

Anlage A/w
 Sechster Teil
 Abschnitt A (Pflichtgegenstände)
 Z 2 (Oberstufe)
 Unterabschnitt c Lehrplan Werkschulheim Felbertal

bb) Mechatronik

WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe (5. bis 8. Klasse):

Folgende Kompetenzen im Werkstättenunterricht erwerben und diese auch fächerübergreifend anwenden können:

- technische Unterlagen lesen und anwenden
- Arbeitsabläufe planen und steuern, die dafür notwendigen Arbeitsschritte, Arbeitsmittel und Arbeitsmethoden festlegen, Arbeitsergebnisse beurteilen und Qualitätsmanagementsysteme anwenden
- die Arbeiten unter Berücksichtigung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften, Normen, Sicherheits- und Umweltstandards ausführen
- die erforderlichen Materialien nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auswählen und überprüfen
- elektronische Bauelemente, Bauteile und Baugruppen für Geräte, Maschinen und Anlagen herstellen, prüfen und instand setzen
- elektrische und berufstypische nichtelektrische Größen messen, beurteilen und prüfen können. Fehler, Mängel und Störungen an elektrischen und elektronischen Geräten aufsuchen, eingrenzen und beseitigen
- Schutzmaßnahmen zur Verhütung von Personenschäden und Sachschäden prüfen und dokumentieren, sowie Störungen und Beeinträchtigungen (Elektrostatik, Elektromagnetik) erkennen und beseitigen
- Arbeitsgänge und Arbeitsergebnisse in exakter Fachsprache auch in Englisch analysieren und präsentieren

Didaktische Grundsätze (5. bis 8. Klasse):

Hauptkriterien für die Lehrstoffauswahl ist die Anwendbarkeit in der Praxis. Ein Qualitätsbewusstsein ist zu entwickeln und dabei die notwendigen Sicherheitsvorschriften, Normen und Umweltstandards zu beachten. Auf Nachhaltigkeit bei der Entwicklung von neuen Produkten ist besonderes Augenmerk zu legen.

Ab der 6. Klasse werden Kenntnisse und Arbeitsabläufe an Projekten erprobt.

Bei der Ausbildung ist neben den fachlichen Kenntnissen und Fertigkeiten auch auf die Persönlichkeitsbildung der Schülerinnen und Schüler zu achten. Um ihnen die für eine Fachkraft erforderlichen Schlüsselqualifikationen zu vermitteln, ist der Erwerb folgender Kompetenzen wichtig:

- Soziale Kompetenz (wie Offenheit, Empathie, Teamfähigkeit und Konfliktfähigkeit)
- Selbstkompetenz (wie Selbsteinschätzung, Selbstvertrauen, Eigenständigkeit und Belastbarkeit)
- Methodenkompetenz (wie Präsentationsfähigkeit, Rhetorik, technische Verständigungsfähigkeit auch in englischer Sprache)
- Lernkompetenz (wie selbst gesteuertes Lernen, Kenntnis der Methoden, Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Medien und Materialien)
- Recherchekompetenz (mit Hilfe der ITK neue Bauteile und Technologien kennen lernen)

Um den Lernerfolg zu sichern, ist für jeden Werkstättenunterricht ein Lerntagebuch in Form eines Lernjournals oder eines Werkstättenwochenbuches zu führen.

Bildungs- und Lehraufgabe, Lehrstoff:

5. Klasse (1. und 2. Semester)

Mechanische und maschinenbauliche Kompetenz

- Werkstättenordnung, Unfallverhütung, Sicherheitsvorschriften, Ordnung am Arbeitsplatz anwenden können
- Messen, Feilen, Anreißen, Zentrieren, Bohren, Reiben, Gewindeschneiden Biegen anwenden können
- Einfache Dreh- und Fräsarbeiten, einfache Schleifarbeiten mit der Flächenschleifmaschine durchführen können
- Kenntnisse der Oberflächenbearbeitung anwenden können

