

Kompetenzen-Ressourcen-Katalog

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronicienne CFC / Electronicien CFC
Elettronica AFC / Elettronico AFC
Electronics Engineer, Federal Diploma of Vocational Education and Training (VET)

Version 2.0 vom 30. November 2015

Inhaltsverzeichnis

Handlungskompetenzen der Basisausbildung	2/55
Handlungskompetenzen der Ergänzungsausbildung	9/55
Handlungskompetenzen der Schwerpunktausbildung	16/55
Ressourcen Berufsfachschule	32/55
Methodische und soziale Ressourcen	53/55
Ressourcen der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und des Umweltschutzes/der Ressourceneffizienz	54/55
Liste der verwendeten Abkürzungen	55/55

Die Ressourcen sind auf 4 Ebenen beschrieben:

Ebene	Beispiel
1. Ebene: Bereiche	ETB1: Fertigungstechnik
2. Ebene: Themen	ETB1.1: Arbeitssicherheit zur Fertigungstechnik
3. Ebene: Ressourcen	ETB1.1.1: Vorschriften zur Arbeitssicherheit der Fertigungstechnik einhalten
4. Ebene: Präzisierungen der Ressourcen	Schutzmassnahmen zur Arbeitssicherheit bei der Fertigung von Werkstücken treffen

Kompetenzen-Ressourcen-Katalog

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronicienne CFC / Electroniciens CFC
Elettronica AFC / Elettronico AFC
**Electronics Engineer, Federal Diploma of Vocational Education
and Training (VET)**

Version 2.0 vom 30. November 2015

Handlungskompetenzen der Basisausbildung

- b.1 Frontplatten, Gehäuse und andere einfache mechanische Teile fertigen
- b.2 Schaltungen und Geräte fertigen und in Betrieb nehmen
- b.3 Schaltungen in Betrieb nehmen, messen, justieren und anpassen
- b.4 Einfache Mikrocontroller-Programme entwickeln

	Elektroniker/in: Basisausbildung Fertigungstechnik Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname:		
b.1	Handlungskompetenz Frontplatten, Gehäuse und andere einfache mechanische Teile fertigen	Name:		
	Beispielhafte Situation Chris erhält den Auftrag, für ein Messgerät ein Gehäuse zu fertigen. Das Gehäuse und die Frontplatte aus Aluminium sind vorgegeben. Chris erhält das Layout der einzubauenden Leiterplatte und der nötigen Anschlüsse. Er erstellt Werkstattskizzen für die Bearbeitung von Gehäuse und Frontplatte. Nach Absprache mit dem Fachvorgesetzten fertigt Chris gemäss seinen Plänen Gehäuse und Frontplatte. Er kontrolliert sein Ergebnis mit der vorgegebenen Baugruppe und dokumentiert seine Arbeit.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Ökologische Aspekte berücksichtigen – Auftrag nach Vorgaben bearbeiten – Fertigungsauftrag beurteilen – Fertigungsunterlagen erstellen – Frontplatten und Gehäuse fertigen – Ergebnis kontrollieren und dokumentieren – Normen und Richtlinien einhalten		
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Lernende/r	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung ÜK: Überbetriebliche Kurse (Dauer in Tagen) T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) A: Anwenden für den Aufbau der HK		
	Ressourcen	Lernstatus		
ID		ÜK	BA	
ETB1	Fertigungstechnik	6		
ETB1.1	Arbeitssicherheit zur Fertigungstechnik	Visum Lernender	Visum Lernender	
ETB1.1.1	Vorschriften zur Arbeitssicherheit der Fertigungstechnik einhalten Schutzmassnahmen zur Arbeitssicherheit bei der Fertigung von Werkstücken treffen Persönliche Schutzausrüstung zur Fertigung auswählen und einsetzen	A	T	
ETB1.2	Werkstoffe			
ETB1.2.1	Werkstoffe für Anwendungen festlegen Für typische Anwendungen geeignete Werkstoffe wie Eisenwerkstoffe, Kupfer, Kupferlegierungen, Aluminiumlegierungen, Kunststoffe und Isolierstoffe festlegen und die Wahl begründen Werkstoffe nach Vorgaben ökologisch einsetzen und entsorgen	T	A	
ETB1.3	Werkstoffbearbeitung			
ETB1.3.1	Fertigungsunterlagen interpretieren, bearbeiten Werkzeuglisten anhand von Fertigungsunterlagen zusammenstellen Arbeitsabläufe aufgrund der Fertigungsunterlagen ausarbeiten Fertigungsunterlagen nachführen Herstellzeiten abschätzen	T	A	
ETB1.3.2	Metall- und Nichtmetallhalbfabrikate mit Handwerkzeugen und handgeführten Maschinen und deren Werkzeuge bearbeiten Werkstücke anreissen und kören Werkstücke von Hand sägen Ausschnitte feilen und Kanten entgraten Mit der Handbohrmaschine bohren Durchgangslöcher und Stufenbohrungen mit Ständerbohrmaschine bohren und ansenken Innengewinde mit Gewindebohrer von Hand und mit Ständerbohrmaschine schneiden	T	A	
ETB1.3.3	Mess- und Prüfmittel auswählen, anwenden Mess- und Prüfmittel wie Messschieber, Massstab und Flachwinkel benennen und auswählen Aussen-, Innen- und Tiefenmasse mit Messschieber messen Ebenheit von Flächen und Winkligkeit von Kanten beurteilen	T	A	

	Elektroniker/in: Basisausbildung Fertigungstechnik Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname:
	Name:	
b.2	Handlungskompetenz Schaltungen und Geräte fertigen und in Betrieb nehmen	
	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. Veronika stellt die Schaltung energietechnisch sinnvoll ein. Gemäss Auftrag der Fachvorgesetzten muss Veronika die bestehende Power-on-Reset-Schaltung ersetzen. Veronika beendet ihren 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 – Baugruppen, Komponenten fach- und umweltgerecht recyceln, wiederverwerten und entsorgen – Fertigungstechniken bestimmen – Arbeitsplatz einrichten – Montagereihenfolge bestimmen – Schaltung/Gerät montieren – Schaltung nach Vorgabe in Betrieb nehmen und Montagefehler beheben – Schaltung energietechnisch sinnvoll einstellen – Inbetriebnahmeprotokoll nach Vorgabe erstellen – Ergebnis kontrollieren und dokumentieren – Normen und Richtlinien einhalten
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Lernende/r	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung ÜK: Überbetriebliche Kurse (Dauer in Tagen) T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) A: Anwenden für den Aufbau der HK
	Datum Visum Berufsbildner/in	
	Ressourcen	Lernstatus
ID		ÜK BA
ETB1	Fertigungstechnik	9
ETB1.3	Werkstoffbearbeitung	Visum Lernender Visum Lernender
ETB1.3.1	Fertigungsunterlagen interpretieren, bearbeiten Werkzeuglisten anhand von Fertigungsunterlagen zusammenstellen Arbeitsabläufe aufgrund der Fertigungsunterlagen ausarbeiten Fertigungsunterlagen nachführen Herstellzeiten abschätzen	T A
ETB1.4	Verbindungstechnik	
ETB1.4.1	Leiter-, Kabelarten unterscheiden Leiterwerkstoffe aufzählen Leiterarten wie Draht, Draht lackisoliert, Draht kunststoffisoliert und Litze unterscheiden und Anwendungen nennen Kabelarten wie Installationskabel, Apparatekabel, geschirmte Kabel, Flachkabel, verdrillte Kabel und Glasfaserkabel unterscheiden und Anwendungen nennen	T A
ETB1.4.2	Elektrische Verbindungen unterscheiden, herstellen, kontrollieren Schraub-, Crimp-, Löt-, Federzug- und Schneid-Klemmverbindungen unterscheiden und benennen Kabel abmanteln, Drähte und Litzen abisolieren Schraubverbindungen mit Drähten und Litzen herstellen und kontrollieren Crimpverbindungen herstellen und kontrollieren Lötverbindungen mit Drähten und Litzen herstellen und kontrollieren Federzug-Verbindungen und Schneid-Klemm-Verbindungen herstellen und kontrollieren Abgeschirmte Verbindungen herstellen und kontrollieren	T A
ETB1.5	Verdrahtungstechnik	
ETB1.5.1	Verdrahtungsarten und deren Eigenschaften beschreiben Verdrahtungsarten wie Punkt zu Punkt und Flachkabel-Verdrahtung unterscheiden und deren Anwendungen begründen	T A
ETB1.5.2	Baugruppenverdrahtung planen, vorbereiten Material gemäss Stücklisten bereitstellen Herstellzeiten abschätzen Verdrahtungsunterlagen nachführen	T A
ETB1.5.3	Baugruppen, Komponenten verdrahten, kontrollieren Baugruppen, Komponenten nach Drahtzugliste oder Schema verdrahten Verdrahtungen nach Drahtzugliste oder Schema kontrollieren	T A

ID	Ressourcen	Lernstatus	
		ÜK	BA
ETB1.6	Montagetechnik		
ETB1.6.1	Mechanische Verbindungselemente unterscheiden Maschinenschrauben, Muttern, Scheiben, Federringe und Distanzbolzen unterscheiden und deren Anwendungen erläutern Spezialschrauben wie Blechschrauben, PT-Schrauben und Schneidschrauben unterscheiden und den Anwendungen zuordnen	A	T
ETB1.6.2	Bauelemente identifizieren Bauformen und Anschlussbelegung von Bedien- und Meldegeräten, Sensoren, Transformatoren, Drosseln, Widerständen, Kondensatoren und diskreten Halbleitern mit Hilfe von Datenblättern identifizieren Bauelemente den Symbolen zuordnen	T	A
ETB1.6.3	Montageunterlagen interpretieren, bearbeiten Material nach Stückliste und Montageunterlagen überprüfen Spezielle Montagearten gemäss Datenblätter interpretieren Montagereihenfolge festlegen Werkzeuglisten anhand von Fertigungsunterlagen zusammenstellen Herstellzeiten abschätzen Zeichnungen und Stücklisten nachführen	T	A
ETB1.6.4	Montagewerkzeuge und Hilfsmittel anwenden, instandhalten Montagewerkzeuge wie Schraubendreher, Schraubenschlüssel, Zangen, Bestückungswerkzeuge anwenden Hilfsmaterialien wie Wärmeleitmaterial, Isolationsmaterial, Schrumpfschlauch, Kabelbefestigungsmaterial, Lötzinn und Reinigungsmaterial anwenden Fertigungswerkzeuge wie Lötstationen und deren Zubehör instandhalten	T	A
ETB1.6.5	Leiterplatten bestücken, löten Bauelemente für die Bestückung vorbereiten Leiterplatten bestücken und löten (konventionell und SMD) Bauteile auswechseln (konventionell und SMD)	T	A
ETB1.6.6	Baugruppen, Komponenten anordnen, montieren, kontrollieren Anordnung von Baugruppen, Leiterplatten und weiteren Komponenten nach praktischen und technischen Kriterien nach Normen festlegen Problematik bei der Handhabung von Baugruppen und Komponenten in Bezug auf Korrosion und Oxydation beschreiben Baugruppen, Komponenten fach- und umweltgerecht recyceln, wiederverwerten und entsorgen Montage von Baugruppen, Leiterplatten und Komponenten nach Fertigungsunterlagen kontrollieren	T	A
ETB1.6.7	Schutzmassnahmen vor elektrostatischer Entladung (ESD) anwenden ESD-Schutzmassnahmen im Umgang mit Bauelementen und Baugruppen anwenden	T	A
ETB1.6.8	Schaltungen und Geräte in Betrieb nehmen, prüfen Sicht- und Funktionskontrolle durchführen Schaltungen oder Geräte gemäss Inbetriebnahmeprotokoll in Betrieb nehmen und prüfen	T	A
ETB2.1	Elektrosicherheit		
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	T	A
ETB2.1.2	Massnahmen bei Elektrounfällen erklären und anwenden Wirkungen und Gefahren des elektrischen Stromes beschreiben Rettungsmassnahmen bei Elektrounfällen schildern	T	A

	Elektroniker/in: Basisausbildung Schaltungs- und Messtechnik Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname:	
		Name:	
b.3	Handlungskompetenz Schaltungen 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. 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 – Schaltung energietechnisch sinnvoll einstellen – 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	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung ÜK: Überbetriebliche Kurse (Dauer in Tagen) T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) A: Anwenden für den Aufbau der HK	
	Datum Visum Berufsbildner/in		
	Ressourcen	Lernstatus	
ID		ÜK	BA
ETB2	Schaltungs- und Messtechnik	15	
ETB1.6	Montagetechnik	Visum Lernender	Visum Lernender
ETB1.6.2	Bauelemente identifizieren Bauformen und Anschlussbelegung von Bedien- und Meldegeräten, Sensoren, Transformatoren, Drosseln, Widerständen, Kondensatoren und diskreten Halbleitern mit Hilfe von Datenblättern identifizieren Bauelemente den Symbolen zuordnen	T	A
ETB1.6.7	Schutzmassnahmen vor elektrostatischer Entladung (ESD) anwenden ESD-Schutzmassnahmen im Umgang mit Bauelementen und Baugruppen anwenden	T	A
ETB2.1	Elektrosicherheit		
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	T	A
ETB2.1.2	Massnahmen bei Elektrounfällen erklären und anwenden Wirkungen und Gefahren des elektrischen Stromes beschreiben Rettungsmassnahmen bei Elektrounfällen schildern	T	A
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	T	A
ETB2.2.2	Messprotokolle erstellen und auswerten Zweck, Aufbau und Inhalt von Messprotokollen erläutern Messungen protokollieren Messreihen aufnehmen, grafisch darstellen und auswerten	T	A

ID	Ressourcen	Lernstatus	
		ÜK	BA
ETB2.3	Schaltungstechnik		
ETB2.3.1	Eigenschaften von Bauelementen nennen, unterscheiden, ausmessen und protokollieren Datenblätter (deutsch und englisch) interpretieren Daten und Kennlinien von passiven Elementen wie z.B. Widerstände, Kondensatoren, passive Sensoren (z.B. 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 Messungen mit Hilfe von Datenblättern und berechneten Werten überprüfen	T	A
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) aufbauen, austesten und die Resultate protokollieren. Signallaufzeiten messen und mittels Zeitdiagramm darstellen. Open-Collector/Drain und Tristate-Schaltungen verstehen 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	T	A
ETB2.3.3	Schemas skizzieren und interpretieren Schemas normgerechet erstellen Einfache Grundsaltungen in Schemas erkennen und deren Funktionen und Zusammenwirken erklären	T	A
ETB2.4	Inbetriebnahme		
ETB2.4.1	Elektroniksysteme prüfen und einstellen Bedienungsanleitungen und Abgleichvorschriften anwenden Funktionskontrollen durchführen Einstellvorschriften anwenden und Einstellwerte protokollieren Schaltungen und Geräte energietechnisch sinnvoll einstellen	T	A
ETB2.4.2	Inbetriebnahmedokumentation erstellen Prüfvorschriften und Bedienungsanleitungen erstellen	T	A
ETB2.5	Störungsbehebung		
ETB2.5.1	Methoden unterscheiden und erklären Fehlerarten wie Unterbruch, Kurzschluss und Bauteilfehler erkennen	T	A
ETB2.5.2	Störungen auffinden, beheben und protokollieren Fehler systematisch eingrenzen und beheben Vorgehensweise, Fehlersuche und Fehler protokollieren	T	A

