

**RAHMENRICHTLINIEN  
BERUFSFACHSCHULE  
TECHNISCHE ASSISTENZ  
FÜR INFORMATIK  
BERUFSBEZOGENER  
LERNBEREICH**



**SACHSEN-ANHALT**

---

**KULTUSMINISTERIUM**

An der Erarbeitung der Rahmenrichtlinien haben mitgewirkt:

Werner Bräutigam

Sangerhausen

Matthias Hausen

Halle (Leitung der Kommission)

Harald Körbs

Magdeburg

Bernhard Linek

Dessau

Verantwortlich für den Inhalt:

Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt

## Vorwort

Eine gute Bildung ist von entscheidender Bedeutung für die Zukunft unseres Landes und seiner Menschen. Bildung und Ausbildung sind Voraussetzung für die Entfaltung der Persönlichkeit eines jeden wie auch für die Leistungsfähigkeit von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft.

Schule ist also kein Selbstzweck, sondern hat die jeweils junge Generation gründlich und umfassend auf ihre persönliche, berufliche und gesellschaftliche Zukunft vorzubereiten. Alle Schülerinnen und Schüler sind zu fördern. Dies bedeutet auch, dass jede/jeder die ihr bzw. ihm mögliche Leistung erbringen kann und die dafür gebührende Anerkennung erhält.

Dies gilt nicht nur für die Lerninhalte, sondern auch für alle anderen Bereiche einschließlich des Sozialverhaltens. Gleichwohl haben gerade Rahmenrichtlinien die Schule als Ort ernsthaften und konzentrierten Lernens zu begreifen und darzustellen. Lernen umfasst dabei über Faktenwissen hinaus alles, was dazu dient, die Welt in ihren verschiedenen Aspekten und Zusammenhängen besser zu verstehen und sich selbst an sinnvollen Zielen und Aufgaben zu entfalten.

Rahmenrichtlinien können und sollen die pädagogische Verantwortung der Lehrkräfte nicht ersetzen. Sie beschreiben nicht alles, was eine gute Schule braucht. Ebenso bedeutsam für die Qualität einer Schule ist die Lern- und Verhaltenskultur, die an ihr herrscht. Eine Atmosphäre, die die Lernfunktion der Schule in den Vordergrund stellt und die Einhaltung von Regeln des Zusammenlebens beachtet, kann nicht über Vorschriften, sondern nur durch die einzelne Lehrkraft und das Kollegium in enger Zusammenarbeit mit den Lernenden erreicht werden.

Konkret erfüllen die Rahmenrichtlinien verschiedene Zwecke: für die Schulaufsicht sind sie Anhaltspunkte zur Wahrnehmung der Fachaufsicht, für Betriebe und Lernende können sie das Unterrichtsgeschehen durchschaubarer machen; Hersteller von Lehr- und Lernmitteln erhalten Hinweise zur Erstellung von Unterrichtsmaterialien.

Alle Rahmenrichtlinien haben ein Anhörungsverfahren durchlaufen, an dem viele Institutionen und Personen beteiligt waren.

Die in diesem Heft enthaltenen Rahmenrichtlinien für die Berufsfachschule Technische Assistenz für Informatik, berufsbezogener Lernbereich, treten im Schuljahr 2009/10 in Kraft.

Allen, die an der Herausgabe dieses Heftes mitgewirkt haben, sage ich meinen herzlichen Dank.

Ich wünsche allen Lehrerinnen und Lehrern bei der Planung und Durchführung ihres Unterrichts viel Erfolg.



Magdeburg, im August 2009

Prof. Dr. Jan-Hendrik Olbertz  
Kultusminister



## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Aufgaben und Ziele der Berufsfachschule ..... 6
2	Didaktische Grundsätze ..... 8
3	Berufsbezogene Vorbemerkungen..... 10
4	Inhalte..... 12
4.1	Übersicht über die Fächer und Lernfelder mit Zeitrichtwerten..... 12
4.2	Zielformulierungen und Inhalte des Faches Mathematik..... 13
4.3	Zielformulierungen und Inhalte nach Lernfeldern geordnet..... 15

# 1 Aufgaben und Ziele der Berufsfachschule

Die Berufsfachschule hat das Ziel, Schülerinnen und Schüler in einen Beruf oder mehrere Berufe einzuführen, ihnen einen Teil der Berufsausbildung (z. B. berufliche Grundbildung) in einem Ausbildungsberuf oder mehreren anerkannten Ausbildungsberufen zu vermitteln oder sie zu einem Berufsausbildungsabschluss in einem Beruf zu führen.

Sie erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung und kann einen darüber hinausgehenden Bildungsstand vermitteln. Sie richtet sich dabei nach den für diese Schulform geltenden Regelungen des Schulgesetzes bzw. den Verordnungen des Landes Sachsen-Anhalt. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht basiert außerdem auf den bundeseinheitlichen Rahmenvereinbarungen.<sup>1</sup>

Die Aufgaben der Berufsfachschule konkretisieren sich in den Zielen:

- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet,
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in der Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln,
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken,
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.