Elektrische Kompetenz

- Kenntnisse der einschlägigen Sicherheitsvorschriften von Normen und Umweltstandards anwenden können
- Das Zurichten, Anschließen, Verlegen von Leitungen und Herstellen von elektrischen Verbindungen anwenden können
- Anschließen und Inbetriebnahme von elektrischen Geräten durchführen

Elektronische Kompetenz

- Kenntnisse der elektronischen Bauelemente der Digital- und Analogtechnik umsetzen können
- Kenntnisse von facheinschlägigen englischen Fachausdrücken anwenden können
- Technische PC-Programme anwenden können
- Grundlagen der Programmierung von SPS umsetzen können

Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik-Kompetenz

- Mess- und Prüfgeräten handhaben können
- Elektrischen Größen messen

6. Klasse

3. Semester – Kompetenzmodul 3

Mechanische und maschinenbauliche Kompetenz

- Einfache mechatronische Geräte aufbauen und testen
- Mechanische Parameter einstellen und überprüfen

Elektrotechnische und elektronische Kompetenz

- Mit elektrischen Bauelementen arbeiten
- Leiterplatten fertigen, bestücken und prüfen

Kompetenz in Informatik und Informationstechnologie

- Elektrischen Parametern messen und bewerten

4. Semester – Kompetenzmodul 4

Mechanische und maschinenbauliche Kompetenz

- Mechatronische Geräte reparieren, zerlegen und zusammenbauen
- Druckmittel führende Leitungen zurichten, verlegen und reparieren

Elektrotechnische und elektronische Kompetenz

- Mechatronische Schaltungen aufbauen, testen und bewerten
- Schaltplänen mit CAD anfertigen

Kompetenz in Informatik und Informationstechnologie

- Einfache SPS-Programme erstellen und testen

7. Klasse

5. Semester – Kompetenzmodul 5

Mechanische und maschinenbauliche Kompetenz

- Einstellen und Wartung von mechatronischen Systemen durchführen können
- Normgerechte Zusammenstellungszeichnungen erstellen können

Elektrotechnische und elektronische Kompetenzen

- Verkabelung von Controllerperipherie verstehen und durchführen können
- Störungsbehebung an mechatronischen Anlagen durchführen können

Kompetenz in Informatik und Informationstechnologie

- Übungsprogramme zum Auslesen verschiedenster Sensorik auf einem Mikrocontroller erstellen können
- Ansteuern von Aktoren wie Gleichstrommotoren oder Schrittmotoren durchführen können

6. Semester – Kompetenzmodul 6

Mechanische und maschinenbauliche Kompetenz

- Normgerechte CAD Zeichnungen für ein Projekt erstellen können

Elektrotechnische und elektronische Kompetenz

- Komplexe elektronische Systeme entwerfen, herstellen und prüfen können
- Messungen an komplexen elektronischen Vorgängen durchführen können
- Bau von mechatronischen Geräten auf Grund von Schaltplänen planen und durchführen

Kompetenz in Informatik und Informationstechnologie

- Programme für ein Projekt planen und umsetzen können
- Softwaremodule beschreiben und dokumentieren können

8. Klasse – Kompetenzmodul 7

7. Semester

Projektkompetenz

- Projekt-Managementaktivitäten, wie die Erstellung von Zieldefinitionen, die Spezifikation von Arbeitspaketen, die Terminplanung sowie die Kosten- und Ressourcenplanung durchführen können
- Schaltpläne und Leiterplatten-Layouts mit CAD-Systemen erstellen können
- Zusammenstellungs- und Konstruktionszeichnungen für mechanische Baugruppen mit CAD-Systemen anfertigen können
- Umfassende technische Dokumentation für mechatronischen Systeme, wie Blockdiagramme, Verdrahtungspläne, Systembeschreibungen, Bedienungsanleitungen, sowie Fertigungs- und Produktionsunterlagen erstellen können
- Mechatronischen Bauelemente und Baugruppen nach technischen und wirtschaftlichen Aspekten auswählen können

