

Lehrplan

Technologie

Gymnasiale Oberstufe

Berufsbezogene Fachrichtung Technik

Schwerpunkt Elektrotechnik

Hauptphase

G-Kurs

Ministerium für Bildung, Familie, Frauen und Kultur

Hohenzollernstraße 60, 66117 Saarbrücken
Postfach 10 24 52, 66024 Saarbrücken

Saarbrücken 2009

Hinweis:

Der Lehrplan ist online verfügbar unter
www.saarland.de/bildungsserver.htm

Einleitende Hinweise

Dem vorliegenden Lehrplan für das Fach „Technologie Elektrotechnik“ der Hauptphase am Technischen Gymnasium liegen die Verordnung - Schulordnung und Prüfungsordnung - über die gymnasiale Oberstufe und die Abiturprüfung im Saarland (GOS-VO) vom 02.07.2007 sowie die Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II - , Beschluss der Kultusministerkonferenz - vom 07.07.1972 i. d. F. vom 02.06.2006 sowie die einheitlichen Prüfungsanforderungen im Fach Technik vom 01.12.1989 zu Grunde. Die Hauptphase der Oberstufe umfasst vier Halbjahre.

Mit dem Eintritt in die gymnasiale Oberstufe wachsen neben den inhaltlichen und methodischen Anforderungen auch die Anforderungen an die Selbstständigkeit des Lernens und Arbeitens, an die Verantwortung für die Gestaltung des eigenen Bildungsganges sowie an die Fähigkeit und Bereitschaft zur Verständigung und Zusammenarbeit in wechselnden Lerngruppen mit unterschiedlichen Lebens- und Lernerfahrungen.

Das Fach „Technologie Elektrotechnik“ dient in der Hauptphase (G-Kurs) vor allem dazu, den Lernenden einen Einblick in die Grundlagen der berufsorientierten Handlungskompetenz im Berufsfeld Elektrotechnik zu ermöglichen.

Die tatsächlich in Anspruch genommene Zeit ist methodenabhängig. Angestrebt wird eine Vielfalt von Methoden unter Berücksichtigung von Schüleraktivität.

Auf nachstehende formale Vorgaben wird verwiesen:

- Die Lernziele sind mit Blick auf einen stringenten Umfang des Lehrplanes als Groblernziele formuliert.
- Die Zeitrichtwerte sind als vorgeschlagene zeitliche Empfehlung zu verstehen. Sie sind stets als Jahresstunden ausgewiesen, um Vergleiche mit den gymnasialen Oberstufen anderer Bundesländer zu ermöglichen.
- Die Zeiten für Wiederholungen, Leistungsüberprüfungen etc. sind in den ausgewiesenen Stundenanteilen enthalten. Außerdem sind sie von der jeweiligen Lehrperson an die Länge des jeweiligen Schuljahres anzupassen.

Saarbrücken, Mai 2009

LERNGEBIETSÜBERSICHT

Lfd. Nr.	Lerngebiet	Zeitrichtwert (Stunden)
	Halbjahre 1 und 2 der Hauptphase	
1	Elektrische Netzwerke	30
2	Elektrisches Feld und magnetisches Feld	20
3	Grundlagen der Wechselstromtechnik	30
Summe		80

Lfd. Nr.	Lerngebiet	Zeitrichtwert (Stunden)
	Halbjahre 3 und 4 der Hauptphase	
4	Schaltungen der Wechselstromtechnik	20
5	Analogtechnik	80
6	Digitale Schaltungstechnik	60
Summe		160

Lerngebiet 1: ELEKTRISCHE NETZWERKE		Zeitrictwert: 30 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden können		
1.1 den Aufbau und das Verhalten rea- ler Spannungs- quellen beschrei- ben.	<ul style="list-style-type: none"> - Innenwiderstand - Leerlaufspannung - Kurzschlussstrom 	<p>Messtechnische Ermittlung von U_0 und R_i einer Spannungsquelle</p> <p>Aufnahme der Strom- Spannungs-Kennlinie von Solarmodulen</p> <p>z. B. Netzgeräte, Solarzel- le, galvanisches Element</p>
1.2 Ströme und Span- nungen in Gleich- stromnetzwerken mit verschiedenen Lösungsverfahren berechnen.	<ul style="list-style-type: none"> - Verbraucherzählpeilsystem - Maschensatz, Knotenpunktsatz - Kombination der beiden Sätze bei der Berechnung vermasch- ter Netze (maximal 3 Zweig- ströme) - Elektrische Spannung als Potenzialdifferenz 	<p>Einsatz von Mathematik- Programmen zum Lösen der linearen Gleichungs- systeme</p>
1.3 Anpassungsarten in Netzwerken un- terscheiden.	<ul style="list-style-type: none"> - Spannungsanpassung - Stromanpassung - Leistungsanpassung als Extremwertproblem 	<p>Besichtigung eines elektr. Versorgungsnetzes</p> <p>Lautsprecheranpassung an ein Audioanlage</p> <p>Leistungsanpassung bei Solarzellen</p>

