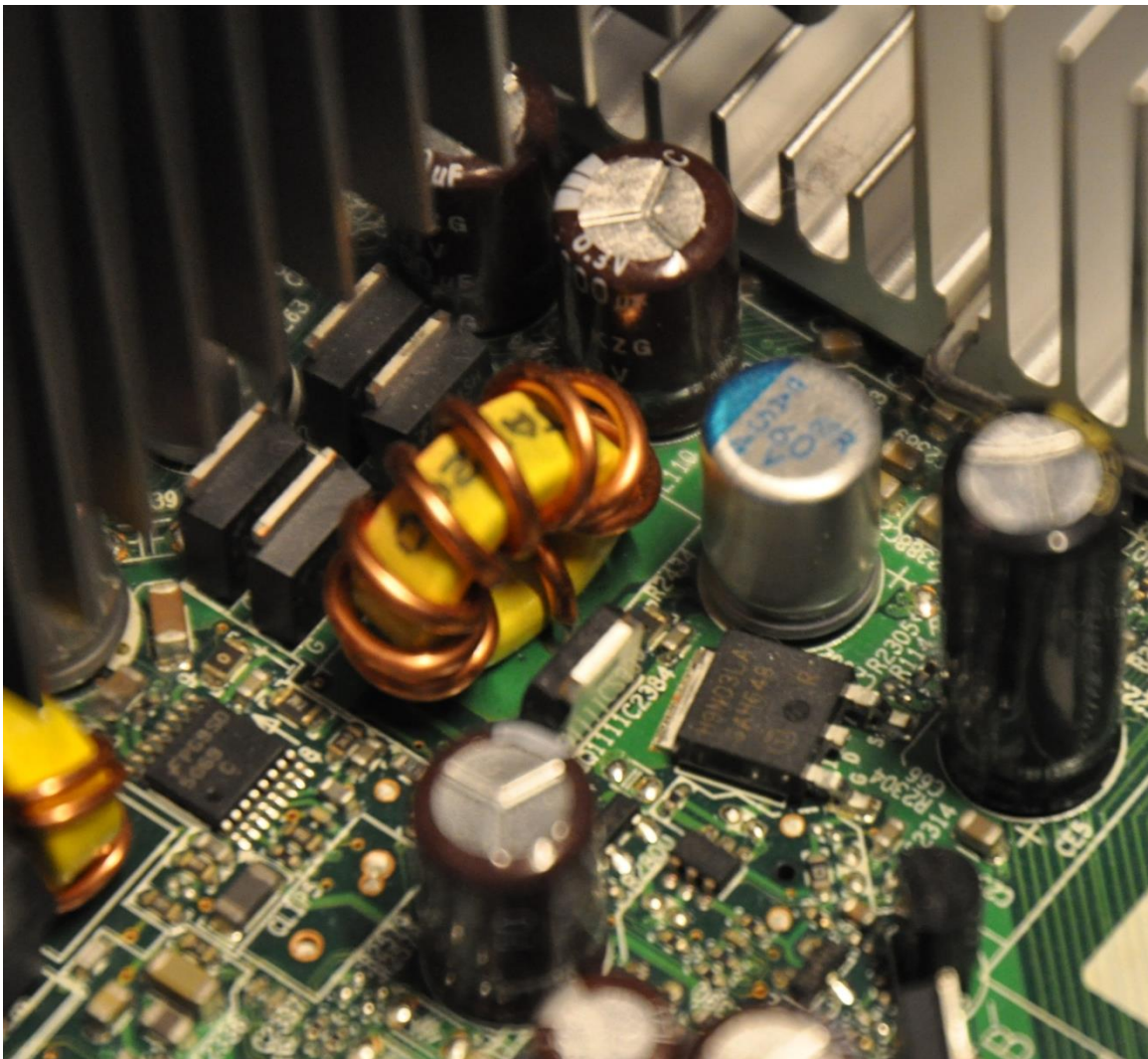




Gewerbliche  
Berufsschule  
Chur

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

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	
<b>Technische Grundlagen</b>	Lern- und Arbeitstechnik F3.1	<b>20</b>	T	1								
	Mathematik	<b>140</b>		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)	<b>80</b>		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	<b>160</b>			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	
<b>Technisches Englisch</b>	<b>160</b>			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
<b>Werkstoff- und Zeichnungstechnik</b>	<b>80</b>								
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						
<b>Elektrotechnik</b>	<b>280</b>								
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		
<b>Elektronik</b>	<b>320</b>								
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
<b>Hard- und Softwaretechnik</b>	<b>360</b>								
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
<b>Bereichsübergreifende Projekte</b>	<b>80</b>								
Bereichsübergreifende Projekte ETE5.1		E				20	20	10	10
Vorbereitung Qualifikationsverfahren ETE5.2		E						10	10
<b>Total Berufskunde</b>	<b>1680</b>		<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>Turnen und Sport</b>	<b>320</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Allgemeinbildung</b>	<b>480</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Lektionen Total</b>	<b>2480</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

