



Gewerbliche Berufsschule Wetzikon

GBW

Bau
Holz
Elektro
Auto
Garten
Unterhalt

Fachgruppe Elektro GBW
Lehrplan Elektroinstallateur EFZ



Übersicht Fächerverteilung

Semester / Lektion	1. Lehrjahr		2. Lehrjahr		3. Lehrjahr		4. Lehrjahr	
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	TG (MM)	TG (MM)	TG (ET)	TG (ET)	ES	ES	ES	ES
2	TG (MM)	TG (MM)	TG (ET)	TG (ET)	ES	ES	ES	ES
3	TG (ET)	TG (ET)	TG (ET)	TG (KTGL)	KT (VT)	KT (VT)	KT (VT)	KT (VT)
4	TG (EF)	TG (ET)	TG (EF)	TD (RDT)	TD (RDT)	TD (RDT)	TD (RDT)	TD (RDT)
5	TD (AD)	TG (EF)	TG (KTGL)	TD (AD)	TD (AD)	TD (AD)	TD (AD)	TD (AD)
6 - 8	Allgemeinbildender Unterricht							
9	Sport							

Übersicht Fächerverteilung (2. Schultag)

Semester / Lektion	1. Lehrjahr		2. Lehrjahr		3. Lehrjahr		4. Lehrjahr	
	1	2	3	4	5	6	7	8
1		BT (AS)	BT (WK)				TG (QV)	
2		BT (CH)	BT (WK)				TG (QV)	
3		TD (AD)	TD (AD)				TG (QV)	
4		TD (AD)	TD (AD)				TG (QV)	
5		TD (RDT)	TD (RDT)					
6		TD (RDT)	TD (RDT)					
7		TG (ET)	BT (ÜB)					
8		TG (ET)	BT (ÜB)					

Fach

BT Bearbeitungstechnik

TD Technische Dokumentation

TG Technologische Grundlagen

KT Kommunikationstechnik

ES Elektrische Systemtechnik

Fachbereiche

WK Werkstoffe
 AS Arbeitssicherheit
 ÜB Übergreifende Bildungsthemen

AD Arbeits- und Anlagedokumentation
 RDT Regeln der Technik

MM Mathematik
 ET Elektrotechnik, Elektronik
 KTGL Kommunikationstechnik (Grundlagen)
 QV QV-Vorbereitung
 EF Erweiterte Fachtechnik

VT Kommunikationstechnik (Vertiefung)

	Mathematik TG (MM) 40 Lektionen	Elektrotechnik TG (ET) 20 Lektionen	Erweiterte Fachtechnik TG (EF) 20 Lektionen	Arbeits- und Anlagedokumentation TD (AD) 20 Lektionen
1. Semester	<p>Grundlagen Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundrechnungsarten - Bruchrechnen - Gleichungen 1. Grades - Gleichungen 2. Grades - Zehnerpotenzen - Massvorsätze <p>Geometrische Grössen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Länge - Fläche - Volumen - Masse - Dichte 	<p>Grundlagen Elektrotechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energieformen - Elektrotechnisches System - Atomaufbau, Ladungsträger - Leiter, Halbleiter, Nichtleiter - Wirkungen des el. Stromes - Arten der Spannungserzeugung - Stromarten <p>Ohmsches Gesetz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Grössen: Spannung, Strom, Widerstand - Berechnungen mit URI <p>Leiterberechnung und Stromdichte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrischer Leitwert - Leitungsberechnungen (Widerstand) - Stromdichte 	<p>Grundlagen Physik</p> <ul style="list-style-type: none"> - SI-Einheiten - Abgeleitete Einheiten - Massvorsätze <p>Bewegungslehre (Kinematik)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gleichförmige Bewegung, linear - Umfangsgeschwindigkeit - Beschleunigung, Erdbeschleunigung - Kraft - Drehmoment 	<p>Grundlagen Schaltpläne</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht Anlagedokumentation - Symbole elektrische Schaltpläne - Symbole Installationspläne <p>Lampenschaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schema 0 – 6: Schalt- und Installationspläne
2. Semester	<p>Rechtwinkliges Dreieck</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pythagoras <p>Grafik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vektoren - Funktionslehre, grafische Darstellung - Trigonometrische Funktionen - Einheitskreis - Sin- und Cos-Kurve - Duales Zahlensystem 	<p>Temperaturabhängigkeit von Widerständen</p> <ul style="list-style-type: none"> - PTC, NTC - Berechnungen NTC und PTC <p>Widerstandsschaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Serie, Parallel, Gemischt - Spannungsteiler - Spannungsfall auf Leitungen <p>Messtechnik Teil 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anschluss von Volt-, Ampere- und Wattmeter - Widerstandsmessung <p>Wärmelehre Teil 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berechnung Wärmeenergie 	<p>Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mech. Arbeit und Leistung <p>Wärmelehre Teil 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatur - Wärmemenge - spez. Wärmekapazität <p>Materialeigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aggregatzustände - Wärmedehnung (nur Fachwissen) - Wärmeübertragungsarten - Druck 	

