

# Lehrablaufplan Elektroniker / Elektronikerin mit Eintritt 2011

## Basisausbildung 1. Lehrjahr (9 Monate)

1. Lehrjahr	KW	Jahr 2011												Jahr 2012																																						
		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17												
Gruppe I		JumpIn		Schalt- und Messtechnik Basic 1			Fertigungstechnik Basic 1			Betriebswirtschaft, Projektmanagement, Lern- und Leistungsdokumentation			Leiterplatten-Design			Herbstferien			Informatik Basic			Hardware-Engineering Basic 1			Hardware-Engineering Basic 1			Werkstoffbearbeitung			Weihnachtsferien			Fertigungstechnik Basic 2			Schalt- und Messtechnik Basic 2			Mikrokontrollertechnik Basic			Schalt- und Messtechnik Basic 3			Hardware-Engineering Basic 2			Zwischenprüfung Lern- und Leistungsdokumentation Abschluss Basisausbildung			
Gruppe II		Fertigungstechnik Basic 1			Schalt- und Messtechnik Basic 1						Informatik Basic			Herbstferien			Leiterplatten-Design			Hardware-Engineering Basic 1			Werkstoffbearbeitung			Hardware-Engineering Basic 1			Werkstoffbearbeitung			Weihnachtsferien			Schalt- und Messtechnik Basic 2			Fertigungstechnik Basic 2			Mikrokontrollertechnik Basic			Schalt- und Messtechnik Basic 3			Hardware-Engineering Basic 2			Zwischenprüfung Lern- und Leistungsdokumentation Abschluss Basisausbildung		
Berufsübergreifende Vorlesungen																																																				

## Erweiterte Ausbildung 1. / 2. Lehrjahr (6 Monate)

## Ergänzende Ausb. 2. Lj. (3 Monate)

1. / 2. Lehrjahr	Gruppe	KW	Jahr 2012																Jahr 2013																																											
			18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43/44	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17/18	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
	Gruppe A		Projektstart																Projektarbeit je nach Schwerpunktausbildung HW/SW-Entwicklung oder reines SW-Design																																											
	Gruppe B		Projektstart			Mikrokontrollertechnik Advanced				OOP Basic			Schalt- und Messtechnik Advanced			OOP Advanced			Projektarbeit je nach Schwerpunktausbildung HW/SW-Entwicklung oder reines SW-Design																	erg. Ausbildung in Schalt- und Messtechnik			erg. Ausbildung in Fertigungstechnik			Zwischenprüfung			erg. Ausbildung in Mikrokontrollertechnik			Teilprüfung			Netzwerk und Internet Technologien			Embedded Internet			ind. Ausbildung			Sommerferien		

**Key Roots**

- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>KR0 Berufsübergreifende Vorlesungen</li> <li>KR1 Unfallverhütung</li> <li>KR2 ESD-Schutzmassnahmen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>KR3 Projektmanagement</li> <li>KR4 Betriebswirtschaftslehre</li> <li>KR5 Methodik / Lerntechnik</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>KR6 Teambildung</li> <li>KR7 Lern- und Leistungsdokumentation</li> <li>KR8 Dokumentations- und Protokolltechnik</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>KR9 Präsentationstechnik</li> <li>KR10 Informationsbeschaffung</li> <li>KR11 Nothelferkurs</li> </ul> |
|--|---|---|--|

## Kurzbeschreibung Ausbildungsmodule

### Grundausbildung Fertigungstechnik

#### Fertigungstechnik Basic 1

Fertigungstechnik, mit Schwerpunkt Prototypenbau, Produktionsunterlagen lesen und interpretieren, Montage- und Verdrahtungstechnik, einfache Mess- und Prüftechnik, Bauelementkunde, ESD-Schutzmassnahmen anwenden, das Endprodukt dieses Kurses ist eine Minialarmzentrale

#### Fertigungstechnik Basic 2

SMD-Löttechnik, Netzvorschriften und Netzverdrahtung, Einstell- und Abgleicharbeiten, Inbetriebnahme und Prüfprotokoll, ESD-Schutzmassnahmen anwenden, Besuch Produktionsstätte, das Endprodukt dieses Kurses ist eine regelbare Lötstation und ein Mikrocontroller-Entwicklungssystem

#### Werkstoffbearbeitung

Arbeitssicherheit, Fertigungsunterlagen erstellen und interpretieren, Frontplatten und Gehäuse mit Handwerkzeugen und Bohrmaschinen bearbeiten, Mess- und Prüfmittel auswählen und anwenden, in diesem Kurs werden die Gehäuse für verschiedene Ausbildungsobjekte und ein Lötrahmen bearbeitet

#### erg. Ausbildung in Fertigungstechnik

Repetition prüfungsrelevanter Themen, Vertiefen der Fertigungstechnik, Übungen im Stil der Teilprüfung im 2. Lehrjahr

### Grundausbildung Hardware-Engineering

#### Leiterplatten-Design

Einführung in den Leiterplattenentwurf mit dem CAD-System Altium-Designer, Symbole/Normen benennen, unterscheiden und zuordnen, Bibliotheken ändern und erweitern, Arbeitsunterlagen erstellen, Schaltungen analysieren, Bauelemente platzieren und verbinden, Geometrie- und Produktionsdaten erstellen

