

## 2 Schwerpunkt Maschinenbau

### 2.1 Übersicht über die Themen- und Aufgabenfelder

Nr.	Themen- und Aufgabenfelder	Zeitrichtwerte in Stunden	
		Ausbildungs- abschnitt I	Ausbildungs- abschnitt II
11.1	Funktionszusammenhänge in technischen Systemen	60	
11.2	Informationsquellen und Arbeitsmethoden	60	
11.3	Fertigungsprozesse	40	
11.4.1	Lern- und Arbeitsprozesse	40	
11.4.2	Qualitätsmanagementsysteme	40	
12.1	Funktionszusammenhänge in technischen Systemen		100
12.2	IT-Systeme		80
12.3	Projektarbeit		100
12.4	Produktionsprozesse		80
12.5.1	Automatisierungssysteme zur Unterstützung technischer Prozesse		80
12.5.2	Elektrotechnik		80
12.5.3	Werkstofftechnik		80

Themen- und Aufgabenfelder des Pflichtbereiches

## 2.2 Themen- und Aufgabenfelder des Ausbildungsabschnitts I

### Ausbildungsabschnitt I

#### Themen- und Aufgabenfeld 11.1

#### Funktionszusammenhänge in technischen Systemen

Zeitrictwert: 60 Stunden (Pflichtbereich)

#### Verbindliche Unterrichtsinhalte

Technische Systeme zur Energie-,  
Informations- und Stoffumsetzung

Analyse von Systemkomponenten

Technische und naturwissenschaftliche  
Wirkungszusammenhänge und -prinzipien

#### Stichworte und Hinweise

Technische Zeichnungen  
Baugruppen  
Betriebsanleitungen  
Richtlinien

Subsysteme  
Maschinenelemente (Lager, Schrauben-  
verbindung)  
Werkstoffauswahl  
Normung

Kräfte  
Wärmedehnung  
Belastungsarten

#### Didaktische und methodische Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler erkunden und unterscheiden technische Systeme. Sie unterscheiden die Aufgabenverteilung der Subsysteme. Sie erläutern das Zusammenwirken der Systemkomponenten und ihre naturwissenschaftlichen Wirkungsprinzipien.

**Ausbildungsabschnitt I**

**Themen- und Aufgabenfeld 11.2**

**Informationsquellen und  
Arbeitsmethoden**

Zeitrictwert: 60 Stunden (Pflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

Informationsbeschaffung

Recherche (Internet, Fachtexte, grafische Darstellungen)

Informationsauswertung

Lesetechniken  
Auswahltechniken

Planung

Zeitmanagement  
Aufgabenverteilung  
Dokumentation

Präsentation

Rhetorik  
Visualisierungstechniken  
auch in englischer Sprache

Reflexion

Selbsteinschätzung  
Bewertungskriterien

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler nutzen unterschiedliche Medien, um sich Informationen zu beschaffen. Sie werten die Informationen aus, dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse. Sie reflektieren und bewerten ihre Arbeit.

**Ausbildungsabschnitt I**

**Themen- und Aufgabenfeld 11.3**

Zeitrichtwert: 40 Stunden (Pflichtbereich)

**Fertigungsprozesse**

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

Fertigungsverfahren

Fertigungsplanung

Prüfen

**Stichworte und Hinweise**

Drehen  
Fräsen

Arbeitsablaufplan  
Maschinenplan  
Arbeitssicherheit  
Umweltschutz

Prüfplan  
Prüfgerät  
Toleranzen

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren einfache technische Systeme in Bezug auf ihre Fertigung. Sie beschreiben die Funktion der Einzelemente und ziehen daraus Rückschlüsse auf Maße, Form, Werkstoff und Oberflächenqualität. Sie planen und dokumentieren den Fertigungsablauf unter Beachtung von Arbeitssicherheit und Umweltschutz. Sie ordnen der Fertigung geeignete Prüfverfahren zu.