2. Semester, 2. Schultag	Arbeitssicherheit BT (AS) 6 Lektionen	Chemie BT (CH) 14 Lektionen	Arbeits- und Anlagedokumentation TD (AD) 20 Lektionen	Regeln der Technik TD (RDT) 20 Lektionen	Elektrotechnik TG (ET) 20 Lektionen
	<p>Arbeitssicherheit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Massnahmen zur Verhütung von Unfällen - Sicherheitsregeln 5 + 5 - Notfalldispositiv - Technische Sicherheitsvorkehrungen - SUVA Weisungen und Richtlinien 	<p>Grundlagen der Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische-/chemische Vorgänge - Aufbau der Materie - Atom, Molekül, Ion - chem. Elemente und Verbindungen - Bindungsarten - Oxidation, Reduktion - Korrosion - Elektrolyte - Gefahrenstoffen <p>Asbest</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umgang in der Praxis - Erkennen von Asbest 	<p>Technisches Zeichnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einleitung Vermassungen - Perspektive AGS - Schnitt <p>Schwachstromanlagen Teil 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konventionelle Sonnerieanlagen - Bürobesuchsanzeige 	<p>NIN 1 Grundlagen der NIN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normen und Gesetzespyramide - Geltungs- und Anwendungsbereich - 5 + 5 Lebenswichtige Regeln - Arbeiten unter Spannung, PSA <p>NIN 0 Compact kennenlernen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gliederung, Begriffsbestimmungen - Normwerte, Spannungsbereiche - Projektierung elektr. Anlagen <p>Grundlagen NIV</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewilligung für Installationsarbeiten - Installieren ohne Bewilligung - Ausführen von Installationsarbeiten <p>NIN 5.1 Äussere Einflüsse</p> <ul style="list-style-type: none"> - IP Schutz, SGK Standorte - Bemessungen von Betriebsmitteln 	<p>Leistung, Energie und Wirkungsgrad</p> <ul style="list-style-type: none"> - El. Leistung - El. Arbeit - Energiekosten - Wirkungsgrad <p>Elektrochemische Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primärelemente - Sekundärelemente - Brennstoffelemente - Wirkungsgrad - Leerlauf-, Klemmenspannung, Ri - Batterieschaltungen
3. Semester	Elektrotechnik TG (ET) 60 Lektionen		Erweiterte Fachtechnik TG (EF) 20 Lektionen	Kommunikationstechnik TG (KTGL) 20 Lektionen	
	<p>Magnetismus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wesen und Wirkungen <p>Elektromagnetismus</p> <ul style="list-style-type: none"> - stromdurchflossener Leiter - magnetische Grössen - Hystereseurve - Anwendungen von Dauer- und Elektromagneten - Induktion, Induktionsgesetz - Selbstinduktion/Induktivität - Wirbelströme 	<p>Kondensatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrisches Feld - Aufbau - Zeitkonstante - im Gleich-/Wechselstromkreis - Serie-/Parallelschaltung - Bauarten <p>Wechselstromtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung/Sinusurve - Frequenz und Maschinendrehzahl 	<p>Beleuchtungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wellenlänge und Strahlung - Farbspektrum - Arten der Lichterzeugung - Lichttechnische Grössen - Glüh-, Halogenlampen - LED - Nenngrössen elektronischer Transformatoren und Anwendungen - Konventionelle und elektronische Vorschaltgeräte - Leuchtenarten und Schaltungen 	<p>Systemübersicht</p> <ul style="list-style-type: none"> - System- und Signalarten - Übertragungsmedien und IT-Systeme - Internetbox <p>Grundlagen Telekommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriffe und technische Werte - Aufbau Stromkreis - Mikrofon- und Hörerarten <p>ISDN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeines zu ISDN - Umbau ISDN zu All-IP 	

