelerntes erinnern und Wissen weitergeben Handlungen nach Anleitung sicher ausführen
Tax 2	Wissen übertragen und praktisch anwenden Handlungen, Handlungsfolgen und –abläufe ausführen
Tax 3	Wissen weiterentwickeln, neue Lösungen finden und beurteilen. Handlungsfolgen selbstständig festlegen, aneignen und beherrschen

Taxonomiestufen und deren Bedeutung

Richtziele

- Die Lernenden sollen numerische, algebraische und geometrische Problemstellungen, welche sich im Zusammenhang mit der beruflichen Ausbildung stellen, sicher lösen; dabei wenden sie praxisübliche Hilfsmittel (Taschenrechner, Formelbuch, Tabellen, Grafiken usw.) an.
- Die Lernenden sollen Funktionen grafisch darstellen und Problemstellungen, welche sich im Zusammenhang mit der beruflichen Ausbildung stellen, trigonometrisch oder grafisch lösen.
- **Die Lernenden eignen sich eine persönliche Lern- und Arbeitstechnik an. Damit wird der Lernprozess optimiert (Aufwand / Ertrag) und die Nachhaltigkeit des erworbenen Wissens und Könnens gesteigert.**

1. und 2. Semester

Grundlagen Mathematik XXF1.1

Richtzeit 15 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Zahlen, Zahlendarstellung, Gebrauch des Taschenrechners	XXF1.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Taschenrechner anwenden (Darstellungen mit und ohne Exponenten, Reihenfolge der Operationen, Klammern, Speicher, Umkehrtasten, Quadrat und Quadratwurzel, Änderung der Darstellung, trigonometrische Funktionen) - Taschenrechner anwenden (logarithmische Funktionen) - Genauigkeit von Resultatangaben abschätzen und Rundungsregeln beachten - Resultate bezüglich Grössenordnung abschätzen 	2
Koordinatensystem, grafische Darstellungen	XXF1.1.2	<ul style="list-style-type: none"> - Punkte im rechtwinkligen Koordinatensystem einzeichnen und Koordinaten bestimmen - Diagrammarten unterscheiden - Wertetabellen erstellen und entsprechende Diagramme aufzeichnen 	2
SI-Einheiten	XXF1.1.3	<ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung der Masseinheiten erklären - Rechnen mit SI-Einheiten und deren gebräuchlichen Massvorsätze 	2
Zeitberechnungen	XXF1.1.4	<ul style="list-style-type: none"> - Berechnungen mit Zeiteinheiten durchführen 	2
Prozente, Promille	XXF1.1.5	<ul style="list-style-type: none"> - Prozent als Verhältnis zweier Grössen erklären - Angewandte Beispiele wie Zins und Rabatt berechnen - Angewandte Beispiele wie Steigung, Anzug, Konizität und Fehler berechnen - Promille erklären - ppm erklären 	2

Algebra XXF1.2

Richtzeit 30 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Grundoperationen	XXF1.2.1	<ul style="list-style-type: none"> - Rechnen mit allgemeinen Zahlen (Grundoperationen) Hierarchie der Operationen, Addition (assoziatives und kommutatives Gesetz), Subtraktion, Klammern, Vorzeichen, Multiplikation, Ausmultiplizieren, Ausklammern - Erweitern und Kürzen von Brüchen - (ggT) Addition und Subtraktion von Brüchen, (kgV) Multiplikation und Division von Brüchen 	2

Potenzen	XXF1.2.2	<ul style="list-style-type: none"> - Potenzbegriff erklären - Zehnerpotenzen verstehen - Zehnerpotenz anwenden sowie als Vorsätze interpretieren 	2
Gleichungen ersten Grades	XXF1.2.3	<ul style="list-style-type: none"> - Lineare Gleichungen algebraisch lösen - Quadrat und Quadratwurzel in Gleichung auflösen 	2

Lern- und Arbeitstechnik XXF3.1

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Arbeits-, Lern- und Leistungs-dokumentation	XXF3.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Führen der Lern- und Leistungsdokumentation Anteil Berufsfachschule erläutern - Dokumentationen aus dem praktischen Arbeitsbereich erstellen 	2
Lerntechniken	XXF3.1.2	<ul style="list-style-type: none"> - Persönliche Bedürfnisse beschreiben - Massnahmen zur Steigerung der Lernmotivation nennen - Den eigenen Lerntyp beschreiben - Eigene Lerngewohnheiten und Lernerfahrungen schildern - Verbesserungsmassnahmen treffen - Funktionsweise des Gehirns modellhaft darstellen - Massnahmen zur Steigerung der Konzentration kennen und anwenden - Gedächtnistechniken anwenden 	2
Arbeitstechniken	XXF3.1.3	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeits- und Lerntechniken wie Lesetechnik, Mindmap und Kreativitätstechniken anwenden - Entscheidungen vorbereiten - Grundlagen der Kommunikation und der Konfliktbewältigung anwenden - Kontrollmöglichkeiten unterscheiden und Selbstkontrollen durchführen - Massnahmen zur Angst- und Stressbewältigung beschreiben und situationsgerecht anwenden 	2

Arbeitsplanung und Auftragsabwicklung	XXF3.1.4	<ul style="list-style-type: none"> - Aufträge interpretieren und Ziele erläutern - Arbeitsabläufe festlegen - Aufträge und Projekte in Arbeitsschritte gliedern - Rahmenbedingungen und Kriterien für die Arbeitsschritte festlegen - Dauer von Arbeitsschritten abschätzen - Prioritäten setzen - Terminpläne erstellen - Persönliche Agenda führen 	2
Präsentation	XXF3.1.5	<ul style="list-style-type: none"> - Präsentationshilfsmittel aufzählen - Struktur und Ablauf einer Präsentation beschreiben - Kriterien für eine erfolgreiche Präsentation nennen - Präsentationen vorbereiten, durchführen und auswerten 	2

Lernfähigkeit, Umgang mit Wandel XXS2

Lernfähigkeit XXS2.1

Richtzeit: keine

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Erfolgreich Lernen	XXS2.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Neue Fertigkeiten und Kenntnisse selbstständig oder im Team aneignen - Gute Lernbedingungen schaffen - Lerntechniken erfolgreich einsetzen 	

Umgang mit Wandel XXS2.2

Richtzeit: keine

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Flexibilität, Umgang mit Wandel	XXS2.2.1	<ul style="list-style-type: none"> - Sich auf selbstverantwortliches lebenslanges Lernen vorbereiten - Veränderungen annehmen und Neuerungen umsetzen 	

Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz XXA1 (Themen werden auch im ABU behandelt. Unterricht mit ABU-Lehrperson absprechen)

Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz XXA1.1

Richtzeit: keine

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Mensch und Risiko	XXA1.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Ursachen und Folgen von risikoreichem Verhalten beschreiben - Massnahmen zur Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten beschreiben 	

		<ul style="list-style-type: none"> - Rechte von Arbeitnehmenden in Bezug auf Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltschutz erläutern - Pflichten von Arbeitnehmenden in Bezug auf Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltschutz erläutern - Leistungen der Unfallversicherer nennen 	
Arbeitsgestaltung und Wohlbefinden	XXA1.1.6	<ul style="list-style-type: none"> - Krankheitserzeugende Faktoren (physisch und psychisch) bei der Arbeit nennen - Gefährdung durch Suchtmittel am Arbeitsplatz beschreiben - Arbeitsplatz und Arbeitsabläufe körpergerecht einrichten - Arbeit zweckmässig organisieren 	
Sicherheit in der Freizeit	XXA1.1.7	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherheitsbewusstes Verhalten in der Freizeit beschreiben 	

Geometrie XXF1.3

Richtzeit 15 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Längen-, Flächen- und Volumenberechnungen	XXF1.3.1	<ul style="list-style-type: none"> - Längen, Flächen und Winkel an Dreiecken, Vierecken und Kreisen berechnen - Längen, Flächen und Winkel an Quader, Zylinder berechnen - Einfache zusammengesetzte Flächen und Körper berechnen - Volumen an Quader, Prismen und Zylinder berechnen - Volumen an Kugeln, Pyramiden und Kegel berechnen 	2
		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Begriff Masse und Dichte erklären</i> - <i>Massen von Körpern berechnen</i> 	2
Dreiecksarten	XXF1.3.2	<ul style="list-style-type: none"> - Seiten und Winkel im Dreieck sowie Dreiecksarten bezeichnen 	2
Pythagoras	XXF1.3.3	<ul style="list-style-type: none"> - Die Zusammenhänge des Pythagoras wiedergeben - Berechnungen mit dem Pythagoras durchführen 	2

3. Semester

Trigonometrie XXF1.4

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Winkel, Bogenmass, Einheitskreis	XXF1.4.1	<ul style="list-style-type: none">- Winkel unterscheiden und berechnen- Gradmass und Bogenmass unterscheiden, berechnen und umrechnen- Das Bogenmass am Einheitskreis erklären	2
Seitenverhältnisse im rechtwinkligen Dreieck	XXF1.4.2	<ul style="list-style-type: none">- Definition der Winkelfunktionen sin, cos, tan als Seitenverhältnisse erklären- Seiten und Winkel im rechtwinkligen Dreieck berechnen	2

Algebra XXF1.2

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Potenzen und Wurzeln	XXF1.2.2	<ul style="list-style-type: none">- Bedingungen für Addition und Subtraktion von Zehnerpotenzen nennen- Zehnerpotenzen gleicher Basis multiplizieren und dividieren- Zehnerpotenzen mit negativen Exponenten berechnen- Wurzel als Umkehroperation der Potenz erklären und berechnen	2
Gleichungen ersten Grades	XXF1.2.3	<ul style="list-style-type: none">- Textaufgaben in eine Gleichung überführen, lösen und Lösungsvorgang beschreiben- Verhältnisgleichungen aufstellen und lösen	2

4. Semester

Funktionen XXF1.5

Richtzeit 15 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Mathematische Funktionen, Wertetabelle und grafische Darstellung	XXF1.5.1	<ul style="list-style-type: none"> - Funktion als Zuordnung zweier veränderlicher Grössen erkennen - Zusammenhang Funktionsgleichung, Wertetabelle und Graph einer Funktion nennen und anwenden - Funktionen aufgrund von Gleichungen und Wertetabellen grafisch darstellen - Folgende Funktionen unterscheiden und aufzeichnen: Lineare Funktion, quadratische Funktion, trigonometrische Funktionen - Folgende Funktionen unterscheiden und aufzeichnen: Potenzfunktion, Exponentialfunktion (Wachstumsfunktion), Logarithmusfunktion - Logarithmische Darstellungen erkennen 	2

Freiraum Mathematik XXF1.6

Richtzeit 25 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
	XXF1.6	<ul style="list-style-type: none"> - Es steht dem Berufsfachlehrer frei, Mathematik praktisch zu vertiefen oder erweiternde Themen einzuführen. Dabei soll er auf die Bedürfnisse der Ausbildungsbetriebe bzw. der Lernenden eingehen. Die Themen können beim Konstrukteur und beim Polymechaniker unterschiedlich gewählt sein. Mögliche Themen: Mathematikprogramme praktisch anwenden. 	

