



# Curriculum

Fachrichtungsbezogener Lernbereich

Fachbereich Technik

Fachrichtung Elektrotechnik

Schwerpunkt Energietechnik und  
Prozessautomatisierung

Stand: 1.8.2021



**SACHSEN-ANHALT**

Ministerium für Bildung

**Fachschule**



## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Abkürzungsverzeichnis .....	2
2. Intention der Weiterbildung .....	3
2.1 Intention der Fachschule .....	3
2.2 Ziel der Fachschule Elektrotechnik, Schwerpunkt Energietechnik und Prozessautomatisierung .....	4
3. Kompetenzmodell.....	6
4. Fachdidaktische Konzeption .....	10
5. Kompetenzentwicklung in den Fächern .....	14
5.1 Übersicht über die Fächer .....	14
5.2 Kompetenzen und Wissensbestände der Fächer.....	15
5.2.1 Technische Mathematik.....	15
5.2.2 Technische Physik.....	19
5.2.3 Chemie/Werkstoffkunde .....	22
5.2.4 Rechnergestützte Dokumentation.....	24
5.2.5. Grundlagen der Informationsverarbeitung.....	26
5.2.6 Grundlagen der Elektrotechnik .....	27
5.2.7 Grundlagen der Elektronik .....	31
5.2.8 Betriebswirtschaft/Unternehmensführung .....	33
5.2.9 Angewandte Elektronik .....	38
5.2.10 Messtechnik .....	42
5.2.11 Prozessautomatisierungstechnik .....	45
5.2.12 Energietechnik.....	48
5.2.13 Datenübertragungstechnik.....	54
5.2.14 Informationstechnik .....	55
5.2.15 Berufs- und Arbeitspädagogik.....	58

# 1. Abkürzungsverzeichnis

AEVO	Ausbilder-Eignungsverordnung
AG	Aktiengesellschaft
AO	Abgabeordnung
BAB	Betriebsabrechnungsbogen
BBiG	Berufsbildungsgesetz
BCD	binär codierte Dezimalzahl (Binary Coded Decimal)
CAD	computer-aided design
CAM	computer-aided manufacturing
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ERP	Enterprise Ressource Planning
EStG	Einkommenssteuergesetz
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GRAFCET	Spezifikationsprache für Funktionspläne der Ablaufsteuerung
HGB	Handelsgesetzbuch
HSQ-VO	Hochschulqualifikationsverordnung des Landes Sachsen-Anhalt
HwO	Handwerksordnung
IPv4	Internet Protocol Version 4
IPv6	Internet Protocol Version 6
IT-System	Isolé Terre (Bezeichnung des Drehstromsystems nach den Erdungsverhältnissen)
JArbSchG	Jugendarbeitsschutzgesetz
KG	Kommanditgesellschaft
KMK	Kultusministerkonferenz
LDR	Light Dependent Resistor (Fotowiderstand)
Ltd.	Limited
MAC	Media (Medium)-Access-Control
MES	Manufacturing Execution System
NAS	Network Attached Storage
NAND	not and-Verknüpfung
NOR	not or-Verknüpfung
NTC	Negative Temperature Coefficient Thermistor (Heißleiter)
OHG	Offene Handelsgesellschaft
PLM	Produkt-Lifecycle-Management
PN-Übergang	Grenzschicht zwischen p- und n-dotiertem Halbleitermaterial
PTC	Positive Temperature Coefficient Thermistor (Kaltleiter)
RAID	redundant array of independent disks (redundante Anordnung unabhängiger Festplatten)
RCD	Residual Current Device (Fehlerstromschutzeinrichtungen)
SCL	Structured Control Language
SEMP	Switching Electromagnetic Pulse (Überspannung)
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerungen
SI-Einheit	Système international d'unités, Internationales Einheitensystem
TN-System	terre neutre (Bezeichnung des Drehstromsystems nach den Erdungsverhältnissen)
TT-System	terre terre (Bezeichnung des Drehstromsystems nach den Erdungsverhältnissen)
UstG	Umsatzsteuergesetz
VDR	Voltage Dependent Resistor (Varistor)

## **2. Intention der Weiterbildung**

### **2.1 Intention der Fachschule**

*Fachschulen sind Einrichtungen der beruflichen Weiterbildung*

Die fachschulischen Bildungsgänge schließen an eine berufliche Erstausbildung und an Berufserfahrungen an. Sie führen in unterschiedlichen Organisationsformen des Unterrichts (Vollzeit- oder Teilzeitform) zu einem staatlichen postsekundären Berufsabschluss nach Landesrecht.

Ziel der Ausbildung im Fachbereich Technik ist es, Fachkräfte mit einschlägiger Berufsausbildung und Berufserfahrung für die Lösung technisch-naturwissenschaftlicher Problemstellungen, für Führungsaufgaben im betrieblichen Management auf der mittleren Führungsebene sowie für die unternehmerische Selbstständigkeit zu qualifizieren.

*Fachschulen qualifizieren zur Übernahme erweiterter Verantwortung und Führungstätigkeit*

Fachschulen vermitteln erweiterte berufliche Fähigkeiten und Kenntnisse für Fachkräfte in der beruflichen Praxis. Fachschülerinnen und -schüler qualifizieren sich für übergreifende oder spezielle Aufgaben koordinierender, gestaltender, leitender und pädagogischer Art. Ziel der Ausbildung ist es, Fachkräfte mit beruflicher Erfahrung zu befähigen, komplexe Arbeiten selbstständig zu bewältigen, effektiv und kostenbewusst betriebliche Prozesse zu gestalten, Entscheidungen zu treffen, deren Umsetzung zu planen, diese durchzuführen und zu reflektieren, verantwortlich in aufgaben- und projektbezogenen Teams tätig zu werden sowie Führungsaufgaben in definierten Funktionsbereichen zu übernehmen.

Der Abschluss der Fachschule befähigt auch zur unternehmerischen Selbstständigkeit.

*Fachschulen orientieren sich an den aktuellen Qualifikationsanforderungen der Arbeitswelt*

Die Arbeitswelt ist von Wandlungen und Umbrüchen in den Produktions-, Verwaltungs- und Dienstleistungsbereichen geprägt. Berufliche Anforderungen ändern sich entsprechend. Die Ausbildung orientiert sich an den Erfordernissen der beruflichen Praxis und befähigt die Fachschülerinnen und -schüler, den technischen, technologischen und wirtschaftlichen Wandel zu bewältigen und die sich daraus ergebenden Entwicklungen der Wirtschaft mitzugestalten.

Der Umsetzung neuer Technologien - verbunden mit der Fähigkeit kostenbewusst zu handeln und Fremdsprachenkenntnisse anzuwenden - wird deshalb auf der Basis des fachrichtungsspezifischen Vertiefungswissens in der Fachschule besonderer Wert beigemessen. Die Fähigkeit, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter anzuleiten, zu führen, zu motivieren und zu beurteilen sowie die Fähigkeit zur Teamarbeit erlangen im Zusammenhang mit den speziellen fachlichen Kompetenzen besondere Bedeutung.

### *Fachschulen vermitteln Studierfähigkeit*

Absolventinnen und Absolventen der Fachschulen erwerben gemäß Hochschulqualifikationsverordnung (HSQ-VO) des Landes Sachsen-Anhalt vom 17. April 2009 (i.d.F. vom 10.12.2015) mit ihrem Bildungsabschluss die allgemeine Hochschulzugangsberechtigung. Der Unterricht in den Fachschulen orientiert sich daher an den Bildungsstandards der Stufe 6 des Deutschen Qualifikationsrahmens und gewährleistet ein wissenschaftspropädeutisches Niveau durch seine Orientierung an aktuellen Anforderungen an das wissenschaftliche Denken und Handeln. Dabei vermittelt der Unterricht in der Fachschule für Technik auch eine technikwissenschaftliche Grund- und Fachbildung, die gemäß KMK-Vereinbarungen zur Anrechnung von außerhalb des Hochschulwesens erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten auf ein Hochschulstudium vom 28.06.2002 und vom 18.09.2008 bei einem späteren fachlich affinen Studium teilweise angerechnet werden können.

Gemäß der Rahmenvereinbarung über Fachschulen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.11.2002, i. d. F. vom 10.09.2020) können die Länder vorsehen, dass die Berufsbezeichnung durch den Klammerzusatz „Bachelor Professional in „Bezeichnung des Fachbereiches nach Ziffer 3.1““ ergänzt wird. Sachsen-Anhalt weist die veränderte Berufsbezeichnung auf dem Zeugnis aus. Durch die attraktiven, international anschlussfähigen Abschlussbezeichnungen wird ein wichtiges Signal für die Gleichwertigkeit von beruflicher und akademischer Bildung gesetzt und die Mobilitäts- und Karrierechancen der Absolventen werden gestärkt.

Die Weiterbildung baut auf eine breite mathematisch-naturwissenschaftliche Basis auf. In den technischen Fächern werden komplexe berufliche Aufgaben- und Problemstellungen bearbeitet. Im Rahmen einer Projektarbeit entwickeln die Fachschülerinnen und -schüler Projektmanagementkompetenz. Sie machen sich dabei mit den Ingenieurwissenschaften zugrundeliegenden Denk- und Handlungsweisen vertraut und lernen sukzessiv das Einschätzen von technischen Risiken und Problemen sowie deren Lösung. Die dabei erlernten Lösungsalgorithmen, -strategien und -ansätze sind Werkzeuge zur Bewältigung wissenschaftlich-technischer Aufgaben und bereiten auch auf ein erfolgreiches Hochschulstudium vor.

## **2.2 Ziel der Fachschule Elektrotechnik, Schwerpunkt Energietechnik und Prozessautomatisierung**

Das berufliche Handeln von Technikern und Technikerinnen ist bestimmt durch ein methodengeleitetes Vorgehen sowie die permanente Reflexion der jeweiligen Bedingungen und Konsequenzen. Dabei finden die ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Bedingungen in der gesamten Prozesskette Beachtung.

Technikerinnen und Techniker werden auf die rasante Entwicklung digitaler Technologien und die damit einhergehenden, tiefgreifenden Veränderungen in der Wirtschaft, in Arbeitsprozessen und

im Kommunikationsverhalten vorbereitet:

- Vernetzung der Infrastruktur sowie der gesamten Wertschöpfungskette,
- Erfassung, Transport, Speicherung und Auswertung von technischen Daten,
- Echtzeitfähigkeit der Systeme,
- Cyber-physische Systeme – intelligente, kommunikationsfähige und autonome Maschinen und Systeme,
- Verschmelzung von virtueller und realer Welt,
- Gewährleistung von Datensicherheit und Datenschutz.

Technikerinnen und Techniker verfügen über ausgeprägte kommunikative und soziale Fähigkeiten. Die kommunikativen Kompetenzen sind Voraussetzung für die verantwortliche Mitwirkung in aufgaben- bzw. projektbezogenen Teams und die Wahrnehmung von Führungsaufgaben. Sie delegieren Aufgaben und Entscheidungsbefugnisse, informieren, beraten und motivieren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und weisen sie in Arbeitsaufgaben ein. Dabei entwickeln die Technikerinnen und Techniker ihre berufssprachlichen Kompetenzen weiter und verwenden zunehmend Elemente der Fachsprache.

Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Elektrotechnik werden mit vielfältigen technischen, organisatorischen und wirtschaftlichen Aufgaben befasst, die bei der Planung und Entwicklung, Produktion, Wartung und Reparatur und beim Vertrieb elektrischer und elektronischer Geräte, Systeme und Anlagen anfallen.

Sie werden in folgenden Handlungsfeldern eingesetzt:

- Projektierung, Konfiguration und Errichtung elektrotechnischer und elektronischer Systeme
- Auswahl und Konfiguration von Komponenten zur Prozessautomatisierung
- Qualitätsmanagement betrieblicher Prozesse
- Übernahme von Führungsaufgaben, z. B. als Gruppenleiter/Gruppenleiterin

Zur Entwicklung und Errichtung elektrotechnischer und elektronischer Systeme analysieren, planen und dimensionieren sie elektrische, elektronische und digitale Schaltungen. Sie projektieren, errichten und warten komplexe elektrotechnische Systeme. Bei der Entwicklung von Lösungsstrategien wenden sie naturwissenschaftliche und mathematische Methoden sowie Methoden des Projektmanagements an. Sie erstellen Inbetriebnahmeprotokolle und Wartungspläne, nehmen die Anlagen in Betrieb, weisen betriebliche Fachkräfte in die Bedienung und Wartung ein. Sie visualisieren Steuerungs- und Regelungsprozesse zur Produktionsüberwachung.

Technikerinnen und Techniker wenden Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme zur Optimierung ihrer Entscheidungen an. Zur Unterstützung der Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter und Kundinnen bzw. Kunden erarbeiten sie Schulungsprogramme und führen Schulungen durch.

### 3. Kompetenzmodell

Neben der vertieften umfassenden Handlungskompetenz werden auch Kompetenzen im Bereich des Managements wie z. B. Führung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, Arbeiten im Team, Orientierung an Kundenbedürfnissen sowie für die Gestaltung von betrieblichen Prozessen nach ethischen, ökologischen und ökonomischen Aspekten entwickelt. Deshalb ist es notwendig, dass die Fachschülerinnen und -schüler über folgende überfachliche Kompetenzen verfügen:

- übertragene Aufgaben in ihrer Gesamtheit ohne Anleitung und Anweisung selbstständig vorbereiten, durchführen und bewerten,
- unternehmerisches Denken und Handeln als Bestandteil der Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz annehmen,
- auf wachsende Anforderungen in Bezug auf Flexibilität, sich wechselnde Bedingungen sowie immer kürzerer Innovationszyklen und ein verändertes Kundenverhalten angemessen reagieren,
- definierte Anforderungen, wie sie in Form von Kundenspezifikationen, Regelwerken oder sonstigen Vorschriften vorliegen, interpretieren und umsetzen,
- mit digitalen Tools kompetent, selbstbestimmt, verantwortungsbewusst und kreativ umgehen.

Aufgrund der Anforderungen durch die Entwicklung und Nutzung digitaler Technologien ist die berufliche Handlungskompetenz zu erweitern. Technikerinnen und Techniker erwerben Kompetenzen zu

- agilem Produktionsmanagement,
- SmartProduction und
- digitalem Systemmanagement.

*Agiles Produktionsmanagement:* Techniker und Technikerinnen verfügen über die Kompetenz, den Weg von der Produktidee über die Entwicklung und Konstruktion der Produkte bis zur Produktionsplanung und -steuerung zu realisieren und Daten im Enterprise Resource Planning-System (ERP) aufzubereiten, anzulegen und dem Manufacturing Execution System (MES) zu übermitteln. Dabei bestimmen sie die Produktdaten, die für das Produkt-Lifecycle-Management (PLM) von Bedeutung sind und in Zukunft erhoben werden.

