



---

## Interner Lehrplan

# **ELEKTRONIKER EFZ ELEKTRONIKERIN EFZ**

---

Ausgabe	erstellt		Fachkommission		Ausbildungsgänge Beginn	
	Datum:	Visum:	Datum:	Visum:	Datum:	Visum:
1.	19.06.09	H. Romer	24.08.2009	H. Walser	ab 2009/10	Th. Klement
2.	28.07.11	H. Romer	29.08.2011	H. Walser	ab 2011/12	Th. Klement







Koordinatensystem, grafische Darstellungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Punkte im rechtwinkligen Koordinatensystem einzeichnen, bzw. Koordinaten bestimmen</li> <li>– Wertetabellen erstellen und entsprechende Diagramme aufzeichnen</li> <li>– Diagrammarten unterscheiden und zweckmässig einsetzen</li> </ul>
SI-Einheiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bedeutung der Masseinheiten erklären</li> <li>– Rechnen mit SI-Einheiten und deren gebräuchlichen Massvorsätzen: p, n, <math>\mu</math>, m, c, d, k, M, G, T</li> </ul>
Zeitberechnungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Berechnungen mit Zeiteinheiten durchführen</li> </ul>
Prozent, Promille	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prozent als Verhältnis zweier Grössen erklären</li> <li>– Angewandte Beispiele wie Zins, Rabatt, Steigung, Fehler, usw. berechnen</li> <li>– Promille und ppm erklären</li> </ul>

### Algebra

Thema	Präzisierungen
Grundoperationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rechnen mit allgemeinen Zahlen (Grundoperationen) Hierarchie der Operationen, Addition, Subtraktion, Klammern, Vorzeichen, Multiplikation, Ausmultiplizieren, Ausklammern</li> <li>– Erweitern und Kürzen von Brüchen (ggT), Addition und Subtraktion von Brüchen (kgV), Multiplikation und Division von Brüchen.</li> </ul>
Binome	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einfache Binome in Ausdrücken erkennen, ausmultiplizieren und faktorisieren von <math>(a+b)^2</math>, <math>(a-b)^2</math>, <math>(a+b)(a-b)</math></li> </ul>
Polynome	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Polynome ausmultiplizieren</li> </ul>

Potenzen und Wurzeln	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Potenzbegriff erklären</li> <li>– Zehnerpotenzen verstehen und anwenden sowie als Vorsätze interpretieren</li> <li>– Bedingungen für die Addition und Subtraktion von Zehnerpotenzen nennen</li> <li>– Zehnerpotenzen gleicher Basis multiplizieren und dividieren</li> <li>– Zehnerpotenzen mit negativen Exponenten berechnen</li> <li>– Wurzel als Umkehroperation der Potenz erklären und berechnen</li> <li>– Erweiterung auf allgemeine Potenzen</li> </ul>
Gleichungen ersten Grades	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gleichungen algebraisch lösen, Quadrat und Quadratwurzel in Gleichungen auflösen</li> <li>– Formeln umstellen</li> <li>– Verhältnisgleichungen aufstellen und lösen</li> <li>– Textaufgaben in eine Gleichung überführen und lösen</li> <li>– Lösungsvorgang von Gleichungen beschreiben</li> </ul>

*Trigonometrie*

Thema	Präzisierungen
Winkel, Bogenmass, Einheitskreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Winkleinheiten Gradmass und Bogenmass unterscheiden und umrechnen</li> <li>– Das Bogenmass am Einheitskreis erklären</li> </ul>
Seitenverhältnisse im rechtwinkligen Dreieck	<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> <li>– Berechnungen mit Umkehrfunktionen (arcsin, arccos, arctan) durchführen</li> <li>– Sinus, Cosinus, Tangens im Einheitskreis darstellen</li> </ul>



*Funktionen*

Thema	Präzisierungen
Mathematische Funktion, Wertetabelle und grafische Darstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Funktion als Zuordnung zweier veränderlicher Grössen erkennen</li> <li>– Zusammenhang Funktionsgleichung, Wertetabelle und Graph einer Funktion nennen und anwenden</li> <li>– Funktionen aufgrund von Gleichungen und Wertetabellen grafisch darstellen</li> <li>– Folgende Funktionen unterscheiden und aufzeichnen: Lineare Funktion, quadratische Funktion, trigonometrische Funktionen, Potenzfunktion, Exponentialfunktion (Wachstumsfunktion), Logarithmusfunktion</li> <li>– Logarithmische Darstellungen erkennen</li> </ul>
Eigenschaften von Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nullstellen, Steigung, Schnitt mit y-Achse</li> </ul>
Freiraum Mathematik	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mathematikprogramme praktisch anwenden</li> </ul>

**LERN- UND ARBEITSTECHNIK**

**in Mathematik integriert**

*Richtziel:*

Die Lernenden sollen die Grundlagen der Lern- und Arbeitsmethodik darstellen und an praktischen Beispielen anwenden.

**Allgemeine Hinweise**

Die Lern- und Arbeitsmethodik ist von grosser Bedeutung und deshalb auch Gegenstand des Allgemeinbildenden Unterrichtes und der praktischen Ausbildung im Lehrbetrieb.

Die Abstimmung im Sinne einer Aufgabenteilung oder einer bewussten parallelen Behandlung zur Vertiefung wird empfohlen. Die folgenden Themen sind in den berufsspezifischen Unterricht zu integrieren in Absprache mit dem allgemeinbildenden Unterricht.