Informatik

Konstrukteur/in EFZ, Polymechaniker/in EFZ Profil E

Lehrmittel ECDL Base Kompakt
mit Windows 10 und Office 2016 Syllabus 1 und 5, Verlag Herdt

Total Lektionen 80

Semesterplan	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	20	20	20	20				

Tax 1	Gelerntes erinnern und Wissen weitergeben Handlungen nach Anleitung sicher ausführen
Tax 2	Wissen übertragen und praktisch anwenden Handlungen, Handlungsfolgen und –abläufe ausführen
Tax 3	Wissen weiterentwickeln, neue Lösungen finden und beurteilen. Handlungsfolgen selbstständig festlegen, aneignen und beherrschen

Taxonomiestufen und deren Bedeutung

- Richtziele**
- Die Lernenden sollen sich über grundlegende Kenntnisse im Einsatz von Informatikhilfsmitteln ausweisen und Erfahrungen in der Lösung einfacher Dokumentations- und Kalkulationsaufgaben sammeln. Diese Kenntnisse werden in weiteren Unterrichtsbereichen angewendet.

1. Semester

Modul 1: Computer- und Datenorganisation XXF2.1

Richtzeit 20 Lektionen

Modul 5: Information und Kommunikation XXF2.5

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
PC-System	XXF2.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - PC-System und Peripheriegeräte einrichten, bedienen und warten - Grundlegende Funktionen von Computer und Betriebssystem anwenden - PC-System vor Computerviren schützen 	1
Benutzeroberfläche	XXF2.1.2	<ul style="list-style-type: none"> - Desktop-Umgebung und anwendungsübergreifende Funktionen einsetzen - Benutzeroberfläche an betriebliche und persönliche Bedürfnisse anpassen 	1
Daten und Programme	XXF2.1.3	<ul style="list-style-type: none"> - Dateien und Ordner verwalten (organisieren, kopieren, verschieben, löschen) - Einsatz von Programmen und Funktionen beurteilen - Software installieren und konfigurieren - Hilfsprogramme einsetzen 	1
		- <i>Mit Microsoft Office365 sicher und effizient umgehen</i>	1
Internet	XXF2.5.1	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von Informations- und Kommunikationsnetzen erläutern - Mit Webbrowser navigieren - Lesezeichen setzen und verwalten 	1
E-Mail	XXF2.5.2	- E-Mails senden, empfangen und organisieren	1
Informationsaustausch	XXF2.5.3	- Aufgaben und Termine organisieren und verwalten	1
Freiraum	XXF2.5.1 XXF2.5.3	<ul style="list-style-type: none"> - Suchmaschinen effizient einsetzen - Webpages und Suchberichte drucken - Aktiv an Online-Diskussionen teilnehmen 	1

2. Semester

Modul 2: Textverarbeitung XXF2.2

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Grundeinstellungen	XXF2.2.1	- Grundeinstellungen im Textverarbeitungsprogramm vornehmen	2

Dokumenten- erstellung	XXF2.2.2	<ul style="list-style-type: none"> - Texte bearbeiten (kopieren, verschieben, löschen, suchen etc.) - Textdokumente erstellen, formatieren und gestalten - Texte mit Tabellen, Spalten und Tabulatoren strukturieren - Bilder und Grafiken bearbeiten und importieren 	2
Vorlagen und Serienbriefe	XXF2.2.3	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsabläufe automatisieren und Vorlagen einrichten - Serienbrieffunktionen einsetzen - Textdokumente drucken 	2

3. Semester

Modul 4: Präsentation XXF2.4

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Grundeinstellungen	XXF2.4.1	<ul style="list-style-type: none"> - Grundeinstellungen der Präsentationssoftware vornehmen 	2
Präsentations- erstellung	XXF2.4.2	<ul style="list-style-type: none"> - Präsentation erstellen, formatieren und vorbereiten - Texte, Bilder und Grafiken einfügen und bearbeiten 	2
Tabellen und Diagramme	XXF2.4.3	<ul style="list-style-type: none"> - Tabellen und Diagramme einfügen und bearbeiten - Präsentationseffekte sinnvoll einsetzen - Präsentation drucken 	2

4. Semester

Modul 3: Tabellenkalkulation XXF2.3

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Grundeinstellungen	XXF2.3.1	<ul style="list-style-type: none"> - Grundeinstellungen im Tabellenkalkulationsprogramm vornehmen 	2
Tabellenerstellung	XXF2.3.2	<ul style="list-style-type: none"> - Tabellen mit Daten erstellen, strukturieren und formatieren - Daten verwalten (kopieren, löschen, suchen, sortieren) 	2
Funktionen und Diagramme	XXF2.3.3	<ul style="list-style-type: none"> - Formeln und Funktionen einsetzen - Daten auswerten und Diagramme erstellen - Tabellen drucken 	2

Physik

Konstrukteur/in EFZ, Polymechaniker/in EFZ Profil E

Lehrmittel Rechenbuch Metall, Verlag Europa-Lehrmittel
Tabellenbuch Metall, Verlag Europa-Lehrmittel

Total Lektionen 160

Semesterplan	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	40	40	40	40				

Tax 1	Gelerntes erinnern und Wissen weitergeben Handlungen nach Anleitung sicher ausführen
Tax 2	Wissen übertragen und praktisch anwenden Handlungen, Handlungsfolgen und - Abläufe ausführen
Tax 3	Wissen weiterentwickeln, neue Lösungen finden und beurteilen Handlungsfolgen selbstständig festlegen, aneignen und beherrschen

Taxonomiestufen und deren Bedeutung

Richtziele

- Grundlegende Gesetze der Physik anwenden, berufsbezogene Zusammenhänge erkennen, physikalische Vorgänge im Alltag beobachten und beschreiben;
- Vorgänge in den Bereichen Dynamik und Statik erklären und grundlegende Gesetze zur Lösung von Problemstellungen kombinieren
- **Die Lernenden eignen sich eine persönliche Lern- und Arbeitstechnik an. Damit wird der Lernprozess optimiert (Aufwand / Ertrag) und die Nachhaltigkeit des erworbenen Wissens und Könnens gesteigert.**

1. und 2. Semester

Dynamik XXF4.1

Richtzeit 45 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Bewegungslehre	XXF4.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Gleichförmig geradlinige und kreisförmige Bewegungen berechnen - Masse in Gewichtskraft umrechnen - Beschleunigung, Verzögerung und Gravitationsbeschleunigung g durch die Schwerkraft erklären und in praktischen Aufgaben berechnen - Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm interpretieren - Den Begriff Umfangsgeschwindigkeit, Drehzahl und einfache Übersetzung erklären und anwenden - Den Begriff Winkelgeschwindigkeit erklären und anwenden 	2
Newtonsches Gesetz	XXF4.1.2	<ul style="list-style-type: none"> - Dynamisches Grundgesetz erklären und Berechnungen durchführen 	2
Arbeit, Leistung und Energie	XXF4.1.3	<ul style="list-style-type: none"> - Die Begriffe Arbeit, Leistung und Energie unterscheiden und in praktischen Beispielen an geradlinigen und kreisförmigen Bewegungen anwenden - Energieformen Wärme unterscheiden - Energieformen unterscheiden 	2
Wirkungsgrad	XXF4.1.4	<ul style="list-style-type: none"> - Einzelwirkungsgrad und Gesamtwirkungsgrad erläutern - Einzel- und Gesamtwirkungsgrad berechnen 	2

Statik XXF4.2

Richtzeit 35 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Kraft	XXF4.2.1	<ul style="list-style-type: none"> - Ursachen und Wirkungen der Kraft beschreiben - Wirkungen der Kraft berechnen - Kraft als Vektor darstellen - Zwei Kräfte grafisch zusammensetzen, eine Kraft in zwei Einzelkräfte zerlegen - Das geschlossene Kräftepolygon als Gleichgewichtslösung von sich schneidenden Kräften anwenden - Kräfteverhältnisse an schiefer Ebene und Keil beschreiben 	2

Drehmoment	XXF4.2.2	<ul style="list-style-type: none"> - Die Begriffe Hebelarm und Drehmoment verstehen und berechnen - Momentengleichung an Hebelsystemen anwenden mit einfacher Berechnung - Auflagerreaktionen mit Einzelkräften bestimmen - Gleichgewichtszustände unterscheiden - Funktionen an Rollen, Flaschenzügen und Winden erkennen und Berechnungen durchführen 	2
Reibung	XXF4.2.3	<ul style="list-style-type: none"> - Haft-, Gleit- und Rollreibung erklären - Reibkraft berechnen - Selbsthemmung an schiefer Ebene erklären 	2

3. und 4. Semester

Flüssigkeiten und Gase XXF4.3

Richtzeit 15 Lektionen

Freiraum Physik XXF4.5

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Druck	XXF4.3.1	<ul style="list-style-type: none"> - Druck definieren und berechnen - Luftdruck erklären - Über-, Unter- und absoluter Druck berechnen - Druckmessgeräte für Flüssigkeiten und Gase unterscheiden und anwenden 	2
Schweredruck	XXF4.3.2	<ul style="list-style-type: none"> - Hydrostatischer Druck berechnen - Bedeutung an Anwendungsbeispielen aufzeigen 	2
Gesetz von Pascal	XXF4.3.3	<ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung des Druckausbreitungs-Gesetzes an Pneumatik- und Hydraulikanlagen erklären und praktische Beispiele berechnen 	2
Kontinuitätsgleichung	XXF4.5	<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen Volumenstrom, Leitungsquerschnitt und Durchflussgeschwindigkeit erklären - an praktischen Beispielen diese Grössen berechnen 	2
Gesetz von Boyle-Mariotte	XXF4.5	<ul style="list-style-type: none"> - Die Gesetzmässigkeit über die Druck- Volumen- Beziehung bei Gasen (isotherm) sinngemäss wiedergeben und an praktischen Beispielen anwenden 	2