## 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

<b>1. Sem.</b>	<b>F3.1 Lern- und Arbeitstechniken</b>	<b>1 Lektion pro Woche</b>
----------------	--	----------------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	<b>F3.1.1 Arbeits-, Lern- und Leistungsdokumentation</b> - Führen der Lern- und Leistungsdokumentation erläutern	
2	- Dokumentationen aus dem praktischen Arbeitsbereich erstellen	
3	<b>F3.1.2 Lerntechniken</b> - 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	<b>F3.1.3 Arbeitstechniken</b> - 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	<b>F3.1.4 Arbeitsplanung und Auftragsabwicklung</b> - 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	<b>F3.1.5 Präsentation</b> - 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
	<b>Hinweis:</b> <b>F1.1.3 SI-Einheiten</b> Bedeutung der Masseinheiten erklären Rechnen mit SI-Einheiten und deren gebräuchlichen Massvorsätzen	Diese Lerninhalte werden in der Physik im zweiten Semester vermittelt
1	<b>F1.1.1 Zahlen, Zahlendarstellung, Gebrauch des Taschenrechners</b> - 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	<b>F1.2.2 Potenzen / Zehnerpotenzen</b> - Potenzbegriff erklären - Zehnerpotenzen verstehen - Zehnerpotenzen anwenden sowie als Vorsätze interpretieren Zehnerpotenzen mit negativen Exponenten berechnen	
3	<b>F1.1.1 Zahlen, Zahlendarstellung, Gebrauch des Taschenrechners</b> - Genauigkeit von Resultatangaben abschätzen und Rundungsregeln beachten - Resultate bezüglich Grössenordnung abschätzen	
4	<b>F1.2.1 Grundoperationen</b> - 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	<b>F1.1.2 Koordinatensystem, grafische Darstellungen</b> - Punkte im rechtwinkligen Koordinatensystem einzeichnen und Koordinaten bestimmen	Im Informatikunterricht vertiefen mit Excel

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

<b>2. Sem.</b>	<b>F1.2 Algebra</b> <b>F1.3 Geometrie</b> <b>F1.4 Trigonometrie</b>	<b>1 Lektion pro Woche</b>
----------------	---	----------------------------

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



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	<b>F1.4.1 Winkel, Bogenmass, Einheitskreis</b> - 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.	<b>F1.2 Algebra</b> <b>F1.3 Geometrie</b> <b>F1.4 Trigonometrie</b>	<b>F1.2 Algebra</b> <b>F1.4 Trigonometrie</b>
---------	---	--

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	<b>F1.3.1 Längen-, Flächen-, Volumenberechnungen</b> - 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 Pyramidenmantel)	
6	<b>F1.4 Trigonometrie allgemeines Dreieck</b> - 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	<b>F1.2.3 Gleichungen ersten Grades und Gleichungssysteme</b> - 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
	<b>F1.6 Freiraum Mathematik</b> - 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	<b>F1.5.1 Mathematische Funktionen, Wertetabellen und grafische Darstellung</b> - 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

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

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	<b>F2.1.1 PC-System</b> - PC-System und Peripheriegeräte einrichten, bedienen	
2	- Grundlegende Funktionen von Computer und Betriebssystem anwenden	
3	<b>F2.1.2 Benutzeroberfläche</b> - 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	<b>F2.2.1 Grundeinstellungen</b> - 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	<b>F2.4.1 Grundeinstellungen</b> - Grundeinstellungen der Präsentationssoftware vornehmen	
14	<b>F2.4.2 Präsentationserstellung</b> - 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	



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

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	<b>F2.1.3 Daten und Programme</b> - 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	<b>F2.2.3 Vorlagen und Serienbriefe</b> - 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	<b>F2.3.1 Grundeinstellungen</b> - Grundeinstellungen im Tabellenkalkulationsprogramm vornehmen	
14	<b>2.3.2 Tabellenerstellung</b> - 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)	

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

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	<b>2.3.3 Funktionen und Diagramme</b> - 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	<b>F2.4.3 Tabellen und Diagramme</b> - 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	<b>F2.5.1 Internet</b> - 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	

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

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	<b>F2.5.2 E-Mail</b> - E-Mails senden, empfangen und organisieren	
2	- E-Mails senden, empfangen und organisieren	
3	<b>F2.5.3 Informationsaustausch</b> - 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

<b>2. Sem.</b>	<b>F4.1 Dynamik</b>	<b>2 Lektion pro Woche</b>
----------------	---------------------	----------------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	- Einführung, physikalische Grössen, SI-Basiseinheiten, abgeleitete Einheiten	
2	- Physikalische Grössen und Einheiten umrechnen	
3	<b>F4.1.1 Bewegungslehre</b> - 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	<b>F4.2.1 Kraft</b> - Ursachen und Wirkungen der Kraft beschreiben	
7	<b>F4.1.2 Newtonsches Gesetz</b> - Dynamisches Grundgesetz erklären und Berechnungen durchführen	
8	<b>F4.2.1 Kraft</b> - 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	<b>F4.2.2 Drehmoment</b> - 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	



