

**Rahmenlehrplan  
für Unterricht und Erziehung**

**Berufsoberschule (BOS) Jahrgangsstufe 12 und 13**  
Fachrichtung: Technik

**Fachoberschule (FOS) Jahrgangsstufe 12**  
Fachrichtung: Technik

**Schwerpunkt: Informationstechnik**

**Fach: Informationstechnik**

Gültig ab Schuljahr 2012/2013

## **Impressum**

### **Erarbeitung**

Dieser Rahmenlehrplan wurde vom Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM) erarbeitet.

### **Herausgeber**

Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft, Berlin

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Der Herausgeber behält sich alle Rechte einschließlich Übersetzung, Nachdruck und Vervielfältigung des Werkes vor. Kein Teil des Werkes darf ohne ausdrückliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Dieses Verbot gilt nicht für die Verwendung dieses Werkes für die Zwecke der Schulen und ihrer Gremien.

Berlin, August 2012

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Allgemein .....</b>	<b>4</b>
1.1 Rahmenlehrplan für das Fach Informationstechnik .....	4
1.2 Fachoberschule (FOS) und Berufsoberschule (BOS).....	4
1.3 Aufgaben und Ziele der Fachoberschule und der Berufsoberschule .....	4
1.3.1 Studierfähigkeit .....	4
1.3.2 Fachlichkeit und Allgemeinbildung .....	5
1.3.3 Beruflichkeit .....	5
1.4 Bezug zu KMK-Vereinbarungen.....	6
1.5 Bezug zu Berliner Rechtsverordnungen.....	6
1.6 Leitidee im Fach Informationstechnik.....	6
1.7 Lernen und Unterricht .....	6
1.8 Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung.....	7
<b>2 Kompetenzerwerb und fachliche Standards.....</b>	<b>8</b>
2.1 Zielsetzung .....	8
2.2 Fachbezogene Kompetenzen .....	8
2.2.1 Informatische Modellierung .....	8
2.2.2 Mit Information umgehen.....	9
2.2.3 Informatiksysteme .....	9
2.2.4 Problemlösestrategien anwenden und entwickeln .....	9
2.2.5 Implementieren .....	9
2.2.6 Kommunizieren und Kooperieren .....	9
2.3 Eingangsvoraussetzungen.....	10
2.4 Abschlussorientierte Standards .....	11
<b>3 Stundenkontingente und Themenfelder.....</b>	<b>16</b>
3.1 Vorbemerkung zu den Themenfeldern .....	16
3.2 Übersicht zu den Themenfeldern .....	17
3.3 Themenfelder im Detail.....	18
3.3.1 Pflichtthemenfelder FOS/BOS Jahrgangsstufe 12.....	18
3.3.2 Wahlthemenfelder Fachoberschule/Berufsoberschule Jahrgangsstufe 12 .....	20
3.3.3 Pflichtthemenfelder Berufsoberschule Jahrgangsstufe 13.....	22
3.3.4 Wahlthemenfelder Berufsoberschule Jahrgangsstufe 13.....	25

# 1 Allgemein

## 1.1 Rahmenlehrplan für das Fach Informationstechnik

Der Rahmenlehrplan für das Fach Informationstechnik in der Fachoberschule und der Berufsoberschule gilt für alle Berliner Oberstufenzentren mit dem entsprechenden Schwerpunkt im Bildungsgang. Folglich muss den Besonderheiten der einzelnen Schulen in Ausstattung und innerschulischer Schwerpunktsetzung Rechnung getragen werden. Dies wird dadurch erreicht, dass neben den sich aus dem Fach Informationstechnik ergebenden verbindlichen Pflichtthemenfeldern auch Wahlthemenfelder angeboten werden.

## 1.2 Fachoberschule (FOS) und Berufsoberschule (BOS)

Der Abschluss der Fachoberschule führt zur allgemeinen Fachhochschulreife, der Abschluss der Berufsoberschule in einem zweijährigen Vollzeitbildungsgang zur fachgebundenen bzw. bei Nachweis einer entsprechenden Stundenzahl in der zweiten Fremdsprache zur allgemeinen Hochschulreife. Beide Schularten können auch berufsbegleitend in Teilzeitform mit entsprechend längerer Dauer besucht werden. Die Berufsoberschule nimmt im Berliner Bildungssystem eine besondere Stellung ein. Sie ermöglicht die volle Studierfähigkeit der Absolventen einer beruflichen Erstausbildung und stellt damit eine Schnittstelle zwischen Berufswelt und den Universitäten dar. Diese Bildungsgänge, die eine Berufsausbildung bzw. eine längere Berufstätigkeit voraussetzen, zeichnen sich durch eine hohe Durchlässigkeit aus: Es ist einerseits möglich, am Ende des ersten Schuljahres in der Berufsoberschule die Fachhochschulreife zu erwerben, andererseits steht der Eintritt in die Jahrgangsstufe 13 der Berufsoberschule mit erworbener Fachhochschulreife offen. Daraus ergibt sich für die Rahmenplangestaltung Folgendes:

- Die Inhalte des Rahmenlehrplans sind für die FOS und die BOS in Jahrgangsstufe 12 identisch.
- Nach einem Schuljahr in der Berufsoberschule muss die Fachhochschulreife erreicht werden können.

## 1.3 Aufgaben und Ziele der Fachoberschule und der Berufsoberschule

### 1.3.1 Studierfähigkeit

Das wissenschaftsorientierte Lernen an der Fachoberschule und der Berufsoberschule basiert mit seinen Inhalten, Fragestellungen und Methoden auf dem aktuellen Stand der Forschung, ist aber immer auch an praktischen Aufgabenstellungen ausgerichtet. Dadurch wird ein Bezug zu aktuellen Arbeitsbereichen im Berufsfeld geschaffen.

Die Schülerinnen und Schüler erweitern und vertiefen die durch ihre berufliche Vorbildung erworbenen Kompetenzen mit dem Ziel, sich auf die Anforderungen eines Hochschulstudiums insbesondere im IT-Bereich vorzubereiten. Sie handeln zunehmend selbstständig und übernehmen Verantwortung in gesellschaftlichen Gestaltungsprozessen.

Dabei stehen Kompetenzen im Mittelpunkt, die den einzelnen Fächern übergeordnet sind. Bezogen auf die Informationstechnik bedeutet dies, dass der Schwerpunkt auf Verfahren und Methoden der Informatik gelegt wird, welche die ingenieurmäßige Herangehensweise an Problemstellungen vermitteln.

### **1.3.2 Fachlichkeit und Allgemeinbildung**

Für die Kompetenzentwicklung sind zentrale Themenfelder und Inhalte relevant, die sich auf die Kernbereiche der jeweiligen Fächer konzentrieren und sowohl fachspezifische als auch überfachliche Zielsetzungen deutlich werden lassen. So erhalten die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit zum exemplarischen Lernen und zum Erwerb einer vertieften und erweiterten, allgemeinen sowie wissenschaftspropädeutischen Bildung. Dabei wird stets der Bezug zur Erfahrungswelt der Lernenden und zu den Herausforderungen an die heutige sowie perspektivisch an die zukünftige Gesellschaft hergestellt. Die Schülerinnen und Schüler entfalten anschlussfähiges und vernetztes Denken und Handeln als Grundlage für lebenslanges Lernen, wenn sie die in einem Lernprozess erworbenen Kompetenzen auf neue Lernbereiche übertragen und für eigene Ziele und Anforderungen in Schule, Studium, Beruf und Alltag nutzbar machen können.

Die Eingangsvoraussetzungen für die Fachoberschule und die Berufsoberschule verdeutlichen den Stand der Kompetenzentwicklung, den die Lernenden beim Eintritt erreicht haben sollten. Mit entsprechender Eigeninitiative und gezielter Förderung können auch Schülerinnen und Schüler die Fachoberschule bzw. die Berufsoberschule erfolgreich absolvieren, die die Eingangsvoraussetzungen zu Beginn noch nicht im vollen Umfang erreicht haben.

Mit den abschlussorientierten Standards wird verdeutlicht, über welche fachlichen und überfachlichen Kompetenzen die Schülerinnen und Schüler in der Abschlussprüfung verfügen müssen. Die Standards bieten damit Lernenden und Lehrenden Orientierung für erfolgreiches Handeln und bilden einen wesentlichen Bezugspunkt für die Unterrichtsgestaltung, für das Entwickeln von Konzepten zur individuellen Förderung sowie für ergebnisorientierte Beratungsgespräche.

### **1.3.3 Beruflichkeit**

Alle Schülerinnen und Schüler der einjährigen Fachoberschule und der Berufsoberschule verfügen über vielfältige, konkrete berufliche Erfahrungen. Sie sind durch ihre Berufsfähigkeit, ihre berufliche Flexibilität und in ihrer Bereitschaft zum Weiterlernen in ihrem Berufsfeld geprägt.