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Temperatur, Temperaturskalen, Temperaturmessung	XXF4.4.1	<ul style="list-style-type: none"> - Begriff Temperatur erklären - Temperaturskalen Celsius und Kelvin unterscheiden - Temperaturmessgeräte aufzählen und einsetzen 	2
Wärmeausdehnung	XXF4.4.2	<ul style="list-style-type: none"> - Wärmeausdehnung von Körpern begründen - Ausdehnung aufgrund der Wärme an festen Stoffen berechnen - Ausdehnung aufgrund der Wärme an flüssigen Stoffen berechnen - Zusammenhang von Druck, Temperatur und Volumen bei Gasen beschreiben 	2
Wärmeenergie	XXF4.4.3	<ul style="list-style-type: none"> - Begriff Wärme beschreiben - Möglichkeiten der Wärmeerzeugung aufzählen 	2
Aggregatzustandsänderungen	XXF4.4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Übergänge von festem, flüssigem und gasförmigem Zustand beschreiben - Temperatur-Zeit-Diagramm beschreiben 	2
Wärmeübertragung	XXF4.4.5	<ul style="list-style-type: none"> - Die Begriffe Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung an praktischen Beispielen aufzeigen 	1

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Einführung Akustik	XXF4.5	<ul style="list-style-type: none"> - Es steht dem Berufsfachlehrer frei, Physik praktisch zu vertiefen oder erweiternde Themen einzuführen. Dabei soll er auf die Bedürfnisse der Ausbildungsbetriebe bzw. der Lernenden eingehen. Die Themen können beim Konstrukteur und beim Polymechniker unterschiedlich gewählt sein. Mögliche Themen: - Die Begriffe Schall, Schallausbreitung, Schallstärke und Schallpegel beschreiben - Schallgeschwindigkeit in Luft nennen - Frequenzbereiche von Hörbarer Schall, Infraschall, Ultraschall nennen - Lautstärke definieren und bewerteter Schallpegel beschreiben (SUVA-Richtlinien) - Massnahmen zur Schallabsorption und Schalldämpfung nennen - Gefahren des Schalls, dessen Auswirkungen und die Schutzmassnahmen beschreiben 	2

**Berufsbildungszentrum
Wirtschaft, Informatik und Technik**

Oberhofstrasse 45
6020 Emmenbrücke
Telefon 041 469 41 00
emmen.bbzw@edulu.ch
www.bbzw.lu.ch

Schullehrplan ab SJ 2020 Technical English (TEN)

Schullehrplan 2016 Technical English Polymechaniker/in EFZ Profil E

Lehrmittel Going Global Student's Book B1; Business & technical English (Swissmem)
Fachkunde Metall (für Vokabular; Europa Lehrmittel)
Tabellenbuch Metall (Europa Lehrmittel)

Total Lektionen 160

Semesterplan

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
20	20	20	20	20	20	20	20

Tax 1	Gelerntes erinnern und Wissen weitergeben Handlungen nach Anleitung sicher ausführen
Tax 2	Wissen übertragen und praktisch anwenden Handlungen, Handlungsfolgen und –abläufe ausführen
Tax 3	Wissen weiterentwickeln, neue Lösungen finden und beurteilen Handlungsfolgen selbstständig festlegen, aneignen und beherrschen, eigenes Lernen, Handeln und wissen reflektieren

Taxonomiestufen und deren Bedeutung

Richtziele

- **Technisches Englisch (Basis-Grammatik)**
- (A2 – B1 nach Europäischem Sprachen Portfolio ESP)
- paralleles Lehren und Üben aller 4 Kernkompetenzen: reden, hören, schreiben, lesen
- Aufbau und Konsolidierung der elementaren (grammatikalischen) Bausteine der englischen Sprache
- Die Lernenden verstehen einfache Gespräche über alltägliche und spezifisch technische Themen.
- Sie sind in der Lage, (einfache) mündliche und schriftliche Informationen zu verstehen und auszutauschen.
- Sie verstehen den wesentlichen Gehalt einer Information; sie können also zwischen essentiellen und unwichtigen Inhalten und/ oder Details unterscheiden.
- Das sprachliche Referenz-Niveau entspricht den Vorgaben des ESP.
- Kommunikationstechniken entwickeln und anwenden
- Grammatik wann immer möglich in einem technischen Setting präsentieren
- **Ein elementarer, sehr wichtiger Fokus liegt auf der individuellen Lern- und Arbeitstechnik. Die Lernenden sollen von Anfang an ein persönliches Heft für Notizen und ein Wörterheft haben, in das sie regelmässig und selbständig Vokabular eintragen und lernen. Damit sind sie stets „up to date“. Der Aufwand für die Prüfungsvorbereitung wird dadurch reduziert. *Der Lernprozess wird optimiert, Aufwand und Ertrag stehen in einer guten Balance und die Nachhaltigkeit des erworbenen Wissens und Könnens wird erhöht.***

Grammatikalische Inhalte werden aus verschiedenen Quellen zusammengestellt.

Projekt-Unterricht vom 5. – 8. Semester. Voraussichtlich intensiver zu Beginn, also im 5. und 6. Semester. Deshalb sind die weiteren Lernziele reduziert im Vergleich zu den Semestern 1 – 4 und 7 – 8.

Der Schullehrplan Technical English besteht aus 27 technischen Modulen (technical basics) in 8 Semestern.

		<ul style="list-style-type: none">- Safety at work (and play); machine shop safety TW 2.4 and resources p. 104/105- Troubleshooting (customers' complaints and problems, calling the helpline, warranty, failure report) TW 3.2- Repairs (quick repair, systematic troubleshooting, common reasons for malfunctions) TW 7.8	
--	--	---	--

3. Semester

Technical module 3

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Linguistic basics 3	XXF 5.1.2 XXF 5.1.1 XXF 5.3	<ul style="list-style-type: none">- Further focus on past tenses (past simple and continuous; copy TW 8.1, 5, present perfect simple)- Irregular verbs (list)- Quantifiers- Imperative- Used for, used to	1 + 2

Technical basics 3	XXF5.1.2 XXF5.1.1 XXF5.3	<ul style="list-style-type: none"> - Materials (overview, welding, commonly used materials, material characteristics, properties) 6.1 - States of materials (solid, liquid, gas) - Plastics (material characteristics) TW 7.9 - CAD/CAM (using CAD/CAM, differences between CAD/CAM and non-computerassisted production methods, CAD/CAM flow chart, basic commands of CAD software TW 6.4 - Information technology IT: computer systems and accessories, the computer system, inside a computer, buying a computer TW 5.1 - Optionally text comprehension TW 5.2, 12: upgrading yes or no 	1 + 2
--------------------	--------------------------------	--	-------

4. Semester

Technical module 4

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Linguistic basics 4	XXF5.1.2 XXF5.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Future tenses - Irregular verbs (list) - Modal verbs: permission, obligation 	1 + 2
Technical basics	XXF5.1 XXF5.3 XXF5.2.1	<ul style="list-style-type: none"> - The design (construction) office - The design process (steps involved, general regulations and agreements) TW 6.6 - Measuring instruments (importance of measurement, caliper, micrometer, gauges, inspection sheet) TW 7.5 (cf. also TW 2.6) - Quality control (importance of quality control, measuring procedures, tolerances) TW 2.6 	1 + 2

5. Semester

Project classes 1

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Linguistic basics 5	XXF5.1.2 XXF5.1.1 XXF5.3	<ul style="list-style-type: none"> - Tenses repetition - Irregular verbs (list) - Comparison of adjectives (positive, comparative, superlative): main focus cf. TW 2.2 - Pronouns 2 (demonstrative) TW 6.5 - Pronouns 3 (relative pronouns) TW 6.5 	1 + 2

Technical basics 5	XXF5.2 XXF5.2.2 XXF5.1.2	<ul style="list-style-type: none"> - Interdisciplinary project-tuition - Graphs and charts (overview, creating a graph, describing graphs) TW 2.2 - Machine elements / technology (overview, fastening elements, holding elements, transmission elements) TW 6.5 	1 - 3
--------------------	--------------------------------	---	-------

6. Semester

Project classes 2

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Linguistic basics 6	XXF5.3 XXF5.1.2	<ul style="list-style-type: none"> - Tenses repetition - Irregular verbs (list) - Phrasal verbs 	1 + 2
Technical basics 6	XXF5.2 XXF5.1 XXF5.3	<ul style="list-style-type: none"> - Interdisciplinary project-tuition - Electrical safety (causes of accidents, dangerous electricity, special signs for electrical safety, what to do in case of an accident, low voltage, AC/DC, colours used in safety signs) TW 8.1 (make copies) - Pneumatics (what pneumatics is, different elements, pneumatic symbols, pneumatics in use) TW 7.6 	1 - 3

7. Semester

Project classes 3

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Linguistic basics 7, writing skills 1	XXF5.3 XXF5.1.2	<ul style="list-style-type: none"> - Tenses repetition - 1st conditional (if and when; time clauses) - Ed / ing adjectives - Phrasal verbs 	1 + 2
Technical basics 7	XXF5.2 XXF5.3 XXF5.1.2 XXF5.3.1 XXF5.2.1	<ul style="list-style-type: none"> - Interdisciplinary project-tuition - Repetition of abbreviations and acronyms e.g. CNC, CAD, CAM, CAE, NC, DNC, CAP, CAQ, PPS, IT, R&D, HR, QC, S&M, CEO, CFO, RAM, CD, DVD, OLED, LCD, GMAW, AC/DC etc. - Manuals (examples from apprentices' companies and products) - Writing a (failure) report - Telephoning (make phone calls, take messages, make business appointments, deal with customers asking for advice) TW 1.2 	1 - 3

		- Environmental issues 1 (dangers, protection, renewable energy; i.e. solar panels, heat pumps, water power plants) TW 4.1	
--	--	--	--

8. Semester

Project classes 4

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Linguistic basics 8, writing skills 2	XXF5.3 XXF5.1	<ul style="list-style-type: none"> - Frequency adverbs - Repetition, Revision of tenses (especially future tenses cf. TW 3.4) and pronouns 	1 + 2
Technical basics 8	XXF5.2 XXF5.3.1 XXF5.2.1 XXF5.2.2	<ul style="list-style-type: none"> - Interdisciplinary project-tuition - Job application (CVs, job advertisements, letters of application, job interviews) TW 3.5 - Working abroad (making travel arrangements, field installation and service, visiting a trade fair) TW 3.4 - Environmental issues 2 (new energy concepts, new technologies, modern transportation systems) TW 4.2 / 4.3 - Optionally telecommunications (past and future, satellites, wireless) TW 5.3 - Presentation of a workpiece 	1 - 3

**Berufsbildungszentrum
Wirtschaft, Informatik und Technik**

Oberhofstrasse 45
6020 Emmenbrücke
Telefon 041 469 41 00
emmen.bbzw@edulu.ch
www.bbzw.lu.ch

Schullehrplan ab SJ 2020 Werkstoff- und Fertigungstechnik (WFT)