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

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	<b>F4.1.3 Arbeit, Leistung, Energie</b> - 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	<b>F4.1.4 Wirkungsgrad</b> - 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	<b>F4.2.1 Kraft</b> - Kräfteverhältnisse an schiefer Ebene und Keil beschreiben	
8	- Kräfteverhältnisse an schiefer Ebene und Keil berechnen	
9	<b>F4.2.3 Reibung</b> - 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	<b>F4.3.1 Druck</b> - Druck definieren und berechnen, Luftdruck erklären	
13	- Über-, Unter- und absoluter Druck berechnen	
14	- Druckmessgeräte für Flüssigkeiten und Gase unterscheiden und anwenden	
15	<b>F4.3.2 Schweredruck</b> - Hydrostatischer Druck berechnen und dessen Bedeutung an Anwendungsbeispielen aufzeigen	
16	<b>F4.3.3 Gesetz von Pascal</b> - Bedeutung des Druckausbreitung an Hydraulik- und Pneumatikanlagen erklären und berechnen	
17	- Berechnungen zu Druckausbreitung an Hydraulik- und Pneumatikanlagen lösen	
18	<b>F4.4.1 Temperatur, Temperaturskalen, Temperaturmessung</b> - Begriff Temperatur erklären - Temperaturskalen °C und K unterscheiden - Temperaturmessgeräte aufzählen und einsetzen	



<b>7. Sem.</b>	<b>F4.5 Freiraum Physik</b>	<b>1 Lektion pro Woche</b>
----------------	-----------------------------	----------------------------

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

<b>8. Sem.</b>	<b>F4.5 Freiraum Physik</b>	<b>1 Lektion pro Woche</b>
----------------	-----------------------------	----------------------------

Woche	Lerninhalte	Methodische Hinweise
1	<b>F4.4.2 Wärmeausdehnung</b> - 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	<b>F4.4.3 Wärmeenergie</b> - Begriff Wärme beschreiben - Wärmeerzeugungsmöglichkeiten aufzählen	
5	<b>F4.4.4 Aggregatzustandsänderungen</b> - Übergänge von festem, flüssigem und gasförmigem Zustand Beschreiben, Temperatur-Zeit-Diagramm beschreiben	
6	<b>F4.4.5 Wärmeübertragung</b> - 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: **English File Pre-Intermediate** Student's Book / Workbook (Semester 1-4)  
**FLASH on English for MECHANICS & ELECTRONICS** (KLETT) als Vorschlag (Semester 5 & 6)  
 Diverse Fachtexte

Pro Unit werden ca. 8 – 10 Lektionen benötigt (inklusive Prüfungen).

<b>1. Sem.</b>		<b>1 Lektion pro Woche</b>
----------------	--	----------------------------

Units	Inhalte	Anzahl Lektionen
1 - 2 + Review	Grammar: Word order Present Simple / Continuous Past Simple Connectors and time sequencers Text comprehension I , listening skills I	20

<b>2. Sem.</b>		<b>1 Lektion pro Woche</b>
----------------	--	----------------------------

Units	Inhalte	Anzahl Lektionen
3 – 4 + Review	Grammar Future forms (Going to / Present continuous) Present perfect / past simple (1) Something/anything/nothing etc. Text comprehension I , listening skills II	20

<b>3. Sem.</b>		<b>2 Lektionen pro Woche</b>
----------------	--	------------------------------

Units	Inhalte	Anzahl Lektionen
5-8 + Review	Grammar Comparatives / superlatives / quantifiers Will-Future Verb forms review Infinitive with to / the gerund Modals of obligation Conditional 1 Text comprehension II, presentations	40

<b>4. Sem.</b>		<b>2 Lektionen pro Woche</b>
----------------	--	------------------------------

Units	Inhalte	Anzahl Lektionen
9-12 + Review	Grammar Conditional 2 Present perfect / past simple (2) Expressing movement (prepositions) Phrasal verbs Passive voice Used to Might Questions without auxiliaries  Text comprehension III (focus on technical English)	40



<b>5. Sem.</b>		<b>1 Lektion pro Woche</b>
----------------	--	----------------------------

Units	Inhalte	Anzahl Lektionen
	Focus on technical English (text comprehension, listening skills, vocabulary)  Grammar                      Revision	20

<b>6. Sem.</b>		<b>1 Lektion pro Woche</b>
----------------	--	----------------------------

Units	Inhalte	Anzahl Lektionen
	Focus on technical English (text comprehension, listening skills, vocabulary)  Grammar                      Revision	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

<b>1. Sem.</b>	<b>Zeichnungstechnik</b>	<b>1 Lektion pro Woche</b>
----------------	--------------------------	----------------------------

