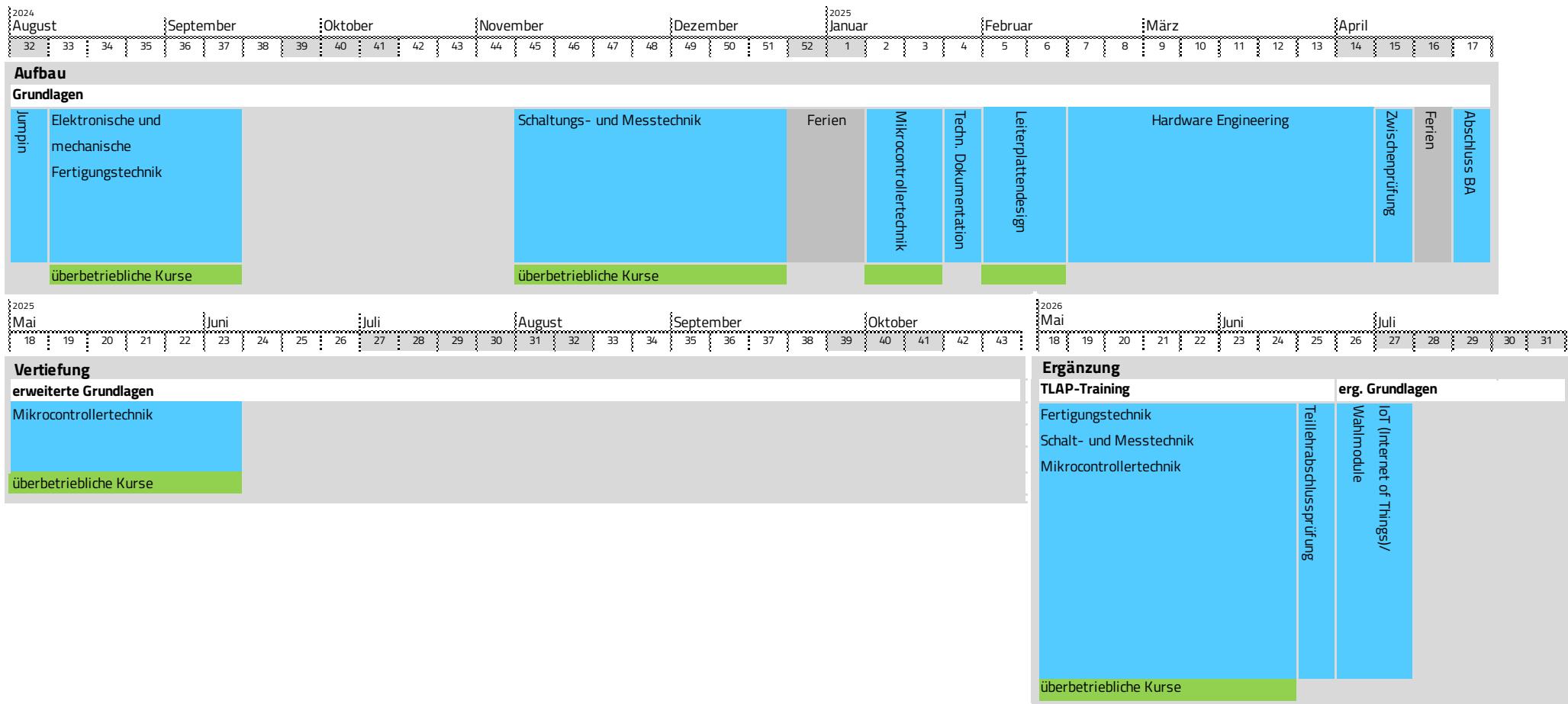


# Lehrablaufplan Basisausbildung

Stand: August 2023

## Elektroniker/-innen Lehrstart 2024 (Rohde&Schwarz SwissQual AG)



## Kurzbeschreibung der Ausbildungsmodule

### Fertigungstechnik

#### elektronische und mechanische Fertigungstechnik

Fertigungstechnik mit Schwerpunkt Prototypenbau. Produktionsunterlagen lesen und interpretieren, Montage- und Verdrahtungstechnik, einfache Mess- und Prüftechnik, Bauelementkunde, ESD-Schutzmassnahmen anwenden, SMD-Löttechnik, Netzschriften und Netzverdrahtung, Einstell- und Abgleicharbeiten, Inbetriebnahme und Prüfprotokoll, Arbeitssicherheit, Fertigungsunterlagen erstellen und interpretieren, Frontplatten und Gehäuse mit Handwerkzeugen und Bohrmaschinen bearbeiten, Mess- und Prüfmittel auswählen und anwenden, es werden die Gehäuse für verschiedene Ausbildungsbobjekte und ein Lötkontrollrahmen bearbeitet, die Endprodukte sind ein BBQ-Thermometer, ein Lötkontrollrahmen, ein Mikrocontroller-Entwicklungssystem und eine digital regelbare 2x55W-Lötstation.

