

Schulcurriculum – Maschinenbau - Mechanische Prozess- und Produkttechnologien

MECHANISCHE PROZESS- UND PRODUKTTECHNOLOGIEN

(2. Biennium, Schwerpunkt Maschinenbau und Mechatronik)

Das Fach Mechanische Prozess- und Produkttechnologien befähigt die Schülerinnen und Schüler zum Einsatz und Verwendung von technologischen Geräten mit besonderer Berücksichtigung der Sicherheit und Qualität im Lebens- und Arbeitsbereich und des Schutzes von Personen und Umwelt. Schülerinnen und Schüler beurteilen technische Prozesse, Innovationen und Entwicklungen auf der Basis ihrer im Bereich erworbenen Kompetenzen und analysieren die Auswirkungen industrieller Anwendungen auf die Ethik, das Soziale, die Wissenschaft, Produktion, Wirtschaft und Landschaft. Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage in den verschiedenen Phasen von Produktionsprozessen, von der Ideenfindung bis hin zur Realisierung von Produkten aktiv mitzuwirken und Instrumente des Projektmanagements, Dokumentationen und Kontrollinstanzen einzusetzen. Sie können Industrialisierungsprozesse dokumentieren und die Wartungsprozesse für die wichtigsten Apparate von Transportsystemen unter Berücksichtigung der entsprechenden Abläufe organisieren und durchführen. Von besonderer Bedeutung sind in diesem Kontext die praktischen Erfahrungen im Labor.

Kompetenzen am Ende der 5. Klasse

Die Schülerin, der Schüler kann

- die Eigenschaften von Werkstoffen in Hinblick auf die Verwendung, den Herstellungsprozess und deren Behandlungen bestimmen
- technische Größen und Eigenschaften mit geeigneten Instrumenten messen, berechnen und bewerten
- den Herstellungsprozess organisieren und bei der Festlegung der Bedingungen für die Fertigung, der Kontrolle und Überprüfung des Produktes mitwirken
- Projekte aufgrund der Qualitäts- und Sicherheitsnormen vorgesehenen Prozeduren und Standards gestalten
- Verfahren und Techniken für die Leitung von Projekten auswählen und anwenden
- Prozesse und Verfahren im Zusammenhang mit der betrieblichen Abläufen leiten weiterentwickeln

3. und 4.Klasse

FERTIGKEITEN UND FÄHIGKEITEN	KENNTNISSE	INHALTE/ BEISPIELE
<p>Die Risiken am Arbeitsplatz abschätzen und analysieren sowie die gesetzlichen Bestimmungen im Bereich von Arbeitssicherheit, Unfall- und Brandverhütung anwenden</p>	<p>Nationale und europäische Gesetzesbestimmungen und Normen im Bereich der Arbeitssicherheit, Unfall- und Brandverhütung</p>	<p>Arbeitssicherheit</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sicherheitszeichen ➤ Unfallursachen ➤ Sicherheitsmaßnahmen ➤ Auswahl von Gesetzen zur Unfallverhütung in Italien
<p>für den Tätigkeitsbereich typische Instrumente und Messverfahren anwenden</p> <p>Versuche und Messungen im Labor ausführen, Messergebnisse ausarbeiten, technische Berichte erstellen und präsentieren</p>	<p>Funktionsprinzipien von Mess- und Versuchsinstrumenten, Messverfahren für geometrische, elektrische und elektronische Größen, Temperatur, Zeit, Frequenz und Größen der Akustik</p> <p>Messfehler und Ermittlung der Messunsicherheiten Protokolle nach UNI, ISO und ISO-EN</p>	<p>Prüftechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Größen und Einheiten ➤ Längenprüfmittel (z.B. Messschieber und Messschraube) ➤ Lehren (Maßlehren, Grenzlehren, Formlehren) ➤ Messtechnische Begriffe ➤ Messabweichungen ➤ Oberflächenprüfung und deren Oberflächenprofile ➤ Form- und Lageprüfung ➤ Toleranzen und Passungen
<p>technologische Eigenschaften der Werkstoffe und Bearbeitungseigenschaften bei der Zerspanung bestimmen</p>	<p>Zerspanungstechnik an unterschiedlichen Materialien und Schnittparameter</p> <p>Spanbarkeit und Oberflächengüte</p> <p>Erzielbare Oberflächengüte und</p>	<p>Drehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Arbeitsplanung eines Drehteils ➤ Bauteile und Funktion der Universal-Drehmaschine ➤ Schneidstoffe HSS, HM (P-M-K), Cermet, Schneidkeramik, Bornitrid, Diamant