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

<b>2. Sem.</b>	<b>Zeichnungstechnik</b>	<b>1 Lektion pro Woche</b>
----------------	--------------------------	----------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
<b>ETF1.3</b>	<b>Zeichnungsgrundlagen (Teil 2)</b>	20 Lektionen
ETF1.3.2	<b>Konstruktionsgrundlagen</b>	
	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	<b>Einzelkizzen</b>	
	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
<b>ETF1.1</b>	<b>Werkstoffgrundlagen</b>	10 Lektionen
ETF1.1.1	<b>Einteilung</b>	
	Zugehörigkeit der Werkstoffe zu Metallen, Nichtmetallen, Verbundwerkstoffen oder Hilfsstoffen angeben	
ETF1.1.2	<b>Werkstoffeigenschaften</b>	
	Elastisches und plastisches Verformungsverhalten schildern	
	Mechanische Festigkeit beschreiben	
ETF1.1.3	<b>Korrosionsschutz</b>	
	Methoden zur Verhinderung von Korrosion aufzählen	
	Korrosionsschutz im Hinblick auf Werterhaltung und Schonung der Ressourcen erläutern	
	Chemische und elektrochemische Korrosion von Werkstoffen beschreiben	
<b>ETF1.2</b>	<b>Werkstoffarten (Teil 1)</b>	10 Lektionen
ETF1.2.1	<b>Konstruktionswerkstoffe</b>	
	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	<b>Lotwerkstoffe</b>	
	Lotwerkstoffe nach Eigenschaften und Anwendungen unterscheiden	
	Wichtige Lötverfahren der Elektronik unterscheiden	
	Notwendigkeit der bleifreien Löttechnik erläutern	
ETF1.2.3	<b>Widerstands- und Leiterwerkstoffe</b>	
	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	

<b>4. Sem.</b>	<b>Werkstofftechnik</b>	<b>1 Lektion pro Woche</b>
----------------	-------------------------	----------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
<b>ETF1.2</b>	<b>Werkstoffarten</b> (Teil 2)	10 Lektionen
ETF1.2.4	<b>Elektrische Isolierstoffe</b>	
	Typische Isolierwerkstoffe in Elektronikgeräten aufzählen und wichtige Eigenschaften (z.B. Durchschlagfestigkeit, Isolationswiderstand) nennen	
ETF1.2.5	<b>Kunststoffe</b>	
	Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere nach Vernetzungsart unterscheiden und das Wärmeverhalten erläutern	
ETF1.2.6	<b>Leiterplattenwerkstoffe</b>	
	Leiterplattenwerkstoffe unterscheiden und typische Eigenschaften nennen	
ETF1.2.7	<b>Cleantech</b>	
	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	<b>Elektrophysikalische Grundlagen</b>	40 Lektionen
ETF2.1.1	<b>Strom, Stromdichte, Spannung</b>	
	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	<b>Spezifischer Widerstand, Leitfähigkeit, Isolation</b>	
	Begriffe unterscheiden und Definitionen erläutern	
ETF2.1.3	<b>Leiterwiderstand und Leitwert</b>	
	Widerstand und Leitwert berechnen	
ETF2.1.4	<b>Widerstand als Bauelement</b>	
	Werkstoffe für elektrische Widerstände (Bauelement) nach spezifischem Widerstand, Temperaturkoeffizient und Langzeitstabilität nachschlagen und deuten	
	Bauform unterscheiden, Farbcode interpretieren, E-Reihe unterscheiden	
ETF2.1.5	<b>Ohmsches Gesetz</b>	
	Beziehung zwischen Strom, Spannung und Widerstand erklären	
	Einfache Schaltungen berechnen	
ETF2.1.6	<b>Kirchhoffsche Sätze</b>	
	Knoten- und Maschenregel anwenden	
	Sätze in Schaltungen mit mehreren Quellen anwenden	
ETF2.1.7	<b>Temperaturabhängigkeit</b>	
	Temperaturabhängigkeit von Bauelementen aus Kennlinien ablesen und anwenden	
	Widerstandsänderung bei Temperaturdifferenzen berechnen	
ETF2.1.8	<b>Lineare und nichtlineare Widerstände</b>	
	Lineare und nichtlineare Widerstände anhand von Kennlinien interpretieren	
ETF2.1.9	<b>Leistung, Arbeit, Wirkungsgrad</b>	
	Leistung und Arbeit unterscheiden und berechnen	
	Bedeutung des Wirkungsgrades erklären und Berechnungen durchführen	



Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
<b>ETF2.2</b>	<b>Schaltung von Widerständen</b>	25 Lektionen
ETF2.2.1	<b>Serie- und Parallelschaltung</b>	
	Schaltungen unterscheiden und berechnen	
ETF2.2.2	<b>Gemischte Schaltungen</b>	
	Einfache Schaltungen schrittweise vereinfachen	
	Ersatzwiderstand berechnen	
ETF2.2.3	<b>Belastete und unbelastete Spannungsteiler</b>	
	Schaltungen unterscheiden und berechnen	
	Einfluss der Belastung aufzeigen, belastetes Potentiometer dimensionieren	
ETF2.2.4	<b>Belastete und unbelastete Brückenschaltung</b>	
	Anwendungen aufzählen	
	Brückenschaltung berechnen	
<b>ETF2.3</b>	<b>Spannungs- und Stromquellen</b>	20 Lektionen
ETF2.3.1	<b>Arten, Eigenschaften</b>	
	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	<b>Spannungs-, Strom- und Leistungsanpassung</b>	
	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	<b>Ersatzschaltungen</b>	
	Quellenumwandlung (Strom-, Spannungsquellen) berechnen	
	Ersatzgrößen (Leerlaufspannung, Kurzschlussspannung, Innenwiderstand) berechnen (z.B. beim Spannungsteiler und bei der Brückenschaltung)	
<b>ETF3.4</b>	<b>Spannungs- und Stromfunktionen (Teil 1)</b>	15 Lektionen
ETF3.4.1	<b>Sinus-, Rechteck und Dreieckgrößen mit und ohne DC-Anteil</b>	
	Mit Hilfe von Liniendiagrammen die Periodendauer, die Frequenz, die Amplitude, den Momentanwert, den arithmetischen Mittelwert und den Effektivwert erklären und berechnen	
ETF2.4.2	<b>Kreisfrequenz</b>	
	Definition der Kreisfrequenz wiedergeben	

<b>2. Sem.</b>	<b>Elektrotechnik</b>	<b>3 Lektionen pro Woche</b>
----------------	-----------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
<b>ETF2.4</b>	<b>Spannungs- und Stromfunktionen (Teil 2)</b>	5 Lektionen
ETF2.4.3	<b>Vektorielle Darstellung</b>	
	Momentanwerte von Sinusfunktionen als Vektoren darstellen	
	Zusammenhang zwischen Signaladdition im Zeigerdiagramm und Signaladdition mit Vektoren aufzeigen	
<b>ETF2.5</b>	<b>Magnetisches Feld, Spule</b>	30 Lektionen
ETF2.5.1	<b>Magnetisches Feld</b>	
	Das magnetische Feld mit Hilfe von Kraftlinien, Kraftlinienrichtung und Polbezeichnung aufzeichnen	
	Kraftwirkung an Beispielen beschreiben	
	Beziehung zwischen Kraftwirkrichtung und Feldrichtung beschreiben	
ETF2.5.2	<b>Magnetwerkstoffe</b>	
	Wichtige Werkstoffe mit ferromagnetischem Verhalten nennen	
	Eigenschaften von Magnetwerkstoffen anhand der Magnetisierungskurve erklären	
ETF2.5.3	<b>Elektromagnetismus</b>	
	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	<b>Induktionswirkung</b>	
	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	<b>Induktivität</b>	
	Definition der Induktivität wiedergeben	
	Induktivität einer Spule berechnen	
ETF2.5.6	<b>Anwendungen</b>	
	Eigenschaften von typischen Anwendungen wie elektromagnetische Schaltelemente, Energiespeicher, Schallgeber, Wirbelstrombremse aufzählen	
ETF2.6	<b>Transformator</b>	10 Lektionen
ETF2.6.1	<b>Aufbau, Wirkungsweise und Eigenschaften</b>	
	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	<b>Übersetzung</b>	
	Zusammenhang bezüglich Windungszahlen, Spannungen, Strömen, Leistungen und Widerständen beschreiben und berechnen	
<b>ETF2.7</b>	<b>Elektrisches Feld, Kondensator (Teil 1)</b>	15 Lektionen
ETF2.7.1	<b>Elektrisches Feld</b>	
	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	<b>Kapazität, Ladung</b>	
	Einflussgrößen auf die Kapazität beschreiben	
	Zusammenhang zwischen Ladung, Kapazität, Spannung, Strom und Zeit beschreiben und Berechnungen durchführen	
ETF2.7.3	<b>Kondensator</b>	
	Lade- und Entladefunktion des Kondensators bei konstantem Strom aufzeichnen und berechnen	
	Aufbau, Eigenschaften und Anwendungsbereiche der wichtigsten Kondensatortypen beschreiben	

<b>3. Sem.</b>	<b>Elektrotechnik</b>	<b>2 Lektionen pro Woche</b>
----------------	-----------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
<b>ETF2.7</b>	<b>Elektrisches Feld, Kondensator (Teil 2)</b>	5 Lektionen
ETF2.7.4	<b>Kondensatorschaltungen</b>	
	Serie- und Parallelschaltungen von Kondensatoren berechnen	
ETF2.8	<b>Gleichstromkreis</b>	15 Lektionen
ETF2.8.1	<b>Gleichstrom- und Impulsverhalten von R und C</b>	
	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	<b>Gleichstrom- und Impulsverhalten von R und L</b>	
	Zeitliches Verhalten von Spannungen und Strömen in RL-Schaltungen aufzeichnen und die Größen berechnen (e-Funktion)	
	Impulsverhalten RL-Schaltungen aufzeichnen	
ETF2.9	<b>Wechselstromkreis (Teil 1)</b>	20 Lektionen
ETF2.9.1	<b>Schaltungen mit R, L, C</b>	
	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	<b>Güte und Verlustfaktor</b>	
	Güte und Verlustfaktor von L und C berechnen und entsprechende Ersatzschaltungen zeichnen	