	Elektroniker/in: Basisausbildung Mikrocontrollertechnik Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname:
		Name:
b.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 – Ökologische Aspekte berücksichtigen – 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	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung ÜK: Überbetriebliche Kurse (Dauer in Tagen) T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) A: Anwenden für den Aufbau der HK
	Datum Visum Berufsbildner/in	
	Ressourcen	Lernstatus
ID		ÜK BA
ETB3	Mikrocontrollertechnik	18
ETB3.1	Verständnis Mikrocontroller	Visum Lernender Visum Lernender
ETB3.1.1	Mikrocontroller evaluieren Einsatzgebiete, Aufbau und Architekturen verstehen	T A
ETB3.1.2	Hochsprache anwenden Programmierung von Mikrocontroller mit einer Hochsprache einführen Befehle, Datentypen und Kontrollstrukturen in einem Programm anwenden	T A
ETB3.1.3	Programmierungswerkzeuge anwenden Ein Programmierungswerkzeug (IDE) in einem Projekt anwenden	T A
ETB3.1.4	Software Engineering Einzelne Schritte eines Softwareprojektes benennen, Aufwand abschätzen und umsetzen	T A
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	T A
ETB3.2	Analyse	
ETB3.2.1	Information beschaffen Aufgaben analysieren	T A
ETB3.2.2	Hardwarekonzepte Blockschaltbild und Schema für Problemstellungen mit max. 8 digitalen Inputs und max. 8 digitalen Outputs erstellen	T A
ETB3.2.3	Graphische Darstellung erstellen Graphische Darstellung des Programms (z.B.: State-Event, Struktogramm, Flussdiagramm) erstellen	T A
ETB3.3	Realisierung / Codierung	
ETB3.3.1	Compiler und Debugger konfigurieren und einsetzen Verständliche Codierung gemäss graphischer Darstellung ausführen	T A
ETB3.4	Softwaretest	
ETB3.4.1	Test durchführen, protokollieren Testkonzept erstellen (Testfälle und Testparameter festlegen) Testprotokoll erstellen Testfälle prüfen und protokollieren (Fehler festhalten)	T A
ETB3.5	Dokumentation	
ETB3.5.1	Softwaredokumentation erstellen Softwaredokumentation übersichtlich gestalten	T A
ETB3.6	Präsentation	
ETB3.6.1	Software präsentieren Ergebnis unter Berücksichtigung der Anforderungen präsentieren	T A

Kompetenzen-Ressourcen-Katalog

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronicienne CFC / Electroniciens CFC
Elettronica AFC / Elettronico AFC
**Electronics Engineer, Federal Diploma of Vocational
Education and Training (VET)**

Version 2.0 vom 30. November 2015

Handlungskompetenzen der Ergänzungsausbildung

- e.1 Firmenspezifische Technologien und Produktkenntnisse anwenden
- e.2 Leiterplatten nach Vorgaben entwickeln
- e.3 Mikrotechnische Bauteile herstellen
- e.4 Ausbildungssequenzen unter Anleitung erstellen und Anwender
- e.5 Mikrocontroller-Peripherie ansteuern und einsetzen

	Elektroniker/in: Ergänzungsausbildung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:	
e.1	Handlungskompetenz Firmenspezifische Technologien und Produktkenntnisse anwenden		
	Beispielhafte Situation Beispielhafte Situation wird durch den Anbieter der Bildung in beruflicher Praxis festgelegt.	Handlungsbogen – Der Handlungsbogen wird durch den Anbieter der Bildung in beruflicher Praxis festgelegt.	
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Lernende/r Datum Visum Berufsbildner/in	Legende EA: Ergänzungsausbildung ÜK: Überbetriebliche Kurse E: Einführen zwischen 1. und 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK	
ID	Ressourcen	Lernstatus	
		ÜK	EA
ETE1	Firmenspezifische Technologien und Produktkenntnisse anwenden		
ETE 1.1	Wird durch den Anbieter der Bildung in beruflicher Praxis festgelegt	Visum Lernender	Visum Lernender
	Die Ressourcen werden durch den Anbieter der Bildung in beruflicher Praxis festgelegt.		

	Elektroniker/in: Ergänzungsausbildung Leiterplattenentwicklung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname:
	Name:	
e.2	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: - Fertigungs-kategorie, 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 Leitungsabstände 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 modifizieren - Fertigungs-kategorie 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	Legende EA: Ergänzungsausbildung ÜK: Überbetriebliche Kurse E: Einführen zwischen 1. und 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK
	Datum Visum Berufsbildner/in	
ID	Ressourcen	Lernstatus
		ÜK EA
ETE2	Leiterplattenentwicklung	
ETE2.1	Schema	Visum Lernender Visum Lernender
ETE2.1.1	Symbole, Normen benennen, unterscheiden, zuordnen Graphische Symbole nach aktuellen Normen unterscheiden und nachschlagen Symbolaufbau wie Eingänge, Ausgänge, Beschriftung beschreiben und darstellen	A E
ETE2.1.2	Bibliotheken ändern, erweitern Bibliothekstruktur erläutern Symbole gemäss Normen erfassen und ändern und neu erstellen	A E
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	A E
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) Vorgegebene Designrichtlinien umsetzen Fertigungs-kategorie und Layer/Lagen festlegen Für das Layout die kritischen Stellen beschreiben und geeignete Lösungen aufzeigen	A E
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 layouten, wo möglich mit Hilfswerkzeugen (z.B. Autorouter bei Bussystemen etc.) Tests nach Designrichtlinien durchführen und Fehler beheben	A E

ID	Ressourcen	Lernstatus		
		ÜK	E	EA
ETE2.2.3	Arbeitsunterlagen erstellen	A		E
	Bestückungsplan mit Bestückungshinweisen erstellen			
	Baugruppenstücklisten erstellen und ergänzen			
ETE2.2.4	Geometrie- und Produktionsdaten erstellen	A		E
	Vermassungszeichnung und Bohrdaten erstellen			
	Wo möglich Nutzen erstellen			
	Gerber-/Fabrikationsdaten erstellen			
	Leiterplatten-Produktionsspezifikationen festlegen			

	Elektroniker/in: Ergänzungsausbildung Mikrotechnologie Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname:
	Name:	
e.3	Handlungskompetenz Mikrotechnische Bauteile herstellen	
	Beispielhafte Situation Claudia erhält den Auftrag, ein mikrotechnisches Bauteil herzustellen. Zunächst studiert sie die Arbeitsunterlagen und legt zusammen mit der fachverantwortlichen Person die einzelnen Arbeitsschritte fest. Anschliessend beschafft sie sich das notwendige Material. Claudia zieht die Schutzkleidung an und betritt durch die Schleuse den Reinraum. Sie überprüft die Betriebsbereitschaft der Produktionsanlagen. Claudia verwendet Beschichtungsverfahren wie Oxidation oder Gasabscheidung, um kristalline und isolierende Schichten auf den Wafer (Halbleitermaterial) aufbringen. Durch Trocken- und Nassätzen erzeugt sie die notwendigen Strukturen. Anschliessend kontrolliert Claudia mit optischen, elektrischen und mechanischen Prüfverfahren das Bauteil und protokolliert die Resultate. Sie wendet bei allen Arbeiten die Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz an.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Auftrag nach Vorgaben bearbeiten – Produktionsablauf planen – Material bereitstellen – Produktionsanlagen einrichten – Mikrotechnisches Bauteil herstellen – Qualitätssicherung durchführen – Produktionsablauf auswerten und dokumentieren
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Lernende/r Datum Visum Berufsbildner/in	Legende EA: Ergänzungsausbildung ÜK: Überbetriebliche Kurse E: Einführen zwischen 1. und 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK
ID	Ressourcen	Lernstatus
		ÜK EA
XXE1	Mikrotechnologie	
XXE1.1	Einführung Mikro- und Nanotechnologie	Visum Lernender Visum Lernender
XXE1.1.1	Bedeutung und Einsatzbereiche der Mikro- und Nanotechnologie erkennen Wichtigste Eigenschaften der Mikro- und Nanotechnologie beschreiben Physikalische Phänomene und ihre Anwendungsmöglichkeiten aufzeigen Aufbau, Funktionsweise und Anwendungsbereiche von Mikrosystemen erläutern	E A
XXE1.1.2	Eigenschaften der Materialien und deren Bedeutung erkennen Werkstoffe der Mikrotechnik und deren Eigenschaften beschreiben Silizium-Herstellung und Anwendung in den Grundzügen erläutern	E A
XXE1.2	Fertigungsverfahren, Assembling und Packaging	
XXE1.2.1	Fertigungsverfahren und deren Einsatzmöglichkeiten beschreiben und anwenden Werkstücke mit verschiedenen Fertigungsverfahren bearbeiten Oberflächenqualität und Materialeigenschaften der Werkstücke bestimmen Vor- und Nachteile sowie die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Fertigungsverfahren aufzeigen	E A
XXE1.2.2	Methoden des Assembling und Packaging beschreiben und anwenden Bedeutung der Aufbau- und Verbindungstechnik und deren Einsatz erklären Mikrotechnische Bauteile mechanisch miteinander verbinden Mikrokomponenten mit der Geräteumgebung koppeln Mikrotechnische Bauelemente in Gehäuse verpacken	E A
XXE1.3	Reinraumtechnik und Messverfahren	
XXE1.3.1	Reinraumbedingungen sicherstellen, prüfen und überwachen Reinraumklassen und deren Normierung erläutern Aufbau, Funktionsweise und Betrieb eines Reinraums erklären Verhalten des Personals im Reinraum beschreiben Qualität der Reinraumbedingungen mit geeigneten Messgeräten überwachen und die Messungen auswerten	E A
XXE1.3.2	Fertigungsgerechte Messverfahren beschreiben Anforderungen an fertigungsgerechte Messverfahren beschreiben Einsatzmöglichkeiten von Sensoren für spezielle Messaufgaben beschreiben	E A

	Elektroniker/in: Ergänzungsausbildung Ausbildungsmethodik Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname:
	Name:	
e.4	Handlungskompetenz Ausbildungssequenzen unter Anleitung erstellen und Anwender instruieren	
	Beispielhafte Situation Für den Betrieb werden neue Messgeräte angeschafft. Anna hat den Auftrag, die notwendigen Unterlagen für eine interne Schulung zu erstellen. Bei dieser Arbeit wird sie von ihrem Fachvorgesetzten aktiv unterstützt. Er stellt ihr auch Schulungsunterlagen für ein bereits früher beschafftes Gerät zu Verfügung. Anhand bestehender Unterlagen muss Anna die Funktionsweise des Gerätes verstehen und erklären können. Sie fasst die Funktionen des Messgerätes zusammen und beschreibt die Einstellmöglichkeiten. Dann strukturiert sie die Ausbildungsunterlagen und legt den Ablauf der Schulung zusammen mit ihrem Fachvorgesetzten fest. Anna führt die theoretische und praktische Ausbildung durch. Dabei setzt sie die Richtlinien zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz um. Gemeinsam mit dem Fachvorgesetzten wertet sie die Ausbildungssequenz aus.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Auftrag nach Vorgaben bearbeiten – Ausbildungssequenzen planen und organisieren – Ausbildungsunterlagen erstellen – Ausbildungssequenz durchführen – Lernstatus kontrollieren – Ausbildungssequenz auswerten und dokumentieren – Normen und Richtlinien einhalten
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Lernende/r	Legende EA: Ergänzungsausbildung ÜK: Überbetriebliche Kurse E: Einführen zwischen 1. und 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK
	Datum Visum Berufsbildner/in	
ID	Ressourcen	Lernstatus
		ÜK EA
XXE2	Ausbildungsmethodik	
XXE2.1	Planung und Durchführung von Ausbildungssequenzen	Visum Lernender Visum Lernender
XXE2.1.1	Ausbildungssequenzen planen und vorbereiten Zielgruppen, Lernziele und Ausbildungsinhalte festlegen Einsatz von Methoden und Medien planen Ausbildungsunterlagen vorbereiten Praxisarbeiten vorbereiten Material bereitstellen Infrastruktur organisieren und vorbereiten	E A
XXE2.1.2	Ausbildungssequenzen durchführen Methodisch-didaktische Grundsätze anwenden Präsentationstechnik und geeignete Medien einsetzen Moderationstechnik anwenden	E A
XXE2.1.3	Ausbildungssequenzen auswerten Kompetenzen und Lernstatus der Teilnehmenden überprüfen Feedback der Teilnehmenden erfassen Fördermassnahmen vorschlagen Resultate systematisch dokumentieren	E A

	Elektroniker/in: Ergänzungsausbildung Mikrocontroller Peripherie Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:	
e.5	Handlungskompetenz Mikrocontroller-Peripherie ansteuern und einsetzen		
	Beispielhafte Situation Jannic hat den Auftrag eine Hard- und Software für die Steuerung einer Wetterstation mit Temperatur-, Feuchtigkeits- und Windsensor, einem LCD und einer PC-Schnittstelle zu entwickeln. Dazu evaluiert er einen passenden SingleChip-Mikrocontroller mit genügend Speicher, integriertem AD-Wandler, Timer, serieller Schnittstelle, I2C-Master-Modul und genügend digitalen I/O's. Zusätzlich sucht sich Jannic ein für die Aufgabe passendes Text-LCD-Modul (z.B. mit HD44780-kompatiblen Controller) aus und entwickelt die entsprechende Hardware mit den evaluierten Komponenten. Dabei achtet er darauf, die analogen Signale für den AD-Wandler korrekt vorzubereiten, verbindet den Mikrocontroller korrekt mit dem I2C-Temperatursensor und dem LCD und realisiert eine RS232-Schnittstelle für die Kommunikation mit dem PC. Für die Hardware programmiert Jannic in "C" nun die Software-Library (Definitionen/Deklarationen und Funktionen) für die Ansteuerung des LCDs, für die Konfiguration und den Einsatz des AD-Wandlers und der weiteren für die Wetterstation benötigten Module. Dazu verwendet er auch bestehende Libraries und passt diese für den eingesetzten Mikrocontroller an, erweitert sie oder erstellt neue für das Projekt erforderliche Funktionen. Jannic erstellt nun die Gesamtsoftware der Wetterstation. Er setzt den AD-Wandler ein um die analogen Signale eines Feuchtigkeitssensor auszuwerten, benutzt das I2C-Modul um den Temperatursensor einzulesen und misst mittels Timer-Modul und Interrupts die vom Windsensor generierte Frequenz. Die umgewandelten Werte gibt er auf des Text-LCD aus. Für die Kommunikation mit dem PC über RS232 (z.B. für ein Terminal) programmiert Jannic eine Library mit einem einfachen selbst definierten Protokoll für das Senden und Empfangen von Befehlen und Daten.	Handlungsbogen – Auftrag nach Vorgaben bearbeiten – Datenblatt des Mikrocontrollers und der Peripherie studieren – Technische Lösungen erarbeiten – Software-Library für Peripherie in "C" umsetzen – Peripheriemodule einsetzen und verbinden – Funktionen überprüfen und debuggen – Normen und Richtlinien einhalten	
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Lernende/r Datum Visum Berufsbildner/in	Legende EA: Ergänzungsausbildung ÜK: Überbetriebliche Kurse E: Einführen zwischen 1. und 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK	
ID	Ressourcen	Lernstatus	
		ÜK	EA
ETE5	Mikrocontroller Peripherie		
ETE5.1	Peripherieelemente ansteuern	Visum Lernender	Visum Lernender
ETE5.1.1	Text-LCD einsetzen Funktionsweise und Aufbau eines Text-LCDs verstehen Beschaltung eines Text-LCDs und Anschluss an den Mikrocontroller Befehle und Zeichenumfang verstehen und einsetzen	E	A
ETE5.1.2	LCD mit einer Hochsprache ansteuern Funktion für die Datenübertragung erstellen Initialisierung des LCDs verstehen und anpassen Funktionen für die einzelnen LCD-Befehle verstehen und einsetzen	E	A
ETE5.2	Onchip-Peripherie ansteuern und einsetzen		
ETE5.2.1	AD-Wandler Modul einsetzen Analoge Signale in digitalen Systemen umwandeln, Aufbau des ADC-Moduls verstehen, Verwenden des ADC mit einer Hochsprache Möglichkeiten und Grenzen des ADC-Moduls kennen Bestehende Libraries verstehen, anpassen und ergänzen	E	A
ETE5.2.2	Interrupts und der Timer-Module einsetzen Interrupts verstehen und einsetzen, einzelne Interrupt-Quellen des Mikrocontrollers kennen Möglichkeiten, Grenzen und Probleme mit Interrupts verstehen Zeitgesteuerte Systeme umsetzen, Zeiten mit Timer messen, verschiedene Timer-Module des Mikrocontrollers kennen Verwenden von Interrupts und Timer mit einer Hochsprache	E	A
ETE5.2.3	Module für die serielle Kommunikation (RS232, I2C) einsetzen Grundlagen der Datenkommunikation verstehen, verschiedene Schnittstellen und Bussysteme kennen und unterscheiden Verwenden des Moduls für die RS232-Kommunikation Verwenden des Moduls für die I2C-Kommunikation	E	A

