



Enseignement secondaire technique	
Régime professionnel — Métiers de l'électricité Division de l'apprentissage artisanal Section des métiers de l'électricité	
Électrotechnique	Classe de X0EL

Nombre de leçons: 7.0

Nombre minimal de devoirs: au moins 2 devoirs par période, il est souhaitable que la durée totale des devoirs par période soit égale à la durée hebdomadaire de cours.

Langue véhiculaire: Allemand

Allgemeine Bemerkungen zum Fach

- Schüler und Schülerinnen werden allgemein durch den Begriff Schüler bezeichnet.
- Zur Förderung der Handlungskompetenz muss dem Lehrer die geeignete Infrastruktur zur Verfügung gestellt werden. Das Fach ELETE sollte deshalb in einem entsprechend ausgestatteten Laborsaal abgehalten werden.
- Die angegebenen Zeiten sind Richtzeiten und beziehen sich auf einen Zeitraum von 30 Unterrichtswochen. Die Prüfungen und ihre Verbesserungen sind in diesem Zeitraum nicht mit eingerechnet.
- Zur Vermittlung der Fachkompetenz findet der Lehrer zu jeder Lerneinheit Lernziele und Inhalte, sowie die Vorgaben und Hinweise, um diese Inhalte zu erarbeiten. Die Vorgaben sind bindend.
- Projekte und Vorträge werden nicht in Prüfungen behandelt.



Methodische Vorgaben

- Das Konzept des handlungsorientierten Unterrichts stellt die Rahmenrichtlinien für die organisatorische und inhaltliche Planungsarbeit der Unterrichtsprogramme dar. Die pädagogischen Leitideen sollen die konkrete Unterrichtsvorbereitung, -durchführung und -kontrolle durch die Lehrer unterstützen. Sie stellen darüber hinaus auch Entscheidungshilfen bei Investitionen in Medien, Unterrichtsmaterialien und bei der Raumgestaltung dar.
- Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept von Unterricht, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Dieses Konzept kann durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklicht werden.
- Bei der Überarbeitung der Programme wurde die Handlungskompetenz als zentrales Bildungsziel entfaltet und ausdifferenziert. Mit dem Kompetenzmodell:
 - wird Lernen als aktiver, konstruktiver, selbstgesteuerter und kommunikativer Prozess aufgefasst,
 - gewinnt die Selbstbefähigung und Eigenverantwortung des Schülers an Bedeutung.

Voraussetzung für kompetentes Handeln sind demnach zum einen die Bereitschaft und zum anderen die Fähigkeiten, die ein Individuum zur Bewältigung einer bestimmten Situation benötigt.

Es wird zwischen vier Kompetenzbereichen unterschieden:

- Methodenkompetenz,
- Sozialkompetenz,
- Selbstkompetenz.
- Sach- und Fachkompetenz,
- Bei der handlungsorientierten Unterrichtsgestaltung unterscheidet man:
 - Versuchsorientierter Unterricht welcher meist auf eine technische Frage begrenzt ist,
 - Problemorientierter Unterricht in welchem die Schüler mit einem Problem konfrontiert werden,
 - Projektorientierter Unterricht welcher die Schüler mit einer Gestaltungsaufgabe konfrontiert.
- Zum Erreichen der einzelnen Lernziele sollen die Schüler, unter Aufsicht und Beratung des Fachlehrers, im Laufe des Jahres, je nach Thema, Messübungen mit Berichten, kleinere Projektarbeiten und Vorträge selbständig oder in Gruppen durchführen.
- Neben dem handlungsorientierten Unterricht soll auch der fächerübergreifende Unterricht gefördert werden. Der Schüler erstellt im Laufe des Jahres eine geordnete Sammelmappe mit folgenden Inhalten:
 - Messberichte,
 - Projektarbeiten,
 - Schaltungsunterlagen,
 - Vorträge,
 - Steckbriefe der Bauelemente.

Die Sammelmappe stellt ein Bindeglied zwischen den einzelnen Fächern dar und sollte sowohl im fachtheoretischen wie auch im Werkstattunterricht als Nachschlagewerk benutzt werden.