Inhalt

Schullehrplan ab SJ 2020 Werkstoff- und Fertigungstechnik (WFT)	1
Werkstofftechnik	2
Fertigungstechnik	9

Werkstofftechnik

Lehrmittel Fachkundebuch Metall (Europa Lehrmittel)
Normenauszug, Swissmem
Rechenbuch Metall (Europa-Lehrmittel)
Tabellenbuch Metall (Europa-Lehrmittel)

Total Lektionen 160

Semesterplan	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	40	40	20	40	20			

Taxonomiestufen und deren Bedeutung	Tax 1	Gelerntes erinnern und Wissen weitergeben Handlungen nach Anleitung sicher ausführen
	Tax 2	Wissen übertragen und praktisch anwenden Handlungen, Handlungsfolgen und –abläufe ausführen
	Tax 3	Wissen weiterentwickeln, neue Lösungen finden und beurteilen, Handlungsfolgen selbstständig festlegen, aneignen und beherrschen

- Richtziele**
- Grundlagen über Herstellung, Struktur, Eigenschaften und Verwendung der im Maschinenbau üblichen Werkstoffe kennen
 - Grundzüge der Einteilung und Normierung erkennen
 - Wärmebehandlungsmöglichkeiten kennen
 - Korrosionsschutzmassnahmen kennen
 - **Die Lernenden eignen sich eine persönliche Lern- und Arbeitstechnik an. Damit wird der Lernprozess optimiert (Aufwand / Ertrag) und die Nachhaltigkeit des erworbenen Wissens und Könnens gesteigert.**

1. Semester

Werkstoffgrundlagen

Richtzeit 2 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Einteilung	KPF1.1.1	- Die Werkstoffe in Eisenmetalle, Nichteisenmetalle, Naturwerkstoffe, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe sowie Betriebs- und Hilfsstoffe gliedern	1

Werkstoffgrundlagen

Richtzeit 10 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Eigenschaften	KPF1.1.3	- Stoffeinteilung und Materiebausteine beschreiben - Eigenschaften der Werkstoffe (Festigkeit, Dichte, Schmelzpunkt, Leitfähigkeit, Längenausdehnung) beschreiben - Elastisches und plastisches Verformungsverhalten erklären	1
Aufbau	KPF1.1.2	- Den prinzipiellen Aufbau von Metallen, Verbundwerkstoffen und Kunststoffen beschreiben - Gemische und chemische Verbindungen erklären	1

Freiraum Werkstofftechnik

Richtzeit 6 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Werkstoffprüfung	KPF1.5	- Metallografische Untersuchungen erklären - Prüfung der Verarbeitungseigenschaften: Biegeversuch, Tiefziehversuch	1

Werkstoffgrundlagen

Richtzeit 4 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Verwendung	KPF1.1.5	- Typische Anwendungsbeispiele bei den Eisenmetallen, Nichteisenmetallen und Kunststoffen nennen	1
Herstellung/ Entsorgung	KPF1.1.4	- Das Prinzip von Oxidations- und Reduktionsvorgängen am Beispiel der Stahlherstellung beschreiben - Bedeutung des Werkstoffrecyclings beschreiben. Werkstoffe fach- und umweltgerecht anwenden sowie entsorgen - Oxidations- und Reduktion am Beispiel des Thermitversuchs aufzeigen	1

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Eisenmetalle	KPF1.2.1	<ul style="list-style-type: none"> - Die Begriffe Eisen und Stahl erklären - Legierungselemente nennen und Einflüsse auf die Werkstoffeigenschaften beschreiben - Einfluss des Kohlenstoffes auf die Werkstoffeigenschaften beschreiben - Grauguss, Sphäroguss, Stahlguss nennen und ihre Hauptmerkmale beschreiben - Beschickung und Erzeugnisse des Hochofens nennen - Wichtigste Eigenschaften und Bedeutung von Stahl nennen - Frischen und Veredeln von Stahl und Stahlguss erklären - Stähle nach ihrer Anwendung unterscheiden (Baustahl, Werkzeugstahl, Einsatzstahl, Vergütungsstahl, Federstahl, Automatenstahl, Nitrierstahl) - Normbezeichnungen wichtiger Stahlsorten interpretieren - Herstellung von Halbzeugen beschreiben, Walzen - Bedeutung des Stahl-Recycling beschreiben - Arten von Gusseisen nennen und ihre Hauptmerkmale beschreiben - Normbezeichnungen wichtiger Gussorten interpretieren 	1
			2

1./2. Semester

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Nichteisenmetalle (NEM)	KPF1.2.2	<ul style="list-style-type: none"> - Die wichtigste NE-Metalle nach Dichte und Verwendung gliedern (Al, Cu, Zn, Sn, Ti, Mg, Ni) - Die wichtigsten Eigenschaften der NE-Metalle beschreiben (Al, Cu, Zn, Sn, Ti, Mg, Ni) - Die wichtigsten NE-Metall-Legierungen aufzählen und Anwendungen aufzeigen (Kupfer-Aluminium-Legierung, Kupfer-Nickel-Legierung (Neusilber), Kupfer-Zinn-Legierung (Zinnbronze), Kupfer-Zink-Blei-Legierung (Messing), Aluminiumlegierungen, Zinklegierungen, Zinnlegierungen, Nickellegierungen) 	1
			2

		- Normbezeichnungen wichtiger NE-Metalle interpretieren (Al, Cu, Zn, Sn, Ti, Mg, Ni)	
--	--	---	--

2. Semester

Werkstoffarten

Richtzeit 12 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Kunststoffe	KPF1.2.3	- Einteilung und Eigenschaften erläutern	1
		- Die wichtigsten Kunststoffe nach ihrer Anwendung unterscheiden	2
		- Herstellung von Kunststoffen (Polymerisation, Polykondensation und Polyaddition) beschreiben	
		- Einteilung in Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere kennen und den Einfluss der Struktur auf die Eigenschaften nennen	
		- Ausgangsstoffe nennen	
		- Normbezeichnungen wichtiger Kunststoffe aus Unterlagen interpretieren	
		- Wichtige Verarbeitungsverfahren nennen	
		- Recycling von Kunststoffen erläutern	

Werkstoffarten

Richtzeit 10 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Verbundwerkstoffe	KPF1.2.4	- Den Begriff Verbundwerkstoff erläutern und Beispiele nennen	1
		- Aufbau und Eigenschaften wichtiger Verbundwerkstoffe erläutern	
		- Die Sinterwerkstoffe für Hartmetall erläutern	
		- Faserverstärkte Werkstoffe beschreiben und Verwendungsmöglichkeiten aufzählen	
		- Teilchenverstärkte- und Schichtverbundwerkstoffe beschreiben und Anwendungen aufzählen	
		- Gesundheitliche Gefahren kennen	

Freiraum Werkstofftechnik

Richtzeit 6 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Sinterwerkstoffe	KPF1.5	- Einsatz von Sinterwerkstoffen im Maschinenbau aufzeigen - Möglichkeiten der Pulvermetallurgie aufzeigen	1

3. Semester

Werkstoffarten

Richtzeit 6 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Gefahrenstoffe	KPF1.2.5	<ul style="list-style-type: none">- Gefahrensymbole von Gefahrenstoffen verstehen- Etiketten und Sicherheitsdatenblätter von chemischen Gefahrenstoffen verstehen- Gefahren im Umgang mit chemischen Gefahrenstoffen kennen- Sicherheitsmassnahmen im Umgang mit chemischen Gefahrenstoffen kennen- Gefahrenstoffe fach- und umweltgerecht anwenden, wiederverwerten sowie entsorgen	2

Freiraum Werkstofftechnik

Richtzeit 10 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Werkstoffprüfung	KPF1.5 KPF1.3.1	<ul style="list-style-type: none">- Zugversuch durchführen, auswerten- Druckversuch erklären- Die Härteprüfverfahren nach Brinell, Vickers, Rockwell und Martens beschreiben- Die Begriffe Härte und Zähigkeit mit Hilfe des Kerbschlagbiegeversuchs erklären- Die mobilen Härteprüfverfahren beschreiben- Zerstörungsfreie Prüfverfahren erklären: Ultraschall, Farbeindring-, Magnetpulver-, Röntgen-/Gammastrahlprüfung- Dauerfestigkeit erklären, Wöhlerkurve erklären	2

Werkstoffarten

Richtzeit 4 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Schmierstoffe	KPF1.5	<ul style="list-style-type: none">- Die wichtigsten mineralischen und synthetischen Schmierstoffe aufzeigen- Einsatz von Schmierölen, Schmierfetten und Festschmierstoffen erklären- Tribologische Fachbegriffe kennen- Begriffe und Normen von Schmierstoffen kennen	1

4. Semester

Festigkeitslehre

Richtzeit 40 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Begriffe	KPF 1.4.1	<ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben der Festigkeitslehre beschreiben. - Die Beanspruchungsarten Zug, Druck, Scherung, Biegung und Torsion unterscheiden. - Den Begriff Spannung definieren. - Normal- und Schubspannungen auf Grund der äusseren und inneren Kräfte beschreiben. - Die Begriffe Festigkeit, zulässige Spannung und Sicherheit definieren. 	1
Spannungs-Dehnungs-Diagramm	KPF 1.4.2	<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen Zugversuch und Spannungs-Dehnungs-Diagramm erläutern. - Spannungs-Dehnungsdiagramme verschiedener Werkstoffe interpretieren. - Formänderungen erklären und Hooke'sches Gesetz anwenden. 	2
Zug, Druck, Scherung, Biegung, Torsion	KPF 1.4.3	<ul style="list-style-type: none"> - Zugspannung: Unter Anwendung des Hooke'schen Gesetzes Spannungen, Kräfte, Verlängerungen und Querschnitte an Bauteilen berechnen. - Druck und Flächenpressung: Die Begriffe Druck und Flächepressung unterscheiden. Druckspannungen, Kräfte und Querschnitte an Bauteilen berechnen. Flächenpressung bei ebenen und gewölbten Flächen sowie bei Gewinden berechnen. - Abscherung, Stanzkraft: Schubspannungen, Kräfte und Querschnitte an Bauteilen berechnen. Scherspannungen und Kräfte an Stanzteilen berechnen. - Biegung: Spannungsverteilung von einseitig und doppelt gelagerten Trägern ohne Streckenlasten berechnen. Den Einfluss der Bauteilform auf das Widerstandsmoment erklären. - Torsion: Torsionsspannungen berechnen. Den Einfluss der Bauteil-Form auf das polare Widerstandsmoment erklären. 	2