Kompetenzen-Ressourcen-Katalog

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronicienne CFC / Electronicien CFC
Elettronica AFC / Elettronico AFC
Electronics Engineer, Federal Diploma of Vocational Education and Training (VET)

Version 2.0 vom 30. November 2015

Handlungskompetenzen der Schwerpunktausbildung

- s.1 Projekte planen und überwachen
- s.2 Prototypen entwickeln
- s.3 Leiterplatten entwickeln
- s.4 Machbarkeit abklären
- s.5 Testkonzepte erstellen und Tests durchführen
- s.6 Applikationen entwickeln
- s.7 Fertigungsaufträge abwickeln
- s.8 Funktions- und Qualitätskontrollen durchführen
- s.9 Prüfeinrichtungen planen, realisieren und dokumentieren
- s.10 Produktion mikrotechnischer Produkte überwachen
- s.11 Geräte und Anlagen instand halten
- s.12 Ausbildungssequenzen planen, durchführen und auswerten
- s.13 Embedded Software entwickeln
- s.14 Technische Systeme direkt beim Kunden planen, aufbauen und in Betrieb nehmen
- s.15 Medizintechnische Geräte und Anlagen warten

Elektroniker/in Schwerpunktausbildung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:
---	-------------------------------

s.1	Handlungskompetenz Projekte planen und überwachen
-----	--

Beispielhafte Situation
 Ein Kunde kauft in grossen Mengen DC-Motoren ein. Um die Qualität längerfristig zu überwachen, sollen die Motoren automatisch ausgemessen werden und die Daten in einer Datenbank jederzeit zugänglich sein.
 Insbesondere ist es wichtig, die Wirkungsgrade, die in den Cleantech-Vorschriften der Kunden abgelegt sind, zu prüfen und zu überwachen.
 Jan erhält den Auftrag dieses Projekt zu planen und die Abwicklung zu überwachen.
 Er studiert die notwendigen Dokumente und hält Fragen schriftlich fest. Diese bespricht er mit dem Fachvorgesetzten oder nach Absprache direkt mit dem Kunden.
 Er erstellt ein Pflichtenheft, eine Prozess- und Ressourcenplanung für alle Tätigkeiten, schätzt die Aufwendungen und bespricht das weitere Vorgehen mit dem Fachvorgesetzten.
 Jan unterstützt und überwacht die Ausführung der Arbeiten. Allfällige Abweichungen oder Probleme bespricht er mit dem Fachvorgesetzten.
 Er erstellt die Schlussdokumentation mit der Nachkalkulation und präsentiert das Ergebnis dem Fachvorgesetzten.

- Handlungsbogen**
- Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten
 - Auftrag nach Vorgaben bearbeiten
 - Technische Offerten und Lösungen erarbeiten
 - Projekt- oder Auftragsabwicklung planen
 - Projekt oder Auftrag abwickeln
 - Ergebnis kontrollieren und dokumentieren
 - Projekt- oder Auftragsabwicklung auswerten und dokumentieren
 - Normen und Richtlinien einhalten
 - Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in der Planung einbeziehen

Die lernende Person hat für den Aufbau der Handlungskompetenz die nachstehen aufgeführten Aufträge und Projekte bearbeitet. Die Leistungen und die Lernerfahrungen werden in den Lerndokumentationen festgehalten.

Datum	Auftrags- und Projektbeschreibungen	Gesamtbeurteilung				Visum Vorgesetzte/r
		A	B	C	D	

A Anforderungen übertroffen B Anforderungen erfüllt	C Anforderungen nur knapp erfüllt, Fördermassnahmen nötig D Anforderungen nicht erfüllt, besondere Massnahmen nötig
--	--

Handlungskompetenz erreicht:

Datum	Visum Lernende/r
Datum	Visum Vorgesetzte/r

Elektroniker/in Schwerpunktausbildung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:
---	-------------------------------

s.3	Handlungskompetenz Leiterplatten entwickeln
-----	--

Beispielhafte Situation
 Fabienne hat den Auftrag eine Leiterplatte zu entwickeln. Deshalb studiert sie als erstes das Schema. Eventuell muss sie noch Nachtragungen erfassen.
 Danach macht sie sich über folgende Punkte – anhand des Pflichtenheftes – Gedanken:

- Kostenrahmen
- Grösse der Leiterplatte
- Schnittstellen (Stecker usw.)
- Bauelemente

Danach erstellt sie eine Bibliothek mit allen Bauelementen. Diese kopiert sie aus bestehenden Bibliotheken oder ergänzt Bauelemente und Baugruppen.
 Fabienne erstellt nun die Netzliste.
 Ein erster Punkt ihrer Arbeit im Layoutprogramm ist die Definition der Leiterbahnen.
 Als zweites verteilt sie die relevanten Bauelemente nach folgenden Kriterien:

- Schnittstellen
- Wärmeleistung
- Trennung Kleinspannung/Mittelspannung
- Galvanischer Trennung
- Montagebohrungen

Mit einer Optimierung des Leiterbahnenverlaufs schliesst sie das Layout ab.
 Zum Abschluss erzeugt sie die Fertigungsunterlagen (meist Gerberdaten).

- Handlungsbogen**
- Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten
 - Auftrag nach Vorgaben bearbeiten
 - Projektplan erstellen
 - Schaltung analysieren und modifizieren
 - Schema erstellen
 - Leiterplatte layouten
 - Layout auswerten und dokumentieren
 - Normen und Richtlinien einhalten

Die lernende Person hat für den Aufbau der Handlungskompetenz die nachstehen aufgeführten Aufträge und Projekte bearbeitet. Die Leistungen und die Lernerfahrungen werden in den Lerndokumentationen festgehalten.

Datum	Auftrags- und Projektbeschreibungen	Gesamtbeurteilung				Visum Vorgesetzte/r
		A	B	C	D	

A Anforderungen übertroffen B Anforderungen erfüllt	C Anforderungen nur knapp erfüllt, Fördermassnahmen nötig D Anforderungen nicht erfüllt, besondere Massnahmen nötig
--	--

Handlungskompetenz erreicht:

Datum	Visum Lernende/r
Datum	Visum Vorgesetzte/r

Elektroniker/in Schwerpunktausbildung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:
---	-------------------------------

s.4	Handlungskompetenz Machbarkeit abklären
-----	--

Beispielhafte Situation
 Anna hat den Auftrag, den möglichen Einsatz eines Mikrocontrollers für eine Signalauswertung mit integriertem Mensch-Maschine-Interface abzuklären. Die Ein- und Ausgangsbedingungen sind bekannt.
 Anhand des Timingdiagramms und des Pflichtenhefts des Mensch-Maschine-Interfaces entwirft Anna das Programm für den Mikrocontroller. Sie kodiert, testet und dokumentiert die Software.
 Sie baut die Messschaltung gemäss den Vorgaben auf und prüft das Zeitverhalten der Steuerung. Darüber hinaus lässt Anna auch energietechnische Überlegungen einfließen: Wo macht ein Standbymodus Sinn? Beeinflusst das Aufwachen aus dem Standbymodus die Bedienerfreundlichkeit?
 Schliesslich vergleicht Anna ihre Ergebnisse mit dem Pflichtenheft.
 Den abschliessenden Befund über die Machbarkeit hält sie in ihrem Bericht fest.
 Das Ergebnis präsentiert Anna ihrem Auftraggeber.

- Handlungsbogen**
- Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten
 - Auftrag nach Vorgaben bearbeiten
 - Projektplan erstellen
 - Programm schreiben und testen
 - Energietechnische Aspekte mit einbeziehen
 - Versuchsschaltung aufbauen und prüfen
 - System austesten, Messresultate überprüfen
 - Machbarkeit beurteilen und dokumentieren
 - Sicherheitsvorschriften einhalten
 - Normen und Richtlinien einhalten

Die lernende Person hat für den Aufbau der Handlungskompetenz die nachstehen aufgeführten Aufträge und Projekte bearbeitet. Die Leistungen und die Lernerfahrungen werden in den Lerndokumentationen festgehalten.

Datum	Auftrags- und Projektbeschreibungen	Gesamtbeurteilung				Visum Vorgesetzte/r
		A	B	C	D	

A Anforderungen übertroffen B Anforderungen erfüllt	C Anforderungen nur knapp erfüllt, Fördermassnahmen nötig D Anforderungen nicht erfüllt, besondere Massnahmen nötig
--	--

Handlungskompetenz erreicht:	
Datum	Visum Lernende/r
Datum	Visum Vorgesetzte/r

Elektroniker/in Schwerpunktausbildung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:
---	-------------------------------

s.5	Handlungskompetenz Testkonzepte erstellen und Tests durchführen
-----	--

Beispielhafte Situation
 Vanessa hat den Auftrag, für eine neu in Produktion gegangene Baugruppe einen Testadapter sowie ein Testprogramm mit der zugehörigen Anleitung für den Prüfautomaten zu entwickeln.
 Anhand des Schaltplans übernimmt sie die Messpunkte und plant ihren elektrischen Abgriff. Anschliessend erstellt Vanessa eine Werkstattskizze für den Prüfadapter und lässt ihn in der mechanischen Abteilung herstellen.
 Den mechanisch bearbeiteten Adapter bestückt sie nun mit den elektrischen Komponenten und verdrahtet ihn.
 Vanessa entwickelt das Programm für den Prüfablauf und erstellt die Prüfanweisung. Das fertige Konzept testet sie anhand einer Kleinserie der Baugruppe und gibt es anschliessend frei.

- Handlungsbogen**
- Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten
 - Auftrag nach Vorgaben bearbeiten
 - Schaltung analysieren
 - Testkonzept erarbeiten und darstellen
 - Werkstattskizze erstellen
 - Testadapter aufbauen und prüfen
 - Prüfanweisung erstellen
 - Prüfung durchführen
 - Prüfkonzept beurteilen
 - Normen und Richtlinien einhalten

Die lernende Person hat für den Aufbau der Handlungskompetenz die nachstehen aufgeführten Aufträge und Projekte bearbeitet. Die Leistungen und die Lernerfahrungen werden in den Lerndokumentationen festgehalten.

Datum	Auftrags- und Projektbeschreibungen	Gesamtbeurteilung				Visum Vorgesetzte/r
		A	B	C	D	

A Anforderungen übertroffen B Anforderungen erfüllt	C Anforderungen nur knapp erfüllt, Fördermassnahmen nötig D Anforderungen nicht erfüllt, besondere Massnahmen nötig
--	--

Handlungskompetenz erreicht:	
Datum	Visum Lernende/r
Datum	Visum Vorgesetzte/r

Elektroniker/in Schwerpunktausbildung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:
---	-------------------------------

s.6	Handlungskompetenz Applikationen entwickeln
-----	--

Beispielhafte Situation

Jael erhält den Auftrag eine Applikationssoftware zu entwickeln, die für eine computergestützte Parametrierung und Überwachung einer grossen Produktionsmaschine dient. Neue Parametersätze können über ein GUI (Graphical User Interface) eingegeben, modifiziert und in einer Datei abgespeichert oder zur Maschine gesendet werden. Abgespeicherte Datensätze können von der Applikation aus jederzeit geladen, angepasst und übertragen werden. Die Schnittstelle zur Maschine ist USB über einen VCT-Treiber (virtueller COM-Port).

Sie muss sich an folgende Rahmenbedingungen halten:

- Die Entwicklung muss objektorientiert erfolgen
- Als Programmiersprache ist C# unter .NET vorgeschrieben

Jael erstellt aus dem mündlich erhaltenen Auftrag ein schriftliches Lastenheft und lässt dies vom Auftraggeber freigeben. In einem Konzept hält sie ihre Lösungsansätze und die grundlegende Softwarearchitektur fest. Auch unterteilt sie das Projekt mit einem Softwaredesign in mehrere Teilprojekte. Jetzt schätzt Jael die Zeit für die einzelnen Teilaufgaben ab und hält alles in einem Zeitplan fest, der wiederum freigegeben werden muss.

Sie implementiert jedes Teilprojekt und testet es aus. Anschliessend führt sie einen Test des Gesamtsystems anhand des Lastenheftes durch.

Jael dokumentiert die Lösung und zeigt allfällige Probleme und Erweiterungsmöglichkeiten auf.

Zum Abschluss präsentiert sie die Software dem Entwicklungsingenieur.

- Handlungsbogen**
- Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten
 - Auftrag nach Vorgaben bearbeiten
 - Lösungen erarbeiten und darstellen
 - Projektabwicklung planen
 - Software entwickeln
 - Software testen
 - Software auswerten und dokumentieren
 - Projekt präsentieren
 - Normen und Richtlinien einhalten

Die lernende Person hat für den Aufbau der Handlungskompetenz die nachstehen aufgeführten Aufträge und Projekte bearbeitet. Die Leistungen und die Lernerfahrungen werden in den Lerndokumentationen festgehalten.

Datum	Auftrags- und Projektbeschreibungen	Gesamtbeurteilung				Visum Vorgesetzte/r
		A	B	C	D	

A Anforderungen übertroffen B Anforderungen erfüllt	C Anforderungen nur knapp erfüllt, Fördermassnahmen nötig D Anforderungen nicht erfüllt, besondere Massnahmen nötig
--	--

Handlungskompetenz erreicht:

Datum	Visum Lernende/r
Datum	Visum Vorgesetzte/r

Elektroniker/in Schwerpunktausbildung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:
---	-------------------------------

s.7	Handlungskompetenz Fertigungsaufträge abwickeln
-----	--

Beispielhafte Situation

Nico erhält einen Auftrag 20 Geräte gemäss den internen Prozessen herstellen zu lassen. Er studiert die Unterlagen und erstellt einen Grobterminplan. Darauf sind die Schnittstellen der verschiedenen Arbeitsgänge ersichtlich.

Nachdem er den Auftrag erfasst hat, bestellt er intern oder extern die Bauteile, Komponenten und Baugruppen. Gemäss Lieferfristen des Materials und Kapazitäten der Fertigungsstellen überarbeitet er den Terminplan.

Nico führt die Eingangskontrolle des bestellten Materials durch, falsche oder schadhafte Teile meldet er dem Lieferanten und bestellt die entsprechenden Teile neu.

Er lässt den Fertigungsstellen die benötigten Teile und Unterlagen zukommen.

Nico überprüft laufend den Stand der Arbeiten und informiert den zuständigen Produktionsleiter bei Terminproblemen.

Er erstellt ein Prüfprotokoll und führt gemäss den Unterlagen eine Schlusskontrolle durch. Zum Schluss füllt er alle benötigten Papiere aus und liefert den Auftrag ab.

- Handlungsbogen**
- Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten
 - Auftrag nach Vorgaben bearbeiten
 - Technische Offerten und Lösungen erarbeiten
 - Auftragsabwicklung planen
 - Material beschaffen und bereitstellen
 - Auftrag abwickeln
 - Prüfung durchführen
 - Auftragsabwicklung auswerten und dokumentieren
 - Normen und Richtlinien einhalten

Die lernende Person hat für den Aufbau der Handlungskompetenz die nachstehen aufgeführten Aufträge und Projekte bearbeitet. Die Leistungen und die Lernerfahrungen werden in den Lerndokumentationen festgehalten.

Datum	Auftrags- und Projektbeschreibungen	Gesamtbeurteilung				Visum Vorgesetzte/r
		A	B	C	D	

A Anforderungen übertroffen B Anforderungen erfüllt	C Anforderungen nur knapp erfüllt, Fördermassnahmen nötig D Anforderungen nicht erfüllt, besondere Massnahmen nötig
--	--

Handlungskompetenz erreicht:	
Datum	Visum Lernende/r
Datum	Visum Vorgesetzte/r

Elektroniker/in Schwerpunktausbildung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:
---	-------------------------------

s.8	Handlungskompetenz Funktions- und Qualitätskontrollen durchführen
-----	--

Beispielhafte Situation
 Lisa hat den Auftrag, eine Serie von 10 Stück einer Baugruppe aus der Produktion zu prüfen.
 Zuerst studiert sie die Unterlagen und legt sein Vorgehen fest.
 Sie führt eine Sichtkontrolle durch und überprüft Qualität der Lötstellen und die Lage der Bauelemente. Anhand des Bestückungsplans nimmt sie Stichkontrollen der bestückten Bauelemente vor.
 Lisa baut die Testumgebung auf und testet die Baugruppen mit Hilfe der Testanleitung und nimmt dabei auch Abgleicharbeiten vor. Vorhandene Fehler behebt sie selbstständig.
 Lisa protokolliert das Ergebnis der Prüfung und die eingestellten Parameter für jede Baugruppe.
 Zum Abschluss bespricht sie die Resultate mit dem Produktionsverantwortlichen.

