

### 3 Schwerpunkt Elektrotechnik

#### 3.1 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	80	
11.2	Informationssysteme	40	
11.3	Energieversorgung von elektrischen Anlagen und Geräten	40	
11.4.1	Lern- und Arbeitsprozesse	40	
11.4.2	Schaltungsanalyse und -dokumentation	40	
12.1	Analyse von Gleichstromnetzen		100
12.2	Elektrotechnische Systeme zur Erzeugung, Übertragung und Nutzung von Wechselspannungen		120
12.3	Elektronische Geräte und Baugruppen		60
12.4	Projektarbeit		80
12.5.1	Schaltungen zur Informationsverarbeitung		80
12.5.2	Elektrische Antriebe		80
12.5.3	Steuerungstechnik		80
12.5.4	Informationstechnische Systeme		80

#### Themen- und Aufgabenfelder des Pflichtbereiches

### 3.2 Themen- und Aufgabenfelder des Ausbildungsabschnitts I

#### Ausbildungsabschnitt I

#### Themen- und Aufgabenfeld 11.1

#### Funktionszusammenhänge in technischen Systemen

Zeitrichtwert: 80 Stunden (Pflichtbereich)

#### Verbindliche Unterrichtsinhalte

Technische Systeme

Systemkomponenten

Technische und naturwissenschaftliche  
Wirkungszusammenhänge und -prinzipien

#### Stichworte und Hinweise

Überblick, Orientierung  
Anwendungsbeispiele für elektro-  
technische Systeme, Energieversor-  
gungssysteme, Kommunikationssysteme,  
Automatisierungssystem

Aufgaben und Funktionen von elektro-  
technischen Geräten, Baugruppen, Bau-  
elementen

Elektrische Grundschaltungen  
Elektrische Grundgrößen  
Verhalten und Kennwerte exemplarischer  
linearer und nichtlinearer Bauelemente  
Messen elektrischer Größen  
Gefahren des elektrischen Stromes

#### Didaktische und methodische Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler analysieren schwerpunktbezogene technische Systeme, z.B. unter dem Gesichtspunkt des Energieflusses vom Erzeuger zum Verbraucher oder des Informationsflusses vom Sender zum Empfänger. Sie unterscheiden die Aufgaben und Funktionen von Systemkomponenten. Die Schülerinnen und Schüler erläutern das Zusammenwirken der Systemkomponenten und untersuchen die technisch-naturwissenschaftlichen Wirkungszusammenhänge und -prinzipien.

**Ausbildungsabschnitt I**

**Themen- und Aufgabenfeld 11.2**

**Informationssysteme**

Zeitrichtwert: 40 Stunden (Pflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

Informationsquellen

Fachtexte, Bibliotheken, Internet

Informationsverarbeitung

Aufbau und Funktion von IT-Systemen  
Anwendung von IT-Systemen in der  
Elektrotechnik  
Auswirkungen der Informationstechnik

Auswertung und Dokumentation

Anwendung von Software  
Texte, Zeichnungen, Diagramme,  
Tabellen, Schaltpläne  
Darstellung und Interpretation von  
Messwerten

Präsentation

Präsentationsmethoden  
Grundregeln für Präsentationen  
Präsentationsmedien  
Visualisierung

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler nutzen unterschiedliche Medien, um Informationen zum Aufbau und zur Funktion von IT-Systemen sowie zu deren Anwendungen in der Elektrotechnik zu beschaffen. Sie werten Informationen aus und erstellen technische Dokumentationen.

Dabei verwenden Sie berufstypische Software und Standardsoftware zur Auswertung von Versuchen und zur Lösung und Darstellung elektrotechnischer Problemstellungen.

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Entwicklungstrends und die Leistungsfähigkeit von IT-Systemen. Sie beurteilen die Auswirkungen der Informationstechnik auf Individuum und Gesellschaft. Die Schülerinnen und Schüler präsentieren und reflektieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse.