5. Semester

Werkstoffbehandlung

Richtzeit 10 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Wärmebehandlung	KPF1.3.1	<ul style="list-style-type: none"> - Ziele der Wärmebehandlungen von Fe- und Al-Werkstoffen nennen und unterscheiden - Die Kristallgitter mit Hilfe des Fe-C-Zustandsdiagramms kennen und unterscheiden - Die Gefügearten mit Hilfe des Fe-C-Zustandsdiagramms kennen und unterscheiden - Zweck, Vorgang beim Weich-, Normal-, Spannungsarm-, Grobkorn-, Rekristallisations- und Diffusionsglühen aufzeigen - Zweck, Vorgang, Voraussetzung und unterschiedliche Verfahren des Härtens und des Vergütens aufzeigen - Zweck, Vorgang, Voraussetzung von Randschichthärteverfahren wie Einsatz-, Flamm-, Induktions- und Nitrierhärten aufzeigen - Die verschiedenen Wärmebehandlungsverfahren den Zonen im Fe-C-Zustandsdiagramm zuordnen 	2

Oberflächenbehandlungen

Richtzeit 10 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Oberflächenbehandlungen	KPF1.3.2	<ul style="list-style-type: none"> - Zweck und Ziele für Oberflächenbehandlungen nennen - Mechanische Verfahren erläutern (Bürsten, Strahlen, Wasserstrahlverfahren, Polieren) - Chemische Verfahren erläutern (Beizen, Vakuum- und PVD-Verfahren) - Ursachen für Korrosion erläutern - Chemische und elektrochemische Korrosion von Werkstoffen beschreiben - Die Bedeutung des Korrosionsschutzes aufzeigen - Die wichtigsten aktiven und passiven Korrosionsschutzmassnahmen an praktischen Beispielen erläutern - Verfahren sowie ihre Merkmale und Anwendungsformen unter ökologischer Berücksichtigung, an praktischen Beispielen erläutern - Das Auftreten und Ursachen von Verschleiss erklären - Anwendungen von Oberflächenbehandlungen zur Verhinderung von Verschleiss aufzeigen 	2

Fertigungstechnik

Lehrmittel Europa Lehrmittel Fachkunde Metall
Europa Lehrmittel Tabellenbuch Metall

Total Lektionen 120

Semesterplan	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	30	30	40			20		

**Taxonomiestufen
und deren
Bedeutung**

Tax 1	Gelerntes erinnern und Wissen weitergeben Handlungen nach Anleitung sicher ausführen
Tax 2	Wissen übertragen und praktisch anwenden Handlungen, Handlungsfolgen und –abläufe ausführen
Tax 3	Wissen weiterentwickeln, neue Lösungen finden und beurteilen, Handlungsfolgen selbstständig festlegen, aneignen und beherrschen

Richtziele

- Arbeitsverfahren überblicken, sowie material- und fertigungsbedingte Anforderungen an Werkzeuge und Maschinen begründen können
- Mittel zur Qualitätssicherung beschreiben können
- Förderung von Kompetenzen gemäss Schullehrplan 2016
Methodische und soziale Ressourcen KRE/PME/PMG
- Die Lernenden eignen sich eine persönliche Lern- und Arbeitstechnik an. Damit wird der Lernprozess optimiert (Aufwand / Ertrag) und die Nachhaltigkeit des erworbenen Wissens und Könnens gesteigert.

1. Semester

Qualitätssicherung

Richtzeit 5 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Messmittel und Messfehler	KPF 2.2.1	<ul style="list-style-type: none"> - Messmittel beschreiben - Messfehler und ihre Ursachen und Auswirkungen erläutern 	2

Spanende und spanlose Formgebung

Richtzeit 25 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Verfahren und Einflussfaktoren	KPF 2.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Die Hauptgruppen der Formgebung und die zugehörigen Fertigungsverfahren aufzählen - Unterteilung der Verfahren zerspanend geometrisch bestimmt / unbestimmt, spanlose Formgebung - Faktoren aufzählen, welche die Wahl des Verfahrens beeinflussen und bestimmen 	2
Spanende Formgebung	KPF 2.1.2	<ul style="list-style-type: none"> - Winkel, Flächen und Kräfte an der Werkzeugschneide unterscheiden - Einflüsse von Schnittgeschwindigkeit, Spantiefe, Zerspanungswerkstoff, Schneidwerkstoff, Schneidgeometrie und Kühlung bezüglich Standzeit aufzeigen - Technologiedaten berechnen (Drehzahlen, Vorschübe und Spanntiefen) 	2
Bohrverfahren Drehen Fräsen	KPF 2.1.2	<ul style="list-style-type: none"> - Bohren Beschreiben (Bohren, Senken, Reiben) - Ablauf, Werkzeuge, Werkstück- und Werkzeugspannung der Verfahren Drehen und Fräsen beschreiben können 	2

2. Semester

Spanende Formgebung

Richtzeit 5 Lektionen

Bohrverfahren Drehen Fräsen	KPF 2.1.2	<ul style="list-style-type: none"> - Bohren Beschreiben (Bohren, Senken, Reiben) - Ablauf, Werkzeuge, Werkstück- und Werkzeugspannung der Verfahren Drehen und Fräsen beschreiben können 	2
Schleifen Honen Läppen	KPF 2.1.2	<ul style="list-style-type: none"> - Verfahrensablauf, Werkzeuge und Verfahren des Schleifens kennen - Ziele, Vorgang und Besonderheiten der Feinstbearbeitung Honen und Läppen kennen 	2

Aufbau und Funktionsweise von CNC Maschinen KPF2.1

Richtzeit 7 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Aufbau und Funktionsweise CNC Maschinen	KPF2.1.6	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktionsweise rechnergesteuerter Maschinen erklären - Besonderheiten gegenüber konventionellen Maschinen unterscheiden - Wegmesssysteme und Messwerterfassung erklären - Koordinatensysteme und Bezugspunkte erklären 	1

CNC Programmierung KPF2.1

Richtzeit 13 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
CNC-Programmierung	KPF2.1.6	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von systemunabhängigen Programmen erklären (ISO-Code verstehen) 	2

Freiraum Fertigungstechnik

Richtzeit 5 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
	KPF 2.3	<ul style="list-style-type: none"> - Es steht dem Berufsfachlehrer frei, Fertigungstechnik praktisch zu vertiefen oder erweiternde Themen einzuführen. Dabei soll er auf die Bedürfnisse der Ausbildungsbetriebe bzw. der Lernenden eingehen. Mögliche Themen: Senkerosion und elektrochemische Bearbeitung; Materialwirtschaft; CAD-CNC-Datenkonvertierung 	1

3. Semester

Qualitätssicherung

Richtzeit 10 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Messmittel und Messfehler	KPF 2.2.1	- Messmittelfähigkeit ermitteln	2
Grundlagen der Qualität	KPF 2.2.2	- Begriffe Qualität und Qualitätsmanagementsystem beschreiben - Qualitätsmerkmale aufzeigen	2

Trennverfahren

Richtzeit 5 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Berührungslosen Trennen	KPF 2.1.3	- Trennverfahren beschreiben, wie Laserschneiden, Drahterosion und Wasserstrahlschneiden - Faktoren nennen, welche die Wahl des Trennverfahrens bestimmen	2

Freiraum Fertigungstechnik

Richtzeit 15 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
	KPF 2.3	- Es steht dem Berufsfachlehrer frei, Fertigungstechnik praktisch zu vertiefen oder erweiternde Themen einzuführen. Dabei soll er auf die Bedürfnisse der Ausbildungsbetriebe bzw. der Lernenden eingehen. Mögliche Themen: Senkerosion und elektrochemische Bearbeitung; Materialwirtschaft; CAD-CNC-Datenkonvertierung	1
CNC-Anwendungen	KPF2.1.6	- Fertigungs-Programme erstellen und die Bearbeitung simulieren (Programmieren mit CAM oder Maschinenprogrammierung)	2

6. Semester

Spanlose Formgebung

Richtzeit 10 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Umformverfahren	KPF 2.1.4	<ul style="list-style-type: none">- Diverse Umformverfahren beschreiben- Faktoren nennen, welche die Wahl des Umformverfahrens bestimmen	2
Urformverfahren	KPF 2.1.5	<ul style="list-style-type: none">- Urformverfahren unterscheiden (Giessen, Extrudieren, Sintern)	2

Freiraum Fertigungstechnik

Richtzeit 10 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
	KPF 2.3	<ul style="list-style-type: none">- Es steht dem Berufsfachlehrer frei, Fertigungstechnik praktisch zu vertiefen oder erweiternde Themen einzuführen. Dabei soll er auf die Bedürfnisse der Ausbildungsbetriebe bzw. der Lernenden eingehen. Mögliche Themen: Senkerosion und elektrochemische Bearbeitung; Materialwirtschaft; CAD-CNC-Datenkonvertierung	2

Berufsbildungszentrum
Wirtschaft, Informatik und Technik

Oberhofstrasse 45
6020 Emmenbrücke
Telefon 041 469 41 00
emmen.bbzw@edulu.ch
www.bbzw.lu.ch

Schullehrplan ab SJ 2020 Zeichnungs- und Maschinentechnik (ZMT)

Inhalt

Schullehrplan ab SJ 2020 Zeichnungs- und Maschinentechnik (ZMT)	1
Zeichnungstechnik	2
Maschinentechnik	7

Zeichnungstechnik

Lehrmittel TopDesign, Swissmem
 Normenauszug
 Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel
 Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel
 SketchBox, Swissmem (für die Lehrperson)

Total Lektionen 120

Semesterplan	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	50	50	20				20	20

Tax 1	Gelerntes erinnern und Wissen weitergeben Handlungen nach Anleitung sicher ausführen
Tax 2	Wissen übertragen und praktisch anwenden Handlungen, Handlungsfolgen und –abläufe ausführen
Tax 3	Wissen weiterentwickeln, neue Lösungen finden und beurteilen Handlungsfolgen selbstständig festlegen, aneignen und beherrschen

Taxonomiestufen und deren Bedeutung

- Richtziele**
- Form- und Fabrikationsangaben aus Einzelteilzeichnungen herauslesen
 - Zusammenhänge aus Baugruppenzeichnung, Stückliste und Einzelteilzeichnungen erklären
 - Werkstattgerechte Zeichnungen und Skizzen erstellen:
 - Zeichnen mit Hilfsmitteln, wie Lineal, Zirkel, Schablonen, ...
 - Skizzieren von Hand, ohne Hilfsmittel
 - **Die Lernenden eignen sich eine persönliche Lern- und Arbeitstechnik an. Damit wird der Lernprozess optimiert (Aufwand / Ertrag) und die Nachhaltigkeit des erworbenen Wissens und Könnens gesteigert.**