*Informationsziele:*

Thema	Präzisierungen
Arbeitstechniken	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeits- und Lerntechniken wie Lesetechnik, Mindmap und Kreativitätstechniken anwenden</li> <li>– Entscheidungen vorbereiten</li> <li>– Kontrollmöglichkeiten unterscheiden und Selbstkontrollen durchführen</li> <li>– Massnahmen zur Angst- und Stressbewältigung beschreiben und situationsgerecht anwenden.</li> </ul>
Arbeitsplanung und Auftragsabwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufträge interpretieren und Ziele erläutern</li> <li>– Arbeitsabläufe festlegen</li> <li>– Aufträge und Projekte in Arbeitsschritte gliedern</li> <li>– Rahmenbedingungen und Kriterien für die Arbeitsschritte festlegen.</li> <li>– Dauer von Arbeitsschritten abschätzen</li> <li>– Prioritäten setzen</li> <li>– Terminpläne erstellen</li> <li>– Persönliche Agenda führen</li> <li>– Arbeiten mit TODO-Listen</li> </ul>

Arbeitsdokumentation	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dokumentationsarten wie Berichte, Prüfprotokolle, Anleitungen usw. unterscheiden</li><li>- Dokumentationen aus dem praktischen Arbeitsbereich erstellen</li><li>- Dokumentationen systematisch ablegen</li></ul>
----------------------	--



Daten und Programme	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dateien und Ordner verwalten (organisieren, kopieren, verschieben, löschen)</li> <li>– Einsatz von Programmen und Funktionen beurteilen</li> <li>– Software installieren und konfigurieren</li> <li>– Hilfsprogramme einsetzen</li> </ul>
---------------------	--

### *Textverarbeitung*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Grundeinstellungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundeinstellungen im Textverarbeitungsprogramm vornehmen</li> </ul>
Dokumentenerstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Texte bearbeiten (kopieren, verschieben, löschen, suchen etc.)</li> <li>– Textdokumente erstellen, formatieren und gestalten</li> <li>– Texte mit Tabellen, Spalten und Tabulatoren strukturieren</li> <li>– Bilder und Grafiken bearbeiten und importieren</li> </ul>
Vorlagen und Serienbriefe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeitsabläufe automatisieren und Vorlagen einrichten</li> <li>– Serienbrieffunktionen einsetzen</li> <li>– Textdokumente drucken</li> </ul>

### *Tabellenkalkulation*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Grundeinstellungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundeinstellungen im Tabellenkalkulationsprogramm vornehmen</li> </ul>
Tabellenerstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tabellen mit Daten erstellen, strukturieren und formatieren</li> <li>– Daten verwalten (kopieren, löschen, suchen, sortieren)</li> </ul>
Funktionen und Diagramme	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Formeln und Funktionen einsetzen</li> <li>– Daten auswerten und Diagramme erstellen</li> <li>– Tabellen drucken</li> </ul>

*Präsentation*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Grundeinstellungen	– Grundeinstellungen der Präsentationssoftware vornehmen
Präsentationserstellung	– Präsentation erstellen, formatieren und vorbereiten – Texte, Bilder und Grafiken einfügen und bearbeiten .
Tabellen und Diagramme	– Tabellen und Diagramme einfügen und bearbeiten – Präsentationseffekte sinnvoll einsetzen – Präsentation drucken .

*Information und Kommunikation*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Internet	– Aufbau von Informations- und Kommunikationsnetzen erläutern – Mit Webbrowser navigieren – Lesezeichen setzen und verwalten – Suchmaschinen effizient einsetzen – Webpages und Suchberichte drucken
E-Mail	– E-Mails senden, empfangen und organisieren
Informationsaustausch	– Aktiv an Online-Diskussionen teilnehmen – Aufgaben und Termine organisieren und verwalten

*Programmierung*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Algorithmus, Struktogramm, Flussdiagramm	– Einfache Probleme analysieren, formulieren und strukturiert aufzeichnen

**PHYSIK****160 Lektionen***Richtziel:*

Die Lernenden sollen die grundlegenden Gesetze der Physik anwenden, berufsbezogene Zusammenhänge erkennen sowie physikalische Vorgänge im Alltagsleben wahrnehmen, beobachten und beschreiben.

Die Lernenden sollen Vorgänge in den Bereichen Dynamik und Statik erklären und grundlegende Gesetze zur Lösung von Problemstellungen kombinieren.

**Allgemeine Hinweise**

Ein wichtiger Aspekt ist die Methode, wie Probleme systematisch gelöst werden. Den Lernenden soll von Anfang an klar gemacht werden, dass es keine Lösungen ohne sauber dokumentierte Lösungswege gibt. Nach dem Lesen einer Aufgabe folgt zwingend eine angemessene Analyse der Aufgabe nach dem Prinzip: Was ist gegeben, was ist gesucht, welcher Lösungsansatz führt zum Ziel.

Parallel zu den herkömmlichen Methoden sind, auch Lösungen mit dem Computer oder einem Grafiktaschenrechner mit einzubeziehen. (Modellbildungsprogramme)

Die zeitliche Abfolge der Themen ist frei. Insbesondere durch den zunehmenden Einsatz des Computers können einzelne Themen auch auf andere Art oder in anderer Reihenfolge angegangen werden.