Diese Ziele werden durch lernfeldorientierte Rahmenrichtlinien beschrieben, welche:

- die schulischen Inhalte nahe an die berufliche Erlebnis- und Erfahrungswelt der Lernenden heranzuführen, um damit die Vermittlung beruflicher Handlungskompetenz im Unterricht zu ermöglichen bzw. zu erleichtern,
- das selbstständige Planen, Durchführen und Bewerten von Arbeitsaufgaben in entsprechenden Lernsituationen ermöglichen,
- die Qualität von Unterricht durch mehr Eigenverantwortlichkeit der Lehrenden verbessern und mehr Gestaltungsspielraum schaffen.

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsfachschule:

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont,

---

<sup>1</sup> Sekretariat der Ständigen Konferenz der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) (Hrsg.): Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung zum Staatlich geprüften technischen Assistenten/zur Staatlich geprüften technischen Assistentin an Berufsfachschulen. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.06.1992 i. d. F. vom 01.02.2007

- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufsspezifische und berufsübergreifende Qualifikationen vermitteln,
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden,
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsfachschule geht darüber hinaus im allgemein bildenden Unterricht, und soweit es im Rahmen des berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf die Kernprobleme unserer Zeit ein, wie:

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung ihrer jeweiligen kulturellen Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen,
- Gewährleistung der Menschenrechte sowie
- ökonomische Bildung.

Die zweijährige vollzeitschulische Ausbildung in der Fachrichtung „Technische Assistenz für Informatik“ führt zu einem Berufsabschluss, der dazu berechtigt, die Bezeichnung „Staatlich geprüfte Technische Assistentin/Staatlich geprüfter Technischer Assistent für Informatik“ zu führen. Die Schülerinnen und Schüler erwerben berufliche Handlungskompetenz, die sie nach ihrer Ausbildung befähigt, in Dienstleistungs- und Servicebetrieben, Laboratorien, Instituten, Werkseinrichtungen, Prüf- und Versuchsfeldern der Wirtschaft, Verwaltung und Wissenschaft eingesetzt zu werden.

## 2 Didaktische Grundsätze

Ein curricularer Ansatz, die berufliche Handlungskompetenz auszuprägen, ist mit dem Lernfeldkonzept gegeben. Durch didaktische Reflexion und Aufbereitung entstehen aus den **Handlungsfeldern** Lernfelder. Mit den **Lernfeldern** werden Aufgaben aus der beruflichen Realität der Lernenden in der Berufsfachschule didaktisch aufbereitet und in entsprechende unterrichtliche **Lernsituationen** umgesetzt.

Es ist Aufgabe der einzelnen Schule, im Rahmen der vorgegebenen Lernfelder Lernsituationen zu erarbeiten (Schulcurriculum bzw. didaktische Jahresplanung). Dabei werden individuelle Lernbedürfnisse der Schülerinnen und Schüler, das Schulprofil und die regionalen Besonderheiten berücksichtigt.

Für das Lehrkräfteteam bedeutet das:

- systematisch berufliche Handlungsfelder unter Berücksichtigung persönlicher und gesellschaftlicher Aspekte zu analysieren,
- angestrebte Kompetenzen bei weiterer fachlicher Zuordnung auszudifferenzieren,
- konkrete Lernsituationen zu entwickeln,
- handlungsorientierte Lehr- und Lernarrangements festzulegen,
- abgestimmte Weiterentwicklung der Lehr- und Lernprozesse vorzunehmen.

Die im Kapitel 1 aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet. Diese wird hier als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen verstanden, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Human-kompetenz und Sozialkompetenz.

**Fachkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

**Humankompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst personale Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

**Sozialkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

**Methoden-, Lernkompetenz und kommunikative Kompetenz** sind integrale Bestandteile von Fach-, Human- und Sozialkompetenz. Es sind Akzentuierungen, die für die Entwicklung von Handlungskompetenz prägnant sind.

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

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen werden von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet.
- Handlungen fördern ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit (technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen).
- Handlungen integrieren die Erfahrungen der Lernenden und werden in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert.
- Handlungen beziehen soziale Prozesse der Interessenklärung oder Konfliktbewältigung, ein.

Mit der Einführung der Rahmenrichtlinien mit Lernfeldstruktur in der Berufsfachschule wird das Konzept der Handlungsorientierung zu Grunde gelegt. Eine bisher fast ausschließlich fachsystematische Strukturierung wird durch eine handlungssystematische – an beruflichen Tätigkeits- und Handlungsfeldern orientierte – Struktur ersetzt bzw. ergänzt.

### 3 Berufsbezogene Vorbemerkungen

#### *Lernfelder als Struktur der Rahmenrichtlinien und des Unterrichts*

Entscheidend für die Umsetzung der Rahmenrichtlinien ist die Entwicklung von Lernsituationen durch das Team der am Unterricht beteiligten Lehrkräfte. Ausgangspunkte sind dabei berufliche Aufgabenstellungen bzw. Handlungssituationen. So wird gewährleistet, dass die abgebildeten Lernfelder in handlungsorientierten Unterricht transferiert werden.

