

swissuniversities

Arbeitswelterfahrung (AWE) für den Bachelor-Studiengang

- **Elektrotechnik (Electrical Engineering)**

Bemerkungen

Für diesen Studiengang sind weitere AWE-Praktika möglich. Nehmen Sie dazu mit der Hochschule Ihrer Wahl Kontakt auf:

Weiterführende Informationen [Übersicht der Schweizer Hochschulen](#)

Ansprechpartner von swissuniversities: **Swissmem und VSEI (Elektriker)**

[Detaillierte Angaben zu den Handlungskompetenzen](#)

[Weiterführende Informationen](#)

Weiterführende Informationen zu den Studiengängen: www.studyprogrammes.ch

Kompetenzen-Katalog für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Elektroniker/in EFZ und Automatiker/in EFZ

Version 0.2 vom 30. November 2014

Übersicht der beruflichen Handlungskompetenzen für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe
Elektroniker/in EFZ und Automatiker/in EFZ

Handlungskompetenzbereiche		Berufliche Handlungskompetenzen				
		1	2	3	4	
I	Grundkompetenzen	g.1 Steuerungen, Schaltungen oder Geräte fertigen, in Betrieb nehmen und prüfen	g.2 Schaltungen messen und justieren	g.3 Werkstücke manuell fertigen, montieren und prüfen	g.4 Einfache Mikrocontroller-Programme entwickeln	g.5 Automationsysteme anpassen oder programmieren
II	Spezifische Fachkompetenzen optional	f.1 Verbindungsprogrammierte, speicherprogrammierte oder elektropneumatische Steuerungen fertigen, prüfen und in Betrieb nehmen	f.2 Analog- und Digitalschaltungen in Betrieb nehmen, messen, justieren und anpassen	f.3 Leiterplatten nach Vorgaben entwickeln		
III	Methodische und soziale Ressourcen Ressourcen der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und des Umweltschutzes	Methodische und soziale Ressourcen	Ressourcen der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und des Umweltschutzes			

Durchführungsregeln

- Jede der zwei Grundkompetenzen g.1 bis g.2 des Handlungskompetenzbereichs I muss erfüllt sein.
- Von den drei Grundkompetenzen g.3, g.4 und g.5 des Handlungskompetenzbereichs I muss eine erfüllt sein.
- Die spezifischen Fachkompetenzen f.1 bis f.3 des Handlungskompetenzbereichs II sind freiwillig.
- Die methodischen und sozialen Ressourcen, sowie Ressourcen der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und des Umweltschutzes sind informativ und müssen nicht beurteilt werden.

Hinweise

Die Handlungskompetenzen werden mit «erfüllt» oder mit «nicht erfüllt» beurteilt.
Es werden keine Noten gesetzt. Die im Dossier nicht belegten Handlungskompetenzen werden mit «nicht bewertbar» bewertet.

Handlungskompetenzen-Katalog

Handlungskompetenzen für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Elektroniker/in EFZ und Automatiker/in EFZ

Version 0.2 vom 30. November 2014

Grundkompetenzen

- g.1 Steuerungen, Schaltungen oder Geräte fertigen, in Betrieb nehmen und prüfen
- g.2 Schaltungen oder Baugruppen messen und justieren
- g.3 Werkstücke manuell fertigen, montieren und prüfen
- g.4 Einfache Mikrocontroller-Programme entwickeln
- g.5 Automationssysteme anpassen oder programmieren

	Grundkompetenz für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Elektroniker/in EFZ und Automatiker/in EFZ Elektrische Fertigungstechnik Version 0.2 vom 30. November 2014	Vorname: Name:	
g.1	Handlungskompetenz Steuerungen, Schaltungen oder Geräte fertigen, in Betrieb nehmen und prüfen		
	Beispielhafte Situation Veronika erhält für eine Chronometerschaltung ein vorgefertigtes Gehäuse mit Frontplatte und die Bauteile inklusive Leiterplatte. Sie bestückt und lötet die Bauteile gemäss Fabrikationsunterlagen und führt anschliessend eine Sicht- und Funktionskontrolle durch und nimmt die Schaltung gemäss Inbetriebnahmeprotokoll in Betrieb. Gemäss Auftrag der Fachvorgesetzten muss Veronika die bestehende Power-on-Reset-Schaltung ersetzen. Veronika beendet ihre Auftrag mit der Montage der Baugruppe in das Gehäuse. Anschliessend händigt Veronika die vollständigen Unterlagen und das Gerät ihrer Fachvorgesetzten aus.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Auftrag nach Vorgaben bearbeiten – Fertigungstechniken bestimmen – Arbeitsplatz einrichten – Montagereihenfolge bestimmen – Schaltung/Gerät montieren – Schaltung nach Vorgabe in Betrieb nehmen und Montagefehler beheben – Inbetriebnahmeprotokoll nach Vorgabe erstellen – Ergebnis kontrollieren und dokumentieren – Normen und Richtlinien einhalten	
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Lernende/r Datum Visum Berufsbildner/in		
ID	Ressourcen	Kontrollfelder Erfüllt Nicht erfüllt	
		Bemerkungen	
AUB2	Elektrische Fertigungstechnik		
AUB2.1	Fachspezifische Arbeitssicherheit		
AUB2.1.1	Sicherheitsmassnahmen zur Unfallverhütung anwenden		
	Schutzmassnahmen wie Schutzschaltung, Schmelzsicherung, Überstromschalter, Sonderisolierung, Erdung, Schutztrennung, Nullung, Schutzkleinspannung erläutern und anwenden		
	Vorschriften für das Arbeiten an elektrischen Anlagen wiedergeben und anwenden		
	Die Begriffe Hochspannung, Niederspannung und Kleinspannung erläutern		
ETB2.1.1	Massnahmen zur Verhütung von Elektrounfällen erklären und anwenden		
	Schutzmassnahmen wie Schmelzsicherung, Überstromschalter, Sonderisolierung, Schutztrennung, Erdung, Nullung sowie FI-Schalter erläutern und anwenden		
	Die Begriffe Hochspannung, Niederspannung und Kleinspannung erläutern		
	Vorschriften für das Arbeiten an elektrischen Anlagen wiedergeben und anwenden		
AUB2.2	Elektrische Verbindungs- und Verdrahtungstechnik		
AUB2.2.1	Leiter-, Kabelarten unterscheiden		
	Leiterwerkstoffe aufzählen		
	Leiterarten wie Draht, Draht lackisoliert, Draht kunststoffisoliert und Litze unterscheiden und gebräuchliche Querschnitte nennen		
	Kabelarten wie Installationskabel, Apparatkabel und Datenübertragungskabel wie Koaxialkabel, Flachkabel, paarverseilte Signalkabel und Bus-Kabel sowie abgeschirmte Kabel unterscheiden		

ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
AUB2.2.2	Werkzeuge, Hilfsmittel unterscheiden, anwenden			
	Schneid- und Abisolierwerkzeuge benennen und deren Verwendung beschreiben und anwenden			
	Crimpwerkzeuge beschreiben und passende Hülsen und Kabelschuhe unterscheiden und anwenden			
	Kabel ablängen, abmanteln sowie Drähte und Litzen abisolieren			
	Schraubverbindungen mit Drähten und Litzen herstellen und prüfen			
	Weichlötgeräte unterscheiden und deren Verwendung und Unterhalt beschreiben und anwenden			
	Lötverbindungen mit Drähten und Litzen herstellen und prüfen			
	Fertigungswerkzeuge wie Lötstationen und deren Zubehör instandhalten			
	Hilfsmaterialien wie Wärmeleitmaterial, Isolationsmaterial, Schrumpfschlauch, Kabelbefestigungsmaterial, Lötzinn und Reinigungsmaterial anwenden			
AUB2.2.3	Elektrische Bauelemente, Anschlussarten unterscheiden			
	die wichtigsten elektrotechnischen und elektronischen Geräte unterscheiden und die Symbole zuordnen			
	Schraubanschlüsse, Steckanschlüsse und Federkraftanschlüsse benennen			
ETB1.6.5	Leiterplatten bestücken, löten			
	Elektronische Bauteile benennen und wichtige Symbole kennen			
	Bauelemente für die Bestückung vorbereiten			
	Leiterplatten bestücken und löten (konventionell und/oder SMD)			
	Lötstellen beurteilen			
	Bauteile auswechseln (konventionell und/oder SMD)			
ETB1.6.6	Baugruppen, Komponenten anordnen, montieren, kontrollieren			
	Problematik bei der Handhabung von Baugruppen und Komponenten in Bezug auf Korrosion und Oxydation beschreiben			
	Montage von Baugruppen, Leiterplatten und Komponenten nach Fertigungsunterlagen kontrollieren			
ETB1.6.7	Schutzmassnahmen vor elektrostatischer Entladung (ESD) anwenden			
	ESD-Schutzmassnahmen im Umgang mit Bauelementen und Baugruppen anwenden			
AUB2.2.6	Steuerungen, Schaltungen oder Geräte verdrahten			
	Material gemäss Stücklisten oder Drahtzuglisten bereitstellen			
	Steuerungen oder Baugruppen nach Drahtzugliste oder Schema verdrahten			
	Richtlinien der Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) anwenden			
	Metalle und Nichtmetalle umweltgerecht entsorgen			
ETB1.6.8	Steuerung, Schaltungen oder Geräte in Betrieb nehmen, prüfen			
	Sicht- und Funktionskontrolle durchführen			
	Schaltungen oder Geräte gemäss Inbetriebnahmeprotokoll in Betrieb nehmen und prüfen			
ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse		Bemerkungen
		Betrieb	GrundKurs	
ETF3	Elektrotechnik			
ETF3.1	Elektrophysikalische Grundlagen			
ETF3.1.1	Strom, Stromdichte, Spannung			
ETF3.1.4	Ohmsches Gesetz			
ETF3.2	Schaltung von Widerständen			
ETF3.2.1	Serie- und Parallelschaltung			
ETF3.3	Spannungs- und Stromquellen			
ETF3.3.1	Arten, Eigenschaften			
ETF3.3.2	Spannungs-, Strom- und Leistungsanpassung			

	Grundkompetenz für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Elektroniker/in EFZ und Automatiker/in EFZ Messtechnik Version 0.2 vom 30. November 2014	Vorname:	
		Name:	
g.2	Handlungskompetenz Schaltungen oder Baugruppen messen und justieren		
	Beispielhafte Situation Laura erhält den Auftrag, an einer Steuerung verschiedene Messobjekte auszumessen und zu protokollieren. Sie beurteilt den Auftrag, studiert die Unterlagen (Schema, Stücklisten, Datenblätter, Normen, Prüfvorschrift) und erstellt einen Arbeitsplan für alle Tätigkeiten. Sie erstellt die Messschaltungen und misst die Werte. Sie interpretiert die Messresultate und hält diese im Messprotokoll fest. Laura überprüft danach, ob alle Funktionen noch in Ordnung sind. Fehler behebt sie nach Rücksprache mit dem Fachvorgesetzten. Sie hält alle Arbeiten in den entsprechenden Dokumenten fest. Laura wendet für alle Arbeiten die Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz an. Am Schluss macht sie die Qualitätsprüfung und überprüft, ob auch die zeitlichen Vorgaben erfüllt sind.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Arbeitsauftrag verstehen – Vorgehen planen – Messprotokoll vorbereiten – Elektrische Messmittel bereitstellen – Messungen durchführen – Messresultate interpretieren und in Messprotokoll festhalten – Allfällige Fehler beheben und dokumentieren – Qualität prüfen und dokumentieren	
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Lernende/r		
	Datum Visum Berufsbildner/in		
ID	Ressourcen	Kontrollfelder	Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt
AUB3	Schaltungs- und Messtechnik		
AUB3.1	Messtechnik		
AUB3.1.1	Messinstrumente unterscheiden, prüfen, anwenden		
	Messinstrumente -unterscheiden		
	Eigenschaften und Anwendungen von Messinstrumenten wie digitale Multimeter und Oszilloskopen beschreiben		
	Technische Daten von Messinstrumenten interpretieren		
	Funktionsfähigkeit von Messinstrumenten prüfen und Messinstrumente warten		
	Messschema für Spannungs-, Strom- und Leistungsmessungen für Gleich- und Wechselstrom aufzeichnen und Messungen nach vorgegebenem Schema durchführen		
	Widerstände durch direkte Messung und mit Strom-/Spannungsmethode bestimmen		
	Mögliche Messfehler abschätzen		
ETB2.2.2	Messprotokolle erstellen und auswerten		
	Zweck, Aufbau und Inhalt von Messprotokollen erläutern		
	Messungen protokollieren		
	Messreihen aufnehmen, grafisch darstellen und auswerten		
ETB2.3.1	Eigenschaften von Bauelementen nennen, unterscheiden, ausmessen und protokollieren		
	Datenblätter (deutsch und englisch) interpretieren		
	Strom-/Spannungskennlinie (z.B.: Widerständen, Spannungsteilern, Dioden und Varistoren) aufnehmen, grafisch darstellen		
	Belastungskennlinien von Spannungsquellen aufnehmen und grafisch darstellen		
	Messungen mit Hilfe von Datenblättern und berechneten Werten überprüfen		
ETB2.3.2	Einfache Grundschaltungen austesten, Resultate protokollieren		
	Spulenbeschaltungen mit Dioden, Varistoren und R/C-Gliedern aufbauen und Schaltverhalten prüfen		
	Schaltungen aufbauen und Strom-, Spannungs-, Leistungs- und Widerstandsmessungen durchführen		
	Schaltungen mit Sensoren aufbauen und prüfen		
ETB2.3.3	Schemas skizzieren und interpretieren		
	Schemas normgerechtes erstellen		
	Einfache Grundschaltungen in Schemas erkennen und deren Funktionen und Zusammenwirken erklären		

ETB2.4	Inbetriebnahme			
ETB2.4.1	Schaltungen prüfen und einstellen			
	Bedienungsanleitungen und Abgleichvorschriften anwenden			
	Funktionskontrollen durchführen			
ETB2.5	Störungsbehebung			
ETB2.5.1	Methoden unterscheiden und erklären			
	Fehlerarten wie Unterbruch oder Kurzschluss erkennen			
	Systematik der Fehlersuche beschreiben			
ETB2.5.2	Störungen auffinden, beheben und protokollieren			
	Fehler systematisch eingrenzen und beheben			
	Vorgehensweise, Fehlersuche und Fehler protokollieren			
ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse		Bemerkungen
		Betrieb	GrundKurs	
AUF2	Elektrotechnik und Elektronik			
AUF2.1	Grundlagen			
AUF2.1.1	Ladung, Strom, Stromdichte, Spannung			
AUF2.1.2	Gesetze von Ohm und Kirchhoff			
AUF2.1.3	Widerstand			
AUF2.1.4	Spannungen und Ströme bei gemischten Schaltungen			
AUF2.1.5	Schaltung von Messgeräten			
AUF2.1.6	Leistung, Arbeit, Wirkungsgrad			
AUF2.1.7	Elektrowärme			
AUF2.1.8	Galvanische Elemente			
AUF2.1.9	Spannung, Innenwiderstand, Belastungsarten			
AUF2.2	Analogtechnik			
AUF2.2.1	Nichtlineare Widerstände			
AUF2.2.2	Dioden und Transistoren			
AUF2.6	Wechselstromtechnik			
AUF2.6.1	Wechselstromkenngrossen			
AUF2.6.2	Verbraucher			
AUF2.6.3	Leistungsarten			