Das Prinzip der Beruflichkeit gilt eingeschränkt auch für die zweijährige Fachoberschule, die sich direkt an den Erwerb des mittleren Schulabschlusses anschließt. Die Schülerinnen und Schüler absolvieren im Rahmen ihres Fachoberschulbesuches ein halbjähriges Betriebspraktikum in einem Unternehmen des jeweiligen Berufsfeldes und erwerben dort auch erste praktische Erfahrungen mit der Arbeitswelt.

Die konkreten beruflichen Erfahrungen müssen bei der Gestaltung der Unterrichtsprozesse in der Fachoberschule und in der Berufsoberschule genutzt werden. Sie sind die Voraussetzung für die Weiterentwicklung und Vertiefung der Kompetenzen. Die Beruflichkeit ist ein wichtiger Ausgangspunkt und ein wesentliches didaktisches Grundprinzip für die Gestaltung der Lehr- und Lernprozesse. Der Rahmenlehrplan berücksichtigt bei der Auswahl, Differenzierung und Anordnung der anzustrebenden Kompetenzen diese vielfältigen beruflichen Erfahrungen, um so das im Prinzip der Beruflichkeit enthaltene didaktische Potenzial inhaltlich und methodisch voll nutzen zu können.

Hinausgehend über die allgemeine Befähigung zur Aufnahme eines Fachhochschulstudiums bzw. eines Hochschulstudiums, bereiten die Fachoberschule und die Berufsoberschule auf die Anforderungen eines spezifischen Berufsfeldes vor. Typische Fragestellungen werden mit Arbeitsmethoden der Informationstechnik als Ingenieurwissenschaft bearbeitet und auf Problemstellungen aus dem Berufsfeld angewandt. Dabei spielt auch das Modell der vollständigen Handlung eine tragende Rolle bei der Aneignung von Kenntnissen und Fertigkeiten. Auch anhand von beruflichen Situationen sollen die Schülerinnen und Schüler Fach-

kenntnisse und Arbeitsmethoden erlernen und einüben. Die Schülerelbsttätigkeit ist das zentrale didaktische Prinzip des Bildungsganges.

## 1.4 Bezug zu KMK-Vereinbarungen

Für die Entwicklung der Eingangsvoraussetzungen und abschlussorientierten Standards der Informationstechnik in der Fachoberschule und der Berufsoberschule wurden auch die inhaltlichen Schwerpunktsetzungen und Prüfungsanforderungen der *Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Berufliche Informatik* berücksichtigt. Es war insbesondere zu beachten, dass Schülerinnen und Schüler des beruflichen Gymnasiums nach erfolgreichem Abschluss von zwei Kurssemestern den schulischen Teil der Fachhochschul-Zugangsberechtigung erwerben. Somit sollte eine Vergleichbarkeit zur einjährigen Fachoberschule gegeben sein.

Für die Inhaltsfindung wurden ferner herangezogen: Die *Curricularen Vorgaben für die gymnasiale Oberstufe Informatik* (SEN BJS, 2005) sowie der daraus entwickelte *Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe Informatik* (SEN BWF, 2006), der gemeinsam von den Ländern Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern verabschiedet wurde.

## 1.5 Bezug zu Berliner Rechtsverordnungen

Das Schulgesetz für das Land Berlin (SchulG, 28.06.2010) sieht vor, dass die Schulen nach den Vorgaben der Rahmenlehrpläne schulinterne Curricula entwickeln, die das jeweilige Schulprogramm umsetzen und die Schwerpunktsetzungen der einzelnen Schule berücksichtigen.

Für die inhaltliche und organisatorische Durchführung der Abschlussprüfungen der Fachoberschule und der Berufsoberschule gelten die Ausführungsvorschriften über schulische Prüfungen (AV Prüfungen) vom 27. Juli 2011, die Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für die Fachoberschule (APO - FOS) beziehungsweise die Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für die Berufsoberschule (APO - BOS) in der jeweils gültigen Fassung.

## 1.6 Leitidee im Fach Informationstechnik

Die Informationstechnik ist eine Ausprägung der Informatik, die besonders auf Verfahren des Speicherns, Zerlegens, Wandeln und Verarbeitens von Informationen in analoger wie digitaler Form eingeht. Es kommen dabei Verfahren und Methoden zum Einsatz, die der Informatik als Disziplin entstammen. Der Bezug zur Elektrotechnik ist noch gegeben, doch hat sich die Informationstechnik als eigenständige Disziplin durchgesetzt, die stark auf Anforderungen und Verfahrensweisen der Informatik eingeht. Es sind also Kernkompetenzen der Informatik, die in der Informationstechnik zum Tragen kommen. Schülerinnen und Schüler werden in ingenieurwissenschaftliche Denkweisen und Methoden bei der Problemanalyse, Systemspezifikation, Implementierung und Evaluation von Anwendungssystemen eingeführt, die sich aus dem professionellen Software Engineering durchgesetzt haben. Dabei steht der Umgang mit Informationen im Vordergrund der Betrachtung.