Allgemeine übergeordnete Lernziele zur Vermittlung der Methodenkompetenz, Sozialkompetenz und Selbstkompetenz in einem handlungsorientierten Unterricht

Die Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen sind den Fachkompetenzen vorangestellt. Sie stellen fachübergreifende, methodische und zielgerichtete Instrumente dar, die dem Schüler das Lernen und Problemlösen ermöglichen.

Methodenkompetenz:

Die Methodenkompetenz äußert sich in der Befähigung effektiver, sinnvoller und sachgerechter Nutzung notwendiger Hilfsmittel zur Erkenntnisgewinnung und zum rationellen, zielorientierten Umgang mit Arbeitstechniken. Der Schüler ist fähig die Methoden in wechselnden Situationen im Umgang mit Sachen, Personen und Gruppen und zur Lösung von Sachproblemen erfolgreich anzuwenden.

Aus den Anforderungen des Berufsprofils lassen sich folgende Methodenkompetenzen schwerpunktmäßig ableiten:

- Problemlösungstechniken anwenden,
- mit Informationsquellen umgehen,
- Entscheidungstechniken anwenden.

Sozialkompetenz:

Die Sozialkompetenz gewinnt auf dem Gebiet der beruflichen Qualifikation immer mehr an Bedeutung. Diese Kompetenz wird auf allen Ebenen von Organisationshierarchien, in allen Funktionsbereichen und in allen Berufen als unverzichtbar erachtet. Ziel ist die Optimierung der Interaktionsprozesse von Gruppenmitgliedern bei der Bewältigung ihrer Arbeitssituation. Die Sozialkompetenz spielt sowohl in der Gruppen- und Teamarbeit als auch in der Zwei-Personen-Interaktion eine bedeutende Rolle. Diese als lern- und trainierbar anzusehende Verhaltensweise ist von den Eigenschaften der Situation und von den Fähigkeiten der handelnden Person abhängig. Der Schüler ist fähig in Teams unterschiedlicher Struktur (Alter, Herkunft, Beruf, Qualifikation,.....) zusammenzuarbeiten, andere Meinungen zu akzeptieren, Kooperations- sowie Konflikt- und Kritikbereitschaft zu entwickeln.

Aus den Anforderungen des Berufsprofils lassen sich folgende Sozialkompetenzen schwerpunktmäßig ableiten:

- Teamfähigkeit,
- Kommunikationsfähigkeit,
- Kunden- und dienstleistungsorientiertes Handeln.

Selbstkompetenz:

Sie bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten, sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln.



Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte. Somit wird der Schüler fähig zur Reflexion und Einschätzung der eigenen Stärken und Schwächen.

Aus den Anforderungen des Berufsprofils lassen sich folgende Selbstkompetenzen schwerpunktmäßig ableiten:

- Selbständigkeit,
- Lernprozesse selbständig planen und durchführen,
- Sorgfalt, Eigeninitiative.



Die Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen sind in allen Fächern zu entwickeln. Da sie nicht an bestimmte Inhalte gebunden sind, lassen sie sich nicht bestimmten Fächern zuordnen.

Folgende Lernziele werden während des ganzen Jahres bei den verschiedenen Fachinhalten eingeübt, um die Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz systematisch zu fördern.

I. Zielgerichtetes Umgehen mit Informationsquellen

Lernziele:

- Klassische und elektronische Fachwörterbücher handhaben.
- Auf Internetdienste zugreifen und die erweiterten Funktionen von Suchmaschinen anwenden.
- Fachbezogene elektronische Kataloge und Datenbücher handhaben und nach Aufgabenstellung gezielt Daten ermitteln.
- Technische Daten und Kennwerte von Bauteilen und Bauelementen aus Datenbüchern, Katalogen und CD-ROM beschaffen und im Rahmen von praktischen Lernaufgaben und Laborübungen anwenden.
- PC fachbezogen handhaben und gängige graphische Benutzeroberflächen bedienen.
- Vorträge, Projekte und Berichte mit Hilfe von Textverarbeitungs- bzw. Tabellenkalkulationssoftware dokumentieren (Grundfunktionen).
- Im Rahmen von Lernaufgaben und Projektarbeiten die geltenden Vorschriften des Umweltschutzes und des Datenschutzes berücksichtigen.