Schulcurriculum – Maschinenbau - Mechanische Prozess- und Produkttechnologien

<p>Die technologische Parameter in Abhängigkeit der Bearbeitungsverfahren ermitteln</p> <p>die Funktionsweise und den Aufbau sowie die Bearbeitungsformen auf Werkzeugmaschinen beschreiben</p> <p>Werkzeugmaschinen, Werkzeuge und Hilfsmittel rationell einsetzen und Produktionsprozesse optimieren</p> <p>die Ausrüstung, Werkzeuge und Werkstoffe sowie deren wesentliche Behandlungen auswählen</p>	<p>technologische Parameter</p> <p>Arten, Bauweise, Funktion und Bezeichnung der Werkzeuge und Werkzeugmaschinen</p> <p>Positionier- bzw. Einstellvorrichtungen für die Einrichtung von Werkzeug und Werkstück Antrieb, Umwandlung, Steuerung und Regelung von Bewegungen</p> <p>Ausrüstung für die manuelle Fertigung</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Beschichtung von Schneidwerkzeugen ➤ Bezeichnung der Wendeschneidplatte zum Drehen ➤ Schneidengeometrie (Span-, Frei-, Neigungswinkel λ, Einstell-, u. Eckenwinkel ϵ, Eckenradius) ➤ Schnittgeschwindigkeit V_c, Vorschub f, Schnitttiefe a_p ➤ Berechnung der Schnittgeschwindigkeit V_c, Vorschub f, Schnitttiefe a_p ➤ Schnittwerte beim Vor- u. Fertigdrehen, ➤ Spanarten: Reiß-, Scher-, Fließspan ➤ Spanformen: Band, u. Wendelspäne. Kurze Spiral- u. Bröckelspäne ➤ Spanleitstufen ➤ Verschleiß und Standzeit (Aufbauschneide) ➤ Verschleißarten: Freiflächenverschleiß, Kantenverschleiß, Schneidkantenbruch ➤ Kräfte und Leistungen beim Drehen (Schnittkraft F_c, Aktivkraft F_a, Passivkraft F_p, Zerspankraft F, Leistung P_c) ➤ Gewindedrehen auf der Drehmaschine ➤ Kegeldrehen ➤ Grundlagen zum Entgraten, Bohren und Senken <p>Fräsen</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Zerspangrößen, Schnittdaten ➤ Fräswerkzeuge ➤ Verschleiß ➤ Fräsverfahren ➤ Gleichlauf-Gegenlauf-Fräsen ➤ Plan und Eckfräsen
---	--	--