**Ausbildungsabschnitt I**

**Themen- und Aufgabenfeld 11.3**

**Energieversorgung von elektrischen  
Anlagen und Geräten**

Zeitrichtwert: 40 Stunden (Pflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

Erzeugung elektrischer Energie

Regenerative und konventionelle  
Energiequellen  
Umweltverträglichkeit  
Energiebilanz  
Energie, Arbeit, Wirkungsgrad

Übertragung und Verteilung elektrischer  
Energie

Übertragungsverluste

Nutzung elektrischer Energie

Energiebedarf, Energiekosten  
Wirkungsgrad

Messen elektrischer Größen

Verfahren und Geräte zur Bestimmung von  
Arbeit und Leistung bei Gleichstrom

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Gewinnung, Verteilung und Nutzung elektrischer Energie aus technischer, ökonomischer und ökologischer Sicht, um geeignete Energieversorgungen für elektrische Geräte und elektrische Anlagen auszuwählen. Beispielsweise ist eine Fotovoltaikanlage für den Inselbetrieb besonders geeignet, die fachlichen Inhalte aufgaben- und anwendungsbezogen zu erarbeiten.

Zur Schaltungsanalyse und Funktionsprüfung wenden die Schülerinnen und Schüler messtechnische Methoden an. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren, präsentieren und beurteilen ihre Arbeitsergebnisse und reflektieren ihre Lernprozesse.

**Ausbildungsabschnitt I**

**Themen- und Aufgabenfeld 11.4.1**

**Lern- und Arbeitsprozesse**

Zeitrichtwert: 40 Stunden (Wahlpflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

Betriebliche Arbeitsprozesse

Erkundungsaufträge  
Betriebliche Strukturen  
Arbeitsorganisation  
Produkte  
Dienstleistungen

Schulische Lernprozesse

Lern- und Arbeitsmethoden  
Auswertung  
Dokumentation

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler erkunden Aufbau und Arbeitsprozesse der Praktikumsbetriebe und ordnen sie allgemeinen betrieblichen Prozessen zu. Dabei wenden sie Verfahren zur Umsetzung von Arbeitsaufträgen an, führen diese durch und bewerten die Ergebnisse. Diese Themenbereiche können auch Gegenstand der Praktikumsberichte sein.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren ihre Lernprozesse. Sie reflektieren ihr Lern- und Arbeitsverhalten.

Die Schülerinnen und Schüler erläutern Lern- und Arbeitsmethoden und wenden diese situationsbezogen an.

**Ausbildungsabschnitt I**

**Themen- und Aufgabenfeld 11.4.2**

**Schaltungsanalyse und  
–dokumentation**

Zeitrictwert: 40 Stunden (Wahlpflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

Installationsschaltungen

Elektrotechnische Dokumentation und  
Simulation

**Stichworte und Hinweise**

Grundsaltungen  
Zeitgesteuerte Schaltungen  
Schaltpläne, Schaltzeichen  
Aufgelöste und zusammenhängende  
Darstellung

Anwendersoftware

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren anhand von Stromlaufplänen Installationsschaltungen. Sie lernen dabei Prinzipien der Schaltungstechnik kennen, die im Rahmen problemorientierter Aufgaben zur Synthese einfacher Stromlaufpläne genutzt werden. Beim Entwurf der Stromlaufpläne nutzen die Schülerinnen und Schüler auch geeignete Anwendersoftware.

### 3.3 Themen- und Aufgabenfelder des Ausbildungsabschnitts II

<b>Ausbildungsabschnitt II</b> <b>Themen- und Aufgabenfeld 12.1</b> Zeitrichtwert: 100 Stunden (Pflichtbereich)	<b>Analyse von Gleichstromnetzen</b>
---	--------------------------------------

#### Verbindliche Unterrichtsinhalte

Schaltungen mit Spulen, Kondensatoren und realen Widerständen

Schaltungen mit einer und mehreren Spannungsquellen

#### Stichworte und Hinweise

Anwendungsbeispiele  
Technische Ausführungen  
Kenngrößen  
Ein- und Ausschaltvorgänge

Anpassung  
Ersatzschaltungen  
Verfahren zur Netzwerkberechnung

#### Didaktische und methodische Hinweise

Die Schülerinnen und Schüler analysieren und dimensionieren anwendungsbezogene Schaltungen und Netzwerke der Gleichstromtechnik. Dabei wenden sie messtechnische und mathematische Methoden an. Als Hilfsmittel zur Lösung von Gleichungssystemen nutzen sie algebräfähige Taschenrechner (CAS).

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen reale Bauteile der Elektrotechnik aufgrund ihrer Kenngrößen und Eigenschaften.