Lernsituationen operationalisieren die Lernfelder und werden in Sequenzen unterrichtet, in denen die Inhalte verschiedener Fachwissenschaften in einem thematischen und/oder handlungssystematischen Zusammenhang einfließen. Im optimalen Fall benennt das Team nicht nur die Situation mit ihren Inhalten und angestrebten Kompetenzen, sondern legt auch das Lehr- und Lernarrangement fest.

Die Fachinhalte sind stichwortartig und relativ abstrakt formuliert. Die Konkretisierung ergibt sich sowohl aus dem Ausbildungsziel als auch aus den Zielformulierungen der Lernfelder. Insgesamt wird den Schulen bei der Umsetzung große pädagogische Freiheit eingeräumt und somit die Chance gegeben, dem Schulprofil Rechnung zu tragen.

Die in den Rahmenrichtlinien ausgewiesenen Lernfelder werden mit Zielformulierungen im Sinne von Kompetenzbeschreibungen und Inhalten didaktisch beschrieben. Zusätzlich werden Zeitrichtwerte vorgegeben. Die Inhalte beschreiben eine didaktisch begründete Auswahl. Ihre Bearbeitung ist zur Erreichung des Ausbildungszieles erforderlich. Alle Inhalte sind jedoch offen in Bezug auf Veränderungen in den Qualifikationsanforderungen und für die Aufnahme von aktuellen Erfahrungen und Erkenntnissen der am Unterricht Beteiligten.

#### *Hinweise zum Fach Mathematik*

Hauptziel des Mathematikunterrichts ist es, die Lernenden zu befähigen, Sachverhalte des Berufes mit mathematischen Mitteln zu beschreiben und damit verbundene Problem- bzw. Aufgabenstellungen zu lösen. Das Fach Mathematik unterstützt die Lernfelder und vermittelt den Lernenden das für die Ausübung des Berufes notwendige Verständnis für informationstechnische und elektrotechnische Zusammenhänge.

Die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Prozessgestaltung des Unterrichts sind:

- Der Unterricht ist in der Regel so angelegt, dass die Lernenden durch eigene Tätigkeiten beim Lösen von vielfältigen mathematischen Aufgaben Einsichten und Erkenntnisse zu gewinnen, Zusammenhänge erkennen, Fähigkeiten und Fertigkeiten entwickeln. Dies

erfordert, dass im Unterricht von komplexen Problemsituationen ausgegangen wird, die zur tätigen Auseinandersetzung anregen und dazu auch die Möglichkeit geben.

- Die Unterrichtsgestaltung ermöglicht und fordert ein hohes Maß an Selbstständigkeit der Lernenden. Für eigenes Nachdenken, für das Finden und Formulieren von Fragen, für die Planung des Vorgehens und für rückschauende Betrachtungen ist hinreichend Zeit zu lassen.

#### *Hinweis zum Lernfeld 7*

Zum Komplex Frontendgestaltung im Lernfeld 7 sollte die im Lernfeld 6 erlernte Programmiersprache verwendet werden.

#### *Hinweise zu den Lernfeldern 8, 9 und 10*

Zur Sicherstellung des Komplexes Mikrocontroller ist die Behandlung der Programmiersprache C im Lernfeld 5 erforderlich.

Für das Lernfeld 10 wird der Abschluss des Komplexes Schaltnetze aus dem Lernfeld 9 vorausgesetzt. Der Entwurf von Schaltnetzen bis hin zur Schaltfunktion soll hier vertiefend angewendet werden. Im Lernfeld 10 sollen die entwickelten Schaltfunktionen sowohl mit Relais und Schützen als auch mit einer SPS realisiert werden.

Im Komplex Mikrocontroller, der das Lernfeld 9 abschließt, wenden die Lernenden die im Lernfeld 8 erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten bei der Realisierung der Projekte praxisbezogen an und setzen sich mit der Komplexität realer Mikrocontrolleranwendungen auseinander.

#### *Wahlpflichtangebote*

Es wird empfohlen, die Schülerinnen und Schüler in Gruppen eine Projektlösung erarbeiten zu lassen. Die Aufgabenstellung ist von den Lehrkräften vorrangig aus den Lernfeldern 5 bis 10 abzuleiten und praxisrelevant als Lastenheft zu formulieren. Das Thema der Projektarbeit wird in diesem Fall im Zeugnis ausgewiesen. Die notwendigen Arbeitstechniken der Projektarbeit werden im Lernfeld 1 vermittelt.

#### *Fachmethodische Übungen*

In den Lernfeldern 5 bis 10 sowie im Rahmen der Wahlpflichtangebote ist es möglich, fachmethodische Übungen im Umfang von insgesamt 160 Stunden durchzuführen.

#### *Hinweis zum Fach Englisch*

Das Fach Englisch wird in gesonderten Rahmenrichtlinien geregelt.