*Statik*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Kraft	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ursachen und Wirkungen der Kraft beschreiben</li> <li>– Kraft als Vektor darstellen</li> <li>– Zwei Kräfte grafisch zusammensetzen, eine Kraft in zwei Einzelkräfte zerlegen</li> <li>– Das geschlossene Kräftepolygon als Gleichgewichtslösung von sich schneidenden Kräften anwenden</li> <li>– Kräfteverhältnisse an schiefer Ebene und Keil beschreiben</li> </ul>
Drehmoment	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Begriffe Hebelarm und Drehmoment erklären</li> <li>– Momentengleichung an Hebelsystemen anwenden</li> <li>– Auflagerreaktionen mit Einzelkräften bestimmen</li> <li>– Gleichgewichtszustände unterscheiden</li> <li>– Funktionen an Rollen, Flaschenzügen und Winden erkennen und Berechnungen durchführen.</li> <li>– Drehmoment-Drehzahl-Leistung berechnen und anwenden</li> </ul>
Reibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Haft-, Gleit- und Rollreibung erklären</li> <li>– Reibkräfte berechnen</li> <li>– Selbsthemmung an schiefer Ebene erklären</li> <li>– Luftreibung anhand von Fläche- Dichte- <math>c_w</math> – Geschwindigkeit berechnen und anwenden</li> </ul>

### Flüssigkeiten und Gase

Thema	Präzisierungen
Druck	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Druck definieren und berechnen</li> <li>- Luftdruck an hand der Barometerformel berechnen</li> <li>- Über-, Unter- und absoluter Druck berechnen</li> <li>- Druckmessgeräte unterscheiden und anwenden</li> </ul>
Schweredruck	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hydrostatischer Druck berechnen und dessen Bedeutung an Anwendungsbeispielen aufzeigen</li> </ul>
Gesetz von Pascal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedeutung des Druckausbreitungs-Gesetzes an Hydraulik- und Pneumatikanlagen erklären und praktische Beispiele berechnen</li> </ul>
Bernoulligleichung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontinuitätsgleichung</li> <li>- Hydr. Leistung berechnen</li> <li>- Energieerhaltungssatz erweitern</li> </ul>

				<b>40</b>	<b>40</b>					<b>40 Lektionen im 5. und 6.Semester</b>
--	--	--	--	-----------	-----------	--	--	--	--	--

### Wärmelehre

Thema	Präzisierungen
Temperatur, Temperaturskalen, Temperaturmessung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriff "Temperatur" erklären</li> <li>- Temperaturskalen Celsius und Kelvin unterscheiden</li> <li>- Temperaturmessgeräte aufzählen und einsetzen</li> </ul>
Wärmedehnung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmeausdehnung von Körpern begründen</li> <li>- Ausdehnung aufgrund der Wärme an festen, flüssigen Stoffen berechnen</li> <li>- Zusammenhang von Druck, Temperatur und Volumen bei Gasen beschreiben</li> </ul>
Wärmeenergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriff Wärme beschreiben</li> <li>- Möglichkeiten der Wärmeerzeugung aufzählen</li> </ul>

Aggregatzustandsänderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Übergänge von festem, flüssigem und gasförmigem Zustand beschreiben</li> <li>– Temperatur-Zeit-Diagramm beschreiben (Phasenmodell)</li> </ul>
Wärmeübertragung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Begriffe Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung an praktischen Beispielen aufzeigen</li> <li>– Wärmewiderstand</li> </ul>

*Einführung Akustik/Optik*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Mechanische Schwingungen und Wellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Harmonische Schwingung an Beispielen beschreiben</li> <li>– Begriffe Amplitude, Schwingungsdauer, Frequenz und Wellenlänge definieren</li> <li>– Transversal- und Longitudinal-Wellen an Beispielen beschreiben</li> <li>– Ausbreitungsgeschwindigkeit definieren.</li> </ul>
Schall, Schallausbreitung, Schallstärke	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Begriffe Schall, Schallausbreitung, Schallstärke und Schallpegel beschreiben</li> <li>– Schallgeschwindigkeit in Luft nennen.</li> </ul>
Hörbarer Schall, Infrashall, Ultraschall	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Frequenzbereiche beschreiben (hörbarer Frequenzbereich, Infrashall, Ultraschall)</li> <li>– Lautstärke definieren und bewerteter Schallpegel beschreiben</li> <li>– Massnahmen zur Schallabsorption und Schalldämpfung nennen</li> <li>– Gefahren des Schalls, dessen Auswirkungen und die Schutzmassnahmen beschreiben</li> <li>– Aufbau von Schallquellen und Schallempfänger beschreiben (Mikrophon, Lautsprecher).</li> </ul>
Eigenschaften von Licht	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Licht als elektromagnetische Welle definieren</li> <li>– Lichtspektrum beschreiben</li> <li>– Lichtgeschwindigkeit nennen.</li> </ul>
Reflexion und Brechung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Das Prinzip der Reflexion von Licht beschreiben</li> <li>– Anwendungen der Reflexion nennen</li> <li>– Das Prinzip der Brechung beschreiben</li> <li>– Anwendungen der Brechung nennen.</li> </ul>