#### TLAP-Training - Repetition und Ergänzung Fertigungstechnik

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

### Schaltungs- und Messtechnik

#### Grundlagen Schaltungs- und Messtechnik

Arbeitssicherheit, Grundlagen Elektrotechnik anwenden, DMM, Oszilloskop, Frequenzgenerator und Netzgerät, Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessungen, Messprotokolle, Überblick über die wichtigsten Bauelemente, interpretieren von Datenblättern, Dimensionierungen, Aufbau und Messung von Schaltungen, Grundlagen Digitaltechnik, Grundlagen der systematischen Fehlersuche und Störungsbehebung, Protokolltechnik, Analyse von Schaltungen, Grundlagen von Operationsverstärkern, Simulationen.

#### Vertiefte Grundlagen Schaltungs- und Messtechnik

Detaillierte Betrachtung von Spule, Diode und Kondensator. Aufbau von Schaltregeln (Buck- und Boost-Converter), Pulsweitenmodulation. Schaltungen mit Operationsverstärkern aufbauen und ausmessen. Einsatz von MOSFET als Schalter und Gatemosistor H-Brücken. Grundlagen von Wechselspannung und Filter. Endprodukt dieses Kurses ist ein 2.1 Bluetooth Lautsprecher.

### Hard- und Software 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, Anleitung LP-Produktion extern, Leiterplatte auf Fräspotter herstellen.

#### Projektarbeit Grundlagen Hardware-Engineering

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. Weitere Inhalte sind: Einführung in das Projektmanagement (Projektdefinition, Planung, Steuerung, Kontrolle, Leistungs-, Termin- und Kostenziele, Einflussfaktoren für den Projekterfolg, etc.), Praktische betriebswirtschaftliche Aspekte im Alltag eines Lernenden (Kundenbedürfnisse, Beschaffung, Lieferanten, Nutzwertanalyse, etc.), Regeln für das Schreiben von technischen Berichten.

#### Projektarbeit erweiterte Grundlagen Hardware-Engineering

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

### Mikrocontrollertechnik

#### Grundlagen Mikrocontrollertechnik

Grundlagen µP/µC (RISC/CISC, Speicherarchitekturen, Beschaltung, Funktionsweise, etc.), Umgang mit dem Entwicklungssystem PIC Board, Entwicklungsumgebung MPLABX, Assembler-Befehlssatz und Programmierung, Simulator und Debugger, Grundlagen Designwerkzeuge (Float-Chart), Zahlsysteme und binäre Arithmetik, Übungen in Assembler.

#### Erweiterte Grundlagen Mikrocontrollertechnik

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

Externe Peripherie-Elemente (OLED-Display, Real Time Clock) verstehen und einsetzen (Funktionsweise, Aufbau, Ansteuerung etc.). Onchip-Peripherie-Module (Analog-Digital-Wandler, Timer, USART, I<sup>2</sup>C, SPI und weitere) 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.

#### Training TLAP - Repetition und Ergänzung Mikrocontrollertechnik

Repetition prüfungsrelevanter Themen, Vertiefung Softwareanalyse und Softwaredesign in Embedded Systemen, Softwareprojekte im Stil der Teilprüfung im 2. Lehrjahr.

### Diverses

#### Einstiegswoche Jumpin

Start in die Lehre. Aktivitäten wie Sport, Wanderungen, Workshops, usw. erleichtern den beruflichen Einstieg und fördern das gegenseitige Kennenlernen.

#### Technische Dokumentation / Office

Aneignung Fähigkeiten im Umgang mit der Microsoft Office-Produktpalette (Word, Excel, PowerPoint, Outlook), der Fokus liegt auf der technischen Dokumentation.

#### Zwischenprüfungen fit4TP, fit4IPA und fit4BK

Im 1. Lehrjahr nach der Basisausbildung, im 2. Lehrjahr vor der Teilprüfung und im 4. Lehrjahr vor der Berufskenntnisprüfung werden Zwischenprüfungen als Standortbestimmung durchgeführt. Diese entsprechen den Anforderungen der Lehrabschlussprüfungen. Weiter wird als Vorbereitung auf die IPA ein Workshop durchgeführt.

#### Lern- und Leistungsdokumentation

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