

## Städtische Berufsschule für Industrieelektronik München

Beruf: EGS	Jahrgang: 11. Klasse/ Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.19	Stand: 04.01.2018
<b>Wochenmodul</b>	<b>IE 2.1 Stromversorgung</b>			
<b>Lernsituation</b>	<b>Versorgung eines Laborraums</b>			
<b>Lernfeld</b>	<b>Elektroenergieversorgung für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten</b>			
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Fachkompetenz</u>: Analyse von energietechnischen Anforderungen von Geräten und Systemen unter Berücksichtigung der Schutzmaßnahmen; Auswahl geeigneter Schutzeinrichtungen;</li><li>• <u>Sozialkompetenz</u>: Die Schüler arbeiten in Gruppen</li><li>• <u>Selbstkompetenz</u>: Die Schülerinnen und Schüler bewerten die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale der Energieversorgungen</li><li>• <u>Methodenkompetenz</u>: Auswertungen von Kennlinien; eigenständige Planung der Installation</li></ul>				
<p>Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planung einer Werkstatt nach Kundenauftrag – Erstellen eines Pflichtenheftes</li></ul>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Erzeugung von Wechselspannung; Effektivwert; Sinusspannung</li><li>• <math>X_L</math>, <math>X_C</math></li><li>• Scheitel- und Effektivwerte</li><li>• Wirk- und Blindleistung bei Wechselspannung</li><li>• Netzformen</li><li>• Energieverteilung; Spannungsebenen; Lastkurve</li><li>• Drehstromleistung; Stern- und Dreieckschaltung</li><li>• Spannungsabfall auf Leitungen und Leitungsdimensionierung</li><li>• Installations- und Verteilerplan</li><li>• Schutzklassen; Schutzmaßnahmen</li><li>• RCD und Leitungsschutzschalter</li><li>• Auslösekennlinien; Schleifenimpedanz</li></ul>				

## Städtische Berufsschule für Industrieelektronik München

Beruf: EGS	Jahrgang: 11. Klasse/ Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.19	Stand: 04.01.2018
<b>Wochenmodul</b>	<b>IE 2.2 Stromversorgungsgeräte 1</b>			
<b>Lernsituation</b>	<b>Stromversorgung einer Steuerung</b>			
<b>Lernfeld</b>	<b>Elektroenergieversorgung für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten</b>			
Kompetenzen:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Fachkompetenz</u>: Anhand von Kenngrößen geeignete Transformatoren auswählen können;</li><li>• <u>Sozialkompetenz</u>: Schüler arbeiten in Gruppen</li><li>• <u>Selbstkompetenz</u>: Sie wählen geeignete Energiequellen aus</li><li>• <u>Methodenkompetenz</u>: Die Schülerinnen und Schüler analysieren die energietechnischen Anforderungen von Geräten und Systemen</li></ul>				
Ziele:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Regeln für die Zusammenschaltung von Spannungsquellen</li><li>• Verhalten von Spannungsquellen bei Belastung</li><li>• Innenwiderstandsberechnung anhand von Belastungskurven</li></ul>				
Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Spannungsweiche und spannungssteife Spannungsquellen; Innenwiderstand</li><li>• Trafo</li><li>• Glättung</li><li>• Brückengleichrichter</li><li>• Spannungsstabilisierung mit Z-Diode</li><li>• Siebung</li><li>• Schutzmaßnahmen (SELV, PELV)</li></ul>				