#### Hardware-Engineering Basic 1

Hardwareentwicklung, die einzelnen Entwicklungsschritte eines Hardware-Projektes werden durchlaufen (Planung, Konzeptionierung, Realisierung...), Einsatz von Software-Tools wie Altium-Designer und Office, komplette Produktion inklusive Leiterplatten-Herstellung, das Endprodukt dieses Kurses ist ein Spiel mit dem Namen Senso

#### Hardware-Engineering Basic 2

Grundlagen Sensorik, Einsatz von Software-Tools wie Altium-Designer und Office, komplette Produktion inklusive Herstellung von Leiterplatten, das Endprodukt dieses Kurses ist eine einfache Wetterstation (zwei Temperaturen, rel. Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit), welche im erweiterten Modul "Embedded Internet" mit einem Web-Interface ausgestattet wird

### Grundausbildung Schalt- und Messtechnik

#### Schalt- und Messtechnik Basic 1

Repetition Algebra, Arbeitssicherheit, Grundlagen Elektrotechnik, Grundlagen von DMM, Oszilloskop (analog und digital), Frequenzgenerator und Netzgerät, Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessungen, Messprotokolle, Überblick über die wichtigsten Bauelemente, interpretieren von Datenblättern, Dimensionierung, Aufbau und Messung von einfachen Applikationen, Einführung in Simulation mit Tina

#### Schalt- und Messtechnik Basic 2

Grundlagen Digitaltechnik, Dimensionierung, Aufbau und Messung von digitalen Applikationen, digitale Schaltungen auf einem PLD-Universalboard umsetzen, interpretieren von Datenblättern, Grundlagen Logikanalyser

#### Schalt- und Messtechnik Basic 3

Grundlagen der systematischen Fehlersuche und Störungsbehebung, Protokolltechnik, Analyse von Schaltungen, Grundlagen von Operationsverstärkern, Simulationen mit Tina

#### Schalt- und Messtechnik Advanced

Grundlagen Wechselstromtechnik, Operationsverstärker, Audiotechnik, HiFi-Norm (Eigenschaften eines Audio-Verstärkers), Einführung Regelungstechnik (P-Regler), Grundlagen Transistorverstärker (Gegentaktendstufe), Messverfahren, diverse NF-Messungen (Phasen- und Amplitudengang, Leistung, Klirrfaktor, etc.), Beurteilung der System-Stabilität, Einführung in LabView und computergestützte Messdatenerfassung, Dimensionierung von Spannungsversorgung, Einschaltverzögerung, Differenz-, Spannungs- und Stromverstärker, Ruhestrom-einstellung, Endprodukt dieses Kurses ist eine 50W Einkanal-NF-Endstufe in HiFi-Norm, mit welcher ein aktiv-Subwoofer-System aufgebaut wird

#### erg. Ausbildung in Schalt- und Messtechnik

Repetition prüfungsrelevanter Themen, Vertiefung der Schalt- und Messtechnik, Übungen im Stil der Teilprüfung im 2. Lehrjahr

### Grundausbildung Software-Engineering

#### Microcontrollertechnik Basic

Grundlagen  $\mu$ P/ $\mu$ C (RISC/CISC, Speicherarchitekturen, Beschaltung, Funktionsweise, etc.), Entwicklungsumgebung MPLAB, Assembler-Befehlssatz und Programmierung, Grundlagen Designwerkzeuge (Float-Chart), Zahlensysteme und binäre Arithmetik, Umgang mit dem Entwicklungssystem PBA5, viele Übungen in Assembler zu allen Inhalten

#### Mikrocontrollertechnik Advanced

ANSI-C für Mikrocontroller (Präprozessor, Compiler, Linker, StartUp, Initialisierung, Datentypen, Register, Präprozessoranweisungen, Repetition C-Grundlagen, modulare Programmierung...), State-Event-Analyse und Design mit zyklischen endlichen Zustandsmaschinen, 3-tägiges Integrationsprojekt (HW/SW).

Externe Peripherie-Elemente (Text-LCD mit HD44780) verstehen und einsetzen (Funktionsweise, Aufbau, Ansteuerung, etc.). Onchip-Peripherie-Module (Analog-Digital-Wandler, Timer, USART, I<sup>2</sup>C, ...) verstehen und einsetzen. Begleitend dazu weitere Themen wie analoge Signale in digitalen Systemen, zeitabhängige und interruptgesteuerte Systeme, Grundlagen der Datenkommunikation, einfache Bussysteme, weitere Mikrocontrollermodule evaluieren und einsetzen, etc.

#### erg. Ausbildung in Mikrocontrollertechnik

Repetition prüfungsrelevanter Themen, Vertiefung Softwareanalyse- und design in embedded Systemen, Softwareprojekte im Stil der Teilprüfung im 2. Lehrjahr, testen komplexer Software.