Die Schülerinnen und Schüler verstehen Modularisierung, Strukturierung in Schichten und Vernetzung als zentrale Konstruktionsprinzipien der Informatik.

## 1.7 Lernen und Unterricht

Die Lernenden übernehmen Verantwortung für den Lernprozess und gestalten sowohl den Lernerfolg als auch den Unterricht und das eigene Lernen aktiv mit. Die Schülerinnen und Schüler fokussieren ihre persönlichen Lernwege, sie setzen sich bewusst mit eigenen Stärken und Schwächen auseinander. Auf diese Weise entwickeln sie ihre Selbstkompetenz wei-

ter. Sie reflektieren verschiedenartige Lösungswege für eine Problemstellung und treffen selbstständig Entscheidungen.

Neben der Auseinandersetzung mit neuen Kenntnissen und Fertigkeiten sind Phasen des Anwendens, des Übens, des Systematisierens sowie des Vertiefens und Festigens für erfolgreiches Lernen von großer Bedeutung. Solche Lernphasen ermöglichen auch die gemeinsame Suche nach Anwendungen für neu erworbenes Wissen und verlangen eine variantenreiche Gestaltung im Hinblick auf Übungssituationen, in denen vielfältige Methoden und Medien zum Einsatz gelangen. Lernumgebungen werden so gestaltet, dass sie das selbst gesteuerte Lernen von Schülerinnen und Schülern fördern. Sie unterstützen durch den Einsatz von Medien sowie zeitgemäßer Kommunikations- und Informationstechnik sowohl die Differenzierung individueller Lernprozesse als auch das kooperative Lernen.

Dies trifft sowohl auf die Nutzung von multimedialen und netzbasierten Lernarrangements als auch auf den produktiven Umgang mit Medien zu. Moderne Lernumgebungen ermöglichen es den Lernenden, eigene Lern- und Arbeitsziele zu formulieren und zu verwirklichen sowie eigene Arbeitsergebnisse auszuwerten und zu nutzen.

Im Rahmen von Projekten, an deren Planung und Organisation sich die Schülerinnen und Schüler aktiv beteiligen, werden möglichst über Fächergrenzen hinaus Lernprozesse vollzogen und Lernprodukte erstellt. Dabei nutzen Lernende überfachliche Fähigkeiten und Fertigkeiten auch zum Dokumentieren und Präsentieren. Auf diese Weise bereiten sie sich auf das Studium und ihre spätere Berufstätigkeit vor. Außerhalb der Schule gesammelte Erfahrungen, Kenntnisse und erworbene Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler werden in die Unterrichtsarbeit einbezogen.

## **1.8 Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung**

Wichtig für die persönliche Entwicklung der Schülerinnen und Schüler ist eine individuelle Beratung, die die Stärken der Lernenden aufgreift und Lernergebnisse nutzt, um Lernfortschritte auf der Grundlage nachvollziehbarer Anforderungs- und Bewertungskriterien zu beschreiben und zu fördern. So lernen die Schülerinnen und Schüler, eigene Stärken und Schwächen sowie die Qualität ihrer Leistungen einzuschätzen und kritische Rückmeldungen und Beratung als Chance für die persönliche Entwicklung zu verstehen. Sie lernen außerdem, anderen Menschen faire und sachliche Rückmeldungen zu geben, die für eine produktive Zusammenarbeit und erfolgreiches Handeln unerlässlich sind.

Die Anforderungen in Aufgabenstellungen orientieren sich im Verlauf des Bildungsgangs zunehmend an der Vertiefung von Kompetenzen und den beschriebenen abschlussorientierten Standards sowie an den Aufgabenformen und der Dauer der Abschlussprüfungen. Die Aufgabenstellungen sind so offen, dass sie von den Lernenden eine eigene Gestaltungsleistung abverlangen. Die von den Schülerinnen und Schülern geforderten Leistungen orientieren sich an Lebens- und Arbeitswelt-bezogenen Textformaten und Aufgabenstellungen, die einen Beitrag zur Vorbereitung der Lernenden auf ihr Studium und ihre spätere berufliche Tätigkeit liefern.

