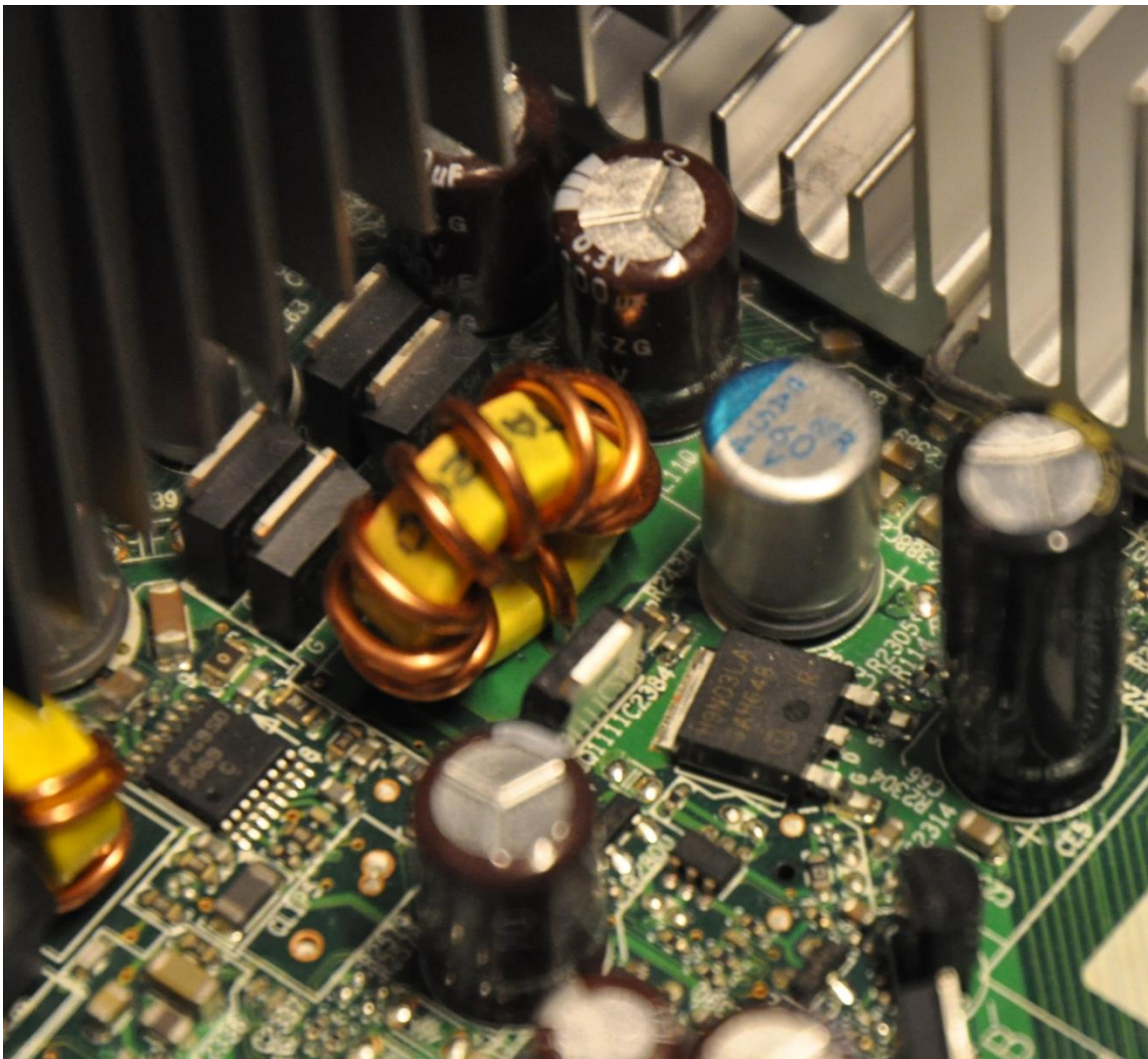




Gewerbliche
Berufsschule
Chur

Scalettastrasse 33
7000 Chur
Telefon 081 254 45 16
info@gbchur.ch
www.gbchur.ch

Elektroniker/-in EFZ Interner Schullehrplan



Grundlagen	Verordnung über die berufliche Grundbildung vom 3.11.2008 Bildungsplan vom 9.11.2015 Kompetenzen-Ressourcen-Katalog vom 30.11.2015 Die allgemeine schulische Bildung (ABU) und der Sport-Unterricht werden nach den jeweils gültigen internen Schullehrplänen dieser Bereiche erteilt. Diese Lehrpläne sind separat verfügbar.
Freigabe	Leiter/-in Fachunterricht am 1. August 2016
Verantwortlich	Leiter/-in Fachunterricht
Nachführung	Felix Räschle, Lehrperson berufskundliche schulische Bildung

Version	Änderungsdatum	Änderungsgrund	betroffene Seiten
V1		Corporate Identity	Alle
V2	16.7.2012	Anpassung Hard- und Softwaretechnik an neue ÜK-Inhalte: Kombinatorische- und Sequenzielle Digitaltechnik im 2. Lehrjahr dafür Assembler im 3. Lehrjahr	5, 36 – 41
		Formatierung Bereichsübergreifende Projekte	42
V3		Anpassung an die Fünfjahresrevision	alle
V4	23.10.2018	Anpassung Englisch-Lehrmittel	18-20
V5	05.10.2021	Anpassung neue Organisationsstruktur/Sport	2
V6	29.07.2022	Anpassung Englisch-Lehrmittel	18-20
V7	21.07.2024	Anpassung Englisch	18-20

Personen- und Berufsbezeichnungen in diesem „Internen Schullehrplan“ beziehen sich auf beide Geschlechter.

Inhaltsverzeichnis

Lektionentafel: Allgemeine technische Grundlagen	4
Lektionentafel: Fachkunde	5
Lern- und Arbeitstechnik	6
Mathematik	7
Informatik	11
Physik	14
Technisches Englisch	18
Werkstoff- und Zeichnungstechnik	21
Elektrotechnik	24
Elektronik	30
Hard- und Softwaretechnik	36
Bereichsübergreifende Projekte	41
Beschreibung der Taxonomiestufen	42

Lektionentafel: Allgemeine technische Grundlagen

Semester				1	2	3	4	5	6	7	8	
Technische Grundlagen	Lern- und Arbeitstechnik F3.1	20	T	1								
	Mathematik	140		2	1	2	2					
	Grundlagen Mathematik F1.1	15	T	15								
	Algebra F1.2	50	T	25	7	18						
	Geometrie F1.3	15	T		5	10						
	Trigonometrie F1.4	20	T		8	12						
	Funktionen F1.5	15	T				15					
	Freiraum F1.6	25					25					
	Informatik (4 von 5 Modulen)	80		1	1	1	1					
	Computer- und Datenorganisation (Modul 1) F2.1	20	E									
	Textverarbeitung (Modul 2) F2.2	20	E									
	Tabellenkalkulation (Modul 3) F2.3	20	E									
	Präsentationen (Modul 4) F2.4	20	E									
	Informatik und Kommunikation (Modul 5) F2.5		E									
	Physik	160			2	2	2				1	1
	Dynamik F4.1	45	T		40	5						
	Statik F4.2	35	T			35						
Flüssigkeiten und Gase F4.3	10	T				16						
Wärmelehre F4.4	10	T				24						
Freiraum F4.5	60									20	20	
Technisches Englisch	160			1	1	2	2	1	1			

Dispensation der Lernenden beim Besuch der Berufsmittelschule (BM):

Lernenden welche die BM besuchen, sind in „Allgemeine schulische Bildung (ABU)“, den Fächern „Technische Grundlagen“ und „Technisches Englisch“ vom Unterricht befreit.

Lektionentafel: Fachkunde

Semester		1	2	3	4	5	6	7	8
Werkstoff- und Zeichnungstechnik	80								
Werkstoffgrundlagen ETF1.1	10	T	10						
Werkstoffarten ETF1.2	20	(T)	10	10					
Zeichnungsgrundlagen ETF1.3	40	T		20	20				
Freiraum Werkstoff- und Zeichnungstechnik ETF1.4	10		10						
Elektrotechnik	280								
Elektrophysikalische Grundlagen ETF2.1	40	T	40						
Schaltung von Widerständen ETF2.2	25	T	25						
Spannungs- und Stromquellen ETF2.3	20	T	20						
Spannungs- und Stromfunktionen ETF2.4	20	T	15	5					
Magnetisches Feld, Spule ETF2.5	30	E		30					
Transformator ETF2.6	10	E		10					
Elektrisches Feld, Kondensator ETF2.7	20	T		15	5				
Gleichstromkreis ETF2.8	15	(T)			15				
Wechselstromkreis ETF2.9	60	E			20	40			
Freiraum Elektrotechnik ETF3.10	40	E					40		
Elektronik	320								
Halbleiterbauelemente ETF3.1	65	(T)	40		25			3	3
Verstärkerschaltungen ETF3.2	65	(T)			55	10			
Filterschaltungen ETF3.3	20	E				20			
Oszillatoren und Taktgeneratoren ETF3.4	20	E					20		
Spannungs- und Stromquellen ETF3.5	30	E						30	
HF-Technik ETF3.6	20	E							20
Mess-, Steuer- und Regeltechnik ETF3.7	40	E						30	10
Leistungselektronik ETF3.8	20	E							20
Freiraum Elektronik ETF3.9	40	E				10	20		10
Hard- und Softwaretechnik	360								
Kombinatorische Digitaltechnik ETE4.1	40	(T)	40						
Sequenzielle Digitaltechnik ETE4.2	15	T			10			5	
DA- und AD-Wandler ETE4.3	10	E			10				
Programmierbare Logikbausteine ETE4.4	30	E							30
Aufbau eines Mikrocomputersystems ETE4.5	15	(T)			15				
Methodik der Softwareentwicklung ETF4.6	15	T		15					
Softwareentwicklung (Codierung) ETE4.7	110	(T)		25	45			40	
Vertiefung Mikrocontrollersystem (Standard: ANSI-C) ETE4.8	85	E				40	40	5	
Freiraum Hard- und Softwaretechnik ETE4.9	40	E						10	30
Bereichsübergreifende Projekte	80								
Bereichsübergreifende Projekte ETE5.1		E				20	20	10	10
Vorbereitung Qualifikationsverfahren ETE5.2		E						10	10
Total Berufskunde	1680		13	13	13	13	8	8	8
Turnen und Sport	320		2	2	2	2	2	2	2
Allgemeinbildung	480		3	3	3	3	3	3	3
Lektionen Total	2480		18	18	18	18	13	13	13

Lern- und Arbeitstechnik

Lektionenverteilung über alle Semester:

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	8. Sem.	Total Lektionen
20	0	0	0	0	0	0	0	20