II. Problemlösungstechniken und Entscheidungstechniken anwenden

Lernziele:

- Theoretische und praktische Arbeitsergebnisse überprüfen. Abweichungen feststellen und Fehler beschreiben.
- Funktionsprüfung von ausgeführten Schaltungen messtechnisch durchführen.

III. Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit trainieren.

Lernziele:

- Im Rahmen von Lernaufgaben und Laborversuchen, Arbeits-, Versuchsberichte und Messprotokolle in der Unterrichtssprache (Deutsch oder Französisch) selbständig erstellen.
- Einfache fachbezogene Texte in Deutsch und Französisch lesen und verstehen.
- Gängige Fachbegriffe in Deutsch, Französisch und Englisch beschreiben.
- Arbeitsbezogene Informationen sammeln und eine geordnete Sammelmappe erstellen (manuell und am PC).



Lernziele zur Vermittlung der Fachkompetenz in einem handlungsorientierten Unterricht

Bei der Fachkompetenz handelt es sich um:

- Wissen (Regeln, Begriffe, Definitionen),
- Zusammenhänge erkennen,
- In einer Disziplin erworbenes Wissen und Können, sowie gewonnene Einsichten in Handlungszusammenhängen anwenden können,
- Wissen verknüpfen und zu sachbezogenen Urteilen heranziehen können.

Die Fachkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und die Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachorientiert, methodengeleitet und selbständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Lerneinheit 1

A. Lernziele:

- Bauelemente und praxisbezogene Schaltungen der Elektrotechnik selbständig messtechnisch untersuchen.
- Digitale und analoge Messinstrumente nach fachbezogener Aufgabenstellung auswählen, anschließen, Messbereiche auswählen und Messresultate ablesen.
- Messungen in Gleichstromkreisen selbständig durchführen und Messergebnisse tabellarisch und zeichnerisch in einem Bericht darstellen und deren Ergebnisse nach Anweisung auswerten.
- Fachbezogene Formeln der Elektrotechnik sowie die entsprechenden Größen und Einheiten handhaben.
- Praxisbezogene Berechnungen in Schaltungen der Elektrotechnik durchführen.
- Funktionsprüfung von ausgeführten Schaltungen messtechnisch durchführen.

Inhalte	h	Vorgaben / Hinweise
<ul style="list-style-type: none">– Gleichstromkreis selbständig aufbauen und dessen Bauelemente benennen<ul style="list-style-type: none">• Leiter, Nichtleiter• Erzeuger• Verbraucher• Energiefluss• Schalter• Sicherung• Spannung• Strom	6	Vorgabe: <ul style="list-style-type: none">– Elementare Hinweise auf Gefahren und Sicherheitsvorschriften müssen zu diesem Zeitpunkt schon vermittelt werden.
<ul style="list-style-type: none">– Digitale und analoge Vielfachmessgeräte<ul style="list-style-type: none">• Analoge und digitale Anzeige• Messbereiche• Genauigkeitsklassen• Fehlerquellen	4	Vorgaben: <ul style="list-style-type: none">– Die Schüler sollen anhand von praktischen Beispielen eine Einführung in der Handhabung von Messinstrumenten erhalten.– Das Lernziel soll aber über das ganze Ausbildungsjahr geschult werden.
	10	Vorgaben:



<ul style="list-style-type: none">– Ohmsche Widerstände im Gleichstromkreis<ul style="list-style-type: none">• Ohmsches Gesetz• Widerstandskennlinie• Festwiderstandsarten• Farbcode und Normreihe• Leitungswiderstand		<ul style="list-style-type: none">– Die Widerstandskennlinien sollen in Schülerversuchen aufgenommen werden.– Anhand der Widerstandskennlinien sollen die Schüler selbstständig das ohmsche Gesetz erstellen.
<ul style="list-style-type: none">– Rechnungen mit dem Ohmsches Gesetz<ul style="list-style-type: none">• Einheiten, Formelumstellung	2	
<ul style="list-style-type: none">– Messung in Gleichstromkreisen<ul style="list-style-type: none">• Spannungsmessung• Strommessung• Widerstandsmessung• Sichtprüfung und Erprobung von Messschaltungen• Ablesen und Auswerten von Messresultaten	4	Vorgaben: <ul style="list-style-type: none">– Die Widerstandsmessung erfolgt mit Strom- und Spannungsmesser sowie mit dem Ohmmeter.– Das Lernziel soll aber über das ganze Ausbildungsjahr geschult werden
Projekt Sammelmappe: Festwiderstandsarten und Farbcode.		