	Grundkompetenz für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Elektroniker/in EFZ und Automater/in EFZ Mechanische Fertigungstechnik Version 0.2 vom 30. November 2014	Vorname: Name:		
g.3	Handlungskompetenz Werkstücke manuell fertigen, montieren und prüfen			
	Beispielhafte Situation David erhält den Auftrag, die Vorrichtung für die Montage von Sensoren und weitere Bauelemente zu bauen. Er beurteilt den Fertigungsauftrag, studiert die Unterlagen (Zeichnung, Stückliste, Datenblätter, Normen) und erstellt einen Arbeitsplan für alle Tätigkeiten. An Hand der Fertigungsunterlagen erstellt er die normgerechte Werkstattskizze. Er stellt die notwendigen Werkstoffe (Metalle, Kunststoffe, Isolierstoffe oder Klebstoffe) und Halbfabrikate bereit und kontrolliert diese gemäss Stückliste und Normen. David bereitet die Maschinen (Ständer- und Handbohrmaschine, Stichsäge und Schleifapparat) und Handwerkzeuge (Anreissnadel, Körner, Biegeapparat, Säge, Feile) vor. Jetzt fertigt er die Werkstücke. Er kennt die Gefahrenstoffe und kann die Werkstoffe fachgerecht entsorgen. Er wendet für alle Arbeiten die Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz an. Er wendet die Mess- und Prüfmittel (Schiebelehre, Winkelmesser, Haarlineal und Haarwinkel) an und macht die Qualitätsprüfung. David überprüft, ob auch die zeitlichen Vorgaben erfüllt sind.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Arbeitsauftrag verstehen – Arbeitsplan erstellen – Werkstoffe und Halbfabrikate bereitstellen – Handwerkzeuge und Hilfsmittel bereitstellen – Handgeführte Maschinen und deren Werkzeuge bereitstellen – Werkstücke fertigen – Qualität prüfen und dokumentieren		
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Praktikant/in Datum Visum Berufsbildner/in			
ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
AUB1	Mechanische Fertigungstechnik			
AUB1.1	Arbeitssicherheit zur mechanischen Fertigungstechnik			
AUB1.1.1	Vorschriften zur Arbeitssicherheit der mechanischen Fertigungstechnik einhalten Schutzmassnahmen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der mechanischen Fertigung von Werkstücken treffen Persönliche Schutzausrüstung zur mechanischen Fertigung auswählen und einsetzen			
AUB1.2	Werkstoffe			
AUB1.2.1	Werkstoffarten unterscheiden Eigenschaften, Bearbeitungsmerkmale und typische Anwendungen von Eisenwerkstoffen, Kupfer, Messing, Aluminiumlegierungen vergleichen Eigenschaften, Bearbeitungsmerkmale und typische Anwendungen von Kunststoffen wie Polyvinylchlorid (PVC), Polymethylmetacrylat (Acrylgas, PMMA) und Polyurethanharz (PUR) vergleichen Verarbeitung und typische Anwendung gebräuchlicher Klebstoffe anwenden			
AUB1.3	Werkstoffbearbeitung			
AUB1.3.1	Handwerkzeuge und handgeführte Maschinen anwenden Handwerkzeuge für das Anreissen, Körnen, Biegen, Sägen, Schneiden, Feilen und Entgraten gebräuchlicher Werkstoffe und Halbfabrikate anwenden Ständer- und Handbohrmaschinen, Stichsägen und Schleifapparate anwenden Werkzeuge für handgeführte Maschinen anwenden Massnahmen zur Unfallverhütung bei der Maschinenarbeit beschreiben und anwenden			

ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
AUB1.3.2	Fertigungsunterlagen interpretieren			
	Form- und Fabrikationsangaben von Werkstattskizzen herauslesen			
	Werkstattskizzen erstellen			
	Arbeitsabläufe (Operationspläne) und Werkzeuglisten aufgrund der Fertigungsunterlagen aufschreiben			
	Herstellzeiten abschätzen			
	Material kontrollieren			
AUB1.3.3	Metall- und Nichtmetallhalbfabrikate bearbeiten			
	Hinweis: Die Arbeiten sind an Werkstücken wie Bleche, Profile und Platten gemäss Allgemeintoleranzen auszuführen			
	Schneidgeometrie an Werkzeugen nennen und Schnittgeschwindigkeiten für Eisenwerkstoffe, Aluminiumlegierungen und Kunststoffe bestimmen			
	Ständer- und Handbohrmaschinen, Stichsägen und Schleifapparate anwenden			
	Durchgangsbohrungen und Stufenbohrungen bohren und ansenken			
	Innengewinde und Feingewinde von Hand und mit Bohrmaschine schneiden			
	Grosse Bohrungen mit Stufenbohrer und Kreisschneider fertigen			
	Stichsäge und Schleifapparate anwenden			
	Werkstoffe kleben			
	Fertigungszeiten aufschreiben und vergleichen			
	Metalle und Nichtmetalle umweltgerecht entsorgen			
AUB1.3.4	Messmittel anwenden			
	Messmittel wie Massstab, Messschieber und Winkelmesser benennen			
	Aussen-, Innen- und Tiefenmasse messen			
	Ebenheit und Winkligkeit beim Biegen und bei der Montage beurteilen			
AUB1.4	Montagetechnik			
AUB1.4.1	Mechanische Verbindungselemente interpretieren			
	Maschinenschrauben, Muttern, Scheiben und Federringe benennen und anwenden			
	Spezialschrauben wie Blechschrauben, Schrauben für Kunststoffe und Schneidschrauben benennen und anwenden			
	Montageschienen benennen und anwenden			
AUB1.4.2	Montageunterlagen interpretieren			
	Material nach Stückliste überprüfen			
	Montagereihenfolgen festlegen			
	Werkzeuglisten zusammenstellen			
	Herstellzeiten abschätzen			
	Zeichnungen und Stücklisten handschriftlich ergänzen			
AUB1.4.3	Montagewerkzeuge, Hilfsmittel anwenden			
	Montagewerkzeuge wie Schraubendreher, Schraubenschlüssel, Drehmomentschlüssel, Zangen, Pinzetten, Schneid- und Abisolierwerkzeuge benennen und anwenden			
	Werkzeuge und Montagehilfsmittel auf Zustand und Verschleiss beurteilen			
AUB1.4.4	Apparate und Geräte montieren, prüfen			
	Apparate und Geräte nach Zeichnung und Stückliste montieren			
	Komponenten wie Bedien- und Meldegeräte, Sensoren, Schalt- und Schutzapparate, Schienen, Klemmen, Stecker, Steckdosen und Kabelkanäle montieren			
	Betriebsmittel nach europäischer Norm kennzeichnen			
	Montage von Apparaten, Geräten nach Fertigungsunterlagen prüfen			

ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
AUB1.5	Normen			
AUB1.5.1	Grundlagen des Normenauszugs kennen			
	Aufgaben und Ziele der Normung kennen			
	Internationale-, europäische und nationale Normung kennen			
AUB1.5.2	Masseintragung und Tolerierung anwenden			
	Masseintragung an einfachen Zeichnungen anwenden			
	Allgemeintoleranzen an einfachen Zeichnungen anwenden			
	Grundsymbole der Oberflächenbeschaffenheit anwenden			
ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse		Bemerkungen
		Betrieb	GrundKurs	
AUF1	Werkstoff- und Zeichnungstechnik			
AUF1.1	Werkstoffgrundlagen			
AUF1.1.1	Werkstoffeinteilung			
AUF1.1.2	Materiebaustein			
AUF1.1.3	Werkstoffeigenschaften			
AUF1.1.4	Werkstoffkennzeichnungen			
AUF1.1.5	Elektrochemie			
AUF1.2	Werkstoffarten			
AUF1.2.1	Elektrische Werkstoffe			
AUF1.2.2	Elektrische Isolierwerkstoffe			
AUF1.2.3	Kunststoffe und Verbundwerkstoffe			
AUF1.3	Werkstoffbehandlung			
AUF1.3.1	Korrosionsschutz			
AUF1.3.2	Ökologie			
AUF1.4	Zeichnungsgrundlagen			
AUF1.4.1	Zeichnungsarten, Bedeutung der Normung			
AUF1.4.2	Zeichnungen und Stücklisten			
AUF1.4.3	Formate, Massstäbe, Linien, Schrift			
AUF1.4.4	Darstellungsarten			
AUF1.4.5	Masseintragung			
AUF1.4.6	Einfache Werkstattzeichnungen			
AUF1.5	Normteile			
AUF1.5.1	Bezeichnungen, Abkürzungen			