1. Sem.	F3.1 Lern- und Arbeitstechniken	1 Lektion pro Woche
----------------	--	----------------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	F3.1.1 Arbeits-, Lern- und Leistungsdokumentation - Führen der Lern- und Leistungsdokumentation erläutern	
2	- Dokumentationen aus dem praktischen Arbeitsbereich erstellen	
3	F3.1.2 Lerntechniken - persönliche Bedürfnisse beschreiben - Massnahmen zur Steigerung der Lernmotivation nennen	
4	- Den eigenen Lerntyp beschreiben - Eigene Lerngewohnheiten und Lernerfahrungen schildern	
5	- Verbesserungsmassnahmen treffen - Funktionsweise des Gehirns modellhaft darstellen	
6	- Massnahmen zur Steigerung der Konzentration kennen und anwenden - Gedächtnistechniken anwenden	
7	F3.1.3 Arbeitstechniken - Arbeits- und Lerntechniken wie Lesetechnik, Mindmap und Kreativitätstechniken anwenden	
8	- Entscheidungen vorbereiten	
9	- Grundlagen der Kommunikation und der Konfliktbewältigung anwenden	
10	- Kontrollmöglichkeiten unterscheiden und Selbstkontrollen durchführen	
11	- Massnahmen zur Angst- und Stressbewältigung beschreiben und situationsgerecht anwenden.	
12	F3.1.4 Arbeitsplanung und Auftragsabwicklung - Aufträge interpretieren und Ziele erläutern	
13	- Arbeitsabläufe festlegen, - Aufträge und Projekte in Arbeitsschritte gliedern	
14	- Rahmenbedingungen und Kriterien für die Arbeitsschritte festlegen - Dauer von Arbeitsschritten abschätzen	
15	- Prioritäten setzen - Terminpläne erstellen - Persönliche Agenda führen	
16	F3.1.5 Präsentation - Präsentationshilfsmittel aufzählen - Struktur und Ablauf einer Präsentation beschreiben	
17	- Kriterien für eine erfolgreiche Präsentation nennen	
18	- Präsentationen vorbereiten, durchführen und auswerten	

Mathematik

Lektionenverteilung über alle Semester:

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	8. Sem.	Total Lektionen
40	40	40	20	0	0	0	0	140

1. Sem.	F1.1 Grundlagen Mathematik F1.2 Algebra	2 Lektionen pro Woche
----------------	--	------------------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
	Hinweis: F1.1.3 SI-Einheiten Bedeutung der Masseinheiten erklären Rechnen mit SI-Einheiten und deren gebräuchlichen Massvorsätzen	Diese Lerninhalte werden in der Physik im zweiten Semester vermittelt
1	F1.1.1 Zahlen, Zahlendarstellung, Gebrauch des Taschenrechners - Taschenrechner anwenden (Darstellungen mit und ohne Exponenten, Reihenfolge der Operationen, Klammern, Speicher, Umkehrtasten, Quadrat und Quadratwurzeln, Änderung der Darstellung, trigonometrische Funktionen, logarithmische Funktionen) - Zahlenmengen unterscheiden, Natürliche Zahlen, ganze Zahlen, rationale Zahlen, irrationale Zahlen, reelle Zahlen	Im ersten Semester werden die Grundoperationen auf dem Taschenrechner eingeführt. Trigonometrie und Logarithmen auf dem TR werden erst behandelt, wenn diese Themen unterrichtet werden (Einführung laufend).
2	F1.2.2 Potenzen / Zehnerpotenzen - Potenzbegriff erklären - Zehnerpotenzen verstehen - Zehnerpotenzen anwenden sowie als Vorsätze interpretieren Zehnerpotenzen mit negativen Exponenten berechnen	
3	F1.1.1 Zahlen, Zahlendarstellung, Gebrauch des Taschenrechners - Genauigkeit von Resultatangaben abschätzen und Rundungsregeln beachten - Resultate bezüglich Grössenordnung abschätzen	
4	F1.2.1 Grundoperationen - Rechnen mit allg. Zahlen (Grundoperationen) - Hierarchie der Operationen, Addition assoziatives und kommutatives Gesetz), Subtraktion, Klammern, Vorzeichen, Multiplikation Ausmultiplizieren, Ausklammern	
5	- Algebra Addition und Subtraktion inkl. Vorzeichen und Klammerausdrücke	
6	- Algebra Addition und Subtraktion inkl. Vorzeichen und Klammerausdrücke	
7	- Algebra Multiplikation ausmultiplizieren und ausklammern, Binome	
8	- Algebra Multiplikation ausmultiplizieren und ausklammern, Binome	
9	- Algebra (kgV)	
10	- Algebra (ggT)	
11	- Algebra Addition von Bruchtermen	
12	- Algebra Addition von Bruchtermen	
13	- Algebra Multiplikation von Bruchtermen	
14	- Algebra Division von Bruchtermen	
15	- Algebra Doppelbruchterme	
16	F1.1.2 Koordinatensystem, grafische Darstellungen - Punkte im rechtwinkligen Koordinatensystem einzeichnen und Koordinaten bestimmen	Im Informatikunterricht vertiefen mit Excel

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
	<ul style="list-style-type: none"> - Diagrammarten unterscheiden - Wertetabellen erstellen und entsprechende Diagramme erstellen 	
17	F1.1.4 Zeitberechnungen <ul style="list-style-type: none"> - Berechnungen mit Zeiteinheiten durchführen 	
18	F1.1.5 Prozent, Promille <ul style="list-style-type: none"> - Prozent als Verhältnis zweier Grössen erklären - Promille und ppm erklären - Angewandte Beispiele wie Zins und Rabatt berechnen - Angewandte Beispiele wie Steigung, Anzug, Konizität und Fehler berechnen 	

2. Sem.	F1.2 Algebra F1.3 Geometrie F1.4 Trigonometrie	1 Lektion pro Woche
----------------	---	----------------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	F1.2.3 Gleichungen ersten Grades <ul style="list-style-type: none"> - Gleichungen algebraisch lösen - Bruchfreie lineare Gleichungen 	
2	<ul style="list-style-type: none"> - Gleichungen algebraisch lösen - Bruchgleichungen ohne der gesuchten Variablen im Nenner 	
3	<ul style="list-style-type: none"> - Gleichungen algebraisch lösen - Bruchgleichungen mit der gesuchten Variablen im Nenner 	
4	<ul style="list-style-type: none"> - Formeln umstellen - Produkte Formeln - Formeln in Bruchdarstellung ohne Summenterm 	
5	<ul style="list-style-type: none"> - Formeln in Bruchdarstellung mit Summenterm - Verhältnisgleichungen aufstellen und lösen - Quadrat und Quadratwurzel in Gleichungen auflösen 	
6	<ul style="list-style-type: none"> - Textaufgaben in eine Gleichung überführen und lösen 	
7	<ul style="list-style-type: none"> - Textaufgaben in eine Gleichung überführen und lösen 	
8	<ul style="list-style-type: none"> - Textaufgaben in eine Gleichung überführen und lösen 	
9	F1.3.2 Dreiecksarten <ul style="list-style-type: none"> - Seiten und Winkel im Dreieck und Dreiecksarten bezeichnen 	
10	F1.3.3 Pythagoras <ul style="list-style-type: none"> - Die Zusammenhänge des Pythagoras wiedergeben - Berechnungen mit dem Pythagoras durchführen 	
11	<ul style="list-style-type: none"> - Höhensatz - Kathetensatz - Flächenberechnung im rechtwinkligen Dreieck 	
12	<ul style="list-style-type: none"> - Höhensatz - Kathetensatz - Flächenberechnung im rechtwinkligen Dreieck 	
13	F1.4.2 Seitenverhältnisse im rechtwinkligen Dreieck <ul style="list-style-type: none"> - Definition der Winkelfunktionen sin, cos, tan als Seitenverhältnisse erklären - Seiten und Winkel im rechtwinkligen Dreieck berechnen 	
14	<ul style="list-style-type: none"> - Seiten und Winkel im rechtwinkligen Dreieck berechnen 	

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
15	- Seiten und Winkel im rechtwinkligen Dreieck berechnen	
16	- Konstruktion der sin, cos und tan Funktion	
17	- Zweite Lösung bei arcsin, arccos und arctan Funktion	
18	F1.4.1 Winkel, Bogenmass, Einheitskreis - Das Bogenmass am Einheitskreis erklären - Gradmass und Bogenmass unterscheiden, berechnen und umrechnen - Winkel unterscheiden und berechnen	Diese Lerninhalte werden ebenfalls in der Physik behandelt

3. Sem.	F1.2 Algebra F1.3 Geometrie F1.4 Trigonometrie	F1.2 Algebra F1.4 Trigonometrie
---------	--	------------------------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	F1.3.1 Längen-, Flächen-, Volumenberechnungen - Längen, Flächen und Winkel an Dreiecken, Vierecken und Kreisen berechnen - Längen, Flächen und Winkel an Quader, Zylinder berechnen - Einfache zusammengesetzte Flächen und Körper berechnen	
2	- Volumen an Quader, Prismen und Zylinder berechnen - Volumen an Kugeln, Pyramiden und Kegeln berechnen	
3	- Übungen Zusammengesetzte Längen (Längen und Kreise)	
4	- Übungen Zusammengesetzte Flächen (Dreiecksfläche, Kreisfläche, Kreissegment, Kreisabschnitt, Parallelogramm)	
5	- Übungen Zusammengesetzte Volumen (Kugel, Kegel, Kegelmantel, Quader, Pyramide und Pyramidenstumpf)	
6	F1.4 Trigonometrie allgemeines Dreieck - Sinussatz, Kosinussatz	
7	- Allgemeines Dreieck (Sinus- und Kosinussatz) - Flächenberechnung (Satz des Heron)	
8	- Allgemeines Dreieck (Sinus- und Kosinussatz) - Inn- und Umkreisberechnungen	
9	- Trigonometrie im allgemeinen Dreieck und beruflich Anwendung - CNC Programmierung	
10	- Trigonometrie im allgemeinen Dreieck und beruflich Anwendung - Längenmesstechnik	
11	- Trigonometrie im allgemeinen Dreieck und beruflich Anwendung - Kräfteaddition von Vektoren (Zentrales Kräftesystem)	
12	- Trigonometrie im allgemeinen Dreieck und beruflich Anwendung - Wechselstromtechnik (Phasenwinkel bei RLC Schaltungen)	
13	F1.2.3 Gleichungen ersten Grades und Gleichungssysteme - Lineare Gleichungssysteme mit zwei Unbekannten lösen (Eliminationsverfahren)	
14	- Lineare Gleichungssysteme mit zwei Unbekannten lösen (Cramer Regel)	
15	- Lineare Gleichungssysteme mit drei Unbekannten lösen (Eliminationsverfahren)	