## 4 Inhalte

### 4.1 Übersicht über die Fächer und Lernfelder mit Zeitrichtwerten

Berufsbezogener Lernbereich	Jahresstunden	
	Klasse I	Klasse II
Mathematik	80	80
Lernfelder:		
LF 1 Wirtschafts- und Geschäftsprozesse analysieren	40	80
LF 2 Technische Grundlagen der Informationsverarbeitung anwenden	160	80
LF 3 Informationen aufbereiten und präsentieren	80	40
LF 4 Einfache IT-Systeme analysieren und aufbauen	160	
LF 5 IT-Systeme vernetzen und administrieren		160
LF 6 Programme strukturiert und objektorientiert entwickeln und anpassen	160	120
LF 7 Datenbanken entwickeln und anpassen	80	160
LF 8 Messen, Steuern und Regeln in technischen Prozessen	160	80
LF 9 Mikrocontroller in technische Prozesse einbinden	80	120
LF 10 Technische Prozesse binär steuern		80
Wahlpflichtangebote	80	80

## 4.2 Zielformulierungen und Inhalte des Faches Mathematik

ZRW: 160 Std.

### Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen mathematische Grundbegriffe und sind zur sicheren Handhabung mathematischer Algorithmen und Verfahren befähigt,
- verstehen und interpretieren anhand mathematischer Standardlösungsverfahren Zusammenhänge aus der Elektro- und Informationstechnologie,
- modellieren anwendungsbezogene Aufgabenstellungen und analysieren sie,
- bereiten statistisches Material nach quantitativen Merkmalen auf, werten die Daten mit geeigneten graphischen Methoden aus und berechnen statistische Kenngrößen,
- übertragen mathematische Überlegungen auf Anwendungsprobleme in den Lernfeldern.

### Inhalte:

Grundbegriffe und Verfahren

- Aussagen und Mengen
- Zahlenbereiche und Grundrechenoperationen
- binomische Formeln
- Formelumstellungen
- Potenz- und Logarithmengesetze
- Rechnen mit Potenzen, Wurzeln und Logarithmen

Terme, Gleichungen und Gleichungssysteme

- lineare Gleichungen und Bruchgleichungen
- rechnerische und grafische Lösung von Gleichungssystemen mit zwei Variablen
- Gaußscher Algorithmus
- quadratische und biquadratische Gleichungen
- Wurzelgleichungen
- Exponentialgleichungen
- Gleichungen 3. Grades

## Funktionen

- Funktionsbegriff
- Darstellung von Funktionen
- lineare Funktionen und ihre Eigenschaften
- Ermittlung von Gleichungen linearer Funktionen
- quadratische Funktionen und ihre Eigenschaften

## Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

- Bedeutung der Statistik
- statistische Maßzahlen und ihre Berechnung
- Häufigkeitsverteilung
- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Zufallsvariablen und ihre Wahrscheinlichkeitsverteilungen

## 4.3 Zielformulierungen und Inhalte nach Lernfeldern geordnet

### Lernfeld 1 Wirtschafts- und Geschäftsprozesse analysieren ZRW: 120 Std.

#### Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler:

- stellen ein Modellunternehmen in seinem wirtschaftlichen, vertragsrechtlichen und gesellschaftlichen Umfeld dar,
- kennen gesetzliche Regelungen, die für die Arbeit eines Unternehmens notwendig sind,
- erfassen und beschreiben Leistungs-, Geld- und Informationsflüsse sowie die Organisationsstruktur eines Unternehmens,
- können bei der Erstellung eines Geschäftsprozessmodells mitwirken,
- kontrollieren Geschäftsprozesse bezüglich der personellen, materiellen und zeitlichen Ressourcen sowie die zu sichernde Produktqualität,
- nutzen Methoden der Qualitätssicherung.

#### Inhalte:

Wirtschaftliche Grundlagen

- Bedürfnis, Bedarf, Nachfrage
- ökonomische Prinzipien
- Wirtschaftskreislauf
- Markt, Preis und Absatz

Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsrecht
- Vertragsrecht
- Lizenzbestimmungen
- gesetzliche Bestimmungen zum Datenschutz
- betriebliche Bestimmungen zur Datensicherheit
- Gesundheits- und Arbeitsschutz

## Unternehmen und Wirtschaft

- Aufgaben und Ziele eines Unternehmens
- Organisationsformen eines Unternehmens
- organisatorische Hilfsmittel
- Geschäftsprozesse
- Projektmanagement
- Beschaffung, Marketing, Absatz
- Kalkulation und Kostenrechnung
- Bewertungskennziffern des Betriebes
- Qualitätssicherung

## **Lernfeld 2 Technische Grundlagen der Informationsverarbeitung und anwenden**

**ZRW: 240 Std.**

### **Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- besitzen grundlegenden Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten der Gleich- und Wechselspannungstechnik und wenden diese an,
- kennen den Aufbau und die Funktion von elektrischen Transformatoren, Generatoren und Motoren und ihre Anwendung,
- kennzeichnen den Aufbau und die Funktion von Stromkreisen zum Anschluss elektrischer Betriebsmittel an Niederspannungsnetze,
- besitzen sichere Kenntnisse über die Wirkung des elektrischen Stroms auf den menschlichen Körper und über die in der Technik angewendeten Schutzmaßnahmen,
- beschreiben die Funktion ausgewählter elektronischer Bauelemente und kennen deren Anwendung,
- erstellen technische Dokumentationen für die Elektro-, Digital- und Analogtechnik unter Anleitung.