*Intelligente, vernetzte Produktion und Logistik (SmartProduction):* Techniker und Technikerinnen verfügen über die Kompetenz, eine flexible Fertigung von unterschiedlichen Produktvarianten zu entwickeln, deren Strukturen zu projektieren, diese in Betrieb zu nehmen und zu optimieren. Dabei beachten sie die Prinzipien zur dynamischen Anpassung der Fertigungs-, Montage- und Logistikprozesse in Abhängigkeit von den aktuellen Prozessdaten. Sie generieren laufend die Prozessdaten und stellen diese dem Service (Condition Monitoring), dem Energiemanagement, dem Engineering



und dem PLM (Dokumentation) zur Verfügung. Sie leiten aus den generierten Prozessdaten dynamisch Maßnahmen für die Optimierung der Prozesse, der energetischen Optimierung und der intelligenten Instandhaltung (Smart Maintenance) ab.

*Digitales Systemmanagement:* Techniker und Technikerinnen verfügen über die Kompetenz, automatisierungstechnische und informationstechnische Komponenten unter Beachtung der Anforderungen zur Datensicherheit zu vernetzen. Sie wählen die netzwerktechnischen Parameter und Protokolle aus und projektieren diese. Sie planen und konfigurieren IT-Netzwerke, nehmen diese in Betrieb und gewährleisten eine sichere und zuverlässige Wartung. Sie entwickeln geeignete Backupstrategien sowohl für interne als auch für externe IT-Systeme.

Die aus dem Einsatz der Technikerinnen und Techniker resultierenden werden im folgenden Kompetenzmodell subsummiert:

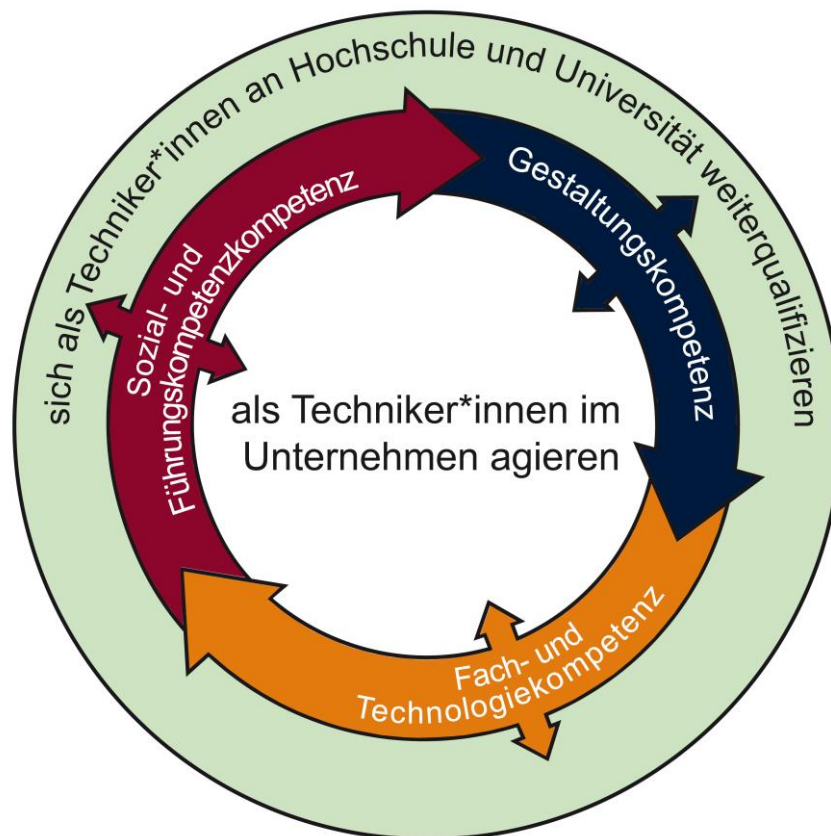


Abb.1: Kompetenzmodell

Mit der Qualifizierung sind Technikerinnen und Techniker zum Einsatz in Unternehmen befähigt, in denen sie technische, führende und pädagogische Aufgaben übernehmen. Die Qualifizierung vermittelt gleichzeitig Studierfähigkeit und kann bei einem späteren fachlich affinen Studium teilweise angerechnet werden.

### *Kompetenzbereich Gestaltungskompetenz*

Auf Basis der Wissensbestände entwickeln die Fachschülerinnen und -schüler Lösungen sowohl im Bereich der Gestaltung von sozialen Interaktionssituationen als auch in der Gestaltung von technischen Produkten und betrieblichen Prozessen. Dazu wählen sie zur Lösung eines Problems einen geeigneten Lösungsalgorithmus bzw. eine Lösungsstrategie aus und überprüfen die entwickelten Lösungen. Zur Präsentation ihrer Strategien gestalten die Fachschülerinnen und -schüler geeignete Dokumentationen. Dabei verwenden sie neben Elementen der Bildungssprache zunehmend Elemente der Fachsprache.

Zur Umsetzung der Lösungsstrategien vergleichen die Fachschülerinnen und -schüler ihre Lösungen mit realen Sachbezügen. Aus den Lösungsstrategien entwickeln sie allgemeine Konzepte und gestalten Lösungsalgorithmen weiter.

Am Ende der Qualifizierung können die Fachschülerinnen und -schüler

- Konstruktionsaufgaben für die Lösung komplexer elektrotechnischer und automatisierungstechnischer Problemstellungen strukturiert bearbeiten,
- konstruktive Lösungen für elektro- und automatisierungstechnische Probleme entwerfen, ausarbeiten und präsentieren,
- für elektro- und automatisierungstechnische Aufgaben Lösungsstrategien entwickeln, technische Verfahren auswählen und optimieren,
- technisch-technologische und betriebswirtschaftlich-ökonomische Prozesse reflektieren, optimieren und planen und
- Situationen sozialer Interaktion wie Mitarbeiteranweisungen, Unterweisungen und Anweisungen bewusst planen, durchführen und evaluieren.

### *Kompetenzbereich Sozial- und Führungskompetenz*

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind befähigt, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen, umsichtig und nutzbringend zu agieren sowie Ziele unter Beachtung sozialer Beziehungen zweckrational umzusetzen. Darauf aufbauend befähigen sie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ihr Handeln auf die Verwirklichung von Zielen auszurichten. Sie geben nicht nur Prozesse vor und überwachen die Prozessausführung im Hinblick auf die Zielrealisierung, sondern schaffen Bedingungen, damit die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Team die bestmögliche Leistung erbringen können und wollen und moderieren dies so, dass am Ende die besten Ergebnisse erzielt werden. Die Führung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern umfasst das Gestalten von unternehmerischen, technologischen und pädagogischen Prozessen.

Am Ende der Qualifizierung können die Fachschülerinnen und -schüler

- in oder mit Teams zielgerichtet und normenidentisch interagieren,
- Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zur Realisierung unternehmerischer, technisch-technologischer oder pädagogischer Ziele führen und anleiten,
- Planungs-, Arbeits- und Führungsprozesse selbstständig durchführen sowie
- Bedingungen zur Leistungsoptimierung schaffen und anpassen.

#### *Kompetenzbereich Fach- und Technologiekompetenz*

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind befähigt, auf der Basis elektrotechnischen und automatisierungstechnischen Wissens und Könnens Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen sowie technische Abläufe zu planen, nach ihnen zu handeln und diese zu evaluieren. Dabei werten sie technische Dokumentationen und allgemein anerkannte Regeln der Technik aus, entnehmen ihnen notwendige Informationen, verknüpfen diese mit Ihrem Wissen und ziehen Schlussfolgerungen für technologische Entscheidungen. Zusammenhänge zwischen technischen und unternehmerischen Faktoren werden hergestellt und bei der Erarbeitung strategischer Problemlösungen bewusst herangezogen. Neue digitale Tools werden analysiert und zur Lösung elektro- und automatisierungstechnischer Problemstellungen herangezogen.

Am Ende der Qualifizierung können die Fachschülerinnen und -schüler

- bestehende Verfahren zur Lösung technischer und unternehmerischer Aufgaben sowie Führungsaufgaben analysieren, evaluieren, verändern und methodengeleitet anwenden,
- Verfahren und Abläufe zur Lösung technischer und unternehmerischer Aufgaben sowie Führungsaufgaben planen und anwenden und
- technische und unternehmerische Zusammenhänge unter Verwendung der Berufssprache situationsangepasst erläutern, grafisch und mathematisch modellieren und unter konkreten betrieblichen Anforderungssituationen bewerten.

Eine strikte Trennung zwischen den Kompetenzbereichen ist nicht möglich. Vielmehr sind die Kompetenzbereiche in der Praxis eng miteinander verwoben. Generell ist davon auszugehen, dass überfachliche und fachliche Kompetenzen nicht losgelöst vom fachlich-beruflichen Inhalt erworben werden.

## 4. Fachdidaktische Konzeption

Der Unterricht umfasst den fachrichtungsübergreifenden und den fachrichtungsbezogenen Lernbereich. Die Lernbereiche sind aufeinander bezogen und ergänzen sich. Sie tragen gemeinsam zur Entwicklung umfassender Handlungskompetenz bei. Das Curriculum baut auf den Kenntnissen und Fähigkeiten der beruflichen Erstausbildung sowie den Erfahrungen der beruflichen Tätigkeit auf und orientiert sich eng an der unternehmerischen Praxis. Im Curriculum werden die zu entwickelnden Kompetenzen durch Wissensbestände näher beschrieben.

Das zentrale strukturelle Merkmal des Curriculums ist die Gestaltungsoffenheit in Bezug auf unterrichtliche Umsetzung. Die berufsbezogene Akzentuierung für die Fachschule erfordert weitere curriculare Ausgestaltungsarbeit im konkreten Bildungsgang sowie standortbezogene Planungsarbeit im Rahmen einer didaktischen Jahresplanung. Schwerpunkte sind:

- didaktisch-methodische Gestaltung fachlicher, fächerverbindender und fächerübergreifender Unterrichtsphasen,
- fachbezogene Kompetenzentwicklung und die Entwicklung erweiterter beruflicher Handlungskompetenz,
- Maßnahmen zur Analyse von Lernfortschritten und zur individuellen Förderung.

Ausgehend von der Spezifik der Fachschule und deren Erziehungs- und Bildungsauftrag werden im Folgenden Leitideen formuliert, die für die Gestaltung des Unterrichts in allen Fächern als verbindliche Grundlage anzusehen sind:

### **Leitidee: Zu lebenslangem Lernen befähigen**

Lernen hat die Entwicklung der individuellen Persönlichkeit zum Inhalt und zum Ziel. Da die wirtschaftlichen und technischen Bedingungen moderner Industrieprodukten einem immer schnelleren Wandel unterzogen sind, sind Fachschülerinnen und -schüler zur selbstständigen Kompetenzerweiterung zu befähigen. Daher steht das selbstorganisierte und selbstgesteuerte Lernen (auch unter Zuhilfenahme digitaler Medien und interaktiver Tools) im Mittelpunkt des Lernprozesses. Das Lernen erstreckt sich dabei auf fünf Bereiche:

- Aneignung von fachlichem Wissen,
- Einübung von instrumentellen Fertigkeiten und Anwenden einzelner Arbeitstechniken, aber auch gedanklicher Konzepte,
- produktives Denken und Gestalten, d. h. vor allem selbstständiges Bewältigen berufstypischer Aufgabenstellungen,
- Entwicklung von Führungsverhalten,
- Entwicklung von Wertorientierungen.

Diese Bereiche stellen Schwerpunkte dar und geben den Rahmen für didaktische und methodische

Entscheidungen. Im Unterricht werden sie oft ineinanderfließen.

Besonderes Augenmerk wird auf die Befähigung der Fachschülerinnen und Fachschüler zur Bewältigung von Aufgaben in der digitalisierten Welt der Industrie gelegt. Es werden Kompetenzen angebahnt die es den Technikerinnen und Technikern ermöglichen, sich auch zukünftig auf neue digitale Herausforderungen einzustellen.

Technikerinnen und Techniker achten im Rahmen ihrer Führungstätigkeit darauf, dass Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Möglichkeiten lebenslangen Lernens erkennen und annehmen.

### **Leitidee: Handlungsorientiertes Lernen ermöglichen**

Das vorliegende Curriculum geht vom Konzept der Handlungsorientierung aus. Es werden fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verbunden. Damit werden Lernprozesse selbst als Handlungen verstanden – die Lernenden informieren sich, planen und entscheiden, führen aus, kontrollieren und bewerten. Gleichmaßen werden Handlungen berücksichtigt, die die Lernenden in ihrem Berufs- und Privatleben zu bewältigen haben. Der handlungsorientierte Unterricht erfordert beim Lernen in vollständigen Handlungen an einer konkreten Aufgabenstellung die Vernetzung von Fächern und Handlungsfeldern. Eine komplexe Aufgabenstellung, die zeitlich längerfristig zu bearbeiten ist, wird in den Mittelpunkt gestellt und so gewählt, dass einzelne Fächer oder Handlungsfelder Beiträge zur Bewältigung der inhaltlichen Anforderungen leisten. Dabei werden Fächer des fachrichtungsübergreifenden Lernbereichs und Fächer des fachrichtungsbezogenen Lernbereichs miteinander verbunden. Aufgabenstellungen, die drauf abzielen, komplexe elektrotechnische Systeme zu projektieren, zu errichten und zu warten stehen im Mittelpunkt der Handlungssituationen. Die Nutzung von Laborräumen ist für die Kompetenzentwicklung der Fachschülerinnen und Fachschüler in dieser Fachrichtung notwendig. Durch diese Vorgehensweise wird für die Lernenden die Notwendigkeit eines breit gefächerten Wissenserwerbs für die eigene Lebensbewältigung deutlich sichtbar gemacht.

Für die Entwicklung von Handlungskompetenz sind methodische Ansätze eines handlungsorientierten Unterrichts mit folgenden Orientierungspunkten geeignet:

- didaktische Bezugspunkte sind Handlungssituationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (lernen für handeln),
- den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, die selbst ausgeführt oder zumindest gedanklich nachvollzogen werden (lernen durch handeln),
- die Handlungen werden von den Lernenden selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet (ganzheitlich handeln),
- die Handlungen beziehen u. a. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte ein (nachhaltig handeln),

- die Handlungen integrieren die Erfahrungen der Lernenden, die auch in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden (erfahrungsgeleitet handeln),
- die Handlungen beziehen auch soziale Prozesse, z. B. der Interessenklärung, Konfliktbewältigung, Führungshandeln, Anleiten ein (sozial handeln),
- die Handlungen werden auch in Team vollzogen und es wird unter Verwendung einer Berufssprache kommuniziert (im Team handeln).