## Städtische Berufsschule für Industrieelektronik München

Beruf: EGS	Jahrgang: 11. Klasse / Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.19	Stand: 04.01.2018
<b>Wochenmodul</b>	<b>IE 2.3 Stromversorgungsgeräte 2</b>			
<b>Lernsituation</b>	<b>Stromversorgung einer Steuerung 2 (Netzteil 24V)</b>			
<b>Lernfeld</b>	<b>Elektroenergieversorgung für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten</b>			
Kompetenzen:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Fachkompetenz</u>: Strom- und Spannungsmessung; Aufnahme der Belastungskennlinie; die Schülerinnen und Schüler schalten Bauelemente und Baugruppen für Energieversorgungen zusammen und schließen diese an.</li><li>• <u>Sozialkompetenz</u>: Die Schüler arbeiten in Gruppen</li><li>• <u>Selbstkompetenz</u>: Die Schüler entscheiden sich für geeignete Schutzmaßnahmen</li><li>• <u>Methodenkompetenz</u>: Die Schüler protokollieren Ihre Messungen</li></ul>				
Ziele:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorteile eines Schaltnetzteils erkennen</li><li>• Erkennen von Möglichkeiten zur Verbesserung der EMV</li><li>• Schaltnetzteile anhand der typ. Merkmale identifizieren können</li><li>• Durch Messung die unterschiedlichen Wirkungsgrade bei Linear- und Schaltreglern ermitteln</li></ul>				
Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Spannungsstabilisierung; Festspannungsregler</li><li>• Linearregler</li><li>• Schaltnetzteile (Fluss- und Sperrwandler); Pulsweitenmodulation; Tastgrad</li><li>• Wirkungsgrad; Verlustleistung</li><li>• Belastungskennlinie</li><li>• Elektronisches Vorschaltgerät</li><li>• EMV-Verhalten</li></ul>				

## Städtische Berufsschule für Industrieelektronik München

Beruf: EGS	Jahrgang: 11. Klasse/ Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.19	Stand: 04.01.2018
<b>Wochenmodul</b>	<b>SG 2.1 Elektronische Baugruppen 1</b>			
<b>Lernsituation</b>	<b>Entwickeln eines Prüfgerätes für eine Frequenzweiche</b>			
<b>Lernfeld</b>	<b>Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen</b>			
Kompetenzen:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Fachkompetenz:</u> Zusammenwirken von elektronischen Baugruppen bzw. Betriebsmitteln</li><li>• <u>Sozialkompetenz:</u> Die Schüler arbeiten in Gruppen</li><li>• <u>Selbstkompetenz:</u> Selbstständiges wiederholen bzw. anwenden von Grundkenntnissen</li><li>• <u>Methodenkompetenz:</u> Umgang mit Simulationssoftware (Multisim)</li></ul>				
Ziele:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Den Aufbau einer Frequenzweiche analysieren</li><li>• Die Baugruppen anhand deren Frequenzgang den Lautsprecherausgängen zuordnen</li><li>• Verhältnisse von Spannungen und Ströme graphisch darstellen</li><li>• Sicheres Berechnen von Schaltungen mit R, L und C</li></ul>				
Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau einer Frequenzweiche</li><li>• Reihen- und Parallelschaltung von RC und RL ; Grenzfrequenz</li><li>• Reihenschaltung von R;L;C ; Resonanzfrequenz; Güte</li><li>• Dämpfungsfaktor; Dämpfungsmaß</li><li>• Logarithmische Darstellung des Frequenzgangs von Tief-, Mittel- und Hochtöner</li><li>• Spannungs- und Stromdreiecke; Widerstands- und Leitwertsdreieck</li><li>• Phasenverschiebung</li></ul>				

## Städtische Berufsschule für Industrieelektronik München

Beruf: EGS	Jahrgang: 11. Klasse/ Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.19	Stand: 04.01.2018
<b>Wochenmodul</b>	<b>SG 2.2 Elektronische Baugruppen 2</b>			
<b>Lernsituation</b>	<b>Ampelsteuerung mit digitalen Bausteinen</b>			
<b>Lernfeld</b>	<b>Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen</b>			
Kompetenzen:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Fachkompetenz</u>: Digitale Schaltungen nach Vorgabe entwickeln und aufbauen können</li><li>• <u>Sozialkompetenz</u>: Die Schüler arbeiten in Teamarbeit</li><li>• <u>Selbstkompetenz</u>: Die Toleranz der schaltungstechnischen Umsetzung beurteilen</li><li>• <u>Methodenkompetenz</u>: Umgang mit technischen Dokumentationen und Herstellervorgaben</li></ul>				
Ziele:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Taktfrequenz an einem NE555-Timerbaustein nach Datenblattvorgabe einstellen</li><li>• Eine Zählerschaltung zur Steuerung zeitlicher Abläufe aufbauen</li><li>• Schaltfunktionen nach Vorgabe entwickeln und mit Hilfe von KV-Diagrammen vereinfachen</li><li>• Verwendung der disjunktiven Normalform</li><li>• Unter Berücksichtigung von Datenblättern IC-Funktionen verwenden</li></ul>				
Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Logische Verknüpfungen</li><li>• Kippglieder</li><li>• Treiberbaustein</li><li>• KV-Diagramm</li><li>• Binärer Vorwärtzähler</li><li>• Impulsdiagramme</li></ul>				