Lerneinheit 2

B. Lernziele:

- Anhand der DIN-Symbole der Elektrotechnik einfache Zeichnungen und Schaltpläne beschreiben und in den verschiedenen Darstellungsarten normgerecht von Hand und mit dem PC mit entsprechender Anwendersoftware zeichnen.

Inhalte	h	Vorgaben / Hinweise
<ul style="list-style-type: none">– Installationsschaltungen<ul style="list-style-type: none">• Stromkreisdarstellungsarten• Ausschaltung• Steckdose• Serienschaltung• Wechselschaltung• Kreuzschaltung	15	Vorgaben: <ul style="list-style-type: none">– Jede Schaltung soll von Hand normgerecht gezeichnet werden.– Eine Einführung in ein CAD-Programm sollte gleichzeitig erfolgen.– Es muss das gleiche CAD-Programm in der Werkstatt und im theoretischen Unterricht verwendet werden.



Lerneinheit 3

C. Lernziele:

- Bauelemente und praxisbezogene Schaltungen der Elektrotechnik selbständig messtechnisch untersuchen.
- Fachbezogene Formeln der Elektrotechnik sowie die entsprechenden Größen und Einheiten handhaben.
- Praxisbezogene Berechnungen in Schaltungen der Elektrotechnik durchführen.
- Messschaltungen je nach Anwendungsbereich auswählen.

Inhalte	h	Vorgaben / Hinweise
<ul style="list-style-type: none">– Kirchhoffsche Gesetze im Gleichstromkreis<ul style="list-style-type: none">• Reihenschaltung (Maschenregel).• Parallelschaltung (Knotenregel).	10	Vorgabe: <ul style="list-style-type: none">– Die Schüler sollen in Teamarbeit die Reihenschaltung und Parallelschaltung messtechnisch untersuchen.
<ul style="list-style-type: none">– Rechnungen mit den Kirchhoffschen Gesetzen<ul style="list-style-type: none">• Reihenschaltung (Maschenregel).• Parallelschaltung (Knotenregel).	6	Vorgabe: <ul style="list-style-type: none">– Der rechnerische Teil eines Themas soll gleichzeitig mit dem theoretischen Teil behandelt werden.
<ul style="list-style-type: none">– Widerstandsschaltungen im Gleichstromkreis<ul style="list-style-type: none">• Gruppenschaltungen	8	Vorgabe: <ul style="list-style-type: none">– Messungen durchführen zum Feststellen von fehlerhaften Widerständen in Reihen-, Parallel- und Gruppenschaltungen
<ul style="list-style-type: none">– Widerstandsschaltungen rechnen<ul style="list-style-type: none">• Gruppenschaltungen	8	
<ul style="list-style-type: none">– Messschaltungen<ul style="list-style-type: none">• Spannungsfehlerschaltung• Stromfehlerschaltung• Messbereichserweiterung von Voltmeter und Amperemeter	8	
<ul style="list-style-type: none">– Spannungsteiler im Gleichstromkreis<ul style="list-style-type: none">• unbelasteter Spannungsteiler• belasteter Spannungsteiler	6	Vorgabe: <ul style="list-style-type: none">– Die Schüler sollen in Teamarbeit den Spannungsteiler messtechnisch untersuchen.
<ul style="list-style-type: none">– Spannungsteiler berechnen<ul style="list-style-type: none">• Vorwiderstand• unbelasteter Spannungsteiler• belasteter Spannungsteiler	6	
<ul style="list-style-type: none">– Chemische Spannungsquellen<ul style="list-style-type: none">• Ideale Spannungsquelle• Reale Spannungsquelle	8	Vorgabe: <ul style="list-style-type: none">– Die Schüler sollen in Teamarbeit die Belastungskennlinie von chemischen Spannungsquellen messtechnisch aufnehmen.



<ul style="list-style-type: none">• Innenwiderstand• Belastungskennlinie• Batterie und Akkutypen (Übersicht)• Kapazität (Ah)• Reihenschaltung von chemischen Spannungsquellen		
Projekt Sammelmappe: Chemische Spannungsquellen.		