### **Leitidee: Lernende und Lehrende handeln professionell**

Handlungsorientierter Unterricht fordert eine veränderte Rolle der Lernenden – aber auch der Lehrenden. Die Rolle der Lernenden ist gekennzeichnet durch eine größere Selbstständigkeit, Verantwortlichkeit und Selbstevaluation in den Lernprozessen. Die Rolle der Lehrkräfte besteht darin, als Moderatorin und Moderator von Lernprozessen, als unterstützende Beraterin und Berater bei Schwierigkeiten und als Lernbegleiterin und Lernbegleiter zu agieren. Zu den Merkmalen dieses Qualitätsbereiches gehören neben der Sachkompetenz die methodisch-didaktischen Kompetenzen, diagnostische Kompetenzen, Haltungen zur eigenen Qualifizierung und die Bereitschaft, mit anderen Kolleginnen und Kollegen zu kooperieren. Darüber hinaus gestaltet sich Professionalität zwischen Lehrenden und Lernenden durch gemeinsam geplante Unterrichtsthemen, durch gemeinsame Schwerpunktsetzung in der pädagogischen Arbeit und nicht zuletzt durch den Austausch von Informationen zur Leistungsbewertung und -überprüfung.

### **Leitidee: Unternehmerisches Denken und Handeln als Bestandteil der Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz fördern**

In Bezug auf die Förderung unternehmerischen Denkens und Handelns sind Motivations- und Wertaspekte zu berücksichtigen, die als wesentliche Größe für die Disposition eines Menschen gesehen werden, um Kenntnisse und Fähigkeiten einzubringen, zu entwickeln bzw. weiterentwickeln zu wollen. Die Entwicklung unternehmerischen Denkens und Handelns ist somit nicht allein eine Kompetenzfrage. Die Entwicklung unternehmerischen Denkens und Handelns ist somit nicht allein eine Kompetenzfrage. Die Förderung von unternehmerischem Denken und Handeln gelingt insbesondere durch Übungs- und Erfahrungsanlässe zum:

- Bewusstmachen des eigenen Beitrags zur Erreichung von Unternehmenszielen,
- Erfassen und Reflektieren von Bedingungen am Markt und Kundenwünschen,
- Treffen von unternehmerischen Entscheidungen sowie
- Anstoßen von unternehmerischen und arbeitswissenschaftlichen Prozessen und Initiativen.

**Leitidee: Nachhaltiges Denken und Handeln als Bestandteil der Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz weiterentwickeln**

Nachhaltigkeit zielt auf eine dauerhafte Bedürfnisbefriedigung durch die Bewahrung der natürlichen Regenerationsfähigkeit der beteiligten Systeme ab. Sie ist durch die ganzheitliche Betrachtung ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte gekennzeichnet. Die Ziele der Nachhaltigkeit sind im gesellschaftlichen, privaten und beruflichen Handeln zu realisieren. Wesentliche Ziele der nachhaltigen Entwicklung tangieren das Tätigkeitsfeld der Technikerinnen und Techniker:

- Energie- und Rohstoffeffizienz,
- Gesundheits- und Umweltschutz,
- Beschäftigung,
- Möglichkeiten lebenslangen Lernens,
- nachhaltige Industrialisierung und Produktion, nachhaltiges Wirtschaften,

Die Entwicklung nachhaltigen Denkens und Handelns erfolgt fachübergreifend in allen drei Kompetenzbereichen. Die Förderung nachhaltigen Denkens und Handelns gelingt insbesondere durch Übungs- und Erfahrungsanlässe zum

- Treffen technischer, technologischer und wirtschaftlicher Entscheidungen,
- Bewusstmachen der wechselseitigen Bedingtheit ökonomischen, ökologischen und sozialen Handelns sowie
- Initiieren von nachhaltigkeitsfördernden Prozessen.

## 5. Kompetenzentwicklung in den Fächern

### 5.1 Übersicht über die Fächer

Studentafel für den Fachbereich Technik, Fachrichtung Elektrotechnik, Schwerpunkt Energietechnik und Prozessautomatisierung

Fachrichtungsbezogener Lernbereich	Gesamtstunden
Technische Mathematik <sup>1)</sup>	240 Std.
Technische Physik <sup>1)</sup>	160 Std.
Chemie/Werkstoffkunde <sup>1)</sup>	80 Std.
Rechnergestützte Dokumentation	80 Std.
Grundlagen der Informationsverarbeitung	80 Std.
Grundlagen der Elektrotechnik	240 Std.
Grundlagen der Elektronik	120 Std.
Betriebswirtschaft/Unternehmensführung	160 Std.
Angewandte Elektronik	200 Std.
Messtechnik	160 Std.
Prozessautomatisierungstechnik	200 Std.
Energietechnik	280 Std.
Datenübertragungstechnik	40 Std.
Informationstechnik	140 Std.
Berufs- und Arbeitspädagogik	60 Std.
<b>Fachrichtungsbezogener Lernbereich</b>	<b>2.240 Std.</b>

<sup>1)</sup> In diesem Fach sind die Standards zum Erwerb der Fachhochschulreife zu erbringen.



## 5.2 Kompetenzen und Wissensbestände der Fächer

### 5.2.1 Technische Mathematik

ZRW: 240 Std.

Schwerpunkte	ZRW	Schwerpunkte	ZRW
Mengenlehre	10 Std.	Differentialrechnung	40 Std.
Modellieren mit Gleichungen	40 Std.	Integralrechnung	30 Std.
Funktionen	40 Std.	Analytische Geometrie	30 Std.
Grenzwerte von Folgen und Funktionen	20 Std.	Stochastik	30 Std.

Schwerpunkt: Mengenlehre	ZRW: 10 Std.
Kompetenzen	
Die Schülerinnen und Schüler	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– unterscheiden ausgewählte Begriffe der Mengenlehre,</li> <li>– wenden Mengenoperationen an und erläutern den Begriff der Abbildung.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundmenge, leere Menge</li> <li>– Durchschnitts-, Vereinigungs- und Differenzmenge</li> <li>– eindeutige Abbildungen</li> </ul>	

Schwerpunkt: Modellieren mit Gleichungen	ZRW: 40 Std.
Kompetenzen	
Die Schülerinnen und Schüler	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– erkennen Termstrukturen und formen Terme um,</li> <li>– wählen Verfahren zum Lösen von Gleichungen sowie von linearen Gleichungssystemen aus, wenden sie an und stellen Beziehungen zur Elektrotechnik her,</li> <li>– formen Gleichungen und Ungleichungen um und bestimmen die Lösungsmengen,</li> <li>– wenden Begriffe, Gesetze der Proportionalitäten beim Lösen von Verhältnisgleichungen an,</li> <li>– rechnen mit Potenzen, Wurzeln und Logarithmen und wenden Potenzgesetze an.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Termstrukturen, Termwertberechnungen,</li> <li>– Termumformungen [Zusammenfassen, Ausmultiplizieren und Faktorisieren (Polynomdivision)]</li> <li>– binomische Formeln, quadratische Ergänzung</li> <li>– lineare und quadratische Gleichungen, Satz von Vieta, Linearfaktorzerlegung</li> <li>– Gleichungen höheren Grades (Lösungsfälle für Gleichungen 3. Grades, biquadratische Gleichung)</li> <li>– Wurzel-, Logarithmus- und Exponentialgleichungen</li> <li>– lineares Gleichungssystem (Additions-, Gleichsetzungs-, Einsetzungsverfahren)</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Funktionen</b>	ZRW: 40 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erkennen und beschreiben grundlegende Eigenschaften von Funktionen,</li> <li>– beschreiben funktionale Zusammenhänge und stellen diese in sprachlicher, tabellarischer oder grafischer Form sowie ggf. als Funktionsgleichung auch mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge dar,</li> <li>– lösen mathematische Probleme im Zusammenhang mit linearen und quadratischen Funktionen, Potenz-, Wurzel-, Exponential- und Logarithmusfunktionen, insbesondere durch grafisches Darstellen,</li> <li>– berechnen Schnittpunktkoordinaten und ermitteln Funktionsgleichungen zu gegebenen Graphen.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Funktionen als eindeutige Zuordnung</li> <li>– Darstellungsformen (Wortvorschrift, Graph, Gleichung, Wertetabelle, Menge geordneter Zahlenpaare)</li> <li>– lineare Funktion <math>y = f(x) = mx + n</math>, Bedingungen für Parallelität und Orthogonalität</li> <li>– quadratische Funktion <math>y = f(x) = ax^2 + bx + c</math> (Stauchung, Streckung und Richtung der Öffnung, Scheitelpunkt als lokaler und globaler Extrempunkt)</li> <li>– ganzrationale Funktionen höherer Ordnung</li> <li>– Schnittpunkte von Funktionsgraphen; Lagebeziehung von Geraden und Parabeln</li> <li>– Potenz, Wurzel- sowie Exponential- und Logarithmusfunktionen</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Grenzwerte von Folgen und Funktionen</b>	ZRW: 20 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– untersuchen Zahlenfolgen auf Monotonie und Beschränktheit,</li> <li>– erklären an Beispielen den Grenzwertbegriff von Zahlenfolgen und</li> <li>– untersuchen das Verhalten von Funktionen.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zahlenfolgen als spezielle Funktionen</li> <li>– Zwischenwertsatz</li> <li>– Grenzwertsätze</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Differentialrechnung</b>	ZRW: 40 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– bestimmen und veranschaulichen grafisch ganzrationale Ableitungsfunktionen,</li> <li>– untersuchen Eigenschaften ganzrationaler Funktionen,</li> <li>– ermitteln Gleichungen von Tangenten und Gleichungen ganzrationaler Funktionen,</li> <li>– stellen Zielfunktionen zu Extremwertaufgaben auf und untersuchen diese auf Extrema,</li> <li>– entwickeln Lösungsstrategien für Extremwertprobleme und</li> <li>– wenden Begriffe, Sätze und Verfahren der Differentialrechnung flexibel bei vielfältigen Sachverhalten an.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Differenzen- und Differentialquotient</li> <li>– Ableitungsfunktion</li> <li>– Ableitungsregeln (Konstantenregel, Potenzregel, Summenregel, Faktorregel, Produktregel)</li> <li>– Ableitungen höheren Grades</li> <li>– Kurvendiskussion ganzrationaler Funktionen (Definitionsbereich, Monotonie, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, Symmetrie, Extrem- und Wendepunkte, Wertebereich, Graph)</li> <li>– Extremwertaufgaben mit technischem Bezug</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Integralrechnung</b>	ZRW: 30 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben den Begriff des Integrals,</li> <li>– erklären an Beispielen Zusammenhänge zwischen Differential- und Integralrechnung,</li> <li>– bilden Stammfunktionen durch Anwendung der Integrationsregeln,</li> <li>– berechnen bestimmte Integrale ganzrationaler Funktionen mithilfe des Hauptsatzes der Differential- und Integralrechnung und</li> <li>– wenden bestimmtes Integral zur Berechnung des Flächeninhaltes kontextorientiert, auch mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge an.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stammfunktion und Flächeninhalt</li> <li>– Integrationsregeln (Konstanten- und Summenregel)</li> <li>– bestimmtes und unbestimmtes Integral</li> <li>– Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</li> <li>– Flächenberechnungen</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt:</b>	<b>Analytische Geometrie</b>	ZRW: 30 Std.
Kompetenzen		
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben Eigenschaften von Vektoren und von Rechenoperationen mit Vektoren an ausgewählten Beispielen,</li> <li>– stellen Parametergleichungen für Geraden im Raum auf und untersuchen damit Lagebeziehungen von Geraden,</li> <li>– berechnen die Koordinaten von Schnittpunkten und das Gradmaß von Schnittwinkeln einander schneidender Geraden und</li> <li>– wenden Vektoren und Geradengleichungen in verschiedenen Kontexten flexibel an.</li> </ul>		
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Koordinatensysteme im Raum, kartesisches Koordinatensystem</li> <li>– Darstellung von Vektoren, Ortsvektor,</li> <li>– Betrag eines Vektors</li> <li>– Linearkombination von Vektoren, lineare Abhängigkeit bzw. Unabhängigkeit von Vektoren</li> <li>– Skalarprodukt, Winkel zwischen Vektoren, Orthogonalitätsbedingung</li> <li>– Aufstellung von Geradengleichungen (Parametergleichungen)</li> <li>– Lagebeziehung von Geraden in Ebene und Raum</li> </ul>		

<b>Schwerpunkt:</b>	<b>Stochastik</b>	ZRW: 30 Std.
Kompetenzen		
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erkennen Zusammenhänge stochastisch unabhängiger Ereignisse und stellen diese zweckmäßig dar,</li> <li>– berechnen Wahrscheinlichkeiten eines Ereignisses bei einer Bernoulli- Kette mithilfe der Bernoulli- Formel bzw. mithilfe von Tabellen,</li> <li>– erkennen binomialverteilte Zufallsgrößen und geben deren Parameter an,</li> <li>– analysieren technische Anwendungssituationen unter dem Aspekt der Zufallsgröße und untersuchen diese auf Binomialverteilung,</li> <li>– ermitteln Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten Zufallsgrößen und</li> <li>– wenden die Binomialverteilung in vielfältigen Problemstellungen an.</li> </ul>		
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zufallsgröße, mehrstufige Zufallsversuche</li> <li>– bedingte Wahrscheinlichkeit</li> <li>– Bernoulli-Versuch, Bernoulli-Kette, Bernoulli-Formel</li> <li>– binomialverteilte Zufallsgröße (grafische Darstellung, Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswert)</li> <li>– diskrete Zufallsgröße und ihre Verteilung</li> <li>– Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung von Zufallsgrößen</li> </ul>		

## 5.2.2 Technische Physik

ZRW: 160 Std.

Schwerpunkte	ZRW	Schwerpunkte	ZRW
Mechanik	60 Std.	Schwingungen und Wellen	40 Std.
Thermodynamik	40 Std.	Quantenphysik	20 Std.

