

swissuniversities

Arbeitsweiterfahrung (AWE) für die Bachelor-Studiengänge

- **Maschinentechnik (Mechanical Engineering)**
- **Mikrotechnik (Microengineering)**

Ansprechpartner von swissuniversities: **Swissmem**

[Detaillierte Angaben zu den Handlungskompetenzen](#)

[Weiterführende Informationen](#)

Weiterführende Informationen zu den Studiengängen: www.studyprogrammes.ch

Kompetenzen-Katalog für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechniker/in EFZ

Version 1.0 vom 19. August 2015

Übersicht der beruflichen Handlungskompetenzen für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechniker/in EFZ

Handlungskompetenzbereiche		Berufliche Handlungskompetenzen					
		1	2	3	4	5	6
I	Grundkompetenzen	g.1 Fertigungsunterlagen erstellen, sowie Produkte gestalten	g.2 Werkstücke mit manuellen und maschinellen Techniken fertigen und prüfen	g.3 Bauteile trennen, umformen und fügen	g.4 Baugruppen montieren und in Betrieb nehmen	g.5 Automatisierte Systeme aufbauen und prüfen	g.6 Fertigungsunterlagen mittels CAD erstellen
II	Spezifische Fachkompetenzen optional	f.1 Produkte CNC-gesteuert fertigen - Fräsen	f.2 Produkte CNC-gesteuert fertigen - Drehen	f.3 Produkte CNC-gesteuert fertigen - Umformen	f.4 Lösungssuche und Entscheidungstechniken anwenden		
III	Methodische und soziale Ressourcen Ressourcen der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und des Umweltschutzes	Methodische und soziale Ressourcen	Ressourcen der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und des Umweltschutzes				

Durchführungsregeln

- Die Grundkompetenzen g.1 und g.2 des Handlungskompetenzbereichs I müssen erfüllt sein.
- Von den vier Grundkompetenzen g.3 bis g.6 des Handlungskompetenzbereichs I muss eine erfüllt sein.
- Die spezifischen Fachkompetenzen f.1 bis f.4 des Handlungskompetenzbereichs II sind freiwillig.
- Die methodischen und sozialen Ressourcen, sowie Ressourcen der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und des Umweltschutzes sind integraler Bestandteil des Praktikums, fließen jedoch nicht in die Beurteilung ein.

Hinweise

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

Handlungskompetenzen-Katalog

Handlungskompetenzen für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechaniker/in EFZ

Version 1.0 vom 19. August 2015

Grundkompetenzen

- g.1 Fertigungsunterlagen erstellen sowie Produkte gestalten
- g.2 Werkstücke mit manuellen und maschinellen Techniken fertigen und prüfen
- g.3 Bauteile trennen, umformen und fügen
- g.4 Baugruppen montieren und in Betrieb nehmen
- g.5 Automatisierte Systeme aufbauen und prüfen
- g.6 Fertigungsunterlagen mittels CAD erstellen

	Grundkompetenz für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechaniker/in EFZ Zeichnungs- und Gestaltungstechnik Version 1.0 vom 19. August 2015	Vorname: Name:		
g.1	Handlungskompetenz Fertigungsunterlagen erstellen, sowie Produkte gestalten			
	Beispielhafte Situation Enrico erhält von seinem Vorgesetzten den Entwurf einer Welle und die Zusammenstellungszeichnung für die entsprechende Baugruppe. Die Funktionsmasse und festigkeitsrelevanten Masse sind vorgegeben. Enrico soll die Welle als Drehteil anhand einer Skizze fertigungsgerecht gestalten. Ebenso muss er für die Wellen/Nabenverbindung eine Passfederverbindung gestalten. Mit Hilfe des Normenauszugs bestimmt Enrico in Abhängigkeit der Wellendurchmesser die Dimensionen der Keilverbindung sowie die zu verwendenden Toleranzen. Damit Enrico die Welle fertigungsgerecht gestalten kann, skizziert er die einzelnen Arbeitsschritte sowie die Aufspanntechnik. Die Gedanken zur Prüftechnik hält er schriftlich fest. Er erkennt, dass er Zentrierbohrungen an den Wellenenden vorsehen muss. Aus dem Normenauszug kann er die Form und in Abhängigkeit der Durchmesser, die Dimension der Zentrierbohrung entnehmen. Auf einer geeigneten Papiervorlage modelliert er die Welle und erstellt eine vollständige Fertigungszeichnung mit Stückliste. Nach der Kontrolle und der Überarbeitung der Zeichnung bespricht er seine Arbeit mit dem Vorgesetzten.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Auftrag verstehen – Arbeitsablauf planen – Skizzen erstellen – Mit Konstruktionselementen gestalten – Mit Maschinenelementen gestalten – Nach Funktionsvorgaben gestalten – Nach Fertigungsrichtlinien gestalten – Auftrag auswerten und dokumentieren		
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Praktikant/in Datum Visum Vorgesetzte/r			
ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
KRB1	Zeichnungs- und Gestaltungstechnik			
KRB1.1	Erstellung von Fertigungsunterlagen			
KRB1.1.1	Geometrie zeichnen/modellieren			
	Werkstückgeometrie proportional skizzieren			
	Werkstückgeometrie 3D modellieren			
KRB1.1.3	Werkstücke normgerecht darstellen			
	Perspektiven nach ISO ausführen			
	Projektionsmethoden nach ISO unterscheiden und einsetzen			
	Schnitte nach ISO einsetzen			
KRB1.1.4	Werkstücke normgerecht bemessen			
	Masseintragung nach ISO anwenden			
	Gewindedarstellung nach ISO anwenden			
	Tolerierte Masse nach ISO eintragen			
	Allgemeintolerierung nach ISO einsetzen			
	Geometrische Tolerierung nach ISO auswählen und einsetzen			
	Oberflächenbeschaffenheiten nach ISO auswählen und angeben			
KRB1.1.5	Einzelteilzeichnungen erstellen			
	Einzelteilzeichnungen aus Zusammenstellungsentwürfen anfertigen			
KRB1.1.7	Stücklisten erstellen			
	Bestandteile bezeichnen			
	Menge, Einheit, Sachnummer, Benennung und Merkmale angeben			
KRB1.1.10	Qualität kontrollieren			
	Qualität systematisch kontrollieren			
KRB1.2	Erstellung von Skizzen			
KRB1.2.1	Freihändig skizzieren			
	Geometrische Grundkörper in der Parallelperspektive skizzieren			
	Werkstücke und Baugruppen skizzieren			
	Werkstattgerechte Einzelteilzeichnungen skizzieren			
KRB2.1	Gestaltung mit Formelementen			
KRB2.1.1	Formelemente auswählen und auslegen			
	Genormte Formelemente unterscheiden und anwenden			
KRB2.2	Gestaltung mit Maschinenelementen			
KRB2.2.1	Lösbare Verbindungen gestalten			
	Maschinenelemente unterscheiden und fachgerecht einsetzen			

KRB2.2.2	Nichtlösbare Verbindungen gestalten Maschinenelemente unterscheiden und fachgerecht einsetzen			
KRB2.2.6	Normen berücksichtigen Normteile einsetzen			
KRB2.3	Gestaltung nach Funktionsvorgaben			
KRB2.3.1	Sicherheitsgerecht gestalten Sicherheitstechnische Vorgaben berücksichtigen Nach Maschinenrichtlinie sicherheitsgerecht gestalten			
KRB2.4	Gestaltung nach Fertigungsrichtlinien			
KRB2.4.1	Für spanende Formgebung gestalten Werkstücke gemäss Richtlinien für die spanende Formgebung gestalten			
KRB2.4.2	Für spanlose Formgebung gestalten Werkstücke gemäss Richtlinien für die spanlose Formgebung gestalten			
KRB2.4.3	Für berührungsloses Trennen gestalten Werkstücke gemäss Richtlinien für das berührungslose Trennen gestalten			
KRB2.4.4	Fügegerecht gestalten Baugruppe gemäss Richtlinien für das Fügen gestalten			
KRB2.4.5	Montagegerecht gestalten Baugruppe gemäss Richtlinien für das Montieren gestalten			
ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse Betrieb Grundkurs		Bemerkungen
KPF1	Werkstofftechnik			
KPF1.1	Werkstoffgrundlagen			
KPF1.1.1	Einteilung			
KPF1.1.2	Aufbau			
KPF1.1.3	Eigenschaften			
KPF1.1.4	Herstellung			
KPF1.1.5	Verwendung			
KPF1.2	Werkstoffarten			
KPF1.2.1	Eisenmetalle			
KPF1.2.2	Nichteisenmetalle (NE-Metalle)			
KPF1.2.5	Gefahrstoffe			
KPF1.3	Werkstoffbehandlung			
KPF1.3.1	Wärmebehandlungen			

	Grundkompetenz für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechaniker/in EFZ Fertigungs- und Messtechnik Version 1.0 vom 19. August 2015	Vorname: Name:		
g.2	Handlungskompetenz Werkstücke mit manuellen und maschinellen Techniken fertigen und prüfen			
	Beispielhafte Situation Fabian erhält den Auftrag, Teile mit konventionellen Werkzeug-, sowie handgeführten Maschinen zu fertigen. Die Fertigung umfasst Arbeiten mit Fräs-, Drehmaschinen sowie handgeführten Bohrmaschinen. In den Auftragsdokumenten sind die Prüf- und Messwerkzeuge, Prüfprotokolle und die Rohmaterialien vorgegeben. Er studiert den Arbeitsauftrag und die Fertigungsdokumente und erstellt seinen Arbeitsplan. Er wählt die vorgegebenen Bearbeitungswerkzeuge und Spannmittel aus und bestimmt die Schnittdaten. Wo notwendig, misst Fabian die Werkzeuge aus und hält die Messwerte und die Schnittdaten im Maschineneinrichtungsdokument fest. Er bereitet die Werkzeugmaschine vor, indem er die Spannmittel und Bearbeitungswerkzeuge auf der Werkzeugmaschine montiert und ausrichtet. Bevor er mit der Fertigung beginnt, stellt er sicher, dass er die Funktionen der Werkzeugmaschine kennt und die Sicherheitsvorschriften einhalten kann. Gemäss Arbeitsplan fertigt er die Teile. Er prüft die gefertigten Teile mit den Mess- und Prüfmitteln. Das Prüfen umfasst das Messen von Einzelmassen sowie das Prüfen von Funktionen. Er dokumentiert die Prüfergebnisse im Prüfprotokoll.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Arbeitsauftrag verstehen – Arbeitsablauf planen – Werk- und Hilfsstoffe bereitstellen – Material bereitstellen – Handgeführte Maschinen vorbereiten – Werkzeugmaschinen vorbereiten – Werkzeuge und Spannmittel einsetzen – Werkstücke fertigen – Mess- und Prüfmittel beurteilen – Bauteile und Baugruppen messen und prüfen – Qualität prüfen und dokumentieren		
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Praktikant/in Datum Visum Vorgesetzte/r			
ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
PMB2	Fertigungs- und Messtechnik			
PMB1.1	Arbeitssicherheit zur manuellen/maschinellen Fertigungstechnik			
PMB1.1.1	Vorschriften zur Arbeitssicherheit in der manuellen/maschinellen Fertigungstechnik einhalten Schutzmassnahmen zur Arbeitssicherheit bei der manuellen/maschinellen Fertigung von Werkstücken treffen Sicherheitseinrichtungen der Maschinen kontrollieren und richtig einsetzen Persönliche Schutzausrüstung zur manuellen/maschinellen Fertigung auswählen und einsetzen			
PMB1.2	Auftragsvorbereitung			
PMB1.2.1	Arbeitsauftrag verstehen Auftragsabwicklung und zugehörige Dokumente beschreiben Unterlagen wie Operationspläne, Zeichnungen und Stücklisten erfassen und umsetzen Normbezeichnungen verstehen und umsetzen Zeiten festhalten und mit den Vorgaben vergleichen			
PMB1.2.2	Arbeitsablauf planen Anhand vorgegebener Unterlagen, die Arbeitsschritte für die Herstellung und Prüfung planen und beschreiben Werkzeuglisten anhand von Vorgaben erstellen Herstellzeiten schätzen			
PMB1.2.3	Werk- und Hilfsstoffe bereitstellen Bearbeitungsmerkmale von Eisen- und Nichteisenmetallen beschreiben Bearbeitungsmerkmale von Kunststoffen beschreiben Hilfsstoffe unterscheiden und deren Verwendung erläutern Kühl- und Schmierstoffe unterscheiden und deren Verwendung erläutern Abfälle umweltgerecht entsorgen			
PMB1.2.4	Material und Werkzeug bereitstellen Teile prüfen Werkstoffbezeichnung erläutern Werkzeuge bereitstellen			