3. Semester, 2. Schultag	Werkstoffe BT (WK) 20 Lektionen	Arbeits- und Anlagedokumentation TD (AD) 20 Lektionen	Regeln der Technik TD (RDT) 20 Lektionen	Übergreifende Bildungsthemen ÜB 20 Lektionen
	Werkstoffe - Einteilung der Werkstoffe - Werkstoffbegriffe - mechanische und elektrische Beanspruchungsarten - thermisches Verhalten - Eigenschaften und Verwendung - von Metallen und deren Legierungen - von elektrischen Isolierstoffen - Aufbau, Eigenschaften und Verwendung von Kunststoffen - Recycling, Umweltbelastung Entsorgung	Schaltgeräte - Relais- und Schützen - Schrittschaltung - Minuterie - Schaltuhren/Dämmerungsschalter - PIR - Zeitrelais . Schwachstromanlagen Teil 2 - Arbeits- und Ruhestromprinzip - Einfache Alarmanlagen - Einführung Impulskontaktsteuerung - Fingerprint - Bus-Sonneriesysteme	NIN 3 Installationssysteme - Netzart und Erdung - TN-S und TN-C - Stromkreisaufteilung NIN 4.1 Schutz gegen elektr. Schlag - Basis und Fehlerschutz - Schutzklassen I – III - Schutztrennung - Zusätzlicher Schutz NIN 4.3 Überstromschutz Teil 1 - Überstromschutz im Allgemeinen - DIAZED - Leitungsschutzschalter NIN 5.3 Steckvorrichtungen - Typen und Einsatzgebiet	Projektarbeit zum Thema Umwelt und Energie (LEGO-Mindstorm)

4. Semester	Elektrotechnik TG (ET) 20 Lektionen	Kommunikationstechnik TG (KTGL) 20 Lektionen	Regeln der Technik TD (RDT) 20 Lektionen	Arbeits- und Anlagedokumentation TD (AD) 20 Lektionen
	Widerstände im Wechselstromkreis - ohmscher Widerstand - Blindwiderstände - Wechselstromdreiecke - Serie- und Parallelschaltung von Wechselstromwiderständen Wechselstromleistung - Wirk-, Schein- und Blindleistung - Leistungsdreieck - Leistungsfaktor Blindstromkompensation - Kompensation im Leistungsdreieck	Breitbandtechnologie und VoIP - DSL Anschlüsse - Internettelefonie, SIP UKV und Datennetzwerke - Aufbau Datennetzwerk - Netzwerkkabel - Netzwerkkomponenten - Topologien Koaxiale Anlagen - Allgemeines zur Dämpfung - Datendosen, Abzweiger, Verteiler - F-Stecker, Abschlusswiderstand	NIN 5.4 Erdung - Erderarten - Erdungsleitung - Schutz- und PEN-Leiter - Schutzpotentialausgleich NIN 7 Räume und Bereiche besonderer Art Teil 1 - Bade- und Duscheinrichtungen NIN 5.2 Leitungen - Röhre, Kanäle, Kabel, Kabelwanne - Strombelastbarkeit - Elektrische Verbindungen	Planung Teil 1 - Grundlagen Installationspläne - Prinzipschema Schwachstromanlagen Teil 3 - Überwachungsanlagen Schaltung von Spannungsquellen - Batterieschaltungen - PV Anlagen Messung Teil 1 - Schaltung Messgeräte U, R, I, P - Zähleranlagen

5. Semester	Elektrische Systemtechnik ES 40 Lektionen	Kommunikationstechnik KT (VT) 20 Lektionen	Regeln der Technik TD (RDT) 20 Lektionen	Arbeits- und Anlagedokumentation TD (AD) 20 Lektionen
	<p>Dreiphasensystem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung, Zusammenschaltung - Stern-, Dreieckschaltung - Symmetrischer und unsymmetrischer Betrieb - Grafische Darstellung von Spannungen, Strömen und Leistungen - Berechnungen im Dreiphasensystem - Grafische Bestimmung des Neutralleiterstromes (nur Stern, ohmsche Belastung) <p>Transformatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Prinzip und Schaltungsarten - Einphasentransformatoren - Drehstromtransformatoren - Elektronische Transformatoren - Berechnungen 	<p>Koaxiale Anlagen (Fortsetzung)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verstärker - Pegelberechnung, Schräglage - Sat. Anlagen <p>Lichtwellenleiter</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorteile, Aufbau, Prinzip - Multimode, Singlemode, POF - Dämpfung, Spleiss, Stecker - Optische Fenster, Referenzmodell <p>Multimedia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Homewiring, Netzmodell - Multimediateilnehmer 	<p>NIN 4.2 Thermische Einflüsse Teil 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brände durch Elektrizität - Schutz vor Verbrennungen <p>NIN 4.3 Überstromschutz Teil 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motorschutz - Schutz gegen Kurzschluss - Zeit-Strom-Kennlinie - Selektivität und Backup-Schutz <p>NIN 5.3 Fehlerstromschutzschalter</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktion - Typen - Dimensionierung - Anwendung in der Praxis <p>Ausmass</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausmassregeln 	<p>Wärmeapparate Teil 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kochherdschaltungen - Walzen und Nockenschalter - Wassererwärmer (Boiler) <p>Motoren Teil 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motoranschluss - Motorschutz - Dauerkontaktsteuerung - Impulskontaktsteuerung - Tippbetrieb - Zweihandsteuerung <p>Kalkulationsgrundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausmassregeln (LP und IT) - NPK Nummer - IC Codes - Ausmessen einer Installation