Lichtstrom, Lichtstärke, Beleuchtungsstärke	<ul style="list-style-type: none"><li>– Die Begriffe Lichtstrom, Lichtstärke und Beleuchtungsstärke definieren</li><li>– Lichtstärke (cd), Lichtstrom (lm) und Beleuchtungsstärke (lx) an einfachen Beispielen berechnen</li><li>– Typische Beleuchtungsstärken natürlicher und künstlicher Beleuchtungen nennen und mit notwendigen Beleuchtungsstärken für verschiedene Arbeitsplätze vergleichen.</li></ul>
---	--

### *Freiraum Physik*

- Modellierungen mit dem Computer
- Kontinuitätsgleichung
- Gesetz von Boyle-Mariotte

**TECHNISCHES ENGLISCH**

**160 Lektionen**

(A2 bis B1 nach europäischem Sprachenportfolio)

*Richtziel:*

Die Lernenden sind fähig, sich an Gesprächen über vertraute Themen aus dem unmittelbaren beruflichen Umfeld und dem privaten Bereich zu beteiligen. Sie sind in der Lage, mündliche und schriftliche Informationen, Aussagen und Anweisungen auszutauschen. Sie sind fähig, von englischen Fachinformationen den wesentlichen Informationsgehalt zu verstehen. Mit dem Sprachunterricht soll mindestens folgendes Sprachniveau gemäss dem Europäischen Referenzrahmen erreicht werden.

*Informationsziele:*

40	40	20	20	20	20					<b>total 160 Lektionen</b>
----	----	----	----	----	----	--	--	--	--	----------------------------

*Verstehen (B1)*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Hören	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Hauptpunkte einer Mitteilung verstehen, wenn klare Standardsprache verwendet wird und wenn es um vertraute Dinge aus dem beruflichen Umfeld geht</li> <li>- In Telefongesprächen oder in der Konversation die Hauptinformation entnehmen, wenn relativ langsam und deutlich gesprochen wird</li> </ul>
Lesen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Texte verstehen, in denen vor allem häufige Berufssprache vorkommt</li> <li>- In beruflichen Mitteilungen, die Beschreibungen von Ereignissen, Vorgängen und Wünschen verstehen sowie Sachverhalte entnehmen und wiedergeben</li> </ul>

*Sprechen (A2)*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
An Gesprächen teilnehmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– In einfachen, routinemässigen Situationen verständigen, in denen es um einen unkomplizierten und direkten Austausch von Informationen und um vertraute Themen und Tätigkeiten aus dem beruflichen Umfeld geht</li> <li>– Ein sehr kurzes Gespräch mit Fachpersonen führen</li> </ul>
Zusammenhängend sprechen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– In einigen Sätzen und mit einfachen Mitteln z.B. die berufliche Tätigkeit, die Ausbildung oder das Arbeitsteam beschreiben</li> </ul>

*Schreiben (A2)*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Zusammenhängende Texte und kurze Mitteilungen schreiben	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine kurze, einfache Notiz oder Mitteilung erstellen, z.B. für einen Besprechungstermin oder eine Bestellung</li> <li>– Einen ganz einfachen geschäftlichen Brief schreiben</li> <li>– Einen fachlich einschlägigen Laborbericht erstellen</li> </ul>





Leiter- und Lotwerkstoffe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Werkstoffe zur Stromleitung bei Drähten, Leiterbahnen, Kontakten, Lötstellen unterscheiden</li> <li>– Lotwerkstoffe nach Eigenschaften und Anwendungen unterscheiden</li> <li>– Wichtige Lötverfahren der Elektronik unterscheiden</li> </ul>
Widerstandswerkstoffe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Werkstoffe für elektrische Widerstände nach spezifischem Widerstand, Temperaturkoeffizient und Langzeitstabilität nachschlagen und deuten</li> </ul>
Halbleiterwerkstoffe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Äussere Einwirkung von Licht, Wärme, Magnetfeld und elektrischem Feld auf Halbleiterwerkstoffe wiedergeben</li> <li>– Begriffe wie Einkristall, Eigenleitung, n- und p-Dotierung von Halbleiterwerkstoffen erklären</li> </ul>
ESD Werkstoffe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Triboelektrizität erklären</li> </ul>
Elektrische Isolierstoffe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Durchschlagsfestigkeit und Leitfähigkeit von den wichtigsten elektrischen Isolierstoffen interpretieren</li> </ul>
Magnetwerkstoffe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wichtige Werkstoffe mit ferromagnetischem Verhalten nennen</li> <li>– Eigenschaften von Magnetwerkstoffen anhand der Magnetisierungskurve erklären</li> </ul>
Kunststoffe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere nach Vernetzungsart unterscheiden und das Wärmeverhalten erläutern</li> </ul>
Verbundwerkstoffe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anwendungen von Verbundwerkstoffen und Schichtverbundwerkstoffen unterscheiden</li> </ul>
Gift	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giftverordnung</li> <li>– Schutzmassnahmen</li> <li>– Erste Hilfe</li> </ul>
Abfallbewirtschaftung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prioritäten in der Abfallbewirtschaftung erläutern (Vermeiden, Vermindern, Wiederverwerten, Entsorgen)</li> <li>– Entsorgungsmöglichkeiten nennen</li> <li>– Recycling bei wichtigen Stoffen nennen</li> </ul>