PMB1.3	Herstellung mit handgeführten Maschinen			
PMB1.3.1	Handwerkzeuge einsetzen			
	Werkstücke anreissen, kornen und kennzeichnen			
	Länge an Werkstücken nach Riss sägen			
	Flächen in Allgmeintoleranz, DIN ISO 2768 mittel, eben bis zu einer Oberflächenbeschaffenheit in der Rauheitsklasse Ra 3,2 feilen			
	Werkstückkanten brechen			
	Innengewinde von Hand mit Gewindebohrer herstellen			
	Bleche und Flachprofile aus Stahl und Nichteisenmetallen trennen			
PMB1.3.2	Bohrmaschinen vorbereiten und warten			
	Einsatzmöglichkeiten von Bohrmaschinen erläutern			
	Bestandteile und Zubehör der Bohrmaschine benennen und ihre Funktion erklären			
	Bohrmaschine in Betrieb und ausser Betrieb setzen			
	Betriebsmittel reinigen, pflegen und vor Korrosion schützen			
PMB1.3.3	Werkzeuge und Spannmittel der Bohrmaschine einsetzen			
	Spannmittel und Zubehör für das Bohren, Senken, Reiben und Gewindeschneiden benennen			
	Spannmittel und Zubehör auswählen und einrichten			
	Werkstücke ausrichten und spannen			
PMB1.3.4	Werkstücke bohren			
	Durchgangs- und Sacklöcher bohren, senken und reiben			
	Innengewinde bei Durchgangs- und Sacklöchern mit Gewindebohrer herstellen			
PMB2.2	Technologiedaten zur maschinellen Fertigungstechnik			
PMB2.2.1	Technologiedaten zur maschinellen Fertigungstechnik festlegen			
	Schneidengeometrie an HSS- und Hartmetall-Drehwerkzeugen benennen			
	Schnittdaten von HSS- und Hartmetall- Drehwerkzeugen bestimmen			
	Drehzahlen, Vorschübe und Spantiefen an Drehmaschinen einstellen			
	Schneidengeometrie an HSS- und Hartmetall-Fräswerkzeugen benennen			
	Schnittdaten von HSS- und Hartmetall- Fräswerkzeugen bestimmen			
	Drehzahlen, Vorschübe und Spantiefen an Fräsmaschinen einstellen			
PMB2.3	Drehen mit konventionellen Verfahren			
PMB2.3.1	Drehmaschinen vorbereiten und warten			
	Einsatzmöglichkeiten von Drehmaschinen benennen und erläutern			
	Funktion und Fertigungsmöglichkeiten der Drehmaschine und Zubehör erläutern			
	Maschine in Betrieb und ausser Betrieb setzen			
	Betriebsstoffe wie Öle, Kühl- und Schmierstoffe nach Betriebsanleitungen auffüllen, wechseln und umweltgerecht entsorgen			
	Betriebsmittel reinigen, pflegen und vor Korrosion schützen			
PMB2.3.2	Drehwerkzeuge und Spannmittel einsetzen			
	Drehwerkzeuge für verschiedene Verwendungszwecke und Werkstoffe benennen			
	Drehwerkzeuge auswählen, in Werkzeugaufnahme spannen und auf Drehmaschine montieren			
	Drehwerkzeuge bezüglich Zustand und Verschleiss beurteilen			
	Spannmittel für das Drehen auswählen und auf Drehmaschine montieren und einrichten			
	Werkstücke zum Drehen ausrichten und spannen			
PMB2.3.3	Werkstücke aussendrehen			
	Aussenkonturen drehen			
	Aussengewinde mit Schneideisen schneiden			
	Werkstücke einstechen, freistecken oder abstecken			
PMB2.3.4	Werkstücke innendrehen			
	Innenkonturen drehen			
	Einstiche drehen			
	Innengewinde mit Gewindebohrer schneiden			
	Vorgegebene Prüfprotokolle verstehen und handhaben			
	Werkstücke mit geeigneten Mess- und Prüfmittel kontrollieren und Resultate dokumentieren			
PMB2.4	Fräsen mit konventionellen Verfahren			
PMB2.4.1	Fräsmaschinen vorbereiten und warten			
	Einsatzmöglichkeiten von Fräsmaschinen benennen und erläutern			
	Funktion und Fertigungsmöglichkeiten der Fräsmaschine und Zubehör erläutern			
	Fräsmaschine in Betrieb und ausser Betrieb setzen			
	Betriebsstoffe wie Öle, Kühl- und Schmierstoffe nach Betriebsanleitungen auffüllen, wechseln und umweltgerecht entsorgen			
	Betriebsmittel reinigen, pflegen und vor Korrosion schützen			
PMB2.4.2	Fräswerkzeuge und Spannmittel einsetzen			
	Fräswerkzeuge für verschiedene Verwendungszwecke und Werkstoffe benennen			
	Fräswerkzeuge auswählen, in Werkzeugaufnahme spannen und auf Fräsmaschine montieren			
	Fräswerkzeuge bezüglich Zustand und Verschleiss beurteilen			
	Spannmittel für das Fräsen auswählen und auf Fräsmaschine montieren und einrichten			
	Werkstücke zum Fräsen ausrichten und spannen			

PMB2.4.3	Werkstücke fräsen			
	Waagrechte und senkrechte Flächen fräsen			
	Flächen unter einem bestimmten Winkel fräsen			
	Nuten und Taschen fräsen			
	Werkstücke mit geeigneten Mess- und Prüfmittel kontrollieren und Resultate dokumentieren			
PMB4.1	Mess- und Prüfmittel			
PMB4.1.1	Mess- und Prüfmittel vorbereiten			
	Formlehren, Massstäbe, Endmasse, Flachwinkel, Haarwinkel, Haarlineal benennen und deren Funktionsweise erklären			
	Messschieber, Tiefenmessschieber, Universalwinkelmesser, Fühlhebelmessgerät benennen und deren Funktionsweise erklären			
	Bügelmessschrauben, Innenmessschrauben und Tiefenmessschrauben benennen und deren Funktionsweise erklären			
	Mess- und Prüfmittel entsprechend der verlangten Genauigkeit auswählen und einsetzen			
	Nonius erklären und ablesen			
	Mess- und Prüfbedingungen beachten			
	Einfluss der Messumgebung erläutern			
PMB4.1.2	Mess- und Prüfmittel warten			
	Mess- und Prüfmittel prüfen, pflegen und warten			
PMB4.2	Messen und Prüfen			
PMB4.2.1	Werkstücke messen			
	Aussen-, Innen- und Tiefenmasse mit Messschieber messen			
	Aussen-, Innen- und Tiefenmasse mit Messschrauben messen			
	Oberflächen nach dem Oberflächenrauheitsnorm (Ra-Wert) beurteilen oder mit dem Oberflächenmessgerät messen			
	Parallelendmasse einsetzen und die Arbeitsregeln aufzählen			
PMB4.2.2	Funktionen prüfen und beurteilen			
	Passbohrungen und Innengewinde mit Grenzlehrdornen prüfen			
	Ebenheit und Winkligkeit von Flächen prüfen			
	Aussendurchmesser mit Grenzrachenlehre prüfen			
	Aussengewinde mit Gewindegrenzlehre und/oder Gewinderollenlehre prüfen			
	Ebenheit und Winkligkeit von Flächen nach dem Lichtspaltverfahren beurteilen			
	Parallelität, Symmetrie, Konzentrität, Rundlauf mit Messuhr und/oder Fühlhebelmessgerät prüfen			
Funktionen wie Zusammenpassen der Werkstücke, vorgeschriebene Spalten und Abstände, Winkel zueinander, Verschiebungsweg beurteilen				
PMB4.2.3	Qualität dokumentieren			
	Vorgegebene Prüfprotokolle verstehen und umsetzen			
	Werkstücke mit geeigneten Mess- und Prüfmittel kontrollieren			
	Prüfergebnisse im Prüfprotokoll dokumentieren			
ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse		Bemerkungen
		Betrieb	Grundkurs	
KPF2	Fertigungstechnik			
KPF2.1	Spanende und Spanlose Formgebung			
KPF2.1.1	Verfahren, Einflussfaktoren			
KPF2.1.2	Spanende Formgebung			
KPF2.1.3	Berührungsloses Trennen			
KPF2.1.6	Numerisch gesteuerte Produktionsmittel			
KPF2.2	Qualitätssicherung			
KPF2.2.1	Messmittel und Messfehler			