1. Semester

Zeichnungsgrundlagen KPF 3.1

Richtzeit 30 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Zeichentechnik	KPF 3.1.1	<ul style="list-style-type: none">- Zeichnungsarten- Bedeutung der Normung- Zeichnungs- und Stücklistenvordrucke- Formate, Massstäbe, Linien, Schrift	2
Perspektiven	KPF 3.1.2	<ul style="list-style-type: none">- Nach perspektivischer Darstellung die Normalprojektionen zeichnen und herauslesen- Ansichtskombinationen interpretieren und Ansichtergänzungen ausführen	2
Ansichten	KPF 3.1.3	<ul style="list-style-type: none">- Besondere Ansichten deuten und anwenden: Angrenzende Teile, einzelne ebene Flächen, vor einer Schnittebene liegende Partien, umgeklappte Partien und Lochkreise, symmetrische Teile, abgebrochen und unterbrochen dargestellte Teile	2
Schnitte	KPF 3.1.4	<ul style="list-style-type: none">- Schnitte in Zeichnungen interpretieren und anwenden: Vollschnitt, Halbschnitt, Teilschnitt und herausgezogene Querschnitte	2
Bemassung	KPF 3.1.5	<ul style="list-style-type: none">- Massarten, Masseintragung und Massanordnung interpretieren und anwenden	2
Darstellung, Symbole	KPF 3.1.6	<ul style="list-style-type: none">- Formsymbole von Anschrägungen, Ansenkungen, Teilungen, Winkeln, Sehnen, Bogen, Konen, Neigungen (Anzug) deuten und bei der Vermassung anwenden	2
Masstoleranzen	KPF 3.1.7	<ul style="list-style-type: none">- Definitionen und Begriffe von Masstoleranzen und Passungen erläutern- Masstoleranzen und Passungen festlegen- Aufbau des ISO-Toleranzsystems in den Grundzügen beschreiben- Masstoleranz, Spiel und Übermass berechnen	2

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
CAD System-technik	KPF 3.4	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen des Produktdatenmanagements (PDM) - Datenformate unterscheiden - Daten (Papier, Rapid Prototyping, Simulation, animierte Explosionsdarstellung) unterscheiden 	2
CAD Methodik	KPF 3.4	<ul style="list-style-type: none"> - Modelldarstellung (Modelltypen: Draht, Blech, Volumen) unterscheiden - Methoden der 3D-Konstruktion (Skizzen, Grundkörper, Extrusion, Rotation) unterscheiden - Methoden der Baugruppenerstellung unterscheiden - Bauteilparametrik (Adaptivität, Assoziativität (Abhängigkeit)) erläutern 	2
3D- Modellierung mit INVENTOR	KPF 3.4	<ul style="list-style-type: none"> - Eckige Bauteile modellieren und editieren - Runde Bauteile modellieren und editieren mit Querbohrungen, Einstichen und Passfedernuten - Fertigungszeichnungen erstellen mit Achsen, Schnitten, Teilschnitten, Masstoleranzen und Bearbeitungszeichen 	2

2. Semester

Zeichnungsgrundlagen KPF 3.1

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Geometrische Tolerierung	KPF 3.1.8	<ul style="list-style-type: none"> - Definitionen, Begriffe, Symbole und Bestimmungsgrössen interpretieren - Formtoleranz (Geradheit, Ebenheit, Zylindrizität, Rundheit) und Richtungstoleranz (Parallelität, Rechtwinkligkeit, Neigung) verstehen und interpretieren - Formtoleranz (Geradheit, Ebenheit, Zylindrizität, Rundheit) und Richtungstoleranz (Parallelität, Rechtwinkligkeit, Neigung), Ortstoleranz (Position, Koaxialität, Symmetrie), Lauftoleranz (Rundlauf radial und axial, Summenlauf) festlegen 	2
Oberflächenbeschaffenheit und Bearbeitungsangaben	KPF 3.1.9	<ul style="list-style-type: none"> - In Abhängigkeit des Verfahrens erreichbare Rauwerte Ra unterscheiden - Oberflächen nach Herstellung und Funktion unterscheiden - Angaben mit Hilfe der Normen eintragen und interpretieren 	2
Lesen technischer Zeichnungen und Stücklisten	KPF 3.1.10	<ul style="list-style-type: none"> - Den Informationsinhalt einer technischen Zeichnung entnehmen - An einer Vorrichtung Funktion und Kräftefluss erkennen 	2

Sinnbilder und Normzeichnungen KPF 3.2

Richtzeit 10 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Sinnbilder	KPF 3.2.1	<ul style="list-style-type: none"> - Sinnbilder interpretieren und aus Tabellen herauslesen (Gewinde, Schrauben, Muttern, Unterlagscheiben, Federringe, Keile, Nieten, Splinten, Kegel, Wälzlager, Dichtungen, Zahnräder, Federn, Schweissangaben) - Sinnbilder interpretieren, aus Tabellen herauslesen und in der Zeichnung darstellen (Gewinde, Schrauben, Muttern, Unterlagscheiben, Federringe, Keile, Nieten, Splinten, Kegel, Wälzlager, Dichtungen, Zahnräder, Federn, Schweissangaben) 	3
Normbezeichnungen	KPF 3.2.2	<ul style="list-style-type: none"> - Normbezeichnungen aus Normtabellen herauslesen - In Zeichnungen und Stücklisten eintragen 	3

1. und 2. Semester

Skizzieren KPF 3.3

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Skizziertechnik (Freihand-skizzieren)	KPF 3.3.1	<ul style="list-style-type: none">- Objekte darstellen sowie Ideen und Vorstellungen visualisieren- Bewegungsabläufe darstellen visualisieren	1
Anwendungen	KPF 3.3.2	<ul style="list-style-type: none">- Skizzen als Mittel zur Kommunikationsunterstützung erstellen- Einfache Werkstücke und aus Zusammenstellungszeichnungen herausgezogene Einzelteile und Maschinenelemente zeichnen- Parallelperspektivische Darstellungen einfacher technischer Körper skizzieren	2

3. Semester

Vertiefung CAD KPF 3.4

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Baugruppen montieren	KPF 3.4	<ul style="list-style-type: none">- Einzelteile zu einfachen Baugruppen montieren- Einzelteile zu anspruchsvolleren Baugruppen montieren- Normteile aus Inhaltscenter in die Baugruppe einfügen- 2D-Zeichnungen ableiten, mit Achsen, Schnitten und Teilschnitten ergänzen, Einzelteile positionieren und Stückliste einfügen- Stückliste editieren- Bewegungen von Baugruppen animieren- Schweissbaugruppe erstellen- Einzelteile in Baugruppe modellieren	2

7. und 8. Semester

Freiraum KPF 3.4

Richtzeit 40 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Freiraum Zeichnungstechnik	KPF3.4	<ul style="list-style-type: none">- Es steht dem Berufsfachlehrer frei, Zeichnungstechnik praktisch zu vertiefen oder erweiternde Themen einzuführen. Dabei soll er auf die Bedürfnisse der Ausbildungsbetriebe bzw. der Lernenden eingehen. Mögliche Themen: Konstruktionsgrundlagen; Grundlagen des	3

		Produktdatenmanagements (PDM); Stammdatenverwaltung.	
--	--	---	--

Maschinentechnik

Lehrmittel MachineWorld, Swissemem
 Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel
 Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel

Total Lektionen 120

Semesterplan	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	20	20	20	20			20	20

Tax 1	Gelerntes erinnern und Wissen weitergeben Handlungen nach Anleitung sicher ausführen
Tax 2	Wissen übertragen und praktisch anwenden Handlungen, Handlungsfolgen und –abläufe ausführen
Tax 3	Wissen weiterentwickeln, neue Lösungen finden und beurteilen Handlungsfolgen selbstständig festlegen, aneignen und beherrschen

Taxonomiestufen und deren Bedeutung

- Richtziele**
- Einen Überblick über Eigenschaften, Bauformen und Normung von Maschinenelementen gewinnen.
 - Aufbau, grundsätzliche Wirkungsweise und Anwendungsformen wichtiger Kraft- und Arbeitsmaschinen überblicken.
 - **Die Lernenden eignen sich eine persönliche Lern- und Arbeitstechnik an. Damit wird der Lernprozess optimiert (Aufwand / Ertrag) und die Nachhaltigkeit des erworbenen Wissens und Könnens gesteigert.**

1. und 2. Semester

Lösbare Verbindungen KPF4.1

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Einteilung, Eigenschaften	KPF4.1.1	- Die gebräuchlichsten Maschinenelemente in Verbindungselemente, Tragelemente und Übertragungselemente einteilen.	1
Wirkungsweise	KPF4.1.2	- Lösbare und nicht lösbare Verbindungen den Wirkungsweisen kraftschlüssig, formschlüssig und stoffschlüssig zuordnen. - Die Kraftübertragung lösbarer Verbindungen beurteilen.	2
Anwendung	KPF4.1.3	- Regelgewinde, Feingewinde, Whitworth-Gewinde, Trapezgewinde und Sägewinde aufzählen, Profilunterschiede und Anwendungsmöglichkeiten beschreiben. - Schrauben, Muttern und Sicherungselemente nach Form und Anwendung unterscheiden. - Stifte und Wellen-Naben-Verbindungen nach Form, Wirkungsweise und Anwendung unterscheiden. - Kegel, Steilkegel, metrischer Kegel und Morsekegel nach Form und Anwendung unterscheiden.	2

Nichtlösbare Verbindungen KPF4.2
Lektionen

Richtzeit 20

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Einteilung, Eigenschaften	KPF4.2.1	- Nichtlösbare Verbindungen und ihre Einsatzgebiete nennen. - Die Kraftübertragung nichtlösbarer Verbindungen beurteilen.	2
Nietverbindung	KPF4.2.2	- Die gebräuchlichsten Formen und Anwendungsmöglichkeiten unterscheiden.	2
Pressverbindung	KPF4.2.3	- Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten beschreiben. - Wirkungsweise an Beispielen erläutern.	2
Klebverbindung	KPF4.2.4	- Die Vorbereitung der Verbindungsstellen und den Klebevorgang beschreiben. - Die Eigenschaften geklebter Verbindungen nennen und Anwendungsmöglichkeiten beschreiben.	2

Lötverbindung	KPF4.2.5	<ul style="list-style-type: none"> - Den Lötvorgang beim Weich- und Hartlöten beschreiben. - Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten beschreiben. - Hart-, Weich –und Hochtemperaturlöten unterscheiden. 	2
Schweissverbindung	KPF4.2.6	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten beim Gasschmelz-, Lichtbogen-, Strahl-, Press- Bolzen-Punkt- und Kunststoffschweissen beschreiben. - Schweissnahtarten unterscheiden. 	2
Anwendung	KPF4.2.7	<ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachteile der verschiedenen Schweissverfahren aufzählen und beschreiben. 	2