### **Inhalte:**

Elektrische Grundgrößen

- Elektrisches Feld und Spannung
- Magnetisches Feld und Strom
- Umwandlung elektrischer Energie sowie Leistung, Arbeit und Wärme

### Gleichspannungstechnik

- Ohmsches Gesetz
- Maschen- und Knotenpunktsatz
- Unbelasteter und belasteter Spannungsteiler sowie Brückenschaltung
- Gemischte Schaltungen
- Spannungsquellen, Stromquellen, Ersatzspannungsquelle und -stromquelle

### Wechselspannungstechnik

- Wechselspannung und Wechselstrom
- Ohmsche Widerstände, Spulen und Kondensatoren im Wechselstromkreis
- Wirk-, Blind- und Scheinwiderstände, Zeigerdiagramme und Berechnung von Wechselstromkreisen
- Transformator, Elektromotor und Generator
- Aufbau und Elemente von Stromkreisen zum Anschluss elektrischer Betriebsmittel an Niederspannungsnetze

### Elektronik

- PN-Übergang
- Dioden und Thyristoren
- Gleichrichter- und Spannungsstabilisierungsschaltungen, Aufbau von Netzteilen
- Transistoren und integrierte Schaltungen
- Aufbau und Arbeitsweise von Verstärkern mit Transistoren
- Zeichnen elektronischer Schaltungen und Entwerfen von Leiterplatten mit CAD-Programmen
- Aufbau und Funktionsprüfung einfacher elektronischer Schaltungen

### Schutzmaßnahmen

- Wirkung des elektrischen Stroms auf den menschlichen Körper
- Schutzarten elektrischer Betriebsmittel
- systemunabhängige und systemabhängige Schutzmaßnahmen
- Mittel und Maßnahmen zur Prüfung von Schutzmaßnahmen
- Unfallverhütung und Brandbekämpfung

**Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- erstellen Dokumente und Präsentationen mit Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulations- und Präsentationsprogrammen,
- verwenden anwendungstypische Funktionen, arbeiten mit Vorlagen und binden Grafiken, Formeln und andere Objekte ein,
- analysieren Daten, erstellen wissenschaftlich technische Berechnungen, Material-, Lohn- und Projektkalkulationen unter Verwendung eines Tabellenkalkulationsprogramms und visualisieren diese mit Diagrammen,
- gestalten statische und dynamische Internetseiten unter Verwendung geeigneter Seitenbeschreibungs-, Script- und Programmiersprachen,
- verwenden plattformübergreifende Dateiformate,
- verwalten die erzeugten Dokumente und erstellen Sicherungskopien,
- beachten bei der Bearbeitung ihrer Arbeitsaufträge das Urheberrecht sowie weitere Normen und Vorschriften.

**Inhalte:**

## Texterstellung

- Formatierung von Dokumenten
- Formatvorlagen
- Textgestaltung nach DIN
- Serienbriefe
- Objektverknüpfung und -einbettung

## Tabellenkalkulation

- Formatierung von Tabellen
- absolute und relative Zellbezüge sowie Namen
- Formeln und Funktionen
- Tabellenschutz
- Diagramme

## Multimediale Präsentation

- Gestaltungs- und Präsentationsgrundlagen
- Layout und Design
- multimediale Objekte

## Internetpräsenzen

- Seitengestaltung
- interne und externe Verlinkung
- Erstellung von Internetseiten mit einer Seitenbeschreibungssprache
- dynamische und interaktive Seiten
- Content-Management-Systeme

## **Lernfeld 4 Einfache IT-Systeme analysieren und aufbauen ZRW: 160 Std.**

### **Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- ordnen Systemsoftware in das Gesamtsystem eines Computers ein,
- kennen den Aufbau und die Struktur von IT - Systemen und ihre Bedienung,
- erläutern und vergleichen die Leistungen von aktuellen IT-Systemen,
- besitzen grundlegende Kenntnisse über die Datenspeicherung auf externen Speichern,
- beschreiben die Unterschiede gebräuchlicher Dateisysteme,
- wählen ein für den konkreten Einsatzfall geeignetes Dateisystem aus,
- richten zwei aktuelle Betriebssysteme ein, konfigurieren und administrieren diese.