<b>5. Sem.</b>	<b>Elektrotechnik</b>	<b>2 Lektionen pro Woche</b>
----------------	-----------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF2.9	<b>Wechselstromkreis (Teil 2)</b>	40 Lektionen
ETF2.9.3	<b>Verstärkung und Dämpfung</b>	
	Verstärkung und Dämpfung als Verhältnis in Dezibel ausdrücken resp. umrechnen	
	Filtercharakteristik beschreiben	
	Gesamtverstärkung von Verstärkungs- und Dämpfungsgliedern berechnen	
ETF2.9.1	<b>Schaltungen mit R, L, C (Fortsetzung)</b>	
	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	<b>Schwingkreis</b>	
	Strom- und Spannungsverhältnisse im Serie- und Parallelschwingkreis berechnen	
	Resonanzfrequenz berechnen	
	Frequenzgang aufzeichnen und daraus die Resonanzfrequenz, Bandbreite und Kreisgüte bestimmen	

<b>6. Sem.</b>	<b>Elektrotechnik</b>	<b>2 Lektionen pro Woche</b>
----------------	-----------------------	------------------------------

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

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF2.10.4	<b>Energieversorgung</b>	
	Erzeugung, Transport, Verteilung	
ETF2.10.5	<b>Drehstrom</b>	
	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

<b>2. Sem.</b>	<b>Elektronik</b>	<b>2 Lektionen pro Woche</b>
----------------	-------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
ETF3.1	<b>Halbleiterbauelemente</b> (Teil 1)	40 Lektionen
ETF3.1.1	<b>Halbleiterwerkstoffe</b>	
	Äussere Einwirkung von Wärme und elektrischem Feld auf Halbleiterwerkstoffe wiedergeben	
	Begriffe wie Einkristall, Eigenleitung, n- und p-Dotierung von Halbleiterwerkstoffen erklären	
ETF3.1.2	<b>Zweischichtelemente</b>	
	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	<b>Grundlagen Optoelemente</b>	
	Symbole interpretieren und darstellen	
	Kennlinien, Grenz- und Kennwerte interpretieren (Fotodioden, Fototransistoren, Leuchtdioden, Optokoppler)	
	Stromübertragungsverhältnis beim Optokoppler bestimmen	
ETF3.1.5	<b>Vertiefung Optoelemente</b>	
	Kennlinien, Grenz- und Kennwerte interpretieren (Fotowiderstände, Solarzellen und Laserdioden)	
	Eigenschaften und Anwendungen von Lichtwellenleitern nennen	
	Aufbau und Eigenschaften von Text- und Graphikanzeigeelementen erklären	

<b>4. Sem.</b>	<b>Elektronik</b>	<b>4 Lektionen pro Woche</b>
----------------	-------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
<b>ETF3.1</b>	<b>Halbleiterbauelemente (Teil 2)</b>	25 Lektionen
ETF3.1.3	<b>Feldeffekt- (Selbstsperrender MOSFET, JFET) und Bipolartransistoren</b>	
	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	
<b>ETF3.2</b>	<b>Verstärkerschaltungen (Teil 1)</b>	55 Lektionen
ETF3.2.2	<b>Grundlagen Operationsverstärker</b>	
	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	<b>Vertiefung Operationsverstärker</b>	
	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	

<b>5. Sem.</b>	<b>Elektronik</b>	<b>2 Lektionen pro Woche</b>
----------------	-------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
<b>ETF3.2</b>	<b>Verstärkerschaltungen (Teil 2)</b>	10 Lektionen
ETF3.2.1	<b>Verstärker mit bipolaren Transistoren</b>	
	Gleichstromgrößen der Emitterschaltung berechnen und das Wechselstromverhalten beschreiben	
	Kopplungsarten unterscheiden (ohmisch und kapazitiv)	
ETF3.2.4	<b>Verzerrungen, Fourieranalyse und Klirrfaktor</b>	
	Ursache und Begriffe der linearen und nichtlinearen Verzerrungen beschreiben	
	Fourieranalyse erklären und den Klirrfaktor beschreiben	
<b>ETF3.3</b>	<b>Filterschaltungen</b>	20 Lektionen
ETF3.3.1	<b>Amplituden- und Phasengang</b>	
	Begriffe Amplitudengang, untere und obere Grenzfrequenz, Bandbreite sowie Phasengang erklären	
ETF3.3.2	<b>Grundlagen, Einteilung, Klassierung</b>	
	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	<b>Anwendungen</b>	
	RC-Filter (1. Ordnung) mit OPV aufzeichnen und berechnen	
	Prinzip der aktiven Filter höherer Ordnung beschreiben und ausmessen	
<b>ETF3.9</b>	<b>Freiraum Elektronik (Teil 1)</b>	10 Lektionen
ETF3.9.4	<b>Verstärker mit Feldeffekttransistoren</b>	
	Gleichstromgrößen der Sourceschaltung berechnen und Wechselstromverhalten beschreiben	