Neben den Klausuren fördern schriftliche Arbeiten in besonderer Weise bewusstes methodisches Vorgehen und motivieren zu eigenständigem Lernen und Forschen. Auch den mündlichen Leistungen kommt eine große Bedeutung zu. In Gruppen und einzeln erhalten die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit, ihre Fähigkeit zum Reflektieren, zur Diskussion, zum Vortrag und zum mediengestützten Präsentieren von Ergebnissen unter Beweis zu stellen. Praktische Leistungen können in allen Fächern eigenständig oder in Zusammenhang mit mündlichen oder schriftlichen Leistungen erbracht werden. Die Schülerinnen und Schüler erhalten so die Gelegenheit, Lernprodukte selbstständig allein und in Gruppen herzustellen und wertvolle Erfahrungen zu sammeln.

## 2 Kompetenzerwerb und fachliche Standards

### 2.1 Zielsetzung

Die Informationstechnik ist als Disziplin aus der Elektrotechnik hervorgegangen, hat sich aber im Laufe der Jahre verselbstständigt. Informationstechnik wird verwendet als Oberbegriff für die Informations- und Datenverarbeitung sowie für die dafür benötigte Hard- und Software. Informationstechnik grenzt sich von Technischer Informatik dadurch ab, dass weniger die technischen Aspekte im Sinne von technischen Geräten im Vordergrund stehen, als vielmehr die Techniken der Informationsgewinnung, -codierung, -verarbeitung, -speicherung und -manipulation.

Informationstechnik (IT) ist in alle gesellschaftliche Bereiche integriert: Behördlich, geschäftlich, privat. Daher trägt ein Kompetenzerwerb im Bereich der Informationstechnik heute in erheblichem Maße auch zur Allgemeinbildung bei.

Viele Fachhochschulen und Universitäten bieten mittlerweile Studiengänge der Informationstechnik mit unterschiedlicher Schwerpunktsetzung an. Allen gemeinsam ist aber, dass eine Einführung in moderne Techniken der Informatik zu den Kernbereichen gehört. Zu diesen Techniken zählen die informatische Modellierung, die Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen sowie Informatiksysteme (insbesondere Datenbanken) als Kernbereiche des Entwurfs und der Implementierung von Anwendungen.

Die Fachoberschule und die Berufsoberschule mit dem Schwerpunkt Informationstechnik soll Schülerinnen und Schüler insbesondere auf affine Studiengänge vorbereiten.

Der Zugang zu den Themengebieten ist entsprechend ein informatischer, nicht ein technischer. Der Anteil allgemeinbildender Inhalte ist so einerseits hoch, lässt aber andererseits genügend Raum für eine berufsfeldspezifische Spezialisierung.

### 2.2 Fachbezogene Kompetenzen

Die fachbezogenen Kompetenzen orientieren sich an den allgemein anerkannten Leitlinien der Fachdidaktik und weisen Bezüge zum Rahmenlehrplan für Informatik für das Land Berlin auf, da übergeordnete Kompetenzbeschreibungen auch für die *Informationstechnik* gelten:

- Informatische Modellierung
- Implementierung
- Informatiksysteme
- Möglichkeiten und Grenzen der Informatik

Sie repräsentieren zentrale Bereiche des Faches und entsprechen inhaltlich weitgehend den fachlichen Kompetenzen der EPA Berufliche Informatik. Darüber hinaus werden die Handlungsdimensionen der EPA in die Kompetenzentwicklung einbezogen.

#### 2.2.1 Informatische Modellierung

*Modelle erstellen und bewerten*

Die Schülerinnen und Schüler analysieren eine Problemsituation und entwickeln ein den Anforderungen entsprechendes Modell. Sie implementieren das Modell mit einer formalen Sprache. Sie erarbeiten und üben unterschiedliche Modellierungstechniken, die auch außer-



halb des Informatikunterrichts die Strukturierung und Beherrschung großer und komplexer Wissensbestände ermöglichen. Sie erkennen, dass jedes Informatiksystem einen Weltausschnitt modelliert. Da Informatiksystemen vereinfachte Abbilder der Realität zugrunde liegen, unterziehen sie das gewählte Modell stets einer Modellkritik.