Es bieten sich Aufgabenstellungen wie die Untersuchung eines komplexeren Netzwerkes (zwei oder mehrere Spannungsquellen), die Untersuchung eines R/2R-DA-Wandlers oder die Analyse einer Verzögerungsschaltung an. Neben der messtechnischen Untersuchung der Schaltungen kann auch geeignete Simulationssoftware eingesetzt werden.

**Ausbildungsabschnitt II**

**Themen- und Aufgabenfeld 12.2**

**Elektrotechnische Systeme zur  
Erzeugung, Übertragung und Nutzung  
von Wechselspannungen**

Zeitrictwert: 120 Stunden (Pflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

Generator, Transformator

Elektromagnetische Induktion

Schaltungen mit R, L und C

Technische Anwendungen  
Ersatzschaltungen  
Wirk-, Schein-, Blindgrößen  
Linien- und Zeigerdiagramme  
Bestimmung von Wechselgrößen durch  
komplexe Rechnung

Messen von Wechselstromgrößen

Verfahren und Geräte

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen elektrische Anlagen, Schaltungen und Bauelemente und beschreiben die Möglichkeiten der Erzeugung, Übertragung und Nutzung von Wechselspannungen.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren und dimensionieren Wechselstromkreise der Praxis, z.B. Kompensationsschaltungen, Hochpass, Tiefpass, beschreiben diese mittels idealer Widerstände und wenden messtechnische sowie mathematische Methoden an. Als Hilfsmittel für die komplexe Rechnung nutzen sie algebräfähige Taschenrechner (CAS).

**Ausbildungsabschnitt II**

**Themen- und Aufgabenfeld 12.3**

**Elektronische Geräte und Baugruppen**

Zeitrichtwert: 60 Stunden (Pflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

Analoge Baugruppen und Bauelemente zur Stromversorgung

Verstärkerschaltungen

**Stichworte und Hinweise**

Gleichrichtung  
Glättung, Siebung  
Stabilisierung

Grundsaltungen  
Schaltverstärker  
Diskreter und integrierter Aufbau

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Funktion und Betriebsverhalten von Schaltungen zur Spannungsversorgung elektronischer Baugruppen und beschreiben die Wirkungszusammenhänge zwischen den Komponenten.

Exemplarisch für elektronische Anwendungen untersuchen die Schülerinnen und Schüler einfache Schaltungen zur Verstärkung von Wechselspannungen. Sie analysieren die Funktionen der einzelnen Bauteile und berechnen wichtige Kenngrößen. Zur Schaltungsanalyse und –synthese wenden die Schülerinnen und Schüler mathematische und messtechnische Verfahren an und verwenden geeignete Simulationssoftware.

**Ausbildungsabschnitt II**

**Themen- und Aufgabenfeld 12.4**

**Projektarbeit**

Zeitrichtwert: 80 Stunden (Pflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

Projektauftrag

Problemanalyse  
Projektziele  
Projektorganisation  
Brainstorming

Projektplanung

Projektstrukturplan, Gantt-Diagramm  
Netzplan  
Projektlauf- und Terminplan

Projektdurchführung

Prozessdokumentation: Protokolle und  
Berichte, Schaltpläne, Prototyping, Test  
Produktdokumentation

Teamorientiertes Arbeiten  
Nutzung aktueller Medien

Projektabschluss

Projektpräsentation  
Projektbeurteilung

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren und strukturieren projektorientierte Aufträge, die sich inhaltlich auf die Themen- und Aufgabenfelder des Pflichtbereiches im Ausbildungsabschnitt II beziehen. Dabei muss es sich nicht um ein Projekt im strengeren Sinn handeln (z.B. Einmaligkeit nach DIN 99901), sondern es ist als Heranführung an die Arbeitsweise in Projekten zu sehen.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln und realisieren in der Gruppe praxisgerechte Problemlösungen. Sie dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse, bewerten ihr Handlungsprodukt sowie ihren Lern- und Arbeitsprozess unter technischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten.

**Ausbildungsabschnitt II**

**Themen- und Aufgabenfeld 12.5.1**

**Schaltungen zur Informations-  
verarbeitung**

Zeitrictwert: 80 Stunden (Wahlpflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

Analoge und digitale Übertragung von  
Informationen

Information, Signal  
Blockschaltbild

Digitale Informationsverarbeitung

Logische Grundverknüpfungen  
Zahlensysteme  
Codes, Codierung  
AD/DA-Wandlung

Schaltungsanalyse und -synthese

Schaltungen der kombinatorischen und  
sequentiellen Logik

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren analoge und digitale Schaltungen zur Informationsverarbeitung und beschreiben die Funktion von ausgewählten Bauelementen und Baugruppen.