	Grundkompetenz für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechaniker/in EFZ Trenn-, Umform- und Füge­technik Version 1.0 vom 19. August 2015	Vorname: Name:		
g.3	Handlungskompetenz Bauteile trennen, umformen und fügen			
	Beispielhafte Situation Martina erhält den Auftrag eine Konstruktion durch die Trenn- und Umformverfahren herzustellen. Sie studiert die technischen Unterlagen (Zeichnungen, Schemata, Stücklisten, Datenblätter, Normen usw.) und erstellt einen Arbeitsplan für alle Tätigkeiten. Sie berechnet die erforderlichen Zuschnittsmasse, beschafft das Material und stellt dies bereit. Aus der Zusammenstellungszeichnung und der Stückliste erkennt sie den Bearbeitungsablauf, ordnet ihn zu und wählt die geeigneten Produktions- und Betriebsmittel. Sie stellt sicher, dass die Vorgaben bezüglich Personen-, Maschinen-, Gebäude- sowie Umweltschutz eingehalten werden. Gemäss Arbeitsplan fertigt sie die Teile und überwacht die Toleranzen. Sie prüft die gefertigten Teile mit den korrekten Mess- und Prüfmitteln und dokumentiert die Prüfergebnisse im Protokoll.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Arbeitsauftrag verstehen – Arbeitsablauf planen – Werk- und Hilfsstoffe bereitstellen – Material bereitstellen – Maschinen vorbereiten – Werkzeuge und Spannmittel einsetzen – Werkstücke manuell fertigen – Qualität prüfen und dokumentieren		
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Praktikant/in Datum Visum Vorgesetzte/r			
ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
AAB1	Trenn-, Umform- und Füge­technik			
AAB1.1	Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz zur Trenn-, Umform- und Füge­technik			
AAB1.1.1	Vorschriften zur Arbeitssicherheit in der Trenn-, Umform- und Füge­technik einhalten Schutzmassnahmen zur Arbeits- und Umweltsicherheit beim Trennen, Umformen und Fügen von Werkstücken treffen Sicherheitseinrichtungen der Hilfsmittel, Einrichtungen und Maschinen kontrollieren und korrekt einsetzen Sicherheitsmassnahmen im Umgang mit Gasen und Druckbehältern einhalten Persönliche Schutzausrüstung zur Trenn-, Umform- und Füge­technik bestimmen und einsetzen Arbeitsumfeld über die nötigen Sicherheitsvorkehrungen vor Arbeitsbeginn informieren Vorschriften für die umweltgerechte Entsorgung von Abfällen und Reststoffen einhalten			
AAB1.3	Werkstücke trennen			
AAB1.3.1	Werkstücke anreissen, körnen und kennzeichnen Anreisswerkzeuge (Streichmass, Zirkel, Winkel, Winkelgradmesser, Schablonen, Höhenreisser etc.) anwenden Werkstücke körnen und kennzeichnen			
AAB1.3.2	Werkstücke manuell oder maschinell sägen Schneidengeometrien und Schnittdaten erklären Werkstücke nach Riss sägen Sägemaschinen benennen, auswählen, einrichten und anwenden			
AAB1.3.5	Werkstücke durch Schleifen bearbeiten Bestandteile und Zubehör des Schleifbocks und Bandschleifmaschine benennen und seine Funktion erklären Schleifbock in Betrieb und ausser Betrieb setzen Schleifscheiben auf Zustand und Verschleiss beurteilen Schleifscheiben abrichten (abziehen) und Distanz der Auflage nachstellen Trennscheibe auswählen und anwenden Handschleifmaschinen (Winkelschleifer etc.) einrichten, anwenden und pflegen Betriebsmittel reinigen, pflegen und vor Korrosion schützen			

ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
AAB1.3.6	Trennen durch Scherschneiden und Klinken			
	Schneidspalt und -winkel bestimmen und einstellen			
	Einsatzmöglichkeit für Handblechschere nennen			
	Bleche mit elektrische Handblechschere schneiden			
AAB1.3.7	Trennen durch Stanzen und Nibbeln			
	Schnittspiel definieren und Werkzeuge auswählen			
	Bearbeitungsmaschinen zum Stanzen benennen, auswählen, einrichten und anwenden			
AAB1.3.8	Werkstücke mit Hilfe von Druck oder Wärme trennen			
	Verschiedene Verfahren mit Vor- und Nachteilen benennen			
	Handgeräte für das Brenn- und Plasmaschneiden benennen, einrichten und anwenden			
	Verschiedene Fertigungsmaschinen nennen, einrichten und anwenden			
AAB1.4	Werkstücke umformen			
AAB1.4.1	Abwickeln und gestreckte Länge berechnen			
	Zylinder, Prismen, Pyramiden, Kegel sowie Übergänge von Rund auf Viereckig abwickeln			
	Gestreckte Länge von Biege- und Walzteilen berechnen			
AAB1.4.2	Werkstücke biegen und richten			
	Werkzeuge und Maschinen für die umformenden Verfahren wie Schwenk- und Gesenkbiegen, sowie Biegen mit Biegeapparat benennen, auswählen, einrichten und anwenden			
	Fertigungsmaschinen für das Profil- und Rundbiegen benennen, auswählen, einrichten und anwenden			
	Bleche und Profile kalt und warm umformen			
AAB3.4	Fügen			
AAB3.4.1	Bauteile mit lösbaren Verbindungen fügen			
	Verbindungselemente und -techniken benennen und deren Anwendungen beschreiben			
	Maschinen, Geräte, Hilfsmittel und Hilfsstoffe zur Herstellung von lösbaren Verbindungen unterscheiden und anwenden			
	Bauteile verschrauben und sichern			
	Bauteile verstemmen			
AAB3.4.3	Bauteile mit nicht lösbaren Verbindungen fügen			
	Fügetechniken benennen und deren Anwendungen beschreiben			
	Geräte, Hilfsmittel und Hilfsstoffe zur Herstellung von nicht lösbaren Verbindungen unterscheiden und anwenden			
	Fügeverbindung vorbereiten			
	I- und Kehlnähte an unlegierten Stahlblechen bis 3 mm Wandstärke und Profilen in Position PA und PB (ISO 6947) gasschmelzschweißen			
	I-, V- und Kehlnähte an unlegierten und legierten Stahlteilen in Position PA und PB lichtbogenhandschweißen			
	I-, V- und Kehlnähte an unlegiertem und niedrig legiertem Stahl an Blechen und Profilen in Position PA und PB schutzgasschweißen (MAG)			
	I-, V- und Kehlnähte an legiertem und hoch legiertem Stahl und Aluminiumlegierungen an Blechen und Profilen in Position PA und PB schutzgasschweißen (WIG)			
	Fügeverbindungen richten			
	Fügeverbindungen nachbehandeln wie bürsten und schleifen			
AAB3.5	Messen und Prüfen			
AAB3.5.1	Qualität dokumentieren			
	Vorgegebene Prüfprotokolle verstehen und umsetzen			
	Werkstücke mit geeigneten Mess- und Prüfmittel kontrollieren			
	Prüfergebnisse im Prüfprotokoll dokumentieren			

ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse		Bemerkungen
		Betrieb	Grundkurs	
AAF7	Werkstofftechnik			
AAF7.1	Werkstoffgrundlagen			
AAF7.1.1	Einteilung			
AAF7.1.2	Aufbau			
AAF7.1.3	Eigenschaften			
AAF7.1.5	Verwendung			
AAF7.1.6	Gefahrenstoffe			
AAF7.2	Werkstoffarten			
AAF7.2.1	Eisenmetalle			
AAF7.2.2	Nichteisenmetalle (NE-Metalle (Cu, Ti, Al, Ni))			
AAF7.2.3	Kunststoffe			
AAF7.2.5	Hilfsstoffe			
AAF7.4	Festigkeitslehre			
AAF7.4.1	Begriffe			
AAF7.4.2	Spannungs-Dehnungs-Diagramm			
AAF7.4.3	Zug, Druck, Flächenpressung, Scherung			
AAF8	Fertigungstechnik			
AAF8.1	Spanende und spanlose Formgebung			
AAF8.1.1	Verfahren, Einflussfaktoren			
AAF8.1.2	Spanende Formgebung			
AAF8.1.3	Scherende Trennverfahren			
AAF8.1.5	Biegen			
AAF8.1.7	Richten			
AAF8.2	Fügen			
AAF8.2.1	Grundlagen			
AAF8.2.2	Schmelzschweißen			
AAF8.2.6	Kleben			

	Grundkompetenz für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechaniker/in EFZ Montagetechnik Version 1.0 vom 19. August 2015	Vorname: Name:		
g.4	Handlungskompetenz Baugruppen montieren und in Betrieb nehmen			
	Beispielhafte Situation Mike erhält den Auftrag, eine Baugruppe zu montieren. In den Auftragsdokumenten sind die Prüf- und Messwerkzeuge, Prüfprotokolle und die Bauteile vorgegeben. Er studiert den Arbeitsauftrag und die Fertigungsdokumente, erstellt seinen Arbeitsplan und wählt die Montagewerkzeuge und die Montagehilfsmittel aus. Mike bereitet die Baugruppenmontage vor, indem er die Montagewerkzeuge und Montagehilfsmittel auswählt und vorbereitet, die Bauteile zuordnet und auf Vollständigkeit prüft. Bevor Mike mit der Montage beginnt, stellt er sicher, dass er die Funktionen der Montagewerkzeuge und Montagehilfsmittel kennt und die Sicherheitsvorschriften einhalten kann. Gemäss Arbeitsplan montiert er die Baugruppe. Er prüft mit den Mess- und Prüfmittel die Dimensionen und Funktionen und setzt die Baugruppe in Betrieb. Mike dokumentiert die Prüf- und Inbetriebnahmeergebnisse im entsprechenden Protokoll.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Arbeitsauftrag verstehen – Arbeitsablauf planen – Bauteile und Hilfsstoffe bereitstellen – Werkzeuge und Hilfsmittel bereitstellen – Baugruppen montieren und einstellen – Baugruppen prüfen und in Betrieb setzen – Störungen lokalisieren, beheben – Qualität prüfen und dokumentieren		
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Praktikant/in Datum Visum Vorgesetzte/r			
ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
PMB3	Montagetechnik			
PMB3.1	Arbeitssicherheit zur Montagetechnik			
PMB3.1.1	Vorschriften zur Arbeitssicherheit in der Montagetechnik einhalten Schutzmassnahmen zur Arbeitssicherheit bei der Montage von Werkstücken treffen Sicherheitseinrichtungen der Hilfsmittel kontrollieren und richtig einsetzen Persönliche Schutzausrüstung bei der Montage auswählen und einsetzen			
PMB1.2	Auftragsvorbereitung			
PMB1.2.1	Arbeitsauftrag verstehen Auftragsabwicklung und zugehörige Dokumente beschreiben Unterlagen wie Operationspläne, Zeichnungen und Stücklisten erfassen und umsetzen Normbezeichnungen verstehen und umsetzen Zeiten festhalten und mit den Vorgaben vergleichen			
PMB1.2.2	Arbeitsablauf planen Anhand vorgegebener Unterlagen die Arbeitsschritte für die Herstellung und Prüfung planen und beschreiben Werkzeuglisten anhand von Vorgaben erstellen Herstellzeiten schätzen			
PMB1.2.4	Material und Werkzeug bereitstellen Teile prüfen Werkstoffbezeichnung erläutern Werkzeuge bereitstellen			
PMB3.2	Werkzeuge und Montagehilfsmittel			
PMB3.2.1	Werkzeuge und Montagehilfsmittel auswählen und handhaben Werkzeuge und Hilfsmittel für die Montage und Inbetriebnahme, das Ausrichten und Einstellen von Baugruppen benennen und anwenden Werkzeuge und Hilfsmittel zum Verschlauchen von Pneumatikbauelementen benennen und anwenden Werkzeuge und Hilfsmittel für elektrische Schraub-, Crimp- und Lötverbindungen benennen und anwenden			
PMB3.2.2	Werkzeuge und Montagehilfsmittel beurteilen Werkzeuge und Montagehilfsmittel auf Zustand und Verschleiss beurteilen			

ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
PMB3.3	Fügen			
PMB3.3.1	Bauteile mit lösbaren Verbindungen fügen			
	Maschinen, Geräte, Hilfsmittel und Hilfsstoffe zur Herstellung von Verbindungen unterscheiden			
	Bauteile verschrauben und sichern			
	Bauteile verstimmen			
PMB3.3.2	Bauteile kleben			
	Physikalische Eigenschaften und Verhalten der verschiedenen Klebstoffe erklären			
	Verarbeitung und typische Anwendung gebräuchlichster Klebstoffe unterscheiden			
	Klebstellen für die verschiedenen Klebverfahren unter Berücksichtigung der Klebstoffe und Werkstücke vorbereiten			
PMB3.3.2	Bauteile aus metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen mit Klebverfahren gemäss Herstellervorschriften sichern und verbinden			
PMB3.4	Montage und Inbetriebnahme			
PMB3.4.1	Baugruppen montieren			
	Arbeitsplatz für die Baugruppenmontage vorbereiten			
	Schraubverbindungen erläutern und beurteilen			
	Kraft-, form- und stoffschlüssige Sicherungsmassnahmen erläutern			
	Form- und kraftschlüssige Wellen-Naben-Verbindungen montieren			
	Wälz- und Gleitlager ein- und ausbauen			
	Bauteile und -gruppen nach Vorgabe ausrichten und verstimmen			
	Baugruppen nach Vorgaben kennzeichnen			
	Pneumatische und elektropneumatische Bauteile montieren			
	Pneumatische Bauteile nach Schema verschlauchten			
	Drähte, Litzen und Kabel konfektionieren			
Elektropneumatische und elektrische Bauteile nach Schema verdrahten				
PMB3.4.2	Baugruppen einstellen			
	Riemen- oder Kettentriebe montieren und Riemen-, bzw. Kettenspannung einstellen			
	Zahnradgetriebe montieren und Zahnspiel einstellen			
	Bauteile und -gruppen nach Vorgabe mechanisch einstellen			
PMB3.4.3	Baugruppen in Betrieb setzen und prüfen			
	Mechanische und pneumatische Baugruppen anhand von Vorgaben für Inbetriebnahme vorbereiten			
	Baugruppen anhand von Vorgaben in Betrieb setzen			
	Mechanische, pneumatische und elektropneumatische Funktionsprüfungen von Baugruppen durchführen			
PMB3.4.4	Störungen lokalisieren und beheben			
	Auswirkungen und Symptome von Störungen beschreiben			
	Mögliche Störungsursachen anhand von Montageunterlagen nennen			
	Störungen systematisch suchen			
	Fehlerhafte Teile austauschen			
	Baugruppen neu einstellen			
Prüfergebnisse im Prüfprotokoll dokumentieren				
PMB4.2	Messen und Prüfen			
PMB4.2.3	Qualität dokumentieren			
	Vorgegebene Prüfprotokolle verstehen und umsetzen			
	Werkstücke mit geeigneten Mess- und Prüfmittel kontrollieren			
	Prüfergebnisse im Prüfprotokoll dokumentieren			
ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse		Bemerkungen
		Betrieb	Grundkurs	
KPF4	Maschinentechnik			
KPF4.1	Lösbare Verbindungen			
KPF4.1.1	Einteilung, Eigenschaften			
KPF4.1.2	Wirkungsweise			
KPF4.1.3	Anwendung			
KPF4.2	Nichtlösbare Verbindungen			
KPF4.2.1	Einteilung, Eigenschaften			
KPF4.2.2	Nietverbindung			
KPF4.2.3	Pressverbindung			
KPF4.2.4	Klebsverbindung			
KPF4.3	Übertragungselemente			
KPF4.3.1	Wellen, Achsen			
KPF4.3.2	Lager			
KPF4.3.3	Riemen, Ketten			
KPF4.3.4	Zahnräder			
KPF4.3.7	Federn			

	Grundkompetenz für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechaniker/in EFZ Automatisierung Version 1.0 vom 19. August 2015	Vorname: Name:		
g.5	Handlungskompetenz Automatisierte Systeme aufbauen und prüfen			
	Beispielhafte Situation Nick erhält den Auftrag, eine Baugruppe mit SPS-Steuerung mit den verschiedenen Bauelementen gemäss Auftragspapieren und Zeichnungen zu bauen und in Betrieb zu nehmen. Er studiert die technischen Unterlagen (Zeichnungen, Schemas, Stücklisten, Datenblätter, Normen) und erstellt einen Arbeitsplan für alle Tätigkeiten. Danach stellt er alle notwendigen Apparate, Bauelemente und das entsprechende Zubehör bereit und kontrolliert alles Material nach den Stücklisten und den Normen. Dann bereitet Nick die Maschinen, die notwendigen Werkzeuge und die Hilfsmittel vor. Nun montiert er die Bauelemente, programmiert die Steuerung und justiert die Parameter der Bauelemente. Mit Hilfe der Inbetriebnahmevorschrift nimmt Nick die Steuerung in Betrieb und stellt die einzelnen Funktionen an der Steuerung ein. Nach Rücksprache mit dem Vorgesetzten behebt er allfällige Fehler. Bei allen Arbeiten hält er die Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz ein. Am Schluss prüft Nick das System mit den entsprechenden Messmitteln und füllt das Messprotokoll aus.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Arbeitsauftrag verstehen – Arbeitsablauf planen – Apparate, Bauelemente und Material bereitstellen – Werkzeuge bereitstellen – Maschinen bereitstellen – Apparate und Bauelemente montieren – Steuerung programmieren – Steuerung prüfen und in Betrieb nehmen – Allfällige Fehler beheben und dokumentieren – Qualität prüfen und dokumentieren		
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Praktikant/in Datum Visum Vorgesetzte/r			
ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
PME3	Automatisierung			
PME3.1	Messtechnik			
PME3.1.1	Messinstrumente anwenden			
	Vielfachmessinstrumente und Messzangen unterscheiden			
	Grundlegende Eigenschaften von digitalen und gebräuchlichen analogen Messinstrumenten beschreiben			
	Funktionstüchtigkeit von Messinstrumenten prüfen und Messinstrumente warten			
	Messschemas für Spannungs-, Strom- und Leistungsmessungen für Gleich- und Wechselstrom aufzeichnen und Messungen nach Vorgaben durchführen			
	Messergebnisse interpretieren			
PME3.1.2	Messungen protokollieren			
	Messungen protokollieren			
PME3.2	Steuerungstechnik			
PME3.2.1	Grundlagen der Steuerungstechnik beherrschen			
	Schalter und Signallampen erläutern und prüfen			
	Einrichtungen (Sensoren) für Temperaturmessungen beschreiben und prüfen			
	Induktive und kapazitive Näherungssensoren beschreiben, prüfen und einstellen			
	Sanftanlaufgeräte und Frequenzumformer beschreiben, prüfen und einstellen			
	Sicherheits- und Alarminrichtungen beschreiben, prüfen und einstellen			
PME3.2.2	SPS-Programme erstellen und in Betrieb nehmen			
	Software erstellen und interpretieren			
	Speicherprogrammierbare Programme laden, I/O-Tests durchführen, Funktionen testen, Sicherheitskreise prüfen, Inbetriebnahmeprotokoll erstellen			
	Schaltungsunterlagen von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik- (MSR) Einrichtungen interpretieren, mit Hilfe eines CAD-Systems ergänzen und korrigieren			
	Bedienkonzept für MMI-Teile nach Vorgabe programmieren und testen			
	Kommunikation zwischen MMI und SPS verstehen			
	MMI programmieren oder parametrieren und in Betrieb nehmen			

PME3.2.3	Störungen suchen, beheben und protokollieren			
	Funktionsprüfungen an einfachen Schaltungen durchführen			
	Fehlerarten unterscheiden und beschreiben			
	Systematik der Fehlersuche beschreiben			
	Aufbau und Inhalt von Fehlersuchprotokollen darstellen			
	Störungen an Grundsaltungen suchen, beheben und protokollieren			
PME3.2.4	Schaltungsunterlagen interpretieren, ergänzen, korrigieren			
	Einfache Messschaltungen und Steuerungen anhand von Schemas interpretieren			
	Mess- und Steuerstromschemas mit einfachen zusätzlichen Funktionen ergänzen oder ändern			
	Fertigungsunterlagen wie Schemas, Stücklisten und Verdrahtungslisten anpassen			
ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse		Bemerkungen
		Betrieb	Grundkurs	
KPF5	Elektrotechnik			
KPF5.1	Elektrosicherheit			
KPF5.1.1	Gefahren der Elektrizität			
KPF5.1.2	Schutzmassnahmen			
KPF5.3	Einfacher Stromkreis			
KPF5.3.1	Elementare elektrische Grössen im Stromkreis			
KPF6	Steuerungstechnik			
KPF6.1	Grundlagen			
KPF6.1.1	Einteilung, Begriffe			
KPF6.1.2	Schaltungslogik			
KPF6.4	Pneumatische Steuerungen			
KPF6.4.1	Signal- und Steuerglieder			
KPF6.4.2	Stell- und Arbeitsglieder			
KPF6.4.3	Schemas			
KPF6.4.4	Anwendungen			
KPF6.5	Elektropneumatische Steuerungen			
KPF6.5.1	Stellglieder und Schaltpläne			
KPF6.5.2	Anwendungen			