Schulcurriculum – Maschinenbau - Mechanische Prozess- und Produkttechnologien

		Schleifen Räumen Feinstbearbeitungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> ➤ Honen ➤ Läppen
Die Herstellungsprozesse von industriell verwendeten Werkstoffen analysieren	Verfahren zur Herstellung der wichtigsten Eisen und Nichteisen Metalle	Eisen- und Stahlerzeugung <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hochofenprozess ➤ Stahlerzeugung ➤ Nachbehandlungsverfahren von Stählen ➤ Walzen ➤ Eisengusswerkstoffe ➤ Legierungs- und Begleitelemente der Stähle und Eisen-Gusswerkstoffe
		NE-Metalle Schwermetalle und Leichtmetalle <ul style="list-style-type: none"> ➤ Grundlegende Eigenschaften und Verwendung
	Herstellungsprozesse, Zusatzbehandlungen und Pulvermetallurgie	Sintern <ul style="list-style-type: none"> ➤ Herstellung von Sinterteilen Vor- und Nachteile des Sinterns ➤ Herstellung pulvermetallurgischer Werkstoffe
Standardverfahren nach nationalen und internationalen Normen anwenden sowie die genormten Werkstoffbezeichnung verwenden	nationale und internationale Normen, Normbezeichnung der Stähle, Gusseisen und Nichteisen Metalle	Normgerechte Bezeichnung von Stählen und Eisengusswerkstoffen und NE-Metallen
Funktionsweise, Aufbau und Verwendung der Gieß-Verfahren in Abhängigkeit vom verwendeten Werkstoff bestimmen	Ur- und Umformen Verfestigung und plastische Umformung	Umformen <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vorteile des Umformens ➤ Grundlagen zum Umformen

Schulcurriculum – Maschinenbau - Mechanische Prozess- und Produkttechnologien

<p>Die spezifischen Parameter und die Gieß-Methode in Abhängigkeit vom verwendeten Werkstoff bestimmen</p>	<p>Thermochemische Behandlungen von Stählen, Gusseisen und der Nichteisenmetalle</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Umformverfahren (Biegen, Tiefziehen, Durchziehen, Drücken, Druckumformen, Durchdrücken) <p>Schneiden</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Schneiden mit Scheren und Schneidwerkzeugen ➤ Strahlschneiden <p>Urformen</p> <p>Gießen</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gießen in verlorene Formen mit Dauermodellen ➤ Gießen mit verlorenen Modellen ➤ Gießen in Dauerformen ➤ Gussfehler
<p>Die Auswahl der Werkstoffe und die spezifischen Probleme bei der Verarbeitung und bei den Produkten in Abhängigkeit von den Werkstoffeigenschaften beurteilen</p>	<p>Eigenschaften keramischer Werkstoffe, Gläser und hitzebeständiger Gläser, von Kunststoffen, Verbundwerkstoffen und neuen Materialien</p> <p>Fügeverfahren der Materialien und von Blechen und Rohren</p>	<p>Kunst- und Verbundwerkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Eigenschaften und Verwendung <p>Fügen</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Press und Schnappverbindungen ➤ Kleben ➤ Löten ➤ Schweißen
<p>Die wesentlichen Funktionen von computergesteuerten Maschinen erkennen und analysieren und Bearbeitungen durchführen</p>	<p>Automatisierte Messsysteme</p> <p>Methode der computerunterstützten</p>	<p>CNC-Werkzeugmaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Funktionseinheiten einer CNC - Maschine ➤ Grundlagen der Programmierung

Schulcurriculum – Maschinenbau - Mechanische Prozess- und Produkttechnologien

	<p>Produktionsplanung</p> <p>Programmierung computergesteuerter Werkzeugmaschinen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bearbeitungsmöglichkeiten ➤ Werkzeugvoreinstellung ➤ Programmierung von Heidenheim und Siemens
<p>Die mechanisch- technologischen Eigenschaften und die chemischen Eigenschaften der Werkstoffe gegenüberstellen</p>	<p>Mikrostruktur der Metalle, chemische, technologische, mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften</p>	<p>Grundlagen der Metallkunde</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aufbau der Metalle ➤ Atombau ➤ Chemische Bindungen ➤ Gitteraufbau der Metalle ➤ Realkristalle und Gitterbaufehler ➤ Gefüge
<p>Die Umwandlung und Behandlung der Werkstoffe beschreiben</p>	<p>Zustandsdiagramme der wichtigsten Metalle und deren Legierungen, metallographische Analysen</p>	<p>Grundlagen der Legierungskunde</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aggregatzustände und Phasen ➤ Phasenumwandlungen ➤ Mischkristalle und Kristallgemische ➤ Erstellung binärer Zustandsdiagramme ➤ Einführung in das Lesen binärer Zustandsdiagramme ➤ Vollk. Löslichkeit im festen und flüssigen Zustand (Linsendiagramm) ➤ Vollk. Löslichkeit im flüssigen und vollk. Unlöslichkeit im festen Zustand ➤ Vollk. Löslichkeit im flüssigen und begrenzte Löslichkeit im festen Zustand <p>Eisenwerkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reines Eisen ➤ Eisen-Kohlenstoff-Diagramm