Kirchhoffsche Sätze	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Knoten- und Maschenregel anwenden</li> <li>– Sätze in Schaltungen mit mehreren Quellen anwenden</li> </ul>
Temperaturabhängigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Temperaturabhängigkeit von Bauelementen aus Kennlinien ablesen und anwenden</li> <li>– Widerstandsänderung bei Temperaturdifferenzen berechnen</li> </ul>
Lineare und nichtlineare Widerstände	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lineare und nichtlineare Widerstände anhand von Kennlinien interpretieren</li> </ul>
Leistung, Arbeit, Wirkungsgrad	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Leistung und Arbeit unterscheiden und berechnen</li> <li>– Bedeutung des Wirkungsgrades erklären und Berechnungen durchführen</li> </ul>

### *Schaltungen von Widerständen*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Serie- und Parallelschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schaltungen unterscheiden und berechnen</li> </ul>
Gemischte Schaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einfache Schaltungen schrittweise vereinfachen</li> <li>– Ersatzwiderstand berechnen</li> </ul>
Belastete und unbelastete Spannungsteiler	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schaltungen unterscheiden und berechnen</li> <li>– Einfluss der Belastung aufzeigen</li> </ul>
Belastete und unbelastete Brückenschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anwendungen aufzählen</li> <li>– Brückenschaltung berechnen</li> </ul>

### *Spannungs- und Stromquellen*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Arten, Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arten von Spannungs- und Stromquellen wie galvanische Elemente, Netzgeräte, Solarzellen nennen</li> <li>– Aufbau und wichtige Kennwerte von Quellen wiedergeben</li> </ul>



Kapazität, Ladung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einflussgrößen auf die Kapazität beschreiben</li> <li>– Zusammenhang zwischen Ladung, Kapazität, Spannung, Strom und Zeit beschreiben und Berechnungen durchführen</li> </ul>
Kondensator	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lade- und Entladefunktion des Kondensators bei konstantem Strom aufzeichnen und berechnen</li> <li>– Aufbau, Eigenschaften und Anwendungsbereiche der wichtigsten Kondensatortypen beschreiben</li> </ul>
Kondensatorschaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Serie- und Parallelschaltungen von Kondensatoren berechnen</li> </ul>

*Magnetisches Feld, Spule*

Thema	Präzisierungen
Magnetisches Feld	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Das magnetische Feld mit Hilfe von Kraftlinien, Kraftlinienrichtung und Polbezeichnung aufzeichnen</li> <li>– Kraftwirkung an Beispielen beschreiben</li> <li>– Beziehung zwischen Kraftwirkrichtung und Feldrichtung beschreiben</li> </ul>
Elektromagnetismus	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die magnetische Wirkung des Stromes beschreiben und Anwendungsbeispiele aufzeigen</li> <li>– Zusammenhang zwischen den magnetischen Grundgrößen wiedergeben</li> <li>– Beziehung zwischen den Ursachen (Strom, Durchflutung, Feldstärke) und der Wirkung (Fluss, Flussdichte) erklären</li> </ul>
Induktionswirkung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Spannungserzeugung durch die Induktion beschreiben</li> <li>– Einflussgrößen bei der Spannungserzeugung durch die Induktion erläutern</li> <li>– Lenz'sche Regel anwenden</li> <li>– Induzierte Spannung berechnen und den Spannungsverlauf grafisch darstellen</li> </ul>
Induktivität	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Definition der Induktivität wiedergeben</li> <li>– Induktivität einer Spule berechnen</li> </ul>

Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eigenschaften von typischen Anwendungen wie elektromagnetische Schaltelemente, Energiespeicher, Schallgeber, Wirbelstrombremse aufzählen</li> </ul>
-------------	--

### *Transformator*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Aufbau, Wirkungsweise und Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prinzip des Transformators beschreiben</li> <li>– Transformatorarten und deren wichtigsten Eigenschaften aufzählen</li> </ul>
Übersetzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zusammenhang bezüglich Windungszahlen, Spannungen, Strömen, Leistungen und Widerständen beschreiben und berechnen</li> </ul>

### *Gleichstromkreis*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Gleichstrom- und Impulsverhalten von R und C	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zeitliches Verhalten von Spannungen und Strömen in RC-Schaltungen aufzeichnen und die Grössen berechnen</li> <li>– Impulsverhalten RC-Schaltungen aufzeichnen</li> </ul>
Gleichstrom- und Impulsverhalten von R und L	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zeitliches Verhalten von Spannungen und Strömen in RL-Schaltungen aufzeichnen und die Grössen berechnen</li> <li>– Impulsverhalten RL-Schaltungen aufzeichnen</li> </ul>

				40	40					<b>je 40 Lektionen im 5. und 6. Semester</b>
--	--	--	--	----	----	--	--	--	--	--

*Wechselstromkreis*

Thema	Präzisierungen
Schaltungen mit R, L, C	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Blindwiderstand von L und C definieren und berechnen</li> <li>– Amplitudengang an einem RC-Hochpass und RC-Tiefpass beschreiben</li> <li>– Filtercharakteristik beschreiben</li> <li>– Strom-, Spannungs- und Widerstandsvektordiagramm von RL- und RC-Schaltungen zeichnen</li> <li>– Impedanzen, Teilströme und Spannungen sowie Phasenverschiebung grafisch und rechnerisch bestimmen</li> <li>– An passiven Filtern (Hoch- und Tiefpass) Amplituden- und Phasengang berechnen und im Bodediagramm darstellen</li> </ul>
Güte und Verlustfaktor	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Güte und Verlustfaktor von L und C berechnen und entsprechende Ersatzschaltungen zeichnen</li> </ul>
Verstärkung und Dämpfung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verstärkung und Dämpfung als Verhältnis in Dezibel ausdrücken resp. umrechnen</li> <li>– Gesamtverstärkung von Verstärkungs- und Dämpfungsgliedern berechnen</li> </ul>
Schwingkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Strom- und Spannungsverhältnisse im Serie- und Parallelschwingkreis berechnen</li> <li>– Resonanzfrequenz berechnen</li> <li>– Frequenzgang aufzeichnen und daraus die Resonanzfrequenz, Bandbreite und Kreisgüte bestimmen</li> </ul>