Schwerpunkt: <b>Mechanik</b>	ZRW: 60 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben die Physik als universelle Wissenschaft zur Erklärung aller in der Natur vorkommenden Ereignisse,</li> <li>– erkennen Aufgaben und Methoden der Physik,</li> <li>– verwenden SI-Einheiten bei der mathematischen Untersuchung translatorischer Bewegungsabläufe,</li> <li>– erkennen Analogien zwischen Translation und Rotation,</li> <li>– wenden dynamische Grundgesetze bei der Berechnung von Kräften an,</li> <li>– stellen praxisbezogene Betrachtungen zur Anwendung des Energieerhaltungssatzes an,</li> <li>– beschreiben Zusammenhänge zwischen Leistung, Kraft und Drehmoment und</li> <li>– erschließen sich physikalische Gesetzmäßigkeiten mithilfe anerkannter wissenschaftlicher Vorgehensweisen und der eigenen Alltagserfahrung.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundbegriffe der Kinematik und Dynamik</li> <li>– Massepunkt bei Translation</li> <li>– Kinematik der Rotation</li> <li>– Dynamik des Massepunktes</li> <li>– Arbeit, Energie, Wirkungsgrad</li> <li>– Dynamik des starren Körpers</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Thermodynamik</b>	ZRW: 40 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erklären thermodynamische Grundgrößen,</li> <li>– bewerten die Auswirkungen der Temperaturänderung auf Festkörper, Flüssigkeiten und Gase,</li> <li>– arbeiten mit Denkmodellen zur Erklärung der Vorgänge in Gasen,</li> <li>– entwickeln statistische Betrachtungen der räumlichen Verteilung und der Energieverteilung von Teilchen, zur Darstellung grundlegender Gesetzmäßigkeiten,</li> <li>– wenden die Hauptsätze der Thermodynamik zur Funktionsbeschreibung von Verbrennungsmotoren und Turbinen an,</li> <li>– unterscheiden Zustandsänderungen hinsichtlich veränderlicher und konstanter Größen,</li> <li>– beschreiben Kraftwerksprozesse unter Verwendung von Zustandsdiagrammen und</li> <li>– erläutern das Transferpotential zu anderen Teilgebieten der Physik.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Modell des idealen Gases (Teilchenverteilung, Energieverteilung, Druck-Volumen Gesetz) Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>– thermodynamisches Verhalten der Stoffe (isotherme, isochore, isobare adiabatische Zustandsänderung)</li> <li>– Kraftwerksprozesse</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Schwingungen und Wellen</b>	ZRW: 40 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– charakterisieren die Kenngrößen einer Sinusschwingung,</li> <li>– stellen Analogien zwischen mechanischen und elektrischen Schwingungen auf,</li> <li>– untersuchen den Strahlengang des Lichtes,</li> <li>– erklären die Funktionsweise von optischen Geräten,</li> <li>– unterscheiden zwischen Schwingungen und Wellen,</li> <li>– erklären die Grundbegriffe der Wellenlehre,</li> <li>– wenden die Schallgesetze zur Erklärung von Phänomenen in der Natur an,</li> <li>– analysieren das elektromagnetische Spektrum zur Einordnung der Wellen,</li> <li>– erkennen den Doppelcharakter des Lichtes und</li> <li>– wenden die Gesetze der Lichtausbreitung, Absorption und Reflexion in der Praxis an.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schwingungslehre (Kinematik und Dynamik der Sinusschwingung, Lichtausbreitung, Strahlengang, reelle und virtuelle Bilder)</li> <li>– Wellenlehre (elektromagnetische Wellen, Welleneigenschaften)</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Quantenphysik</b>	ZRW: 20 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erkennen die Wirkung des äußeren lichtelektrischen Effektes,</li> <li>– untersuchen die Energie von Lichtquanten und leiten daraus den technischen Nutzen ab,</li> <li>– führen Versuche zur Bestimmung des Planckschen Wirkungsquantums durch,</li> <li>– zerlegen Licht experimentell in einzelne Spektren,</li> <li>– analysieren die Wirkung der Lichtspektren,</li> <li>– stellen Energiezustände in Energieniveauschemen dar,</li> <li>– erklären die Entstehung und Wirkung von Laserstrahlen und</li> <li>– beurteilen die Einsatzmöglichkeiten von Laserstrahlen in der betrieblichen Praxis.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– quantenhafte Lichtabsorption (Lichtquanten, Plancksches Wirkungsquantum)</li> <li>– quantenhafte Lichtemission (Spektralanalyse, Elektronenstoß, Laser)</li> </ul>	

### 5.2.3 Chemie/Werkstoffkunde

ZRW: 80 Std.

Schwerpunkte	ZRW	Schwerpunkte	ZRW
Merkmale chemischer Reaktionen	18 Std.	Elektrochemie	18 Std.
Gleichgewichtsreaktionen	30 Std.	Konstruktionswerkstoffe elektrischer Betriebsmittel	14 Std.

<b>Schwerpunkt: Merkmale chemischer Reaktionen</b>	ZRW: 18 Std.
--	--------------

Kompetenzen
-------------

Die Schülerinnen und Schüler
<ul style="list-style-type: none"> <li>– formulieren und interpretieren Reaktionsgleichungen,</li> <li>– berechnen Stoffproben von Massen und Gasvolumina und</li> <li>– leiten den Zusammenhang zwischen der Art der chemischen Bindung, der Struktur und den Eigenschaften ab.</li> </ul>

Grundlegende Wissensbestände
------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stoffumwandlung</li> <li>– Energieumwandlung</li> <li>– Veränderung der Teilchen und Umbau chemischer Reaktionen</li> </ul>
--

<b>Schwerpunkt: Gleichgewichtsreaktionen</b>	ZRW: 30 Std.
--	--------------

Kompetenzen
-------------

Die Schülerinnen und Schüler
<ul style="list-style-type: none"> <li>– erkennen Einflussfaktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und beschreiben Merkmale des chemischen Gleichgewichts,</li> <li>– wenden den Redoxbegriff sicher an und formulieren Redoxgleichungen und</li> <li>– führen Experimente zur Verifizierung von Stoffeigenschaften und zum Reaktionsverhalten aus.</li> </ul>

Grundlegende Wissensbestände
------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen des chemischen Gleichgewichts</li> <li>– Reaktionen mit Elektronenübergang</li> <li>– Reaktionen mit Protonenübergang</li> <li>– Fällungsreaktionen</li> </ul>
--



<b>Schwerpunkt: Elektrochemie</b>	ZRW: 18 Std.
Kompetenzen	
Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>– übertragen den Redoxbegriff auf elektrochemische Reaktionen,</li> <li>– vergleichen die Elektrolyse mit den Vorgängen in galvanischen Elementen und</li> <li>– begründen Korrosionsschutzmaßnahmen.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– galvanische Elemente</li> <li>– Elektrolyse</li> <li>– elektrochemische Korrosionsvorgänge</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Konstruktionswerkstoffe elektrischer Betriebsmittel</b>	ZRW: 14 Std.
Kompetenzen	
Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten branchentypischer Werkstoffe und</li> <li>– beschreiben Verfahren der Werkstoffbearbeitung.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Werkstoffeigenschaften</li> <li>– Werkstoffarten</li> <li>– Verbindungsstoffe</li> </ul>	

## 5.2.4 Rechnergestützte Dokumentation

ZRW: 80 Std.

Schwerpunkte	ZRW
CAD-gestützte Konstruktion	50 Std.
Technischen Dokumentationen	30 Std.

Schwerpunkt: CAD-gestützte Konstruktion	ZRW: 50 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben CAD-Arbeitsplätze unter Beachtung ergonomischer Richtlinien und arbeitschutzrechtlichen Bestimmungen,</li> <li>– verwenden und vertiefen ihre Grundkenntnisse im Umgang mit Computerbetriebssystemen und erarbeiten sich eine passende Projektdatenordnung,</li> <li>– erwerben und erweitern Fähigkeiten und Fertigkeiten in der Handhabung der Kommandos und Befehle des CAD-Systems,</li> <li>– erstellen norm- und fachgerecht technische Zeichnungen und</li> <li>– wenden unterschiedliche Möglichkeiten zur Erstellung von technischen Zeichnungen, Projektdokumentationen und sonstigen projektgebundenen grafischen Unterlagen an.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dateierstellung, Dateiverwaltung, Dateiordnung</li> <li>– Kommandos des CAD-Systems</li> <li>– Zeichnungsstrukturierung</li> <li>– Texte und Schraffuren in Zeichnungen</li> <li>– Blöcke und nutzereigene Bibliotheken</li> <li>– fachspezifische Bemaßungen</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Technische Dokumentationen</b>	ZRW: 30 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erstellen Projektunterlagen zu technischen Projekten,</li> <li>– sammeln und strukturieren Informationen aus unterschiedlichen Medien,</li> <li>– erstellen Leistungs-, Funktions- und Gerätebeschreibungen für Betriebsanleitungen, auch in englischer Sprache,</li> <li>– beschreiben Software-Möglichkeiten der Datensicherheit und sind mit den Verantwortlichkeiten vertraut.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verzeichnisarten in Dokumentationen</li> <li>– unternehmensgebundene Seitenlayouts</li> <li>– Montageanleitungen</li> <li>– Materialstücklisten</li> <li>– Verbindungsmöglichkeiten CAD - CAM</li> <li>– Sicherheitshinweise, Datenschutz, Verantwortlichkeiten</li> </ul>	

### 5.2.5. Grundlagen der Informationsverarbeitung

**ZRW: 80 Std.**

Schwerpunkte	ZRW
Digitaltechnik	20 Std.
Fachspezifische Rechentechnik	60 Std.

Schwerpunkt: Digitaltechnik	ZRW: 20 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erkennen die Struktur von Zahlensystemen, beherrschen deren Umwandlung und führen selbstständig unter Anwendung der Rechengesetze Berechnungen durch,</li> <li>– analysieren und modifizieren einfache Schaltnetze,</li> <li>– kennen ausgewählte Codes,</li> <li>– kennen die Arbeitsweise von Codeumsetzern und leiten daraus ihre Einsatzmöglichkeiten ab.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vergleich von Analog- und Digitaltechnik</li> <li>– Zahlensysteme</li> <li>– logische Grundverknüpfungen</li> <li>– BCD- und alphanumerische Codes</li> <li>– Codeumsetzer</li> </ul>	

Schwerpunkt: Fachspezifische Rechentechnik	ZRW: 60 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erläutern technische Daten von Bussystemen und die Zugriffssteuerung,</li> <li>– sind durch eine Analyse des Blockschaltbildes in der Lage, die Architektur des Mikroprozessors zu beschreiben,</li> <li>– erörtern selbstständig das Zusammenwirken der Funktionsweise eines Mikroprozessors,</li> <li>– beschreiben den Aufbau und die Arbeitsweise von Speichern,</li> <li>– beschreiben die Wirkungsweise und Anwendungen von Schnittstellen und sind durch sachgerechte Beurteilung in der Lage, Peripheriegeräte für verschiedene Anwendungen auszuwählen,</li> <li>– vergleichen in Abhängigkeit der technischen Erfordernisse verschiedene Betriebssysteme und arbeiten mit aktueller Anwendungs- und Systemsoftware.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Informations- und Kommunikationssysteme</li> <li>– Bussystem</li> <li>– Mikroprozessor</li> <li>– Informationsspeicher</li> <li>– Schnittstellen</li> <li>– Software</li> </ul>	

## 5.2.6 Grundlagen der Elektrotechnik

ZRW: 240 Std.

Schwerpunkte	ZRW	Schwerpunkte	ZRW
Elektrische Grundgrößen	40 Std.	Magnetisches Feld	20 Std.
Elektrisches Feld	20 Std.	Wechselstromtechnik	80 Std.
Stromkreise	40 Std.	Drehstromtechnik	40 Std.

<b>Schwerpunkt: Elektrische Grundgrößen</b>	
ZRW: 40 Std.	
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– vertiefen bereits erworbene Kenntnisse über Grundbegriffe und Grundgrößen und verknüpfen diese in kausalen Zusammenhängen,</li> <li>– wenden die Grundgesetze der Gleichstromtechnik in elektrischen Stromkreisen an und stellen die Ergebnisse in ihren Abhängigkeiten grafisch dar,</li> <li>– sind in der Lage, anhand der Betriebszustände Leerlauf, Kurzschluss und Leistungsanpassung die Abhängigkeiten auf Widerstände, Spannungen und Stromstärken in physikalischen Zusammenhängen zu beschreiben,</li> <li>– bewerten Verfahren zur Umwandlung elektrischer Energie in andere Energieformen und umgekehrt unter ökonomischen- und ökologischen Gesichtspunkten,</li> <li>– kennen mögliche Auswirkungen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper, bewerten Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme und halten diese bewusst ein.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen der Gleichstromtechnik</li> <li>– elektrische Stromkreise mit Verbraucher und realen Spannungsquellen</li> <li>– Nutzung elektrischer Energie</li> <li>– Gefahren des elektrischen Stromes</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt:      Elektrisches Feld</b>	ZRW: 20 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– besitzen einen Überblick über Größen und Gesetzmäßigkeiten des elektrischen Feldes und bestimmen unter Anwendung verschiedener mathematischer Formen ausgewählte Parameter,</li> <li>– erläutern anhand der Merkmale die Erscheinung des elektrostatischen Feldes und beurteilen die praktische Verwendbarkeit,</li> <li>– erkennen die Bedeutung des Kondensators für den Einsatz in verschiedenen Bereichen,</li> <li>– analysieren die Kennlinien des Kondensators und bestimmen ausgewählte Parameter.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wesen, Darstellung und Größen des elektrischen Feldes</li> <li>– Erscheinungen des elektrostatischen Feldes (Influenz, dielektrische Polarisation)</li> <li>– elektrische Isolierstoffe</li> <li>– Kondensator als Bauelement</li> <li>– Strom - Spannungsverhalten von Kapazitäten</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt:      Stromkreise</b>	ZRW: 40 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– identifizieren die elektrische Funktion und Arbeitsweise von aktuellen Gesamt- und Teilschaltungen,</li> <li>– beschreiben, analysieren und berechnen die elektrotechnischen Komponenten, Baugruppen und Messsysteme,</li> <li>– wählen Standardschaltungen aus, passen sie an, überprüfen, messen und testen die Arbeitsergebnisse.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– einfache und verzweigte Stromkreise, Zweipole</li> <li>– unbelastete und belastete Spannungsteiler</li> <li>– Netzwerke</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt:</b>	<b>Magnetisches Feld</b>	ZRW: 20 Std.
Kompetenzen		
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– benennen die Größen des magnetischen Feldes und entwickeln eine Analogie zwischen elektrischem und magnetischem Feld,</li> <li>– erkennen die Zusammenhänge zwischen elektrischem Kreis und magnetischem Kreis unter Berücksichtigung der verwendeten Werkstoffe,</li> <li>– erklären das Zusammenwirken magnetischer Felder an Hand der unterschiedlichen Kraftwirkungen,</li> <li>– erklären Abhängigkeiten zwischen Magnetflussänderungen und Bewegung des elektrischen Leiters,</li> <li>– analysieren die Kennlinien der Spule und bestimmen ausgewählte Parameter.</li> </ul>		
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wesen, Darstellung und Größen des magnetischen Feldes</li> <li>– magnetischer Kreis und magnetische Werkstoffe</li> <li>– Zusammenwirken magnetischer Felder (Kräfte auf stromdurchflossene Leiter, Kräfte zwischen parallelen stromdurchflossenen Leitern, Kräfte zwischen Magneten)</li> <li>– elektromagnetische Induktion</li> <li>– Strom - Spannungsverhalten an Induktivitäten</li> </ul>		