Lerneinheit 4

D. Lernziele:

- Bauelemente und praxisbezogene Schaltungen der Elektrotechnik selbständig messtechnisch untersuchen.
- Fachbezogene Formeln der Elektrotechnik sowie die entsprechenden Größen und Einheiten handhaben.
- Praxisbezogene Berechnungen in Schaltungen der Elektrotechnik durchführen.
- Messungen in Wechselstromkreisen selbständig durchführen und Messergebnisse tabellarisch und zeichnerisch in einem Bericht darstellen und deren Ergebnisse nach Anweisung auswerten.

Inhalte	h	Vorgaben / Hinweise
<ul style="list-style-type: none">– Arbeit und Leistung im Gleichstromkreis<ul style="list-style-type: none">• mechanische Arbeit und Leistung• elektrische Leistung<ul style="list-style-type: none">■ maximale Belastbarkeit von Widerständen• elektrische Arbeit• Energieumwandlung, Wirkungsgrad	14	Vorgaben: <ul style="list-style-type: none">– Die Begriffe elektrische Arbeit und Leistung sollen durch folgende Schülerversuche vertieft werden:<ul style="list-style-type: none">• Strom-Spannungsmessung,• Leistungsmesser,• elektronischer Arbeitszähler.– Die Folgen der Überlastung von Widerständen optisch und messtechnisch feststellen.
<ul style="list-style-type: none">– Berechnung von Arbeit und Leistung<ul style="list-style-type: none">• mechanische Arbeit und Leistung• elektrische Leistung<ul style="list-style-type: none">■ maximale Belastbarkeit von Widerständen• elektrische Arbeit• Energieumwandlung, Wirkungsgrad	6	Vorgaben: <ul style="list-style-type: none">– Mittels praxisbezogenen Rechenbeispielen sollen die Schüler den Bezug zu den in ihrer Berufspraxis, üblichen Arbeits- und Leistungsgrößen erhalten.– Die Schüler berechnen für genormte Widerstände und Belastbarkeiten die maximale Spannung und den maximalen Strom.
<ul style="list-style-type: none">– Messung in Wechselstromkreisen<ul style="list-style-type: none">• Wechselspannungsquelle, Liniendiagramm• Frequenz und Periodendauer• Effektivwert• Spannungsmessung	6	Vorgaben: <ul style="list-style-type: none">– Darstellung mit dem Oszilloskop,– Absprache mit Fachlehrer Elektronik nötig, zu diesem Zeitpunkt muss das Oszilloskop schon behandelt sein.– Bedeutung der Wechselspannung in der Energieversorgung ansprechen.



• Strommessung		
<ul style="list-style-type: none"> – Ohmsche Widerstände an sinusförmiger Wechselspannung <ul style="list-style-type: none"> • Ohmsches Gesetz, • Kirchhoffsche Gesetze • Leistung • Arbeit 	6	Vorgaben: <ul style="list-style-type: none"> – Das Verhalten von ohmschen Widerständen sollte selbstständig in einem praxisbezogenen Versuch erarbeitet werden. – Schaltungen messtechnisch überprüfen
<ul style="list-style-type: none"> – Berechnung Ohmscher Widerstände im Wechselstromkreis 	2	
Projekt Sammelmappe: Genormte in Luxemburg übliche Versorgungsspannungen und Formen der Energieumwandlung zusammenstellen.		

Lerneinheit 5

E. Lernziele:

- Bauelemente und praxisbezogene Schaltungen der Elektrotechnik selbstständig messtechnisch untersuchen.
- Fachbezogene Formeln der Elektrotechnik sowie die entsprechenden Größen und Einheiten handhaben.
- Praxisbezogene Berechnungen in Schaltungen der Elektrotechnik durchführen.