3. und 4. Semester

Übertragungselemente KPF4.3

Richtzeit 30 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Wellen, Achsen	KPF4.3.1	<ul style="list-style-type: none"> - Wellen und Achsen unterscheiden. - Die wichtigsten Wellenarten nach Form und Verwendung benennen. 	2
Lager und Führungen	KPF4.3.2	<ul style="list-style-type: none"> - Lager und Führungen nach Bau- und Beanspruchungsarten unterscheiden und beurteilen. - Normierte Wälzlager-Kurzzeichen interpretieren. - Anwendungsmöglichkeiten von Gleit- und Wälzlagern beschreiben. 	2
Riemen, Ketten	KPF4.3.3	<ul style="list-style-type: none"> - Arten unterscheiden und Anwendungen nennen. 	2
Zahnräder	KPF4.3.4	<ul style="list-style-type: none"> - Stirn-, Kegel-, Schrauben- sowie Schneckenräder und Schnecken unterscheiden und ihre Anwendungen nennen. - Verzahnungsarten unterscheiden. - Die Begriffe Teilkreis, Zähnezahl, Kopfkreis, Teilung, Modul und Achsdistanz eines geradzahnten Stirnrades erläutern und berechnen. - Die Begriffe Teilkreis, Zähnezahl, Kopfkreis, Teilung, Modul und Achsdistanz an Schneckenrad und Schnecke erläutern und berechnen. 	2
Getriebe	KPF4.3.5	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung von Riemen-, Zahnrad-, Ketten- und Kurbeltrieben beschreiben. - Mehrfachübersetzungen berechnen. 	2

Kupplungen	KPF4.3.6	<ul style="list-style-type: none"> - Hauptgruppen nennen. - Aufbau, Funktion und Anwendung der gebräuchlichsten Arten beschreiben. 	2
Federn	KPF4.3.7	<ul style="list-style-type: none"> - Nach Form und Anwendung unterscheiden. - Federkonstante und Federdiagramme interpretieren. 	2
Dämpfungselemente	KPF4.3.8	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung erklären. 	2
Dichtungselemente	KPF4.3.9	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktionsarten unterscheiden. - Wirkungsweise und Anwendung der gebräuchlichsten Arten beschreiben. 	2

Freiraum Maschinentechnik KPF4.5

Richtzeit 10 Lektionen

Repetition Vertiefung	- Praktische Repetition und Vertiefung der behandelten Themen.	2
--------------------------	--	---

7. und 8. Semester

Kraft- und Arbeitsmaschinen KPF4.4

Richtzeit 30 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Einteilung, Begriffe	KPF4.4.1	<ul style="list-style-type: none"> - Energieformen und Energieumwandlungen nennen. - Arbeits- und Kraftmaschinen kennen. - Funktion der Arbeits- und Kraftmaschinen unterscheiden. - Maschinen nach physikalischer Wirkungsweise und Bauart unterscheiden. 	2
Pumpen	KPF4.4.2	<ul style="list-style-type: none"> - Die Begriffe manometrische Förderhöhe, Saug- und Druckhöhe erklären und die Zusammenhänge aufzeigen. - Aufbau und Wirkungsweise der wichtigsten Pumpen (Kolben-, Zahnrad-, Flügelzellen-, Schrauben- und Doppelhubpumpe) erläutern. 	2
Verdichter	KPF4.4.3	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Wirkungsweise erläutern. 	2
Verbrennungsmotoren	KPF4.4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Wirkungsweise des Verbrennungsmotors erklären. - Unterschiede in Aufbau und Wirkungsweise zwischen Diesel- und Ottomotor am 4-Takt-Motor erklären. 	2

**Berufsbildungszentrum
Wirtschaft, Informatik und Technik**

Oberhofstrasse 45
6020 Emmenbrücke
Telefon 041 469 41 00
emmen.bbzw@edulu.ch
www.bbzw.lu.ch

Erneuerbare Energien/ Energieeffizienz	KPF4.4.5	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Wirkungsweise von Solar-, Holzenergie-, Geothermie-, Windenergie- und Wasserkraftanlagen sowie Wärmepumpen und Biomassekraftwerken erläutern. - Thermische und elektrische Nutzung der Sonnenenergie unterscheiden. - Elektrizitäts- und Wärmeeffizienz unterscheiden. 	2
Unfallgefahren	KPF4.4.6	<ul style="list-style-type: none"> - Unfallgefahren im Umgang mit Kraft- und Arbeitsmaschinen sowie mit Flüssigkeits- und Gasbehältern aufzeigen- 	2

Freiraum Maschinentchnik KPF4.5

Richtzeit 10 Lektionen

Erweiternde Themen	<ul style="list-style-type: none"> - Mögliche Themen wie Gasturbine, Strahltriebwerk, Bremsen oder Kälteerzeugungsmaschine- 	2
--------------------	--	---

**Berufsbildungszentrum
Wirtschaft, Informatik und Technik**

Oberhofstrasse 45
6020 Emmenbrücke
Telefon 041 469 41 00
emmen.bbzw@edulu.ch
www.bbzw.lu.ch

Schullehrplan ab SJ 2020 Elektro- und Steuerungstechnik (EST)

Inhalt

Schullehrplan ab SJ 2020 Elektro- und Steuerungstechnik (EST)	1
Elektrotechnik	2
Steuerungstechnik	5

Elektrotechnik

Lehrmittel AutomationControl, Swissmem
Rechenbuch Metall, Europa Lehrmittel
Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel
Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel
Normen-Auszug, Swissmem

Total Lektionen 60

Semesterplan	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
			20	20	20			

Tax 1	Gelerntes erinnern und Wissen weitergeben Handlungen nach Anleitung sicher ausführen
Tax 2	Wissen übertragen und praktisch anwenden Handlungen, Handlungsfolgen und –abläufe ausführen
Tax 3	Wissen weiterentwickeln, neue Lösungen finden und beurteilen Handlungsfolgen selbstständig festlegen, aneignen und beherrschen

Taxonomiestufen und deren Bedeutung

- Richtziele**
- Grundlegende Vorgänge in Stromkreisen und die Funktion einfacher Schaltkreise beschreiben, deren Schemen interpretieren und einfache Beispiele berechnen
 - Elektrische Erzeuger und Verbraucher sowie Einrichtungen und Bauteile von grundlegenden Strom- und Schaltkreisen beschreiben
 - Messinstrumente handhaben und einfache Messungen durchführen
 - Gefahren der Elektrizität nennen und Schutzmassnahmen anwenden
 - **Die Lernenden eignen sich eine persönliche Lern- und Arbeitstechnik an. Damit wird der Lernprozess optimiert (Aufwand / Ertrag) und die Nachhaltigkeit des erworbenen Wissens und Könnens gesteigert.**

3. Semester

Elektrosicherheit KPF5.1

Richtzeit 5 Lektion

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Gefahren der Elektrizität	KPF5.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Die Begriffe Stark- und Schwachstrom sowie Klein-, Nieder- und Hochspannung unterscheiden - die Gefahren der Elektrizität beschreiben 	2
Schutzmassnahmen	KPF5.1.2	<ul style="list-style-type: none"> - Massnahmen für den Personenschutz kennen - Massnahmen für den Sachenschutz aufzählen - Gesetzliche Installationsberechtigungen kennen (NIV) 	2

Elektrische Energie KPF5.2

Richtzeit 15 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Erzeugung und Nutzung elektrischer Energie im Energiewandlungssystem	KPF5.2.1	<ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung elektrischer Energie schildern 	2
Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Energiekosten (ohne Drehstrom)	KPF5.2.2	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Leistung, Arbeit und Wirkungsgrad berechnen - Energiekostenberechnungen ausführen 	2
Speichern von elektrischer Energie	KPF5.2.3	<ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten aufzählen 	2

4. Semester

Einfacher Stromkreis KPF5.3

Richtzeit 10 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Die elementaren elektrischen Grössen im Stromkreis	KPF5.3.1	<ul style="list-style-type: none"> - Den elektrischen Stromkreis als Verbindung von Erzeugern und Verbrauchern in Schaltplänen mit genormten Symbolen darstellen - Die Grössen Strom, Spannung und Widerstand beschreiben - Das ohmsche Gesetz wiedergeben und anwenden - Strom- und Spannungsarten unterscheiden (AC/DC) 	2
Messen von elektrischen Grössen	KPF5.3.2	<ul style="list-style-type: none"> - Messgeräte zur Messung von Spannung, Strom und Widerstand anwenden 	2

Erweiterter Stromkreis KPF5.4

Richtzeit 10 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Schaltungsarten von Erzeugern und Verbrauchern	KPF5.4.1	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendungsbeispiele der Serie- und Parallelschaltung von Erzeugern und Verbrauchern aufzählen - Serie- und Parallelschaltungen aufzeichnen, erklären, berechnen und ausmessen - Gemischte Schaltungen aufzeichnen, erklären, berechnen und ausmessen 	2

5. Semester

Fortsetzung Erweiterter Stromkreis KPF5.4

Richtzeit 10 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Schaltungsarten von Erzeugern und Verbrauchern	KPF5.4.1	<ul style="list-style-type: none"> - Bei Erzeugern die Abhängigkeit der Klemmenspannung vom Laststrom erklären und berechnen - Die Betriebsbedingungen Leerlauf, Belastung und Kurzschluss an der Lastkennlinie unterscheiden 	2
Anschluss von Verbrauchern ans Drehstromnetz	KPF5.4.2	<ul style="list-style-type: none"> - Den Anschluss von Verbrauchern an das Versorgungsnetz beschreiben 	2

Freiraum Elektrotechnik KPF5.5

Richtzeit 10 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Freiraum Elektrotechnik	KPF5.5	<ul style="list-style-type: none"> - Es steht dem Berufsfachlehrer frei, Elektrotechnik praktisch zu vertiefen oder erweiternde Themen einzuführen. Dabei soll er auf die Bedürfnisse der Ausbildungsbetriebe bzw. der Lernenden eingehen. Die Themen können beim Konstrukteur und beim Polymechaniker unterschiedlich gewählt sein. Mögliche Themen: Magnetismus; Energienutzung; Elektrische Maschinen 	1

Steuerungstechnik

Lehrmittel AutomationControl, Swissmem
 Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel
 Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel
 Normen-Auszug, Swissmem

Total Lektionen 100

Semesterplan	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
			20	20	40	20		

Tax 1	Gelerntes erinnern und Wissen weitergeben Handlungen nach Anleitung sicher ausführen
Tax 2	Wissen übertragen und praktisch anwenden Handlungen, Handlungsfolgen und –abläufe ausführen
Tax 3	Wissen weiterentwickeln, neue Lösungen finden und beurteilen Handlungsfolgen selbstständig festlegen, aneignen und beherrschen