<b>6. Sem.</b>	<b>Elektronik</b>	<b>2 Lektionen pro Woche</b>
----------------	-------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
<b>ETF3.9</b>	<b>Freiraum Elektronik (Teil 2)</b>	20 Lektionen
ETF3.9.4	<b>Verstärker mit Feldeffekttransistoren</b>	
	Gleichstromgrößen der Sourceschaltung berechnen und Wechselstromverhalten beschreiben	
<b>ETF3.4</b>	<b>Oszillatoren und Taktgeneratoren</b>	20 Lektionen
ETF3.4.1	<b>Oszillatoren</b>	
	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	<b>Taktgeneratoren</b>	
	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	

<b>7. Sem.</b>	<b>Elektronik</b>	<b>3 Lektionen pro Woche</b>
----------------	-------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
<b>ETF3.5</b>	<b>Spannungs- und Stromquellen</b>	30 Lektionen
ETF3.5.1	<b>Quellenarten</b>	
	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	<b>Stabilisierte und geregelte Spannungsquellen</b>	
	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	<b>Stabilisierte und geregelte Stromquellen</b>	
	Grundsaltungen mit Feldeffekttransistor, Bipolartransistor, linearem Spannungsregler und Operationsverstärker dimensionieren	
ETF3.5.4	<b>Begrenzungs- und Schutzschaltungen</b>	
	Schutzschaltungen gegen Überspannungen sowie Strombegrenzungsschaltungen in Stromversorgungen aufzeichnen	
	Geeignete Schutzschaltung auswählen	
<b>ETF3.7</b>	<b>Mess-, Steuer- und Regeltechnik (Teil 1)</b>	30 Lektionen
ETF3.7.1	<b>Grundbegriffe</b>	
	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	<b>Regelverhalten</b>	
	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	

<b>8. Sem.</b>	<b>Elektronik</b>	<b>3 Lektionen pro Woche</b>
----------------	-------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
<b>ETF3.7</b>	<b>Mess-, Steuer- und Regeltechnik (Teil 2)</b>	10 Lektionen
ETF3.7.3	<b>Sensoren und Aktoren</b>	
	Funktionsprinzip von Widerstands-, Induktiv-, Kapazitiv-, Piezoresistiv- und Opto- Sensoren beschreiben	
<b>ETF3.8</b>	<b>Leistungselektronik</b>	20 Lektionen
ETF3.8.1	<b>Leistungselemente</b>	
	Kennlinien und Arbeitsweise von Thyristor, Triac und IGBT's erklären	
ETF3.8.2	<b>Methoden der Leistungssteuerung</b>	
	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	<b>Antriebselemente</b>	
	Prinzip und Betriebsverhalten von Asynchronmotoren beschreiben	
	Prinzip, Eigenschaften und Ansteuerung von Schrittmotoren, elektronisch kommutierten Motoren und Gleichstrommotoren beschreiben	
<b>ETF3.6</b>	<b>HF-Technik, Modulation und EMV</b>	20 Lektionen
ETF3.6.1	<b>HF-Übertragungsleitung</b>	
	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	<b>Elektromagnetischen Wellen</b>	
	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	
<b>ETF3.6.3</b>	<b>Modulation</b>	
	Den Zweck der Nachrichtenmodulation erläutern	
	Analoge und digitale Modulation unterscheiden	
	Die Möglichkeiten der Trägersignalbeeinflussung durch das Modulationssignal aufzeigen (Amplitude, Frequenz, Phase)	
ETF3.6.2	<b>Ursachen und Massnahmen zur Störunterdrückung</b>	
	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)	
<b>ETF3.9</b>	<b>Freiraum Elektronik (Teil 2)</b>	10 Lektionen
ETF3.9.1	<b>Computerunterstützte Schaltungssimulation</b>	
	Simulation von Elektronik-Grundsaltungen	
ETF3.9.2	<b>Fuzzy-Logic</b>	
	Prinzip, Anwendungen, Programmierung	
ETF3.9.4	<b>Erweiterte Optoelektronik, Lichtleitertechnik</b>	
	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	<b>360</b>