**Ausbildungsabschnitt I**

**Themen- und Aufgabenfeld 11.4.1**

**Lern- und Arbeitsprozesse**

Zeitrictwert: 40 Stunden (Wahlpflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

Betriebliche und schulische  
Arbeitsprozesse

Methodentraining

Arbeitsformen

**Stichworte und Hinweise**

Betriebserkundung  
Fertigungs-, Zeit-, Organisationspläne  
Berichte  
Interview

Brainstorming, Mind-Mapping, Metaplan,  
Clustern

Einzel-, Team-, Gruppenarbeit  
Konfliktmanagement  
Vereinbarungen

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler erkunden Fertigung und Organisation der Praktikumbetriebe und ordnen sie allgemeinen betrieblichen Prozessen zu. Sie wenden Verfahren zur Umsetzung von Arbeitsaufträgen an, führen diese durch, dokumentieren und bewerten die Ergebnisse. Schülerinnen und Schüler reflektieren die Arbeitsformen. Sie erläutern Lern- und Arbeitsmethoden und wenden sie situationsbezogen an.

**Ausbildungsabschnitt I**

**Themen- und Aufgabenfeld 11.4.2**

**Qualitätsmanagementsysteme**

Zeitrichtwert: 40 Stunden (Wahlpflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

EFQM-Modell  
(European Foundation for Quality  
Management)

QFD  
(Quality Function Deployment)

FMEA  
(Failure Mode and Effects Analysis)

**Stichworte und Hinweise**

Analyse des Prozessmodells:  
Kunden- bzw. Mitarbeiterorientierung,  
Führung bzw. Management  
Ziele  
Ergebnisse  
Selbstbewertung  
Audit  
Benchmarking

Qualitätssicherung in der Produktent-  
wicklung  
Kundenbefragung und Bewertung  
Produkt- bzw. Qualitätsmerkmale  
House of Quality  
Kritische Qualitätsmerkmale

Qualitätssicherung in der Fertigung  
Risikobetrachtungen  
Risikoprioritätszahl

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren ein umfassendes europäisches Qualitätsmanagement-Modell. Sie beurteilen die Bedeutung in Bezug auf betriebliche und gesellschaftliche Prozesse, Arbeitsorganisation und Kunden- bzw. Mitarbeiterzufriedenheit. Sie wählen für spezifische Problemsituationen geeignete Methoden des Qualitätsmanagements aus, wenden sie an und überprüfen ihre Wirksamkeit.

## 2.3 Themen- und Aufgabenfelder des Ausbildungsabschnitts II

### Ausbildungsabschnitt II

#### Themen- und Aufgabenfeld 12.1

#### Funktionszusammenhänge in technischen Systemen

Zeitrichtwert: 100 Stunden (Pflichtbereich)

#### Verbindliche Unterrichtsinhalte

Technische Systeme zur  
Energie-, Informations- und  
Stoffumsetzung

Konstruktion

Berechnungen

Dokumentation

#### Stichworte und Hinweise

Technische Zeichnungen  
Gerätebeschreibungen  
Funktion und Wirkung

Optimieren und / oder Anpassen von  
technischen Systemen  
CAD- Systeme

Statik  
Festigkeitsberechnungen  
Bauteildimensionierung

Technische Zeichnung  
Prozess- und Arbeitspläne  
Prüfprotokoll  
Inbetriebnahme  
Wartungsplan  
auch in englischer Sprache

#### Didaktische und methodische Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler analysieren technische Systeme hinsichtlich ihrer Funktionen und beurteilen sie unter gesellschaftlichen und historischen Aspekten. Sie entwickeln alternative Lösungen zu Subsystemen unter fachlichen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten. Sie erstellen technische Dokumentationen unter Verwendung aktueller Medien und reflektieren ihre Lösungen.