- Handlungsbogen**
- Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten
 - Auftrag nach Vorgaben bearbeiten
 - Funktionsanalyse durchführen
 - Mess- und Prüfprozess planen
 - Messplatz einrichten
 - Baugruppe messen und prüfen
 - Mess- und Prüfergebnis kontrollieren und dokumentieren
 - Normen und Richtlinien einhalten

Die lernende Person hat für den Aufbau der Handlungskompetenz die nachstehen aufgeführten Aufträge und Projekte bearbeitet. Die Leistungen und die Lernerfahrungen werden in den Lerndokumentationen festgehalten.

Datum	Auftrags- und Projektbeschreibungen	Gesamtbeurteilung				Visum Vorgesetzte/r
		A	B	C	D	

A Anforderungen übertroffen B Anforderungen erfüllt	C Anforderungen nur knapp erfüllt, Fördermassnahmen nötig D Anforderungen nicht erfüllt, besondere Massnahmen nötig
--	--

Handlungskompetenz erreicht:	
Datum	Visum Lernende/r
Datum	Visum Vorgesetzte/r

Elektroniker/in Schwerpunktausbildung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:
---	-------------------------------

s.9	Handlungskompetenz Prüfeinrichtungen planen, realisieren und dokumentieren
-----	---

Beispielhafte Situation

Lia erhält den Auftrag, eine Testeinrichtung für rechnergesteuerte Labornetzgeräte zu realisieren. Budget und Zeitplan sind bekannt. Ein Prototyp des Netzgerätes, die Realisierungsunterlagen und die Betriebsanleitung sind vorhanden.

Anhand der Realisierungsunterlagen und der Betriebsanleitung informiert sie sich über die Funktion des Labornetzgerätes, insbesondere über die Nenn- und Grenzwerte.

Sie überlegt sich einen Prüfablauf. Daraus entwickelt sie ein komplettes Testplatzschema. Nach der Funktionsanalyse wählt Lia die geeigneten Messgeräte, Schnittstellen sowie die Testsoftware aus.

Dies ermöglicht ihr, die Montage- und Verdrahtungsunterlagen für den Testplatz zu erstellen. Lia führt Einzelmessungen durch, die sie protokolliert.

Danach schreibt sie ein Prüfprogramm, das es ermöglicht, alle erforderlichen Messungen in logischer Abfolge durchzuführen. Sie testet und dokumentiert die einzelnen Messschritte.

Anhand der vorgängig erstellten Fertigungsunterlagen realisiert sie den fix installierten Testplatz. Die Testplatzdokumentation inkl. Betriebsanleitung erstellt Lia vor der Abschlusskontrolle des gesamten Testplatzes.

- Handlungsbogen**
- Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten
 - Auftrag nach Vorgaben bearbeiten
 - Funktionsanalyse durchführen
 - Mess- und Prüfprozess planen
 - Messplatz aufbauen
 - Prüfeinrichtung realisieren
 - Prüfsoftware schreiben und testen
 - Prüfplatz einrichten
 - Dokumentation und Betriebsanleitung erstellen
 - Ergebnis kontrollieren und dokumentieren
 - Normen und Richtlinien einhalten

Die lernende Person hat für den Aufbau der Handlungskompetenz die nachstehenden aufgeführten Aufträge und Projekte bearbeitet. Die Leistungen und die Lernerfahrungen werden in den Lerndokumentationen festgehalten.

Datum	Auftrags- und Projektbeschreibungen	Gesamtbeurteilung				Visum Vorgesetzte/r
		A	B	C	D	

A Anforderungen übertroffen B Anforderungen erfüllt	C Anforderungen nur knapp erfüllt, Fördermassnahmen nötig D Anforderungen nicht erfüllt, besondere Massnahmen nötig
--	--

Handlungskompetenz erreicht:

Datum	Visum Lernende/r
Datum	Visum Vorgesetzte/r

Elektroniker/in Schwerpunktausbildung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:
---	-------------------------------

s.10	Handlungskompetenz Produktion mikrotechnischer Produkte überwachen
------	---

Beispielhafte Situation
 Nicole erhält den Auftrag, eine Kleinserie von Mikrosensoren herzustellen. Zunächst studiert sie die Arbeitsunterlagen und legt die einzelnen Arbeitsschritte fest. Anschliessend beschafft sie sich das notwendige Material. Nicole zieht die Schutzkleidung an und betritt durch die Schleuse den Reinraum. Sie überprüft die Betriebsbereitschaft der Produktionsanlagen. Nicole verwendet Beschichtungsverfahren wie Oxidation oder Gasabscheidung, um kristalline und isolierende Schichten auf den Wafer (Halbleitermaterial) aufbringen. Durch Trocken- und Nassätzen erzeugt sie die notwendigen Strukturen. Nachdem Nicole den Träger durch Löten und Bonden bestückt hat, versiegelt sie die Sensorelemente, um sie vor Korrosion zu schützen. Während des Prozessablaufs überwacht Nicole die Produktionsbedingungen und richtet die Produktionsanlagen für den nächsten Arbeitsschritt vor. Um eine gleichbleibende Qualität der Mikrosensoren sicherzustellen, führt Nicole prozessbegleitende Prüfungen durch, wie optische, elektrische und mechanische Messungen von Schichtdicken.

- Handlungsbogen**
- Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten
 - Auftrag nach Vorgaben bearbeiten
 - Technische Offerten und Kundenlösungen erarbeiten
 - Projekt- oder Auftragsabwicklung planen
 - Projekt oder Auftrag abwickeln
 - Ergebnis kontrollieren und dokumentieren
 - Projekt- oder Auftragsabwicklung auswerten und dokumentieren
 - Normen und Richtlinien einhalten

Die lernende Person hat für den Aufbau der Handlungskompetenz die nachstehen aufgeführten Aufträge und Projekte bearbeitet. Die Leistungen und die Lernerfahrungen werden in den Lerndokumentationen festgehalten.

Datum	Auftrags- und Projektbeschreibungen	Gesamtbeurteilung				Visum Vorgesetzte/r
		A	B	C	D	

A Anforderungen übertroffen B Anforderungen erfüllt	C Anforderungen nur knapp erfüllt, Fördermassnahmen nötig D Anforderungen nicht erfüllt, besondere Massnahmen nötig
--	--

Handlungskompetenz erreicht:	
Datum	Visum Lernende/r
Datum	Visum Vorgesetzte/r

Elektroniker/in Schwerpunktausbildung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:
---	-------------------------------

s.11	Handlungskompetenz Geräte und Anlagen instand halten
------	---

Beispielhafte Situation
 Raphael erhält den Reparaturauftrag, die Spannungsüberwachung einer Anlage zu reparieren.
 Er organisiert die notwendigen Dokumente (Schema, Bedienungsanleitung, Ersatzteilliste). Anhand des Schaltplanes verschafft er sich einen Überblick und plant sein Vorgehen. Raphael führt zuerst eine optische Kontrolle der Anlage durch. Ist dies ergebnislos, kreist er die Fehlerquelle durch systematische Messungen ein. Dabei setzt er die Richtlinien zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz um.
 Er holt sich Hilfe beim Fachvorgesetzten, sofern seine Fehlerdiagnose scheitert. Sobald Raphael den Fehler gefunden hat, repariert er diesen (wenn möglich) oder muss das defekte Bauteil bestellen.
 Nach erfolgreicher Reparatur und Funktionskontrolle füllt er das Reparaturprotokoll aus.

- Handlungsbogen**
- Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten
 - Auftrag nach Vorgaben bearbeiten
 - Schemata lesen
 - Reparaturablauf planen
 - Material bereitstellen
 - Werkzeuge und Hilfsmittel bereitstellen
 - Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten ressourcenschonend ausführen
 - Anlage reparieren
 - Anlage prüfen
 - Reparatur auswerten und dokumentieren
 - Normen und Richtlinien einhalten

Die lernende Person hat für den Aufbau der Handlungskompetenz die nachstehen aufgeführten Aufträge und Projekte bearbeitet. Die Leistungen und die Lernerfahrungen werden in den Lerndokumentationen festgehalten.

Datum	Auftrags- und Projektbeschreibungen	Gesamtbeurteilung				Visum Vorgesetzte/r
		A	B	C	D	

A Anforderungen übertroffen B Anforderungen erfüllt	C Anforderungen nur knapp erfüllt, Fördermassnahmen nötig D Anforderungen nicht erfüllt, besondere Massnahmen nötig
--	--

Handlungskompetenz erreicht:	
Datum	Visum Lernende/r
Datum	Visum Vorgesetzte/r

Elektroniker/in Schwerpunktausbildung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:
---	-------------------------------

s.12	Handlungskompetenz Ausbildungssequenzen planen, durchführen und auswerten
------	--

Beispielhafte Situation

Ein neu entwickeltes Gerät wird dem Kunden ausgeliefert. Fiona hat den Auftrag, die dazu notwendigen Schulungsunterlagen für das Wartungspersonal zu erstellen. Ziel ist, dass sämtliche Unterhalts- sowie einfache Reparaturarbeiten vom Kunden selbständig ausgeführt werden können. Anhand bestehender Unterlagen muss Fiona die Funktionsweise des Gerätes verstehen und erklären können. Sie fasst die Funktionsweise des Gerätes zusammen und beschreibt sämtliche notwendigen Wartungsarbeiten. Um die Unterhaltsarbeiten vorzunehmen, braucht es ausserdem diverse Betriebsstoffe wie Reinigungs- und Schmiermittel. Unsere Betriebsstoffe sind besonders umweltfreundlich und das Gerät ist für diese Betriebsstoffe entwickelt worden. In der Ausbildung über den Unterhalt wird daher besonderen Wert auf diese Betriebsmittel gelegt. Weiter dokumentiert sie die Diagnosemöglichkeiten (inkl. Reparaturmassnahmen) und verweist auf allfällige Sicherheits-, Lager- und Transportvorschriften des Gerätes und der Betriebsmittel. Sie strukturiert die Unterlagen und legt den Ablauf der Schulung fest. Fiona führt die theoretische und praktische Ausbildung durch. Dabei setzt sie die Richtlinien zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz um. Nach der Instruktion dienen die von Fiona erstellten Schulungsunterlagen als Leitfaden für Unterhalts- und Reparaturarbeiten.

- Handlungsbogen**
- Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten
 - Auftrag nach Vorgaben bearbeiten
 - Ausbildungssequenzen planen und organisieren
 - Ausbildungsunterlagen erstellen
 - Ausbildungssequenz durchführen
 - Lernstatus kontrollieren
 - Ausbildungssequenz auswerten und dokumentieren
 - Normen und Richtlinien einhalten
 - Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz erläutern

Die lernende Person hat für den Aufbau der Handlungskompetenz die nachstehen aufgeführten Aufträge und Projekte bearbeitet. Die Leistungen und die Lernerfahrungen werden in den Lerndokumentationen festgehalten.

Datum	Auftrags- und Projektbeschreibungen	Gesamtbeurteilung				Visum Vorgesetzte/r
		A	B	C	D	

A Anforderungen übertroffen B Anforderungen erfüllt	C Anforderungen nur knapp erfüllt, Fördermassnahmen nötig D Anforderungen nicht erfüllt, besondere Massnahmen nötig
--	--

Handlungskompetenz erreicht:

Datum	Visum Lernende/r
Datum	Visum Vorgesetzte/r

Elektroniker/in Schwerpunktausbildung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:
---	-------------------------------

s.13	Handlungskompetenz Embedded Software entwickeln
------	--

Beispielhafte Situation

Um Fotoaufnahmen im Zeitraffer realisieren zu können, soll eine Fotokamera auf einer beweglichen Einrichtung auf einem 2m langen Aluprofil in der X-Achse bewegt werden können. Zusätzlich soll die Kamera in den zwei weiteren Achsen (Y und Z) gedreht werden können. Alois erhält die Aufgabe, einen geeigneten Antrieb mit Schrittmotoren zu entwickeln. Jeder Schrittmotor soll über einen eigenen Controller verfügen. Das integrierte Controllerboard des Kamerawagens hat die Aufgabe die Motoren mit Hilfe einer I2C-Schnittstelle zu synchronisieren und zu initialisieren. Dazu gehört das Setzen der Beschleunigung, des Haltestroms und des Fahrstroms. Um die Anfahrspositionen präzise anzusteuern zu können, werden die Positionsdaten der X-Achse mit Hilfe von optischen Sensoren übermittelt. Für die Entwicklung der Software erhält Alois folgende Vorgaben: Die Software soll via USB mit Daten und Updates versorgt werden können. Die Bedienung erfolgt mittels einem LCD-Touchscreen über ein Menü. Darüber hinaus muss Alois die Batteriespannung der Kamera überwachen und die Kamera soll über einen Fernauslöser periodisch ausgelöst werden. Bei der Umsetzung muss Alois auch energietechnische Überlegungen mit einbeziehen. Die Fahrzeiten sollen möglichst kurz und die Beschleunigung und damit der Stromverbrauch der Motoren sollen dem jeweiligen Fahrprogramm angepasst sein.

- Handlungsbogen**
- Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten
 - Auftrag nach Vorgaben bearbeiten
 - Lösungen erarbeiten und darstellen
 - Projektabwicklung planen
 - Software erstellen
 - Energietechnische Aspekte mit einbeziehen
 - Software testen
 - Ergebnis kontrollieren und dokumentieren
 - Software auswerten und dokumentieren
 - Normen und Richtlinien einhalten

Die lernende Person hat für den Aufbau der Handlungskompetenz die nachstehen aufgeführten Aufträge und Projekte bearbeitet. Die Leistungen und die Lernerfahrungen werden in den Lerndokumentationen festgehalten.

Datum	Auftrags- und Projektbeschreibungen	Gesamtbeurteilung				Visum Vorgesetzte/r
		A	B	C	D	

A Anforderungen übertroffen B Anforderungen erfüllt	C Anforderungen nur knapp erfüllt, Fördermassnahmen nötig D Anforderungen nicht erfüllt, besondere Massnahmen nötig
--	--

Handlungskompetenz erreicht:

Datum	Visum Lernende/r
Datum	Visum Vorgesetzte/r

Elektroniker/in Schwerpunktausbildung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:
---	-------------------------------

s.14	Handlungskompetenz Technische Systeme direkt beim Kunden planen, aufbauen und in Betrieb nehmen
------	--

Beispielhafte Situation
 Yannik erhält den Auftrag bei einem öffentlichen Schwimmbad eine flächendeckende DECT-Telefonanlage zu realisieren. Dafür vereinbart er einen Besichtigungstermin beim Kunden. Vor Ort macht er sich ein genaues Bild der Örtlichkeit, der gebäudetechnischen Gegebenheiten und eruiert so die geplanten Installationen. Zurück im Betrieb erstellt er mit Hilfe einer Software ein Modell der Funkabdeckung. Mit Hilfe dieser Erkenntnisse legt er die definitive Position der Repeater-Antennen und Basisstationen fest. In einem nächsten Schritt bestellt er alles nötige Material und überprüft die Liefertermine. Falls Teile des Systems Lieferschwierigkeiten aufweisen, setzt er sich sofort mit dem Kunden in Kontakt. In Rücksprache mit dem Kunden installiert, konfiguriert und überprüft er das System und stellt dem Kunden eine kurze Bedienungsanleitung zur Verfügung. Bei Fragen und technischen Problemen ist er die erste Ansprechperson.

- Handlungsbogen**
- Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten
 - Lösungen erarbeiten und mit dem Kunden besprechen
 - Projektabwicklung planen
 - Material bestellen, Liefertermine überprüfen
 - Aufbau und Inbetriebnahme
 - Anlage testen
 - Ergebnis kontrollieren und dokumentieren
 - Normen und Richtlinien einhalten

Die lernende Person hat für den Aufbau der Handlungskompetenz die nachstehen aufgeführten Aufträge und Projekte bearbeitet. Die Leistungen und die Lernerfahrungen werden in den Lerndokumentationen festgehalten.