	Grundkompetenz für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Elektroniker/in EFZ und Automater/in EFZ Mikrocontrollertechnik Version 0.2 vom 30. November 2014	Vorname: Name:		
g.4	Handlungskompetenz Einfache Mikrocontroller-Programme entwickeln			
	Beispielhafte Situation Die Türe eines Hühnerhauses soll automatisch gesteuert werden. Dazu wird ein Mikrocontroller eingesetzt. Raphael erhält den Auftrag, diese Steuerung gemäss genauer Vorgaben zu realisieren. Zuerst legt er die Hard- und Softwarestruktur fest. Dann erstellt er einen grafischen Entwurf der Software und setzt diesen um. Im Anschluss überprüft er die Funktionalität seiner Steuerung und nimmt allfällige Änderungen vor. Raphael dokumentiert seine Arbeit und das Ergebnis und präsentiert die Steuerung seinem Fachvorgesetzten	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Auftrag nach Vorgaben bearbeiten – Hard- und Softwarestruktur festlegen – Software entwerfen, codieren und testen – Ergebnis kontrollieren und dokumentieren – Normen und Richtlinien einhalten		
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Lernende/r Datum Visum Berufsbildner/in			
ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
ETB3	Mikrocontrollertechnik			
ETB3.1	Verständnis Mikrocontroller			
ETB3.1.1	Mikrocontroller einführen Einsatzgebiete, Aufbau und Architekturen verstehen			
ETB3.1.2	Hochsprache anwenden Programmierung von Mikrocontroller mit einer Hochsprache einführen Befehle, Datentypen und Kontrollstrukturen in einem Programm anwenden			
ETB3.1.3	Programmentwicklungswerkzeuge anwenden Ein Programmentwicklungswerkzeug (IDE) in einem Projekt einsetzen-anwenden			
ETB3.1.4	Software Engineering Einzelne Schritte eines Softwareprojektes benennen, Aufwand abschätzen und umsetzen			
ETB3.1.5	Mikrocontrollersysteme in Betrieb nehmen, prüfen Aufbau/Struktur einer Mikrocontroller-Software (Init, Startup, Run) verstehen Datenblätter (deutsch und englisch) interpretieren Testprogramme für Mikrocontrollersysteme schreiben			
ETB3.2	Analyse			
ETB3.2.1	Information beschaffen Aufgaben analysieren			
ETB3.2.2	Hardwarekonzepte Blockschaltbild und Schema für Problemstellungen mit max. 8 digitalen Inputs und max. 8 digitalen Outputs erstellen			
ETB3.2.3	Graphische Darstellung erstellen Graphische Darstellung des Programms (z.B.: State-Event, Struktogramm, Flussdiagramm) erstellen			
ETB3.3	Realisierung / Codierung			
ETB3.3.1	Compiler und Debugger konfigurieren und einsetzen Verständliche Codierung gemäss graphischer Darstellung ausführen			
ETB3.4	Softwaretest			
ETB3.4.1	Test durchführen, protokollieren Testkonzept erstellen (Testfälle und Testparameter festlegen) Testprotokoll erstellen Testfälle prüfen und protokollieren (Fehler festhalten)			

ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
ETB3.5	Dokumentation			
ETB3.5.1	Softwaredokumentation erstellen			
	Softwaredokumentation übersichtlich gestalten			
ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse		Bemerkungen
		Betrieb	GrundKurs	
ETF5	Hard- und Softwaretechnik			
ETF5.1	Kombinatorische Digitaltechnik			
ETF5.1.1	Begriffe und Symbole			
ETF5.1.3	Schaltungsanalyse und Synthese			
ETF5.1.5	Codes und Zahlensysteme			
ETF5.1.6	Arithmetische, logische Operationen			
ETF5.5	Aufbau eines Mikrocomputersystems			
ETF5.5.1	Systemaufbau			
ETF5.5.2	Datenspeicher			
ETF5.6	Methodik der Softwareentwicklung			
ETF5.6.1	Entwicklungsmethoden			
ETF5.6.2	Entwicklungswerkzeuge			
ETF5.7	Softwareentwicklung mit einem Computersystem			
ETF5.7.1	Grundlagen der Programmierung mit Programmiersprache C			

	Spezifische Fachkompetenz für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Elektroniker/in EFZ und Automater/in EFZ Automation Version 0.2 vom 30. November 2014	Vorname: Name:	
g.5	Handlungskompetenz Automationssysteme anpassen oder programmieren		
	Beispielhafte Situation Sven erhält den Auftrag, die Funktion einer speicherprogrammierbaren Steuerung gemäss Pflichtenheft zu programmieren oder anzupassen. Er beurteilt den Auftrag, studiert die Unterlagen (Zeichnung, Schema, SPS-Programm, Stückliste, Datenblätter, Normen, Prüfvorschrift) und erstellt einen Arbeitsplan für alle Tätigkeiten. Er macht die Änderungen im Programmausdruck und führt anschliessend die Programmänderung an der Steuerung durch. Sven überprüft alle Funktionen der Anlage und behebt, nach Rücksprache mit dem Fachvorgesetzten allfällige Fehler. Er hält alle Arbeiten in den entsprechenden Dokumenten fest. Sven wendet für alle Arbeiten die Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz an. Am Schluss überprüft er, ob auch die zeitlichen Vorgaben erfüllt sind und alle Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz durchgeführt worden sind.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Arbeitsauftrag verstehen – Vorgehen planen – Schema oder Programm studieren, Änderung nachführen und anschliessend in der Steuerung durchführen – Funktionen der Steuerung prüfen – Allfällige Fehler beheben und dokumentieren – Qualität prüfen und dokumentieren – Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz durchführen	
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Lernende/r Datum Visum Berufsbildner/in		
ID	Ressourcen	Kontrollfelder	Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt
AUB3	Automation		
AUB3.1	Steuerungstechnik		
AUB3.1.1	Grundschaltungen aufbauen, programmieren, anpassen und prüfen		
	Entwicklungsschritte planen, Herstellzeiten abschätzen und Abweichungen begründen		
	Prüfprotokoll erstellen		
	Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz durchführen		
AUB3.1.2	Verbindungsprogrammierte Steuerungen VPS		
	Verbindungsprogrammierte Grundschaltungen wie Dauerkontaktsteuerung, Impulskontaktsteuerung, Zeitsteuerung, UND- und ODER-Verknüpfungen aufzeichnen, Schaltungen aufbauen, anpassen und Funktion prüfen		
	Fehler eingrenzen, beheben und dokumentieren		
AUB3.1.3	Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS		
	SPS-Grundschaltungen wie Dauerkontaktsteuerung, Impulskontaktsteuerung, Zeitsteuerung, Zählsteuerung, UND- und ODER-Verknüpfungen programmieren, dokumentieren, anpassen und Funktion prüfen		
	Fehler eingrenzen, beheben und dokumentieren		
ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse	
		Betrieb	GrundKurs
AUF3	Automation		
AUF3.1	Steuerunggrundlagen		
AUF3.1.1	Einteilung, Begriffe		
AUF3.1.2	Logische Grundbausteine		
AUF3.2	Elektrische Steuerungen		
AUF3.2.1	Befehls- und Meldegeräte		
AUF3.2.2	Sensoren		
AUF3.2.3	Steuerglieder		
AUF3.2.4	Schemaerstellung		
AUF3.2.5	Steuerungsaufgaben		
AUF3.3	Pneumatische und kombinierte Steuerungen		
AUF3.3.1	Signal-, Steuer- und Stellglieder		
AUF3.3.2	Schemaerstellung und Ablaufdiagramme		
AUF3.4	Programmierbare Steuerungen (SPS)		
AUF3.4.1	Zahlensysteme		
AUF3.4.2	Begriffe aus der Informatik		
AUF3.4.3	Aufbau und Funktionsprinzip		
AUF3.4.4	Programmerstellung und -dokumentation		
AUF3.4.5	Steuerungsaufgaben		

Handlungskompetenzen-Katalog

Handlungskompetenzen für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Elektroniker/in EFZ und Automatischer/in EFZ

Version 0.2 vom 30. November 2014

Spezifische Fachkompetenzen optional

- f.1 Verbindungsprogrammierte, speicherprogrammierte oder elektropneumatische Steuerungen fertigen, prüfen und in Betrieb nehmen
- f.2 Analog- und Digitalschaltungen in Betrieb nehmen, messen, justieren und anpassen
- f.3 Leiterplatten nach Vorgaben entwickeln