### **Inhalte:**

Aufbau des Computers

- von-Neumann-Architektur
- Hardware
- Software
- Systemsoftware und Anwendungssoftware
- Zusammenarbeit von Hardware und Software

Informationsverarbeitung in IT-Systemen

- computerinterne Darstellungsformen von Informationen
- Zahlensysteme und Codes
- logische Grundfunktionen und boolesche Algebra

#### Datenspeicherung auf externen Datenträgern

- Masterbootrecord, Partitionstabelle und Bootsektor
- Low-Level-Formatierung, Partitionierung und logische Formatierung
- Eigenschaften und Auswahlkriterien für Dateisysteme

#### Grundlagen von Betriebssystemen

- Strukturmodelle
- Klassifizierung nach unterschiedlichen Gesichtspunkten
- kooperatives und präemptives Multitasking mit Strategien zur CPU-Zeit-Vergabe

#### Spezielle Betriebssysteme (zwei aktuelle Betriebssysteme)

- Entstehungsgeschichte
- Komponenten
- Überblick zu Betriebssystemvarianten
- Struktur
- Installation und Inbetriebnahme
- Administration und Konfiguration
- Benutzerverwaltung
- verfügbare Dateisysteme
- System- und Datensicherheit
- Schnittstellen zu anderen Betriebs- und Anwendungssystemen sowie virtuellen Maschinen
- Fehlersuche und Systemrettungsmaßnahmen
- Vergleich von Leistungsparametern der behandelten Betriebssysteme

### **Lernfeld 5 IT-Systeme vernetzen und administrieren**

**ZRW: 160 Std.**

#### **Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen die grundlegenden Begriffe der Netzwerktechnik,
- planen und realisieren einfache Netzwerke,
- beherrschen die Grundsätze der Netzwerkadministration,
- beachten Prinzipien der Netzsicherheit und des Datenschutzes,
- führen Arbeiten der Netzwartung und Datensicherung durch.

## **Inhalte:**

### Netzwerkdienste

- Referenzmodell
- Kommunikationsmodelle
- Netzwerkdienste

### Grundbegriffe der Netzwerktechnologie

- Netzwerktopologien
- physikalische Topologie
- Netzwerkkomponenten

### Netzwerktechnologien im LAN-Bereich

- physikalische Medien
- Ethernet
- Token Ring
- FDDI

### IP-Adressierung

- klassenweise IP-Adressierung
- Teilnetze

### Netzhardware

- Kabeltypen
- Geräte und Adapter

### Server/Client-Konzepte

- Administration von Netzwerkstrukturen
- Domänenkonzepte
- Betrieb gemischter Netzwerke
- Einrichtung von Web-, FTP- und SSH-Servern
- Errichtung und Betrieb von Firewall-Systemen und Proxyservern
- Einrichtung von Kommunikationsservern
- Datensicherheit und Datenschutz
- Datensicherungsstrategien in Netzen

**Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- analysieren Aufgabenstellungen und entwickeln effektive Lösungsstrategien,
- stellen Problemlösungen in grafischen Programmentwürfen dar,
- nutzen struktur- und objektorientierte Programmier Techniken zur Abbildung von Problemlösungen,
- verstehen computerinterne Darstellungen verschiedener Informationen und sind in der Lage, ihr Wissen über elementare und zusammengesetzte Datentypen anzuwenden,
- entwickeln Anwendungen, die Informationen in Dateien speichern und wieder auslesen,
- modularisieren Programme,
- konstruieren Testfälle, prüfen die Programme kritisch und bewerten deren Umsetzbarkeit,
- erstellen projektbegleitend Dokumentationen und Handbücher,
- berücksichtigen bei allen Tätigkeiten Normen und Vorschriften.

**Inhalte:**

Einführung in die Softwareentwicklung/Prozesse der Softwareentwicklung

- Softwareentwicklungsprozess
- Softwarearchitektur
- Programmstrukturen
- Prinzipien der Softwareergonomie
- Entwurfsprinzipien und Methoden

Strukturierte Programmierung

- Aufbau von Programmen
- Benutzerschnittstellen
- Datentypen und Datenstrukturen
- Arbeit mit Variablen
- Funktionen
- Operationen
- Kontrollstrukturen Sequenz, Selektion, Iteration
- Strukturen und Arrays
- Arbeit mit Dateien

- ausgewählte Algorithmen

#### Objektorientierte Programmierung

- Klassen und Objekte
- Datenkapselung
- statische und dynamische Instanzierung
- Vererbung
- Bibliotheken und ihre Erstellung und Verwendung

#### Programmierung mit grafischer Benutzeroberfläche

- GUI-Erstellung und Einbinden von GUI's
- Standardsteuerelemente
- Formulare
- ereignisorientierte Programmierung

### **Lernfeld 7 Datenbanken entwickeln und anpassen**

**ZRW: 240 Std.**

#### **Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- beherrschen grundlegende Begriffe der Datenbanktechnik,
- erfassen den Aufbau und die Funktion von Datenbanksystemen,
- planen, erstellen und administrieren lokale und Netzwerkdatenbanken,
- entwickeln für ausgewählte Datenbanken Benutzeroberflächen,
- kennen die Grundsätze und Bedeutung von Datensicherheit und Datenschutz,
- beachten Kontrollinstitutionen, Gesetze und Verordnungen zum Datenschutz und
- setzen die geltenden Vorschriften bei der Lösung komplexer Aufgaben um.