#### OOB Basic

Windowsprogrammierung unter .NET mit C#, OOP-Grundlagen (Klassen, Objekte, Attribute, Methoden, Vererbung), Datenverarbeitung in C# (einfache Datentypen, Verweistypen, Arrays), Einführung in MS Visual Studio 2010, Grundlagen RAD, wichtige Steuerelemente und GUI, Einführung Behandlung von Ereignissen, Verwendung der Hilfe und Online-Ressourcen

#### OOB Advanced

OOP-Vertiefung (Klassen-Attribute/Methoden, Methoden-Überladung, Sichtbarkeiten, Eigenschaften, Zugriffsrechte), OOP-Ausblick (Polymorphie, Interfaces, Boxing/Unboxing, Generics), Ausnahmebehandlung (Try/Catch), Ein- und Ausgabe mit Dateien/Verzeichnissen, Grundlagen XML, Vertiefung GUI und Graphik-Programmierung

#### Netzwerk- und Internet-Technologien

Netzwerke für private Zwecke auswählen, einrichten und konfigurieren (ADSL, CABLE, ISDN, W-LAN), Hardware für Netzwerk-Kopplung (Repeater/Hub, Bridge/Switch, Router, Gateway), ISO/OSI-Referenzmodell, Sicherheit in Netzwerken (Virens Scanner, Firewall), Grundlagen der HTML-Programmierung

#### Embedded Internet

Die im Modul Hardware-Engineering Basic 2 entwickelte Wetterstation wird mit einem einfachen Web-Interface ausgestattet. Dazu wird eine HTML-Webseite programmiert, welche den entfernten Zugriff auf die Wetterstationsdaten ermöglicht. Folgende Inhalte werden vermittelt: Aufbau eines embedded Webservers, TCP/IP-Stack von Microchip und dessen Stack-Module MAC, ARP, IP, ICMP, TCP, UDP, DHCP, HTTP und FTP, Messungen im Netzwerk mit Wireshark

### Diverses

#### Projektarbeit

Unterstützte prozessorientierte Entwicklungsarbeit je nach Schwerpunktausbildung mit HW/SW-Entwicklung (uC-System) oder reiner SW-Entwicklung (Visual C#). Festigung vorhandener Kenntnisse durch Anwendung in einer selbstständigen Entwicklungsarbeit. Die Projekte werden durch den Betreuer oder aus Ideen der Lernenden definiert.

Folgende Themen werden individuell gefördert und geübt: Projektmanagement, Anforderungsspezifikation, Planung und Konzeptionierung einer Entwicklung (Hard- und Software), Hardwareentwicklung gemäss Konzept (Altium Designer), Umsetzung und Codierung der Softwareanalyse in C und/oder C#, führen eines Labor- und Arbeitsjournals, Schreiben technischer Berichte, Präsentationstechnik, etc. Zudem werden verschiedene Sozialkompetenzen wie Teamarbeit, Selbständigkeit, Verantwortungsbewusstsein etc. gestärkt und viele weitere Erfahrungen gesammelt.

Die Vielfalt von möglichen Produkten ist nur durch die Phantasie und das Können des Kursteilnehmers eingeschränkt.

#### Betriebswirtschaftslehre / Projektmanagement

Wichtige praktische betriebswirtschaftliche Aspekte im Alltag eines Lernenden (Kundenbedürfnisse, Beschaffung, Lieferanten, Einzel- und Massenanwendung, Nutzwertanalyse, Produkthaftpflicht, Offerten, etc.), wichtige Regeln für das Schreiben von technischen Berichten, Einführung in das Projektmanagement (Projektdefinition, Planung, Steuerung, Kontrolle, Leistungs-, Termin- und Kostenziele, Einflussfaktoren für den Projekterfolg, etc.), Grundlagen der Präsentationstechnik (Vorbereitung, Gliederung, Visualisierung, Anti-Lampenfieber, etc.), Kommunikation und Lerntechnik

#### Informatik Basic

Grundlagen der Informationstechnologie (IT), Office-Werkzeuge nutzen, Vorlagen technischer Bericht und PowerPoint-Präsentation erarbeiten

#### Zwischenprüfungen

Im 1. Lehrjahr nach der Basisausbildung, im 2. Lehrjahr vor der Teilprüfung und im 4. Lehrjahr vor der Berufskennntnisprüfung werden Zwischenprüfungen durchgeführt. Diese entsprechen den Anforderungen der Lehrabschlussprüfungen

#### Lern- und Leistungsdokumentation

Dokumentation der erworbenen Kompetenzen und Erfahrungen, Überprüfung der Ausbildungsziele und definieren von allfälligen Massnahmen

#### individuelle Ausbildung

Abschluss Projektarbeiten, individuelle Vorbereitung auf Praxislehrstellen 3./4. Lehrjahr

#### Berufübergreifende Vorlesungen / Nothelferkurs

Berufsübergreifende Kenntnisse wie Kundenverhalten, Qualitäts- und Umweltmanagement, Corporate Design etc., Durchführung des Nothelferkurses mit Ausweis

#### Jump-In und Ausflüge

Lehrlingslager in Fiesch, Kennen lernen, Ateliers, Sport und Aktivitäten, zwei weitere Ausflüge während der Basisausbildung