	Spezifische Fachkompetenz für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Elektroniker/in EFZ und Automater/in EFZ Elektrische und pneumatische Fertigungstechnik Version 0.2 vom 30. November 2014		Vorname: Name:	
f.1	Handlungskompetenz Verbindungsprogrammierte, speicherprogrammierte oder elektropneumatische Steuerungen fertigen, prüfen und in Betrieb nehmen			
	Beispielhafte Situation Anna erhält den Auftrag, nach vorgegebenen Unterlagen eine Steuerung mit elektrischen und pneumatischen Bauelementen sowie einem Bus-System zu bauen und in Betrieb zu nehmen. Sie beurteilt den Fertigungsauftrag, studiert die Unterlagen (Zeichnung, elektrisches und pneumatisches Schema, Stückliste, Datenblätter, Normen, Prüfvorschrift) und erstellt einen Arbeitsplan für alle Tätigkeiten. Sie stellt die notwendigen Apparate, Bauelemente und das entsprechende Zubehör bereit und kontrolliert alles Material nach der Stückliste und den Normen. Sie bereitet die Maschinen (Bohrmaschine, Stichsäge), die Werkzeuge (Schneid-, Abisolier-, Crimp-, und Montagewerkzeuge) und die Hilfsmittel vor. Sie führt mechanische Anpassungen aus. Jetzt fertigt sie die Steuerung und montiert und justiert die Apparate und Bauelemente an Hand der Zeichnung. Nach vorgegebenen Unterlagen bestückt und lötet sie eine Leiterplatte mit konventionellen Bauteilen. Mit Hilfe der Inbetriebnahmevorschrift nimmt Anna die Steuerung in Betrieb. Nach Rücksprache mit dem Fachvorgesetzten behebt sie allfällige Fehler. Sie wendet für alle Arbeiten die Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz an. Am Schluss macht sie die Qualitätsprüfung und überprüft, ob auch die zeitlichen Vorgaben erfüllt sind.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Arbeitsauftrag verstehen – Vorgehen planen – Apparate, Bauelemente und Material für Verbindungs- und Verdrahtungstechnik bereitstellen und bearbeiten – Werkzeuge bereitstellen – Maschinen bereitstellen – Apparate und Bauelemente montieren – Steuerung verdrahten – Steuerung prüfen und in Betrieb nehmen – Allfällige Fehler beheben und dokumentieren – Qualität prüfen und dokumentieren		
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Lernende/r Datum Visum Berufsbildner/in			
ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
AUB2	Elektrische und pneumatische Fertigungstechnik			
AUB2.2	Elektrische Verbindungs- und Verdrahtungstechnik			
AUB2.2.1	Leiter-, Kabelarten unterscheiden			
	Leiterwerkstoffe aufzählen			
	Leiterarten wie Draht, Draht lackisoliert, Draht kunststoffisoliert und Litze unterscheiden und gebräuchliche Querschnitte nennen			
	Kabelarten wie Installationskabel, Apparatkabel und Datenübertragungskabel wie Koaxialkabel, Flachkabel, paarverseilte Signalkabel und Bus-Kabel sowie abgeschirmte Kabel unterscheiden			
	Farbcode zur Aderbezeichnung nachschlagen			
AUB2.2.2	Werkzeuge, Hilfsmittel unterscheiden, anwenden			
	Schneid- und Abisolierwerkzeuge benennen und deren Verwendung beschreiben und anwenden			
	Crimpwerkzeuge beschreiben und passende Hülsen und Kabelschuhe unterscheiden und anwenden			
	Kabel ablängen, abmanteln sowie Drähte und Litzen abisolieren			
	Schraubverbindungen mit Drähten und Litzen herstellen und prüfen			
	Weichlötgeräte unterscheiden und deren Verwendung und Unterhalt beschreiben und anwenden			
	Zusammensetzung und Eigenschaft von Weichloten nennen			
	Kriterien für das Prüfen von Lötstellen wiedergeben			
	Lötverbindungen mit Drähten und Litzen herstellen und prüfen			
AUB2.2.3	Elektrische Bauelemente, Anschlussarten unterscheiden			
	Bedien- und Meldegeräte, Sensoren, Schalt- und Schutzapparate, Schmelzsicherung, Motoren, Transformatoren, Widerstände, Kondensatoren und die wichtigsten elektronischen Geräte (Sanftanlauf, Frequenzumrichter) unterscheiden und die Symbole zuordnen			
	Kennzeichnung der Bauteilanschlüsse nach europäischen Normen wiedergeben			
	Schraubanschlüsse, Steckanschlüsse und Federkraftanschlüsse benennen			

ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
AUB2.2.4	Elektronische Komponenten bestücken, auswechseln			
	Hilfsmittel zum Schutz vor elektrostatischer Entladung (ESD) beschreiben			
	Elektronische Bauteile benennen und wichtige Symbole kennen			
	Leiterplatten und deren Eignung für Handlötlötung unterscheiden			
	Wärmeleitpaste anwenden			
	Leiterplatten bestücken und löten			
	Lötstellen beurteilen			
	Konventionell gelötete Bauteile auswechseln			
AUB2.2.5	Verdrahtungsunterlagen interpretieren			
	Material gemäss Stücklisten und Drahtzuglisten bereitstellen und prüfen			
	Herstellzeiten abschätzen			
	Schema, Stücklisten und Verdrahtungslisten handschriftlich ergänzen			
	Qualitätssicherungsrichtlinien einhalten			
AUB2.2.6	Steuerungen, Komponenten verdrahten, prüfen			
	Verdrahtungslisten ab Schema erstellen und optimieren			
	Steuerungen nach Verdrahtungsliste und Schema verdrahten und Kabel beschriften			
	Betriebsmittel nach europäischer Norm kennzeichnen			
	Richtlinien der Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) anwenden			
	Verdrahtungen nach Schema prüfen			
	Metalle und Nichtmetalle umweltgerecht entsorgen			
	Qualitätssicherungsrichtlinien einhalten			
AUB2.3	Pneumatische Fertigungstechnik			
AUB2.3.1	Bauelemente, Anschlussarten unterscheiden, anpassen			
	Versorgung: Das Druckluftnetz und seine wesentlichen Komponenten wie Verdichter, Wartungseinheit, Hauptschalter unterscheiden und deren Symbole zuordnen			
	Sensorik: Zylinderschalter unterscheiden und deren Symbole zuordnen			
	Logik: Die Steuer- und Arbeitsventile wie Wege-, Sperr-, Strom- und Druckventile unterscheiden und deren Symbole zuordnen			
	Prozessorik: Die Baueinheiten (Ventilkombinationen) wie Zweihand-Steuergerät Taktgeber, Taktstufen- und Speicherbausteine unterscheiden und deren Symbole zuordnen			
	Aktorik: Die Arbeitselemente für den Leistungsteil wie einfach- und doppeltwirkender Zylinder, Luftmotor und Schwenkantrieb unterscheiden und deren Symbole zuordnen			
AUB2.3.2	Pneumatikschema interpretieren			
	Herstellzeiten abschätzen			
	Material gemäss Stücklisten bereitstellen			
	Logik-Plan, Weg-Schritt-Diagramm, pneumatischer Schaltplan und Stücklisten interpretieren und anpassen			
AUB2.3.3	Baugruppen montieren, verschlauchen, prüfen, einstellen, in Betrieb setzen			
	Rohr- und Schlauchschneider anwenden			
	Steuerungen nach pneumatischem Schaltplan verschlauchen und prüfen			
	Pneumatische und elektropneumatische Anlagen in Betrieb nehmen und justieren			
	Arbeitssicherheit einhalten			
AUB2.3.4	Störungen suchen, beheben, dokumentieren			
	Fehlerarten unterschieden und beschreiben			
	Systematik der Fehlersuche beschreiben			
	Aufbau und Inhalt von Fehlersuchprotokollen beschreiben			
	Funktionsprüfungen durchführen			
	Störungen an Grundschaltungen suchen, beheben und protokollieren			

ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
AUB2.4	Normen			
AUB2.4.1	Wichtige Symbole für elektrische Schaltpläne und Pneumatik kennen			
	Allgemeine Symbole für elektrische Schaltpläne, Symbole für Leitungen und Anschlussleitungen, passive Bauelemente, Halbleiter, für Erzeugung und Umwandlung elektrischer Energie, Schaltgeräte und Schutzeinrichtungen, Lampen und Signaleinrichtungen, kennen			
	Symbole für elektrische Schaltpläne an einfachen Schemas anwenden			
	Symbole für Pneumatik, Grund- und Funktionssymbole, Energieumformung, Steuerventile, Energieübertragung und -aufbereitung, mechanische Komponenten und sonstige Geräte kennen			
	Symbole für pneumatische Steuerungen anwenden			
AUB2.4.2	Niederspannungsinstallationsnormen (NIN), Normen für Schaltgerätekombinationen sowie elektrische Maschinen und Anlagen nachschlagen, anwenden (EN 60204, EN 60439)			
	Personenschutzmassnahmen wie Schutzerdung, Fehlerstromschutzschaltung, Schutzkleinspannung, Schutztrennung und Potentialausgleich erläutern und anwenden			
	Sachenschutzmassnahmen wie Bemessung der Leiter und Leitungen sowie Überstromunterbrecher nachschlagen und anwenden			
	Schutzmassnahmen bei Arbeiten an elektrischen Anlagen anwenden			
ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse		Bemerkungen
		Betrieb	GrundKurs	
AUF2	Elektrotechnik und Elektronik			
AUF2.1	Grundlagen			
AUF2.1.1	Ladung, Strom, Stromdichte, Spannung			
AUF2.1.2	Gesetze von Ohm und Kirchhoff			
AUF2.1.3	Widerstand			
AUF2.1.4	Spannungen und Ströme bei gemischten Schaltungen			
AUF2.1.5	Schaltung von Messgeräten			
AUF2.1.6	Leistung, Arbeit, Wirkungsgrad			
AUF2.1.7	Elektrowärme			
AUF2.1.8	Galvanische Elemente			
AUF2.1.9	Spannung, Innenwiderstand, Belastungsarten			
AUF2.2	Analogtechnik			
AUF2.2.1	Nichtlineare Widerstände			
AUF2.2.2	Dioden und Transistoren			
AUF2.5	Normen			
AUF2.5.1	Grundlagen Normen			
AUF2.5.2	Spannungsbereiche, Leiterbezeichnungen			
AUF2.5.3	Grundsatz des Personen- und Sachenschutzes			
AUF2.5.4	Massnahmen gegen Personengefährdung			
AUF2.5.5	IP-Schutzsystem			
AUF2.5.6	Überstromschutz			
AUF2.6	Wechselstromtechnik			
AUF2.6.1	Wechselstromkennkrössen			
AUF2.6.2	Verbraucher			
AUF2.6.3	Leistungsarten			

	Spezifische Fachkompetenz für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Elektroniker/in EFZ und Automatiker/in EFZ Schaltungs- und Messtechnik Version 0.2 vom 30. November 2014		Vorname: Name:	
f.2	Handlungskompetenz Analog- und Digitalschaltungen in Betrieb nehmen, messen, justieren und anpassen			
	Beispielhafte Situation Pascal erhält eine fertig bestückte Schaltung einer Sonnenstorensteuerung inklusive Schemas und den Fertigungsunterlagen. Seine Aufgabe ist die Inbetriebnahme und das Ausmessen der Schaltung. Zusätzlich erhält er den Auftrag, die Relaisreiberstufe zu dimensionieren und die Schaltung entsprechend anzupassen. Pascal erstellt das Inbetriebnahmeprotokoll und die Messprotokolle gemäss Vorgabe. Er führt die Dokumentation der Schaltungen gemäss seinen Anpassungen nach und präsentiert sein Ergebnis seinem Fachvorgesetzten.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Auftrag nach Vorgaben bearbeiten – Schemas lesen, Grundschaltungen erkennen – Datenblätter lesen und verstehen – Messgrößen bestimmen – Teilschaltungen dimensionieren – Schaltung in Betrieb nehmen, messen, justieren und einfache Störungen beheben – Inbetriebnahmeprotokoll erstellen – Weg zur Lösung der Anpassung aufzeigen – Schaltung anpassen – Messprotokolle gemäss Vorgaben erstellen – Ergebnis kontrollieren und dokumentieren – Normen und Richtlinien einhalten		
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Lernende/r Datum Visum Berufsbildner/in			
ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
ETB2	Schaltungs- und Messtechnik			
ETB2.2	Messtechnik			
ETB2.2.1	Messinstrumente unterscheiden und anwenden			
	Eigenschaften und Anwendungen von Messinstrumenten wie digitale Multimeter und Oszilloskopen beschreiben			
	Technische Daten von Messinstrumenten interpretieren			
	Funktionsfähigkeit von Messinstrumenten prüfen			
	Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessungen für Gleich- und Wechselstrom mit digitalen Messinstrumenten durchführen			
	Zeitmessungen an einzelnen und mehreren voneinander abhängigen periodischen und aperiodischen Signalen durchführen			
	Mögliche Messfehler abschätzen			
ETB2.2.2	Messprotokolle erstellen und auswerten			
	Zweck, Aufbau und Inhalt von Messprotokollen erläutern			
	Messungen protokollieren			
	Messreihen aufnehmen, grafisch darstellen und auswerten			

ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
ETB2.3	Schaltungstechnik			
ETB2.3.1	Eigenschaften von Bauelementen nennen, unterscheiden, ausmessen und			
	Datenblätter (deutsch und englisch) interpretieren			
	Daten und Kennlinien von passiven Elementen wie z.B. Widerstände, Kondensatoren, passive Sensoren (PTC, NTC, VDR) messen, aufnehmen und grafisch darstellen			
	Daten und Kennlinien von diskreten Halbleitern wie z.B. Dioden (inkl. Z-Dioden), Transistoren (MOS-FET, Bi-Polar), Optohalbleitern (LED, Fotodiode, Fototransistor) messen, aufnehmen und grafisch darstellen			
	Belastungskennlinien von Spannungs- und Stromquellen aufnehmen und grafisch darstellen			
	Messungen mit Hilfe von Datenblättern und berechneten Werten überprüfen			
ETB2.3.2	Einfache Grundsaltungen austesten, Resultate protokollieren			
	Hinweise und Anwendungen in Datenblätter interpretieren			
	Einfache kombinatorische und sequentielle Logik-Schaltungen (inkl. Codewandler, Mux, DeMux, Zähler, Schieberegister, Teiler) auch mit Open-Collector und Tristate-Schaltungen aufbauen, einstellen, austesten und die Resultate protokollieren, Signallaufzeiten messen			
	Einfache analoge Schaltungen wie RC-Schaltungen im DC-Kreis, Gleichrichter (M1 und B2), lineare Spannungs- und Stromquellen mit Z-Diode, Transistor oder integriertem Linearregler, Schalter mit Transistoren, Grundsaltungen mit Operationsverstärkern (invertierend, nichtinvertierend, Spannungfolger, Differenz- und Summierverstärker, Schwellwertschalter), Schaltungen mit Timer-IC's (z.B. 555) aufbauen, einstellen, austesten und die Resultate protokollieren			
	Einfache Schaltungen als Laborschaltungen aufbauen und EMV-Massnahmen zur Störunterdrückung wie Masseführung, Spannungsstabilisierung oder Blockkondensatoren anwenden			
	Einfache Logik-Schaltungen und analoge Schaltungen beschreiben und dimensionieren, Bauteile in Schaltungen mit Hilfe von Datenblättern auswählen und dimensionieren			
ETB2.3.3	Schemas skizzieren und interpretieren			
	Schemas normgerechert erstellen			
	Einfache Grundsaltungen in Schemas erkennen und deren Funktionen und Zusammenwirken erklären			
ETB2.4	Inbetriebnahme			
ETB2.4.1	Elektroniksysteme prüfen und einstellen			
	Bedienungsanleitungen und Abgleichvorschriften anwenden			
	Funktionskontrollen durchführen			
	Einstellvorschriften anwenden und Einstellwerte protokollieren			
ETB2.4.2	Inbetriebnahmedokumentation erstellen			
	Prüfvorschriften und Bedienungsanleitungen erstellen			

ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
ETB2.5	Störungsbehebung			
ETB2.5.1	Methoden unterscheiden und erklären			
	Fehlerarten wie Unterbruch oder Kurzschluss erkennen			
	Systematik der Fehlersuche beschreiben			
ETB2.5.2	Störungen auffinden, beheben und protokollieren			
	Fehler systematisch eingrenzen und beheben			
	Vorgehensweise, Fehlersuche und Fehler protokollieren			
ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse		Bemerkungen
		Betrieb	GrundKurs	
ETF3	Elektrotechnik			
ETF3.1	Elektrophysikalische Grundlagen			
ETF3.1.1	Strom, Stromdichte, Spannung			
ETF3.1.2	Spezifischer Widerstand, Leitfähigkeit, Isolation			
ETF3.1.3	Leiterwiderstand und Leitwert			
ETF3.1.4	Ohmsches Gesetz			
ETF3.1.5	Kirchhoffsche Sätze			
ETF3.1.6	Temperaturabhängigkeit			
ETF3.1.7	Lineare und nichtlineare Widerstände			
ETF3.1.8	Leistung, Arbeit, Wirkungsgrad			
ETF3.2	Schaltung von Widerständen			
ETF3.2.1	Serie- und Parallelschaltung			
ETF3.2.2	Gemischte Schaltungen			
ETF3.2.3	Belastete und unbelastete Spannungsteiler			
ETF3.2.4	Belastete und unbelastete Brückenschaltung			
ETF3.3	Spannungs- und Stromquellen			
ETF3.3.1	Arten, Eigenschaften			
ETF3.3.2	Spannungs-, Strom- und Leistungsanpassung			
ETF3.3.3	Ersatzschaltungen			
ETF3.4	Spannungs- und Stromfunktionen			
ETF3.4.1	Sinus-, Rechteck und Dreieckgrößen mit und ohne DC-Anteil			
ETF3.4.2	Kreisfrequenz			
ETF3.4.3	Vektorielle Darstellung			
ETF3.7	Elektrisches Feld, Kondensator			
ETF3.7.1	Elektrisches Feld			
ETF3.7.2	Kapazität, Ladung			
ETF3.7.3	Kondensator			
ETF3.7.4	Kondensatorschaltungen			
ETF3.8	Gleichstromkreis			
ETF3.8.1	Gleichstrom- und Impulsverhalten von R und C			
ETF4	Elektronik			
ETF4.1	Halbleiterbauelemente			
ETF4.1.1	Zweischichtelemente			
ETF4.1.2	Verstärkerelemente mit Feldeffekt- und Bipolartransistoren			
ETF4.1.3	Grundlagen Optoelemente			
ETF4.2	Verstärkerschaltungen			
ETF4.2.3	Grundlagen Operationsverstärker			
ETF5	Hard- und Softwaretechnik			
ETF5.1	Kombinatorische Digitaltechnik			
ETF5.1.1	Grundbegriffe			
ETF5.1.2	Logische Grundfunktionen			
ETF5.1.3	Wertetabellen und Funktionsgleichungen			
ETF5.1.4	Schaltungssynthese			
ETF5.1.8	Decoder, Multiplexer, Demultiplexer			
ETF5.2	Sequenzielle Digitaltechnik			
ETF5.2.1	Flipflops			
ETF5.2.2	Zähler			
ETF5.2.3	Frequenzteiler, Schieberegister			

	Spezifische Fachkompetenz für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Elektroniker/in EFZ und Automater/in EFZ Leiterplattenentwicklung Version 0.2 vom 30. November 2014	Vorname: Name:	
f.3	Handlungskompetenz Leiterplatten nach Vorgaben entwickeln		
	Beispielhafte Situation Sven hat den Auftrag eine Leiterplatte nach genauen Vorgaben zu entwickeln. Er wird dabei aktiv von seiner fachvorgesetzten Person unterstützt. Zuerst studiert er das Schema. Zu erfassende Nachtragungen bespricht er mit der fachvorgesetzten Person. Danach macht er sich Gedanken über folgende Punkte zur anschliessenden Besprechung mit der Fachvorgesetzten: - Fertigungsklasse, Layer, SMD, THT - Grösse der Leiterplatte, Nutzen - Schnittstellen (Stecker, Tasten, Displays, Testpunkte usw.) - Bauelemente-Bibliotheken Danach erstellt Sven eine Bibliothek mit allen Bauelementen. Er erstellt eine Projektbibliothek, indem er Bauteile aus bestehenden Bibliotheken kopiert und ergänzt. Ausserdem erstellt er eigene Komponenten selbst. Anschliessend erzeugt Sven die Netzliste. Nun prüft er die elektrischen Verbindungen und die Vollständigkeit des Schemas. Nach erfolgtem Übertrag ins PCB-Layoutprogramm, legt er die Printgrösse fest, setzt die Montagebohrungen und platziert die Bauteile sinnvoll. Er hat darauf zu achten, dass Spannungsabstände und Leiterquerschnitte eingehalten werden. Kühlkörper sind so zu platzieren, dass die Wärmeabfuhr gewährleistet ist. Die Verbindungen müssen möglichst kurz und nach EMV-Regeln gelegt werden. Nun werden als Erstes die Speisungen und Powerleitungen gezogen und anschliessend die Signalleitungen. Ist das Layout fertig, erfolgen die Layouttests. Ist alles einwandfrei, werden die Postprozesse zur Herstellung des Printes und die Fertigungsunterlagen, wie z.B. Stücklisten erstellt. Der Fachvorgesetzte überprüft anschliessend alle Unterlagen und gibt die Bestellung frei.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Auftrag nach Vorgaben bearbeiten – Projektplan erstellen – Schaltung analysieren und Leiterplattenentwicklung modifizieren – Fertigungsklasse festlegen – Bibliothek erstellen – Schema erstellen – Bauteile platzieren – Leiterplatte layouten – Layout testen – Layout auswerten und dokumentieren – Postprozesse zur Herstellung auslösen – Normen und Richtlinien einhalten	
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Lernende/r Datum Visum Berufsbildner/in		
ID	Ressourcen	Kontrollfelder	Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt
ETE2	Leiterplattenentwicklung		
ETE2.1	Schema		
ETE2.1.1	Symbole, Normen benennen, unterscheiden, zuordnen		
	Graphische Symbole nach aktuellen Normen unterscheiden und nachschlagen		
	Symbolaufbau wie Eingänge, Ausgänge, Beschriftung beschreiben und darstellen		
ETE2.1.2	Bibliotheken ändern, erweitern		
	Bibliothekstruktur erläutern		
	Symbole gemäss Normen erfassen und ändern und neu erstellen		
ETE2.1.3	Arbeitsunterlagen erstellen		
	Symbole abrufen, anordnen und verbinden		
	Bauteile und Schema beschriften		
	Schema prüfen und für das Layoutsystem aufbereiten		
	Zuordnung und Verbindungen auch für mehrseitige Schemen erstellen		
	Stücklisten und Fertigungsunterlagen erstellen		

ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
ETE2.2	Layout			
ETE2.2.1	Schaltungen analysieren			
	Gesamtschaltung in Grundsaltungen aufgliedern			
	Schaltungsfunktion und deren spezifischen Eigenschaften beschreiben			
	Testpunkte festlegen			
	Funktionelle Richtigkeit des Schemas überprüfen (z.B. mit Simulation)			
	Designrichtlinien festlegen			
	Fertigungsklasse und Layoutanzahl festlegen			
	Für das Layout die kritischen Stellen beschreiben und geeignete Lösungen aufzeigen			
ETE2.2.2	Bauelemente platzieren, verbinden			
	Bauelemente und Verbindungen unter Berücksichtigung folgender schaltungstechnischer Aspekte platzieren und verbinden: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), konstruktive Vorgaben, fertigungstechnische Vorschriften, zusammengehörende Bauteile und Baugruppen, Speisung, Prüfvorschriften, Verlustleistung, Störsicherheit usw.			
	Plazierungen nach Bedienung, Fertigungsvorschriften, Funktion und Kühlung vornehmen			
	Verbindungen layouts, wo möglich mit Hilfswerkzeugen (z.B. Autorouter bei Bussystemen etc.)			
	Tests nach Designrichtlinien durchführen und Fehler beheben			
ETE2.2.3	Arbeitsunterlagen erstellen			
	Bestückungsplan mit Bestückungshinweisen erstellen			
	Baugruppenstücklisten erstellen und ergänzen			
ETE2.2.4	Geometrie- und Produktionsdaten erstellen			
	Vermassungszeichnung und Bohrdaten erstellen			
	Wo möglich Nutzen erstellen			
	Gerber-/Fabrikationsdaten erstellen			
	Leiterplatten-Produktionsspezifikationen festlegen			