Lerngebiet 2: ELEKTRISCHES FELD UND MAGNETISCHES FELD		Zeitrichtwert: 20 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden können		
2.1 die Eigenschaften und die Größen des elektrischen Feldes beschreiben.	<ul style="list-style-type: none"> - Kraftwirkungen auf elektrische Ladungen im elektrischen Feld - Beschreibung des elektrischen Feldes durch Feldlinien (homogene und inhomogene Felder) - Elektrische Feldstärke im homogenen Feld $E = \frac{U}{d}$ 	
2.2 die Kapazität als Speichervermögen für elektrische Ladungen erklären.	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Eigenschaften eines Kondensators - Kapazität als Verhältnis zwischen Ladung und Spannung; $C = \frac{Q}{U}$ 	<p>Messübungen:</p> <p>Wirkung von Glättungskondensatoren in Netzteilen</p>
2.3 die Eigenschaften und Größen des magnetischen Feldes nennen.	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften des magnetischen Feldes - magnetische Durchflutung, magnetischer Fluss, magnetische Flussdichte, Permeabilität - Ferromagnetismus, Magnetisierungskennlinie 	Analogie elektrischer/ magnetischer Kreis
2.4 Kräfte und deren Wirkung im Magnetfeld beschreiben.	<ul style="list-style-type: none"> - gerader stromdurchflossener Leiter - Spule - parallele stromdurchflossene Leiter 	Messgerät, Motor, Lautsprecher
2.5 das Induktionsgesetz beschreiben.	<ul style="list-style-type: none"> - Induktionsgesetz - Generatorprinzip - Transformatorprinzip 	Prinzip eines dynamischen Mikrofons

Lerngebiet 2: ELEKTRISCHES FELD UND MAGNETISCHES FELD		Zeitrichtwert: 20 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden können		
2.6 die Induktivität als charakteristische Größe einer Spule beschreiben.	- Induktivität einer Spule	Technische Anwendungen: Zündvorgang bei der Leuchtstofflampe Selbstinduktionsspannung beim Abschalten einer Spule

Lerngebiet 3: GRUNDLAGEN DER WECHSELSTROMTECHNIK		Zeitrichtwert: 30 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden können		
3.1 3.1.1 die Entstehung einer sinusförmigen Wechselspannung beschreiben.	- Entstehung einer sinusförmigen Wechselspannung	Einsatz von Simulationssoftware
3.1.2 die Kenngrößen einer sinusförmigen Wechselspannung definieren und berechnen.	- Momentanwert, Maximalwert, Periodendauer, Frequenz, Kreisfrequenz, Phasenwinkel, Grad- und Bogenmaß	Messübungen mit dem Oszilloskop
3.1.3 Wechselgrößen aus Oszillogrammen ermitteln.	- Auswertung eines Oszillogramms bezogen auf Effektivwert und Frequenz	
3.1.4 die Darstellungsmöglichkeiten sinusförmiger Wechselgrößen kennen und anwenden.	- Liniendiagramm $u(t) = \hat{u} \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi)$ - Zeigerdiagramm sinusförmiger Wechselgrößen	Erläuterung der Begriffe durch Liniendiagramme
3.1.5 die Mittelwerte von Wechselgrößen bestimmen.	- Definition des Effektivwertes	