	Grundkompetenz für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechaniker/in EFZ Zeichnungstechnik Version 1.0 vom 19. August 2015	Vorname: Name:		
g.6	Handlungskompetenz Fertigungsunterlagen mittels CAD erstellen			
	Beispielhafte Situation Veronika erhält den Auftrag, für einen Distanzhalter die kompletten Fertigungsunterlagen zu erstellen. Veronika informiert sich beim Fertigungsfachmann über die möglichen Bearbeitungsverfahren, damit für das Bauteil die geforderte Qualität erreicht werden kann. Die erhaltenen Informationen hält sie in einem Kurzprotokoll fest, das sie im Master-File ablegt. Veronika teilt die Arbeit in verschiedene Arbeitsschritte: Stammdaten eröffnen, Einzelteile modellieren, Ansichten ableiten, Werkstücke bemessen, tolerieren, Stückliste erstellen und Zeichnungskontrolle. Veronika eröffnet die Stammdaten mit den nach Prozesshandbuch geforderten Attributen. Mit dem 3D-CAD-System modelliert sie systematisch die einzelnen Teile, sodass die Modelle später einfach geändert werden können. Sie leitet die notwendigen Ansichten und Schnitte ab und bemasst und toleriert die Teile normgerecht. Immer wieder vergleicht sie den Stand der Arbeit mit dem Zeitplan. Im ERP-System erstellt sie die Stückliste, wo notwendig, eröffnet sie neue Artikel. Sie kontrolliert die Zeichnung und die Stückliste und nimmt wo notwendig die Korrekturen vor. Pünktlich kann sie die Fertigungsdaten dem zuständigen Projektleiter übergeben und die Arbeit mit ihm besprechen.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Auftrag verstehen – Arbeitsablauf planen – Mit Konstruktionselementen gestalten – Mit Maschinenelementen gestalten – Nach Funktionsvorgaben gestalten – Nach Fertigungsrichtlinien gestalten – Auftrag auswerten und dokumentieren		
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Praktikant/in Datum Visum Vorgesetzte/r			
ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
KRB1	Zeichnungstechnik			
KRB1.1	Erstellung von Fertigungsunterlagen			
KRB1.1.1	Geometrie zeichnen/modellieren			
	Werkstückgeometrie 3D modellieren			
KRB1.1.3	Werkstücke normgerecht darstellen			
	Perspektiven nach ISO ausführen			
	Projektionsmethoden nach ISO unterscheiden und einsetzen			
	Schnitte nach ISO einsetzen			
KRB1.1.4	Werkstücke normgerecht bemessen			
	Masseintragung nach ISO anwenden			
	Gewindedarstellung nach ISO anwenden			
	Tolerierte Masse nach ISO eintragen			
	Allgemeintolerierung nach ISO einsetzen			
	Geometrische Tolerierung nach ISO auswählen und einsetzen			
	Oberflächenbeschaffenheiten nach ISO auswählen und angeben			
KRB1.1.5	Einzelteilzeichnungen erstellen			
	Einzelteilzeichnungen aus Zusammenstellungsentwürfen anfertigen			
KRB1.1.6	Baugruppenzeichnungen erstellen			
	Zusammenstellungszeichnungen aus Detailzeichnungen erstellen			
KRB1.1.7	Stücklisten erstellen			
	Bestandteile bezeichnen			
	Menge, Einheit, Sachnummer, Benennung und Merkmale angeben			
KRB1.1.8	Stammdaten verwalten			
	Stammdaten eingeben und ändern			
KRB1.1.9	Änderungen vornehmen			
	Änderungen an technischen Unterlagen nach Vorgaben ausführen			
KRB1.1.10	Qualität kontrollieren			
	Qualität systematisch kontrollieren			
KRB1.1.11	CAD-Systemtechnik anwenden			
	CAD in der Prozesskette anwenden			
	Daten verwalten			
	Daten konvertieren und ausgeben			

KRB1.1.12	CAD-Methodik anwenden			
	Methodengrundsätze anwenden			
	Methoden der 2D und 3D-Konstruktion anwenden			
	Bauteile parametrisieren			
KRB1.1.13	Betriebsspezifisches CAD-Programm anwenden			
	Werkstückgeometrie erstellen			
	Werkstücke bemessen und tolerieren			
	Symbole anwenden			
	Maschinenelemente einsetzen			
	Änderungen durchführen			
KPF3.6	Vertiefung CAD-System			
KPF3.6.1	CAD Systemtechnik			
	Grundlagen des Produktdatenmanagements (PDM)			
	Datenformate unterscheiden			
	Daten (Papier, Rapid Prototyping, Simulation, animierte Explosionsdarstellung) unterscheiden			
KPF3.6.2	CAD Methodik			
	Modelldarstellung (Modelltypen: Draht, Blech, Volumen) unterscheiden			
	Methoden der 3D-Konstruktion (Skizzen, Grundkörper, Extrusion, Rotation) unterscheiden			
	Methoden der Baugruppenerstellung unterscheiden			
	Bauteilparametrik (Adaptivität, Assoziativität (Abhängigkeit)) erläutern			
KPF3.6.3	CAD Mathematik			
	Boolesche Algebra (logische Operationen UND, ODER, NICHT) anwenden			
	3D-Koordinatensystem anwenden			
	Vektoren und Skalare unterscheiden			
	Spline-Interpolation anwenden			
ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse		Bemerkungen
		Betrieb	Grundkurs	
KPF3	Zeichnungstechnik			
KPF3.1	Zeichnungsgrundlagen			
KPF3.1.1	Perspektiven			
KPF3.1.2	Ansichten			
KPF3.1.3	Schnitte			
KPF3.1.4	Bemassung			
KPF3.1.5	Darstellung, Symbole			
KPF3.1.6	Masstoleranzen			
KPF3.1.7	Geometrische Tolerierung			
KPF3.1.8	Oberflächenbeschaffenheit und Bearbeitungsangaben			
KPF3.1.9	Lesen technischer Zeichnungen und Stücklisten			
KPF3.2	Sinbilder und Normbezeichnungen			
KPF3.2.1	Sinbilder			
KPF3.2.2	Normbezeichnungen			
KPF4	Maschinentechnik			
KPF4.1	Lösbare Verbindungen			
KPF4.1.1	Einteilung, Eigenschaften			
KPF4.1.2	Wirkungsweise			
KPF4.1.3	Anwendung			
KPF4.2	Nichtlösbare Verbindungen			
KPF4.2.1	Einteilung, Eigenschaften			
KPF4.2.2	Nietverbindung			
KPF4.2.4	Klebverbindung			
KPF4.3	Übertragungselemente			
KPF4.3.1	Wellen, Achsen			
KPF4.3.2	Lager			
KPF4.3.3	Riemen, Ketten			
KPF4.3.4	Zahnräder			
KPF4.3.7	Federn			

Handlungskompetenzen-Katalog

Handlungskompetenzen für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechaniker/in EFZ

Version 1.0 vom 19. August 2015

Spezifische Fachkompetenzen optional

- f.1 Produkte CNC-gesteuert fertigen: Fräsen
- f.2 Produkte CNC-gesteuert fertigen: Drehen
- f.3 Produkte CNC-gesteuert fertigen: Umformen
- f.4 Lösungssuche und Entscheidungstechniken anwenden

	Spezifische Fachkompetenz für der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechniker/in EFZ CNC - Technik Version 1.0 vom 19. August 2015	Vorname: Name:		
f.1	Handlungskompetenz Produkte CNC-gesteuert fertigen: Fräsen			
	Beispielhafte Situation Fabian erhält den Auftrag, Teile mit einer CNC-Werkzeugmaschine zu fertigen. Die Fertigung umfasst Arbeiten mit CNC-Fräsmaschinen. In den Auftragsdokumenten sind die Prüf- und Messwerkzeuge, Prüfprotokolle und die Rohmaterialien vorgegeben. Er studiert den Arbeitsauftrag und die Fertigungsdokumente und erstellt seinen Arbeitsplan. Er wählt die vorgegebenen Bearbeitungswerkzeuge und Spannmittel aus und bestimmt die Schnittdaten. Wenn notwendig, misst Fabian die Werkzeuge aus und hält die Messwerte und die Schnittdaten im Maschineneinrichtungsdokument fest. Bei einer CNC-gesteuerten Maschine bestimmt er den Werkstücknullpunkt und trägt ihn auf der Fertigungszeichnung ein, erstellt das Programm für die Bearbeitung und übernimmt es in die CNC Maschinensteuerung. Er bereitet die Werkzeugmaschine vor, indem er die Spannmittel und Bearbeitungswerkzeuge auf der Werkzeugmaschine montiert und ausrichtet. Bevor er mit der Fertigung beginnt, stellt er sicher, dass er die Funktionen der Werkzeugmaschine kennt und die Sicherheitsvorschriften einhalten kann. Gemäss Arbeitsplan fertigt er die Teile. Er prüft die gefertigten Teile mit den Mess- und Prüfmittel und dokumentiert die Prüfergebnisse im Prüfprotokoll.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Arbeitsauftrag verstehen – Arbeitsablauf planen – Werk- und Hilfsstoffe bereitstellen – Material bereitstellen – Werkzeugmaschine vorbereiten – Werkzeuge und Spannmittel einsetzen – Werkstücke fertigen – Qualität prüfen und dokumentieren		
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Praktikant/in Datum Visum Vorgesetzte/r			
ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
PMB2.6	CNC - Technik			
PMB2.1	Arbeitssicherheit zur Produktionstechnik			
PMB2.1.1	Vorschriften zur Arbeitssicherheit in der maschinellen Fertigungstechnik einhalten			
	Schutzmassnahmen zur Arbeitssicherheit bei der maschinellen Fertigung von Werkstücken treffen			
	Sicherheitseinrichtungen der Maschinen kontrollieren und richtig einsetzen			
	Persönliche Schutzausrüstung zur maschinellen Fertigung auswählen und einsetzen			
PMB1.2	Auftragsvorbereitung			
PMB1.2.1	Arbeitsauftrag verstehen			
	Auftragsabwicklung und zugehörige Dokumente beschreiben			
	Unterlagen wie Operationspläne, Zeichnungen und Stücklisten erfassen und umsetzen			
	Normbezeichnungen verstehen und umsetzen			
	Zeiten festhalten und mit den Vorgaben vergleichen			
PMB1.2.2	Arbeitsablauf planen			
	Anhand vorgegebener Unterlagen die Arbeitsschritte für die Herstellung und Prüfung planen und beschreiben			
	Werkzeuglisten anhand von Vorgaben erstellen			
	Herstellzeiten schätzen			
PMB1.2.3	Werk- und Hilfsstoffe bereitstellen			
	Bearbeitungsmerkmale von Eisen- und Nichteisenmetallen beschreiben			
	Bearbeitungsmerkmale von Kunststoffen beschreiben			
	Hilfsstoffe unterscheiden und deren Verwendung erläutern			
	Kühl- und Schmierstoffe unterscheiden und deren Verwendung erläutern			
	Abfälle umweltgerecht entsorgen			

ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
PMB1.2.4	Material und Werkzeug bereitstellen			
	Teile prüfen			
	Werkstoffbezeichnung erläutern Werkzeuge bereitstellen			
PMB2.6	CNC-Technik			
PMB2.6.1	Grundlagen der Programmiertechnik anwenden			
	Hauptachsen, linear und rotative Zusatzachsen einer CNC-Maschine benennen und erläutern			
	Interpolation linear und zirkular, polar und kartesisch anwenden			
	Referenzpunkt und Werkstücknullpunkt erläutern und bestimmen			
	Wichtigste G und M Befehle benennen und anwenden			
	Technologiedaten (Schnittgeschwindigkeiten, Vorschübe und Schnitttiefen) für die Zerspanung festlegen			
	Direkte und indirekte Wegmessung erklären und anwenden			
	Glasmasstab und Resolver benennen und anwenden			
	Funktion und Grund der Bahnkorrekturen und Längenkompensation erläutern			
	Werkstück selbstständig programmieren und auf CNC-Maschine fertigen			
	Programmierfehler selbstständig eingrenzen, suchen und beheben			
	Konstruieren von Geometrien auf einem Programmiersystem			
	Generierte Konturen mit Technologiedaten ergänzen			
	Geometrietransformationen wie Spiegel, Drehen, Nullpunktverschiebungen erläutern			
	Simulation der Programme auf PC und CNC Maschine anwenden			
	Testlauf praxisgerecht durchführen			
CNC-Programme ablegen und verwalten				
CNC-Dossier für Ablage erstellen (Programm, Werkzeugliste, Nullpunkte Aufspannskizze)				
PMB2.8	Fräsen mit CNC-Verfahren			
PMB2.8.1	CNC-Fräsmaschinen vorbereiten und warten			
	Einsatzmöglichkeiten von CNC-Fräsmaschinen benennen und erläutern			
	Fertigungsmöglichkeiten der eingesetzten CNC-Fräsmaschine erklären			
	Funktion der CNC-Fräsmaschine und Zubehör erläutern			
	CNC-Fräsmaschine in Betrieb und ausser Betrieb setzen			
	Betriebsstoffe wie Öle, Kühl- und Schmierstoffe nach Betriebsanleitungen auffüllen, wechseln und umweltgerecht entsorgen			
Betriebsmittel reinigen, pflegen und vor Korrosion schützen				
PMB2.8.2	CNC-Programmiertechnik im Fräsen anwenden			
	Bahnkorrekturen vornehmen			
	Aufspannplan erstellen und Werkstücknullpunkt bestimmen			
	Werkstücknullpunkt auf der Zeichnung bestimmen und einzeichnen			
	Werkzeugliste und Aufspannplan anwenden			
	Werkzeuge ausmessen und in Werkzeugspeicher eingeben			
	Zyklen wie Kreistasche, Rechtecktasche, Bohren, Tieflochbohren mit Spanbruch und Gewindebohren anwenden			
Zyklen wie Lochkreis, Reiben und Ausdrehen erläutern				
CNC-Maschine einrichten (Referenzfahren, Werkzeuge ausmessen, Werkstück aufnehmen)				
PMB2.8.3	Fräswerkzeuge und Spannmittel für CNC-Maschinen einsetzen			
	Fräswerkzeuge für verschiedene Verwendungszwecke und Werkstoffe benennen			
	Fräswerkzeuge auswählen, in Werkzeugaufnahme spannen, auf der CNC-Fräsmaschine montieren und einrichten			
	Fräswerkzeuge einrichten, ausmessen und Daten weiterverarbeiten			
	Fräswerkzeuge bezüglich Zustand und Verschleiss beurteilen			
	Normierung an Fräswerkzeugen für die Bearbeitung von Eisen-, Nichteisenmetalle und Kunststoffe nennen			
	Spannmittel für das Fräsen (z.B. Schraubstock, Backenfutter, Spannpratzen) benennen und einrichten			
	Werkstücke zum Fräsen ausrichten und spannen			
	Schnittgeschwindigkeiten, Vorschübe und Spantiefen von HSS- und Hartmetall Fräswerkzeugen bestimmen			
PMB2.8.4	Werkstücke mit CNC-Verfahren fräsen			
	Werkstücke winklig und eben fräsen			
	Werkstücke bis zu einer Oberflächenbeschaffenheit in der Rauheitsklasse von Ra 1,6 fräsen			
	Werkstücke innerhalb einer Grundtoleranz von IT 7 fräsen			
	Nuten und Taschen fräsen			
	Durchgangsbohrungen ausdrehen			
	Vorgegebene Prüfprotokolle verstehen und handhaben			
Werkstücke mit geeigneten Mess- und Prüfmittel kontrollieren				
PMB4.2	Messen und Prüfen			
PMB4.2.3	Qualität dokumentieren			
	Vorgegebene Prüfprotokolle verstehen und umsetzen			
	Werkstücke mit geeigneten Mess- und Prüfmittel kontrollieren Prüfergebnisse im Prüfprotokoll dokumentieren			

ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse		Bemerkungen
		Betrieb	Grundkurs	
KPF2	Fertigungstechnik			
KPF2.1	Spanende und Spanlose Formgebung			
KPF2.1.1	Verfahren, Einflussfaktoren			
KPF2.1.2	Spanende Formgebung			
KPF2.1.3	Berührungsloses Trennen			
KPF2.1.6	Numerisch gesteuerte Produktionsmittel			
KPF2.2	Qualitätssicherung			
KPF2.2.1	Messmittel und Messfehler			
KPF3	Zeichnungstechnik			
KPF3.1	Zeichnungsgrundlagen			
KPF3.1.2	Ansichten			
KPF3.1.3	Schnitte			
KPF3.1.4	Bemassung			
KPF3.1.5	Darstellung, Symbole			
KPF3.1.6	Masstoleranzen			
KPF3.1.7	Geometrische Tolerierung			
KPF3.1.8	Oberflächenbeschaffenheit und Bearbeitungsangaben			
KPF3.2	Sinnbilder und Normbezeichnungen			
KPF3.2.1	Sinnbilder			
KPF3.2.2	Normbezeichnungen			
KPF3.3	Skizzieren			
KPF3.3.1	Skizziertechnik (Freihandskizzieren)			

	Spezifische Fachkompetenz für der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechaniker/in EFZ CNC - Technik Version 1.0 vom 19. August 2015	Vorname: Name:		
f.2	Handlungskompetenz Produkte CNC-gesteuert fertigen: Drehen			
	<p>Beispielhafte Situation Fabian erhält den Auftrag, Teile mit einer CNC-Werkzeugmaschine zu fertigen. Die Fertigung umfasst Arbeiten mit CNC-Drehmaschinen.</p> <p>In den Auftragsdokumenten sind die Prüf- und Messwerkzeuge, Prüfprotokolle und die Rohmaterialien vorgegeben. Er studiert den Arbeitsauftrag und die Fertigungsdokumente und erstellt seinen Arbeitsplan. Er wählt die vorgegebenen Bearbeitungswerkzeuge und Spannmittel aus und bestimmt die Schnittdaten. Wenn notwendig, misst Fabian die Werkzeuge aus und hält die Messwerte und die Schnittdaten im Maschineneinrichtungsdokument fest.</p> <p>Bei einer CNC-gesteuerten Maschine bestimmt er den Werkstücknullpunkt und trägt ihn auf der Fertigungszeichnung ein, erstellt das Programm für die Bearbeitung und übernimmt es in die CNC Maschinensteuerung. Er bereitet die Werkzeugmaschine vor, indem er die Spannmittel und Bearbeitungswerkzeuge auf der Werkzeugmaschine montiert und ausrichtet. Bevor er mit der Fertigung beginnt, stellt er sicher, dass er die Funktionen der Werkzeugmaschine kennt und die Sicherheitsvorschriften einhalten kann.</p> <p>Gemäss Arbeitsplan fertigt er die Teile. Er prüft die gefertigten Teile mit den Mess- und Prüfmittel und dokumentiert die Prüfergebnisse im Prüfprotokoll.</p>	<p>Handlungsbogen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten - Arbeitsauftrag verstehen - Arbeitsablauf planen - Werk- und Hilfsstoffe bereitstellen - Material bereitstellen - Werkzeugmaschine vorbereiten - Werkzeuge und Spannmittel einsetzen - Werkstücke fertigen - Qualität prüfen und dokumentieren 		
	<p>Handlungskompetenz erreicht:</p> <p>Datum Visum Praktikant/in</p> <p>Datum Visum Vorgesetzte/r</p>			
ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
PMB2.6	CNC - Technik			
PMB2.1	Arbeitssicherheit zur Produktionstechnik			
PMB2.1.1	Vorschriften zur Arbeitssicherheit in der maschinellen Fertigungstechnik einhalten			
	Schutzmassnahmen zur Arbeitssicherheit bei der maschinellen Fertigung von Werkstücken treffen			
	Sicherheitseinrichtungen der Maschinen kontrollieren und richtig einsetzen			
	Persönliche Schutzausrüstung zur maschinellen Fertigung auswählen und einsetzen			
PMB1.2	Auftragsvorbereitung			
PMB1.2.1	Arbeitsauftrag verstehen			
	Auftragsabwicklung und zugehörige Dokumente beschreiben			
	Unterlagen wie Operationspläne, Zeichnungen und Stücklisten erfassen und umsetzen			
	Normbezeichnungen verstehen und umsetzen			
	Zeiten festhalten und mit den Vorgaben vergleichen			
PMB1.2.2	Arbeitsablauf planen			
	Anhand vorgegebener Unterlagen die Arbeitsschritte für die Herstellung und Prüfung planen und beschreiben			
	Werkzeuglisten anhand von Vorgaben erstellen			
	Herstellzeiten schätzen			
PMB1.2.3	Werk- und Hilfsstoffe bereitstellen			
	Bearbeitungsmerkmale von Eisen- und Nichteisenmetallen beschreiben			
	Bearbeitungsmerkmale von Kunststoffen beschreiben			
	Hilfsstoffe unterscheiden und deren Verwendung erläutern			
	Kühl- und Schmierstoffe unterscheiden und deren Verwendung erläutern			
	Abfälle umweltgerecht entsorgen			

ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
		Erfüllt	Nicht erfüllt	
PMB1.2.4	Material und Werkzeug bereitstellen			
	Teile prüfen			
	Werkstoffbezeichnung erläutern			
	Werkzeuge bereitstellen			
PMB2.6	CNC-Technik			
PMB2.6.1	Grundlagen der Programmiertechnik anwenden			
	Hauptachsen, linear und rotative Zusatzachsen einer CNC-Maschine benennen und erläutern			
	Interpolation linear und zirkular, polar und kartesisch anwenden			
	Referenzpunkt und Werkstücknullpunkt erläutern und bestimmen			
	Wichtigste G und M Befehle benennen und anwenden			
	Technologiedaten (Schnittgeschwindigkeiten, Vorschübe und Schnitttiefen) für die Zerspanung festlegen			
	Direkte und indirekte Wegmessung erklären und anwenden			
	Glasmassstab und Resolver benennen und anwenden			
	Funktion und Grund der Bahnkorrekturen und Längenkompensation erläutern			
	Werkstück selbstständig programmieren und auf CNC-Maschine fertigen			
	Programmierfehler selbstständig eingrenzen, suchen und beheben			
	Konstruieren von Geometrien auf einem Programmiersystem			
	Generierte Konturen mit Technologiedaten ergänzen			
	Geometrietransformationen wie Spiegel, Drehen, Nullpunktverschiebungen erläutern			
	Simulation der Programme auf PC und CNC Maschine anwenden			
	Testlauf praxisgerecht durchführen			
	CNC-Programme ablegen und verwalten			
	CNC-Dossier für Ablage erstellen (Programm, Werkzeugliste, Nullpunkte Aufspannskizze)			
PMB2.7	Drehen mit CNC-Verfahren			
PMB2.7.1	CNC-Drehmaschinen vorbereiten und warten			
	Einsatzmöglichkeiten von CNC-Drehmaschinen erläutern			
	Funktion und Fertigungsmöglichkeiten der CNC-Drehmaschine und Zubehör erläutern			
	Maschine in Betrieb und ausser Betrieb setzen			
	Betriebsstoffe wie Öle, Kühl- und Schmierstoffe nach Betriebsanleitungen auffüllen, wechseln und umweltgerecht entsorgen			
	Betriebsmittel reinigen, pflegen und vor Korrosion schützen			
PMB2.7.2	CNC-Programmiertechnik im Drehen anwenden			
	Bahnkorrekturen vornehmen			
	Aufspannplan erstellen und Werkstücknullpunkt bestimmen			
	Werkstücknullpunkt auf der Zeichnung bestimmen und einzeichnen			
	Werkzeugliste und Aufspannplan anwenden			
	Werkzeuge ausmessen und in Werkzeugspeicher eingeben			
	Zyklen wie Schruppen, Schlichten, Gewindeschneiden, Bohren anwenden			
	CNC-Drehmaschine einrichten (Referenzfahren, Werkzeuge ausmessen, Werkstück aufnehmen)			
PMB2.7.3	Drehwerkzeuge und Spannmittel für CNC-Maschinen einsetzen			
	Drehwerkzeuge für verschiedene Verwendungszwecke und Werkstoffe erklären			
	Drehwerkzeuge auswählen, in Werkzeugaufnahme spannen, auf der CNC-Drehmaschine montieren und einrichten			
	Drehwerkzeuge bezüglich Zustand und Verschleiss beurteilen			
	Normierung an Drehwerkzeugen für die Bearbeitung von Eisen-, Nichteisenmetalle und Kunststoffe erklären			
	Spannmittel für das Drehen wie Werkzeughalter, Spannfutter, Spannzangen und Spanndorne benennen und einrichten			
	Werkstücke zum Drehen ausrichten und spannen			
	Schnittgeschwindigkeiten, Vorschübe und Spantiefen von HSS- und Hartmetall-Drehwerkzeugen bestimmen			
PMB2.7.4	Werkstücke mit CNC-Verfahren aussendrehen			
	Aussenkonturen drehen			
	Werkstücke bis zu einer Oberflächenbeschaffenheit in der Rauheitsklasse von Ra 1,6 drehen			
	Tolerierte Durchmesser innerhalb einer Grundtoleranz von IT 7 drehen			
	Tolerierte Längen innerhalb einer Toleranz von 0,05 mm drehen			
	Aussengewinde mit Drehmeissel drehen			
	Werkstücke abstechen (Einstechen und Freistechen)			
PMB4.2	Messen und Prüfen			
PMB4.2.3	Qualität dokumentieren			
	Vorgegebene Prüfprotokolle verstehen und umsetzen			
	Werkstücke mit geeigneten Mess- und Prüfmittel kontrollieren			
	Prüfergebnisse im Prüfprotokoll dokumentieren			

ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse		Bemerkungen
		Betrieb	Grundkurs	
KPF2	Fertigungstechnik			
KPF2.1	Spanende und Spanlose Formgebung			
KPF2.1.1	Verfahren, Einflussfaktoren			
KPF2.1.2	Spanende Formgebung			
KPF2.1.3	Berührungsloses Trennen			
KPF2.1.6	Numerisch gesteuerte Produktionsmittel			
KPF2.2	Qualitätssicherung			
KPF2.2.1	Messmittel und Messfehler			
KPF3	Zeichnungstechnik			
KPF3.1	Zeichnungsgrundlagen			
KPF3.1.2	Ansichten			
KPF3.1.3	Schnitte			
KPF3.1.4	Bemassung			
KPF3.1.5	Darstellung, Symbole			
KPF3.1.6	Masstoleranzen			
KPF3.1.7	Geometrische Tolerierung			
KPF3.1.8	Oberflächenbeschaffenheit und Bearbeitungsangaben			
KPF3.2	Sinnbilder und Normbezeichnungen			
KPF3.2.1	Sinnbilder			
KPF3.2.2	Normbezeichnungen			
KPF3.3	Skizzieren			
KPF3.3.1	Skizziertechnik (Freihandskizzieren)			

	Spezifische Fachkompetenz für der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechniker/in EFZ CNC - Fertigung Version 1.0 vom 19. August 2015	Vorname: Name:		
f.3	Handlungskompetenz Produkte CNC-gesteuert fertigen: Umformen			
	Beispielhafte Situation Colin soll eine Serie von Teilen mit einer CNC-Bearbeitungsmaschine (z. B. Laser-, Wasserstrahl-, Stanz-, Rohrbearbeitungs-, Biegemaschine etc.) komplett fertigen und anschliessend prüfen. Er erhält einen neuen Fertigungsauftrag mit den entsprechenden Angaben wie Stückzahl, Arbeitsplan, Aufspannvorrichtung, Programmnummer und Material. Die Zeichnung und das Rohmaterial liegen bereits bereit. Selbstständig beginnt er mit der Arbeitsvorbereitung. Die erforderlichen Kontroll- und Messwerkzeuge können in der zentralen Ausgabe bezogen werden. Colin studiert die Papiere und nimmt die Bearbeitungsmaschine in Betrieb. Er bestimmt den Werkstücknullpunkt, wählt die benötigten Werkzeuge und misst diese aus, um die ermittelten Werkzeugkorrekturen in die Steuerung einzugeben. Danach prüft er das vorhandene Teileprogramm und testet es. Bevor er mit der Bearbeitung beginnt, prüft er alle Einstellungen und stellt sicher, dass die entsprechenden Schutzvorrichtungen richtig platziert sind. Anschliessend fertigt er das erste Teil und führt die Erststückkontrolle gewissenhaft durch. Wenn notwendig bringt er am Programm oder an den Werkzeugdaten Korrekturen an und fertigt die restlichen Teile. Dabei überwacht Colin laufend den Prozess. Während die Maschine produziert, prüft Colin die fertigen Stücke, füllt das Prüfprotokoll aus und dokumentiert allfällige Optimierungsschritte. Wenn es die Fertigungslaufzeit der ersten Teile erlaubt, kann er im Parallelbetrieb bereits mit der Vorbereitung und Produktion des nächsten Auftrages beginnen.	Handlungsbogen – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Arbeitsauftrag verstehen – Fertigungsablauf planen – Werkzeuge bestimmen, einrichten und beurteilen – CNC-gesteuerte Bearbeitungsmaschine einrichten und vorbereiten – Einfaches CNC-Programm an der CNC-Steuerung erstellen – CNC-Programm überprüfen und beurteilen; ggf. Korrekturen anbringen – Werkstücke fertigen – Qualität prüfen und dokumentieren – Fertigungsablauf auswerten und dokumentieren		
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Praktikant/in Datum Visum Vorgesetzte/r			
ID	Ressourcen	Kontrollfelder Erfüllt Nicht erfüllt		Bemerkungen
AAE2	CNC-Fertigung			
AAE2.1	Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz bei der CNC-Fertigung			
AAE2.1.1	Vorschriften zur Arbeitssicherheit bei der CNC-Fertigung einhalten Schutzmassnahmen zur Arbeits- und Umweltsicherheit treffen Sicherheitseinrichtungen der Maschinen kontrollieren und korrekt einsetzen Persönliche Schutzausrüstung bestimmen und anwenden Arbeitsumfeld über die nötigen Sicherheitsvorkehrungen vor Arbeitsbeginn informieren Maschinenspezifische Sicherheitsvorkehrungen treffen und einhalten Vorschriften für die umweltgerechte Entsorgung von Abfällen und Reststoffen einhalten			
AAE2.2	Arbeitsvor- und Nachbereitung			
AAE2.2.5	Technologiedaten festlegen Maschinenspezifische Fertigungsdaten festlegen Fertigungstechnische Daten wie Schnittgeschwindigkeiten, Vorschübe und Drehzahlen festlegen			
AAE2.2.6	Arbeitsplatz und Fertigungsmaschinen einsatzbereit stellen Arbeitsplatz und benötigtes Werkzeug bereitstellen Kühlung und Schmierung vorbereiten Werkzeuge und Spannmittel auf Maschine montieren			
AAE2.2.7	Unterhalt von Maschinen und Werkzeugen ausführen Werkzeug instandhalten Betriebsmittel und Maschine reinigen, pflegen und vor Korrosion schützen Betriebsstoffe wie Öle, Kühl- und Schmierstoffe nach Betriebsanleitung auffüllen, auswechseln und umweltgerecht entsorgen			

AAE2.3	Werkstücke CNC-gesteuert herstellen			
AAE2.3.1	CNC Maschine bereitstellen			
	CNC Programme erstellen und kontrollieren			
	Vorhandene Programme abrufen und einlesen			
	Lage- und Werkzeugkorrekturen vornehmen			
	Werkstücknullpunkt auf der Zeichnung bestimmen und einzeichnen			
	Werkzeuge ausmessen und Werkzeugliste erstellen			
	Zyklen oder Unterprogramme anwenden			
	CNC-Maschine einrichten (Referenzfahren, Werkzeuge ausmessen, Werkstück aufnehmen)			
AAE2.3.2	Werkstück CNC-gesteuert bearbeiten			
	Geometrische Form des Bauteils definieren			
	Probeteil herstellen und Erstmusterprüfung durchführen			
	Serie produzieren, Fertigungsparameter überwachen und regelmässige Prüfung vornehmen			
AAE2.3.3	Werkstücke kommissionieren			
	Gefertigte Teile reinigen			
	Werkstücke zum Weitertransport bereitstellen/verpacken			
AAE2.4	Messen und Prüfen			
AAE2.4.1	Qualität dokumentieren			
	Vorgegebene Prüfprotokolle verstehen und umsetzen			
	Werkstücke mit geeigneten Mess- und Prüfmittel kontrollieren			
	Prüfergebnisse im Prüfprotokoll dokumentieren			
ID	Ressourcen	Theoretische Kenntnisse		Bemerkungen
		Betrieb	Grundkurs	
AAF8	Fertigungstechnik			
AAF8.1	Spanende und spanlose Formgebung			
AAF8.1.1	Verfahren, Einflussfaktoren			
AAF8.1.5	Biegen			
AAF8.1.7	Richten			
KPF2.2	Qualitätssicherung			
KPF2.2.1	Messmittel und Messfehler			
KPF3	Zeichnungstechnik			
KPF3.1	Zeichnungsgrundlagen			
KPF3.1.2	Ansichten			
KPF3.1.3	Schnitte			
KPF3.1.4	Bemassung			
KPF3.1.5	Darstellung, Symbole			
KPF3.1.6	Masstoleranzen			
KPF3.1.7	Geometrische Tolerierung			
KPF3.1.8	Oberflächenbeschaffenheit und Bearbeitungsangaben			
KPF3.2	Sinnbilder und Normbezeichnungen			
KPF3.2.1	Sinnbilder			
KPF3.2.2	Normbezeichnungen			
KPF3.3	Skizzieren			
KPF3.3.1	Skizziertechnik (Freihandskizzieren)			

	Spezifische Fachkompetenz für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechniker/in EFZ Konstruktionsmethodik Version 1.0 vom 19. August 2015	Vorname: Name:
--	--	-------------------------------

f.4	Handlungskompetenz Lösungssuche und Entscheidungstechniken anwenden
-----	--

	<p>Beispielhafte Situation</p> <p>Patrick erhält von seinem Vorgesetzten das Konzept eines Getriebes in Form eines Grobentwurfes der Baugruppe. Die Funktionsmasse und festigkeitsrelevanten Masse sind darin vorgegeben. Patrick soll eine Wellen/Nabenverbindung gestalten.</p> <p>Patrick informiert sich beim Vorgesetzten über Vor- und Nachteile bestehender Lösungen sowie die technische Anforderungen des Kunden (Entwicklungsabteilung der Firma).</p> <p>Patrick protokolliert die Besprechungen und stellt die gewonnenen Informationen strukturiert in einem Pflichtenheft zusammen. Die Problemstellung teilt er in die Einzelschritte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geeignete Wellen/Nabenverbindung finden, 2. Wellen/Nabenverbindung gestalten und 3. Fertigungsunterlagen erstellen und 4. einen einfachen Zeitplan erstellen. <p>Er stellt verschiedene Varianten von Wellen/Nabenverbindungen zusammen und bewertet diese nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien im dafür zusammengestellten Team. Aufgrund der Bewertung kann sich Patrick für eine Variante entscheiden. Er präsentiert dem Auftraggeber die auserwählte Lösung und begründet diese. Die Gestaltung und Erstellung der Fertigungsunterlage verläuft nach Zeitplan.</p> <p>Im Anschluss an die Kontrolle und Überarbeitung bespricht er seine Arbeit mit dem Vorgesetzten. Beide sind zufrieden mit der Arbeit und Patrick erhält einen neuen Auftrag.</p>	<p>Handlungsbogen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten – Auftrag verstehen – Entwicklungsablauf planen – Konstruktionsprozess anwenden – Systematisch Lösungen suchen – Entscheidungstechnik anwenden – Lösung validieren – Konstruktionsprozess auswerten und dokumentieren
--	--	---