Handlungskompetenzen-Katalog

Handlungskompetenzen für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Elektroniker/in EFZ und Automatiker/in EFZ

Version 0.2 vom 30. November 2014

Methodische und soziale Ressourcen

Ressourcen der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und des Umweltschutzes

Arbeitsweltpraktikum der Berufe Elektroniker/in EFZ und Automater/in EFZ Methodische und soziale Ressourcen Version 0.2 vom 30. November 2014		
Vorname: Name:		
ID	Ressourcen	Bemerkungen
Methodische Ressourcen		
XXM1 Wirtschaftliches Denken und Handeln		
XXM1.1	Effizienz und Qualitätsorientierung	
XXM1.1.1	Effizienz Aufgaben kostenbewusst, kunden- und leistungsorientiert ausführen	
XXM1.1.2	Qualitätsorientierung Qualitätsgrundsätze erläutern und anwenden	
XXM1.2	Firmenbezug	
XXM1.2.1	Organisation Organisation und betriebliche Abläufe beschreiben	
XXM1.2.2	Arbeitsabläufe Arbeitsabläufe mitgestalten und optimieren	
XXM2 Systematisches Arbeiten		
XXM2.1	Arbeitsmethodik	
XXM2.1.1	Aufträge und Projekte nach IPERKA systematisch bearbeiten Informationen gezielt beschaffen Aufträge und Projekte systematisch planen Lösungsvarianten erarbeiten, prüfen, begründen und rechtzeitig entscheiden Arbeiten gemäss Planung realisieren Ausgeführte Aufträge selbständig kontrollieren und dokumentieren Arbeitsablauf und Resultat auswerten	
XXM2.2	Kreativitätstechnik	
XXM2.2.1	Kreativitätstechniken einsetzen Problemlösungen erarbeiten	
XXM3 Kommunikation und Präsentation		
XXM3.1	Kommunikationstechnik	
XXM3.1.1	Kommunikationstechnik anwenden Offen, sachlich und verständlich kommunizieren Moderne Informations- und Kommunikationsmittel für die Beschaffung und den Austausch von Informationen einsetzen Dokumente und Unterlagen zweckmässig gestalten	
XXM3.2	Präsentationstechnik	
XXM3.2.1	Präsentationstechnik wirkungsvoll einsetzen Präsentationen planen und vorbereiten Präsentationen überzeugend durchführen Rhetorik und Körpersprache wirkungsvoll einsetzen Präsentationshilfsmittel zweckmässig einsetzen	

ID	Ressourcen	Bemerkungen
	Soziale Ressourcen	
XXS1	Teamfähigkeit, Konfliktfähigkeit	
XXS1.1	Teamfähigkeit	
XXS1.1.1	Arbeiten im Team	
	Mit anderen Fachleuten arbeiten und nach Lösungen suchen	
	Getroffene Entscheide akzeptieren und umsetzen	
	Gespräche mit Mitarbeitenden und Vorgesetzten planen, durchführen und auswerten	
XXS1.2	Konfliktfähigkeit	
XXS1.2.1	Umgang mit Konflikten	
	Konstruktive Kritik üben	
	Konflikte wahrnehmen und ruhig und überlegt vorgehen	
XXS2	Lernfähigkeit, Umgang mit Wandel	
XXS2.1	Lernfähigkeit	
XXS2.1.1	Erfolgreich lernen	
	Neue Fertigkeiten und Kenntnisse selbstständig oder im Team aneignen	
	Gute Lernbedingungen schaffen	
	Lerntechniken erfolgreich einsetzen	
XXS2.2	Umgang mit Wandel	
XXS2.2.1	Flexibilität, Umgang mit Wandel	
	Sich auf selbstverantwortliches lebenslanges Lernen vorbereiten	
	Veränderungen annehmen und Neuerungen umsetzen	
XXS3	Umgangsformen	
XXS3.1	Umgangsformen	
XXS3.1.1	Persönliches Verhalten	
	Sich im Umgang mit Personen aus dem Arbeitsumfeld professionell verhalten	
	Höflichkeitsregeln einhalten	
	Pünktlichkeit, Ordnung und Zuverlässigkeit leben	
	Menschen aus eigenem und aus anderem Kulturkreis mit Anstand, Respekt und Verständnis begegnen	

	Arbeitsweltpraktikum der Berufe Elektroniker/in EFZ und Automatiker/in EFZ	
	Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Umweltschutz Version 0.2 vom 30. November 2014	
	Vorname:	
	Name:	
ID	Ressourcen	Bemerkungen
	Ressourcen der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und Umweltschutzes	
XXA1	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	
	Häufigste Unfallursachen wie Hände einklemmen und schneiden, Augenverletzungen, Stürze, thematisieren und Schutzmassnahmen behandeln. Freizeitsicherheit in der Allgemeinbildung behandeln (Freizeitunfälle sind in der MEM-Industrie häufiger als Arbeitsunfälle)	
XXA1.1	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	
XXA1.1.1	Mensch und Risiko	
	Ursachen und Folgen von risikoreichem Verhalten beschreiben	
	Massnahmen zur Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten beschreiben	
	Rechte von Arbeitnehmenden in Bezug auf Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltschutz erläutern	
	Pflichten von Arbeitnehmenden in Bezug auf Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltschutz erläutern	
	Leistungen der Unfallversicherer nennen	
XXA1.1.2	Notfallorganisation im Betrieb	
	Die ersten Schritte bei einem Notfall nennen	
	Geeignete Löschmittel beschreiben	
XXA1.1.3	Sicherheitsvorrichtungen und Schutzausrüstung	
	Gefahren am Arbeitsplatz beschreiben	
	Bedeutung der Sicherheitskennzeichen beschreiben	
	Persönliche Schutzausrüstung fachgerecht anwenden	
XXA1.1.4	Instandhalten und Störungen beheben	
	Sicherheitsvorschriften bei Wartungs- und Reparaturarbeiten nennen	
	Sicherheitsvorschriften beim Beheben von Störungen nennen	
	Wartungsplan anwenden	
XXA1.1.5	Transport und Verkehrswege	
	Gefahren beim Bewegen von Lasten beschreiben	
	Hilfsmittel beim Bewegen von Lasten fachgerecht anwenden	
	Persönliche Schutzmassnahmen beim Bewegen von Lasten fachgerecht anwenden	
	Stolperstellen und Hindernisse beschreiben und beheben	
	Leitern und Steighilfen fachgerecht einsetzen	
XXA1.1.6	Arbeitsgestaltung und Wohlbefinden	
	Krankheitserzeugende Faktoren (physisch und psychisch) bei der Arbeit nennen	
	Gefährdung durch Suchtmittel am Arbeitsplatz beschreiben	
	Arbeitsplatz und Arbeitsabläufe körpergerecht einrichten	
	Arbeit zweckmässig organisieren	
XXA1.1.7	Sicherheit in der Freizeit	
	Sicherheitsbewusstes Verhalten in der Freizeit beschreiben	

ID	Ressourcen	Bemerkungen
XXA1.1.8	Gefahrstoffe Gefahrensymbole von Gefahrenstoffen verstehen Sicherheitsdatenblätter und Etiketten von chemischen Gefahrenstoffen verstehen Gefahren im Umgang mit chemischen Gefahrenstoffen kennen Sicherheitsmassnahmen im Umgang mit chemischen Gefahrenstoffen kennen und umsetzen Gefahrenstoffe fachgerecht anwenden	
XXA1.1.9	Schutzmassnahmen Brand- und Explosionsschutzmassnahmen einhalten Lärmschutzmassnahmen einhalten	
XXA2	Umweltschutz	
XXA2.1	Umweltschutz	
XXA2.1.1	Umgang mit Ressourcen Gesamtzusammenhänge des Umweltschutzes beschreiben Schonungsvoller Einsatz von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Ressourcen beschreiben Nutzbare Ressourcen effizient und kostenbewusst einsetzen	
XXA2.1.2	Belastung durch Emissionen und Abfälle Reststoffe fachgerecht entsorgen Umweltbelastung unter Einhaltung der Vorschriften minimieren	