Inhalte	h	Vorgaben / Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> – Spulen <ul style="list-style-type: none"> • Magnetisches Feld Pole, Feldlinienbilder, Kraftwirkung • Magnetische Kreise mit ferromagnetischen Stoffen • Elektromagnete • Induktivität und Energieinhalt • Technische Ausführungen (Bauarten, Formen, Kennwerte....) 	10	Vorgaben: <ul style="list-style-type: none"> – Hier sollen nur die Kenntnisse vermittelt werden die zum Verständnis der Spule beitragen. – Nur den Begriff des magnetischen Flusses definieren. – Als Anwendung der Elektromagnete sollen die Funktionsweise von Relais / Schütz behandelt werden. – Mit der Formel der Induktivität – $L = N^2 \cdot \frac{\mu \cdot A}{l}$ sollen die charakteristischen Kenngrößen der Spule die sich aus dem konstruktiven Aufbau ergeben, vermittelt werden. – Mit der Formel des Energieinhaltes – $W = \frac{1}{2} LI^2$ soll vermittelt werden, dass die Spule Energie speichert. – Die Formeln sollen nicht abgeleitet werden.
	6	Vorgabe:



<ul style="list-style-type: none">– Motorprinzip<ul style="list-style-type: none">• Kraftwirkungen auf einen stromdurchflossenen Leiter im Magnetfeld• Linke-Hand-Regel• Anwendung:<ul style="list-style-type: none">■ Kraftwirkungen zwischen zwei stromdurchflossenen Leitern.■ Drehbare Spulen im Magnetfeld• Prinzip des Drehspulinstrumentes		<ul style="list-style-type: none">– Hier sollen nur Wirkungsweisen und Prinzipien vermittelt werden, um die Anwendungen zu verstehen.
<ul style="list-style-type: none">– Induktionsgesetze<ul style="list-style-type: none">• Induktion• Generatorprinzip• Transformatorprinzip• Selbstinduktion	7	<p>Vorgaben:</p> <ul style="list-style-type: none">– Hier sollen nur Wirkungsweisen und Prinzipien vermittelt werden, um die Anwendungen zu verstehen.– Folgende Formeln sollen auf einfache Art vermittelt werden. $u = -N \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \text{und} \quad \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$
Projekt Sammelmappe: technische Ausführungen von Spulen.		

Lerneinheit 6

F. Lernziele:

- Anhand der DIN-Symbole der Elektrotechnik einfache Zeichnungen und Schaltpläne beschreiben und in den verschiedenen Darstellungsarten normgerecht von Hand und mit dem PC mit entsprechender Anwendersoftware zeichnen.

Inhalte	h	Vorgaben / Hinweise
<ul style="list-style-type: none">– Relais und Schütze<ul style="list-style-type: none">• Symbole und Zeichennormen	14	Vorgaben: <ul style="list-style-type: none">– Alle Schaltungen müssen mit dem CAD-Programm erstellt werden.
<ul style="list-style-type: none">– Kontakte von Last- und Steuerstromkreis		Hinweis: <ul style="list-style-type: none">– Grundsaltungen können normgerecht von Hand gezeichnet werden.
<ul style="list-style-type: none">– Relais- und Schützsaltungen<ul style="list-style-type: none">• Tippbetrieb und Selbsthaltung• Schaltung mit mehrenden Tastern• Verriegelungen• Folgeschaltung• Kontrollschaltungen		
Projektarbeit in Partnerarbeit: Vorgegebenen Schaltplan selbstständig dokumentieren und erklären.		

Lerneinheit 7

G. Lernziele:



<ul style="list-style-type: none">– Bauelemente und praxisbezogene Schaltungen der Elektrotechnik selbständig messtechnisch untersuchen.– Fachbezogene Formeln der Elektrotechnik, sowie die entsprechenden Größen und Einheiten handhaben.– Praxisbezogene Berechnungen in Schaltungen der Elektrotechnik durchführen.		
Inhalte	h	Vorgaben / Hinweise
<ul style="list-style-type: none">– Spule an Gleichspannung<ul style="list-style-type: none">• Zeitkonstante• Einschaltvorgang• Ausschaltvorgang	6	Vorgaben: <ul style="list-style-type: none">– Das Thema " Spule an Gleichspannung" soll an Hand von Demoversuchen erarbeitet werden.– Die Formel der Zeitkonstante $\tau = \frac{L}{R}$ soll auf einfache Art aus den Demoversuchen vermittelt werden. Hinweis: <ul style="list-style-type: none">– Das Thema kann mit Hilfe eines Simulationsprogrammes geübt und vertieft werden.
<ul style="list-style-type: none">– Spule an Wechselspannung<ul style="list-style-type: none">• Wechselstromwiderstand $Z = \frac{U}{I_L}$• Phasenverschiebung Strom und Spannung	8	Vorgaben: <ul style="list-style-type: none">– Das Thema " Spule an Wechselspannung" soll in vereinfachter Form erarbeitet werden.– Das Verhalten der Spule an Gleich- und Wechselspannung sollen die Schüler in Teamarbeit an Hand eines Versuches ermitteln.– Die Phasenverschiebung von Strom und Spannung soll anhand eines Demoversuches erarbeitet werden.– Messungen durchführen zum Feststellen von fehlerhaften Spulen.– Die Vertiefung dieses Stoffes erfolgt in der 11ten Klasse.

