



Technische Berufsschule Zürich TBZ
Elektro/Elektronik

Grobraster Lehrplan ElektroinstallateurIn-Zusatzlehre (für MontageelektrikerInnen)

ElektroinstallateurIn EFZ 2015

Gültig für Klassen mit Lehrbeginn Sommer 2017

Arthur Kemény / Bruno Girsberger (KEM / GIR)

Version 3.1 / 18.07.2018

Semester	Lektion 1	Lektion 2	Lektion 3	Lektion 4	Lektion 5	Lektion 6	Lektion 7	Lektion 8
1	Elektrotechnik (TG) Repetition / Vertiefung: - Atomaufbau, Elektrizität, elektrische Grundbegriffe, Leiter, Nichtleiter, Stromkreis - Spannungserzeugung - Wirkungen des elektrischen Stromes - Stromleitung und Stromrichtung, Stromarten - Stromdichte - Widerstand elektrischer Leiter, Widerstand von Spulen - Ohmsches Gesetz - Temperatureinfluss auf elektrische Leiter - Schaltung von Widerständen - Spannungsteiler - Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad - Spannungsverlust in Leitungen (Spannungsfall)			Arbeits-/Anlagendoku (TD) (Fachzeichnen) Repetition/Vertiefung Schemazeichnen Starkstromanlagen: - Übersicht Arbeitsdok. - Symbole - Lampenschaltungen (Sch0-6, ..., Zeitrelais) - Relais und Schütze Messungen (Teil 1): - U, I, P, W und R Wärmeeinrichtungen (Teil 1) Installationszeichen: - Installationspläne und Prinzipsch. (Teil 1)	Mathematik (TG) - Arithmetische Operationen - Zehnerpotenzen - Massvorsätze - Gleichungen 1. und 2. Grades - Längen, Flächen, Volumen - Pythagorascher Lehrsatz - Geometrisches Rechnen - Trigonometrische Funktionen: Sinus, Cosinus und Tangens am Einheitskreis	Erweiterte Fachtechnik (TG) (Physik) - SI-Einheiten - Wärmelehre - Bewegungslehre - Kräftelehre - Mechanische Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad - Reibungskraft und Drehmoment (keine Berechnungen mit der Reibungskraft)	Werkstoffe/Arbeits-sicherheit (BT) Repetition/Vertiefung: - Chemie ↔ Physik Elektrochemie: - Grundbegriffe - Elektrolyse - Batterien und Akkumulatoren - Wasserstoff-Brennstoffzelle - Schaltungen Elementen - Belastete Spannungsquellen - elektrochemische Korrosion	Werkstoffe/Arbeits-sicherheit (BT) Repetition/Vertiefung: - Einteilung Werkstoffe - Werkstoffbegriffe - Metallische Werkst. - Isolierstoffe - Kunststoffe - Gifte, Recycling Sicherheit bei der Arbeit und in der Freizeit: - Verantwortung von Arbeitnehmer und Arbeitgeber - Asbest - 5+5 Sicherheitsregeln - Berufsbez. Richtl. u. Weisungen der SUVA - Notfalldisp. Schule
2	Elektrotechnik (TG) Magnetismus: - Wesen und Eigenschaften - Das magnetische Feld - Ferromagnetismus / Elektromagnetismus - Berechnung des magnetischen Kreises - Restmagnetismus und Hystereseverluste - Strom im Magnetfeld Ladung, elektrisches Feld, Kondensator Spannungserzeugung durch Induktion - Grundprinzip - Der Induktionsvorgang beim Transformator - Der induktionsvorgang beim Generator - Wirbelströme - Selbstinduktion Verbraucher im Gleichstromkreis - Ohmsche, kapazitive und induktive Verbraucher Einphasen Wechselstrom - Erzeugung einer Wechselspannung - Wechselstrombegriffe: Sinuskurve, Frequenz, Periodendauer, Kreisfrequenz, Polpaarzahl, Scheitel- und Effektivwert - Grafische Darstellung von Wechselstromgrößen Verbraucher im Wechselstromkreis - Wechselstromwiderstand: R, X _L , X _C und Z - Spannung, Strom, Phasenverschiebung - Schaltung von R-L und R-C: Serie- und Parallelschaltung - Leistung und Energie bei Wechselstrom - Leistungsfaktorverbesserung, inkl. Kompensation von Blindleistung			Arbeits-/Anlagendoku (TD) (Fachzeichnen) Repetition/Vertiefung Installationszeichen: - Installationspläne und Prinzipsch. (Teil 2) Schemazeichnen Schwachstromanlagen: - Einfache Sonnerie- u. Rufanlagen - ... Schaltung von Spannungsquellen Repetition (Teil 1): Diverse Themen	Mathematik (TG) - Vektoraddition und -subtraktion (nur grafische Lösung) - Werte auslesen aus: linearen, einfach-logarithmischen und doppelt logarithm. Massstäben - Informatik/Computer und Grafische Darstellungen (nur Anwendungen) - Einführung in Logische Operationen und Duales Zahlensystem	Kommunikations-technik (TG) Systemübersicht Grundlagen der Telefonie Gebäudeerschliessung Anschluss technik Übertragungssysteme: - Puls-Code-Modulation - Zeitmultiplex	Erweiterte Fachtechnik (TG) (Physik) - Energieerzeugung und Verteilung (siehe Seite 5) - Schwachstrom-apparate - Logikschaltungen	Übergreifende Bildungsthemen (Labor/Vertiefg) (ET-TG) Praktikum: Messübungen und Berechnungen zu aktuellen Themen