8. Semester

Projektkompetenz

- Geplante mechatronische Teil-Projekte praktisch umsetzen können
- Erstellte technische Projekt-Dokumentation angleichen und aktualisieren können
- Ausgewählte mechatronische Bauteile und Baugruppen in Bezug auf Qualität und Funktionalität evaluieren können
- Einschlägige Sicherheitsvorschriften und Normen praktisch anwenden und prüfen können
- Umfassende Tests und Erstellen von Test-Dokumentation durchführen können
- Fehlersuche und Fehlerbehebung durchführen können
- Die eigenständig geplante praktische Hausarbeit im Umfang von 60 bis 80 Arbeitsstunden in den Bereichen Mechanik, Elektrotechnik/Elektronik und Informatik im Zuge einer zweiwöchigen praktischen Klausur als Teil des Techniker-Projektes durchführen können

FACHKUNDE

Bildungs- und Lehraufgabe (5. bis 8. Klasse):

Im Fachkundeunterricht folgende Kompetenzen erwerben und diese auch fächerübergreifend anwenden können:

- sichere Kenntnisse über die im Beruf verwendeten Werkstoffe, Hilfsstoffe, elektronischen und elektrischen Bauteile erwerben und die zur Bauteil- oder Werkstoffbearbeitung verwendeten Werkzeuge, Maschinen und Geräte, sowie die gängigen Arbeitsverfahren und Arbeitstechniken kennen
- Wissen über Qualitätsmanagement, berufseinschlägigen Sicherheitsvorschriften, insbesondere über die Schutzmaßnahmen und den Unfallschutz bei Arbeiten mit elektrischer Energie erwerben
- aufbauendes Grundlagenwissen in den einzelnen Teilbereichen an Aufgaben der Fachpraxis unter Einbindung wirtschaftlicher, ökologischer und sicherheitstechnischer Aspekte anwenden.

- Grundlagen der Elektrotechnik beherrschen, diese anwenden und facheinschlägige Aufgaben lösen
- die elektrotechnischen Gesetze, Vorschriften und Normen kennen und anwenden können. Die Vorschriften der Sicherheitsmaßnahmen zur Vermeidung elektrischer Unfälle kennen und anwenden
- elektrische, elektronische und mechatronische Bauelemente auswählen und diese fachgerecht einsetzen
- über ITK Recherchen anstellen, diese Bauelemente beschreiben und die notwendigen Datenblätter auch in englischer Sprache lesen
- die notwendigen einschlägigen Berechnungen durchführen können
- Grundlagen der Elektro-magnetischen-Verträglichkeit (EMV) und der elektrostatischen Entladung (ESD) verstehen und die dazu notwendigen Gesetze, Normen und Vorschriften kennen
- Gesetze der Digitaltechnik, der Mikrokontrollertechnik und des PC kennen, ihre Anwendung beherrschen und einschlägige Aufgaben lösen
- einfache Problemlösungen strukturieren und mit Hilfe der Informatik umsetzen
- mit Steuerungen und Regelungen und den dazu nötigen Sensoren und Aktoren umgehen
- mechatronische Lösungen und Probleme auf Deutsch und Englisch präsentieren

Didaktische Grundsätze (5. bis 8. Klasse):

Die Praxisbezogenheit und die Anwendbarkeit des Fachwissens im Werkstättenunterricht sind die wichtigsten Kriterien für die Unterrichtsgestaltung im Fachkundeunterricht. Besonderes Interesse ist auf den Stand der Technik in der Mechatronik zu legen.

Bei der Umsetzung der Lernziele soll auf alle Lerntypen Rücksicht genommen werden.

Eigenständige Lern- und Arbeitstechniken wie zB E-Learning sollen gefördert werden.