Lerneinheit 8

H. Lernziele:

- Bauelemente und praxisbezogene Schaltungen der Elektrotechnik selbständig messtechnisch untersuchen.
- Fachbezogene Formeln der Elektrotechnik, sowie die entsprechenden Größen und Einheiten handhaben.
- Praxisbezogene Berechnungen in Schaltungen der Elektrotechnik durchführen.

Inhalte	h	Vorgaben / Hinweise
---------	---	---------------------



<ul style="list-style-type: none">– Kondensatoren<ul style="list-style-type: none">• Elektrisches Feld (Feldlinien, homogen, inhomogen)• Ladung, Kapazität und Energieinhalt• Technische Ausführungen (Bauarten, Formen, Kennwerte)	8	Vorgaben: <ul style="list-style-type: none">– Hier sollen nur die Kenntnisse vermittelt werden die zum Verständnis des Kondensators beitragen.– Mit der Formel der Kapazität– $C = \epsilon * \frac{A}{d}$ sollen die charakteristischen Kenngrößen des Kondensators, die sich aus dem konstruktiven Aufbau ergeben, vermittelt werden.– Mit der Formel des Energieinhaltes $W = \frac{1}{2} C U^2$ soll vermittelt werden, dass der Kondensator Energie speichert.– Die Formeln sollen nicht abgeleitet werden.
<ul style="list-style-type: none">– Kondensator an Gleichspannung<ul style="list-style-type: none">• Zeitkonstante, Laden, Entladen• Parallelschaltung• Reihenschaltung	8	Vorgaben: <ul style="list-style-type: none">– Das Thema " Kondensator an Gleichspannung" soll an Hand von Demoversuchen erarbeitet werden.– Die Formel der Zeitkonstante $\tau = R * C$ soll auf einfache Art aus den Demoversuchen vermittelt werden.– Das Thema kann mit Hilfe eines Simulationsprogrammes geübt und vertieft werden.
<ul style="list-style-type: none">– Kondensator an sinusförmiger Wechselspannung<ul style="list-style-type: none">• Wechselstromwiderstand $Z = \frac{U_c}{I_c}$• Phasenverschiebung Strom und Spannung	8	Vorgaben: <ul style="list-style-type: none">– Das Thema "Kondensator an Wechselspannung" soll in vereinfachter Form erarbeitet werden.– Das Verhalten des Kondensators an Gleich- und Wechselspannung sollen die Schüler in Teamarbeit anhand eines Versuches ermitteln.– Die Phasenverschiebung von Strom und Spannung soll anhand eines Demoversuches erarbeitet werden.– Messungen durchführen zum Feststellen von fehlerhaften Kondensatoren.– Die Vertiefung dieses Stoffes erfolgt in der 11ten Klasse.
Projekt Sammelmappe: technische Ausführungen von Kondensatoren.		



--

Total:	210h
---------------	------

Manuel(s) obligatoire(s):

- Schaltungstechnik und Funktionsanalyse Arbeitsblock für das 1, Ausbildungsjahr → Wolf Machon, Volker Finke u.a. → Stam, H., GmbH, Verlag → ISBN 3-8237-6902-2
- Schaltungstechnik und metalltechnisches Zeichnen für Elektroinstallateure und Energieelektroniker, Grundbildung → - → Stam, H., GmbH, Verlag → ISBN 3-8237-6900-6

Manuel(s) au choix:

- Technologie für Elektroberufe, Grundbildung → - → Gehlen Dr. Max GmbH & Co. KG, Verlag → ISBN 3-441-91221-7

Le programme est valable pour les classes suivantes: X0EL, 00EE