#### **Inhalte:**

Grundlagen der Datenbanktechnik

- Aufbau von Datenbanken
- Datenstrukturen und Datenbankarchitektur
- Datenbankmodelle
- relationale Datenbanken
- Operationen auf Relationen
- Durchsetzung von Datensicherheit und Datenschutz

## Entwurf von relationalen Datenbanken

- Normalisierung
- Entity-Relationship-Modell
- Grafische Entwurfsmethoden

## Lokale Datenbanken

- Tabellen
- Abfragen
- Formulare
- Berichte
- Makros und Module
- Zugriffsrechte

## SQL

- Einführung in ein ausgewähltes Netzwerk-Datenbanksystem
- Datenbanken
- Tabellen
- Eingabe und Veränderung von Daten
- SELECT-Klausel
- Tabellenkombination
- Zugriffsrechte
- Benutzerkontenverwaltung
- Methoden der Datensicherung

## Frontendgestaltung für Netzdatenbanken

- Grundlagen einer Programmiersprache
- Erstellung einer Datenbankverbindung
- Erzeugung und Abfrage einer Datenbank mit SQL-Befehlen
- Benutzerschnittstellen zur Datenerfassung und Ausgabe

**Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- analysieren Anlagen und Geräte, visualisieren deren Aufbau und Funktion und unterscheiden zwischen Steuerungs- und Regelungsprozessen,
- kennen die Funktion und Eigenschaften ausgewählter Sensoren und Aktoren zum Eingriff in Energie- und Stoffströme,
- verstehen, wie Informationen mit verschiedenen, in der Prozesstechnik üblichen Signalen übertragen werden und sind in der Lage, Signale messtechnisch zu überprüfen,
- erfassen den Aufbau analoger und digitaler Messketten und wenden diese Kenntnisse bei der Analyse und der Prüfung ausgewählter elektronischer Komponenten an,
- handhaben analoge und digitale Messgeräte, führen Messungen durch und bewerten die Ergebnisse,
- kennen die Eigenschaften von Regelstrecken, wählen auf deren Grundlage Regler aus und legen Reglerparameter fest.

**Inhalte:**

Technische Prozesse

- Begriffe Prozess, Aktor, Sensor
- Übersicht zu Sensoren und Aktoren
- Signale (analoge, binäre, digitale und Mehrpunktsignale)
- Aufbau und Funktion einer ausgewählten Steuerung (analog, binär oder digital)
- Aufbau und Funktion einer ausgewählten Regelung (analog oder digital)

Messtechnik

- physikalische Größen, SI-Einheitensystem und Begriffe nach DIN 1319
- Drehspulmesswerk
- Messbereichserweiterung des Drehspulmesswerks zur Bestimmung von Gleichstromstärke und Gleichspannung
- Aufbau von Schaltungen zur Bestimmung des Ohmschen Widerstandes
- Vermeidung von Fehlern bei der Spannungsmessung
- direkte und indirekte Strom- und Widerstandsmessung
- Aufbau von Messgeräten zur Bestimmung von Wechselstromstärke und Wechselspannung

- Messen mit analogen und digitalen Vielfachmessgeräten
- Messfehler analoger und digitaler Messgeräte
- Grundfunktionen analoger und digitaler Oszilloskope sowie Logikanalysatoren
- Messen mit dem Oszilloskop
- Normen und Vorschriften

#### Sensoren

- aktive und passive Sensoren
- prinzipieller Aufbau von Sensoren und Messumformern
- Einheitssignale der Messtechnik
- analoge Sensoren zur Weg- und Winkelmessung
- analoge Sensoren zur Messung von Dehnung, Kraft, Druck und Drehmoment
- analoge Sensoren zur Messung von Drehrichtung, Drehzahl und Geschwindigkeit
- analoge Sensoren zur Messung der Temperatur
- binäre Sensoren
- digitale Sensoren zur Weg- und Winkelmessung
- prinzipieller Aufbau digitaler Sensoren mit Analog-Digitalwandler
- Normen und Vorschriften

#### Operationsverstärker

- Eigenschaften von Verstärkern
- Grundsaltungen mit Operationsverstärkern
- Entwurf einfacher Schaltungen mit Operationsverstärkern
- Komparator

#### Digital-/Analogwandler

- Wandlungsverfahren
- Kennlinie eines D/A-Wandlers
- D/A-Wandler mit Summator und R-2R-Netzwerk

#### Analog-/Digitalwandler

- Wandlungsverfahren
- Kennlinie eines A/D-Wandlers
- Abtast- und Halteschaltung
- Abtasttheorem
- Aufbau einer digitalen Messkette
- Anzeigewerte und ihre Berechnung
- A/D-Wandler in digitalen Messgeräten für Spannung, Stromstärke und Widerstand