## Städtische Berufsschule für Industrieelektronik München

Beruf: EGS	Jahrgang: 11. Klasse/ Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.19	Stand: 04.01.2018
<b>Wochenmodul</b>	<b>SG 2.3 Elektronische Baugruppen 3</b>			
<b>Lernsituation</b>	<b>Lüftersteuerung 1</b>			
<b>Lernfeld</b>	<b>Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen</b>			
Kompetenzen:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Fachkompetenz</u>: Die Schüler analysieren den im Lastenheft genannten Arbeitsauftrag; Simulieren des Schaltungsentwurfs</li><li>• <u>Sozialkompetenz</u>: Die Schüler arbeiten in Gruppen</li><li>• <u>Selbstkompetenz</u>: Die Schüler und Schülerinnen führen eine Funktionskontrolle durch</li><li>• <u>Methodenkompetenz</u>: Die Schüler verwenden Simulationssoftware; sie kalkulieren den Preis</li></ul>				
Ziele:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Eine Brückenschaltung zur Umwandlung von Widerstandsänderungen in Spannungsänderungen dimensionieren können</li><li>• Operationsverstärker in einer typ. Schaltungsvariante im Schaltungsaufbau einsetzen können</li><li>• Eine Kostenkalkulation und eine Funktionsbeschreibung erstellen können</li></ul>				
Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Heiß- und Kaltleiter (Bauformen, Kennlinien)</li><li>• Unterscheidung aktive und passive Sensoren</li><li>• Brückenschaltung</li><li>• Bipolarer Transistor (Arbeitspunkteinstellung)</li><li>• Operationsverstärker (Eigenschaften und typ. Schaltungsvarianten)</li><li>• Dimensionierung einer Verstärkerschaltung</li></ul>				

## Städtische Berufsschule für Industrieelektronik München

Beruf: EGS	Jahrgang: 11. Klasse/ Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.19	Stand: 04.01.2018
<b>Wochenmodul    SG 2.4    Geräte herstellen und prüfen 1</b>				
<b>Lernsituation    Temperaturabhängige Lüftersteuerung (µC gesteuert)</b>				
<b>Lernfeld    Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen</b>				
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fachkompetenz</u>: Analysieren von Schaltplänen und Datenblättern; Verwendung englischsprachiger Manuals</li> <li>• <u>Sozialkompetenz</u>: Projektentwicklung der Motorsteuerung in Teamarbeit</li> <li>• <u>Selbstkompetenz</u>: Selbstständige Einarbeitung in eine graphische IDE für µC</li> <li>• <u>Methodenkompetenz</u>: Erstellen einer Projektdokumentation nach Herstellerangaben</li> </ul>				
<p>Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltplan mit PWM Motorsteuerung analysieren können</li> <li>• Elektrische Werte innerhalb der Schaltung berechnen</li> <li>• AD-Wandlung in Bezug auf Quantisierung und Codierung verstehen</li> <li>• Motorspannung über Tastgrad berechnen</li> <li>• Programmierung einer Motorsteuerung mit FLOWCODE</li> </ul>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messwerterfassung mit AD-Wandler</li> <li>• Verwendung eines OP als Messverstärker</li> <li>• µC Programmierung mit FLOWCODE</li> <li>• Prinzip der PWM</li> <li>• Ansteuerung des Lüftermotors mit PWM</li> <li>• Gleichstrommotore und ihre Anschlussarten</li> <li>• Funktionsprinzip von AD-Wandlertypen</li> <li>• Prinzip der DA-Wandlung</li> <li>• Sensoren zur Messwerterfassung und Kennlinien</li> </ul>				