Taxonomiestufen und deren Bedeutung

- Richtziele**
- Die Funktionsweise und das Verhalten verschiedenartiger Steuerungen und Regelungen beschreiben
 - Dokumentationen von einfachen Steuerungsanlagen und –programmen interpretieren
 - Steuerungslösungen für einfache Problemstellungen erarbeiten, aufbauen und prüfen
 - **Die Lernenden eignen sich eine persönliche Lern- und Arbeitstechnik an. Damit wird der Lernprozess optimiert (Aufwand / Ertrag) und die Nachhaltigkeit des erworbenen Wissens und Könnens gesteigert.**

3. und 4. Semester

Grundlagen KPF6.1

Richtzeit 10 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Einteilung, Begriffe	KPF6.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerungsarten gliedern - Begriffe Steuerung und Regelung unterscheiden 	1
Schaltungslogik	KPF6.1.2	<ul style="list-style-type: none"> - Die Grundverknüpfungen UND, ODER, NICHT, NAND, NOR beschreiben und deren Symbole kennen - RS-Flipflop und Verzögerungselemente beschreiben und anwenden - Logische Signalverknüpfungen entwerfen und aufzeichnen 	1

Pneumatische Steuerungen KPF6.4

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Grund- und Funktionssymbole	KPF6.4.1	<ul style="list-style-type: none"> - Grund- und Funktionssymbole benennen und erläutern (Linie, Pumpen- und Kompressoren, Motoren, Zylinder, Druckübersetzer) 	2
Steuerventile	KPF6.4.2	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerventile benennen und erläutern (Darstellungsmethode von Ventilen, Wegeventile, Rückschlagventile, Druckventile, Stromventile, Absperrventile) - Betätigungsarten der Steuerventile nennen - Funktionen wie UND, ODER und NICHT der Pneumatik beschreiben 	2
Schema	KPF6.4.3	<ul style="list-style-type: none"> - Pneumatikschaltpläne interpretieren - Pneumatikschaltpläne entwerfen - Weg-Schritt Funktionsdiagramme interpretieren - Weg-Schritt Funktionsdiagramme aufzeichnen 	2
Anwendungen	KPF6.4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Einfache Steuerungen aufbauen und prüfen - Einfache Steuerungen erarbeiten 	2

Elektrische Steuerungen KPF6.3

Richtzeit 10 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Sensoren	KPF6.3.1	- Sensorarten nennen und Anwendungen beschreiben	1
Komponenten der elektrischen Steuerung	KPF6.3.2	- Eigenschaften und Anwendungen beschreiben	1
Schema	KPF6.3.3	- Stromlaufpläne lesen - einfache Stromlaufpläne entwerfen	2

5. Semester

Elektropneumatische Steuerungen KPF6.5

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Stellglieder und Schaltpläne	KPF6.5.1	- Stellglieder beschreiben - Schaltpläne interpretieren und entwerfen	2
Anwendungen	KPF6.5.2	- Steuerungen erarbeiten, aufbauen und prüfen	2

Elektronik KPF6.2

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Analoge Funktionen und Bauteile	KPF6.2.1	- Eigenschaften analoger Signale beschreiben und Beispiele aufzeichnen - Eigenschaften von PTC, NTC und LDR Widerständen beschreiben und Anwendungen nennen - Das Betriebsverhalten der Diode erklären - Gleichrichter-Brückenschaltung B2 erklären - Prinzipielle Funktion und Anwendungen von Z-Dioden, LED und Schalttransistoren erklären	2

6. Semester

Programmierbare Steuerungen KPF6.6

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Funktionsprinzip	KFF6.6.1	<ul style="list-style-type: none">- Verbindungsprogrammierte Steuerungen (VPS) und Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) unterscheiden- Aufbau und Funktion der SPS beschreiben- Peripheriegeräte nennen- Speicherbausteine unterscheiden und Anwendungen aufzählen	1
Programmerstellung und -dokumentation	KFF6.6.2	<ul style="list-style-type: none">- Programmierarten erklären (KOP und FUP)- Schritte der Programmerstellung und Programmdokumentation aufzeigen	1
Anwendungen	KFF6.6.3	<ul style="list-style-type: none">- Einfache Programme erstellen, testen und dokumentieren	2

**Berufsbildungszentrum
Wirtschaft, Informatik und Technik**

Oberhofstrasse 45
6020 Emmenbrücke
Telefon 041 469 41 00
emmen.bbzw@edulu.ch
www.bbzw.lu.ch

Schullehrplan ab SJ 2020 Bereichsübergreifende Projekte (BüP)

Inhalt

Schullehrplan ab SJ 2020 Bereichsübergreifende Projekte (BüP)	1
Bereichsübergreifende Projekte	2

Bereichsübergreifende Projekte

Lehrmittel Normen-Auszug, Swissmem
Top Design, Swissmem
MachineWorld, Swissmen
Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel
Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel
HERDT Campus – Themen aus Beruf und Praxis
AutomationControl, Swissmem

Total Lektionen 160

Semesterplan

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
			40		40	40	40

Tax 1	Gelerntes erinnern und Wissen weitergeben Handlungen nach Anleitung sicher ausführen
Tax 2	Wissen übertragen und praktisch anwenden Handlungen, Handlungsfolgen und –abläufe ausführen
Tax 3	Wissen weiterentwickeln, neue Lösungen finden und beurteilen, Handlungsfolgen selbstständig festlegen, aneignen und beherrschen

Taxonomiestufen und deren Bedeutung

- Richtziele**
- Förderung der Handlungskompetenzen durch bereichsübergreifende Projektarbeiten
 - Behandlung neuer Technologien
 - Spezifische Vorbereitung auf das Qualifikationsverfahren
 - Förderung von methodischen und sozialen Kompetenzen

- Bemerkungen**
- Projekte können in Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben festgelegt und realisiert werden. Sie müssen sich klar von Stütz- und Förderunterricht abgrenzen.

4. bis 8. Semester

Methodische Ressourcen

Richtzeit integriert

Wirtschaftliches Denken und Handeln XXM1

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Effizienz	XXM1.1.1	- Aufgaben kostenbewusst, kunden- und leistungsorientiert ausführen	2
Qualitätsorientierung	XXM1.1.2	- Qualitätsgrundsätze erläutern und anwenden	2

Systematisches Arbeiten XXM2 (Einführung bis 4. Semester)

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Aufträge und Projekte nach IPERKA systematisch bearbeiten	XXM2.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Informationen gezielt beschaffen - Aufträge und Projekte systematisch planen - Lösungsvarianten erarbeiten, prüfen, begründen und rechtzeitig entscheiden - Arbeiten gemäss Planung realisieren - Ausgeführte Aufträge selbständig kontrollieren und dokumentieren - Arbeitsablauf und Resultat auswerten 	2
Kreativitätstechniken einsetzen	XXM2.2.1	- Problemlösungen erarbeiten	2

Kommunikation und Präsentation XXM3 (Einführung bis 4. Semester)

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Kommunikationstechnik anwenden	XXM3.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Offen, sachlich und verständlich kommunizieren - Moderne Informations- und Kommunikationsmittel für die Beschaffung und den Austausch von Informationen einsetzen - Dokumente und Unterlagen zweckmässig gestalten 	2
Präsentationstechnik wirkungsvoll einsetzen	XXM3.2.1	<ul style="list-style-type: none"> - Präsentationen planen und vorbereiten - Präsentationen überzeugend durchführen - Rhetorik und Körpersprache wirkungsvoll einsetzen - Präsentationshilfsmittel zweckmässig einsetzen 	2

Soziale Ressourcen

Richtzeit integriert

Teamfähigkeit, Konfliktfähigkeit XXS1 (Konfliktfähigkeit Einführung bis 4. Semester)

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Arbeiten im Team	XXS1.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Mit anderen Fachleuten arbeiten und nach Lösungen suchen - Getroffene Entscheide akzeptieren und umsetzen - Gespräche mit Mitarbeitenden und Vorgesetzten planen, durchführen und auswerten 	2
Umgang mit Konflikten	XXS1.2.1	<ul style="list-style-type: none"> - Konstruktive Kritik üben - Konflikte wahrnehmen und ruhig und überlegt vorgehen 	2

Lernfähigkeit, Umgang mit Wandel XXS2 (Lernfähigkeit Einführung bis 4. Semester)

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Erfolgreich lernen	XXS2.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Neue Fertigkeiten und Kenntnisse selbstständig oder im Team aneignen - Gute Lernbedingungen schaffen - Lerntechniken erfolgreich einsetzen 	2
Flexibilität, Umgang mit Wandel	XXS2.2.1	<ul style="list-style-type: none"> - Sich auf selbstverantwortliches lebenslanges Lernen vorbereiten - Veränderungen annehmen und Neuerungen umsetzen 	2

Umgangsformen XXS3

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Persönliches Verhalten	XXS3.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Sich im Umgang mit Personen aus dem Arbeitsumfeld professionell verhalten - Höflichkeitsregeln einhalten - Pünktlichkeit, Ordnung und Zuverlässigkeit leben - Menschen aus eigenem und aus anderem Kulturkreis mit Anstand, Respekt und Verständnis begegnen 	2

4. Semester

Bereichsübergreifende Projekte

Maschinentechnik

Richtzeit 40 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Umsetzung	KPF7.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Bereichsübergreifende Projektarbeiten - Förderung der Handlungskompetenz der Basisausbildung 	3

6. Semester

Bereichsübergreifende Projekte

Elektro- und Steuerungstechnik

Richtzeit 40 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Umsetzung	KPF7.1.1	<ul style="list-style-type: none">- Bereichsübergreifende Projektarbeiten- Förderung der Handlungskompetenz der Basis- und Schwerpunktausbildung	3

7. Semester

Bereichsübergreifende Projekte

Neue Technologien Elektro- und Steuerungstechnik

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Umsetzung	KPF7.1.1	<ul style="list-style-type: none">- Behandlung neuer Technologien (z.B. Mikrocontroller, Akkumulator Technik, Industrie 4.0)	2

Bereichsübergreifende Projekte

Neue Technologien Maschinentechnik

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
Umsetzung	KPF7.1.1	<ul style="list-style-type: none">- Behandlung neuer Technologien (z.B. generative Fertigungsverfahren, CAD/CAM Kopplung, Industrie 4.0)	2

8. Semester

Vorbereitung auf das Qualifikationsverfahren

Elektro- und Steuerungstechnik und Angewandte Fachkenntnisse

Richtzeit 20 Lektionen

Werkstoff- und Fertigungstechnik und Zeichnungs- und Maschinentechnik

Richtzeit 20 Lektionen

Themen	KoRe-ID	Lernziele	Tax
--------	---------	-----------	-----