**Ausbildungsabschnitt II**

**Themen- und Aufgabenfeld 12.2**

**IT- Systeme**

Zeitrictwert: 80 Stunden (Pflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

IT- Systeme

Aufbau, Funktion  
Dateiverwaltung  
Datenaustausch  
Datenschutz

Arbeitsplatzergonomie

Verordnungen

Software

Textverarbeitung  
CAD  
Diagramme  
Tabellenkalkulation  
Schaltpläne

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Entwicklungstrends und die Leistungsfähigkeit von IT-Systemen; sie beurteilen die Auswirkungen der Informationstechnik auf Individuum und Gesellschaft. Sie nutzen berufstypische Anwendersoftware und Standardsoftware zur Lösung schwerpunktbezogener Problemstellungen. Sie werten Informationen aus und erstellen technische Dokumentationen. Die Schülerinnen und Schüler präsentieren und reflektieren ihre Arbeitsergebnisse.

**Ausbildungsabschnitt II**

**Themen- und Aufgabenfeld 12.3**

**Projektarbeit**

Zeitrhythmuswert: 100 Stunden (Pflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

Projektauftrag

Problemanalyse von technischen Systemen  
Projektziele  
Projektorganisation  
Brainstorming

Projektplanung

Projektstrukturplan, Gant-Diagramm  
Netzplan  
Projektlauf- und Terminplan

Projektdurchführung

Dokumentation: Protokolle und Berichte  
Technische Zeichnung, Prototyping, Test  
Produktdokumentation  
Teamorientiertes Arbeiten  
Nutzung aktueller Medien

Projektabschluss

Projektpräsentation  
Projektbeurteilung

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln, analysieren und strukturieren projektorientierte Aufträge. Sie dimensionieren oder verändern einfache technische Systeme. Sie planen die Projektarbeit, entwickeln und realisieren praxisgerechte Problemlösungen und arbeiten dabei weitgehend selbstständig in Teams. In der praktischen Umsetzung der Lösungsvorschläge nehmen die Schülerinnen und Schüler das technische System in Betrieb und passen es gegebenenfalls an die Projektvorgaben an.

Sie dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse, bewerten ihr Handlungsprodukt sowie ihren Lern- und Arbeitsprozess unter arbeitsorganisatorischen, technischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten.

**Ausbildungsabschnitt II**

**Themen- und Aufgabenfeld 12.4**

**Produktionsprozesse**

Zeitrichtwert: 80 Stunden (Pflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

Fertigungsverfahren

Übersicht nach DIN  
Exemplarisch: Drehen, Fräsen

Grundlagen CNC- Technik

Maschinenaufbau  
Betriebsarten  
Nullpunkte  
Werkzeugvermessung

Fertigungsplanung CAD/CAM

Arbeitsablaufplanung  
Einrichten der Maschine  
Programmierung  
Programmsimulation

Qualitätssicherung  
SPC (Statistical Process Control)

Gauß'sche Normalverteilung  
Prüfmittel-, Maschinenfähigkeits- und  
Prozessfähigkeitsuntersuchung  
( $C_m, C_{mk}, C_p, C_{pk}$ )  
Prozessregelkarte  
Shewhart-Karte

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler gestalten automatisierte CAD/CAM Produktionsprozesse und wenden Qualitätsmanagementmodelle an. Sie werten Fertigungsunterlagen aus. Sie planen den Fertigungsprozess und ermitteln die notwendigen Fertigungsdaten. Sie automatisieren den Fertigungs- und Produktionsprozess.