<b>Schwerpunkt:</b>	<b>Wechselstromtechnik</b>	ZRW: 80 Std.
Kompetenzen		
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– kennzeichnen die Bestimmungsgrößen sinusförmiger Wechselgrößen in den dazugehörigen Darstellungshilfen,</li> <li>– erläutern Ursachen für Phasenverschiebungen und stellen die dazu notwendigen Linien- und Zeigerdiagramme dar,</li> <li>– unterscheiden Wirk-, Blind- und Scheinleistungen anhand ihrer charakteristischen Merkmale,</li> <li>– berechnen unter Anwendung verschiedener mathematischer Formen ausgewählte Parameter, stellen diese grafisch dar und bewerten deren Eigenschaften,</li> <li>– erkennen, dass auftretende Blindleistungen zu ökonomischen Mehrbelastungen führen und diese gezielt beeinflusst werden können.</li> </ul>		
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundgrößen der Wechselstromtechnik</li> <li>– Wechselstromerscheinungen bei passiven Bauelementen</li> <li>– Leistungsbetrachtungen bei der Zusammenschaltung von R, L und C</li> <li>– Kompensation von Blindleistungen</li> </ul>		

<b>Schwerpunkt: Drehstromtechnik</b>	ZRW: 40 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– bewerten Verfahren zur Erzeugung elektrischer Energie nach technischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Erfordernissen,</li> <li>– begründen die Notwendigkeit der Verkettung sinusförmiger Wechselgrößen und erklären deren praktische Bedeutung,</li> <li>– wenden bereits erworbene Kenntnisse über Leistungen in der Wechselstromtechnik auf spezifische Anwendungen in der Drehstromtechnik an,</li> <li>– berechnen verkettete Drehstromsysteme und untersuchen die Wirkung von Unsymmetrien auf das Netz unter Nutzung der komplexen Rechnung.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erzeugung und Verkettung des Drehstroms</li> <li>– Leistung und Arbeit in Drehstromsystemen</li> <li>– symmetrische und unsymmetrische Netzbelastungen</li> </ul>	



## 5.2.7 Grundlagen der Elektronik

ZRW: 120 Std.

Schwerpunkte	ZRW	Schwerpunkte	ZRW
Physikalische Grundlagen der Halbleitertechnik	10 Std.	Stromrichtungsabhängige Halbleiter	70 Std.
Stromrichtungsunabhängige Halbleiter	20 Std.	Stabilisierungs- und Gleichrichterschaltungen	20 Std.

Schwerpunkt: Physikalische Grundlagen der Halbleitertechnik	ZRW: 10 Std.
Kompetenzen	
Die Schülerinnen und Schüler	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben den Leitungsmechanismus in dotierten und nichtdotierten Halbleiterwerkstoffen unter Nutzung vorhandener Kenntnisse und</li> <li>– beschreiben den Aufbau und das Verhalten des PN- Übergangs.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bändermodell</li> <li>– Leitungsarten in Halbleitern</li> </ul>	

Schwerpunkt: Stromrichtungsunabhängige Halbleiter	ZRW: 20 Std.
Kompetenzen	
Die Schülerinnen und Schüler	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben die Funktion der stromrichtungsunabhängigen Halbleiter,</li> <li>– analysieren das Verhalten von Schaltungen mit stromrichtungsunabhängigen Bauelementen, ermitteln Kennwerte messtechnisch und werten diese mithilfe von Datenblättern selbstständig aus.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– NTC, PTC</li> <li>– LDR</li> <li>– VDR</li> <li>– Feldplatte</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Stromrichtungsabhängige Halbleiter</b>	ZRW: 70 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beherrschen den Aufbau von stromrichtungsabhängigen Halbleitern und interpretieren die Kennlinien, Kenngrößen und Grenzwerte von Dioden und Transistoren,</li> <li>– analysieren das Verhalten von Schaltungen mit Transistoren und Dioden, ermitteln Kennwerte messtechnisch und werten diese mithilfe von Datenblättern selbstständig aus,</li> <li>– beschreiben die Wirkungsweise und die Eigenschaften von Stabilisierungsschaltungen mit Z-Dioden, dimensionieren Kenngrößen und werten diese aus,</li> <li>– erläutern Aufbau, Wirkungsweise und Eigenschaften der Verstärkerschaltungen durch das Bearbeiten von Fallanalysen,</li> <li>– dimensionieren und untersuchen Verstärkerschaltungen selbstständig,</li> <li>– nennen die Möglichkeiten der Arbeitspunkteinstellung und der Arbeitspunktstabilisierung und wählen diese entsprechend ihrem Verwendungszweck aus.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Halbleiterdioden</li> <li>– Transistoren (Transistor als Schalter, Transistor als Verstärker)</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Stabilisierungs- und Gleichrichterschaltungen</b>	ZRW: 20 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wählen unter Nutzung bereits erworbener Kompetenzen Bauelemente für Konstantspannungs- und Konstantstromquellen aus, berechnen sie unter Verwendung von Kenngrößen,</li> <li>– vergleichen durch messtechnische Untersuchungen Netzteile mit Z-Diodenstabilisierung, Konstantspannungs- und Konstantstromquellen und wenden Problemlösungsverfahren an,</li> <li>– beschreiben die Wirkungsweise und die Eigenschaften von Gleichrichterschaltungen, dimensionieren Kenngrößen und werten diese aus.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Konstantspannungsquelle</li> <li>– Konstantstromquelle</li> <li>– Mittelpunkt- und Brückenschaltungen</li> <li>– Glättung und Siebung</li> </ul>	

## 5.2.8 Betriebswirtschaft/Unternehmensführung

ZRW: 160 Std.

Schwerpunkte	ZRW
1. Kostenlehre	20 Std.
2. Betriebliches Rechnungswesen als Element eines Informations-, Steuerungs- und Kontrollsystems	30 Std.
3. Handelsrechtliche Grundlagen und Rechtsformen der Unternehmung	60 Std.
4. Investition und Finanzierung	30 Std.
5. Markt und Preis	20 Std.

Schwerpunkt: <b>Kostenlehre</b>	ZRW: 20 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analysieren Verhalten der fixen Kosten in Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad,</li> <li>– unterscheiden, berechnen Kostenarten nach dem Beschäftigungsgrad und stellen diese graphisch dar,</li> <li>– berechnen und interpretieren Betriebsergebnis als Zusammenhang zwischen Kosten und Leistungen,</li> <li>– untersuchen und diskutieren Einflüsse der Nachfrage und Konkurrenz auf die Kostenstruktur eines Unternehmens,</li> <li>– treffen betriebswirtschaftliche Entscheidungen anhand der Kosten- und Erlösstruktur,</li> <li>– setzen betriebswirtschaftliche Entscheidungen sozialverträglich um,</li> <li>– analysieren ökonomische Probleme unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit, planen alternative Lösungsmöglichkeiten und prüfen deren Durchsetzbarkeit.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Begriffe (Kosten, Kapazität und Beschäftigungsgrad)</li> <li>– fixe und variable Kosten als Stück- und Gesamtkosten</li> <li>– Erlösfunktion, Break-Even-Point</li> <li>– Gesetz der Massenproduktion</li> <li>– ein- und mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt:</b>	<b>Betriebliches Rechnungswesen als Element eines Informations-, Steuerungs- und Kontrollsystems</b>	ZRW: 30 Std.
Kompetenzen		
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– unterscheiden Inventurverfahren und beschreiben Zusammenhang zwischen Inventur, Inventar und Bilanz,</li> <li>– führen Bestands- und Erfolgsbuchungen aufgrund von Geschäftsbelegen durch und analysieren die wirtschaftliche Situation eines Unternehmens anhand der Bilanz und der Gewinn- und Verlustrechnung,</li> <li>– berechnen, buchen Vor- und Umsatzsteuer und ermitteln Vorsteuerüberhang bzw. Zahllast,</li> <li>– stellen Zusammenhang zwischen Finanzbuchhaltung und Kosten- und Leistungsrechnung dar,</li> <li>– ermitteln Herstellkosten der Kostenträger als Bestimmungsfaktor der Verkaufspreiskalkulation,</li> <li>– erstellen und interpretieren eine Bilanz unter Einhaltung gesetzlicher Vorgaben und der Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung,</li> <li>– bilden Kostenstrukturen eines Industriebetriebes in Ergebnistabellen und einem Betriebsabrechnungsbogen ab, untersuchen diese und erarbeiten Optimierungsvorschläge,</li> <li>– diskutieren Ursachen der Veränderungen der Bilanzstruktur im Vermögens- und Kapitalaufbau und ziehen daraus Schlussfolgerungen für zukünftige Unternehmensentscheidungen.</li> </ul>		
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufgaben und Bereiches des Rechnungswesens, Gesetzliche Grundlagen</li> <li>– Inventur, Inventar, Bilanz</li> <li>– Werteveränderung der Bilanz</li> <li>– Auflösung der Bilanz in Bestandskonten</li> <li>– Buchungsregeln und Buchen in Aktiv- und Passivkonten</li> <li>– Einfache und erweiterte Buchungssätze</li> <li>– Erfolgskonten mit Gewinn- und Verlustrechnung</li> <li>– Umsatzsteuer und Vorsteuer</li> <li>– Kalkulationsrechnung [Kostenarten-, Kostenstellen- (BAB I), Kostenträgerrechnung (BAB II), Zuschlagskalkulation]</li> </ul>		

<b>Schwerpunkt:</b>	<b>Handelsrechtliche Grundlagen und Rechtsformen der Unternehmung</b>	ZRW: 60 Std.
Kompetenzen		
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erklären Bedeutung eines Unternehmens als produktives und soziales Wirtschaftssubjekt mit betrieblichen Grundfunktionen und beschreiben dessen Einfluss auf den betrieblichen Wertschöpfungsprozess,</li> <li>– analysieren unternehmerische Ziele und Voraussetzungen der Unternehmensgründung in den einzelnen Rechtsformen sowie erfassen und systematisieren die im Zusammenhang mit einer Unternehmensgründung auftretenden wesentlichen Aufgaben,</li> <li>– unterscheiden Formen der Kooperation und Konzentration, schätzen mögliche Marktveränderungen ab und schlussfolgern Konsequenzen für die Wirtschaftssubjekte,</li> <li>– wenden handelsrechtliche Grundlagen für eine Unternehmensgründung an und übertragen diese auf Handlungssituationen,</li> <li>– wählen Rechtsform unter Beachtung der Haftungsbedingungen aus und berücksichtigen deren Einflüsse auf die am Unternehmen Beteiligten,</li> <li>– analysieren Ursachen von Unternehmensinsolvenzen und erkennen die Bedeutung für die Belegschaft und</li> <li>– diskutieren Selbstständigkeit als berufliche Perspektive.</li> </ul>		
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gründung eines Unternehmens (Voraussetzungen, Unternehmensziele)</li> <li>– Gewerbefreiheit</li> <li>– Kaufmannseigenschaften, Firma, Handelsregister, Vollmachten und Prokura</li> <li>– Rechtsformen (Einzelunternehmung, OHG, KG, GbR, GmbH, AG, Ltd.)</li> <li>– Kooperation und Konzentration, Kartell</li> <li>– Steuern im Unternehmen (Umsatzsteuer, Gewerbesteuer, Körperschafts- und Einkommenssteuer, Kapitalertragssteuer)</li> <li>– Unternehmenskrisen (Ursachen, Arten)</li> <li>– Insolvenz, Insolvenzverfahren, Privatinsolvenz</li> </ul>		

<b>Schwerpunkt: Investition und Finanzierung</b>	ZRW: 30 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beurteilen Investitionsvorhaben rechnerisch, zeigen Finanzierungsmöglichkeiten mit ihren Wirkungen auf sowie treffen und begründen Finanzierungsentscheidungen,</li> <li>– unterscheiden Kreditsicherheiten und beurteilen deren Einsatz in der Praxis,</li> <li>– stellen den Zusammenhang zwischen Investition und Finanzierung dar, unterscheiden Investitions- und Finanzierungsarten und wählen Finanzierungsart aus,</li> <li>– realisieren mit Investitionen strategische Unternehmensziele,</li> <li>– erarbeiten und bewerten betriebliche Entscheidungsstrategien und -alternativen bei Investitions- und Finanzierungsvorhaben,</li> <li>– stellen Chancen und Risiken verschiedener Finanzierungsmöglichkeiten gegenüber und beachten diese bei der Auswahl,</li> <li>– bewerten Darlehen rechnerisch und wählen diese entsprechend der Bedingungen aus,</li> <li>– beachten soziale und ökologische Aspekte bei Investitionsvorhaben,</li> <li>– kommunizieren Auswirkungen von Finanzierungen beurteilen und</li> <li>– diskutieren Finanzierungs- und Investitionsentscheidungen für künftige private Finanzierungsvorhaben.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Begriffe Investition und Finanzierung</li> <li>– Investitionsarten</li> <li>– Investitionsvergleichsrechnung (Kosten-, Gewinn-, Rentabilitäts- und Amortisationsvergleichsrechnung)</li> <li>– Arten der Finanzierung (Beteiligungs-, Selbst- und Fremdfinanzierung)</li> <li>– Darlehensvertrag</li> <li>– Darlehensarten (Annuitäten-, Fälligkeits- und Ratendarlehen, Kontokorrentkredit und Lieferantenkredit)</li> <li>– Kreditsicherheiten (Bürgschaft, Sicherheitsübereignung, Faustpfandkredit, Eigentumsvorbehalt, Grundpfandrechte)</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Markt und Preis</b>	ZRW: 20 Std.
<b>Kompetenzen</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– bewerten Angebots- und Nachfrageverhalten bei verschiedenen Marktformen,</li> <li>– verstehen Markt als Koordinierungsinstrument für Angebot und Nachfrage,</li> <li>– ermitteln Cournotschen Punkt grafisch und rechnerisch,</li> <li>– reflektieren Auswirkungen der Verhaltensweisen von Wirtschaftssubjekten auf polypolistischen, oligopolistischen und monopolistischen Märkten auf das Marktgeschehen,</li> <li>– stellen Angebots- und Nachfragekurve unter Nutzung von Tabellenkalkulationssoftware grafisch dar, berechnen daraus Gleichgewichtspreis und -menge und ziehen Schlussfolgerungen aus Marktgleichgewichten auf die Preisbildung,</li> <li>– leiten aus Cournotschen Punkt Konsequenzen für die Preisdifferenzierung ab,</li> <li>– ermitteln rechnerisch und grafisch kritische Kosten- und Leistungspunkte und treffen auf deren Grundlage unternehmerische Entscheidungen,</li> <li>– wägen Auswirkungen kritischer Kosten- und Leistungspunkte ab und binden sie in Entscheidungsfindung ein und</li> <li>– diskutieren Handlungsspielräume bei Absatz- und Preisentscheidungen.</li> </ul>	
<b>Grundlegende Wissensbestände</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Begriffe (Bedürfnis, Bedarf und Nachfrage)</li> <li>– Marktformen</li> <li>– Markttypen (vollkommener und unvollkommener Markt)</li> <li>– Preisbildung im vollkommenen Polypol</li> <li>– Preisbildung um vollkommenen und unvollkommenen Angebotsmonopol</li> <li>– Konsumenten und Produzentenrente</li> <li>– Arten der Preisdifferenzierung</li> </ul>	

## 5.2.9 Angewandte Elektronik

ZRW: 200 Std.