## Städtische Berufsschule für Industrieelektronik München

Beruf: EGS	Jahrgang: 11. Klasse/ Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.19	Stand: 04.01.2018
<b>Wochenmodul</b>	<b>SG 2.5 Geräte herstellen und prüfen 2</b>			
<b>Lernsituation</b>	<b>Funktionsgenerator 1</b>			
<b>Lernfeld</b>	<b>Geräte herstellen und prüfen</b>			
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Fachkompetenz:</u> Die Schüler und Schülerinnen analysieren Aufträge zur Fertigung von Geräten wählen Komponenten aus und erstellen Schaltungsunterlagen.</li><li>• <u>Sozialkompetenz:</u> Bei der Geräteübergabe weisen sie die Kunden in die Bedienung ein.</li><li>• <u>Selbstkompetenz:</u> Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren und bewerten den Arbeitsablauf und das Produkt nach ökonomischen, ökologischen und sicherheitstechnischen Aspekten.</li><li>• <u>Methodenkompetenz:</u> Beschaffung auftragsbezogener Informationen auch in englischer Sprache (Auswertung Datenblatt)</li></ul>				
<p>Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Herleiten der Schwingungsbedingungen eines Oszillators</li><li>• Berechnen der Eigenresonanz von Schwingkreisen</li><li>• Dimensionierung eines Oszillators nach Frequenzvorgabe</li></ul>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Signalspektrum/Fourierreihen/Signalsynthese</li><li>• LC-Oszillator; Schwingkreisresonanz</li><li>• Schwingungsbedingungen</li><li>• RC-Oszillator mit XR2206</li><li>• Herleiten der Schwingungsbedingungen eines Oszillators</li><li>• Berechnen der Eigenresonanz von Schwingkreisen</li><li>• Auswerten des Datenblatts</li><li>• Dimensionierung eines Oszillators nach Frequenzvorgaben</li></ul>				



## Städtische Berufsschule für Industrieelektronik München

Beruf : EGS	Jahrgang: 11. Klasse/ Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.19	Stand: 04.01.2018
<b>Wochenmodul</b>	<b>SG 2.6 Geräte prüfen und in Stand halten</b>			
<b>Lernsituation</b>	<b>Funktionsgenerator 2</b>			
<b>Lernfeld</b>	<b>Geräte und Systeme warten, inspizieren und in Stand halten</b>			
Kompetenzen:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Fachkompetenz</u>: Hardwareentwicklung in Multisim, Protokollieren von Signalverläufen</li><li>• <u>Sozialkompetenz</u>: Die Schülerinnen und Schüler arbeiten in Gruppen</li><li>• <u>Selbstkompetenz</u>: Funktionsprüfung unter Berücksichtigung des Lastenheftes</li><li>• <u>Methodenkompetenz</u>: Auftragsabwicklung anhand des Pflichtenheftes</li></ul>				
Ziele:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Integrierendes und differenzierendes Verhalten von Impulsen unterscheiden können.</li><li>• Berechnung von unterschiedlichen Verstärkerschaltungen.</li></ul>				
Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Analyse von Signalen</li><li>• Signalverformung durch Hoch- und Tiefpässe</li><li>• Frequenzabhängige Impulsformung</li><li>• Signalverstärkung</li></ul>				

## Städtische Berufsschule für Industrieelektronik München

Beruf: EGS	Jahrgang: 11. Klasse/ Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.19	Stand: 04.01.2018
<b>Wochenmodul</b>	<b>ST 2.1 Programmierbare Logikbausteine</b>			
<b>Lernsituation</b>	<b>Lauflichtsteuerung</b>			
<b>Lernfeld</b>	<b>Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren</b>			
Kompetenzen:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Fachkompetenz</u>: Umgang mit der MPLab-IDE</li><li>• <u>Sozialkompetenz</u>: Die Schülerinnen und Schüler arbeiten in Gruppen</li><li>• <u>Selbstkompetenz</u>: Die Schülerinnen und Schüler führen am erstellten Programm einen Funktionstest durch</li><li>• <u>Methodenkompetenz</u>: Arbeiten mit dem Debugger</li></ul>				
Ziele:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ein Lauflicht programmieren können</li><li>• Eine Verzögerungsschleife in Assembler programmieren können</li></ul>				
Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Anlegen eines Projekts in der MPLab-IDE</li><li>• Speicherarten</li><li>• Takterzeugung</li><li>• Befehlswortschatz des PIC-Prozessors</li><li>• PAP</li></ul>				

