



Technische Berufsschule Zürich TBZ
Elektro/Elektronik

Grobraster Lehrplan Montage-Elektriker EFZ 2015

Gültig für Klassen mit Lehrbeginn Sommer 2020

Josef Emmenegger / Urs Fischer

Version 1.5 / 07.08.2020



Schultag

Semester	Lektion 1		Lektion 2		Lektion 3		Lektion 4		Lektion 5	
	Stoff	Referenz	Stoff	Referenz	Stoff	Referenz	Stoff	Referenz		
1 Einführungssemester	Elektrotechnik (TG ETe)		Arbeits- u. Anlage-Doku. (TD AAD) Fachzeichnen		Erweiterte Fachtechnik (TG EFT) Physik		Mathematik (TG MAT)			
	Elektrotechnische Grundlagen: - Atomaufbau, Elektrizität, elektrische Grundbegriffe, Leiter, Nichtleiter, Stromkreis - Spannungserzeugung - Wirkungen des elektrischen Stromes - Stromleitung und Stromrichtung, Stromarten - Stromdichte - Widerstand elektrischer Leiter, Widerstand von Spulen $R = \frac{\rho \cdot \ell}{A}$ - Ohmsches Gesetz - Temperatureinfluss auf elektrische Leiter (ohne Berechnungen!) Schaltung von Widerständen: - Reine Serie- und Parallelschaltungen - Messen elektrischer Grössen (R, U, I)		Fachzeichnen Starkstromanlagen: - Symbole für Lichtanlagen - Lampenschaltungen Sch 0 - Sch 3 und Sch 6 - Leiterzahlen bestimmen im Prinzipschema		Kräftelehre Reibungskraft und Drehmoment (keine Berechnungen mit der Reibungskraft) Bewegungslehre (ME ohne Drehzahl/ v_U)		Arithmetische Operationen (Algebra) Zehnerpotenzen und Massvorsätze (Einfache Gleichungen 1. Grades umformen)			
2	Chemie/Werkstoffe(BT)		Arbeits- u. Anlage-Doku. (TD AAD) Fachzeichnen		Regeln der Technik (TD RdT)		Mathematik (TG MAT)			
	- Arbeitssicherheit • BATISEC • Unfallverhütung • 5+5 Sich.-Regeln • Gefahrenstoffen • Asbest, • Umweltschutzmassnahmen, Recycling - Einteilung, Werte u. Bedeutung der Stoffe - Werkstoffbegriffe Eigenschaften: elektrisch, thermisch, chemisch, ökologisch - Metallische Stoffe - Elektr. Isolierstoffe		- Schaltung von Widerständen => Fortsetzung (Einf. Gem. Schaltungen mit 3 Widerständen) - Messen elektrischer Grössen - Anschluss von V-, A- und Ω -Meter - Messschaltungen - Festigung 1. Lehrjahr		- Schrittschaltung, Minuterie (inkl. Kontroll- und Orientierungsschaltung) - Repetition Lampenschaltungen - Technische Zeichnungen (Werkstattzeichnen): - Vermassung, Perspektive, AGS		Einleitung/Übersicht zu: • Energie-/Stromverteilung • Gefährliche Spannungen und Ströme • Sicherheit/Gefahren • Gesetze/Unfälle/ Sicherheitsregeln • Arten von elektrischen Verteilnetzen • Überstrom- / Fehlerschutzeinrichtungen • Schutzmassnahmen • Leiter • Leitungen		- Flächenberechnungen Quadrat / Rechteck / Kreis - Volumenberechnungen Würfel / Quader / Zylinder - Einfache Gleichungen 1. Grades - Grafische Darstellungen (Grundlagen) - Lehrsatz Pythagoras	