Lerngebiet 3: GRUNDLAGEN DER WECHSELSTROMTECHNIK Zeitrichtwert: 30 Stunden

Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden können		
3.2 3.2.1 das Verhalten ohmscher Widerstände im Wechselstromkreis beschreiben.	- Linien- und Zeigerdiagramm für Strom und Spannung	Versuch zum Verhalten ohmscher Widerstände im Wechselstromkreis für Strom und Spannung mit dem Oszilloskop zeigen
3.2 das Verhalten induktiver und kapazitiver Widerstände im Wechselstromkreis beschreiben.	- Linien- und Zeigerdiagramm für Strom und Spannung - Phasenverschiebung - induktiver Widerstand - kapazitiver Widerstand	Versuch zum Verhalten induktiver und kapazitiver Widerstände im Wechselstromkreis für Strom und Spannung mit dem Oszilloskop zeigen

Lerngebiet 4: Zeitrichtwert: 20 Stunden
SCHALTUNGEN DER WECHSELSTROMTECHNIK

Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>4.1 das Verhalten von Reihen- und Parallelschaltungen im Wechselstromkreis beschreiben.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - RC- und RL-Reihenschaltung (Zeiger- und Liniendiagramm für Strom und Spannung, Scheinwiderstand, Leistungsfaktor) - RC und RL-Parallelschaltung (Zeigerdiagramme, Scheinleitwert, Leistungsfaktor) - Anwendungen: Hoch- und Tiefpass (Frequenzgang, Grenzfrequenz) 	<p>Messungen an RC- und RL-Reihenschaltungen</p> <p>Messungen an RC- und RL-Parallelschaltungen</p> <p>Messtechnische Aufnahme des Frequenzganges von RC-Hoch- und RC-Tiefpässen</p>
<p>4.2 das Verhalten von Reihenschwingkreisen darstellen.</p>	<p>- Reihenschwingkreis (R, L, C) (Zeigerdiagramme, Resonanz, Resonanzfrequenz, Scheinwiderstand, Spannungsüberhöhung, Filterverhalten).</p>	<p>Messtechnische Aufnahme und Auswertung von Resonanzkurven</p> <p>Einsatz als Saugkreis</p>
<p>4.3 4.3.1 die Definitionen der verschiedenen Wechselstromleistungen nennen.</p> <p>4.3.2 den Wirkleistungsfaktor definieren.</p> <p>4.3.3 die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Wechselstromleistungen darstellen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Wirkleistung - Blindleistung - Scheinleistung - Wirkleistungsfaktor - Beziehungen im Leistungsdreieck 	

Lerngebiet 5: ANALOGTECHNIK		Zeitrictwert: 80 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden können		
5.1 5.1.1 den Aufbau und die Funktion der Diode beschreiben.	- Halbleiterdiode in Durchlass- und in Sperrichtung - Kennlinien	Aufnahme der Durchlasskennlinie und der Sperrkennlinie
5.1.2 Beispiele für Diodenanwendungen erklären.	- Reihenschaltung von Diode und Vorwiderstand - Arbeitsgerade - Begrenzer- und Schwellwert schaltung	
5.2 5.2.1 den Aufbau und die Funktion von NPN- Transistoren beschreiben.	- Aufbau und Funktion - Zonenfolge - Stromverstärkung - Ströme und Spannungen	
5.2.2 mit den wichtigsten Transistorkennlinien arbeiten.	- Eingangskennlinie - Stromsteuerkennlinie - Ausgangskennlinie - Vierquadrantenkennlinienfeld	Kennlinienaufnahme von NPN-Transistoren
5.2.3 Kenngößen von NPN-Transistoren interpretieren.	- Wichtige Kenndaten und Grenzwerte (B , P_{tot} , I_{cmax} , U_{CEmax} , U_{CEsat})	Datenblätter und Bauformen
5.3 den bipolaren Transistors als Schalter erklären und anwenden.	- Arbeitsgerade im Ausgangskennlinienfeld (ohmsche Last) - Dimensionierung von Treiberschaltungen (Übersteuerung, Schaltschwelle, Belastungsfälle) - Bauteil Auswahl nach Widerstandsnormwahl E12	Belastungsfälle: LED gegen Betriebsspannung, LED gegen Masse