Globales Denken, selbstständiges Arbeiten und praxisnahes Anwenden werden durch Projektarbeiten gefördert. Die fachbezogene Abstimmung der einzelnen Teilbereiche innerhalb der Fachgegenstände und die Anschaulichkeit und Praxisnähe ist anzustreben.

Von der 5. bis 7. Klasse ist pro Semester je eine einstündige Schularbeit und in der 8. Klasse eine einstündige Schularbeit pro Schuljahr durchzuführen.

Bildungs- und Lehraufgabe, Lehrstoff:

5. Klasse (1. und 2. Semester)

Mechanische Kompetenz

- Grundkenntnisse der CAD-Systeme erwerben und anwenden können
- Bauteile und einfache Baugruppen in CAD zeichnen und verstehen
- Technische Zeichnungen lesen und verstehen können
- Längen- und Winkelmessung verstehen und anwenden können
- Werkzeuge in der Mechatronik kennenlernen und einordnen können
- Maschinen in der Mechatronik kennenlernen und einordnen können
- Eigenschaften und Normung von Stahl verstehen und einordnen können
- Herstellung und Verwendung von Sinterwerkstoffen verstehen und einordnen können
- NE-Metalle, deren Eigenschaften und Anwendungen verstehen können
- Eigenschaften und Anwendungen von Kunststoffen verstehen können
- Umweltproblematik der Werk- und Hilfsstoffe und Recyclingfähigkeit verstehen und anwenden können

Elektrotechnische und elektronische Kompetenz

- Grundlagen der Gleichstromtechnik verstehen und anwenden können
- Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrische Unfälle erkennen und danach handeln
- Grundlagen der elektromagnetischen Verträglichkeit und der elektrostatischen Entladung verstehen und anwenden können
- Grundlagen der Messtechnik anwenden können
- Grundlagen der Digitaltechnik anwenden können
- Passive Bauelemente in der Elektronik anwenden

6. Klasse

3. Semester – Kompetenzmodul 3

Mechanische Kompetenz

- Baugruppen und einfachen Geräte konstruieren
- Technische Beschreibungen und Dokumentationen erstellen

Elektrotechnische und elektronische Kompetenz

- Grundlagen der Schaltungsanalyse kennen und anwenden
- Grundlagen der Wechselstromtechnik kennen und anwenden

Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik-Kompetenz

- Schaltungen messen und die Ergebnisse interpretieren können

4. Semester – Kompetenzmodul 4

Mechanische Kompetenz

- Kraft und Drehmoment kennen; Gewindetribe verstehen und anwenden können
- Bauteilen freistellen können

Elektrotechnische und elektronische Kompetenz:

- Elektronische Bauteile und deren Eigenschaften kennen und technische Unterlagen interpretieren können

Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik-Kompetenz:

- Sensoren und deren Eigenschaften kennen und anwenden können
- Aktoren und deren Eigenschaften kennen und anwenden können
- Grundstrukturen von Steuerungen (SPS) und deren Anwendung kennen und anwenden können

Projektkompetenz:

- Einfaches Projektmanagement kennen und in Projektarbeiten anwenden können

7. Klasse

5. Semester – Kompetenzmodul 5

Mechanische und maschinenbauliche Kompetenz

- Grundlagen der Maschinendynamik verstehen
- Eigenschaften und Anwendungen von Linearachsen kennen

Elektrotechnische und elektronische Kompetenz

- Verschiedene Methoden zur Weg-, Winkel- und Abstandsmessungen kennen
- Eigenschaften und Anwendungen verschiedenster Kleinmotoren kennen
- Den Aufbau von Dreiphasen- und Einphasenmaschinen kennen
- Pneumatischen und hydraulischen Systeme aufbauen, einsetzen und ansteuern können
- Grundbegriffe der Automatisierungstechnik kennen und erklären können
- Eigenschaften und Unterschiede gängiger Ein-, und Ausgabegeräte kennen
- Grundlagen von sicherheitstechnischen Aspekten kennen
- Aufbau, Funktion und Eigenschaften unterschiedlicher Regelsysteme kennen und einsetzen