4. Sem.	F1.5 Funktionen F1.6 Freiraum Mathematik	2 Lektion pro Woche
---------	---	---------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
	F1.6 Freiraum Mathematik - Es steht dem Berufsfachlehrer frei, Mathematik praktisch zu vertiefen, oder erweiterte Themen einzuführen. Dabei soll er auf Bedürfnisse der Ausbildungsbetriebe bez. Der Lernenden eingehen. Diese Themen können beim Elektroniker, Konstrukteur und Polymechaniker unterschiedlich gewählt sein. Mögliche Themen: Mathematikprogramme praktisch anwenden.	
1	- Quadratische Gleichungen lösen	
2	- Quadratische Gleichungen lösen	
3	- Quadratische Gleichungen Anwendungsbeispiele	
4	- Exponentialgleichungen lösen	
5	- Exponentialgleichungen lösen Anwendung (Zeitberechnungen Kondensator laden und entladen)	
6	- Exponentialgleichungen lösen Anwendung (Umschlingungswinkel von Riementrieben, Abkühlvorgang)	
7	- Potenzterme Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division	
8	- Potenzterme Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division	
9	- Potenzterme Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division	
10	- Wurzelterme Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division	
11	- Wurzelterme Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division	
12	- Wurzelterme Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division	
13	F1.5.1 Mathematische Funktionen, Wertetabellen und grafische Darstellung - Funktionen als Zuordnung zweier veränderlichen Grössen erkennen - Zusammenhang Funktionsgleichung, Wertetabelle und Graph einer Funktion nennen und anwenden - Funktion aufgrund von Gleichungen und Wertetabellen grafisch darstellen	
14	- Lineare Funktionen	
15	- Lineare Funktionen	
16	- Quadratische Funktionen	
17	- Potenz- und Exponentialfunktionen (Wachstumsfunktionen), Logarithmusfunktionen, logarithmische Darstellung lesen können	
18	- Trigonometrische Funktionen	

Informatik

Lektionenverteilung über alle Semester:

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	8. Sem.	Total Lektionen
20	20	20	20	0	0	0	0	80

1. Sem.	F2.1 Computer und Datenorganisation (Modul 1) F2.2 Textverarbeitung (Modul 2) F2.4 Präsentationstechnik (Modul 4)	1 Lektion pro Woche
----------------	--	----------------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	F2.1.1 PC-System - PC-System und Peripheriegeräte einrichten, bedienen	
2	- Grundlegende Funktionen von Computer und Betriebssystem anwenden	
3	F2.1.2 Benutzeroberfläche - Desktop-Umgebung und anwendungsübergreifende Funktionen einsetzen	
4	- Benutzeroberfläche an betriebliche und persönliche Bedürfnisse anpassen	
5	- Benutzeroberfläche an betriebliche und persönliche Bedürfnisse anpassen	
6	- Benutzeroberfläche an betriebliche und persönliche Bedürfnisse anpassen	
7	F2.2.1 Grundeinstellungen - Texte bearbeiten (erfassen, kopieren, verschieben, löschen, suchen etc.)	
8	- Textdokumente erstellen, formatieren und gestalten	Texte in Zusammenhang mit anderen Fächern erfassen und gestalten
9	- Textdokumente erstellen, formatieren und gestalten	
10	- Texte mit Tabellen, Spalten und Tabulatoren strukturieren	
11	- Texte mit Tabellen, Spalten und Tabulatoren strukturieren	
12	- Bilder und Grafiken bearbeiten und importieren	
13	F2.4.1 Grundeinstellungen - Grundeinstellungen der Präsentationssoftware vornehmen	
14	F2.4.2 Präsentationserstellung - Präsentation erstellen, formatieren und vorbereiten	
15	- Präsentation erstellen, formatieren und vorbereiten	
16	- Präsentation erstellen, formatieren und vorbereiten	
17	- Texte, Bilder und Grafiken einfügen und bearbeiten	
18	- Texte, Bilder und Grafiken einfügen und bearbeiten	

2. Sem.	F2.1 Computer und Datenorganisation (Modul 1) F2.2 Textverarbeitung (Modul 2) F2.3 Tabellenkalkulation (Modul 3)	1 Lektion pro Woche
----------------	---	----------------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	F2.1.3 Daten und Programme - Dateien und Ordner verwalten (organisieren, kopieren, verschieben, löschen)	
2	- Dateien und Ordner verwalten (organisieren, kopieren, verschieben, löschen)	
3	- Dateien und Ordner verwalten (organisieren, kopieren, verschieben, löschen)	
4	- Einsatz von Programmen und Funktionen beurteilen	
5	- Software installieren und konfigurieren	
6	- Hilfsprogramme einsetzen	
7	F2.2.3 Vorlagen und Serienbriefe - Arbeitsabläufe automatisieren und Vorlagen einrichten	Texte in Zusammenhang mit anderen Fächern erfassen und gestalten
8	- Arbeitsabläufe automatisieren und Vorlagen einrichten	
9	- Arbeitsabläufe automatisieren und Vorlagen einrichten	
10	- Serienbrieffunktionen einsetzen	
11	- Serienbrieffunktionen einsetzen	
12	- Textdokumente drucken	
13	F2.3.1 Grundeinstellungen - Grundeinstellungen im Tabellenkalkulationsprogramm vornehmen	
14	2.3.2 Tabellenerstellung - Tabellen mit Daten erstellen, strukturieren und formatieren	
15	- Tabellen mit Daten erstellen, strukturieren und formatieren	
16	- Tabellen mit Daten erstellen, strukturieren und formatieren	
17	- Tabellen mit Daten erstellen, strukturieren und formatieren	
18	- Daten verwalten (kopieren, löschen, suchen, sortieren)	

3. Sem.	F2.3 Tabellenkalkulation (Modul 3) F2.4 Präsentationen (Modul 4) F2.5 Informatik und Kommunikation (Modul 5)	1 Lektion pro Woche
----------------	---	----------------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	2.3.3 Funktionen und Diagramme - Formeln und Funktionen einsetzen	
2	- Formeln und Funktionen einsetzen	
3	- Formeln und Funktionen einsetzen	Tabellen in Zusammenhang mit anderen Fächern erfassen und gestalten
4	- Daten auswerten und Diagramme erstellen	
5	- Daten auswerten und Diagramme erstellen	
6	- Tabellen drucken	

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
7	F2.4.3 Tabellen und Diagramme - Tabellen und Diagramme einfügen und bearbeiten	
8	- Tabellen und Diagramme einfügen und bearbeiten	
9	- Tabellen und Diagramme einfügen und bearbeiten	Präsentationen in Zusammenhang mit anderen Fächern anwenden
10	- Präsentationseffekte sinnvoll einsetzen	
11	- Präsentation drucken	
12		
13	F2.5.1 Internet - Aufbau von Informations- und Kommunikationsnetzen erläutern	
14	- Mit Webbrowser navigieren	
15	- Mit Webbrowser navigieren	
16	- Lesezeichen setzen und verwalten	
17	- Suchmaschinen effizient einsetzen	
18	- Webpages und Suchberichte drucken	

4. Sem.	F2.5 Informatik und Kommunikation (Modul 5)	1 Lektion pro Woche
----------------	--	----------------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	F2.5.2 E-Mail - E-Mails senden, empfangen und organisieren	
2	- E-Mails senden, empfangen und organisieren	
3	F2.5.3 Informationsaustausch - Aktiv an Online-Diskussionen teilnehmen	
4	- Aktiv an Online-Diskussionen teilnehmen	
5	- Aufgaben und Termine organisieren und verwalten	
6 - 18		Informatik in Zusammenhang mit anderen Fächern anwenden

Physik

Lektionenverteilung über alle Semester:

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	8. Sem.	Total Lektionen
0	40	40	40	0	0	20	20	160

2. Sem.	F4.1 Dynamik	2 Lektion pro Woche
---------	--------------	---------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	- Einführung, physikalische Grössen, SI-Basiseinheiten, abgeleitete Einheiten	
2	- Physikalische Grössen und Einheiten umrechnen	
3	F4.1.1 Bewegungslehre - Gleichförmig geradlinige Bewegungen einführen, Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm interpretieren	
4	- gleichförmig geradlinige Bewegungen berechnen	
5	- gleichförmig geradlinige Bewegungen berechnen	
6	- gleichförmig geradlinige Bewegungen berechnen	
7	- gleichförmig geradlinige Bewegungen berechnen	
8	- berufsspezifische Anwendungen der geradlinigen gleichförmigen Bewegungen berechnen	
9	- berufsspezifische Anwendungen der geradlinigen gleichförmigen Bewegungen berechnen	
10	- Beschleunigung, Verzögerung einführen, Orts-Zeit- und Geschwindigkeits-Zeit-Diagramme interpretieren - Berechnungsaufgaben mit beschleunigten, geradlinigen Bewegungen lösen	
11	- Berechnungsaufgaben mit beschleunigten, geradlinigen Bewegungen lösen	
12	- Berechnungsaufgaben mit beschleunigten, geradlinigen Bewegungen lösen	
13	- Masse in Gewichtskraft umrechnen, Gravitationsbeschleunigung g durch die Schwerkraft in praktischen Aufgaben berechnen	
14	- Berechnungsaufgaben zum freien Fall lösen	
15	- Gleichförmig kreisförmige Bewegungen berechnen, den Begriff Umfangsgeschwindigkeit erklären und anwenden	
16	- Gleichförmig kreisförmige Bewegungen berechnen - die Begriffe Winkelgeschwindigkeit und Winkelbeschleunigung erklären und anwenden	
17	- Berechnungsaufgaben zu Winkelgeschwindigkeit und Winkelbeschleunigung lösen	
18	- Berechnungsaufgaben zu Winkelgeschwindigkeit und Winkelbeschleunigung lösen	

3. Sem.	F4.1 Dynamik F4.2 Statik	2 Lektionen pro Woche
----------------	-------------------------------------	------------------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	- Berechnungsgrundlagen an Zahnrädern einführen und Berechnungsaufgaben lösen	
2	- Berechnungsaufgaben an Zahnrädern lösen	
3	- Berechnungsgrundlagen an Riementrieben einführen und Berechnungsaufgaben lösen	
4	- Einfache Übersetzungen erklären und berufsspezifisch anwenden	
8	- Berechnungsaufgaben zu Übersetzungen lösen	
6	F4.2.1 Kraft - Ursachen und Wirkungen der Kraft beschreiben	
7	F4.1.2 Newtonsches Gesetz - Dynamisches Grundgesetz erklären und Berechnungen durchführen	
8	F4.2.1 Kraft - Kraft als Vektor darstellen und Kräfte grafisch addieren und subtrahieren	
9	- Kraft als Vektor darstellen und Kräfte grafisch addieren und subtrahieren	
10	- eine Kraft grafisch in zwei Einzelkräfte zerlegen	
11	- das geschlossen Kräftepolygon als Gleichgewichtslösung von sich schneidenden Kräften anwenden und Berechnungsaufgaben dazu lösen	
12	- das geschlossen Kräftepolygon als Gleichgewichtslösung von sich schneidenden Kräften anwenden und Berechnungsaufgaben dazu lösen	
13	F4.2.2 Drehmoment - Begriffe Hebelarm und Drehmoment erklären - Momentengleichungen an Hebelsystemen anwenden	
14	- Auflagerreaktionen mit Einzelkräften bestimmen - Gleichgewichtszustände unterscheiden	
15	- Berechnungen zu Auflagerreaktionen lösen - Berechnungen zu Gleichgewichtszustände lösen	
16	- Berechnungsaufgaben zum Drehmoment lösen	
17	- Funktionen von Rollen, Flaschenzügen und Winden erkennen und Berechnungen durchführen	
18	- Berechnungen zu Rollen, Flaschenzügen und Winden lösen	