Lerngebiet 5: ANALOGTECHNIK		Zeitrichtwert: 80 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden können		
5.4 5.4.1 Verhalten und Funktion des Operationsverstärkers beschreiben. 5.4.2 die Grundsaltungen des Operationsverstärkers erklären und anwenden.	<ul style="list-style-type: none"> - Ideale und reale Kenndaten (Eingangswiderstand, Ausgangswiderstand, Leerlaufverstärkung in Dezibel) - Grundsaltungen (Invertierender- und nichtinvertierender Verstärker) - Anwendungen (Addierer, Subtrahierer, Impedanzwandler, Brückenschaltung mit Sensoren) 	Elektrometerverstärker als hochohmiges Spannungsmessgerät Messtechnische Bestimmung von Kenngrößen eines invertierenden oder nichtinvertierenden Operationsverstärkers (Verstärkung, Frequenzgang)
5.5 Sensoren in Verstärkerschaltungen anwenden.	<ul style="list-style-type: none"> - Brückenschaltung mit passiven Sensoren - OP-Schaltungen mit aktiven Sensoren 	Thermoelemente, NTC - negative temperature coefficient, PTC - positive temperature coefficient, LDR - light dependent resistor, Fotoelement, MDR - magnetic dependent resistor, AMR - anisotrope magnetic resistor, GMR - giant magnetic resistor, DMS - Dehnungsmessstreifen.

Lerngebiet 6: DIGITALE SCHALTUNGSTECHNIK DIGITALE SCHALTUNGSTECHNIK		Zeitrictwert: 60 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden können		
6.1 den Grundaufbau von Zahlensystemen erklären.	<ul style="list-style-type: none"> - Stellenbewertete Zahlensysteme (Dezimalsystem, Dualsystem, Hexadezimalsystem) - BCD- Code - Zahleumwandlung - Addition von Dualzahlen 	Wiederholung der allgemeinen mathematischen Beziehung der stellenbewerteten Zahlensysteme.
6.2 6.2.1 die logischen Grundfunktionen nennen und anwenden.	<ul style="list-style-type: none"> - logische Grundfunktionen (UND, ODER, NICHT) - NAND und NOR - Äquivalenz und Antivalenz 	Funktionsüberprüfungen mit Hilfe eines Digitalboards oder eines Simulationsprogramms
6.2.2 die Rechenregeln der Schaltalgebra anwenden.	<ul style="list-style-type: none"> - Theoreme der Schaltalgebra - Kommutativgesetz - Assoziativgesetz - Distributivgesetz - De Morgansche Regeln 	
6.3 6.3.1 die Analyse logischer Schaltungen durchführen.	<ul style="list-style-type: none"> - Ermittlung der Wahrheitstabelle - Ermittlung der Funktionsgleichung 	
6.3.2 die Synthese logischer Schaltungen durchführen.	<ul style="list-style-type: none"> - Ermittlung der Wahrheitstabelle aus verbalen Aufgabenstellungen - Disjunktive-Normalform - Konjunktive-Normalform - Minimierung einer Schaltfunktion mittels KV-Diagrammen - Umsetzung der Schaltfunktion in eine logische Schaltung - Anwendungsbeispiel Dual-7-Segment-Code-Wandler) 	<p>KV-Diagramme bis zu vier Variablen</p> <p>Nutzung von Redundanzen zur Schaltungsvereinfachung</p>

Lerngebiet 6: DIGITALE SCHALTUNGSTECHNIK		Zeitrichtwert: 80 Stunden
DIGITALE SCHALTUNGSTECHNIK		
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden können		
6.4 Eigenschaften der logischen Schaltungsfamilien beschreiben.	<ul style="list-style-type: none"> - TTL, CMOS - Betriebsspannungen - Ein- und Ausgangspegel - Leistungsbedarf - Fan-In, Fan-Out 	<p>Gegenüberstellung von TTL-Technik und CMOS-Technik</p> <p>Arbeiten mit Datenblättern</p>
6.5 6.5.1 die Funktionsweise und die typischen Eigenschaften von bistabilen Kippgliedern erläutern und anwenden.	<ul style="list-style-type: none"> - Wahrheitstabelle, Schaltungssymbole, Signal-Zeit-Pläne, Ansteuerarten (taktunabhängig, taktzustand- und taktflankengesteuert): RS-Kippglied mit vorrangigem Setzen und Rücksetzen (Realisierung auch mit NAND- und NOR-Gattern), D-Kippglied, JK-Kippglied - Ansteuerung von Kippgliedern (zustands- und flankengesteuert) 	<p>Schaltungssimulation</p> <p>Arbeiten mit Datenblättern</p> <p>Integrierte Bausteine</p>