



**WERNER
VON SIEMENS
SCHULE**

Berufsbildende Schulen
Hildesheim

Modulhandbuch

für den

berufsbezogenen Lernbereich in der Fachrichtung Metalltechnik
der

Fachschule Technik

Modul 1	Projekte planen, realisieren und auswerten (200 h)
<p>Anhand einer Modellfirma werden alle für das Projektmanagement benötigten Methoden, Projektphasen und Dokumentationsformen erarbeitet. Für diese Modellfirma werden Werkstoffe durch verschiedene Prüfverfahren analysiert und für den Einsatz ausgewertet. Zur Dokumentation und Präsentation werden die Programme Word und PowerPoint in Verbindung mit Vortragstechniken vermittelt.</p>	
Kompetenzen	Personale Kompetenz
	Die Schülerinnen und Schüler wenden Regeln zur Teamarbeit an. Sie lösen auftretende Konflikte nach Regeln des Konfliktmanagements. Sie nehmen sowohl die Rolle einer Projektleitung als auch die eines Teammitgliedes ein und reflektieren diese. Sie organisieren ihren gemeinsamen Arbeitsplan und arbeiten zielorientiert.
	Fachkompetenz
	<p>Bereich Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Projektmanagements erarbeiten • Projekte anhand von Kriterien bewerten und priorisieren • Erarbeitung eines Projektes mit Teilelementen des PMs (Pflichtenheft, Projektziele, Umfeldanalyse, Projektstrukturplan, Arbeitspakete) • Erstellung eines Modulhandbuches als Word-Vorlage <p>Bereich Dokumentation und Präsentation (Microsoft-Office-Paket)</p> <p>Word:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von professionellen Textvorlagen (Seitenlayout, Dokumentformate, Kopf- und Fußzeilen, Schnellbausteinen) • Nutzen von Kommentar- und Korrekturfunktionen • Einbinden von Grafiken, Formeln, Diagrammen, SmartArt und Tabellen <p>Excel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umwandlung von Daten in Tabellen • Daten editieren, formatieren, sortieren • Erstellen von Diagrammen • Berechnungen mit Formeln und Funktionen vornehmen • Arbeiten mit Pivot-Tabellen <p>PowerPoint:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung und Veränderung von Vorlagen mittels Folienmasters • Erstellen von Präsentationen für Vorträge • Einbinden von Video- und Tonsequenzen • Erstellung von Diagrammen, SmartArt, Tabellen • professionelle Nutzung Animationsmöglichkeiten anwenden <p>Bereich Werkstoffkunde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis von Werkstoffeigenschaften • Prüfverfahren anwenden und auswerten • Werkstoffe zur Verwendung in verschiedenen Einsatzgebieten analysieren

Modul 2	Technische Lösungen erweitern (400 h)
<p>Im Rahmen einer Schadensanalyse eines Stirnradgetriebes erfolgt die Überprüfung der Dimensionierung verbauter Maschinenelemente und der verwendeten Werkstoffe. Die Fertigungsplanung einer neuen Antriebswelle erfolgt auf dem Stand der aktuellen Zerspantechnik, unter Anwendung modernster Schneidstoffe und Berücksichtigung der Maschinendaten.</p>	
Kompetenzen	<p>Personale Kompetenz</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Prozessdenken. Sie strukturieren ihren Arbeitsprozess. Sie verhalten sich gegenüber Kundenanforderungen aufgeschlossen. Sie arbeiten und kommunizieren sachbezogen und ergebnisorientiert. Sie reflektieren den Handlungsablauf.</p>
	<p>Fachkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen und Bestimmen Passungen und Toleranzen • Berechnung der statischen Tragzahl und der Lebensdauer von Wälzlagern • Entwurfsdurchmesser einer Welle berechnen • überprüfen diese mit Hilfe des statischen und dynamischen Festigkeitsnachweises • überprüfen Bolzenverbindungen auf ihre Festigkeit • berechnen Schraubenverbindungen und überprüfen diese auf ihre Festigkeit • Fertigung der Abtriebswelle des Kegelradgetriebes unter Verwendung modernster Werkzeuge (und Schneidstoffe) • Aufbau und Wirkungsweise der Schneide • Spanbildung / Spangeometrie beim Drehen - Kräfte bei der Zerspanung • Prozessparameter (Analyse und Optimierung) • Ermittlung der Maschinenleistung beim Drehen • verschiedene Stahlwerkstoffe und ihren Einfluss auf die Spanbildung und die Maschinenleistung (inkl. Normung der Stahlwerkstoffe) • Schneidstoffe beim Drehen • Einsatz und Herstellung von Hartmetallen und Keramik