Schwerpunkte	ZRW	Schwerpunkte	ZRW
Verstärkertechnik	30 Std.	Elektronische Steller	40 Std.
Technische Verwirklichung logischer Funktionen	10 Std.	Stromrichter	40 Std.
Stromversorgung	30 Std.	Umrichter	40 Std.
Stromrichtungsabhängige Leistungshalbleiter	10 Std.		

Schwerpunkt: Verstärkertechnik		ZRW: 30 Std.
Kompetenzen		
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– kennen ausgewählte Schaltungen und führen Berechnungen selbstständig durch,</li> <li>– ermitteln Kennwerte messtechnisch und werten diese mithilfe von Datenblättern selbstständig aus,</li> <li>– erarbeiten die Zusammenhänge beim Übertragungsverhalten bei Gegenkopplung und begründen diese mathematisch sowie grafisch,</li> <li>– vergleichen Aufbau und Wirkungsweise mehrstufiger Verstärker und</li> <li>– erklären den Aufbau und das Wirkungsprinzip eines selektiven Verstärkers.</li> </ul>		
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– invertierender und nichtinvertierender Operationsverstärker</li> <li>– Summierer</li> <li>– Differenzverstärker</li> <li>– Leistungsverstärker</li> <li>– Instrumentenverstärker</li> </ul>		



<b>Schwerpunkt: Technische Verwirklichung logischer Funktionen</b>	ZRW: 10 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– verstehen, dass die von der Industrie aufgestellten unterschiedlichen Forderungen an logische Schaltungen zu unterschiedlichen Technologien und verschiedenartigem Aufbau von digitalen Schaltungen führen,</li> <li>– untersuchen und beschreiben Grundschaltungen digitaler Schaltkreise und bewerten eigenständig unter Nutzung von Kenngrößen das Verhalten exemplarischer Schaltkreisfamilien und</li> <li>– erarbeiten und beurteilen Maßnahmen zur Verbesserung der Störsicherheit.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– integrierte Logikfamilien</li> <li>– Integrationsgrade, Logikpegel, Schaltzeiten, Impulsverzögerungszeiten</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Stromversorgung</b>	ZRW: 30 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– unterscheiden Stromversorgungsgeräte nach ihrem Wirkungsverhalten,</li> <li>– erklären Aufbau, Wirkungsweise und Eigenschaften von Gleichstromversorgungsgeräten,</li> <li>– beschreiben Aufbau, Wirkungsweise und Eigenschaften von Wechselstromversorgungsgeräten und</li> <li>– planen, realisieren, bewerten, reflektieren und präsentieren selbstständig eine Projektaufgabe.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anforderungen aus dem speisenden und gespeisten Netz</li> <li>– Schutzmaßnahmen</li> <li>– Schaltnetzteile</li> <li>– Schwingungspaketsteuerung</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt:</b> <b>Stromrichtungsabhängige Leistungshalbleiter</b>	ZRW: 10 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beherrschen den Aufbau und interpretieren die Kennlinien und das Schaltverhalten von stromrichtungsabhängigen Leistungshalbleitern,</li> <li>– nennen die Zündmethoden und erläutern Wirkungsweise der zugehörigen Zündschaltungen,</li> <li>– vergleichen durch messtechnische Untersuchungen die Zündmethoden und ordnen diese den jeweiligen Anwendungen zu,</li> <li>– beurteilen Kennlinien und werten Datenblätter aus und</li> <li>– nutzen selbstständig Methoden der Informationsgewinnung.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Thyristor</li> <li>– Triac</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt:</b> <b>Elektronische Steller</b>	ZRW: 40 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erklären Aufbau, Wirkungsweise von elektronischen Stellern,</li> <li>– beurteilen die Einsatzmöglichkeiten unter ökologischen und ökonomischen Aspekten,</li> <li>– schlussfolgern durch Berechnungen und Auswertung von Datenblättern auf Anforderungskriterien und Einsatzmöglichkeiten,</li> <li>– dimensionieren elektronische Steller für ausgewählte Anwendungen,</li> <li>– nutzen Medien wie Dokumentationen, Lehrfilme, Modelle als Mittel zur Präsentation technischer Systeme und</li> <li>– wenden Techniken des Präsentierens und Referierens an.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wechselstromsteller (Phasenanschnittsteuerung, Phasenabschnittsteuerung)</li> <li>– Gleichstromsteller</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Stromrichter</b>	ZRW: 40 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben Aufbau, Wirkungsweise und wählen geeignete Stromrichter aus,</li> <li>– dimensionieren Stromrichter für ausgewählte Anwendungen,</li> <li>– nutzen Medien wie Dokumentationen, Lehrfilme, Modelle als Mittel zur Präsentation technischer Systeme,</li> <li>– wenden Techniken des Präsentierens und Referierens an und</li> <li>– planen, realisieren, bewerten, reflektieren und präsentieren selbstständig eine Projektaufgabe.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– ungesteuerte Stromrichter</li> <li>– gesteuerte Stromrichter</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Umrichter</b>	ZRW: 40 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben Aufbau, Wirkungsweise und Eigenschaften von Umrichtern,</li> <li>– dimensionieren Umrichter für ausgewählte Anwendungen,</li> <li>– nutzen Medien wie Dokumentationen, Lehrfilme, Modelle als Mittel zur Präsentation technischer Systeme,</li> <li>– wenden Techniken des Präsentierens und Referierens an und</li> <li>– planen, realisieren, bewerten, reflektieren und präsentieren selbstständig eine Projektaufgabe.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Umrichter mit Gleichstromzwischenkreis</li> <li>– Umrichter mit Gleichspannungszwischenkreis</li> </ul>	

## 5.2.10 Messtechnik

ZRW: 160 Std.

Schwerpunkte	ZRW	Schwerpunkte	ZRW
Messen in Naturwissenschaft und Technik	14 Std.	Messverfahren	28 Std.
Elektromechanische Messwerke	10 Std.	Laborpraktikum	80 Std.
Elektronische Messgeräte	28 Std.		

Schwerpunkt: Messen in Naturwissenschaft und Technik	ZRW: 14 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wiederholen die Grundbegriffe der Messtechnik und wenden diese bei der Interpretation technischer Unterlagen von Messgeräten an,</li> <li>– entwickeln mathematische Ansätze zur Bestimmung arithmetischer und quadratischer Mittelwerte,</li> <li>– beurteilen die Wirkung von Mittelwerten und</li> <li>– analysieren Messfehler und decken deren Ursachen auf.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundbegriffe,</li> <li>– Strukturen der Messtechnik</li> <li>– Mittelwerte</li> <li>– Messfehler</li> </ul>	

Schwerpunkt: Elektromechanische Messwerke	ZRW: 10 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben Aufbau und Funktionsweise elektromechanischer Messwerke,</li> <li>– leiten aus der Funktionsweise Anwendungsmöglichkeiten für diese Messwerke ab,</li> <li>– wenden Erkenntnisse aus der Mittelwertberechnung an und</li> <li>– interpretieren Kennwerte und Kurzzeichen für Messwerke.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Drehspulmesswerk, Dreheisenmesswerk</li> <li>– elektrodynamisches Messwerk, Induktionsmesswerk</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Elektronische Messgeräte</b>	ZRW: 28 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben mithilfe von Blockschaltbildern den Aufbau und die Funktionsweise von Digitalmultimetern, Messzangen, Oszilloskopen und Netzanalysegeräten,</li> <li>– leiten aus der Funktionsweise Anwendungsmöglichkeiten elektronischer Messgeräte ab,</li> <li>– interpretieren Kennwerte elektronischer Messgeräte und</li> <li>– beurteilen Messfehler.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Digitalmultimeter</li> <li>– Messzangen</li> <li>– Oszilloskope</li> <li>– PC-Messtechnik</li> <li>– Netzanalysatoren</li> <li>– Messfehler</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Messverfahren</b>	ZRW: 28 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– charakterisieren Verfahren zur Messung elektrischer Grundgrößen,</li> <li>– erstellen Schaltungen mit Messgeräten für Spannung, Strom und Leistung,</li> <li>– berechnen Vorwiderstände zur Erweiterung der Messbereiche von Messwerken,</li> <li>– dimensionieren Messbrücken für Widerstände, Induktivitäten und Kapazitäten,</li> <li>– wenden Brückenschaltungen zur Kabelfehlerortung an,</li> <li>– analysieren Schaltungen und Geräte zur Energiemessung und</li> <li>– beschreiben elektrische Messverfahren zur Erfassung von Druck, Temperatur und Distanzen.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Strom- und Spannungsmessung, Widerstandsmessung</li> <li>– Induktivitäts- und Kapazitätsmessung</li> <li>– Kabelfehlerortung</li> <li>– Leistungsmessung</li> <li>– Energiemessung</li> <li>– Erfassung nichtelektrischer Größen</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Laborpraktikum</b>	ZRW: 80 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wenden experimentell Verfahren zur Strom-, Spannungs-, Leistungs- und Widerstandsmessung in Widerstandsnetzwerken an,</li> <li>– untersuchen ihre Messergebnisse hinsichtlich der auftretenden Messfehler,</li> <li>– setzen Oszilloskope, bzw. PC-Messtechnik zur grafischen Darstellung von Gleich-, Wechsel-, und Mischspannungen ein,</li> <li>– bestimmen Messwerte aus dem Abbild von Messgrößen,</li> <li>– nutzen Messgeräte zur Beurteilung der Netzqualität hinsichtlich auftretender Oberwellen,</li> <li>– prüfen in modellhaften Elektroanlagen die Maßnahmen zum Schutz gegen elektrischen Schlag,</li> <li>– protokollieren und bewerten die Ergebnisse ihrer Prüfungen und Messungen,</li> <li>– realisieren Schaltungen zur Erfassung nichtelektrischer Größen,</li> <li>– lösen selbstständig und zielstrebig spezifische Problemstellungen,</li> <li>– kommunizieren eigene Vorstellungen und akzeptieren unterschiedliche Meinungen und</li> <li>– stellen sich auf unterschiedliche Situationen beim Finden von Lösungen ein.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Strom- und Spannungsmessgeräte</li> <li>– Widerstandsmessgeräte und –verfahren</li> <li>– Induktivitäts- und Kapazitätsmessverfahren</li> <li>– Oszilloskope</li> <li>– PC-Messtechnik</li> <li>– Leistungsmessverfahren</li> <li>– Prüfungen und Messungen in Elektroanlagen</li> <li>– Erfassung nichtelektrischer Größen</li> </ul>	

## 5.2.11 Prozessautomatisierungstechnik

ZRW: 200 Std.

Schwerpunkte	ZRW	Schwerpunkte	ZRW
Grundlagen der Steuerungstechnik	16 Std.	Regelungstechnik	44 Std.
Schaltalgebra	30 Std.	Regelungstechnik mit SPS	20 Std.
Steuerungstechnik mit SPS	70 Std.	Vernetzte AT-Systeme	20 Std.