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

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
<b>ETF4.1</b>	<b>Kombinatorische Digitaltechnik</b>	40 Lektionen
ETF4.1.1	<b>Begriffe und Symbole</b>	
	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	<b>Logische Grundfunktionen</b>	
	Logische Grundfunktionen anhand des Symbols, der Wertetabelle, der Funktionsgleichung und des Zeitdiagrammes unterscheiden	
ETF4.1.3	<b>Schaltungsanalyse und Synthese</b>	
	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	<b>Technologie</b>	
	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	<b>Codes und Zahlensysteme</b>	
	Zahlensysteme umrechnen	
	Binär-, BCD-, Gray-Code, Unicode und ASCII-Code beschreiben	



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

<b>4. Sem.</b>	<b>Digitaltechnik</b>	<b>1 Lektionen pro Woche</b>
----------------	-----------------------	------------------------------

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

<b>7. Sem.</b>	<b>Digitaltechnik</b>	<b>0.25 Lektion pro Woche</b>
----------------	-----------------------	-------------------------------

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

<b>8. Sem.</b>	<b>Digitaltechnik</b>	<b>1.5 Lektionen pro Woche</b>
----------------	-----------------------	--------------------------------

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

<b>2. Sem.</b>	<b>Softwaretechnik</b>	<b>1.5 Lektionen pro Woche</b>
----------------	------------------------	--------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
<b>ETF4.6</b>	<b>Methodik der Softwareentwicklung</b>	15 Lektionen
ETF4.6.1	<b>Entwicklungsmethoden</b>	
	Algorithmen zu einfachen Problemen finden	
	Struktogramm und state-event-Diagramm erstellen	
	Struktogramm aus dem state-event-Diagramm übersetzen	
ETF4.6.2	<b>Entwicklungswerkzeuge</b>	
	Funktion und Einsatz von integrierten Entwicklungsumgebungen beschreiben	
	Integrierte Entwicklungsumgebungen nutzen	
	Problemlösungsverfahren anwenden	
	Programm nach einem Struktogramm schreiben	
	Programm kompilieren und testen	
<b>ETF4.7</b>	<b>Softwareentwicklung (Codierung) (Teil 1)</b>	15 Lektionen
ETF4.7.1	<b>Grundlagen der Programmierung mit Programmiersprache C</b>	
	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)	

<b>3. Sem.</b>	<b>Softwaretechnik</b>	<b>3 Lektionen pro Woche</b>
----------------	------------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
<b>ETF4.7</b>	<b>Softwareentwicklung (Codierung)</b> (Teil 2)	45 Lektionen
ETF4.7.2	<b>Funktionen, Zeiger und Arrays</b>	
	Funktionen mit Parameterübergabe und mit Rückgabewert erstellen	
	Ein- und Zweidimensionale Arrays (inkl. Strings) erstellen und anwenden	
	Zeiger (Pointer) erstellen und anwenden	
<b>ETF4.5</b>	<b>Aufbau eines Mikrocontrollersystems</b>	45 Lektionen
ETF4.5.2	<b>Systemaufbau</b>	
	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	<b>Datenspeicher</b>	
	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	

<b>5. Sem.</b>	<b>Softwaretechnik</b>	<b>2 Lektionen pro Woche</b>
----------------	------------------------	------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
<b>ETF4.8</b>	<b>Vertiefung Mikrocontrollersystem (Standard: ANSI-C)</b> (Teil 1)	40 Lektionen
ETF4.8.5	<b>Schnittstellen</b>	
	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	<b>Interrupt</b>	
	Interrupt initialisieren und anwenden (z.B. Taste einlesen)	
ETF4.8.2	<b>Timer</b>	
	Timer initialisieren und anwenden (z.B. Blinklicht, Frequenzmessung mit Capture/Compare Unit)	



<b>6. Sem.</b>	<b>Softwaretechnik</b>	<b>2 Lektion pro Woche</b>
----------------	------------------------	----------------------------

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

<b>7. Sem.</b>	<b>Softwaretechnik</b>	<b>2.75 Lektion pro Woche</b>
----------------	------------------------	-------------------------------

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

<b>8. Sem.</b>	<b>Softwaretechnik</b>	<b>1.5 Lektionen pro Woche</b>
----------------	------------------------	--------------------------------

Thema	Lerninhalte	Methodische Hinweise
<b>ETF4.9</b>	<b>Freiraum Hard- und Softwaretechnik</b> (Teil 2.)	30 Lektionen
ETF4.9.5	<b>Assemblerprogrammierung</b>	
	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

.	<b>Elektronik</b>	<b>2 Lektionen pro Woche</b>
---	-------------------	------------------------------

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

## Beschreibung der Taxonomiestufen

Kompetenzstufe	Denk- und Arbeitsprozess	Bedeutung
<b>K 1: Wissen</b> Informationen wieder-geben und in gleichartigen Situationen abrufen	nennen, aufzählen	Punkte, Gedanken, Argumente, Fakten auflisten
	benennen	Vorgegebenen Elementen den Namen geben.
<b>K2: Verstehen</b> 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.
<b>K3: Anwenden</b> 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.	
<b>K4: Analyse</b> 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.
<b>K5: Synthese</b> 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.
<b>K6: Bewerten</b> 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.