Modul 3	Technische Lösungen entwickeln (320 h)
<p>Der Inhalt des Moduls basiert auf der Planung, Analyse und Optimierung eines Getriebes für ein Förderband. Dazu werden im Rahmen umfangreicher Getriebeanalysen deren Arten und Dimensionierungen untersucht und komplette Getriebe mit Inventor (3D-CAD) konstruiert. Im Rahmen des projektorientierten Unterrichtes werden umfangreiche Dokumentationen erstellt und die Grundzüge des Projektmanagements angewendet. Schwerpunkte dieses Moduls sind die Inhalte Getriebeanalyse, Konstruktionsentwicklung und 3D-CAD-Zeichnungen mit Inventor.</p>	
Kompetenzen	<p>Personale Kompetenz</p>
	<p>Die Schülerinnen und Schüler definieren, bewerten und reflektieren Ziele und Prozesse. Sie gestalten diese eigenständig und nachhaltig. Sie entwickeln eine offene Haltung zu innovativen Konzepten. Sie lösen komplexe fachbezogene Probleme und vertreten ihre Lösungen argumentativ gegenüber Fachleuten.</p>
	<p>Fachkompetenz</p>
<p>Bereich Getriebetechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben und Eigenschaften von Getriebetypen im Maschinenbau bestimmen • Analyse von Mechanismen, Kupplungen und Maschinenelementen • Getriebedemontage- und Montageanleitung mittels Richtlinien dokumentieren • Unterscheiden Schaltmechanismen • Unterscheiden verschiedene Synchronisationsarten <p>Bereich Zeichnungserstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von 2D-Werkstattzeichnungen, entsprechenden Stücklisten, Anordnungsplänen sowie Abwicklungen • Umgang mit unterschiedlichen Modulen wie das: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Part-Modul zur Erzeugung von 3D-Modellen ▪ Assembly-Modul zur Erzeugung von Baugruppen ▪ Drafting-Modul zur Erzeugung von 2D-Werkstattzeichnungen • Entwicklung und Konstruktion von 3D-Modellen mit 3D-CAD-Inventor <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bauteile in Baugruppen positionieren und mit Abhängigkeiten versehen ▪ Einbinden von Fremd- und Normteilen in die Baugruppe ▪ Erstellen von adaptiven Bauteilen • Erstellen kinematischen Animationen und Präsentationen von Konstruktionen • Anwenden der vier Phasen des methodischen Konstruierens in Anlehnung an die VDI – Richtlinien 2221, 2222 und 2223 • Funktionen unabhängiger Subsysteme analysieren • Maschinen konzipieren (Funktionsstruktur, physikalische Prinzipien, Geometrie, Bewegungen und Stoffarten) • Bewertung von Lösungsvarianten unter Einbezug von Lösungsprinzipien • Entwerfen von Produkten anhand von Gestaltungsgrundregeln, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien • Maschinen nach verschiedenen Gesichtspunkten gestalten (Fertigung, Montage, Recycling, Entsorgung, FMEA) 	

Modul 4	Technische Lösungen oder Prozesse optimieren (280 h)
Im Zuge eines Optimierungsprozesses werden alle Techniken zur Ur- und Umformung in Herstellungsprozessen erarbeitet. Im Rahmen der Automatisierungstechnik (Pneumatik, Elektropneumatik, SPS-Technik) wird auf das KUKA Roboterzertifikat vorbereitet.	
Kompetenzen	Personale Kompetenz
	Die Schülerinnen und Schüler zeigen Bereitschaft, Lösungen oder Prozesse zu optimieren. Sie reflektieren entwickelte Lösungen oder Prozesse kritisch. Sie identifizieren Verbesserungspotenziale und leiten zur Optimierung an. Sie sind in der Lage, Kritik anzunehmen und sachbezogen zu äußern.
	Fachkompetenz
	<p>Ausgang für den Optimierungsprozess ist ein mittels Sandgusses herzustellender Prototyp. Dieser wird zur Serienreife hin konstruktiv und fertigungstechnisch optimiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung verschiedener Herstellungsprozesse zur Serienfertigung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gießverfahren in Dauerformen ▪ Druck- und Kokillenguss ▪ Massivumformverfahren. • Überprüfung von Herstellungsverfahren auf Verbesserungspotentiale <p>Bereich Automatisierungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schaltpläne erarbeiten, evaluieren, optimieren ▪ MPS Stationen von einer E-pneumatischen Ansteuerung optimieren ▪ Ansteuerung mit einer LOGO! ▪ Anwendung der Kenntnisse im Bereich Pneumatik, Elektropneumatik und der SPS