6. Semester – Kompetenzmodul 6

Kompetenz in Informatik und Informationstechnologie

- Aufbau von Mikrocontrollern und SPS kennen
- Eigenschaften, und Anwendungsbereiche gängiger Programmiersprachen zur Controller und SPS Programmierung kennen
- Aufbau von Kommunikationsmodellen kennen und erklären können
- Eigenschaften von gängigen Schnittstellen im und am PC kennen
- Unterschiedliche Bussysteme und deren Anwendungsbereiche kennen
- Grundlagen zur Datenübertragung kennen und verschiedene Leitertechnologien kennen
- Eigenschaften und Leistungsmerkmale unterschiedlicher Speichermedien kennen
- Zusammenwirken und Leistungsmerkmale von Komponenten und Peripheriegeräten kennen
- Verschiedene Betriebssysteme und deren Unterschiede kennen

8. Klasse – Kompetenzmodul 7

7. Semester

Projektkompetenz

- Grundlegendes Projekt-Management durchführen können
- Arbeitsabläufe vorbereiten und planen können
- Technische Dokumentation lesen und anfertigen können

Sicherheits- und Qualitäts-Kompetenzen

- Grundlagen der Maschinensicherheit und Schutzmaßnahmen von mechatronischen Systemen erklären können
- Grundlagen der EMV erklären können
- Aspekte zu Recycling und Umweltschutz diskutieren können
- Grundbegriffe der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements benennen und erklären können

Mechanische und maschinenbauliche Kompetenz

- Eigenschaften, Verarbeitungsmöglichkeiten und Einsatzbereiche von Werkstoffen erklären können
- Grundlagen der Werkstoffbearbeitung erklären können
- Grundlagen von Statik und Reibung erklären können
- Grundbegriffe der Festigkeitslehre benennen und erklären können
- Grundlegende Berechnungen durchführen können
- Grundbegriffe der Dynamik benennen und erklären können
- Grundlagen der Antriebsmechanik erklären können
- Grundlegende Berechnungen durchführen können
- Grundlagen der Verbindungstechnik erklären können
- Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Verbindungen diskutieren können
- Grundlagen und Einsatzbereiche von hydraulischen und pneumatischen Systemen erklären können
- Grundlagen der Prüftechnik und der verwendeten Prüfmittel erklären können

8. Semester

Elektrotechnische und elektronische Kompetenz

- Kenngrößen der Gleichstromtechnik benennen und erklären können
- Grundlegende Berechnungen durchführen können
- Grundprinzipien des Elektromagnetismus erklären können
- Kenngrößen der Wechsel- und Drehstromtechnik benennen und erklären können
- Grundlegende Berechnungen durchführen können
- Eigenschaften und Einsatzgebiete von Halbleiterbauelementen erklären können
- Grundsaltungen mit Halbleiterbauelementen dimensionieren können
- Eigenschaften und Einsatzgebiete von unterschiedlichen Antrieben erklären können
- Eigenschaften und Einsatzgebiete von unterschiedlichen Sensoren erklären können
- Grundlagen der Digitaltechnik erklären können
- Funktionsweise und Einsatzgebiete von DA- und AD-Wandlern erklären können
- Grundbegriffe der Automatisierungstechnik benennen und erklären können
- Messtechnische Grundprinzipien erklären können
- Grundlagen der Regelungstechnik erklären können
- Grundlagen der Leistungselektronik erklären können

Kompetenz in Informatik und Informationstechnologie

- Programmiergrundlagen erklären können
- Entwurfsunterlagen und Dokumentation erstellen können
- Grundbegriffe der Steuerungstechnik erklären können
- Eigenschaften und Einsatzgebiete, sowie Vor- und Nachteile unterschiedlicher Steuerungssysteme erklären können