4. Sem.	F4.1 Dynamik F4.2 Statik F4.3 Flüssigkeiten und Gase F4.4 Wärmelehre	2 Lektionen pro Woche
----------------	---	------------------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	F4.1.3 Arbeit, Leistung, Energie - Die Begriffe Arbeit, Leistung und Energie unterscheiden	
2	- Berechnungen zu Arbeit, Leistung und Energie in praktischen Beispielen an geradlinigen Bewegungen anwenden	
3	- Berechnungen zu Arbeit, Leistung und Energie in praktischen Beispielen an kreisförmigen Bewegungen anwenden, Energieformen unterscheiden	
4	F4.1.4 Wirkungsgrad - Einzelwirkungsgrad erläutern und berechnen	
5	- Zusammenhang zwischen Einzel- und Gesamtwirkungsgrad aufzeigen und Berechnungen durchführen	
6	- Zusammenhang zwischen Einzel- und Gesamtwirkungsgrad aufzeigen und Berechnungen durchführen	
7	F4.2.1 Kraft - Kräfteverhältnisse an schiefer Ebene und Keil beschreiben	
8	- Kräfteverhältnisse an schiefer Ebene und Keil berechnen	
9	F4.2.3 Reibung - Haft- und Gleitreibung erklären und Berechnungen durchführen	
10	- Rollreibung erklären und Berechnungen durchführen	
11	- Selbsthemmung an schiefer Ebene erklären - Berechnungen zu Kräften an schiefer Ebene unter Einbezug von Reibung lösen	
12	F4.3.1 Druck - Druck definieren und berechnen, Luftdruck erklären	
13	- Über-, Unter- und absoluter Druck berechnen	
14	- Druckmessgeräte für Flüssigkeiten und Gase unterscheiden und anwenden	
15	F4.3.2 Schweredruck - Hydrostatischer Druck berechnen und dessen Bedeutung an Anwendungsbeispielen aufzeigen	
16	F4.3.3 Gesetz von Pascal - Bedeutung des Druckausbreitung an Hydraulik- und Pneumatikanlagen erklären und berechnen	
17	- Berechnungen zu Druckausbreitung an Hydraulik- und Pneumatikanlagen lösen	
18	F4.4.1 Temperatur, Temperaturskalen, Temperaturmessung - Begriff Temperatur erklären - Temperaturskalen °C und K unterscheiden - Temperaturmessgeräte aufzählen und einsetzen	

7. Sem.	F4.5 Freiraum Physik	1 Lektion pro Woche
----------------	-----------------------------	----------------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1 - 18	- Anwendungen von physikalischen Vorgängen in Zusammenhang mit der Projektarbeit	

8. Sem.	F4.5 Freiraum Physik	1 Lektion pro Woche
----------------	-----------------------------	----------------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	F4.4.2 Wärmeausdehnung - Wärmeausdehnung von festen und flüssigen Stoffen begründen und berechnen	
2	- Wärmeausdehnung von festen und flüssigen Stoffen begründen und berechnen	
3	- Zusammenhang von Druck, Temperatur und Volumen bei Gasen beschreiben	
4	F4.4.3 Wärmeenergie - Begriff Wärme beschreiben - Wärmeerzeugungsmöglichkeiten aufzählen	
5	F4.4.4 Aggregatzustandsänderungen - Übergänge von festem, flüssigem und gasförmigem Zustand Beschreiben, Temperatur-Zeit-Diagramm beschreiben	
6	F4.4.5 Wärmeübertragung - Begriffe Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung an praktischen Beispielen aufzeigen	
7	- Zusammenhang zwischen abgegebener Wärmemenge und aufgenommener elektrischer Leistung aufzeigen	
8	- Berechnungen zu Wärmemenge und elektrischer Leistung lösen	
9	- Berechnungen zu Wärmemenge und elektrischer Leistung lösen	
10	- Druck- und Kraftberechnungen im Zusammenhang mit Pneumatikzylindern	
11	- Druck- und Kraftberechnungen im Zusammenhang mit Pneumatikzylindern	
12	- Kontinuitätsgleichung erklären	
13	- Berechnung im Zusammenhang mit Kontinuitätsgleichung lösen	
14	- Anwendungen von Bewegungsabläufen und Kraftberechnungen in Zusammenhang mit Automationsprozessen	
15	- Anwendungen von Bewegungsabläufen und Kraftberechnungen in Zusammenhang mit Automationsprozessen	

Technisches Englisch

Lektionenverteilung über alle Semester:

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	8. Sem.	Total Lektionen
20	20	40	40	20	20	0	0	160

Lehrmittel: **Technical Milestones: Englisch für technische Berufe** Schulbuch (KLETT) (Semester 1-5)

Technical Milestones: Englisch für technische Berufe Workbook & Audio CD (only for teachers to use for exam questions etc.)

Electricity Now! (Europa Lehrmittel) Supplemental Material that can be used (not mandatory for students to buy, but a great resource for the teacher)

Pro Module werden ca. 8 – 10 Lektionen benötigt (inklusive Prüfungen). Die Handlungskompetenzen der Fachinhalte sind als problemhaltige Handlungssituationen dargestellt. Diese können den Klassen/Lernenden angepasst werden um individualisiertes Lernen zu ermöglichen.

1. Sem. 1 Lektion pro Woche

Module	Handlungskompetenzen (Fachinhalte)	Sprachkompetenzen (Grammatik)	Anzahl Lektionen
2, 4 (skip 3) + Review	<p>The New Company (Module 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describing yourself and your company - Describing your work routines - Communicating with colleagues in the workplace <p>Mechanical Engineering & Tools (Module 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - describing their shop floorplan and the machines & tools - describing machines and their components (instead of using the machines shown in the book which are intended for polymechs, have students find images or bring fotos from their Betrieb of their work components - understanding and following safety regulations 	<p>(The refresher course (Module 1) is skipped unless individual students require additional review from the Oberstufe)</p> <p>The New Company</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comparison of adjectives - Adjectives & Adverbs - Prepositions <p>Mechanical Engineering & Tools</p> <ul style="list-style-type: none"> - questions & interrogative pronouns - relative clauses <p>Students discuss safety regulations and procedures in their own company using the conditionals</p>	20

2. Sem. 1 Lektion pro Woche

Module	Handlungskompetenzen (Fachinhalte)	Sprachkompetenzen (Grammatik)	Anzahl Lektionen
5, 6 + Review	<p>Joining and Assembly (Module 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - differentiating between and explaining different joining methods (welding, soldering, and brazing) - describing laser technology - following safety in the welding shop <p>Troubleshooting, Maintenance, & Warranties (Module 6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - explaining how to troubleshoot machine tools - reading and implementing manuals, maintenance, & warranties - reading and calculating measurement 	<p>Joining and Assembly</p> <ul style="list-style-type: none"> - the passive voice - describing a process using sequential language and the command form (imperative) <p>Troubleshooting, Maintenance, & Warranties</p> <ul style="list-style-type: none"> - reported speech - passing on information, procedures, and regulations that you were told by someone else - students will need to be able to read real manuals in English for their Teilprüfung 	20

3. Sem. **2 Lektionen pro Woche**

Module	Handlungskompetenzen (Fachinhalte)	Sprachkompetenzen (Grammatik)	Anzahl Lektionen
7, 8 + Review	<p>Properties of Materials (Module 7)</p> <ul style="list-style-type: none"> - describing products - understand the makeup and use of engineering materials - explaining and implementing material testing <p>Electricity Basics (Module 8)</p> <ul style="list-style-type: none"> - understanding direct and alternating current - describing and analysing circuits, symbols, & measuring - understanding generation and distribution of electricity 	<p>Properties of Materials</p> <ul style="list-style-type: none"> - gerunds - infinitives ("to" form) <p>Electricity Basics</p> <ul style="list-style-type: none"> - past simple review - present perfect - discussing troubleshooting and maintenance using the present perfect 	40

4. Sem. **2 Lektionen pro Woche**

Module	Handlungskompetenzen (Fachinhalte)	Sprachkompetenzen (Grammatik)	Anzahl Lektionen
9, 12 (skip 10 and 11) + Review	<p>Energy and the Environment (Module 9)</p> <ul style="list-style-type: none"> - discussing world energy issues - researching and debating renewable energies - researching and debating nuclear power <p>Design for Manufacturing (Module 12)</p> <ul style="list-style-type: none"> - describing a company's structure - writing progress reports - describing production processes 	<p>Energy and the Environment</p> <ul style="list-style-type: none"> - participles (present & past) - speaking & debate: taking a stance and defending a view point <p>Design for manufacturing</p> <ul style="list-style-type: none"> - questions with interrogatives 	40

5. Sem. **1 Lektion pro Woche**

Module	Handlungskompetenzen (Fachinhalte)	Sprachkompetenzen (Grammatik)	Anzahl Lektionen
3, 13	<p>Information Technology (Module 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - describing hardware & understanding its functions - Using Software - Understanding Networks and the Internet <p>Control Technology (Module 13)</p> <ul style="list-style-type: none"> - understanding the function and use of programmable logic controllers - describing characteristics of modern production facilities - Supplement this Module with Chapter 13 Control Engineering from the book "Electricity Now!" by Europa Lehrmittel <p>Other projects/activities with a focus on technical English</p>	<p>Information Technology</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modal Auxiliaries - Can/can't, must/mustn't, need/needn't, should/shouldn't, may - Have to/don't have to vs. must/mustn't <p>Control Technology</p> <ul style="list-style-type: none"> - possibility, probability, and certainty 	20

6. Sem. **1 Lektion pro Woche**

Module	Handlungskompetenzen (Fachinhalte)	Sprachkompetenzen (Grammatik)	Anzahl Lektionen
12	<p>Robotics and AI Unit (separate materials)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigating various types of robots in different industries - Conducting research projects and presentations <p>Finding a job in the global village (Module 12 from book)</p> <ul style="list-style-type: none"> - understanding globalization & the opportunities in their workplace - investigating working in Europe - writing job applications & conducting interviews <p>Customer Service (separate materials)</p> <ul style="list-style-type: none"> - talking to customers about orders, maintenance, and operation <p>Other projects and activities focusing on technical English (text comprehension, listening skills, vocabulary)</p>	<p>Robots and AI Unit</p> <ul style="list-style-type: none"> - robotics unit available in the U Drive > FU > Gruppen > Englisch > AI & Robotics <p>Finding a job in the global village</p> <ul style="list-style-type: none"> - describing plans for after their apprenticeship with future tenses - writings CVs, filling out applications, and conducting interviews <p>Suggestion: Voice-over for Sorting-Plant Video on automation technology. The class watches the video, creates a list of technical vocabulary terms, translates these terms (option for a vocab text), and then students remove the audio and create a voice-over narrating the video in English. The video is available in the U Drive > FU > Gruppen > Englisch > Sorting Plant Video</p>	20

Werkstoff- und Zeichnungstechnik

Lektionenverteilung über alle Semester:

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	8. Sem.	Total Lektionen
20	20	20	20	0	0	0	0	80

1. Sem.	Zeichnungstechnik	1 Lektion pro Woche
----------------	--------------------------	----------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF1.3	Zeichnungsgrundlagen (Teil 1)	10 Lektionen
ETF1.3.1	Darstellungsarten, Masseintragung	
	Zweck, Aufgaben und Ziele der Normung schildern	
	Ansichten unterscheiden	
	Ansichten nach der Projektionsmethode E anwenden	
	Einfache Werkstücke normgerecht vermessen	
	Schnitte an einfachen Werkstücken darstellen	