## Städtische Berufsschule für Industrieelektronik München

Beruf: EGS	Jahrgang: 11. Klasse/ Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.19	Stand: 04.01.2018
<b>Wochenmodul</b>	<b>ST 2.2 PIC 1</b>			
<b>Lernsituation</b>	<b>Ampelsteuerung 2</b>			
<b>Lernfeld</b>	<b>Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren</b>			
Kompetenzen:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Fachkompetenz</u>: Einstieg in die Assemblerprogrammierung, Umgang mit Mikrocontroller</li><li>• <u>Sozialkompetenz</u>: Arbeiten in 2er Teams</li><li>• <u>Selbstkompetenz</u>: Umgang mit Datenblättern, Selbstorganisation zur Dokumentation</li><li>• <u>Methodenkompetenz</u>: Umgang mit Entwicklungssoftware, Fehlersuche bis zur Funktion der Programme</li></ul>				
Ziele:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Handhabung der MPLAB-Software: Projekte neu anlegen, Programme editieren, simulieren;</li><li>• Zyklische Abfrage eines Portpins mit Polling</li><li>• Unterprogrammtechnik anwenden und verstehen</li><li>• Interrupt- Programmierung</li><li>• Tasterabfrage programmieren können</li><li>• Steuerung und Leistungsteil verbinden können</li></ul>				
Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bit-Befehle – Logische Operationen</li><li>• Aufbau eines Assemblerbefehls</li><li>• Aufbau eines Assemblerprogramms</li><li>• Speicher, Stack und Zähler</li><li>• Speicherarten</li><li>• Verwendung von Sprungbefehlen</li><li>• Interruptprogrammierung</li><li>• Abfrage eines Portpins</li><li>• Projekt: Steuerung einer Ampel</li><li>• Programmierung der zyklischen Abfrage eines Portpins</li></ul>				

## Städtische Berufsschule für Industrieelektronik München

Beruf: EGS	Jahrgang: 11. Klasse/ Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.19	Stand: 04.01.2018
<b>Wochenmodul</b>	<b>ST 2.3 PIC 2</b>			
<b>Lernsituation</b>	<b>Schrittmotorsteuerung</b>			
<b>Lernfeld</b>	<b>Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren</b>			
Kompetenzen:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Fachkompetenz:</u> Arbeit mit Herstellerangaben (Datenblätter)</li><li>• <u>Sozialkompetenz:</u> Teamarbeit bei der Programmentwicklung bzw. Dokumentation</li><li>• <u>Selbstkompetenz:</u> Umgang mit Datenblättern, Selbstorganisation zur Dokumentation; selbstständige Überprüfung der Zielerreichung</li><li>• <u>Methodenkompetenz:</u> Umgang mit Entwicklungssoftware, Fehlersuche bis zur Funktion der Programme; Veranschaulichung der Funktionsweise des Programms</li></ul>				
Ziele:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Arten von Schrittmotoren unterscheiden können</li><li>• Wirkungsweise von Schrittmotoren verstehen</li><li>• Ansteuern von Schrittmotoren mit unipolaren bzw. bipolaren Treibern</li><li>• Umgang mit Entwicklungsumgebung FLOWCODE</li><li>• Masken programmieren können (optional)</li></ul>				
Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Unipolare und bipolare Schrittmotore</li><li>• Voll- und Halbschrittbetrieb</li><li>• Aufbau und Funktionsweise eines Schrittmotors</li><li>• Schaltungsanalyse „Schaltplan Schrittmotor“ (Entprellung; Freilaufdiode)</li><li>• Bitweise Logische Verknüpfungen</li><li>• Arbeiten mit FLOWCODE</li></ul>				