*Drehstrom / Motoren*

Drehstrom	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Spannungen und Ströme bei Stern- und Dreieckschaltungen</li> </ul>
Elektrische Maschinen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Motorarten, Aufbau, Eigenschaften, Anwendungen</li> </ul>

*Freiraum*

<b>Beispiele für Freiraumthemen</b>	<b>Inhaltsbeschreibung</b>
Computerunterstützte Schaltungssimulation	– Simulation von Grundsaltungen
RLC-Berechnungen mit komplexen Zahlen	– Schaltungsberechnungen mit komplexen Zahlen
Energieversorgung	– Erzeugung, Transport, Verteilung





Vertiefung Operationsverstärker	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Idealen und realen Operationsverstärker vergleichen (Differenzverstärkung, Gleichtaktverstärkung, Gleichtaktunterdrückung, Ausgangsaussteuerbarkeit, Eingangswiderstand, Eingangsoffsetspannung, Anstiegsgeschwindigkeit)</li> <li>– Integrierverstärker: Ausgangsspannungsverläufe für sinus- und rechteckförmige Eingangsspannungen berechnen und aufzeichnen</li> <li>– Differenzierverstärker: Ausgangsspannungsverläufe für sinus- und dreieckförmige Eingangsspannungen berechnen und aufzeichnen</li> </ul>
Kopplungsarten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kopplungsarten unterscheiden</li> <li>– Kopplungskondensator berechnen</li> </ul>
Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Strom-, Spannungs- und Leistungsanpassung anwenden</li> </ul>
Amplituden- und Phasengang	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Begriffe Amplitudengang, untere und obere Grenzfrequenz, Bandbreite sowie Phasengang unterscheiden</li> <li>– Transitfrequenz erklären</li> <li>– Ursache und Begriffe der linearen und nichtlinearen Verzerrungen beschreiben</li> </ul>

				40	40			<b>je 40 Lektionen im 5. und 6. Semester</b>
--	--	--	--	----	----	--	--	--

*Spannungs- und Stromquellen*

Thema	Präzisierungen
Quellenarten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Spannungs- und Stromquellen bezüglich Innenwiderstand und Lastverhalten unterscheiden</li> <li>– Lineare Spannungsregler und getaktete Schaltregler erklären</li> <li>– Kenndaten wie Kurzschlussstrom, minimaler Spannungsabfall (Dropout-Voltage), Line Regulation, Load Regulation, Wirkungsgrad, Ausgangsspannungswelligkeit interpretieren</li> </ul>
Stabilisierte und geregelte Spannungsquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einfache Serienstabilisierung mit Längstransistor berechnen und daraus den linearen Spannungsregler (IC) ableiten</li> <li>– Abwärts-, Aufwärts- und invertierende Wandler unterscheiden</li> </ul>

Stabilisierte und geregelte Stromquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundsaltungen mit Feldeffekttransistor und Operationsverstärker aufzeichnen</li> </ul>
Begrenzungs- und Schutzschaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schutzschaltungen gegen Überspannungen sowie Strombegrenzungsschaltungen in Stromversorgungen aufzeichnen</li> <li>– Geeignete Schutzschaltung auswählen</li> </ul>

*Oszillatoren und Taktgeneratoren*

Thema	Präzisierungen
Grundlagen, Oszillatorenarten, Schwingbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Blockschaltbild eines Oszillators aufzeichnen, Amplituden- und Phasenbedingung erklären</li> <li>– Arten von Oszillatorschaltungen unterscheiden und Anwendungen nennen</li> <li>– Quarz als Schwingelement beschreiben und einsetzen</li> <li>– Ersatzschaltbild des Schwingquarzes aufzeichnen und beschreiben</li> <li>– Einfluss des Quarzes auf die Stabilität des Schwingkreises beschreiben</li> </ul>
Taktgeneratoranwendungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Taktgenerator mit integrierten Schaltungen aufbauen und mit Hilfe von Datenblättern berechnen</li> </ul>

*Mess-, Steuer- und Regeltechnik*

Thema	Präzisierungen
Grundbegriffe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Den Unterschied zwischen Steuerung und Regelung erklären</li> <li>– Blockschaltbild einer Steuerung und Regelung beschreiben</li> <li>– Die Begriffe Regelgrösse, Istwert, Führungsgrösse, Sollwert, Regelabweichung, Stellgrösse, Störgrösse erklären</li> </ul>



*HF-Technik*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Grundlagen, Modulationsarten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen beschreiben</li> <li>– Die Modulationsarten AM, FM, PCM beschreiben</li> <li>– Begriffe und Eigenschaften von Leitungen erklären</li> <li>– Die Begriffe stehende Welle und Fehlanpassung beschreiben</li> <li>– Die Folgen einer Fehlanpassung beschreiben</li> </ul>
Ursachen und Massnahmen zur Störunterdrückung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Den Begriff elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) erklären</li> <li>– Elektromagnetische Aussendung und elektromagnetische Beeinflussbarkeit erläutern</li> <li>– Typische Störquellen und Störsenken aufzählen</li> <li>– Elementare Massnahmen zur Entstörung nennen</li> </ul>