2. Sem.	Zeichnungstechnik	1 Lektion pro Woche
----------------	--------------------------	----------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF1.3	Zeichnungsgrundlagen (Teil 2)	20 Lektionen
ETF1.3.2	Konstruktionsgrundlagen	
	Vorgaben und Randbedingungen in die konstruktive Lösung einbeziehen	
	Maschinenelemente wie Gewinde, Schrauben, Muttern für die Lösung verwenden	
	Lösungsansätze in Form von Ideenskizzen entwerfen	
ETF1.3.3	Einzelkizzen	
	Einzelne einfache Teile werkstatt- und normgerecht in Form einer Handskizze darstellen	
	Einzelkizzen (Werkstattzeichnungen) interpretieren	

3. Sem.	Werkstofftechnik	1 Lektion pro Woche
----------------	-------------------------	----------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF1.1	Werkstoffgrundlagen	10 Lektionen
ETF1.1.1	Einteilung	
	Zugehörigkeit der Werkstoffe zu Metallen, Nichtmetallen, Verbundwerkstoffen oder Hilfsstoffen angeben	
ETF1.1.2	Werkstoffeigenschaften	
	Elastisches und plastisches Verformungsverhalten schildern	
	Mechanische Festigkeit beschreiben	
ETF1.1.3	Korrosionsschutz	
	Methoden zur Verhinderung von Korrosion aufzählen	
	Korrosionsschutz im Hinblick auf Werterhaltung und Schonung der Ressourcen erläutern	
	Chemische und elektrochemische Korrosion von Werkstoffen beschreiben	
ETF1.2	Werkstoffarten (Teil 1)	10 Lektionen
ETF1.2.1	Konstruktionswerkstoffe	
	Zusammenhang zwischen der Werkstückfunktion und der Anforderung an den Werkstoff (Fe, Al, Cu) erläutern	
	Einige wichtige Metalllegierungen dieser Metalle nennen	
	Metallische Konstruktionswerkstoffe (Fe, Al, Cu) umweltgerecht entsorgen bzw. der Wiederverwendung zuführen	
ETF1.2.2	Lotwerkstoffe	
	Lotwerkstoffe nach Eigenschaften und Anwendungen unterscheiden	
	Wichtige Lötverfahren der Elektronik unterscheiden	
	Notwendigkeit der bleifreien Löttechnik erläutern	
ETF1.2.3	Widerstands- und Leiterwerkstoffe	
	Werkstoffe zur Stromleitung bei Drähten, Leiterbahnen, Kontakten, Lötstellen unterscheiden	
	Werkstoffe für elektrische Widerstände (Draht-, Kohleschicht-, Metallschicht-, Metalloxydwiderstand) nach spezifischem Widerstand, Temperaturkoeffizient, Eigeninduktivität und Langzeitstabilität nachschlagen und deuten	



4. Sem. Werkstofftechnik 1 Lektion pro Woche

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF1.2	Werkstoffarten (Teil 2)	10 Lektionen
ETF1.2.4	Elektrische Isolierstoffe	
	Typische Isolierwerkstoffe in Elektronikgeräten aufzählen und wichtige Eigenschaften (z.B. Durchschlagfestigkeit, Isolationswiderstand) nennen	
ETF1.2.5	Kunststoffe	
	Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere nach Vernetzungsart unterscheiden und das Wärmeverhalten erläutern	
ETF1.2.6	Leiterplattenwerkstoffe	
	Leiterplattenwerkstoffe unterscheiden und typische Eigenschaften nennen	
ETF1.2.7	Cleantech	
	Gesamtzusammenhänge bei der Verwendung des Werkstoffes im Hinblick auf den Umweltschutz beschreiben	
	Werkstoffe fachgerecht entsorgen (Materialtrennung)	
	Galvanische Elemente umweltgerecht entsorgen	

Elektrotechnik

Lektionenverteilung über alle Semester:

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	8. Sem.	Total Lektionen
100	60	40	0	40	40	0	0	280

1. Sem.	Elektrotechnik	5 Lektionen pro Woche
---------	----------------	-----------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF2.1	Elektrophysikalische Grundlagen	40 Lektionen
ETF2.1.1	Strom, Stromdichte, Spannung	
	Stromwirkungen erläutern	
	Grössenordnung der Stromdichte von Anwendungen nennen	
	Stromstärke als Ladungsverschiebung pro Zeiteinheit erklären	
	Spannung als Potentialdifferenz und Ausgleichsbestreben unterschiedlicher Ladungen erklären	
	Strom- und Spannungspfeile in Schemas festlegen	
	Berechnungen für Strom, Stromdichte und Spannung durchführen	
ETF2.1.2	Spezifischer Widerstand, Leitfähigkeit, Isolation	
	Begriffe unterscheiden und Definitionen erläutern	
ETF2.1.3	Leiterwiderstand und Leitwert	
	Widerstand und Leitwert berechnen	
ETF2.1.4	Widerstand als Bauelement	
	Werkstoffe für elektrische Widerstände (Bauelement) nach spezifischem Widerstand, Temperaturkoeffizient und Langzeitstabilität nachschlagen und deuten	
	Bauform unterscheiden, Farbcode interpretieren, E-Reihe unterscheiden	
ETF2.1.5	Ohmsches Gesetz	
	Beziehung zwischen Strom, Spannung und Widerstand erklären	
	Einfache Schaltungen berechnen	
ETF2.1.6	Kirchhoffsche Sätze	
	Knoten- und Maschenregel anwenden	
	Sätze in Schaltungen mit mehreren Quellen anwenden	
ETF2.1.7	Temperaturabhängigkeit	
	Temperaturabhängigkeit von Bauelementen aus Kennlinien ablesen und anwenden	
	Widerstandsänderung bei Temperaturdifferenzen berechnen	
ETF2.1.8	Lineare und nichtlineare Widerstände	
	Lineare und nichtlineare Widerstände anhand von Kennlinien interpretieren	
ETF2.1.9	Leistung, Arbeit, Wirkungsgrad	
	Leistung und Arbeit unterscheiden und berechnen	
	Bedeutung des Wirkungsgrades erklären und Berechnungen durchführen	

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF2.2	Schaltung von Widerständen	25 Lektionen
ETF2.2.1	Serie- und Parallelschaltung	
	Schaltungen unterscheiden und berechnen	
ETF2.2.2	Gemischte Schaltungen	
	Einfache Schaltungen schrittweise vereinfachen	
	Ersatzwiderstand berechnen	
ETF2.2.3	Belastete und unbelastete Spannungsteiler	
	Schaltungen unterscheiden und berechnen	
	Einfluss der Belastung aufzeigen, belastetes Potentiometer dimensionieren	
ETF2.2.4	Belastete und unbelastete Brückenschaltung	
	Anwendungen aufzählen	
	Brückenschaltung berechnen	
ETF2.3	Spannungs- und Stromquellen	20 Lektionen
ETF2.3.1	Arten, Eigenschaften	
	Ideale und reale Quelle unterscheiden	
	Arten von Spannungs- und Stromquellen wie galvanische Elemente (Primär- und Sekundärzelle), Netzgeräte, Solarzellen nennen	
	Aufbau und wichtige Eigenschaften (Spannung, Kapazität, Belastungscharakteristik) von galvanischen Elementen beschreiben	
	Anwendungsgebiete von galvanischen Elementen beurteilen	
ETF2.3.2	Spannungs-, Strom- und Leistungsanpassung	
	Abhängigkeit der Klemmenspannung vom Laststrom erklären	
	Aus der Lastkennlinie die Leerlaufspannung und den Kurzschlussstrom berechnen	
	Bedeutung der Anpassungen erklären	
	Berechnungen für Anpassungen durchführen	
ETF2.3.3	Ersatzschaltungen	
	Quellenumwandlung (Strom-, Spannungsquellen) berechnen	
	Ersatzgrößen (Leerlaufspannung, Kurzschlussspannung, Innenwiderstand) berechnen (z.B. beim Spannungsteiler und bei der Brückenschaltung)	
ETF3.4	Spannungs- und Stromfunktionen (Teil 1)	15 Lektionen
ETF3.4.1	Sinus-, Rechteck und Dreieckgrößen mit und ohne DC-Anteil	
	Mit Hilfe von Liniendiagrammen die Periodendauer, die Frequenz, die Amplitude, den Momentanwert, den arithmetischen Mittelwert und den Effektivwert erklären und berechnen	
ETF2.4.2	Kreisfrequenz	
	Definition der Kreisfrequenz wiedergeben	

2. Sem.	Elektrotechnik	3 Lektionen pro Woche
----------------	-----------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF2.4	Spannungs- und Stromfunktionen (Teil 2)	5 Lektionen
ETF2.4.3	Vektorielle Darstellung	
	Momentanwerte von Sinusfunktionen als Vektoren darstellen	
	Zusammenhang zwischen Signaladdition im Zeigerdiagramm und Signaladdition mit Vektoren aufzeigen	
ETF2.5	Magnetisches Feld, Spule	30 Lektionen
ETF2.5.1	Magnetisches Feld	
	Das magnetische Feld mit Hilfe von Kraftlinien, Kraftlinienrichtung und Polbezeichnung aufzeichnen	
	Kraftwirkung an Beispielen beschreiben	
	Beziehung zwischen Kraftwirkrichtung und Feldrichtung beschreiben	
ETF2.5.2	Magnetwerkstoffe	
	Wichtige Werkstoffe mit ferromagnetischem Verhalten nennen	
	Eigenschaften von Magnetwerkstoffen anhand der Magnetisierungskurve erklären	
ETF2.5.3	Elektromagnetismus	
	Die magnetische Wirkung des Stromes beschreiben und Anwendungsbeispiele aufzeigen	
	Zusammenhang zwischen den magnetischen Grundgrössen wiedergeben	
	Beziehung zwischen den Ursachen (Strom, Durchflutung, Feldstärke) und der Wirkung (Fluss, Flussdichte) erklären	
ETF2.5.4	Induktionswirkung	
	Spannungserzeugung durch die Induktion beschreiben	
	Einflussgrössen bei der Spannungserzeugung durch die Induktion erläutern	
	Lenz'sche Regel anwenden	
	Induzierte Spannung berechnen und den Spannungsverlauf grafisch darstellen	
ETF2.5.5	Induktivität	
	Definition der Induktivität wiedergeben	
	Induktivität einer Spule berechnen	
ETF2.5.6	Anwendungen	
	Eigenschaften von typischen Anwendungen wie elektromagnetische Schaltelemente, Energiespeicher, Schallgeber, Wirbelstrombremse aufzählen	
ETF2.6	Transformator	10 Lektionen
ETF2.6.1	Aufbau, Wirkungsweise und Eigenschaften	
	Prinzip des Transformators beschreiben	
	Transformatorarten und deren wichtigsten Eigenschaften aufzählen	
	Den Einfluss der Frequenz auf die Transformatorgrösse erläutern	