Schulcurriculum – Maschinenbau - Mechanische Prozess- und Produkttechnologien

Die Umweltbelastung aus der Nutzung und Umwandlung von Energie analysieren und bewerten	Methoden zur Beurteilung der Umweltbelastung	Wirtschaftliche, soziale, technologische und ökologische Position eines Unternehmens im Umfeld Umweltanalyse eines Betriebes (Bsp. GKN Driveline) besprechen
Die Systeme zur Wiedergewinnung und die Technologien zur Säuberung und zum Schutz der Umwelt analysieren	Wiederverwendung und/oder Entsorgung der Abfälle und Unterprodukte aus Bearbeitungsprozessen	Betriebs- und Umweltschutz Entsorgung bei der spanenden Fertigung Reinigung des Abwassers aus Metallbetrieben
Die Umweltbelastung durch schädliche Emissionen analysieren und beurteilen	Folgen von flüssigen, gasförmigen, thermischen, akustischen und elektromagnetischen Emissionen mit Bezug auf die Sicherheit und auf die Verringerung der Umweltbelastung	Reinigung von Abluft und Abfällen
Mit dem Gebrauch von gefährlichem Material verbundene Gefahren sowie Präventiv- und Schutzmaßnahmen beschreiben	Normen für die Lagerung gefährlicher Materialien Methoden der Unfallprävention am Arbeitsplatz	Normen für die Lagerung gefährlicher Materialien Methoden der Unfallprävention am Arbeitsplatz
bei Abwasser-Aufbereitungsanlagen und Entsorgungsprozessen von Abfallprodukten unter Berücksichtigung der geltenden Gesetze und Umweltnormen mitwirken	nationale und europäische Gesetzesbestimmungen und Normen	Normen von Aufbereitungsanlagen

Schulcurriculum – Maschinenbau - Mechanische Prozess- und Produkttechnologien

5.Klasse

Bearbeitungszyklen im Bereich der Fertigung, von der Planung bis zur Realisierung, bestimmen	Fertigungstechnik (Praxis)	CNC-Drehen, Fräsen, WIG-Schweißen
Standardverfahren nach nationalen und Internationalen Normen anwenden sowie die genormten Werkstoffbezeichnungen verwenden	Nationale und internationale Normen, Normbezeichnung der Stähle, Gusseisen Nichteisenmetalle	Normung metallische Werkstoffe (Wiederholung) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Stahlnormung ➤ Normung von Gusseisen ➤ Normung von Nichteisenmetallen
Eine Wärmebehandlung im Labor auswählen und in Abstimmung auf die Einsatzbedingungen des Werkstoffes und des Materialtyps durchführen	Eigenschaften unlegierter und legierter Metalle, Eisen- und Nichteisenmetalle	Eisenwerkstoffe <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reines Eisen ➤ Eisen-Kohlenstoff-Diagramm (Wiederholung) ➤ Eisenbegleiter und Legierungselemente ➤ Eigenschaften und Verwendung von Stählen ➤ Metallmikroskopie Schliffbilder der wichtigsten Legierungen ➤ Eisengusswerkstoffe ➤ Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften durch die Wärmebehandlung und Schweißen
		Wärmebehandlung der Stähle Glühen (6 Glühverfahren) Härten (verschiedene Härteverfahren) Vergüten Anlassen
Nicht Zerstörende Werkstoffprüfung anwenden	Methoden nicht zerstörender Werkstoffprüfung	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (mit Labor) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Eindringverfahren ➤ Magnetische und induktive Prüfverfahren