	<p>Handlungskompetenz erreicht:</p> <p>Datum Visum Praktikant/in</p> <p>Datum Visum Vorgesetzte/r</p>	
--	--	--

ID	Ressourcen	Kontrollfelder		Bemerkungen
	Erfüllt	Nicht erfüllt		
KRB3	Konstruktionsmethodik			
KRB3.1	Konstruktionsprozess			
KRB3.1.1	Informationen beschaffen			
	Recherchen für Konstruktionsaufträge und Projekte durchführen			
	Informationen zusammenstellen, ordnen und beurteilen			
	Kundenauftrag interpretieren			
	Pflichtenheft interpretieren			
KRB3.1.2	Einflussgrößen erläutern			
	Einflussgrößen wie Markt, Fertigung, Qualität und Umwelt beschreiben			
	Zusammenhänge von funktionellen Einflussgrößen an Konstruktionsaufträgen oder Projekten aufzeigen			
KRB3.1.3	Teilschritte planen			
	Prinzip der Teilschritt-Methode anwenden			
	Terminplan erstellen			
KRB3.1.4	Auftragspapiere erstellen			
	Auftragspapiere für die Fertigung erstellen			
	Auftragsabwicklung planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen absprechen			
KRB3.1.5	Bestellungen abwickeln			
	Beschaffung von Rohmaterial durchführen			
KRB3.2	Systematische Lösungssuche			
KRB3.2.1	Kreativitätstechniken anwenden			
	Prinzipien intuitiver und systematischer Methoden anwenden			
	Methoden der Kreativitätstechnik unterscheiden und anwenden			
KRB3.2.2	Varianten entwickeln			
	Varianten mit morphologischem Kasten erzeugen			
	Systematische Variation erstellen			

KRB3.2.3	Lösungen entwickeln Lösungskonzepte erstellen			
KRB3.2.4	Ideen verwalten Lösungskataloge erstellen Systematische Lösungssammlung führen			
KRB3.3	Entscheidungstechniken			
KRB3.3.1	Varianten bewerten Variante bezüglich Vorgaben durch Pflichtenheft bewerten Varianten nach dem Stärkendiagramm bewerten Varianten mit der +/- Methode bewerten Lösung definieren und entscheiden			
KRB3.3.2	Entwürfe erstellen Lösungsentwürfe erstellen Lösungen präsentieren und vertreten			

Handlungskompetenzen-Katalog

**Handlungskompetenzen für das Arbeitsweltpraktikum der Berufe
Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und
Polymechaniker/in EFZ**

Version 1.0 vom 19. August 2015

Methodische und soziale Ressourcen

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

	Arbeitsweltpraktikum der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechaniker/in EFZ Methodische und soziale Ressourcen Version 1.0 vom 19. August 2015	Vorname: Name:
ID	Ressourcen	Bemerkungen
	Methodische Ressourcen	
XXM1	Wirtschaftliches Denken und Handeln	
XXM1.1	Effizienz und Qualitätsorientierung	
XXM1.1.1	Effizienz Aufgaben kostenbewusst, kunden- und leistungsorientiert ausführen	
XXM1.1.2	Qualitätsorientierung Qualitätsgrundsätze erläutern und anwenden	
XXM1.2	Firmenbezug	
XXM1.2.1	Organisation Organisation und betriebliche Abläufe beschreiben	
XXM1.2.2	Arbeitsabläufe Arbeitsabläufe mitgestalten und optimieren	
XXM2	Systematisches Arbeiten	
XXM2.1	Arbeitsmethodik	
XXM2.1.1	Aufträge und Projekte nach IPERKA systematisch bearbeiten Informationen gezielt beschaffen Aufträge und Projekte systematisch planen Lösungsvarianten erarbeiten, prüfen, begründen und rechtzeitig entscheiden Arbeiten gemäss Planung realisieren Ausgeführte Aufträge selbständig kontrollieren und dokumentieren Arbeitsablauf und Resultat auswerten	
XXM2.2	Kreativitätstechnik	
XXM2.2.1	Kreativitätstechniken einsetzen Problemlösungen erarbeiten	
XXM3	Kommunikation und Präsentation	
XXM3.1	Kommunikationstechnik	
XXM3.1.1	Kommunikationstechnik anwenden Offen, sachlich und verständlich kommunizieren Moderne Informations- und Kommunikationsmittel für die Beschaffung und den Austausch von Informationen einsetzen Dokumente und Unterlagen zweckmässig gestalten	
XXM3.2	Präsentationstechnik	
XXM3.2.1	Präsentationstechnik wirkungsvoll einsetzen Präsentationen planen und vorbereiten Präsentationen überzeugend durchführen Rhetorik und Körpersprache wirkungsvoll einsetzen Präsentationshilfsmittel zweckmässig einsetzen	
	Soziale Ressourcen	
XXS1	Teamfähigkeit, Konfliktfähigkeit	
XXS1.1	Teamfähigkeit	
XXS1.1.1	Arbeiten im Team Mit anderen Fachleuten arbeiten und nach Lösungen suchen Getroffene Entscheide akzeptieren und umsetzen Gespräche mit Mitarbeitenden und Vorgesetzten planen, durchführen und auswerten	
XXS1.2	Konfliktfähigkeit	
XXS1.2.1	Umgang mit Konflikten Konstruktive Kritik üben Konflikte wahrnehmen und ruhig und überlegt vorgehen	
XXS2	Lernfähigkeit, Umgang mit Wandel	
XXS2.1	Lernfähigkeit	
XXS2.1.1	Erfolgreich lernen Neue Fertigkeiten und Kenntnisse selbstständig oder im Team aneignen Gute Lernbedingungen schaffen Lerntechniken erfolgreich einsetzen	
XXS2.2	Umgang mit Wandel	
XXS2.2.1	Flexibilität, Umgang mit Wandel Sich auf selbstverantwortliches lebenslanges Lernen vorbereiten Veränderungen annehmen und Neuerungen umsetzen	
XXS3	Umgangsformen	
XXS3.1	Umgangsformen	
XXS3.1.1	Persönliches Verhalten Sich im Umgang mit Personen aus dem Arbeitsumfeld professionell verhalten Höflichkeitsregeln einhalten Pünktlichkeit, Ordnung und Zuverlässigkeit leben Menschen aus eigenem und aus anderem Kulturkreis mit Anstand, Respekt und Verständnis begegnen	

	Arbeitsweltpraktikum der Berufe Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ und Polymechaniker/in EFZ Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Umweltschutz Version 1.0 vom 19. August 2015	Vorname: Name:
ID	Ressourcen	Bemerkungen
	Ressourcen der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und Umweltschutzes	
XXA1	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	
	Häufigste Unfallursachen wie Hände einklemmen und schneiden, Augenverletzungen, Stürze, thematisieren und Schutzmassnahmen behandeln. Freizeitsicherheit in der Allgemeinbildung behandeln (Freizeitunfälle sind in der MEM-Industrie häufiger als Arbeitsunfälle)	
XXA1.1	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	
XXA1.1.1	Mensch und Risiko	
	Ursachen und Folgen von risikoreichem Verhalten beschreiben	
	Massnahmen zur Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten beschreiben	
	Rechte von Arbeitnehmenden in Bezug auf Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltschutz erläutern	
	Pflichten von Arbeitnehmenden in Bezug auf Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltschutz erläutern	
	Leistungen der Unfallversicherer nennen	
XXA1.1.2	Notfallorganisation im Betrieb	
	Die ersten Schritte bei einem Notfall nennen	
	Geeignete Löschmittel beschreiben	
XXA1.1.3	Sicherheitsvorrichtungen und Schutzausrüstung	
	Gefahren am Arbeitsplatz beschreiben	
	Bedeutung der Sicherheitskennzeichen beschreiben	
	Persönliche Schutzausrüstung fachgerecht anwenden	
XXA1.1.4	Instandhalten und Störungen beheben	
	Sicherheitsvorschriften bei Wartungs- und Reparaturarbeiten nennen	
	Sicherheitsvorschriften beim Beheben von Störungen nennen	
	Wartungsplan anwenden	
XXA1.1.5	Transport und Verkehrswege	
	Gefahren beim Bewegen von Lasten beschreiben	
	Hilfsmittel beim Bewegen von Lasten fachgerecht anwenden	
	Persönliche Schutzmassnahmen beim Bewegen von Lasten fachgerecht anwenden	
	Stolperstellen und Hindernisse beschreiben und beheben	
	Leitern und Steighilfen fachgerecht einsetzen	
XXA1.1.6	Arbeitsgestaltung und Wohlbefinden	
	Krankheitserzeugende Faktoren (physisch und psychisch) bei der Arbeit nennen	
	Gefährdung durch Suchtmittel am Arbeitsplatz beschreiben	
	Arbeitsplatz und Arbeitsabläufe körpergerecht einrichten	
	Arbeit zweckmässig organisieren	
XXA1.1.7	Sicherheit in der Freizeit	
	Sicherheitsbewusstes Verhalten in der Freizeit beschreiben	
XXA1.1.8	Gefahrstoffe	
	Gefahrensymbole von Gefahrenstoffen verstehen	
	Sicherheitsdatenblätter und Etiketten von chemischen Gefahrenstoffen verstehen	
	Gefahren im Umgang mit chemischen Gefahrenstoffen kennen	
	Sicherheitsmassnahmen im Umgang mit chemischen Gefahrenstoffen kennen und umsetzen	
	Gefahrenstoffe fachgerecht anwenden	
XXA1.1.9	Schutzmassnahmen	
	Brand- und Explosionsschutzmassnahmen einhalten	
	Lärmschutzmassnahmen einhalten	
XXA2	Umweltschutz	
XXA2.1	Umweltschutz	
XXA2.1.1	Umgang mit Ressourcen	
	Gesamtzusammenhänge des Umweltschutzes beschreiben	
	Schonungsvoller Einsatz von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Ressourcen beschreiben	
	Nutzbare Ressourcen effizient und kostenbewusst einsetzen	
XXA2.1.2	Belastung durch Emissionen und Abfälle	
	Reststoffe fachgerecht entsorgen	
	Umweltbelastung unter Einhaltung der Vorschriften minimieren	