Datum	Auftrags- und Projektbeschreibungen	Gesamtbeurteilung				Visum Vorgesetzte/r
		A	B	C	D	

A Anforderungen übertroffen B Anforderungen erfüllt	C Anforderungen nur knapp erfüllt, Fördermassnahmen nötig D Anforderungen nicht erfüllt, besondere Massnahmen nötig
--	--

Handlungskompetenz erreicht:

Datum	Visum Lernende/r
Datum	Visum Vorgesetzte/r

Elektroniker/in Schwerpunktausbildung Version 2.0 vom 30. November 2015	Vorname: Name:
---	-------------------------------

s.15	Handlungskompetenz Medizintechnische Geräte und Anlagen warten
------	---

Beispielhafte Situation
 Lora ist für die Inbetriebnahme eines neuen Laborgeräts in einem Spital verantwortlich. Sie führt die Installation durch, konfiguriert das System und leitet das Spitalpersonal in der Benützung des Geräts an. Ihre Arbeitsschritte dokumentiert sie sehr detailliert. Zudem stellt sie eine umfassende Bedienungsanleitung zur Verfügung. Bei Fragen und technischen Problemen ist sie die erste Ansprechperson. In Zukunft wird sie periodische Unterhaltsarbeiten, sicherheitstechnische Kontrollen und allfällige kleinere Reparaturen an den Geräten selber vornehmen.

- Handlungsbogen**
- Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten
 - Medizintechnische Geräte und Systeme installieren, konfigurieren und unterhalten
 - Arbeitsschritte kontrollieren und dokumentieren
 - Kunden einführen/schulen
 - Technischen Support leisten
 - Normen und Richtlinien einhalten

Die lernende Person hat für den Aufbau der Handlungskompetenz die nachstehen aufgeführten Aufträge und Projekte bearbeitet. Die Leistungen und die Lernerfahrungen werden in den Lerndokumentationen festgehalten.

Datum	Auftrags- und Projektbeschreibungen	Gesamtbeurteilung				Visum Vorgesetzte/r
		A	B	C	D	

A Anforderungen übertroffen B Anforderungen erfüllt	C Anforderungen nur knapp erfüllt, Fördermassnahmen nötig D Anforderungen nicht erfüllt, besondere Massnahmen nötig
--	--

Handlungskompetenz erreicht:	
Datum	Visum Lernende/r
Datum	Visum Vorgesetzte/r

Kompetenzen-Ressourcen-Katalog

**Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronicienne CFC / Electronicien CFC
Elettronica AFC / Elettronico AFC
Electronics Engineer, Federal Diploma of Vocational
Education and Training (VET)**

Version 2.0 vom 30. November 2015

Ressourcen Berufsfachschule

Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:		Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule Einführen	ÜK	BA	SA	
XXF1	Mathematik	140				
XXF1.1	Grundlagen Mathematik	15*				
XXF1.1.1	Zahlen, Zahlendarstellung, Gebrauch des Taschenrechners Taschenrechner anwenden (Darstellungen mit und ohne Exponenten, Reihenfolge der Operationen, Klammern, Speicher, Umkehrtasten, Quadrat und Quadratwurzel, Änderung der Darstellung, trigonometrische und logarithmische Funktionen) Genauigkeit von Resultatangaben abschätzen und Rundungsregeln beachten Resultate bezüglich Grössenordnung abschätzen	T	A	A	A	
XXF1.1.2	Koordinatensystem, grafische Darstellungen Punkte im rechtwinkligen Koordinatensystem einzeichnen, bzw. Koordinaten Wertetabellen erstellen und entsprechende Diagramme aufzeichnen Diagrammarten unterscheiden und zweckmässig einsetzen	T	A	A	A	
XXF1.1.3	SI-Einheiten Bedeutung der Masseinheiten erklären Rechnen mit SI-Einheiten und deren gebräuchlichen Massvorsätzen	T	A	A	A	
XXF1.1.4	Zeitberechnungen Berechnungen mit Zeiteinheiten durchführen	T			A	
XXF1.1.5	Prozent, Promille Prozent als Verhältnis zweier Grössen erklären Angewandte Beispiele wie Zins, Rabatt, Steigung, Fehler, usw. berechnen Promille und ppm erklären	T			A	
XXF1.2	Algebra	50*				
XXF1.2.1	Grundoperationen Rechnen mit allgemeinen Zahlen (Grundoperationen) Erweitern und Kürzen von Brüchen, (ggT) Addition und Subtraktion von Brüchen (kgV) Multiplikation und Division von Brüchen	T	A	A	A	
XXF1.2.2	Potenzen und Wurzeln Potenzbegriff erklären Zehnerpotenzen verstehen und anwenden sowie als Vorsätze Bedingungen für die Addition und Subtraktion von Zehnerpotenzen nennen Zehnerpotenzen gleicher Basis multiplizieren und dividieren Zehnerpotenzen mit negativen Exponenten berechnen Wurzel als Umkehroperation der Potenz erklären und	T			A	
XXF1.2.3	Gleichungen ersten Grades Gleichungen algebraisch lösen, Quadrat und Quadratwurzel in Gleichungen Verhältnismgleichungen aufstellen und lösen Textaufgaben in eine Gleichung überführen und lösen Lösungsvorgang von Gleichungen beschreiben	T		A	A	
XXF1.3	Geometrie	15*				
XXF1.3.1	Längen-, Flächen- und Volumenberechnungen Längen, Flächen und Winkel an Dreiecken, Vierecken und Kreisen berechnen Längen, Flächen und Volumen an folgenden Körpern einfache zusammengesetzte Flächen und Körper berechnen	T	A	A	A	
XXF1.3.2	Dreiecksarten Seiten und Winkel im Dreieck sowie Dreiecksarten bezeichnen	T		A	A	
XXF1.3.3	Pythagoras Die Zusammenhänge des Pythagoras wiedergeben Berechnungen mit dem Pythagoras durchführen	T			A	
XXF1.4	Trigonometrie	20*				
XXF1.4.1	Winkel, Bogenmass, Einheitskreis Die Winkleinheiten Gradmass und Bogenmass unterscheiden und umrechnen Das Bogenmass am Einheitskreis erklären	T		A		
XXF1.4.2	Seitenverhältnisse im rechtwinkligen Dreieck Definition der Winkelfunktionen sin, cos, tan als Seitenverhältnisse erklären Seiten und Winkel im rechtwinkligen Dreieck berechnen	T		A		

	Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule	Betrieb			
		Einführen	ÜK	BA	SA	
XXF1.5	Funktionen	15*				
XXF1.5.1	Mathematische Funktionen, Wertetabelle und grafische Darstellung	T			A	
	Die Funktion als Zuordnung zweier veränderlicher Grössen erkennen					
	Zusammenhang Funktionsgleichung, Wertetabelle und Graph einer Funktion					
	Funktionen aufgrund von Gleichungen und Wertetabellen grafisch darstellen					
	Folgende Funktionen unterscheiden und aufzeichnen: Lineare Funktion, quadratische Funktion, trigonometrische Funktionen, Potenzfunktion, Exponentialfunktion (Wachstumsfunktion), Logarithmusfunktion					
	Logarithmische Darstellungen erkennen					
XXF1.6	Freiraum Mathematik	25*				
	Es steht dem Berufsfachlehrer frei, Mathematik praktisch zu vertiefen oder erweiternde Themen einzuführen. Dabei soll er auf die Bedürfnisse der Ausbildungsbetriebe bzw. der Lernenden eingehen. Mögliche Themen: Mathematikprogramme praktisch anwenden					

	Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert			
ID	Ressourcen	Lernkooperation			Bemerkungen
		Schule Einführen	Betrieb ÜK	BA SA	
XXF2	Informatik	80			
	Auswahl von 4 der folgenden 5 Module:				
XXF2.1	Computer- und Datenorganisation (Modul 1)	20*			
XXF2.1.1	PC-System PC-System und Peripheriegeräte einrichten, bedienen und warten Grundlegende Funktionen von Computer und Betriebssystem anwenden PC-System vor Computerviren schützen	E		A A	
XXF2.1.2	Benutzeroberfläche Desktop-Umgebung und anwendungsübergreifende Funktionen einsetzen Benutzeroberfläche an betriebliche und persönliche Bedürfnisse anpassen	E		A A	
XXF2.1.3	Daten und Programme Dateien und Ordner verwalten (organisieren, kopieren, verschieben, löschen) Einsatz von Programmen und Funktionen beurteilen Software installieren und konfigurieren Hilfsprogramme einsetzen	E		A A	
XXF2.2	Textverarbeitung (Modul 2)	20*			
XXF2.2.1	Grundeinstellungen Grundeinstellungen im Textverarbeitungsprogramm vornehmen	E		A A	
XXF2.2.2	Dokumentenerstellung Texte bearbeiten (kopieren, verschieben, löschen, suchen etc.) Textdokumente erstellen, formatieren und gestalten Texte mit Tabellen, Spalten und Tabulatoren strukturieren Bilder und Grafiken bearbeiten und importieren	E		A A	
XXF2.2.3	Vorlagen und Serienbriefe Arbeitsabläufe automatisieren und Vorlagen einrichten Serienbrieffunktionen einsetzen Textdokumente drucken	E		A A	
XXF2.3	Tabellenkalkulation (Modul 3)	20*			
XXF2.3.1	Grundeinstellungen Grundeinstellungen im Tabellenkalkulationsprogramm vornehmen	E		A A	
XXF2.3.2	Tabellenerstellung Tabellen mit Daten erstellen, strukturieren und formatieren Daten verwalten (kopieren, löschen, suchen, sortieren)	E		A A	
XXF2.3.3	Funktionen und Diagramme Formeln und Funktionen einsetzen Daten auswerten und Diagramme erstellen Tabellen drucken	E		A A	
XXF2.4	Präsentation (Modul 4)	20*			
XXF2.4.1	Grundeinstellungen Grundeinstellungen der Präsentationssoftware vornehmen	E		A A	
XXF2.4.2	Präsentationserstellung Präsentation erstellen, formatieren und vorbereiten Texte, Bilder und Grafiken einfügen und bearbeiten	E		A A	
XXF2.4.3	Tabellen und Diagramme Tabellen und Diagramme einfügen und bearbeiten Präsentationseffekte sinnvoll einsetzen Präsentation drucken	E		A A	
XXF2.5	Information und Kommunikation (Modul 5)	20*			
XXF2.5.1	Internet Aufbau von Informations- und Kommunikationsnetzen erläutern Mit Webbrowser navigieren Lesezeichen setzen und verwalten Suchmaschinen effizient einsetzen Webpages und Suchberichte drucken	E		A A	
XXF2.5.2	E-Mail E-Mails senden, empfangen und organisieren	E		A A	
XXF2.5.3	Informationsaustausch Aktiv an Online-Diskussionen teilnehmen Aufgaben und Termine organisieren und verwalten	E		A A	

	Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule Einführen	Betrieb ÜK	BA	SA	
XXF3	Lern- und Arbeitstechnik	20				
XXF3.1	Lern- und Arbeitstechniken	20*				
XXF3.1.1	Arbeits-, Lern- und Leistungsdokumentation Führen der Lern- und Leistungsdokumentation erläutern Dokumentationen aus dem praktischen Arbeitsbereich erstellen	T	A	A	A	2 Lektionen
XXF3.1.2	Lerntechniken Persönliche Bedürfnisse beschreiben Massnahmen zur Steigerung der Lernmotivation nennen Den eigenen Lerntyp beschreiben Eigene Lerngewohnheiten und Lernerfahrungen schildern Verbesserungsmassnahmen treffen Funktionsweise des Gehirns modellhaft darstellen Massnahmen zur Steigerung der Konzentration kennen und anwenden Gedächtnistechniken anwenden	T	A	A		
XXF3.1.3	Arbeitstechniken Arbeits- und Lerntechniken wie Lesetechnik, Mindmap und Kreativitätstechniken Entscheidungen vorbereiten Grundlagen der Kommunikation und der Konfliktbewältigung Kontrollmöglichkeiten unterscheiden und Selbstkontrollen Massnahmen zur Angst- und Stressbewältigung beschreiben	T	A	A		
XXF3.1.4	Arbeitsplanung und Auftragsabwicklung Aufträge interpretieren und Ziele erläutern Arbeitsabläufe festlegen Aufträge und Projekte in Arbeitsschritte gliedern Rahmenbedingungen und Kriterien für die Arbeitsschritte Dauer von Arbeitsschritten abschätzen Prioritäten setzen Terminpläne erstellen Persönliche Agenda führen	T	A	A	A	
XXF3.1.5	Präsentation Präsentationshilfsmittel aufzählen Struktur und Ablauf einer Präsentation beschreiben Kriterien für eine erfolgreiche Präsentation nennen Präsentationen vorbereiten, durchführen und auswerten	T	A	A	A	

Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:		Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert			
ID	Ressourcen	Lernkooperation			Bemerkungen
		Schule Einführen	Betrieb ÜK BA SA		
XXF4	Physik	160			
XXF4.1	Dynamik	45*			
XXF4.1.1	Bewegungslehre	T			
	Gleichförmig geradlinige und kreisförmige Bewegungen berechnen				
	Beschleunigung, Verzögerung und Gravitationsbeschleunigung g durch die Schwerkraft erklären und in praktischen Aufgaben berechnen				
	Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm interpretieren				
	Den Begriff Umfangsgeschwindigkeit erklären und anwenden				
	Den Begriff Winkelgeschwindigkeit erklären und anwenden				
XXF4.1.2	Newtonsches Gesetz	E		A	
	Dynamisches Grundgesetz erklären und Berechnungen durchführen				
XXF4.1.3	Arbeit, Leistung und Energie	T		A	
	Begriffe Arbeit, Leistung und Energie unterscheiden und in praktischen Beispielen				
	Energieformen unterscheiden				
XXF4.1.4	Wirkungsgrad	T		A	
	Einzelwirkungsgrad erläutern und berechnen				
	Zusammenhang zwischen Einzel- und Gesamtwirkungsgrad aufzeigen				
XXF4.2	Statik	35*			
XXF4.2.1	Kraft	T		A	
	Ursachen und Wirkungen der Kraft beschreiben				
	Kraft als Vektor darstellen				
	Zwei Kräfte grafisch zusammensetzen, eine Kraft in zwei Einzelkräfte zerlegen				
	Das geschlossene Kräftepolygon als Gleichgewichtslösung von sich schneidenden Kräften anwenden				
	Kräfteverhältnisse an schiefer Ebene und Keil beschreiben				
XXF4.2.2	Drehmoment	E		A	
	Die Begriffe Hebelarm und Drehmoment erklären				
	Momentengleichung an Hebelsystemen anwenden				
	Auflagerreaktionen mit Einzelkräften bestimmen				
	Gleichgewichtszustände unterscheiden				
	Funktionen an Rollen, Flaschenzügen und Winden erkennen				
XXF4.2.3	Reibung	E			
	Haft-, Gleit- und Rollreibung erklären				
	Reibkraft berechnen				
	Selbsthemmung an schiefer Ebene erklären				
XXF4.3	Flüssigkeiten und Gase	10*			
XXF4.3.1	Druck	T		A A	
	Druck definieren und berechnen				
	Luftdruck erklären				
	Über-, Unter- und absoluter Druck berechnen				
	Druckmessgeräte unterscheiden und anwenden				
XXF4.3.2	Schweredruck	E			
	Hydrostatischer Druck berechnen und dessen Bedeutung an Anwendungsbeispielen aufzeigen				
XXF4.3.3	Gesetz von Pascal	E			
	Bedeutung des Druckausbreitungs-Gesetzes an Hydraulik- und Pneumatikanlagen erklären und praktische Beispiele berechnen				
XXF4.4	Wärmelehre	10*			
XXF4.4.1	Temperatur, Temperaturskalen, Temperaturmessung	T			
	Begriff "Temperatur" erklären				
	Temperaturskalen Celsius und Kelvin unterscheiden				
	Temperaturmessgeräte aufzählen und einsetzen				
XXF4.4.2	Wärmeausdehnung	T			
	Wärmeausdehnung von Körpern begründen				
	Ausdehnung aufgrund der Wärme an festen und flüssigen Stoffen berechnen				
	Zusammenhang von Druck, Temperatur und Volumen bei Gasen beschreiben				
XXF4.4.3	Wärmeenergie	E			
	Begriff Wärme beschreiben				
	Möglichkeiten der Wärmeerzeugung aufzählen				

	Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule	Betrieb			
		Einführen	ÜK	BA	SA	
XXF4.4.4	Aggregatzustandsänderungen	E				
	Übergänge von festem, flüssigem und gasförmigem Zustand beschreiben					
	Temperatur-Zeit-Diagramm beschreiben					
XXF4.4.5	Wärmeübertragung	E				
	Begriffe Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung an praktischen Beispielen					
XXF4.5	Freiraum Physik	60*				
	Es steht dem Berufsfachlehrer frei, Physik praktisch zu vertiefen oder erweiternde Themen einzuführen. Dabei soll er auf die Bedürfnisse der Ausbildungsbetriebe bzw. der Lernenden eingehen. Mögliche Themen: Modellierungen mit dem Computer; Kontinuitätsgleichung; Gesetz von Boyle-Mariotte; Einführung Akustik; Einführung Optik					

	Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule Einführen	Betrieb ÜK	BA	SA	
XXF5	Technisches Englisch	160				
XXF5.1	Verstehen (B1)					
XXF5.1.1	Hören Die Hauptpunkte einer Mitteilung verstehen, wenn klare Standardsprache verwendet wird und wenn es um vertraute Dinge aus dem beruflichen Umfeld geht In Telefongesprächen oder in der Konversation die Hauptinformation entnehmen, wenn relativ langsam und deutlich gesprochen wird	E		A	A	
XXF5.1.2	Lesen Texte verstehen, in denen vor allem häufige Berufssprache vorkommt In beruflichen Mitteilungen, die Beschreibungen von Ereignissen, Vorgängen und Wünschen verstehen sowie Sachverhalte entnehmen und wiedergeben	E		A	A	
XXF5.2	Sprechen (A2)					
XXF5.2.1	An Gesprächen teilnehmen In einfachen, routinemässigen Situationen verständigen, in denen es um einen unkomplizierten und direkten Austausch von Informationen und um vertraute Themen und Tätigkeiten aus dem beruflichen Umfeld geht Ein sehr kurzes Gespräch mit Fachpersonen führen	E		A	A	
XXF5.2.2	Zusammenhängend sprechen In einigen Sätzen und mit einfachen Mitteln z.B. die berufliche Tätigkeit, die Ausbildung oder das Arbeitsteam beschreiben	E		A	A	
XXF5.3	Schreiben (A2)					
XXF5.3.1	Zusammenhängende Texte und kurze Mitteilungen schreiben Eine kurze, einfache Notiz oder Mitteilung erstellen, z.B. für einen Besprechungstermin oder eine Bestellung Einen ganz einfachen geschäftlichen Brief schreiben	E		A	A	

	Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule Einführen	ÜK	BA	SA	
ETF1	Werkstoff- und Zeichnungstechnik	80				
ETF1.1	Werkstoffgrundlagen	10*				
ETF1.1.1	Einteilung Zugehörigkeit der Werkstoffe zu Metallen, Nichtmetallen, Verbundwerkstoffen oder Hilfsstoffen angeben	T		A	A	
ETF1.1.2	Werkstoffeigenschaften Elastisches und plastisches Verformungsverhalten schildern Mechanische Festigkeit beschreiben	T		A	A	
ETF1.1.3	Korrosionsschutz Methoden zur Verhinderung von Korrosion aufzählen Korrosionsschutz im Hinblick auf Werterhaltung und Schonung der Ressourcen erläutern Chemische und elektrochemische Korrosion von Werkstoffen beschreiben	T		A	A	
ETF1.2	Werkstoffarten	20*				
ETF1.2.1	Konstruktionswerkstoffe Zusammenhang zwischen der Werkstückfunktion und der Anforderung an den Werkstoff (Fe, Al, Cu) erläutern Einige wichtige Metallegierungen dieser Metalle nennen Metallische Konstruktionswerkstoffe (Fe, Al, Cu) umweltgerecht entsorgen bzw. der Wiederverwendung zuführen	T	A	A	A	
ETF1.2.2	Lotwerkstoffe Lotwerkstoffe nach Eigenschaften und Anwendungen unterscheiden Wichtige Lötverfahren der Elektronik unterscheiden Notwendigkeit der bleifreien Löttechnik erläutern	T	A	A	A	
ETF1.2.3	Widerstands- und Leiterwerkstoffe Werkstoffe zur Stromleitung bei Drähten, Leiterbahnen, Kontakten, Lötstellen unterscheiden Werkstoffe für elektrische Widerstände (Draht-, Kohleschicht-, Metallschicht-, Metalloxyd-widerstand) nach spezifischem Widerstand, Temperaturkoeffizient, Eigeninduktivität und Langzeitstabilität nachschlagen und deuten	T		A	A	
ETF1.2.4	Elektrische Isolierstoffe Typische Isolierwerkstoffe in Elektronikgeräten aufzählen und wichtige Eigenschaften (z.B. Durchschlagfestigkeit, Isolationswiderstand) nennen				A	
ETF1.2.5	Kunststoffe Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere nach Vernetzungsart unterscheiden und das Wärmeverhalten erläutern	E			A	
ETF1.2.6	Leiterplattenwerkstoffe Leiterplattenwerkstoffe unterscheiden und typische Eigenschaften nennen	E			A	
ETF1.2.7	Cleantech Gesamtzusammenhänge bei der Verwendung des Werkstoffes im Hinblick auf den Umweltschutz beschreiben Werkstoffe fachgerecht entsorgen (Materialtrennung) Galvanische Elemente umweltgerecht entsorgen	E			A	
ETF1.3	Zeichnungsgrundlagen	40*				
ETF1.3.1	Darstellungsarten, Masseintragung Zweck, Aufgaben und Ziele der Normung schildern Ansichten unterscheiden Ansichten nach der Projektionsmethode E anwenden Bauteilzeichnungen in Datenblättern interpretieren Einfache Werkstücke normgerecht vermessen Schnitte an einfachen Werkstücken darstellen	T	A	A	A	
ETF1.3.2	Konstruktionsgrundlagen Vorgaben und Randbedingungen in die konstruktive Lösung Maschinenelemente wie Gewinde, Schrauben, Muttern für die Lösung verwenden Lösungsansätze in Form von Ideenskizzen entwerfen	T	A	A	A	
ETF1.3.3	Einzelskizzen Einzelne einfache Teile werkstatt- und normgerecht in Form Einzelskizzen (Werkstattzeichnungen) interpretieren	T	A	A	A	

	Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule	Betrieb			
		Einführen	ÜK	BA	SA	
ETF1.4	Freiraum Werkstoff- und Zeichnungstechnik	10*				
ETF1.4.1	Vertiefung Werkstofftechnik	E				
	Physikalische und chemische Grundlagen ergänzen					
	Mechanische Werkstoffbeanspruchung durch Zug, Druck, Biegung, Verdrehung und Scherung beschreiben					
	Normbezeichnungen von Werkstoffen nachschlagen und deuten					
ETF1.4.2	Verbundwerkstoffe	E				
	Anwendungen von Verbundwerkstoffen und Schichtverbundwerkstoffen unterscheiden					

Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:		Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule Einführen	Betrieb ÜK	BA	SA	
ETF2	Elektrotechnik	280				
ETF2.1	Elektrophysikalische Grundlagen	40*				
ETF2.1.1	Strom, Stromdichte, Spannung Stromwirkungen erläutern Grössenordnung der Stromdichte von Anwendungen nennen Stromstärke als Ladungsverschiebung pro Zeiteinheit erklären Spannung als Potentialdifferenz und Ausgleichsbestreben unterschiedlicher Ladungen erklären Strom- und Spannungspfeile in Schemas festlegen Berechnungen für Strom, Stromdichte und Spannung durchführen	T	A	A	A	
ETF2.1.2	Spezifischer Widerstand, Leitfähigkeit, Isolation Begriffe unterscheiden und Definitionen erläutern	T	A	A	A	
ETF2.1.3	Leiterwiderstand und Leitwert Widerstand und Leitwert berechnen	T	A	A	A	
ETF2.1.4	Widerstand als Bauelement Werkstoffe für elektrische Widerstände (Bauelement) nach spezifischem Widerstand, Temperaturkoeffizient und Langzeitstabilität nachschlagen und deuten Bauform unterscheiden, Farbcode interpretieren, E-Reihe unterscheiden	T	A	A	A	
ETF2.1.5	Ohmsches Gesetz Beziehung zwischen Strom, Spannung und Widerstand erklären Einfache Schaltungen berechnen	T	A	A	A	
ETF2.1.6	Kirchhoffsche Sätze Knoten- und Maschenregel anwenden Sätze in Schaltungen mit mehreren Quellen anwenden	T	A	A	A	
ETF2.1.7	Temperaturabhängigkeit Temperaturabhängigkeit von Bauelementen aus Kennlinien ablesen und anwenden Widerstandsänderung bei Temperaturdifferenzen berechnen	T	A	A	A	
ETF2.1.8	Lineare und nichtlineare Widerstände Lineare und nichtlineare Widerstände anhand von Kennlinien interpretieren	T	A	A	A	
ETF2.1.9	Leistung, Arbeit, Wirkungsgrad Leistung und Arbeit unterscheiden und berechnen Bedeutung des Wirkungsgrades erklären und Berechnungen durchführen	T	A	A	A	
ETF2.2	Schaltung von Widerständen	25*				
ETF2.2.1	Serie- und Parallelschaltung Schaltungen unterscheiden und berechnen	T	A	A	A	
ETF2.2.2	Gemischte Schaltungen Einfache Schaltungen schrittweise vereinfachen Ersatzwiderstand berechnen	T	A	A	A	
ETF2.2.3	Belastete und unbelastete Spannungsteiler Schaltungen unterscheiden und berechnen Einfluss der Belastung aufzeigen, belastetes Potentiometer dimensionieren	T	A	A	A	
ETF2.2.4	Unbelastete Brückenschaltung Anwendungen aufzählen Brückenschaltung berechnen	T	A	A	A	
ETF2.3	Spannungs- und Stromquellen	20*				
ETF2.3.1	Arten, Eigenschaften Ideale und reale Quelle unterscheiden Arten von Spannungs- und Stromquellen wie galvanische Elemente (Primär- und Sekundärzelle), Netzgeräte, Solarzellen nennen Aufbau und wichtige Eigenschaften (Spannung, Kapazität, Belastungscharakteristik) von galvanischen Elementen beschreiben Anwendungsgebiete von galvanischen Elementen beurteilen	T		A	A	
ETF2.3.2	Spannungs-, Strom- und Leistungsanpassung Abhängigkeit der Klemmenspannung vom Laststrom erklären Aus der Lastkennlinie die Leerlaufspannung und den Kurzschlussstrom berechnen Bedeutung der Anpassungen erklären Berechnungen für Anpassungen durchführen	T	A	A	A	
ETF2.3.3	Ersatzschaltungen Quellenumwandlung (Strom-, Spannungsquellen) berechnen Ersatzgrössen (Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom, Innenwiderstand) berechnen (z.B. beim Spannungsteiler und bei der Brückenschaltung)	T	A	A	A	

Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:		Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule Einführen	ÜK	BA	SA	
ETF2.4	Spannungs- und Stromfunktionen	20*				
ETF2.4.1	Sinus-, Rechteck und Dreieckgrößen mit und ohne DC-Anteil Mit Hilfe von Liniendiagrammen die Periodendauer, die Frequenz, die Amplitude, den Momentanwert, den arithmetischen Mittelwert und den Effektivwert erklären und berechnen	T	A	A	A	
ETF2.4.2	Kreisfrequenz Definition der Kreisfrequenz wiedergeben	T	A	A	A	
ETF2.4.3	Vektorielle Darstellung Momentanwerte von Sinusfunktionen als Vektoren darstellen Zusammenhang zwischen Signaladdition im Zeigerdiagramm und Signaladdition mit Vektoren aufzeigen	T	A	A	A	
ETF2.5	Magnetisches Feld, Spule	30*				
ETF2.5.1	Magnetisches Feld Das magnetische Feld mit Hilfe von Kraftlinien, Kraftlinienrichtung und Polbezeichnung aufzeichnen Kraftwirkung an Beispielen beschreiben Beziehung zwischen Kraftwirkrichtung und Feldrichtung beschreiben	E			A	
ETF2.5.2	Magnetwerkstoffe Wichtige Werkstoffe mit ferromagnetischem Verhalten nennen Eigenschaften von Magnetwerkstoffen anhand der Magnetisierungskurve erklären	E			A	
ETF2.5.3	Elektromagnetismus Die magnetische Wirkung des Stromes beschreiben und Anwendungsbeispiele aufzeigen Zusammenhang zwischen den magnetischen Grundgrößen wiedergeben Beziehung zwischen den Ursachen (Strom, Durchflutung, Feldstärke) und der Wirkung (Fluss, Flussdichte) erklären	E			A	
ETF2.5.4	Induktionswirkung Spannungserzeugung durch die Induktion beschreiben Einflussgrößen bei der Spannungserzeugung durch die Induktion erläutern Lenz'sche Regel anwenden Induzierte Spannung berechnen und den Spannungsverlauf grafisch darstellen	E			A	
ETF2.5.5	Induktivität Definition der Induktivität wiedergeben Induktivität einer Spule mit Hilfe des A_L -Wertes berechnen	E			A	
ETF2.5.6	Anwendungen Eigenschaften von typischen Anwendungen wie elektromagnetische Schaltelemente, Energiespeicher, Schallgeber, Wirbelstrombremse aufzählen	E			A	
ETF2.6	Transformator	10*				
ETF2.6.1	Aufbau, Wirkungsweise und Eigenschaften Prinzip des Transformators beschreiben Transformatorarten und deren wichtigsten Eigenschaften aufzählen Den Einfluss der Frequenz auf die Transformatorgröße erläutern	E			A	
ETF2.6.2	Übersetzung Zusammenhang bezüglich Windungszahlen, Spannungen, Strömen, Leistungen und Widerständen beschreiben und berechnen	E			A	
ETF2.7	Elektrisches Feld, Kondensator	20*				
ETF2.7.1	Elektrisches Feld Das elektrische Feld mit Hilfe der Feldlinien und der Kraftwirkung auf elektrische Ladungen aufzeichnen Feldverläufe von parallelen Platten aufzeichnen und die Feldstärke berechnen	T	A	A	A	
ETF2.7.2	Kapazität, Ladung Einflussgrößen auf die Kapazität beschreiben Zusammenhang zwischen Ladung, Kapazität, Energie, Spannung, Strom und Zeit beschreiben und Berechnungen durchführen	T	A	A	A	
ETF2.7.3	Kondensator Aufbau, Eigenschaften und Anwendungsbereiche der wichtigsten Kondensatortypen beschreiben Für eine bestimmte Anwendung den geeigneten Kondensator aufgrund der Eigenschaften des Dielektrikum auswählen	T	A	A	A	
ETF2.7.4	Kondensatorschaltungen Serie- und Parallelschaltungen von Kondensatoren berechnen	T	A	A	A	

	Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung ÜK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule Einführen	Betrieb ÜK	BA	SA	
ETF2.8	Gleichstromkreis	15*				
ETF2.8.1	Gleichstrom- und Impulsverhalten von R und C Zeitliches Verhalten von Spannungen und Strömen in RC-Schaltungen aufzeichnen und die Grössen berechnen (e-Funktion) Lade- und Entladefunktion des Kondensators bei konstantem Strom aufzeichnen und berechnen Impulsverhalten RC-Schaltungen aufzeichnen	T	A	A	A	
ETF2.8.2	Gleichstrom- und Impulsverhalten von R und L Zeitliches Verhalten von Spannungen und Strömen in RL-Schaltungen aufzeichnen und die Grössen berechnen (e-Funktion) Impulsverhalten RL-Schaltungen aufzeichnen	E			A	
ETF2.9	Wechselstromkreis	60*				
ETF2.9.1	Schaltungen mit R, L, C Blindwiderstand von L und C definieren und berechnen Amplitudengang an einem RC-Hochpass und RC-Tiefpass beschreiben Filtercharakteristik beschreiben Strom-, Spannungs- und Widerstandsvektor-diagramm von RL- und RC-Schaltungen zeichnen Impedanzen, Teilströme und Spannungen sowie Phasenverschiebung grafisch und rechnerisch bestimmen An passiven Filtern (Hoch- und Tiefpass) Amplituden- und Phasengang berechnen und im Bodediagramm darstellen Wirk-, Blind- und Scheinleistung unterscheiden, $\cos \varphi$ berechnen	E			A	
ETF2.9.2	Güte und Verlustfaktor Güte und Verlustfaktor von L und C berechnen und entsprechende Ersatzschaltungen zeichnen	E			A	
ETF2.9.3	Verstärkung und Dämpfung Verstärkung und Dämpfung als Verhältnis in Dezibel ausdrücken resp. umrechnen Absolute und relative Pegel unterscheiden Gesamtverstärkung von Verstärkungs- und Dämpfungsgliedern berechnen	E			A	
ETF2.9.4	Schwingkreis Strom- und Spannungsverhältnisse im Serie- und Parallelschwingkreis berechnen Resonanzfrequenz berechnen Frequenzgang aufzeichnen und daraus die Resonanzfrequenz, Bandbreite und Kreisgüte bestimmen	E			A	
ETF2.10	Freiraum Elektrotechnik	40*				
ETF2.10.1	Computerunterstützte Schaltungssimulation Simulation von Grundsaltungen	E				
ETF2.10.2	RLC-Berechnungen mit komplexen Zahlen Schaltungsberechnungen mit komplexen Zahlen	E				
ETF2.10.3	Elektrische Maschinen Motorarten, Aufbau, Eigenschaften, Anwendungen	E				
ETF2.10.4	Vertiefung Transformator Transformatorarten, Aufbau, Eigenschaften, Anwendungen Die verschiedenen Bauformen und die verschiedenen Eisen im Hinblick auf den Wirkungsgrad beurteilen	E				
ETF2.10.5	Energieversorgung Erzeugung, Transport (Hochspannung- Gleichstromübertragung), Verteilung	E				
ETF2.10.6	Drehstrom Spannungen und Ströme bei Stern- und Dreieckschaltungen	E				

	Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule Einführen	Betrieb ÜK	BA	SA	
ETF3	Elektronik	320				
ETF3.1	Halbleiterbauelemente	65*				
ETF3.1.1	Halbleiterwerkstoffe Äussere Einwirkung von Wärme und elektrischem Feld auf Halbleiterwerkstoffe wiedergeben Begriffe wie Einkristall, Eigenleitung, n- und p-Dotierung von Halbleiterwerkstoffen erklären	T			A	
ETF3.1.2	Zweischichtelemente Symbole und Kennlinien von Silizium-, Schottky- und Z-Dioden unterscheiden Einpuls- und Zweipuls- Gleichrichterschaltungen mit und ohne Ladekondensator erklären, Dioden und Kondensatoren dimensionieren Begrenzerschaltungen erklären Reihenschaltungen mit Widerständen und Dioden berechnen Abhängigkeit der Durchlassspannung und des Sperrstromes von der Temperatur erklären Statischer und differentieller Widerstand anhand von Kennlinien bestimmen	T	A	A	A	
ETF3.1.3	Feldeffekt- (Selbstsperrender MOSFET, JFET) und Bipolartransistoren Symbole interpretieren Kennlinien und Arbeitsweise erklären Grenz- und Kenndaten im Gleichstrombetrieb bestimmen Leit- und Schaltverlustleistungen von Transistoren ermitteln Wärmewiderstand bestimmen und Kühlkörper dimensionieren Transistorschaltstufen für ohmsche Lasten berechnen und Schaltzeiten optimieren	T	A	A	A	
ETF3.1.4	Grundlagen Optoelemente Symbole interpretieren und darstellen Kennlinien, Grenz- und Kennwerte interpretieren (Fotodioden, Fototransistoren, Leuchtdioden, Optokoppler) Stromübertragungsverhältnis beim Optokoppler bestimmen	T	A	A	A	
ETF3.1.5	Vertiefung Optoelemente Kennlinien, Grenz- und Kennwerte interpretieren (Fotowiderstände, Solarzellen und Laserdioden) Anwendungen von Lichtwellenleitern nennen Aufbau und Eigenschaften von Text- und Graphikanzeigeelementen (OLED, 7-Segment, LCD und TFT) erklären	E			A	
ETF3.2	Verstärkerschaltungen	65*				
ETF3.2.1	Verstärker mit bipolaren Transistoren Gleichstromgrössen der Emitterschaltung berechnen und das Wechselstromverhalten beschreiben Kopplungsarten unterscheiden (ohmisch und kapazitiv)	E			A	
ETF3.2.2	Grundlagen Operationsverstärker Prinzipiellen Aufbau und Eigenschaften des idealen Operationsverstärkers erklären Invertierende und nichtinvertierende Operationsverstärkerschaltungen (inkl. Impedanzwandler) aufzeichnen und benennen Das Prinzip der Mit- und Gegenkopplung erklären und den Einfluss der Gegenkopplung auf die Verstärkung und Bandbreite beschreiben Invertierende und nichtinvertierende Operationsverstärkerschaltungen dimensionieren und Eingangs- und Ausgangswiderstände berechnen Summier- und Subtrahierverstärker dimensionieren Symmetrischer (invertiert und nichtinvertiert) Komparator/Schwellwertschalter (Schmitt-Trigger) dimensionieren	T	A	A	A	

Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:		Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule	Betrieb			
		Einführen	ÜK	BA	SA	
ETF3.2.3	Vertiefung Operationsverstärker Verhalten von idealen und realen Operationsverstärker erklären (Differenzverstärkung, Gleichtaktverstärkung, Gleichtaktunterdrückung, Ausgangsaussteuerbarkeit, Eingangswiderstand, Eingangsoffsetspannung, Anstiegsgeschwindigkeit, Transitfrequenz, Verstärkungbandbreiteprodukt GBW) Eingangsstufe (Differenzverstärker) und Ausgangsstufe (Gegentaktverstärker) von Operationsverstärker erklären Ausgangsstrom eines OPVs mit Hilfe eines externen Transistors vergrößern Integrierverstärker: - Ausgangsspannungsverläufe für impulsförmige Eingangsspannungen berechnen und aufzeichnen Differenzierverstärker: - Ausgangsspannungsverläufe für sinus- und dreieckförmige Eingangsspannungen berechnen und aufzeichnen Unsymmetrischer (invertiert und nichtinvertiert) Komparator/Schmitt-Trigger dimensionieren	E			A	
ETF3.2.4	Verzerrungen, Fourieranalyse und Klirrfaktor Ursache und Begriffe der linearen und nichtlinearen Verzerrungen beschreiben Fourieranalyse erklären und den Klirrfaktor beschreiben	E			A	
ETF3.3	Filterschaltungen	20*				
ETF3.3.1	Amplituden- und Phasengang Begriffe Amplitudengang, untere und obere Grenzfrequenz, Bandbreite sowie Phasengang erklären	E			A	
ETF3.3.2	Grundlagen, Einteilung, Klassierung Passive und aktive Filter unterscheiden Hoch- und Tiefpassfilter nach ihrer Ordnungszahl einteilen und entsprechende idealisierte Amplitudengänge aufzeichnen Aus Hoch- und Tiefpass den Bandpass und die Bandsperre ableiten (prinzipiell)	E			A	
ETF3.3.3	Anwendungen RC-Filter (1. Ordnung) mit OPV aufzeichnen und berechnen Prinzip der aktiven Filter höherer Ordnung beschreiben und ausmessen	E			A	
ETF3.4	Oszillatoren und Taktgeneratoren	20*				
ETF3.4.1	Oszillatoren Auf der Basis des Blockschaltbildes eines Oszillators die notwendige Amplituden- und Phasenbedingung erläutern, damit ein Oszillator dauerhaft schwingt Verschiedene RC- und LC-Oszillatorschaltungen unterscheiden und Anwendungen nennen Messtechnisch oder durch Simulation den Amplituden- und Phasengang eines Rückkopplungszeitweiges aufnehmen und daraus den erforderlichen Amplituden- und Phasengang für den Verstärker ableiten, damit das System als Oszillator betrieben werden kann	E			A	
ETF3.4.2	Taktgeneratoren RC-Taktgenerator mit integrierten Schaltungen (Timer, Schmitt-Trigger) aufzeichnen und mit Hilfe von Datenblättern dimensionieren Taktgeneratorkonstruktion mit Schwingquarz erklären und dabei die Problematik der EMV erläutern (kurze Leitungen, kleine Strahlungsflächen, begrenzte Ströme) Einfluss des Quarzes auf die Stabilität des Schwingkreises beschreiben Den Aufbau und die Funktionsweise eines Quarzes beschreiben Ersatzschaltbild des Schwingquarzes aufzeichnen und beschreiben	E			A	
ETF3.5	Spannungs- und Stromquellen	30*				
ETF3.5.1	Quellenarten Spannungs- und Stromquellen bezüglich Innenwiderstand und Lastverhalten unterscheiden Prinzip von linearen Spannungsreglern und getakteten Schaltreglern erklären, Vor- und Nachteile aufzählen und mögliche EMV-Probleme erkennen Kenndaten wie Kurzschlussstrom, minimaler Spannungsabfall (Dropout-Voltage), Line Regulation, Load Regulation, Wirkungsgrad, Ausgangsspannungswelligkeit interpretieren	E			A	
ETF3.5.2	Stabilisierte und geregelte Spannungsquellen Einfache Serienstabilisierung mit Längstristor berechnen und daraus den linearen Spannungsregler (IC) ableiten Abwärts-, Aufwärts- und invertierende Schaltregler unterscheiden	E			A	
ETF3.5.3	Stabilisierte und geregelte Stromquellen Grundsaltungen mit Feldeffekttransistor, Bipolartransistor, linearem Spannungsregler und Operationsverstärker dimensionieren	E			A	

Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:		Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert			
ID	Ressourcen	Lernkooperation			Bemerkungen
		Schule Einführen	Betrieb ÜK BA SA		
ETF3.5.4	Begrenzungs- und Schutzschaltungen Schutzschaltungen gegen Überspannungen, Falschpolung sowie Strombegrenzungsschaltungen in Stromversorgungen aufzeichnen Geeignete Schutzschaltung auswählen	E		A	
ETF3.6	HF-Technik, Modulation und EMV	20*			
ETF3.6.1	HF-Übertragungsleitung Begriffe und Eigenschaften von Leitungen erklären Die Begriffe stehende Welle und Fehlanpassung beschreiben Die Folgen einer Fehlanpassung beschreiben Den Einsatz von Streifenleitern (Micro strip line) bei der digitalen Signalübertragung auf Leiterplatten erklären	E		A	
ETF3.6.2	Elektromagnetischen Wellen Spektrum elektromagnetischer Wellen erläutern Den Zusammenhang zwischen Wellenlänge, Ausbreitungsgeschwindigkeit und Frequenz beschreiben Den Begriff der elektromagnetischen Wellen erklären Die Abstrahlung und Einkopplung (Draht als Antenne) elektromagnetischer Wellen erläutern Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen beschreiben	E		A	
ETF3.6.3	Modulation Den Zweck der Nachrichtenmodulation erläutern Analoge und digitale Modulation unterscheiden Die Möglichkeiten der Trägersignaleinflussung durch das Modulationssignal aufzeigen (Amplitude, Frequenz, Phase)	E		A	
ETF3.6.4	Ursachen und Massnahmen zur Störunterdrückung Den Begriff elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) erklären Typische Störquellen aufzählen Kopplungsarten (galvanische-, kapazitive-, und induktive Kopplung) unterscheiden und typische Störsituationen erläutern Elementare Massnahmen zur Entstörung nennen (Störquelle, Kopplungsweg, Störsenke)	E		A	
ETF3.7	Mess-, Steuer- und Regeltechnik	40*			
ETF3.7.1	Grundbegriffe Den Unterschied zwischen Steuerung und Regelung erklären Blockschaltbild einer Steuerung und Regelung beschreiben Die Begriffe Regelgrösse, Istwert, Führungsgrösse, Sollwert, Regelabweichung, Stellgrösse, Störgrösse erklären	E		A	
ETF3.7.2	Regelverhalten Unstetige und stetige Regeleinrichtungen unterscheiden Zweipunktregelung erklären Das Prinzip der P-, I-, D-, PI-, PID-Regler erklären und deren Sprungantworten aufzeichnen Entsprechende Grundschaltungen mit Operationsverstärkern erklären	E		A	
ETF3.7.3	Sensoren Funktionsprinzip von Widerstands-, Induktiv-, Kapazitiv-, Piezoresistiv- und Opto-Sensoren beschreiben	E		A	
ETF3.8	Leistungselektronik	20*			
ETF3.8.1	Leistungselemente Kennlinien und Arbeitsweise von Thyristor, Triac und IGBT's erklären	E		A	
ETF3.8.2	Methoden der Leistungssteuerung Methoden der Leistungssteuerung (geschaltet-PWM, Phasenanschnitt- und Phasenabschnittsteuerung) beschreiben Anwendungen von Thyristoren, Triac, FET's und IGBT's als Leistungsschalter Verhalten bei induktiven und kapazitiven Lasten erklären, Schaltzeiten interpretieren Aufbau und Funktion der Gegentakt- und H-Brückenschaltung (auch mit nur N-Kanal FET) beschreiben Das Prinzip des elektronischen Lastrelais beschreiben	E		A	
ETF3.8.3	Antriebselemente Prinzip von Synchron- und Asynchronmotoren unterscheiden Prinzip, Eigenschaften und Ansteuerung von Schrittmotoren, elektronisch kommutierten Motoren und Gleichstrommotoren beschreiben	E		A	

	Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule Einführen	Betrieb ÜK	BA	SA	
ETF3.9	Freiraum Elektronik	40*				
ETF3.9.1	Computerunterstützte Schaltungssimulation Simulation von Elektronik-Grundsaltungen	E				
ETF3.9.2	Fuzzy-Logic Prinzip, Anwendungen, Programmierung	E				
ETF3.9.3	Erweiterte Optoelektronik, Lichtleitertechnik Anzeigetechnik, Signalübertragung, Anwendungen	E				
ETF3.9.4	Verstärker mit Feldeffekttransistoren Gleichstromgrößen der Sourceschaltung berechnen und Wechselstromverhalten beschreiben	E				
ETF3.9.5	Vertiefung Filterschaltungen SC-Filter beschreiben und einsetzen Prinzip eines digitalen Filters erklären	E				
ETF3.9.6	Vertiefung Sensoren und Aktoren Messprinzipien zur elektrischen Erfassung von Temperatur, Licht, Schall, Magnetfeld, Kraft, Druck, Weg und Feuchte nennen Sensor- und Aktorarten sowie deren Anwendungen aufzählen Ausgewählte Sensoren bezüglich Kennlinien, Speisung, Ausgangssignalen, Linearität, Innenwiderstand, Temperaturbereich beschreiben Schaltungen zur Sensorsignalaufbereitung und -übertragung entwerfen	E			A	

	Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule Einführen	Betrieb ÜK	BA	SA	
ETF4	Hard- und Softwaretechnik	360				
ETF4.1	Kombinatorische Digitaltechnik	40*				
ETF4.1.1	Begriffe und Symbole Analoge und digitale Signale unterscheiden Begriffe: High, Low, Flanke, Bit, Byte, Nibble, LSB, MSB anwenden Korrekte IEC-Symbole, Kennzeichnungen und Funktionen verwenden (gilt für den ganzen Bereich Hard- und Softwaretechnik) US ANSI - Symbole in Schemas und Datenblätter interpretieren	T	A	A	A	
ETF4.1.2	Logische Grundfunktionen Logische Grundfunktionen anhand des Symbols, der Wertetabelle, der Funktionsgleichung und des Zeitdiagrammes unterscheiden	T	A	A	A	
ETF4.1.3	Schaltungsanalyse und Synthese Wertetabellen mit Eingangsvariablen und Ausgangsvariablen aufzeichnen Mit disjunktiver Normalform die Funktionsgleichung aus Wertetabelle herauslesen Schaltalgebraische Rechengesetze und KV-Diagramm zur Vereinfachung von Funktionsgleichungen mit bis zu vier Variablen anwenden Kombinatorische Schaltungen entwickeln	T	A	A	A	
ETF4.1.4	Technologie Zeitliches Verhalten von digitalen Signalen interpretieren Digitale Pegel der Schaltkreisfamilien erläutern Störsicherheit erklären Die wichtigsten Eigenschaften der aktuellen Schaltkreisfamilien wiedergeben Ausgangsbeschaltung wie Open-Kollektor-/Drainausgang, Tri-State-Ausgang aufzeichnen und erläutern	E			A	
ETF4.1.5	Codes und Zahlensysteme Zahlensysteme umrechnen Binär-, BCD-, Gray-Code, Unicode und ASCII-Code beschreiben	T	A	A	A	
ETF4.1.6	Arithmetische, logische Operationen Arithmetische und logische Operationen am Byte, Halb- und Volladdierer anwenden Begriffe Übertrag und Überlauf beschreiben	T	A	A	A	
ETF4.1.7	Decoder, Multiplexer, Demultiplexer Funktion von Decodern, Multiplexern und Demultiplexern beschreiben und deren Aufgabe in Schaltungen erklären	T	A	A	A	
ETF4.2	Sequenzielle Digitaltechnik	15*				
ETF4.2.1	Flipflops Flipfloparten (RS, D, JK, T) unterscheiden und Datenblätter interpretieren	T	A	A	A	
ETF4.2.2	Flipflop-Schaltungen Synchron- und Asynchrnzähler, Frequenzteiler und Schieberegister unterscheiden und interpretieren	E	A	A	A	
ETF4.3	DA- und AD-Wandler	10*				
ETF4.3.1	Kenngrossen Kenngrossen von A/D-D/A-Wandlern beschreiben (Auflösung, Linearität, Sample rate)	E			A	
ETF4.3.2	Digital-/Analogschaltungen Das Prinzip von D/A-Wandlern (R-2R, PWM) beschreiben und unterscheiden	E			A	
ETF4.3.3	Analog-/Digitalschaltungen Das Prinzip von A/D-Wandlern (Rampen, Sukzessiv, Parallel und Sigma-Delta) beschreiben, unterscheiden und typische Anwendungen nennen	E			A	
ETF4.4	Programmierbare Logikbausteine	30*				
ETF4.4.1	Arten, Aufbau, Funktion Aufbau und Eigenschaften von CPLD und FPGA (programmierbare UND- und ODER-Matrix, Registerausgang, Makrozellen, Look Up Table) beschreiben	E			A	
ETF4.4.2	Anwendungen Schaltungen mit PLD (z.B.: Zähler, Automaten) realisieren	E			A	
ETF4.5	Aufbau eines Mikrocontrollersystems	15*				
ETF4.5.1	Systemaufbau Aufbau eines Minimalsystems und Funktion von Adress- Daten- und Steuerbus erklären Aufbau und Funktionsweise eines Mikroprozessors beschreiben Mikroprozessoren und Mikrocontroller unterscheiden Prinzip, Anwendungen von digitalen Signalprozessoren aufzählen	T	A	A	A	

Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:		Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule Einführen	Betrieb ÜK	BA	SA	
ETF4.5.2	Datenspeicher Organisation eines Halbleiterspeichers beschreiben Halbleiterspeicher (EPROM, EEPROM, Flash, RAM) nach Aufgabe unterscheiden und deren Eigenschaften nennen Statischen und dynamischen Halbleiterspeicher unterscheiden und beschreiben Memory Map interpretieren	E	A	A	A	
ETF4.6	Methodik der Softwareentwicklung	15*				
ETF4.6.1	Entwicklungsmethoden Algorithmen zu einfachen Problemen finden Struktogramm und state-event-Diagramm erstellen Struktogramm aus dem state-event-Diagramm übersetzen	T	A	A	A	
ETF4.6.2	Entwicklungswerkzeuge Funktion und Einsatz von integrierten Entwicklungsumgebungen beschreiben Integrierte Entwicklungsumgebungen nutzen Programm nach einem Struktogramm schreiben Programm kompilieren und testen	T	A	A	A	
ETF4.7	Softwareentwicklung (Codierung)	110*				
ETF4.7.1	Grundlagen der Programmierung mit Programmiersprache C Datentypen und Anweisungen einsetzen und erklären Einfache Programme (Standardanweisungen) schreiben Kontrollstrukturen (Verzweigungen, Schleifen) erstellen Bibliotheksfunktionen (z.B. printf, sin(),...) anwenden Problemlösungen vollständig und systematisch dokumentieren (Hardware- und Softwareanalyse, Testprotokoll und Kommentare im Code)	T	A	A	A	
ETF4.7.2	Funktionen, Zeiger und Arrays Funktionen mit Parameterübergabe und mit Rückgabewert erstellen Ein- und Zweidimensionale Arrays (inkl. Strings) erstellen und anwenden Zeiger (Pointer) erstellen und anwenden	E			A	
ETF4.7.3	Objektorientierte Programmierung Begriffe wie Klassen, Objekte, instanzieren, Attribute und Methoden kennen und mit einer objektorientierten Programmiersprache anwenden Klassendiagramme lesen und erstellen	E			A	
ETF4.8	Vertiefung Mikrocontrollersystem (Standard: ANSI-C)	85*				
ETF4.8.1	Interrupt Interrupt initialisieren und anwenden (z.B. Taste einlesen)	E			A	
ETF4.8.2	Timer Timer initialisieren und anwenden (z.B. Blinklicht, Frequenzmessung mit Capture/Compare Unit)	E			A	
ETF4.8.3	A/D-Wandler A/D-Wandler initialisieren und anwenden (z.B. Sensorsignale einlesen)	E			A	
ETF4.8.4	PWM PWM initialisieren und anwenden (z.B. D/A-Wandler, Motoren energieeffizient ansteuern, RGB-LED's)	E			A	
ETF4.8.5	Schnittstellen UART (RS232) initialisieren und anwenden (z.B. Display-Ansteuerung, USB-Chip FT232) Schnittstellen initialisieren und anwenden (z.B. I2C, SPI, CAN, Bluetooth...)	E			A	
ETF4.9	Freiraum Hard- und Softwaretechnik	40*				
ETF4.9.1	Prozessrechner Typen, Prozessdarstellung, Bussysteme	E				
ETF4.9.2	SPS Programmierungsarten, Schnittstellendefinitionen	E				
ETF4.9.3	Computerunterstützte Schaltungssimulation Simulation von Digital-Grundsaltungen	E				
ETF4.9.4	Neue Programmierkonzepte und Strategien Vertiefung der objektorientierte Programmierung (Vererbung, Polymorphismus, Klassenhierarchie) Grafikunterstützte Oberfläche (z.B. Windowsprogrammierung) einsetzen Daten von Dateien lesen und in Dateien schreiben	E				

	Elektroniker /in Berufsfachschule Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (bis Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK *: Richtwert				
ID	Ressourcen	Lernkooperation				Bemerkungen
		Schule	Betrieb			
		Einführen	ÜK	BA	SA	
ETF4.9.5	Assemblerprogrammierung Befehlssatz eines Mikroprozessors/Mikrocontrollers nach Gruppen einteilen Transfer-, logische, arithmetische, Schiebe-, Bit- und Sprungbefehle anwenden	E				
ETF4.9.6	Mess- und Entwicklungswerkzeuge Logikanalyse, Emulation, Protokollanalyse, Prozessoremulation	E				
ETF4.9.7	PLD Hardware-Beschreibungssprache (z.B. VHDL, AHDL) anwenden	E				
ETF5	Bereichsübergreifende Projekte	80				
ETF5.1	Bereichsübergreifende Projekte					
ETF5.1.1	Umsetzung Die Lektionen des Unterrichtsbereichs «Bereichsübergreifende Projekte» sind wie folgt einzusetzen: - Bereichsübergreifende Projektarbeiten - Förderung der Handlungskompetenz der Basis- und Schwerpunktausbildung - Behandlung neuer Technologien (Beispielsweise Vertiefung der objekt-orientierten Programmierung) Die Projekte können in Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben festgelegt und realisiert werden. Sie müssen sich klar von Stütz- und Förderunterricht abgrenzen.	E		A	A	
ETF5.2	Vorbereitung Qualifikationsverfahren					
ETF5.2.1	Berufskennnisse Spezifische Vorbereitung auf die Berufskennnisprüfung im 8. Semester	E		A	A	

Kompetenzen-Ressourcen-Katalog

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ

Electronicienne CFC / Electronicien CFC

Elettronica AFC / Elettronico AFC

Electronics Engineer, Federal Diploma of Vocational Education and Training (VET)

Version 2.0 vom 30. November 2015

Methodische und soziale Ressourcen

**Ressourcen der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes
und des Umweltschutzes/der Ressourceneffizienz**

Elektroniker/in Methodische und soziale Ressourcen Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:		Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung EA: Ergänzungsausbildung SA: Schwerpunktausbildung ÜK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teiltrüfung (Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK			
ID	Ressourcen	Lernstatus			Bemerkungen
		Schule	Betrieb		
		ÜK	BA/EA	SA	
Methodische Ressourcen					
XXM1	Wirtschaftliches Denken und Handeln				
XXM1.1	Effizienz und Qualitätsorientierung				
XXM1.1.1	Effizienz Aufgaben kostenbewusst, kunden- und leistungsorientiert ausführen	A	A	T	A
XXM1.1.2	Qualitätsorientierung Qualitätsgrundsätze erläutern und anwenden	A	A	T	A
XXM1.2	Firmenbezug				
XXM1.2.1	Organisation Organisation und betriebliche Abläufe beschreiben		T	A	
XXM1.2.2	Arbeitsabläufe Arbeitsabläufe mitgestalten und optimieren		A	T	A
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 selbstständig kontrollieren und dokumentieren Arbeitsablauf und Resultat auswerten	T	A	A	A
XXM2.2	Kreativitätstechnik				
XXM2.2.1	Kreativitätstechniken einsetzen Problemlösungen erarbeiten	T	A	A	
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	T	A	A	
XXM3.2	Präsentationstechnik				
XXM3.2.1	Präsentationstechnik wirkungsvoll einsetzen Präsentationen planen und vorbereiten Präsentationen überzeugend durchführen Rhetorik und Körpersprache wirkungsvoll einsetzen Präsentationshilfsmittel zweckmässig einsetzen	T	A	A	A
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	A	A	T	A
XXS1.2	Konfliktfähigkeit				
XXS1.2.1	Umgang mit Konflikten Konstruktive Kritik üben Konflikte wahrnehmen und ruhig und überlegt vorgehen	T	A	A	A
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 Lernmethoden erfolgreich einsetzen	T	A	A	A
XXS2.2	Umgang mit Wandel				
XXS2.2.1	Flexibilität, Umgang mit Wandel Sich auf selbstverantwortliches lebenslanges Lernen vorbereiten Veränderungen annehmen und Neuerungen umsetzen	A	T	A	
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	A	A	T	A

	Elektroniker/in Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Umweltschutz, Ressourceneffizienz Version 2.0 vom 30. November 2015 Vorname: Name:	Legende BA: Basisausbildung bis Teilprüfung EA: Ergänzungsausbildung SA: Schwerpunktausbildung üK: Überbetriebliche Kurse T: Einführen bis Teilprüfung (Ende 4. Semester) E: Einführen zwischen 1. bis 8. Semester A: Anwenden für den Aufbau der HK				
ID	Ressourcen	Lernstatus			Bemerkungen	
		Schule	Betrieb			
			üK	BA/EA	SA	
	Ressourcen der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und des Umweltschutzes/der Ressourceneffizienz					
XXA1	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz					
XXA1.1	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz					
XXA1.1.1	Mensch und Risiko	E	A	A	A	
	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			T	A	
	Die ersten Schritte bei einem Notfall nennen					
	Geeignete Löschmittel beschreiben					
XXA1.1.3	Sicherheitsvorrichtungen und Schutzausrüstung		A	T	A	
	Gefahren am Arbeitsplatz beschreiben					
	Bedeutung der Sicherheitskennzeichen beschreiben					
	Persönliche Schutzausrüstung fachgerecht anwenden					
XXA1.1.4	Instandhalten und Störungen beheben		T	A	A	
	Sicherheitsvorschriften bei Wartungs- und Reparaturarbeiten nennen					
	Sicherheitsvorschriften beim Beheben von Störungen nennen					
	Wartungsplan anwenden					
XXA1.1.5	Transport und Verkehrswege		A	T	A	
	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	E	A	A	A	
	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	E				
	Sicherheitsbewusstes Verhalten in der Freizeit beschreiben					
XXA1.1.8	Gefahrstoffe	T	A	A	A	
	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		A	E	A	
	Brand- und Explosionsschutzmassnahmen einhalten					
	Lärmschutzmassnahmen einhalten					
XXA2	Umweltschutz / Ressourceneffizienz					
XXA2.1	Umweltschutz					
XXA2.1.1	Umgang mit Ressourcen	E	A	A	A	
	Gesamtzusammenhänge des Umweltschutzes beschreiben					
	Schonungsvoller Einsatz von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Ressourcen beschreiben					
	Nutzbare Ressourcen effizient und kostenbewusst einsetzen					
	Betriebsmittel, Werk- und Hilfsstoffe nach ökologischen Aspekten einsetzen und entsorgen					
XXA2.1.2	Belastung durch Emissionen und Abfälle	A	A	T	A	
	Reststoffe nach ökologischen Aspekten fachgerecht entsorgen					
	Umweltbelastung unter Einhaltung der Vorschriften minimieren					

Kompetenzen-Ressourcen-Katalog

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ

Electronicienne CFC / Electronicien CFC

Elettronica AFC / Elettronico AFC

Electronics Engineer, Federal Diploma of Vocational Education and Training (VET)

Version 2.0 vom 30. November 2015

Liste der verwendeten Abkürzungen

Abkürzung	Bezeichnung	Beschreibung
A	Anwenden für den Aufbau der Handlungskompetenz (HK)	Dieser Lernort setzt voraus, dass die Lernenden in die entsprechende Ressource eingeführt sind. Er ist zuständig, dass die Lernenden diese Ressource zur Bewältigung realer Berufssituationen und für den Aufbau der betrieblichen Handlungskompetenzen anwenden.
BA	Basisausbildung bis Teilprüfung	In der Basisausbildung erwerben die Lernenden Ressourcen und erste Handlungskompetenzen für eine breitgefächerte berufliche Tätigkeit. Die Basisausbildung wird mit der Teilprüfung abgeschlossen.
EA	Ergänzungsausbildung	Die Ergänzungsausbildung bietet den Lehrbetrieben die Möglichkeit, ihren Lernenden entsprechend den betriebsspezifischen Bedürfnissen zusätzliche Handlungskompetenzen und Ressourcen zu vermitteln.
T / E	Einführen	Dieser Lernort ist verantwortlich, dass die Lernenden in die entsprechende Ressource eingeführt werden. Dazu gehört auch die Aufgabe abzuklären, welche Vorkenntnisse die Lernenden bereits mitbringen.
ID	Identitätsschlüssel	Eindeutige Bezeichnung einer Handlungskompetenz, einer Ressource oder einer Ressourcengruppe.
SA	Schwerpunktausbildung	Die Schwerpunktausbildung umfasst das dritte und vierte Bildungsjahr der Bildung in beruflicher Praxis. In der Schwerpunktausbildung vertiefen und festigen die Lernenden ihre Handlungskompetenzen und erwerben sich das Know-how für den Umgang mit Kunden, Vorgesetzten sowie Arbeitskolleginnen und -kollegen. Die Schwerpunktausbildung wird mit der Abschlussarbeit abgeschlossen.
ÜK	Überbetriebliche Kurse	Die überbetrieblichen Kurse (ÜK) bestehen aus Basiskursen und Ergänzungskursen zur Vermittlung grundlegender Fertigkeiten und berufspraktischer Kenntnisse. Die überbetrieblichen Kurse ergänzen die Bildung in der beruflichen Praxis und die schulischen Bildung.
X	Marker	Stellt die Verbindung von der Ressource zur Handlungskompetenz her.