## Regelungstechnik

- Aufbau eines Regelkreises
- Übersicht zu Regelungsarten
- Verhalten von Regelstrecken mit Ausgleich
- Verhalten von Regelstrecken ohne Ausgleich
- Regelbarkeit von Regelstrecken
- stetige Regler
- Stabilität und Regelgüte von Regelkreisen mit stetigen Reglern
- Bestimmung der Reglerparameter
- unstetige Regler
- Aufbau digitaler Regelkreise
- Normen und Vorschriften

## **Lernfeld 9 Mikrocontroller in technische Prozesse einbinden ZRW: 200 Std.**

### **Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- verstehen, wie binäre und digitale Signale erzeugt, übertragen und gespeichert werden,
- kennen logische Grundfunktionen und wenden diese an,
- analysieren selbstständig einfache logische Schaltungen,
- entwerfen und optimieren logische Schaltungen unter Anleitung und realisieren diese mit NAND- und NOR-Gattern,
- haben einen Überblick zu üblichen Flipflops und kennen deren Anwendung in Schaltwerken,
- kennen den Aufbau und die Arbeitsweise von Mikrocontrollern,
- wenden Mikrocontroller unter Anleitung zur Lösung von Aufgabenstellungen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik an,
- verstehen den Aufbau komplexer Automatisierungssysteme.

### **Inhalte:**

#### Schaltnetze

- Erzeugung binärer Signale
- Schaltalgebra
- Grundsaltungen: Identität, Negation, UND, ODER, NOR, NAND
- Analyse von Schaltnetzen
- Halbadder, Volladder

- Synthese von Schaltnetzen

#### Schaltwerke

- ausgewählte Kippglieder
- Erzeugung, Anzeige und Speicherung digitaler Informationen
- Schieberegister
- Zähler und Zeitgeber
- Ablaufsteuerung

#### Aufbau eines Mikrocontrollers

#### Programmierung eines Mikrocontrollers

- Grundlagen der Assemblerprogrammierung
- Funktion von Interrupts
- Mikrocontrollerprogrammierung mit der Programmiersprache C
- Geschwindigkeits- und Stellungsalgorithmus

#### Bussysteme in der Automatisierungstechnik

#### Einsatz von Mikrocontrollern in ausgewählten Projekten

## **Lernfeld 10 Technische Prozesse binär steuern**

**ZRW: 80 Std.**

### **Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen den Aufbau, die Funktion und die Einsatzgebiete von Befehlsgeräten, Relais und Schützen,
- verstehen den Aufbau von Haupt- und Steuerstromkreisen,
- entwerfen, optimieren, realisieren und prüfen kontaktbehaftete Binärsteuerungen unter Anleitung,
- nutzen ihre Kenntnisse zu Aufbau und Funktionsweise von SPS bei der Erstellung einfacher Programme,
- berücksichtigen dabei einschlägige Normen, Vorschriften und Regeln.

### **Inhalte:**

#### Befehlsgeräte

#### Erzeugung binärer Signale mit Befehlsgeräten

#### Schützsteuerungen

- Relais und Schütze
- Hauptstromkreise

- Steuerstromkreis - Bereitstellung der Steuerspannung
- Maschinensicherheit und NOT-AUS
- logische Verknüpfungen mit Relais und Schützen
- Selbsthalteschaltung
- handgesteuerte, prozessgesteuerte und zeitgesteuerte Relaisschaltungen
- Ablaufsteuerungen

#### Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

- Aufbau einer SPS
- Projektierung einer SPS
- Grundfunktionen (UND, ODER)
- komplexe Schaltfunktionen einschl. der Verwendung von Merkern
- Zähler und Zeitgeber
- Ablaufsteuerungen
- Programmtest und -dokumentation

## **Wahlpflichtangebote**

**ZRW: 160 Std.**

Die vorgesehenen Wahlpflichtangebote sind für die Schülerinnen und Schüler verbindliche Unterrichtsangebote. Die Auswahl der Themen für die Wahlpflichtangebote wird vorrangig aus dem berufsbezogenen Lernbereich getroffen. In diesem Fall erfolgt keine gesonderte Bewertung. Die Leistungsbewertung wird dann in das Fach, zu dem das gewählte Thema gehört, einbezogen. Andernfalls erfolgt eine gesonderte Leistungsbewertung im Fach Wahlpflichtangebote. Bei der Auswahl der Themen sind schulinterne Bedingungen maßgeblich zu berücksichtigen. Die Angebote dienen der Vertiefung und Festigung bereits erworbenen Wissens und erweitern die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler bei der Bewältigung praxisrelevanter Aufgaben.

Vorschläge:

Aufbau und Administration eines Virtuellen Privaten Netzes (VPN)

Gestaltung eines datenbankbasierten Webauftritts

Realisierung einer Ampelsteuerung mittels SPS und/oder Mikrocontrollern

Erstellung eines Programms zur Adressverwaltung

Realisierung einer Temperaturregelung mit Mikrocontrollern

Neben diesen können auch andere Themen bearbeitet werden.