- Arten von Benutzerschnittstellen und deren Einsatzgebiete sowie Vor- und Nachteile benennen und erklären können
- Grundbegriffe der Übertragungstechnik benennen und erklären können
- Eigenschaften und Einsatzgebiete, sowie Vor- und Nachteile unterschiedlicher Netzwerke und Bus-Systeme erklären können
- Computerhardware benennen und erklären können
- Betriebssysteme und Anwenderprogramme benennen und erklären können

WERKSTÄTTENLABOR

Bildungs- und Lehraufgabe (6. bis 8. Klasse):

Folgende Kompetenzen im Werkstättenlabor erwerben und diese auch fächerübergreifend anwenden können:

- anfallende Mess- und Prüfaufgaben lösen und dokumentieren.
- praxisnahe Projekte mit den Instrumenten der Planung, des Projektmanagements und der Fertigungs- und Qualitätssicherung abwickeln.

Didaktische Grundsätze (6. bis 8. Klasse):

Das Werkstättenlabor ist eine Vertiefung des Werkstättenunterrichts. Es soll mit Hilfe von technischen Hilfsmitteln den Lehrstoff aus der Praxis veranschaulichen. Auf die Dokumentation der einzelnen Arbeitsprozesse soll besonderer Wert gelegt werden.

Bei den Arbeiten in der Arbeitsvorbereitung ist neben den fachlichen Kenntnissen und Fertigkeiten auch auf die Persönlichkeitsbildung der Schülerinnen und Schüler zu achten.

Bildungs- und Lehraufgabe, Lehrstoff:

6. Klasse

3. Semester – Kompetenzmodul 3

Mechanische Kompetenz

- Mit pneumatischen Systemen arbeiten und deren Dokumentation erstellen

Elektrotechnische und elektronische Kompetenz

- Kenntnisse von CAD-Programmen in der Elektronik zur Erstellung von Leiterplatten
- Kenntnisse von Simulationsprogrammen für elektronische Schaltungen

4. Semester – Kompetenzmodul 4

Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik-Kompetenz:

- Messen von elektrischen Größen in elektronischen Schaltungen und deren Analyse
- Entwerfen und Dokumentieren von SPS-Programmen in diversen Programmiersprachen

Projektkompetenz:

- Rechnerunterstützte Arbeitsplanung durchführen können
- Wartungs- und Messplänen erstellen
- Produktionslisten und Beschaffung der Teile erstellen

7. Klasse

5. Semester – Kompetenzmodul 5

Mechanische und maschinenbauliche Kompetenz

- Normen für Konstruktionszeichnungen kennen und anwenden können

Kompetenz in Informatik und Informationstechnologie

- Programmwürfe anhand praktischer Übungen ausarbeiten und analysieren können
- Aufbau, Inbetriebnahme und Reparatur von Steuerungen und einfacher Regelkreise durchführen können

6. Semester – Kompetenzmodul 6

Mechanische und maschinenbauliche Kompetenz

- Mechatronische Geräte zerlegen, reparieren und zusammenbauen können

Kompetenz in Informatik und Informationstechnologie

- SPS-Programme in den genormten Programmiersprachen planen, erstellen und ausführen können
- Programme auf einem Robotiksystem erstellen und testen können

8. Klasse – Kompetenzmodul 7

7. Semester

- Lösungsvarianten für individuelle mechatronische Projekte konzipieren und ausarbeiten können
- Ausgearbeitete Konzepte nach technischen und wirtschaftlichen Aspekten evaluieren und bewerten können
- Software-Designunterlagen für die im Zuge des Projekts anfallenden Software-Module erstellen können

8. Semester

- Geplante Software-Module implementieren, simulieren und testen können
- Implementierte Software-Module integrieren und testen können

BETRIEBSWIRTSCHAFTSLEHRE

Siehe aa) Maschinenbautechnik, Betriebswirtschaftslehre