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF2.6.2	Übersetzung	
	Zusammenhang bezüglich Windungszahlen, Spannungen, Strömen, Leistungen und Widerständen beschreiben und berechnen	
ETF2.7	Elektrisches Feld, Kondensator (Teil 1)	15 Lektionen
ETF2.7.1	Elektrisches Feld	
	Das elektrische Feld mit Hilfe der Feldlinien und der Kraftwirkung auf elektrische Ladungen aufzeichnen	
	Feldverläufe von parallelen Platten aufzeichnen und die Feldstärke berechnen	
ETF2.7.2	Kapazität, Ladung	
	Einflussgrößen auf die Kapazität beschreiben	
	Zusammenhang zwischen Ladung, Kapazität, Spannung, Strom und Zeit beschreiben und Berechnungen durchführen	
ETF2.7.3	Kondensator	
	Lade- und Entladefunktion des Kondensators bei konstantem Strom aufzeichnen und berechnen	
	Aufbau, Eigenschaften und Anwendungsbereiche der wichtigsten Kondensatortypen beschreiben	

3. Sem.	Elektrotechnik	2 Lektionen pro Woche
----------------	-----------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF2.7	Elektrisches Feld, Kondensator (Teil 2)	5 Lektionen
ETF2.7.4	Kondensatorschaltungen	
	Serie- und Parallelschaltungen von Kondensatoren berechnen	
ETF2.8	Gleichstromkreis	15 Lektionen
ETF2.8.1	Gleichstrom- und Impulsverhalten von R und C	
	Zeitliches Verhalten von Spannungen und Strömen in RC-Schaltungen aufzeichnen und die Größen berechnen (e-Funktion)	
	Lade- und Entladefunktion des Kondensators bei konstantem Strom aufzeichnen und berechnen	
	Impulsverhalten RC-Schaltungen aufzeichnen	
ETF2.8.2	Gleichstrom- und Impulsverhalten von R und L	
	Zeitliches Verhalten von Spannungen und Strömen in RL-Schaltungen aufzeichnen und die Größen berechnen (e-Funktion)	
	Impulsverhalten RL-Schaltungen aufzeichnen	
ETF2.9	Wechselstromkreis (Teil 1)	20 Lektionen
ETF2.9.1	Schaltungen mit R, L, C	
	Blindwiderstand von L und C definieren und berechnen	
	Strom-, Spannungs- und Widerstandsvektordiagramm von RL- und RC-Schaltungen zeichnen	



Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
	Impedanzen, Teilströme und Spannungen sowie Phasenverschiebung grafisch und rechnerisch bestimmen	
ETF2.9.2	Güte und Verlustfaktor	
	Güte und Verlustfaktor von L und C berechnen und entsprechende Ersatzschaltungen zeichnen	

5. Sem.	Elektrotechnik	2 Lektionen pro Woche
----------------	-----------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF2.9	Wechselstromkreis (Teil 2)	40 Lektionen
ETF2.9.3	Verstärkung und Dämpfung	
	Verstärkung und Dämpfung als Verhältnis in Dezibel ausdrücken resp. umrechnen	
	Filtercharakteristik beschreiben	
	Gesamtverstärkung von Verstärkungs- und Dämpfungsgliedern berechnen	
ETF2.9.1	Schaltungen mit R, L, C (Fortsetzung)	
	Amplitudengang an einem RC-Hochpass und RC-Tiefpass beschreiben	
	An passiven Filtern (Hoch- und Tiefpass) Amplituden- und Phasengang berechnen und im Bodediagramm darstellen	
ETF2.9.4	Schwingkreis	
	Strom- und Spannungsverhältnisse im Serie- und Parallelschwingkreis berechnen	
	Resonanzfrequenz berechnen	
	Frequenzgang aufzeichnen und daraus die Resonanzfrequenz, Bandbreite und Kreisgüte bestimmen	

6. Sem.	Elektrotechnik	2 Lektionen pro Woche
----------------	-----------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF2.10	Freiraum Elektrotechnik	40 Lektionen
ETF2.10.1	Computerunterstützte Schaltungssimulation	
	Simulation von Grundsaltungen	
ETF2.10.2	RLC-Berechnungen mit komplexen Zahlen	
	Schaltungsberechnungen mit komplexen Zahlen	
ETF2.10.3	Elektrische Maschinen	
	Motorarten, Aufbau, Eigenschaften, Anwendungen	



Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF2.10.4	Energieversorgung	
	Erzeugung, Transport, Verteilung	
ETF2.10.5	Drehstrom	
	Spannungen und Ströme bei Stern- und Dreieckschaltungen	

Elektronik

Lektionenverteilung über alle Semester:

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	8. Sem.	Total Lektionen
0	40	0	80	40	40	60	60	320

2. Sem.	Elektronik	2 Lektionen pro Woche
----------------	-------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF3.1	Halbleiterbauelemente (Teil 1)	40 Lektionen
ETF3.1.1	Halbleiterwerkstoffe	
	Äussere Einwirkung von Wärme und elektrischem Feld auf Halbleiterwerkstoffe wiedergeben	
	Begriffe wie Einkristall, Eigenleitung, n- und p-Dotierung von Halbleiterwerkstoffen erklären	
ETF3.1.2	Zweischichtelemente	
	Symbole und Kennlinien von Silizium-, Schottky- und Z-Dioden unterscheiden	
	Einpuls- und Zweipuls- Gleichrichterschaltungen mit und ohne Ladekondensator erklären, Dioden und Kondensatoren dimensionieren	
	Begrenzerschaltungen erklären	
	Reihenschaltungen mit Widerständen und Dioden berechnen	
	Abhängigkeit der Durchlassspannung und des Sperrstromes von der Temperatur erklären	
	Statischer und differentieller Widerstand anhand von Kennlinien bestimmen	
ETF3.1.4	Grundlagen Optoelemente	
	Symbole interpretieren und darstellen	
	Kennlinien, Grenz- und Kennwerte interpretieren (Fotodioden, Fototransistoren, Leuchtdioden, Optokoppler)	
	Stromübertragungsverhältnis beim Optokoppler bestimmen	
ETF3.1.5	Vertiefung Optoelemente	
	Kennlinien, Grenz- und Kennwerte interpretieren (Fotowiderstände, Solarzellen und Laserdioden)	
	Eigenschaften und Anwendungen von Lichtwellenleitern nennen	
	Aufbau und Eigenschaften von Text- und Graphikanzeigeelementen erklären	

4. Sem.	Elektronik	4 Lektionen pro Woche
----------------	-------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF3.1	Halbleiterbauelemente (Teil 2)	25 Lektionen
ETF3.1.3	Feldeffekt- (Selbstsperrender MOSFET, JFET) und Bipolartransistoren	
	Symbole interpretieren	
	Kennlinien und Arbeitsweise erklären	
	Grenz- und Kenndaten im Gleichstrombetrieb bestimmen	
	Leit- und Schaltverlustleistungen von Transistoren ermitteln	
	Wärmewiderstand bestimmen und Kühlkörper dimensionieren	
	Transistorschaltstufen für ohmsche Lasten berechnen und Schaltzeiten optimieren	
ETF3.2	Verstärkerschaltungen (Teil 1)	55 Lektionen
ETF3.2.2	Grundlagen Operationsverstärker	
	Prinzipiellen Aufbau und Eigenschaften des idealen Operationsverstärkers erklären	
	Invertierender und nichtinvertierender Operationsverstärker aufzeichnen und benennen	
	Das Prinzip der Mit- und Gegenkopplung erklären und den Einfluss der Gegenkopplung auf die Verstärkung und Bandbreite beschreiben	
	Invertierender und nichtinvertierender Operationsverstärker: Verstärkungen, Eingangs- und Ausgangswiderstände berechnen	
	Summier- und Subtrahierverstärker: - Ausgangsspannung berechnen - Aus dem Subtrahier- den Instrumentenverstärker ableiten	
	Komparator/Schwellwertschalter (Schmitt-Trigger) - Ein- und Ausschaltspannung berechnen	
ETF3.2.3	Vertiefung Operationsverstärker	
	Verhalten von idealen und realen Operationsverstärker erklären (Differenzverstärkung, Gleichtaktverstärkung, Gleichtaktunterdrückung, Ausgangsaussteuerbarkeit, Eingangswiderstand, Eingangsoffsetspannung, Anstiegsgeschwindigkeit, Transitfrequenz, Verstärkungbandbreiteprodukt GBW)	
	Eingangsstufe (Differenzverstärker) und Ausgangsstufe (Gegentaktverstärker) von Operationsverstärker erklären	
	Ausgangsstrom eines OPVs mit Hilfe eines externen Transistors vergrößern	
	Integrierverstärker: Ausgangsspannungsverläufe für sinus- und rechteckförmige Eingangsspannungen berechnen und aufzeichnen	
	Differenzierverstärker: Ausgangsspannungsverläufe für sinus- und dreieckförmige Eingangsspannungen berechnen und aufzeichnen	
	Unsymmetrischer (invertiert und nichtinvertiert) Komparator/Schmitt-Trigger dimensionieren	

5. Sem.	Elektronik	2 Lektionen pro Woche
----------------	-------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF3.2	Verstärkerschaltungen (Teil 2)	10 Lektionen
ETF3.2.1	Verstärker mit bipolaren Transistoren	
	Gleichstromgrössen der Emitterschaltung berechnen und das Wechselstromverhalten beschreiben	
	Kopplungsarten unterscheiden (ohmisch und kapazitiv)	
ETF3.2.4	Verzerrungen, Fourieranalyse und Klirrfaktor	
	Ursache und Begriffe der linearen und nichtlinearen Verzerrungen beschreiben	
	Fourieranalyse erklären und den Klirrfaktor beschreiben	
ETF3.3	Filterschaltungen	20 Lektionen
ETF3.3.1	Amplituden- und Phasengang	
	Begriffe Amplitudengang, untere und obere Grenzfrequenz, Bandbreite sowie Phasengang erklären	
ETF3.3.2	Grundlagen, Einteilung, Klassierung	
	Passive und aktive Filter unterscheiden	
	Hoch- und Tiefpassfilter nach ihrer Ordnungszahl einteilen und entsprechende idealisierte Amplitudengänge aufzeichnen	
	Aus Hoch- und Tiefpass den Bandpass und die Bandsperre ableiten (prinzipiell)	
ETF3.3.3	Anwendungen	
	RC-Filter (1. Ordnung) mit OPV aufzeichnen und berechnen	
	Prinzip der aktiven Filter höherer Ordnung beschreiben und ausmessen	
ETF3.9	Freiraum Elektronik (Teil 1)	10 Lektionen
ETF3.9.4	Verstärker mit Feldeffekttransistoren	
	Gleichstromgrössen der Sourceschaltung berechnen und Wechselstromverhalten beschreiben	