Schulcurriculum – Maschinenbau - Mechanische Prozess- und Produkttechnologien

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ultraschallprüfung ➤ Werkstoffprüfung mit Röntgen- und Gammastrahlprüfung
Versuche an Bauteilen und an Systemen durchführen und dokumentieren	<p>Versuche mit Kraftmaschinen</p> <p>Geometrische; Thermische; Elektrische; Elektronische; Zeit; Frequenz; Akustik Messungen</p>	<p>Mechanische Werkstoffprüfung (mit Labor)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Zugversuch ➤ Druckversuch ➤ Biegeversuch ➤ Torsionsversuch ➤ Scherversuch ➤ Härteprüfung nach Brinell ➤ Härteprüfung nach Vickers ➤ Härteprüfung nach Rockwell ➤ Härteprüfung nach Ernst ➤ Poldihütten-Verfahren ➤ Shore – Skleroskop ➤ Zähigkeitsprüfverfahren ➤ Kerbschlagarbeit-Temperatur-Kurven
die Methoden der Qualitätsprüfung des Herstellungsverfahrens bzw. des Produktes unter Beachtung der Branchen-Richtlinien verwenden	Methoden der Qualitätssicherung Prüfverfahren, Probenvorbereitung Zertifizierung von Produkten und Verfahren	<p>Im Zusammenhang verschiedener Prüfverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Zertifikate erstellen
Die Art von Korrosion und die Art der Vorbeugemaßnahmen und des Korrosionsschutzes bestimmen	Die Korrosion, korrosive Substanzen und Methoden des Korrosionsschutzes	<p>Korrosion/Korrosionsschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Chemische Korrosion ➤ Elektrochemische Korrosion ➤ Rost ➤ Erscheinungsformen ➤ Korrosionsschutz
geeignete Bearbeitungsverfahren für konventionelle und unkonventionelle Werkstoffe	elektrochemische Bearbeitung und photochemisches Ätzen physikalische und chemisch-gasförmige	Beschichtungsverfahren

Schulcurriculum – Maschinenbau - Mechanische Prozess- und Produkttechnologien

	Beschichtungsverfahren (PVD, CVD) Verarbeitungsmethoden von Kunststoffen Behandlungsverfahren von Glas	
Modelle und Prototypen von Maschinenteilen mittels des Rapid Prototyping realisieren	Methoden des Rapid Prototyping	Labor ➤ Konstruieren von 3D-Modellen
Risiken beurteilen und bei Maschinen, Anlagen und Produktionsprozessen Schutzmaßnahmen festlegen auch unter Eingriff in das Arbeitsumfeld und in die Arbeitsorganisation	Körperschaften zum Arbeitsschutz Pflichten des Arbeitgebers und der Arbeitnehmers	Körperschaften zum Arbeitsschutz Pflichten des Arbeitgebers und der Arbeitnehmers
die technischen Normen und Gesetze im Bereich des Brandschutzes anwenden	Normen und Gesetze zum Brandschutz	Normen und Gesetze zum Brandschutz
die Normen für eine Energie Bilanz in Abhängigkeit von den Auswirkungen auf die Umwelt anwenden	Sicherheitssysteme und Umweltbelastung der Anlagen für die Produktion von Energie	Sicherheitssysteme und Umweltbelastung der Anlagen für die Produktion von Energie

Leistungskontrolle und Bewertung

Die Leistungskontrollen können in folgender Form durchgeführt werden:

- offene Fragen
- strukturierte Tests
- multiple choice
- mündlich
- praktische Arbeiten
- zudem können im Zusammenhang mit der Benutzerordnung sowie Sauberkeit am Arbeitsplatz, Mitarbeitsnoten vergeben werden.

Alle Noten fließen zu einer End-Note zusammen.

Es liegt im Ermessen der Lehrperson die Bewertungen unterschiedlich zu gewichten.