6. Semester	Elektrische Systemtechnik ES 40 Lektionen	Kommunikationstechnik KT (VT) 20 Lektionen	Regeln der Technik TD (RDT) 20 Lektionen	Arbeits- und Anlagedokumentation TD (AD) 20 Lektionen
	<p>Motoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wechselstrommotoren, dreiphasig - Asynchronmotoren, einphasig - Gebräuchliche Kleinmotoren - Universalmotor - Anlassverfahren, Drehzahländerung und Bremsung von Kurzschlussan-kermotoren <p>Elektronik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leiter, Halbleiter, Nichtleiter - NTC, PTC, VDR, LDR - Diode, Gleichrichterschaltungen - Z-Diode - LED - Transistor als Schalter / Verstärker - Thyristor - Phasenanschnittsteuerung - IC 	<p>Multimedia (Fortsetzung)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erdungskonzept, VDSL - Cable und FTTH - Homewiring R&M <p>Drahtlose Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schnurlos-, Mobiltelefon - Begriffe, Abkürzungen, Entwicklung - Elektromog, Systemaufbau <p>Geräte und Dienste</p> <ul style="list-style-type: none"> - Endgeräte, LM-Telefon - Publifon, Fax, Signalapparate - Starkstromrelais, Fernschalter, PBX - PBX-Typen, PBX-LM, Provider - Zusatzdienste 	<p>NIN 4.6 Trennen und Schalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bemessung - Nothalt und Notaus - Schalten für Wartungsarbeiten <p>NIN 5.3 Schaltgerätekombination</p> <ul style="list-style-type: none"> - SGK für Laien - Kennzeichnung - Bemessung <p>NIN 4.2 Thermische Einflüsse Teil 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Feuergefährdete Betriebsstätten - Heizgebläse - Wassererwärmer <p>NIN 5.5 Andere Betriebsmittel</p> <p>NIN 6 Prüfungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstprüfung 	<p>Wärmeapparate Teil 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Heizlüfter / Warmluftheizung - Umluftheizung - Wärmespeicherofen <p>Motoren Teil 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drehrichtungsumkehr - Torsteuerung - Stern-Dreieckschaltung - Motor für 2 Drehzahlen <p>Planung Teil 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Installationspläne - Prinzipschema

7. Semester, 2. Schultag QV-Vorbereitung	Elektrische Systemtechnik ES 40 Lektionen	Kommunikationstechnik KT (VT) 20 Lektionen	Regeln der Technik TD (RDT) 20 Lektionen	Arbeits- und Anlagedokumentation TD (AD) 20 Lektionen	QV-Vorbereitung TG (QV) 20 Lektionen (2. Schultag)
	Digitaltechnik - Digitale Grundschaltungen AND, OR, NOT, NAND, NOR - Einfache Verknüpfungen Messtechnik - digitale Multimeter - Lux-Meter - Ohmmeter / Messbrücke - Elektrizitätszähler - Messinstrumente für NIV-Messungen Energieerzeugung - Photovoltaik - Windenergie	Übertragungstechniken - Allgemeines, Betriebsarten - Multiplex, Modulationsarten - PCM RIT - Aufbau und Gliederung - Normen, Gesetze - Schutzmaßnahmen	Vertiefung NIV - Ablauf Kontrollen - Kontrollperioden NIN 4.4 Schutz gegen Überspannung - Grundlagen Blitzschutz - Trennungsabstand - Überspannungsableiter NIN 5.6 Stromversorgung für Sicherheitszwecke - Grundlagen zur Notbeleuchtung NIN 7 Räume und Bereiche besonderer Art Teil 2 - Sauna - Baustellen - Landwirtschaftliche Betriebsstätten - Photovoltaikanlagen - Installationen für Elektrofahrzeuge	Messung Teil 2 - Rep. Schaltung Messgeräte U, R, I, P - Zähleranlagen mit Wandler Elektronik - Schaltungen Dioden - Gleichrichter - Schaltungen Transistor und Thyristor	Vorbereitung QV

8. Semester	Elektrische Systemtechnik ES 40 Lektionen	Kommunikationstechnik KT (VT) 20 Lektionen	Regeln der Technik TD (RDT) 20 Lektionen	Arbeits- und Anlagedokumentation TD (AD) 20 Lektionen
	Steuerung und Regelung - Sensoren / Aktoren - Einsatz von Sensoren / Aktoren in der Regeltechnik Wärme und Kältegeräte - Heizöfen - Kochgeräte - Wassererwärmer - Kühlgeräte - Wärmepumpen Intelligente Steuerungssysteme - Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) - Bussysteme (KNX)	Vorbereitung QV	Vorbereitung QV	Motoren Teil 3 - Gegenstrombremse - Pumpensteuerung - Einphasiger Motoranschluss - SPS - Elektronische Bremsgeräte und FU Vorbereitung QV