**Ausbildungsabschnitt II**

**Themen- und Aufgabenfeld 12.5.1**

**Automatisierungssysteme zur  
Unterstützung technischer Prozesse**

Zeitrichtwert: 80 Stunden (Wahlpflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

Steuerungssysteme

Analyse von technischen Unterlagen und Systemen (Technologieschema, Bauelemente, binäre Verknüpfungen, einfache Grundschaltungen)

Einsatzgebiete

Auswahl und Anpassung von Steuerungssystemen (Pneumatik, Elektropneumatik, Speicherprogrammierbare Steuerungen)  
Praktische Anwendung und Umsetzung  
Arbeitssicherheit

Dokumentation

Zuordnungsliste, Wahrheitstabelle, Funktionsgleichung, Logikplan, Pneumatikplan, Funktionsdiagramm, Stromlaufplan

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Problemstellungen und entwickeln Lösungskonzepte im Bereich der Automatisierungstechnik. Sie werten technische Unterlagen aus und erläutern die Funktionszusammenhänge. Sie entwickeln Automatisierungssysteme und können unterschiedliche Steuerungsmedien handhaben. Sie entwickeln Lösungskonzepte zur Qualitätssicherung und Arbeitssicherheit. Sie dokumentieren und präsentieren ihre Lösungskonzepte.

**Ausbildungsabschnitt II**

**Themen- und Aufgabenfeld 12.5.2**

**Elektrotechnik**

Zeitrichtwert: 80 Stunden (Wahlpflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

Elektrische Systeme

Analyse elektrischer Grundschaltungen:  
Elektrische Größen, Zusammenhänge  
(Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche  
Regeln), Darstellungsmöglichkeiten,  
Berechnungen und Messungen  
Elektromotor  
Technische Unterlagen (Schaltpläne,  
Stromlaufpläne, Normen, Verordnungen)  
Funktion und Wirkung  
Wirkungsgrad

Elektrische Betriebsmittel

Elektromotor  
Einsatzspezifische Anforderungen  
Gefahren durch Überlastung, Kurzschluss  
Überspannung  
Schutzelemente  
Prüfen und Messen

Realisierung

Motoranschlüsse  
Inbetriebnahme  
Dokumentation der Arbeitsunterlagen

Sicherheit

Stromwirkung auf Organismus  
Hilfsmaßnahmen bei Unfällen  
Sicherheitsregeln

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler erwerben sich Kenntnisse über die Wirkung der elektrischen Energie in technischen Systemen. Sie kennen Grundschaltungen der Elektrotechnik, stellen diese dar und untersuchen ihre Wirkungsweise. Sie wenden ihre Kenntnisse für die Auswahl elektrischer Betriebsmittel an. Dazu messen und berechnen sie elektrische und physikalische Größen. Sie benutzen Tabellen, Diagramme und Formeln für die Lösung der Aufgaben

Gefahren, die sich durch den Einsatz der elektrischen Energie für Mensch und Technik ergeben, werden erkannt und entsprechende Maßnahmen zum Schutz gemäß der Vorschriften ergriffen.

**Ausbildungsabschnitt II**

**Themen- und Aufgabenfeld 12.5.3**

**Werkstofftechnik**

Zeitrichtwert: 80 Stunden (Wahlpflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

Werkstoffanforderungen

Materialanforderungen für technische Systeme  
Entwickeln eines Anforderungskataloges (Beanspruchungsgrößen, Korrosion, Umweltverträglichkeit, Kosten, Fertigungskriterien)

Werkstoffauswahl

Materialliste erarbeiten:  
Werkstoffkennwerte ermitteln,  
Werkstoffaufbau, Normung, Bezeichnung  
Alternative Werkstoffe

Eigenschaften ändern

Anpassung durch:  
Härten, Glühen, Legieren, Pressen

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen Anforderungskatalog für die Werkstoffauswahl eines technischen Systems. Sie beschreiben die vorherrschenden Beanspruchungsarten. Werkstoffspezifische Eigenschaften ermitteln sie durch ein technische Experimente und dokumentieren ihre Vorgehensweise und Versuchsergebnisse. In weiteren Experimenten lernen Sie die Eigenschaften der Werkstoffe zu verändern und gegebenenfalls an die Anforderungen anzupassen. Sie ordnen dem Anforderungskatalog die Werkstoffe entsprechend der gewonnenen Kenntnisse zu.