*Leistungselektronik*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Leistungselemente	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kennlinien und Arbeitsweise von Thyristor, Triac und Power-FET erklären</li> </ul>
Methoden der Leistungssteuerung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Methoden der Leistungssteuerung beschreiben</li> <li>– Anwendungen von Halbleiterelementen wie Thyristoren, Triac, FET's und IGBT's als Leistungsschalter nennen</li> <li>– Verhalten bei induktiven und kapazitiven Lasten erklären, Schaltzeiten interpretieren</li> <li>– Aufbau und Funktion des Gegentakt- und Brückenverstärkers beschreiben</li> <li>– Das Prinzip des elektronischen Lastrelais beschreiben</li> </ul>
Antriebselemente	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prinzip und Betriebsverhalten von Asynchronmotoren beschreiben</li> <li>– Prinzip, Eigenschaften und Ansteuerung von Schrittmotoren und Gleichstrommotoren beschreiben</li> </ul>

*Freiraum*

<b>Beispiele für Freiraumthemen</b>	<b>Inhaltsbeschreibung</b>
Computerunterstützte Schaltungssimulation	– Simulation von Elektronik-Grundsaltungen
Fuzzy-Logic	– Prinzip, Anwendungen, Programmierung
Erweiterte Optoelektronik, Lichtleitertechnik	– Anzeigetechnik, Signalübertragung, Anwendungen



Arithmetische, logische Operationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arithmetische und logische Operationen am Byte anwenden</li> <li>– Begriffe Übertrag und Überlauf beschreiben</li> </ul>
Decoder, Multiplexer, Demultiplexer	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Funktion von Decodern, Multiplexern und Demultiplexern beschreiben und deren Aufgabe in Schaltungen erklären</li> </ul>

### *Sequenzielle Digitaltechnik*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Flipflops	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Flipfloparten (RS, D, JK) sowie MS-Funktionen unterscheiden und Datenblätter interpretieren</li> </ul>
Zähler	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Synchron- und Asynchrnzähler auf FF-Basis entwerfen</li> <li>– Zähler-Schaltung anwenden</li> </ul>
Frequenzteiler, Schieberegister	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Frequenzteiler und Schieberegistern aufbauen und anwenden</li> </ul>

### *Aufbau eines-Mikrocomputersystems 1. Teil*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Systemaufbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau eines Minimalsystems erklären</li> <li>– Aufbau und Funktionsweise eines Mikroprozessors beschreiben</li> <li>– Mikroprozessoren und Mikrocontroller unterscheiden</li> <li>– Funktion eines Peripheriebausteins erläutern</li> <li>– Funktion von Adress-, Daten- und Steuerbus erklären und das Timing interpretieren</li> </ul>

		40	40						je 40 Lektionen im 3.und 4. Semester
--	--	----	----	--	--	--	--	--	--------------------------------------

*Softwareentwicklung mit einem Mikrocomputersystem 1. Teil*

Thema	Präzisierungen
Programmstrukturen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau eines Programmes erklären</li> <li>- Programmstrukturen definieren</li> <li>- State Event Diagramme einführen und anwenden</li> </ul>
Grundlagen der Programmierung mit höheren Programmiersprachen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Datentypen und Anweisungen einsetzen und erklären (Standart: ANSI-C)</li> <li>- Einfache Programme (Standardanweisungen) schreiben</li> <li>- Kontrollstrukturen anwenden</li> <li>- Funktionen und Array anwenden</li> <li>- Problemlösungen vollständig und systematisch dokumentieren</li> </ul>

				60	60				je 60 Lektionen im 5.und 6. Semester
--	--	--	--	----	----	--	--	--	--------------------------------------

*Softwareentwicklung mit einem Computersystem*

Thema	Präzisierungen
Grundlagen der Programmierung mit höheren Programmiersprachen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfache Programme mit Ein-Ausgabe schreiben</li> <li>- Kontrollstrukturen anwenden</li> <li>- Funktionen und Array anwenden</li> <li>- Pointers anwenden</li> <li>- Problemlösungen vollständig und systematisch dokumentieren</li> </ul>

Vertiefung der Programmierung mit höheren Programmiersprachen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Daten von Dateien lesen und in Dateien schreiben</li> <li>– Datenstrukturen entwickeln</li> <li>– Objektorientierte Programmierung (Klassen, Objekte, Attribute, Methoden, Vererbung, ...) anwenden</li> </ul>
Entwicklungswerkzeuge und Methoden	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Funktion und Einsatz von integrierten Entwicklungsumgebungen beschreiben</li> <li>– Integrierte Entwicklungsumgebungen nutzen</li> <li>– Problemlösungsverfahren anwenden</li> <li>– Programm nach einem Struktogramm schreiben</li> <li>– Programm kompilieren und testen</li> </ul>
Methodik der Softwareerstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Designmethoden (z.B.: Struktogramm, State-Event, DFD und FlowChart) an einfachen Problemen anwenden</li> <li>– Struktogramm aus dem Zustandsdiagramm übersetzen</li> </ul>