Die Schülerinnen und Schüler entwerfen einfache Schaltungen bzw. Schaltungskomponenten zur Informationsverarbeitung. Dabei nutzen sie experimentelle Methoden und Simulationssoftware für elektronische Schaltungen. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Schaltungen im Hinblick auf Anwendungen und Anforderungen.

**Ausbildungsabschnitt II**

**Themen- und Aufgabenfeld 12.5.2**

**Elektrische Antriebe**

Zeitrhythmuswert: 80 Stunden (Wahlpflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

Struktur eines Antriebssystems

Anwendungsbeispiele  
Auswahlkriterien für Antriebsmotoren

Gleich-, Wechsel-, Drehstrommaschinen

Funktion, Betriebsverhalten  
Kennlinien  
Einsatzbereiche

Geräte und Baugruppen zum Schalten und Steuern von elektrischen Antrieben

Anlass- und Bremsverfahren  
Drehzahlsteuerung  
Motorschutz

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Antriebssysteme und beschreiben die Funktion und das Betriebsverhalten von elektrischen Antrieben. Die Schülerinnen und Schüler wählen Motoren für antriebstechnische Aufgabenstellungen begründet aus und dimensionieren die erforderlichen Geräte, Baugruppen und Schutzeinrichtungen. Die Schülerinnen und Schüler messen und dokumentieren Betriebswerte. Sie erstellen technische Dokumentationen einschließlich Schaltungsunterlagen.

**Ausbildungsabschnitt II**

**Themen- und Aufgabenfeld 12.5.3**

**Steuerungstechnik**

Zeitrichtwert: 80 Stunden (Wahlpflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

Steuerung, Regelung

Anwendungsbeispiele  
Wirkungsprinzipien  
Technologieschema  
EVA-Prinzip  
Sensoren, Aktoren  
Schnittstellen

Verbindungsprogrammierte Steuerung

Funktionsbeschreibung  
Stromlaufplan

Speicherprogrammierte Steuerung

Logische Grundverknüpfungen  
Speicher-, Zeit- und Zählfunktionen  
Programmdokumentation

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen verschiedene Möglichkeiten zur Steuerung von Prozessen, ermitteln gemeinsame Funktionsprinzipien und beurteilen Vor- und Nachteile der einzelnen Steuerungstechniken unter ökonomischen und sicherheitstechnischen Aspekten. Die Schülerinnen und Schüler entwerfen Steuerungen für typische Aufgabenstellungen, überprüfen die Funktion mit Hilfe von anwendungsspezifischer Software bzw. Simulationssoftware und dokumentieren ihre Lösungen.

**Ausbildungsabschnitt II**  
**Themen- und Aufgabenfeld 12.5.4**      **Informationstechnische Systeme**  
Zeitrichtwert: 80 Stunden (Wahlpflichtbereich)

**Verbindliche Unterrichtsinhalte**

**Stichworte und Hinweise**

Hard- und Softwarekomponenten

Aufbau, Funktion  
Betriebssysteme  
Installation  
Konfiguration

Lokale und globale Netzwerke

Netzwerkkomponenten  
Netzwerkcommunication  
Diagnose  
Fehlerbehebung  
Datensicherung  
Datenschutz

Dokumentation und Präsentation im Netz

Internetdienste  
Hypertextsysteme  
Präsentationstechniken

**Didaktische und methodische Hinweise**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Anforderungen an ein Einzelplatzsystem und bestimmen den Hard- und Softwarebedarf. Sie installieren und konfigurieren Hard- und Softwarekomponenten. Die Schülerinnen und Schüler handhaben Dateisysteme und erstellen eine aufgabengerechte Dateiorganisation. Sie analysieren Fehler, führen Updates durch und übergeben das Gesamtsystem.

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen bestehende Netze und beschreiben die Eigenschaften und Funktionen der einzelnen Komponenten. Sie planen den Aufbau eines lokalen Netzwerkes.

Zur Präsentation der Ergebnisse kann neben herkömmlichen Präsentationsmethoden auch eine Web-Seite genutzt werden, die von den Schülerinnen und Schülern erstellt wird.