6. Sem.	Elektronik	2 Lektionen pro Woche
----------------	-------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF3.9	Freiraum Elektronik (Teil 2)	20 Lektionen
ETF3.9.4	Verstärker mit Feldeffekttransistoren	
	Gleichstromgrößen der Sourceschaltung berechnen und Wechselstromverhalten beschreiben	
ETF3.4	Oszillatoren und Taktgeneratoren	20 Lektionen
ETF3.4.1	Oszillatoren	
	Auf der Basis des Blockschaltbildes eines Oszillators die notwendige Amplituden- und Phasenbedingung erläutern, damit ein Oszillator dauerhaft schwingt	
	Verschiedene RC- und LC-Oszillatorschaltungen unterscheiden und Anwendungen nennen	
	Messtechnisch oder durch Simulation den Amplituden- und Phasengang eines Rückkopplungszweiges aufnehmen und daraus den erforderlichen Amplituden- und Phasengang für den Verstärker ableiten, damit das System als Oszillator betrieben werden kann	
ETF3.4.2	Taktgeneratoren	
	RC-Taktgenerator mit integrierten Schaltungen (Timer, Schmitt-Trigger) aufzeichnen und mit Hilfe von Datenblättern dimensionieren	
	Taktgeneratorkonstruktion mit Schwingquarz erklären und dabei die Problematik der EMV erläutern (kurze Leitungen, kleine Strahlungsflächen, begrenzte Ströme)	
	Einfluss des Quarzes auf die Stabilität des Schwingkreises beschreiben	
	Den Aufbau und die Funktionsweise eines Quarzes beschreiben	
	Ersatzschaltbild des Schwingquarzes aufzeichnen und beschreiben	

7. Sem.	Elektronik	3 Lektionen pro Woche
----------------	-------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF3.5	Spannungs- und Stromquellen	30 Lektionen
ETF3.5.1	Quellenarten	
	Spannungs- und Stromquellen bezüglich Innenwiderstand und Lastverhalten unterscheiden	
	Prinzip von linearen Spannungsreglern und getakteten Schaltreglern erklären, Vor- und Nachteile aufzählen und mögliche EMV-Probleme erkennen	
	Kenndaten wie Kurzschlussstrom, minimaler Spannungsabfall (Dropout-Voltage), Line Regulation, Load Regulation, Wirkungsgrad, Ausgangsspannungswelligkeit interpretieren	
ETF3.5.2	Stabilisierte und geregelte Spannungsquellen	
	Einfache Serienstabilisierung mit Längstransistor berechnen und daraus den linearen Spannungsregler (IC) ableiten	
	Abwärts-, Aufwärts- und invertierende Wandler unterscheiden	

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF3.5.3	Stabilisierte und geregelte Stromquellen	
	Grundsaltungen mit Feldeffekttransistor, Bipolartransistor, linearem Spannungsregler und Operationsverstärker dimensionieren	
ETF3.5.4	Begrenzungs- und Schutzschaltungen	
	Schutzschaltungen gegen Überspannungen sowie Strombegrenzungsschaltungen in Stromversorgungen aufzeichnen	
	Geeignete Schutzschaltung auswählen	
ETF3.7	Mess-, Steuer- und Regeltechnik (Teil 1)	30 Lektionen
ETF3.7.1	Grundbegriffe	
	Den Unterschied zwischen Steuerung und Regelung erklären	
	Blockschaltbild einer Steuerung und Regelung beschreiben	
	Die Begriffe Regelgrösse, Istwert, Führungsgrösse, Sollwert, Regelabweichung, Stellgrösse, Störgrösse erklären	
ETF3.7.2	Regelverhalten	
	Unstetige und stetige Regeleinrichtungen unterscheiden	
	Zweipunktregelung erklären	
	Das Prinzip der P-, I-, D-, PI-, PID-Regler erklären und deren Sprungantworten aufzeichnen	
	Entsprechende Grundsaltungen mit Operationsverstärkern erklären	

8. Sem.	Elektronik	3 Lektionen pro Woche
----------------	-------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF3.7	Mess-, Steuer- und Regeltechnik (Teil 2)	10 Lektionen
ETF3.7.3	Sensoren und Aktoren	
	Funktionsprinzip von Widerstands-, Induktiv-, Kapazitiv-, Piezoresistiv- und Opto- Sensoren beschreiben	
ETF3.8	Leistungselektronik	20 Lektionen
ETF3.8.1	Leistungselemente	
	Kennlinien und Arbeitsweise von Thyristor, Triac und IGBT's erklären	
ETF3.8.2	Methoden der Leistungssteuerung	
	Methoden der Leistungssteuerung (geschaltet-PWM, Phasenanschnitt- und Phasenabschnittsteuerung) beschreiben	
	Anwendungen von Thyristoren, Triac, FET's und IGBT's als Leistungsschalter nennen	
	Aufbau und Funktion der Gegentakt- und H-Brückenschaltung (auch mit nur N-Kanal FET) beschreiben	
	Aufbau und Funktion des Gegentakt- und Brückenverstärkers beschreiben	
	Das Prinzip des elektronischen Lastrelais beschreiben	

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF3.8.3	Antriebselemente	
	Prinzip und Betriebsverhalten von Asynchronmotoren beschreiben	
	Prinzip, Eigenschaften und Ansteuerung von Schrittmotoren, elektronisch kommutierten Motoren und Gleichstrommotoren beschreiben	
ETF3.6	HF-Technik, Modulation und EMV	20 Lektionen
ETF3.6.1	HF-Übertragungsleitung	
	Begriffe und Eigenschaften von Leitungen erklären	
	Die Begriffe stehende Welle und Fehlanpassung beschreiben	
	Die Folgen einer Fehlanpassung beschreiben	
	Den Einsatz von Streifenleitern (Micro strip line) bei der digitalen Signalübertragung auf Leiterplatten erklären	
ETF3.6.2	Elektromagnetischen Wellen	
	Spektrum elektromagnetischer Wellen erläutern	
	Den Zusammenhang zwischen Wellenlänge, Ausbreitungsgeschwindigkeit und Frequenz beschreiben	
	Den Begriff der elektromagnetischen Wellen erklären	
	Die Abstrahlung und Einkopplung (Draht als Antenne) elektromagnetischer Wellen erläutern	
	Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen beschreiben	
ETF3.6.3	Modulation	
	Den Zweck der Nachrichtenmodulation erläutern	
	Analoge und digitale Modulation unterscheiden	
	Die Möglichkeiten der Trägersignalbeeinflussung durch das Modulationssignal aufzeigen (Amplitude, Frequenz, Phase)	
ETF3.6.2	Ursachen und Massnahmen zur Störunterdrückung	
	Den Begriff elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) erklären	
	Typische Störquellen aufzählen	
	Kopplungsarten (galvanische-, kapazitive-, und induktive Kopplung) unterscheiden und typische Störsituationen erläutern	
	Elementare Massnahmen zur Entstörung nennen (Störquelle, Kopplungsweg, Störsenke)	
ETF3.9	Freiraum Elektronik (Teil 2)	10 Lektionen
ETF3.9.1	Computerunterstützte Schaltungssimulation	
	Simulation von Elektronik-Grundsaltungen	
ETF3.9.2	Fuzzy-Logic	
	Prinzip, Anwendungen, Programmierung	
ETF3.9.4	Erweiterte Optoelektronik, Lichtleitertechnik	
	Anzeigetechnik, Signalübertragung, Anwendungen	

Hard- und Softwaretechnik

Lektionenverteilung über alle Semester:

	1.Sem.	2.Sem.	3.Sem.	4.Sem.	5.Sem.	6.Sem.	7.Sem.	8.Sem.	Total Lektionen
Digitaltechnik	40	0	0	20	0	0	5	30	110
Softwaretechnik	0	40	60	0	40	40	55	30	250
Total	40	40	60	20	40	40	60	60	360

1. Sem.	Digitaltechnik	2 Lektion pro Woche
----------------	-----------------------	----------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF4.1	Kombinatorische Digitaltechnik	40 Lektionen
ETF4.1.1	Begriffe und Symbole	
	Analoge und digitale Signale unterscheiden	
	Begriffe: High, Low, Flanke, Bit, Byte, Nibble, LSB, MSB anwendenn	
	Korrekte IEC-Symbole, Kennzeichnungen und Funktionen verwenden (gilt für den ganzen Bereich Hard- und Softwaretechnik)	
	US ANSI - Symbole in Schemas und Datenblätter interpretieren	
ETF4.1.2	Logische Grundfunktionen	
	Logische Grundfunktionen anhand des Symbols, der Wertetabelle, der Funktionsgleichung und des Zeitdiagrammes unterscheiden	
ETF4.1.3	Schaltungsanalyse und Synthese	
	Wertetabellen mit Eingangsvariablen und Ausgangsvariablen aufzeichnen	
	Mit disjunktiver Normalform die Funktionsgleichung aus Wertetabelle herauslesen	
	Schaltalgebraische Rechengesetze und KV-Diagramm zur Vereinfachung von Funktionsgleichungen mit bis zu vier Variablen anwenden	
	Kombinatorische Schaltungen entwickeln	
ETF4.1.4	Technologie	
	Zeitliches Verhalten von digitalen Signalen interpretieren	
	Digitale Pegel der Schaltkreisfamilien erläutern	
	Störsicherheit erklären	
	Die wichtigsten Eigenschaften der aktuellen Schaltkreisfamilien wiedergeben	
	Ausgangsbeschaltung wie Open-Kollektor-/Drainausgang, Tri-State-Ausgang aufzeichnen und erläutern	
ETF4.1.5	Codes und Zahlensysteme	
	Zahlensysteme umrechnen	
	Binär-, BCD-, Gray-Code, Unicode und ASCII-Code beschreiben	

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF4.1.6	Arithmetische, logische Operationen	
	Arithmetische und logische Operationen am Byte, Halb- und Volladdierer anwenden	
	Begriffe Übertrag und Überlauf beschreiben	
ETF4.1.7	Decoder, Multiplexer, Demultiplexer	
	Funktion von Decodern, Multiplexern und Demultiplexern beschreiben und deren Aufgabe in Schaltungen erklären	

4. Sem.	Digitaltechnik	1 Lektionen pro Woche
----------------	-----------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF4.2	Sequenzielle Digitaltechnik (Teil 1)	10 Lektionen
ETF4.2.1	Flipflops	
	Flipfloparten (RS, D, JK) sowie MS-Funktionen unterscheiden und Datenblätter interpretieren	
ETF4.2.2	Zähler	
	Synchron- und Asynchrnzähler auf FF-Basis entwerfen	
	Zähler-Schaltung anwenden	
ETF4.3	DA- und AD-Wandler	10 Lektionen
ETF4.3.1	Kenngrossen	
	Kenngrossen von A/D-D/A-Wandlern beschreiben (Auflösung, Linearität, Sample rate)	
ETF4.3.2	Digital-/Analogschaltungen	
	Das Prinzip von D/A-Wandlern (R-2R, PWM) beschreiben und unterscheiden	
ETF4.3.3	Analog-/Digitalschaltungen	
	Das Prinzip von A/D-Wandlern (Rampen, Sukzessiv, Parallel und Sigma-Delta) beschreiben, unterscheiden und typische Anwendungen nennen	

7. Sem.	Digitaltechnik	0.25 Lektion pro Woche
----------------	-----------------------	-------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF4.2	Sequenzielle Digitaltechnik (Teil 2)	5 Lektionen
ETF4.2.3	Frequenzteiler, Schieberegister	
	Frequenzteiler und Schieberegistern aufbauen / anwenden	



8. Sem.	Digitaltechnik	1.5 Lektionen pro Woche
----------------	-----------------------	--------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF4.4	Programmierbare Logikbausteine	30 Lektionen
ETF4.4.1	Arten, Aufbau, Funktion	
	Aufbau und Eigenschaften von CPLD und FPGA (programmierbare UND- und ODER-Matrix, Registerausgang, Makrozellen, Look Up Table) beschreiben	
ETF4.4.2	Anwendungen	
	Schaltungen mit PLD (z.B.: Zähler, Automaten) realisieren	