Modul 5	Produktionsprozesse planen und steuern (160 h)
<p>Ein Projektmanagementsystem wird exemplarisch, anhand eines Modellunternehmens, entwickelt. In diesem Zusammenhang werden im Top-Down Verfahren alle notwendigen Informationen und Verfahren erarbeitet und dokumentiert. Die operativen Anforderungen der DIN EN ISO 9001 für den Qualitätsmanagementbeauftragten werden behandelt, sowie die Methoden- und Fachkompetenz vertieft. Das Leiten von Verbesserungsprojekten und die Implementierung risikobasierten Denkens in den unterschiedlichen Unternehmensbereichen wird vorbereitet.</p>	
Kompetenzen	Personale Kompetenz
	Die Schülerinnen und Schüler übernehmen die Verantwortung für ihre Arbeitsweise und Entscheidungen. Sie unterstützen die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen in Arbeits- und Lernprozessen. Sie stellen komplexe Sachverhalte adressatengerecht dar. Sie reflektieren und bewerten selbstgesteuert eigene und fremde Arbeitsergebnisse und Arbeitsprozesse.
	Fachkompetenz
	<p>Bereich Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterscheiden zwischen Projekten und Linienaufgaben • Anwendung aller Elemente des Projektmanagements: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung von Lasten- und Pflichtenheften ▪ Formulierung von Projektzielen ▪ Erstellen objektorientierter, funktionsorientierter und zeitorientierter Projektstrukturpläne ▪ Vorgangslisten, Netzpläne, Gantt-Diagramme erstellen ▪ Reflexion von Projekten anhand der Meilenstein-Trendanalysen ▪ Reflexion durch Status- und Abschlussberichte • Anwendung der klassischen und der agilen Projektabwicklung • Vor- und Nachteile unterschiedlicher Steuerungsmaßnahmen benennen • Dokumentation in Form eines Projekthandbuch erstellen

Modul 6	Führungsaufgaben und Personalverantwortung übernehmen (160 h)
<p>Anhand eines Modellunternehmens werden die Supportprozesse im Verantwortungsbereich der Personalabteilung (Personalbedarfsplanung, Personalbeschaffung, Personaleinsatz, Personalführung, Personalentwicklung, Personalfreisetzung) erarbeitet. In diesem Rahmen ist die berufs- und arbeitspädagogische Eignung laut §2 der Ausbildereignungsverordnung enthalten.</p>	
Kompetenzen	Personale Kompetenz
	Die Schülerinnen und Schüler nehmen ihr Umfeld differenziert wahr und leiten daraus angemessene Verhaltensweisen und Handlungsstrategien für die Führung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ab. Sie setzen sich differenziert mit ihrer Fähigkeit zur Annahme von Kritik auseinander. Sie geben konstruktiv und differenziert Feedback an andere. Sie kommunizieren und handeln wertschätzend, empathisch und authentisch. Sie reflektieren ihre personale Kompetenzentwicklung mit Blick auf ihre zukünftige Rolle als Führungskraft.
	Fachkompetenz
	<p>Ausbildungsvoraussetzungen prüfen und Ausbildung planen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rahmenbedingungen für Ausbildung definieren • gesetzliche Bestimmungen anwenden (JASchG, BBiG) • die Probezeit zu organisieren, zu gestalten und zu bewerten <p>Ausbildung vorbereiten und bei der Einstellung von Auszubildenden mitwirken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kriterien und Verfahren zur Auswahl von Auszubildenden • Einbinden von Betriebsrat und Jugend- und Auszubildendenvertretung • Grundlage der rechtlichen, tarifvertraglichen und betrieblichen Rahmenbedingungen • Abschließen von Ausbildungsverträgen <p>Ausbildung durchführen</p> <ul style="list-style-type: none"> • aus dem betrieblichen Ausbildungsplan und den berufstypischen Arbeits- und Geschäftsprozessen betriebliche Lern- und Arbeitsaufgaben zu entwickeln und zu gestalten • einen betrieblichen Ausbildungsplan erstellen • Strukturen des Berufsbildungssystems und seine Schnittstellen • Grundlagen für lernförderliche Bedingungen und eine motivierende Lernkultur kennen • Ausbildungsmethoden und -medien zielgruppengerecht auszuwählen und situationspezifisch einsetzen • Umgang mit Lernschwierigkeiten <p>Ausbildung abschließen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leistungsfeststellung und -bewertung • Beurteilungsgespräche führen • Erstellung von schriftlichen Arbeitszeugnissen