Schwerpunkt: Grundlagen der Steuerungstechnik	ZRW: 16 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analysieren ausgewählte Steuerungen und entwerfen einen Wirkungsplan,</li> <li>– unterscheiden die Steuerungsarten und folgern daraus die Einsatzgebiete,</li> <li>– wählen selbstständig Sensoren für Messaufgaben aus und</li> <li>– präzisieren die Steuerungsmöglichkeiten ausgewählter Aktoren.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wirkungsplan</li> <li>– Steuerungsarten</li> <li>– Sensoren, Aktoren</li> </ul>	

Schwerpunkt: Schaltalgebra	ZRW: 30 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– führen selbstständig unter Anwendung der Rechengesetze Berechnungen zum Verständnis der Arbeitsweise von Netzwerken durch,</li> <li>– analysieren und modifizieren Schaltnetze und führen diese auf NAND- oder NOR- Strukturen zurück und</li> <li>– wenden die Rechenregeln und -gesetze der Schaltalgebra zur Optimierung schaltungstechnischer und wirtschaftlicher Aspekte an ausgewählten Aufgabenstellungen an.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verknüpfungen</li> <li>– Boolesche Algebra, De Morgansche Regeln, Minimierungsverfahren</li> <li>– Analyse und Synthese von Schaltnetzen</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt:</b>	<b>Steuerungstechnik mit SPS</b>	ZRW: 70 Std.
Kompetenzen		
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analysieren Darstellungsformen für Steuerungsabläufe und wenden diese zielgerichtet an,</li> <li>– führen den Hardwareaufbau einer SPS sowohl in der Projektierung als auch in der Parametrierung durch,</li> <li>– entwerfen und prüfen selbstständig Steuerungsprogramme und</li> <li>– realisieren und bewerten an ausgewählten Beispielen Steuerungsaufgaben mit der SPS.</li> </ul>		
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Darstellungsformen von Steuerungsabläufen</li> <li>– Datentypen</li> <li>– Hardwareaufbau</li> <li>– Programmstrukturen</li> <li>– Grafcet und S7-Graph</li> <li>– SCL</li> </ul>		

<b>Schwerpunkt:</b>	<b>Regelungstechnik</b>	ZRW: 44 Std.
Kompetenzen		
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analysieren ausgewählte Regelungen und entwerfen einen Wirkungsplan,</li> <li>– differenzieren zwischen Steuerungen und Regelungen,</li> <li>– unterscheiden Regelstrecken anhand der ermittelten charakteristischen Merkmale,</li> <li>– wählen Regler für exemplarische Regelkreise aus,</li> <li>– optimieren Regler nach den Einstellverfahren und bewerten softwaregestützt das Regelergebnis,</li> <li>– erläutern das Grundprinzip der Fuzzy Logic und</li> <li>– wenden die Fuzzyfizierung und Defuzzyfizierung exemplarischer Regelkreise an.</li> </ul>		
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wirkungsplan, Regelstrecken (statisches Verhalten, dynamisches Verhalten)</li> <li>– Regler (unstetige Regler, stetige Regler)</li> <li>– Verhalten und Optimierung von Regelungen (Führungsverhalten, Störungsverhalten, Stabilität von Regelungen)</li> <li>– Fuzzy Logic</li> </ul>		



<b>Schwerpunkt:</b>	<b>Regelungstechnik mit SPS</b>	ZRW: 20 Std.
Kompetenzen		
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erstellen Bausteine zur Skalierung analoger Signale,</li> <li>– wenden die Besonderheiten bei der Programmierung un stetiger Regler mit einer SPS zielsicher an,</li> <li>– nennen Möglichkeiten der Optimierung von Regelbausteinen mithilfe von Softwaretools und wenden diese an ausgewählten Regelaufgaben an und</li> <li>– beurteilen und bewerten Möglichkeiten des Einsatzes von SPS im Bereich der Regelungstechnik.</li> </ul>		
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Analogwertverarbeitung</li> <li>– Regelkreise mit un stetigen Reglern</li> <li>– Regelbausteine</li> </ul>		

<b>Schwerpunkt:</b>	<b>Vernetzte AT-Systeme</b>	ZRW: 20 Std.
Kompetenzen		
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analysieren komplexe Automatisierungssysteme hinsichtlich ihrer Vernetzung und ordnen die Arten der Vernetzung zu,</li> <li>– erfassen die Auswirkungen möglicher Fehlerquellen auf das Gesamtsystem,</li> <li>– erfassen und beurteilen den Informationsfluss innerhalb des Automatisierungssystems,</li> <li>– verknüpfen ihre Kenntnisse über Frequenzumrichter und Regelmechanismen von Antrieben und entwerfen Regelprogramme mit der SPS.</li> </ul>		
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Feldbussysteme</li> <li>– Industrial Ethernet</li> <li>– Profinet</li> </ul>		

## 5.2.12 Energietechnik

ZRW: 280 Std.

Schwerpunkte	ZRW	Schwerpunkte	ZRW
Elektroenergieerzeugung	30 Std.	Schaltanlagen	30 Std.
Elektrische Netze	60 Std.	Schutz gegen elektrischen Schlag	20 Std.
Transformatoren	30 Std.	Kompensationsanlagen	20 Std.
Elektrische Antriebstechnik	70 Std.	Beleuchtungsanlagen	20 Std.

Schwerpunkt: <b>Elektroenergieerzeugung</b>	ZRW: 30 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– unterscheiden die Arten elektrischer Energieerzeugung,</li> <li>– erläutern die Möglichkeiten der Elektroenergieerzeugung aus fossilen und atomaren Brennstoffen,</li> <li>– stellen die Energieflüsse dar und beurteilen Wirkungsgrade,</li> <li>– analysieren die Möglichkeiten der Elektroenergieerzeugung aus regenerativen Energiequellen,</li> <li>– ordnen die Elektroenergieerzeugungsmöglichkeiten den Erfordernissen des europäischen Netzverbundes zu und</li> <li>– bewerten die energiewirtschaftlichen Probleme unter Beachtung ökonomischer, ökologischer und technischer Gesichtspunkte.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elektrizitätswirtschaft (Energieträger, Energiebedarf und Energiebedarfsdeckung, Netzparameter, Leistungs- und Frequenzregelung)</li> <li>– Elektroenergieerzeugung in Dampfkraftwerken</li> <li>– Elektroenergieerzeugung aus regenerativen Quellen</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Elektrische Netze</b>	ZRW: 60 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analysieren Strukturen von Energienetzen,</li> <li>– beschreiben die Vor- und Nachteile von Freileitungen und Kabeln,</li> <li>– benennen Kenngrößen von Energieleitungen,</li> <li>– beachten Richtlinien für industrielle Starkstromanlagen und erstellen daraus Planungsvorgaben,</li> <li>– berechnen Strom-, Spannungs- und Leistungswerte zur Dimensionierung von in Strahlen- und Ringnetzen,</li> <li>– projektieren Strahlennetze unter Beachtung von Kundenwünschen und normativer Vorgaben,</li> <li>– erläutern die Wirkungsweise und den Nutzen von Schutzeinrichtungen,</li> <li>– wählen Anlagenkomponenten anforderungsgerecht aus,</li> <li>– identifizieren Störungen in Anlagenteilen und</li> <li>– bewerten die Auswirkungen von Störungen auf das Netzsystem.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Netzstrukturen</li> <li>– Freileitungen (Werkstoffe für Seile, Freileitungsmasten und Isolatoren, EMV)</li> <li>– Energiekabel (Kabeltypen und Spannungsebenen, Verlegebedingungen, Kennzeichnung und Kennwerte)</li> <li>– Leitungsdimensionierung (Spannungsfall, Strombelastbarkeit)</li> <li>– Netzschutz (Kurzschlussstromanalyse, Kurzschlusschutz, Überlastschutz, Schutzeinrichtungen)</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt:      Transformatoren</b>	ZRW: 30 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise von Transformatoren,</li> <li>– entwickeln das vollständige Ersatzschaltbild und leiten daraus die Betriebseigenschaften von Transformatoren ab,</li> <li>– führen an Einphasentransformatoren Messungen und Berechnungen zur Ermittlung von Kennwerten durch,</li> <li>– referieren über besondere Transformatoren,</li> <li>– analysieren die Schaltgruppen von Drehstromtransformatoren und ziehen daraus Schlüsse zu deren Verwendung,</li> <li>– untersuchen die Möglichkeiten des Transformatorenschutzes,</li> <li>– analysieren Schaltpläne von Umspannstationen und</li> <li>– beurteilen die Effektivität von Transformatoren in Abhängigkeit von Belastung und Belastungsdauer.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einphasentransformator (Funktionsprinzip, Ersatzschaltbild und Belastungsfälle, Sondertransformatoren)</li> <li>– Drehstromtransformatoren (Möglichkeiten der Transformierung von Dreiphasenwechselspannung, Aufbaubesonderheiten von Drehstromtransformatoren, Schaltgruppen, Schutz, Verbundbetrieb)</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Elektrische Antriebstechnik</b>	ZRW: 70 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise von Elektroantrieben,</li> <li>– unterscheiden zwischen Asynchron- und Synchronmaschinen,</li> <li>– untersuchen mithilfe von Messungen das Betriebsverhalten ausgewählter Antriebe,</li> <li>– erstellen Kennlinien von Elektroantrieben und ermitteln daraus deren Kennwerte,</li> <li>– finden Lösungen zur Verbesserung der Betriebseigenschaften von Elektroantrieben,</li> <li>– entwerfen Schaltungen zur Steuerung von Elektroantrieben,</li> <li>– referieren über Linearantriebe, Servoantriebe, Schrittmotoren,</li> <li>– legen dar, unter welchen Voraussetzungen der Generatorbetrieb von Elektroantrieben möglich wird,</li> <li>– charakterisieren typische Arbeitsmaschinen hinsichtlich ihrer Drehzahl- Drehmomentkennlinien,</li> <li>– wählen mithilfe von Datenblättern und ennliesen Elektroantriebe für die vom Anwender gewünschte Antriebsaufgabe aus,</li> <li>– berechnen Kennwerte und projektieren den Anschluss des Elektroantriebes an das Energienetz, unter Beachtung der erforderlichen Schutzeinrichtungen,</li> <li>– wählen elektronische Anlauf- und Drehzahlsteuerungen aus und parametrieren diese nach Kundenwunsch.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau und Funktionsweise von Elektroantrieben</li> <li>– Betriebsverhalten von Elektroantrieben (Hochlauf- und Belastungskennlinien, Anlaufsteuerung, Drehzahlsteuerung, Bremsverfahren)</li> <li>– Generatorbetrieb von elektrischen Maschinen</li> <li>– Kennwerte von Arbeitsmaschinen</li> <li>– mechanische Anpassung des Elektroantriebes an die Arbeitsmaschine</li> <li>– elektrische Anpassung des Elektroantriebes an das Energienetz und Motorschutz</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Schaltanlagen</b>	ZRW: 30 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erkennen die Ursachen von Lichtbögen und bestimmen deren Kenngrößen,</li> <li>– erläutern technische Möglichkeiten der Lichtbogenlöschung in Hoch- und Niederspannungsschaltgeräten,</li> <li>– wählen Niederspannungsschaltgeräte mithilfe von Datenblättern und Kennlinien für Schaltanlagen von Wohngebäuden und Industrieanlagen aus,</li> <li>– untersuchen die Selektivität in Schaltanlagen mit Niederspannungsschaltgeräten,</li> <li>– analysieren Schaltgeräte in Hochspannungsschaltanlagen hinsichtlich des Schaltvermögens und der Aufgaben und</li> <li>– beschreiben die Möglichkeiten der Sternpunktbehandlung von Transformatoren zur Erdschlussstrombegrenzung.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schaltgerätearten</li> <li>– Schaltlichtbögen (Ursachen und Wirkungen von Lichtbögen, Möglichkeiten der Lichtbogenlöschung)</li> <li>– Niederspannungsschaltanlagen (Niederspannungsschaltgeräte, Anlagenstruktur)</li> <li>– Mittel- und Hochspannungsschaltanlagen (Hochspannungsschaltgeräte, Anlagenstruktur, Schaltüberspannungen (SEMP) und Gegenmaßnahmen)</li> <li>– Erdungsanlagen (Aufbau, Sternpunktbehandlung und Erdschlusskompensation)</li> </ul>	
<b>Schwerpunkt: Schutz gegen elektrischen Schlag</b>	ZRW: 20 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beurteilen die Gefährlichkeit elektrischer Schläge für den Menschen und halten die geltenden Regeln der Technik gewissenhaft ein,</li> <li>– benennen Maßnahmen zum Basis-, Fehler- und Zusatzschutz,</li> <li>– berechnen in TN-Systemen den zu erwartenden Kurzschlussstrom und beurteilen die Einhaltung der Abschaltbedingungen,</li> <li>– planen eigenverantwortlich den Einsatz von RCD's zum Personen- und Sachschutz unter Beachtung der zu erwartenden Fehlerstromart,</li> <li>– weisen in TT-Systemen die Einhaltung der Abschaltbedingungen nach und wählen nach normativen Vorgaben die erforderliche Schutzeinrichtung aus,</li> <li>– beschreiben die Wirkung der Isolationsüberwachung im IT-System und leiten daraus die Vorteile dieses Netzsystems für den Anlagenbetreiber ab.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schutzmaßnahmen (Basisschutz, Fehlerschutz, Zusatzschutz)</li> <li>– Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung (Abschaltbedingungen in TN- und TT-Systemen, Erdungen, Kurzschlussstromberechnung, Wirkung der Schutzeinrichtungen, RCD mit besonderen Eigenschaften)</li> <li>– Schutzpotentialausgleich</li> <li>– Schutzmaßnahmen in den IT-Systemen</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt:      Kompensationsanlagen</b>	ZRW: 20 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– untersuchen die Ursachen der Blindleistung und beschreiben deren Wirkung im Energienetz,</li> <li>– berechnen Kondensatoren zur Reihen- und zur Parallelkompensation,</li> <li>– planen Kompensationsanlagen für Stromkreise mit Gasentladungslampen und für Drehstrommotoren,</li> <li>– beschreiben den Einfluss des Erregerstromes auf den Leistungsfaktor von Synchronmaschinen und</li> <li>– schildern den Zweck der Verdrosselung von Kompensationskondensatoren.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Blindleistungen (Verschiebeblindleistung, Verzerrungsblindleistung)</li> <li>– Kompensationsmöglichkeiten (Parallelkompensation, Reihenkompensation, Synchronmaschine als Phasenschieber)</li> <li>– Einzel-, Gruppen, und Zentralkompensation</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt:      Beleuchtungsanlagen</b>	ZRW: 20 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erklären die Begriffe Lichtstrom, Lichtausbeute, Beleuchtungsstärke, Lichtstärke und Leuchtdichte,</li> <li>– beurteilen Lampen hinsichtlich deren Effizienz und Lichtqualität,</li> <li>– erklären die Aufgaben und die Funktionsweise von Betriebsgeräten für Lampen,</li> <li>– projektieren Innenraum- Beleuchtungsanlagen,</li> <li>– analysieren Lampenschaltungen und</li> <li>– planen die Beleuchtung für Verkehrswege und Werkhallen unter Beachtung vorhandener Richtlinien und Verordnungen.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundbegriffe der Beleuchtungstechnik</li> <li>– Lampenarten und deren Betriebsgeräte</li> <li>– Beleuchtungsanlagen</li> </ul>	

### 5.2.13 Datenübertragungstechnik

ZRW: 40 Std.

Schwerpunkte	ZRW
Systemkomponenten	10 Std.
Systemanalysen	30 Std.

Schwerpunkt: Systemkomponenten	ZRW: 10 Std.
Kompetenzen	
Die Schülerinnen und Schüler	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– erkennen und bestimmen Komponenten und Peripheriegeräte zur Projektierung von Übertragungsstrecken und</li> <li>– erstellen Signalfuss- und Pegelpläne.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Definitionen</li> <li>– Übertragungsstrecke</li> <li>– Signale, Wandler, Filter</li> </ul>	

Schwerpunkt: Systemanalysen	ZRW: 30 Std.
Kompetenzen	
Die Schülerinnen und Schüler	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– messen Laufzeiten von Signalen, ergründen Übertragungsstörungen und beurteilen die Auswirkungen auf das System,</li> <li>– ermitteln und beschreiben verschiedenartige Wirkungsabläufe, Signalformen und Einsatzmöglichkeiten und</li> <li>– treffen an Hand systemtheoretischer Untersuchungen Aussagen und Schlussfolgerungen über den Störeinfluss von Übertragungskomponenten hinsichtlich der Qualität von Signalen.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– drahtgebundene Übertragungsmedien</li> <li>– Mehrfachnutzung der Leitungen</li> <li>– Lichtwellenleitertechnik</li> </ul>	



## 5.2.14 Informationstechnik

ZRW: 140 Std.