2. Sem.	Softwaretechnik	1.5 Lektionen pro Woche
----------------	------------------------	--------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF4.6	Methodik der Softwareentwicklung	15 Lektionen
ETF4.6.1	Entwicklungsmethoden	
	Algorithmen zu einfachen Problemen finden	
	Struktogramm und state-event-Diagramm erstellen	
	Struktogramm aus dem state-event-Diagramm übersetzen	
ETF4.6.2	Entwicklungswerkzeuge	
	Funktion und Einsatz von integrierten Entwicklungsumgebungen beschreiben	
	Integrierte Entwicklungsumgebungen nutzen	
	Problemlösungsverfahren anwenden	
	Programm nach einem Struktogramm schreiben	
	Programm kompilieren und testen	
ETF4.7	Softwareentwicklung (Codierung) (Teil 1)	15 Lektionen
ETF4.7.1	Grundlagen der Programmierung mit Programmiersprache C	
	Datentypen und Anweisungen einsetzen und erklären	
	Einfache Programme (Standardanweisungen) schreiben	
	Kontrollstrukturen (Verzweigungen, Schleifen) erstellen	
	Bibliotheksfunktionen (z.B. printf, sin(),...) anwenden	
	Problemlösungen vollständig und systematisch dokumentieren (Hardware- und Softwareanalyse, Testprotokoll und Kommentare im Code)	

3. Sem.	Softwaretechnik	3 Lektionen pro Woche
----------------	------------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF4.7	Softwareentwicklung (Codierung) (Teil 2)	45 Lektionen
ETF4.7.2	Funktionen, Zeiger und Arrays	
	Funktionen mit Parameterübergabe und mit Rückgabewert erstellen	
	Ein- und Zweidimensionale Arrays (inkl. Strings) erstellen und anwenden	
	Zeiger (Pointer) erstellen und anwenden	
ETF4.5	Aufbau eines Mikrocontrollersystems	45 Lektionen
ETF4.5.2	Systemaufbau	
	Aufbau eines Minimalsystems und Funktion von Adress- Daten- und Steuerbus erklären	
	Aufbau und Funktionsweise eines Mikroprozessors beschreiben	
	Mikroprozessoren und Mikrocontroller unterscheiden	
	Prinzip, Anwendungen von digitalen Signalprozessoren aufzählen	
ETF4.5.2	Datenspeicher	
	Organisation eines Halbleiterspeichers beschreiben	
	Halbleiterspeicher (EPROM, EEPROM, Flash, RAM) nach Aufgabe unterscheiden und deren Eigenschaften nennen	
	Statischen und dynamischen Halbleiterspeicher unterscheiden und beschreiben	
	Memory Map interpretieren	

5. Sem.	Softwaretechnik	2 Lektionen pro Woche
----------------	------------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF4.8	Vertiefung Mikrocontrollersystem (Standard: ANSI-C) (Teil 1)	40 Lektionen
ETF4.8.5	Schnittstellen	
	UART (RS232) initialisieren und anwenden (z.B. Display-Ansteuerung, USB-Chip FT232) Schnittstellen initialisieren und anwenden (z.B. I2C, SPI, CAN, Bluetooth...)	
ETF4.8.1	Interrupt	
	Interrupt initialisieren und anwenden (z.B. Taste einlesen)	
ETF4.8.2	Timer	
	Timer initialisieren und anwenden (z.B. Blinklicht, Frequenzmessung mit Capture/Compare Unit)	

6. Sem.	Softwaretechnik	2 Lektion pro Woche
----------------	------------------------	----------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF4.8	Vertiefung Mikrocontrollersystem (Standard: ANSI-C) (Teil 2)	40 Lektionen
ETF4.8.3	A/D-Wandler	
	A/D-Wandler initialisieren und anwenden (z.B. Sensorsignale einlesen)	
	PWM	
	PWM initialisieren und anwenden (z.B. D/A-Wandler, Motoren energieeffizient ansteuern, RGB-LED's)	

7. Sem.	Softwaretechnik	2.75 Lektion pro Woche
----------------	------------------------	-------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF4.8	Vertiefung Mikrocontrollersystem (Standard: ANSI-C) (Teil 3)	5 Lektionen
	PWM	
	PWM initialisieren und anwenden (z.B. D/A-Wandler, Motoren energieeffizient ansteuern, RGB-LED's)	
ETF4.7	Softwareentwicklung (Codierung) (Teil 3)	40 Lektionen
ETF4.7.3	Objektorientierte Programmierung	
	Begriffe wie Klassen, Objekte, instanzieren, Attribute und Methoden kennen und mit einer objektorientierten Programmiersprache anwenden	
	Klassendiagramme lesen und erstellen	
ETF4.9	Freiraum Hard- und Softwaretechnik (Teil 1.)	10 Lektionen
ETF4.9.7	PLD	
	Hardware-Beschreibungssprache (z.B. VHDL, AHDL) anwenden	

8. Sem.	Softwaretechnik	1.5 Lektionen pro Woche
----------------	------------------------	--------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF4.9	Freiraum Hard- und Softwaretechnik (Teil 2.)	30 Lektionen
ETF4.9.5	Assemblerprogrammierung	
	Befehlssatz eines Mikroprozessors/Mikrocontrollers nach Gruppen einteilen	
	Transfer-, logische, arithmetische, Schiebe-, Bit- und Sprungbefehle anwenden	

Bereichsübergreifende Projekte

Lektionenverteilung über alle Semester:

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	8. Sem.	Total Lektionen
0	0	0	0	20	20	20	20	80

.	Elektronik	2 Lektionen pro Woche
---	-------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF5.1	Bereichsübergreifende Projekte	4 x 20 Lektionen
ETF5.1.1	Umsetzung	
	<p>"Die Lektionen des Unterrichtsbereichs «Bereichsübergreifende Projekte» sind wie folgt einzusetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bereichsübergreifende Projektarbeiten - Förderung der Handlungskompetenz der Basis- und Schwerpunktausbildung - Behandlung neuer Technologien (Beispielsweise Vertiefung der objektorientierten Programmierung) <p>Die Projekte können in Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben festgelegt und realisiert werden. Sie müssen sich klar von Stütz- und Förderunterricht abgrenzen."</p>	
ETF5.2	Vorbereitung Qualifikationsverfahren	
ETF5.2.1	Berufskennnisse	
	Spezifische Vorbereitung auf die Berufskennntnisprüfung im 7 +8. Semester	

Beschreibung der Taxonomiestufen

Kompetenzstufe	Denk- und Arbeitsprozess	Bedeutung
K 1: Wissen Informationen wieder-geben und in gleichartigen Situationen abrufen	nennen, aufzählen	Punkte, Gedanken, Argumente, Fakten auflisten
	benennen	Vorgegebenen Elementen den Namen geben.
K2: Verstehen Informationen nicht nur wiedergeben, sondern auch verstehen	bestimmen, definieren	Den Inhalt eines Begriffs auseinanderlegen; feststellen; etwas herauslesen, etwas veranschaulichen.
	Das Grundprinzip von etwas erklären	Die Idee erklären, die einer Sache zugrunde liegt, nach der etwas wirkt; schematisch erklären, wie etwas aufgebaut ist (keine Einzelheiten des inneren Aufbaus, der inneren Abläufe).
	zuordnen	Elemente miteinander in Verbindung bringen, gruppieren
	unterscheiden, vergleichen	Die Unterschiede zwischen Dingen anhand bestimmter Merkmale/Kriterien herausheben.
K3: Anwenden Informationen über Sachverhalte in verschiedenen Situationen anwenden	beschreiben, erläutern, erklären	Etwas mit eigenen Worten deutlich machen, darstellen, kennzeichnen, treffend schildern (z.B. indem „W-Fragen“ beantwortet werden).
	anwenden	Bei einer Arbeit ein bestimmtes Verfahren, eine bestimmte Technik zu einem bestimmten Zweck verwenden. Wissen, Begriffe, Konzepte, Modelle umsetzen um gewohnte, bekannte Anforderungen zu bewältigen.
	ausführen, durchführen	Ein Vorhaben in allen Einzelheiten verwirklichen, eine bestimmte Arbeit erledigen, fachgerecht in die Praxis umsetzen.
	lokalisieren	Örtlich auffinden; den Ort, die Lage von etwas bestimmen.
	instand halten, warten	In brauchbarem Zustand halten. Arbeiten ausführen, die für die Funktionsfähigkeit periodisch nötig sind. Bauteile oder Systeme austauschen.
	Instand setzen, reparieren	Bauteile oder Systeme reparieren.
	berechnen	Mit Hilfe üblicher Angaben, dem Formelbuch und Taschenrechner praxisgerechte Antworten auf branchenspezifische Fragestellungen geben. Nur Formeln anwenden, keine Formeln umstellen oder entwickeln.
befolgen	Sich nach etwas richten (z. B. nach einer Vorschrift handeln). Informationen über Sachverhalte in verschiedenen Situationen anwenden.	
K4: Analyse Sachverhalte in Einzel-elemente gliedern, die Beziehungen zwischen Elementen aufdecken und Zusammenhänge erkennen	kommentieren	Einen Befund abgeben zu Theorien, Anforderungen, Situationen, zur Beschaffenheit eines Gegenstandes. Dies erfolgt durch Erläuterung, Auslegung, kritische Stellungnahmen.
	beraten	Bei einem komplexen, theoretischen Phänomen oder einer praktischen Problemstellung, mit Rat beistehen bzw. Ratschläge geben.
	begründen	Etwas breit und tief und von verschiedenen Standpunkten aus prüfen, auslegen, nachweisen, deutlich machen; dazu Gründe und Argumente hervorheben.
K5: Synthese Elemente eines Sachverhalts kombinieren u. zu einem Ganzen zusammenfügen od. eine Lösung für Probleme entwerfen.	situationsgerecht umgehen, optimieren, geeignete Massnahmen ableiten	Einzelne Elemente eines Sachverhalts, einer Situation, zu einer neuen Lösung zusammenfügen. Die bestmögliche Lösung eines neuen Problems finden und in die Praxis umsetzen.
	zeichnen, aufzeichnen	Etwas (Ganzes und Teile) bildhaft darstellen. Die Wirklichkeit mit Hilfe von Normen abbilden. Ein Gegenstand als Handskizze darstellen.
K6: Bewerten Bestimmte Gegenstände, Informationen und Sachverhalte nach Kriterien beurteilen	prüfen	Der Zustand und die Funktion gewisser Elemente anhand von Kriterien untersuchen. Daraus ein Urteil ableiten.
	beurteilen, diagnostizieren, ableiten	Gegenstände, Sachverhalte, Phänomene, Lösungen anhand von Kriterien beurteilen (Kriterien können sein: Zustand, Aussehen, einwandfreies Funktionieren, ...). Aus dem Urteil eine Lösung, Empfehlung oder Entscheidung ableiten.
	interpretieren	Die Bedeutung von etwas erklären, die Kernaussagen herauschälen, mit einer persönlichen Beurteilung verknüpfen.