Semester	Lektion 1	Lektion 2	Lektion 3	Lektion 4	Lektion 5	Lektion 6	Lektion 7	Lektion 8
3	Elektrische Systemtechnik (ES) Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom): - Erzeugung und Darstellung - Verkettungsschaltungen: Stern / Dreieck - Drehstromleistung - Unsymmetrische Belastung (Sternschaltung ohmscher Verbraucher) - Das magnetische Drehfeld Elektrische Maschinen - Übersicht/Allgemeines - Transformatoren - Drehstromsynchronmaschine - Drehstromasynchronmotoren - KSA-Motor, Kondensator-, Spaltpol- und Universalmotor			Arbeits-/Anlagendoku (TD) (Fachzeichnen) Motorenanlagen: - Schaltung und Anschluss KSA - DK / IK / Tipp-Betrieb - Drehrichtungsumkehr - Stern- Dreieck-Anlauf - ... Elektronik-Schaltungen.: - Dioden, Gleichrichter - Transistoren, Thyristoren, Diac u. Triac Ausmass	Übergreifende Bildungsthemen (ES) Elektronische Bauelemente: - Widerstandsarten - Betriebsabhängige Widerstände - Halbleitermaterialien - Dioden - Transistor - Thyristoren - optoelektronische Elemente Analoge Grundsaltungen: - einfache Diodenschaltungen - ungesteuerte Gleichrichter	Kommunikationstechnik (TG) Endgeräte Einzelteile und Zusatzgeräte Universelle Kommunikationsverkabelung Lichtwellenleiter Zusatzdienste Breitbandtechnologien Netzwerke	Regeln der Technik (TD) Repetition /Vertiefung aller massgebenden: - Gesetze - Verordnungen - Normen und Weisungen - Harmonisierungsdokumente - Ergänzende Weisungen der Netzbetreiber EWN - Richtlinien von: SUVA, ESTI, VKF	Übergreifende Bildungsthemen (Labor/Vertiefg) (ES) Praktikum: Messübungen und Berechnungen zu aktuellen Themen
4	Elektrische Systemtechnik (ES) Elektrische Messtechnik - Begriffe - Anwendung von digitalen Messgeräten - Spannungs- und Strommessung - Leistungs- und Energiemessung - Widerstandsmessung - Luxmeter - Messfehler - Einsatz von Messwandlern - NIV-Messgerät Steuersysteme - Sensoren, Aktoren - Programmsteuerungen - Speicherprogrammierbare Kleinsteuerungen (LOGO) Repetition / Vertiefung Wärme- und Kältegeräte - Heizöfen - Kochgeräte - Wasserewärmer - Kühlgeräte - Wärmepumpen Repetition für QV			Arbeits-/Anlagendoku (TD) (Fachzeichnen) Messungen (Teil 2) Logikschalt'gen, SPS Elektronische Schaltgeräte Wärmeeinrichtungen (Teil 2) Repetitions- und Prüfungsaufgaben (diverse Themen) Installationszeichen Pläne von Wohnhäusern und kleineren Betrieben Repetition für QV	Elektrische Systemtechnik (ES) Licht: - Allgemeines - Grössen und Einheiten - Lichtquellen - Lampen neuester Technologie - Normen für die Beleuchtungsstärke Gebäudeautomation - Allgemeines - Gebäudetechnik - Weitere Bussysteme Netzersatzanlagen, Stromversorgung: - Netzersatzanlagen - Eigenerzeugungsanlagen - Stromerzeugung mit erneuerbare Energien	Kommunikationstechnik (TG) Teilnehmervermittlungsanlagen Drahtlose Kommunikation Koaxiale Systeme Übertragungssysteme Richtlinien und Lernkontrolle Repetition für QV	Regeln der Technik (TD) Fortsetzung Repetition /Vertiefung Praktikum - Fehler- und Störungssuche - Installationsmessungen Repetition für QV	