Semester	Lektion 1		Referenz	Lektion 3		Referenz	Lektion 4		Referenz	Lektion 5	
	Stoff			Stoff			Stoff			Stoff	Referenz
3	Chemie/Werkstoffe(BT)	Elektrotechnik (TG ETe)		Arbeits- u. Anlage-Doku. (TD AAD) Fachzeichnen		Regeln der Technik (TD RdT)		Elektrotechnik (TG ETe)			
	<p>Chemie ↔ Physik</p> <p>Grundlagen der Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften u. Einteilung der Stoffe - Atome, Moleküle - Periodensystem - Bindungsarten - Oxidation, Reduktion, Korrosion <p>Elektrochemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spannungsreihe - Korrosion - Primär-/Sek-elemente <p>- Schaltungen chem. Spannungsquellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeit, Leistung, Zählerformel und Wirkungsgrad - Energienutzung, Energieformen, Energieträger, Energieumwandlung - Spannungsabfall auf Leitungen (DC) 		<ul style="list-style-type: none"> - Einfache Sonnerieanlagen - Gegensprechanlage, Bussysteme - Sonnerie mit Relais - Schaltuhr, Dämmerungsschalter, PIR - Labor Lampenschaltung und Sonnerieanlagen 		<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeines - Sicherheit/Gefahren - Begriffsbestimmungen <ul style="list-style-type: none"> • Spannungen • Körper, Berühren • Betriebsmittel • Leiter-/Kurzschluss • Leitungen/ Überstromunterbrecher - Äussere Einflüsse - Ausführung von Installationsarbeiten - Brandgefahr - Wärmeapparate - Schmelzsicherung - Leitungsschutzschalter - Motorschutzschalter MSS 		<ul style="list-style-type: none"> - Elektrisches Feld / Aufbau Kondensator - Magnetismus: Pole / Kräfte / magnetische Feldlinien 			
4	Erweiterte Fachtechnik (TG EFT) Physik	Elektrotechnik (EST)		Arbeits- u. Anlage-Doku. (TD AAD) Fachzeichnen		Regeln der Technik (TD RdT)		Apparate (EST)			
	<p>Repetition Physik 1. Semester (SI-Einheiten/ Bewegungslehre v-s-t / Wärmelehre Q / Mech. Arbeit/Leistung/Wirkungsgrad (Pumpen-Umformergruppen)</p> <p>Lw P: 02_ME\Techn Gl 02_Physik\01_Skript u Arbeitsblätter\Repetition 4_Semester</p>	<p>Wechselstromtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entstehung - Wechselstromgrössen und ihre Beziehungen f, T, Scheitelwert, Effektivwert - Festigung 2. Lj. 		<ul style="list-style-type: none"> - Installationszeichnen - Prinzipschema - Schaltung von Spannungsquellen - Wärmeeinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> • Kochapparate • Wassererwärmer 		<ul style="list-style-type: none"> - Inst.-Bewilligung - Personenschutz - Schutzmassnahmen - Basisschutz - Schutzsysteme TN, TN – C – S - Betriebsmittel - Leitungen - Leuchten 		<ul style="list-style-type: none"> - Wärmeapparate allgemein - Kochherd - Backofen - Wassererwärmer - Heizöfen - Lichtquellen - Leuchten mit Schaltungen/ Steuerungssystemen 			

Semester	Lektion 1 und 2		Lektion 3		Lektion 4		Lektion 5	
	Stoff	Referenz	Stoff	Referenz	Stoff	Referenz	Stoff	Referenz
5	Regeln der Technik (TD RdT)		Arbeits- u. Anlage-Doku. (TD AAD) Fachzeichen		Übergreifende BT (EST)		Apparate (EST)	
	<ul style="list-style-type: none"> - Schutzleiter - Erder - SPA, Zus. SPA - Schutzisolierung - Schutztrennung - Kleinspannung - Fehlerstromschutzeinrichtung - Überstromschutz für Leitungen - Schaltgerätekombinationen - Repetition 		<ul style="list-style-type: none"> - Relais und Schützen - Arbeits- und Ruhestromprinzip - Alarmanlage - Impulskontakt - Zeitrelais/ Drehzahlüberwachung - Überwachungsanlagen - Schaltung + Anschluss KSA - Motorschutz - DK- /IK-Steuerungen, Tippen - Drehrichtungsumkehr - Frequenzumrichter 		<p>Wird eingesetzt im Zusammenhang mit NIN resp. Vorbereitung QV</p> <p>(Exkursionen verteilen von 1. bis 3. Lehrjahr z.B. Wasserkraftwerk, AkW, Ineltec, Technorama, Umweltarena, Kabelwerk, Feller, Hager, usw.)</p> <p>Festigung und Repetition</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Drehstrom/Europ Verbundnetz - Elektrische Maschinen: <ul style="list-style-type: none"> • Generator-/Motorprinzip - Aufbau / Funktion / Eigenschaften / Verwendung von <ul style="list-style-type: none"> • Drehstrom-Asyn-Motor • Einphasen-Asyn-Motor • Kollektormotor (nicht im Lehrplan) <p>Transformatoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau / Funktion / Eigenschaften / Verwendung von <ul style="list-style-type: none"> • Einphasentransformator • Messwandler • Elektronischer Transformator <p>Leistungsdreieck PQS (aufzeichnen u beschriften)</p>	
6	Kommunikationstechnik (EST)		Arbeits- u. Anlage-Doku. (TD AAD) Fachzeichen		Übergreifende BT (TD)		Regeln der Technik (TD RdT)	
	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften und Anwendungen von Installationsmaterialien: Stecksysteme / Drähte / Kabel / Lichtwellenleiter / Übertragungseigenschaften Verteilnetze / Übergabestellen / Funktion / Installationsmaterialien - Koaxiale Installationen - Repetitionsaufgaben TG / ET / ES - QV-Vorbereitung 		<ul style="list-style-type: none"> - Messen von U, I, R, P - einfache Zähleranlagen - einfache Prinzipschemas interpretieren - Repetitionsaufgaben <ul style="list-style-type: none"> • Schwachstrom • DS, Uhr, PIR, Minuterie • Motoren • Wasserewärmer, Heizung • Schaltanalyse • Multimedia-Verteiler 		<p>Prüfungsvorbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Installationsmaterial - Werkzeugkunde - Apparate - Zeit- und Materialrapport - Informationsbeschaffung - Schwerpunkt Repetition mündlich - www.okoba.ch 		<ul style="list-style-type: none"> - Verbindungsstellen - Steckvorrichtungen - Schalter - Trennen u Schalten - Motoren - Transformatoren - Erstprüfung und Schlusskontrolle (R_{Low}, R_{iso}, I_K, RCD, Drehfeld) - Zusatzbestimmungen <ul style="list-style-type: none"> • Bad • Baustellen • Temporäre Anlagen • Fussbodenheizung 	