Modul 7	Qualität prüfen und verbessern (160 h)
<p>Durch die Erarbeitung und Anwendung einer statistischen Prozesssteuerung (SPC) werden an Beispielen die Prozessfähigkeit untersucht und bewertet. Über weitere Werkzeuge und Methoden des QM wird auf die Prüfung zur Qualitätsmanagementfachkraft des TÜV/Süd vorbereitet.</p>	
Kompetenzen	<p>Personale Kompetenz</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sind bereit, Qualitätsmanagement als Führungsaufgabe aktiv wahrzunehmen und Maßnahmen abzuleiten. Sie steuern ihren Arbeits- und Lernprozess eigenverantwortlich. Sie übernehmen Verantwortung für Kommunikationsprozesse und verhalten sich konstruktiv. Sie reflektieren und bewerten eigene und fremde Arbeitsergebnisse.</p>
	<p>Fachkompetenz</p> <p>Bereich Qualitätsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktion Qualitätsmanagementfachkraft • Bedeutung des Qualitätsmanagements • Qualität - eine Begriffsbestimmung • Normen des Qualitätsmanagements • Überblick über die DIN EN ISO 9001 • Prozessorientiertes Qualitätsmanagement • Prozess, Prozessorientierung und Prozessbeschreibung • Kontinuierliche Verbesserung • Dokumentation von Prozessen • Messungen und Prüfungen sowie Messmittelmanagement • Grundlagen Statistik und Prozessbeherrschung • Q-Methoden und Q-Werkzeuge

Modul 8	Ökonomisch und nachhaltig handeln (160 h)
Für eine Geschäftsidee werden ausgewählte Bestandteile eines Businessplans erarbeitet und präsentiert. Anhand eines selbstfahrenden Modellautos werden Bestandteile des Beschaffungsprozesses erarbeitet und in die Selbstkosten kalkuliert.	
Kompetenzen	Personale Kompetenz
	Die Schülerinnen und Schüler übernehmen unternehmerische und soziale Verantwortung. Sie handeln berufsethisch sowie ökonomisch und ökologisch bewusst im Kontext nachhaltiger Entwicklung. Sie gestalten ihre Kundenbeziehungen adressatengerecht und reflektieren sie.
	Fachkompetenz
	<ul style="list-style-type: none"> • analysieren die Bedeutung von Geschäftsideen für eine erfolgreiche Unternehmensgründung • nennen und unterscheiden Unternehmensziele sowie Anspruchsgruppen der Unternehmung • wenden Instrumente der Marktforschung an und führen Marktanalysen durch • unterscheiden und bewerten Finanzierungsmöglichkeiten • analysieren Standortfaktoren und treffen Entscheidungen für einen Standort • führen eine Kriterien geleitete Rechtsformenwahl durch • entwickeln ein Marketingkonzept • berechnen den Materialbedarf im Zuge der Bedarfsermittlung • wenden das Bestellpunkt, -rhythmus, -mengenverfahren an • unterscheiden Beschaffungsstrategien • führen eine Bezugsquellenermittlung durch • entscheiden sich für ein Angebot mit Hilfe eines qualitativen und quantitativen Angebotsvergleichs • beschreiben die Bestandteile eines Kaufvertrags und Kaufvertragsstörungen • analysieren die Funktion und Bedeutung des Wertschöpfungsprozesses • unterscheiden Kosten im Zuge der Kostenartenrechnung • führen eine Kostenstellenrechnung mit Berechnung von Zuschlagssätzen durch • erstellen eine Angebotskalkulation auf Vollkostenbasis • unterscheiden zwischen Vor- und Nachkalkulation • treffen Unternehmensentscheidungen auf Basis der Deckungsbeitragsrechnung • beurteilen die Wirtschaftlichkeit eines Projektes