Schwerpunkte	ZRW
1. Standardsoftware zur Kommunikation	50 Std.
2. Programmierung	50 Std.
3. Datenübertragung in Netzwerken	40 Std.

Schwerpunkt: Standardsoftware zur Kommunikation	ZRW: 50 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ermitteln Daten aus verschiedenen Informationsquellen, bewerten diese kritisch, interpretieren sie und verarbeiten sie unter Beachtung urheberrechtlicher Aspekte weiter,</li> <li>– organisieren Daten unter Beachtung des Datenschutzes, sichern sie und rufen sie von verschiedenen Orten ab,</li> <li>– wählen für eine Aufgabe passende Software und spezielle Funktionen aus,</li> <li>– führen in relationalen Datenbanken mithilfe Standardsoftware Abfragen durch, editieren Daten und erstellen Berichte,</li> <li>– bearbeiten und erstellen Texte, Tabellen, Präsentationen und Datenbanken mithilfe von Standardsoftware,</li> <li>– erfassen, berechnen und visualisieren mathematische Zusammenhänge unter Verwendung unterschiedlicher Diagrammtypen,</li> <li>– stellen Projektabläufe grafisch dar,</li> <li>– entwickeln Schriftstücke unter Einbindung von Grafiken und grafischen Darstellungen normgerecht und anwenderfreundlich,</li> <li>– übertragen Texte, Tabellen, Grafiken und audiovisuelle Medien in unterschiedliche Anwendungen und</li> <li>– präsentieren, teilen und erläutern Projekte, technische Inhalte und betriebswirtschaftliche Zusammenhänge Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Suchstrategien, Verzeichnisstrukturen, Speicherorte</li> <li>– Urheberrecht, Datensicherheit und Datenschutz sowie zugehörige Maßnahmen</li> <li>– ausgewählte Funktionen von Standardsoftware</li> <li>– Textverarbeitung (z. B. Bericht, Geschäftsbrief, Lieferschein)</li> <li>– Berechnungen und Diagrammtypen in Tabellenkalkulationssoftware</li> <li>– Präsentationen mit Grafiken, Diagrammen, geometrischen Formen SmartArt-Grafiken und Netzplänen</li> <li>– relationale Datenbanken</li> <li>– Textlayout, corporate Design</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt: Programmierung</b>	ZRW: 50 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ermitteln und validieren Informationen aus verschiedenen Quellen, arbeiten sie mittels informationstechnischer Systeme auf und interpretieren sie,</li> <li>– vergleichen verschiedene Datenstrukturen und stellen Alternativen gegenüber,</li> <li>– untersuchen und optimieren Aufbau und Funktionsweise von informationstechnischen Systemen,</li> <li>– überführen Programmtexte in formale Darstellungen,</li> <li>– untersuchen Funktionsfähigkeit von Programmen mithilfe von Testdaten und entwerfen selbstständig einfache Testszenarien,</li> <li>– erschließen Dokumentationen zu Programmbibliotheken zweckgerichtet und wählen Funktionalitäten für Programme aus,</li> <li>– entwerfen Algorithmen mittels Standardsoftware,</li> <li>– entwickeln Programme für technische Problemstellungen in einer Programmiersprache,</li> <li>– erarbeiten informationstechnische Systeme selbstständig sowie überprüfen in Partnerarbeit Funktionsfähigkeit und optimieren Programme und</li> <li>– untersuchen und diskutieren Algorithmen hinsichtlich Effizienz, Stabilität, Fehlerrobustheit, Wartbarkeit und Skalierbarkeit.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Computer und Logik</li> <li>– Programmplanungsprozess</li> <li>– Eigenschaften und Darstellungsformen von Algorithmen (z. B. Struktogramm, Pseudotext)</li> <li>– Grundlagen des Softwareengineerings (Aufbau von Programmen, Benutzerschnittstellen, Arbeit mit Variablen, Funktionen, Operationen)</li> <li>– Grundstrukturen von Programmabläufen (z. B. Iteration, Selektion, Sequenz, Funktionsblock)</li> <li>– komplexe Datenstrukturen (z. B. Arrays, Listen)</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt:      Datenübertragung in Netzwerken</b>	ZRW: 40 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erläutern Datenkommunikation in Netzwerken,</li> <li>– beurteilen Datenübertragungssysteme nach vorgegebenen Kriterien,</li> <li>– unterscheiden Netzwerkkomponenten hinsichtlich ihrer funktionalen Parameter,</li> <li>– überprüfen Funktion einer im Netzwerk eingebundenen Maschine,</li> <li>– konzipieren und erarbeiten Datenablagensystem,</li> <li>– entwerfen und stellen Anordnung von physikalischen Komponenten in einem Netzwerk dar,</li> <li>– konfigurieren netzwerkfähige Endgeräte und Maschinen unter vorgegebene Aspekten und vernetzen sie mit einander,</li> <li>– nehmen Datensicherheit als Führungsaufgabe an und</li> <li>– diskutieren IoT als Voraussetzung für technische Innovation und Sicherheitsgefahr.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unterscheidungsmerkmale von Netzen (z. B. Netztypen, Netztopologien, Übertragungsgeschwindigkeiten)</li> <li>– Netzwerkpläne</li> <li>– technische und organisatorische Maßnahmen zur Datensicherheit (z. B. Backupkonzepte, RAID-Systeme, Passwortregeln, Firewall)</li> <li>– Datenspeicherung in Netzwerken (z. B. NAS-Server)</li> <li>– ausgewählte Netzwerkkomponenten und Sensoren der industriellen Vernetzung, Übertragungsmedien und Zugriffsverfahren</li> <li>– Protokolle und Dienste (z. B. http, ftp/webdav, pop/imap/smtp, telnet/putty)</li> <li>– Adressierung zur Geräteidentifizierung in Netzen (z. B. MAC, IPv4, IPv6)</li> <li>– strukturierte Verkabelung als Instrument der professionellen Vernetzung</li> </ul>	

## 5.2.15 Berufs- und Arbeitspädagogik

ZRW: 60 Std.

Schwerpunkte	ZRW
Rechtliche und organisatorische Aspekte des Bildungssystems	10 Std.
Berufspädagogische und entwicklungspsychologische Grundlagen der Ausbildung	10 Std.
Betriebliche Ausbildungsprozesse	40 Std.

Schwerpunkt: Rechtliche und organisatorische Aspekte des Bildungssystems	ZRW: 10 Std.
Kompetenzen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben Verfahren für die Feststellung der Eignung von Ausbildungsstätte und Ausbildungspersonal,</li> <li>– unterscheiden Ausbildungsakteure und -institutionen hinsichtlich ihrer Handlungs- und Aufgabenfelder,</li> <li>– analysieren Einbindung der Berufsausbildung in das Bildungssystem und beachten europäische Entwicklungen,</li> <li>– prüfen Ausbildungsvoraussetzungen eines Betriebes und seines betrieblichen Personals,</li> <li>– wenden rechtliche Vorgaben für Ausbildung und Prüfung auf ausgewählte Fall- und Problemkonstellationen an,</li> <li>– beschreiben Konflikte in der Ausbildung und entwickeln Handlungsansätze zur Einbindung von handelnden Personen und Institutionen in Lösungsprozesse,</li> <li>– halten Fachvorträge zu Themen der betrieblichen Ausbildung und setzen hierbei Methoden und Techniken der Visualisierung ein.</li> </ul>	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eignung des Ausbildungspersonals (persönliche Eignung, fachliche Eignung) und der Ausbildungsstätte</li> <li>– Handlungs- und Aufgabenfelder der Ausbildungsakteure und -institutionen (z. B. Auszubildende, Ausbildende, Berufsschule, zuständige Stelle)</li> <li>– Prüfungswesen (Aufgaben der zuständigen Stelle, Prüfungsformen und -verfahren)</li> <li>– Berufsausbildungsvertrag, Verzeichnis der Berufsausbildungsverhältnisse</li> <li>– Rechte und Pflichten in der Berufsausbildung</li> <li>– Strukturen des deutschen Bildungssystems, europäische Entwicklungen</li> <li>– rechtliche Vorgaben (z. B. BBiG, HwO, JArbSchG, AEVO, Arbeits- und Vertragsrecht)</li> </ul>	

<b>Schwerpunkt:</b>	<b>Berufspädagogische und entwicklungspsychologische Grundlagen der Ausbildung</b>	ZRW: 10 Std.
Kompetenzen		
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– unterscheiden verschiedene Lernformen und wählen diese für spezifische Lernorte aus,</li> <li>– beschreiben Handlungs- und Situationsorientierung als pädagogische Grundsätze unter Einbeziehung einschlägiger Theorien und erklären diese an Beispielen aus dem eigenen Berufsfeld,</li> <li>– unterscheiden Prinzipien der Lernerfolgsmessung und -beurteilung und berücksichtigen Gütekriterien in der Leistungsbeurteilung,</li> <li>– analysieren Theorien und Methoden für die Gestaltung lernförderlicher und teilnehmeraktivierender Lehr-Lern-Arrangements auf ihre Eignung für die betriebliche Ausbildung und wenden diese in Ausbildung an,</li> <li>– zeigen motivierende Kommunikationsstrategien auf und wenden sie in Lehr-Lern-Situationen an,</li> <li>– beherrschen Gesprächstechniken und setzen sie in Ausbildungssituationen um und</li> <li>– wählen Konzepte der Differenzierung für Auszubildende mit heterogenen Lernvoraussetzungen anwendungsrelevant aus.</li> </ul>		
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kompetenztheorien und -modelle als Grundlage betrieblicher Ausbildung und -prüfung</li> <li>– Lern- und Aneignungstheorien als Grundlage für formelle und informelle Lernprozesse (z. B. Lerntypen)</li> <li>– Motivation und soziale Beziehungen als Grundlage beruflicher Lernprozesse</li> <li>– Prozess der vollständigen Handlung als Grundlage der Planung und Durchführung der Ausbildung</li> <li>– Methoden des Lehrens und Lernens am Arbeitsplatz im Überblick</li> <li>– Konzepte der Lernerfolgssicherung und Leistungsbewertung, Gütekriterien (Gültigkeit, Zuverlässigkeit, Durchführungs-, Auswertungs- und Interpretationsobjektivität in der Leistungsbeurteilung)</li> <li>– Beurteilungsfehler (z. B. Halo-Effekt, Maßstabsfehler, Korrekturfehler) und Maßnahmen zu deren Vermeidung</li> <li>– Heterogenität, soziale Integration/Inklusion und ihre Umsetzung in der betrieblichen Bildung</li> </ul>		

<b>Schwerpunkt:</b>	<b>Betriebliche Ausbildungsprozesse</b>	ZRW: 40 Std.
<b>Kompetenzen</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– unterscheiden Ordnungsmittel,</li> <li>– erläutern Verfahren zur Kooperation und Abstimmung mit Kooperationspartnern, insbesondere mit der Berufsschule,</li> <li>– entwickeln Handlungsansätze zum Umgang mit Lernschwierigkeiten, zur Lösung von Konflikten und zur Berücksichtigung von Heterogenität und Diversität,</li> <li>– unterscheiden Prüfungswesen und Prüfungsformen für die Ausbildungsberufe sowie beschreiben die Mitwirkung des betrieblichen Ausbilders an Prüfungen,</li> <li>– prüfen Ausbildungsvoraussetzungen eines Betriebes und seines Ausbildungspersonals,</li> <li>– erstellen betrieblichen Ausbildungsplan unter Berücksichtigung berufstypischer Arbeits- und Geschäftsprozesse,</li> <li>– arbeiten Verfahren für die Bewerberauswahl aus, berücksichtigen geeignete Instrumente und vollziehen die Auswahl und Einstellung von Bewerberinnen und Bewerbern,</li> <li>– führen Ausbildung am Arbeitsplatz, in der Ausbildungswerkstatt und im Unterrichtsraum durch,</li> <li>– entwickeln Handlungskonzepte für die Bewertung von Ausbildungsleistungen, Durchführung von Prüfungen und für den Abschluss der Ausbildung,</li> <li>– führen Bewerbungsgespräche und Beurteilungsgespräche,</li> <li>– wählen Differenzierungsmöglichkeiten für Auszubildende mit heterogenen Lernvoraussetzungen aus und wenden diese an,</li> <li>– entwickeln Methoden zur Förderung der Kommunikations- sowie Kooperationsfähigkeit,</li> <li>– zeigen Konzepte zur Schaffung einer lernförderlichen und motivierenden Lernkultur auf und</li> <li>– reagieren auf Lernschwierigkeiten und lösen Verhaltensauffälligkeiten und Konfliktsituationen.</li> </ul>		
<b>Grundlegende Wissensbestände</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ordnungsmittel (Ausbildungsverordnung, Ausbildungsrahmenlehrplan, betrieblicher Ausbildungsplan, Rahmenlehrplan)</li> <li>– Auswahl- und Einstellungsverfahren, Bewerberauswahlgespräche</li> <li>– Konzepte und Methoden der Gestaltung betrieblicher Lernsituationen</li> <li>– Lern- und Arbeitsaufgaben</li> <li>– betriebliche Ausbildungsmethoden (z. B. Vierstufen- und Leittextmethode)</li> <li>– Lernzielkontrollen, Beurteilungsgespräche</li> <li>– Kurzvorträge, Lehrgespräche, Moderationstechniken, Medieneinsatz</li> <li>– Lernortkooperation in der Berufsausbildung</li> <li>– Konfliktmanagement</li> <li>– Lernschwierigkeiten (z. B. Motivationsprobleme, Verständnisprobleme bspw. durch fehlenden sprachlichen Hintergrund, Konzentrationsprobleme), Förderung durch Differenzierung und Lernhilfen</li> <li>– lernförderliche und motivierende Lernkultur (z. B. gute Methodenvariation, Berücksichtigung unterschiedlicher Lern- und Motivationstypen)</li> <li>– interkulturelle Unterschiede, Förderung von Auszubildenden mit Migrationshintergrund</li> <li>– Prüfungswesen und Prüfungsformen</li> <li>– Verfahren zur Vorbereitung von Auszubildenden auf Prüfungen</li> <li>– Ausbildungsbeendigung und Optionen der Ausbildungsverlängerung</li> <li>– Ausbildungszeugnisse</li> <li>– betriebliche Entwicklungswege und berufliche Weiterbildungsmöglichkeiten</li> </ul>		