*Programmierbare Logikbausteine*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Arten, Aufbau, Funktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die aktuellen PLD-Typen aufzählen und deren wichtigsten Eigenschaften und Funktionen nennen</li> <li>– Aufbauprinzip beschreiben</li> </ul>
Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kombinatorische und sequenzielle Schaltungen mit PLD realisieren</li> </ul>



*Softwareentwicklung mit einem Mikrocomputersystem 2. Teil*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Grundlagen der Programmierung mit höheren Programmiersprachen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interrupts und Timer anwenden</li> <li>– A/D und D/A Wandler anwenden</li> <li>– Schnittstellen konfigurieren und Daten ein- und ausgeben</li> <li>– Problemlösungen vollständig und systematisch dokumentieren</li> </ul>
Grundlagen der Programmierung mit Assembler	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Befehlssatz eines Mikroprozessors/Mikrocontrollers nach Gruppen einteilen</li> <li>– Transfer-, logische, arithmetische, Schiebe-, Bit- und Sprungbefehle anwenden</li> <li>– Programm assemblieren/kompilieren und testen</li> </ul>

*Freiraum Hard- und Softwaretechnik*

<b>Thema</b>	<b>Präzisierungen</b>
Prozessrechner	– Typen, Prozessdarstellung, Bussysteme
SPS	– Programmierungsarten, Schnittstellendefinitionen
Computerunterstützte Schaltungssimulation	– Simulation von Digital-Grundsaltungen
Neue Programmierkonzepte und Strategien	– Vertiefung der objektorientierte Programmierung, grafikunterstützte Oberfläche
Mess- und Entwicklungswerkzeuge	– Logikanalyse, Emulation, Protokollanalyse, Prozessoremulation

**BEREICHSÜBERGREIFENDE PROJEKTE****120 Lektionen***Richtziele:*

Die Lektionen des Unterrichtsbereich «Bereichsübergreifende Projekte» sind wie folgt einzusetzen:

- Förderung der Handlungskompetenz durch bereichsübergreifende Anwendungen (Bereichsübergreifende Projektarbeiten, Bearbeitung von Praxisbeispielen, Vorbereitungen auf überbetriebliche Kurse und das Qualifikationsverfahren)
- Behandlung neuer Technologien (Technologien und branchenspezifische Themen die nicht im KoRe-Katalog enthalten sind)

Folgende bereichsübergreifende Anwendungen werden behandelt :

1. Semester : Projekte
2. Semester : Robotik

**ALLGEMEINBILDUNG**

**480 Lektionen**

Kurzfassung des Rahmenlehrplans 2006 des BBT und des SLP des GBS 2008.

**Überblick Lektionenzahl**

		Unterrichtszeit total	Unterrichtszeit pro Woche
4-jährige Lehren	Neben Pflicht- Wahlthemen definieren	480 Lektionen	3 Lektionen

**Konzept**

Pädagogisch-didaktisches Konzept	Der allgemein bildende Unterricht erfolgt themen- und handlungsorientiert.
Bildungsziele	Die beiden Lernbereiche „Sprache und Kommunikation“ und „Gesellschaft“ sind miteinander im Unterricht zu vernetzen
Kompetenzen	Förderung der Sprach-, Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz Aufbau von Sachkompetenz
Lernbereiche „Gesellschaft“	8 Aspekte: Ethik, Identität und Sozialisation, Kultur, Ökologie, Politik, Recht, Technologie, Wirtschaft
Lernbereich „Sprache und Kommunikation“	Sprach- und Kommunikationskompetenzen für den privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Bereich
Semesternoten	je eine Note für die Lernbereiche „Gesellschaft“ und „Sprache und Kommunikation“

**Themen gemäss Schullehrplan**

1. Lehrjahr	2. Lehrjahr	3. Lehrjahr	4. Lehrjahr
<b>Persönlichkeit und Lehrbeginn</b> Obligatorische Lerninhalte: 12 Wochen *Fakultative Lerninhalte: 6 Wochen	<b>Gemeinschaft und Staat</b> Obligatorische Lerninhalte: 11 Wochen *Fakultative Lerninhalte: 6 Wochen	<b>Schweiz und Welt</b> Obligatorische Lerninhalte: 12 Wochen *Fakultative Lerninhalte: 6 Wochen	<b>Arbeit und Markt</b> Obligatorische Lerninhalte: 11 Wochen *Fakultative Lerninhalte: 3 Wochen
<b>Geld und Konsum</b> Obligatorische Lerninhalte: 13 Wochen *Fakultative Lerninhalte: 6 Wochen	<b>Risiko und Verantwortung</b> Obligatorische Lerninhalte: 14 Wochen *Fakultative Lerninhalte: 6 Wochen	<b>Beziehung und Zusammenleben</b> Obligatorische Lerninhalte: 12 Wochen *Fakultative Lerninhalte: 6 Wochen	<b>Vertiefungsarbeit (VA) und Präsentation</b> 8 Wochen für VA Dauer für Präsentation abhängig von Klassen-

			grösse
			<b>Lehrabschluss und Zukunft</b> Obligatorische Lerninhalte: Wochen *Fakultative Lerninhalte: 2 Wochen
			<b>Schlussprüfung</b>

\* Fakultative Lerninhalte: Auswahl aus: Aktualität, berufsbezogene Themen, fakultative Inhalte zum Thema, Aspekt Kultur