## **2.2.2 Mit Information umgehen**

### *Information darstellen und verarbeiten*

Die Schülerinnen und Schüler kennen und verwenden grundlegende Methoden und Strategien zur Beschaffung, Bearbeitung, Strukturierung, Speicherung, Wiederverwendung, Präsentation, Interpretation und Bewertung von Information. Sie kennen und beurteilen Methoden, mit denen Information durch Daten dargestellt wird. Sie navigieren und recherchieren in globalen Informationsräumen.

## **2.2.3 Informatiksysteme**

### *Wirkprinzipien kennen und anwenden*

Die Schülerinnen und Schüler erfassen und unterscheiden, aus welchen Bestandteilen Informatiksysteme aufgebaut sind, nach welchen Funktionsprinzipien diese Systemkomponenten zusammenwirken und wie sich Teilsysteme in größere Systemzusammenhänge einordnen lassen. Sie kennen grundlegende Prinzipien, Verfahren und Algorithmen aus der Fachwissenschaft Informatik sowie die Wirkungsweise wichtiger Bestandteile und den prinzipiellen Aufbau von Informatiksystemen.

## **2.2.4 Problemlösestrategien anwenden und entwickeln**

### *Probleme erfassen und mit Informatiksystemen lösen*

Die Schülerinnen und Schüler nutzen Informatiksysteme selbstständig und sachangemessen zur Lösung von Problemen. Sie setzen informatische Strategien in den verschiedenen Phasen des Problemlöseprozesses zielorientiert ein. Sie erkennen und reflektieren Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen.

## **2.2.5 Implementieren**

### *Modelle implementieren und Qualität sichern*

Die Schülerinnen und Schüler implementieren vorgegebene und selbst entwickelte Modelle und Algorithmen in einer objektorientierten Programmiersprache. Dabei abstrahieren sie von Besonderheiten einer konkreten Sprache und entwickeln allgemeine Lösungskonzepte. Sie sichern die Qualität von Softwareprojekten nach Maßgaben des Software Engineering.

## **2.2.6 Kommunizieren und Kooperieren**

### *Teamarbeit organisieren und koordinieren*

Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass Teamarbeit bei der Erstellung von Informatiksystemen zwingend erforderlich ist. Sie sind in der Lage, ihre Arbeit in Projektgruppen zunehmend selbstständig zu organisieren und zu koordinieren. Sie werten Teamprozesse angemessen aus und entwickeln Strategien, Arbeitsprozesse zu verbessern. Sie verwenden dabei die Fachsprache angemessen, dokumentieren und präsentieren Arbeitsergebnisse. Die Schülerinnen und Schüler nutzen Informatiksysteme zur Kooperation und reflektieren die Kommunikationsprozesse.

## 2.3 Eingangsvoraussetzungen

Die Fachoberschule und die Berufsoberschule sind offen für alle Schülerinnen und Schüler, die über einen mittleren Schulabschluss und mit Ausnahme der zweijährigen Fachoberschule über eine einschlägige berufliche Vorbildung verfügen. Bei der Definition der Eingangsvoraussetzungen erscheint es sinnvoll, an Vorerfahrungen der Lernenden aus entsprechenden Ausbildungsgängen (Fachinformatiker, IT-Systemelektroniker, IT-Kaufmann u.a.) anzuknüpfen.

Folgende Voraussetzungen erscheinen wünschenswert. Schülerinnen und Schüler, die diese Voraussetzungen nicht erfüllen, sollen durch gezielte Förderung in der Lage sein, den Bildungsgang erfolgreich zu absolvieren und am Ende die abschlussorientierten Standards zu erfüllen.

### **Informatische Modellierung**

#### *Modelle erstellen und bewerten*

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Modelle als vereinfachtes Abbild der realen Welt,
- modellieren einfache Sachverhalte alltagssprachlich,
- hinterfragen und bewerten Ergebnisse einer Modellbildung kritisch.

### **Mit Information umgehen**

#### *Information darstellen und verarbeiten*

Die Schülerinnen und Schüler

- unterscheiden zwischen Information und Daten,
- nutzen zielgerichtet bereitgestellte Informationssysteme, digitale Datenbestände und Datenbanken,
- verwenden eigenständig integrierte Hilfesysteme.

### **Informatiksysteme**

#### *Wirkprinzipien kennen und anwenden*

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Grundlagen des Aufbaus und der Arbeitsweise eines Informatiksystems,
- erläutern Eigenschaften von Algorithmen an einfachen Beispielen,
- beschreiben Komponenten von Informatiksystemen.

## **Problemlösestrategien anwenden und entwickeln**

### *Probleme erfassen und mit Informatiksystemen lösen*

Die Schülerinnen und Schüler

- wählen zur Lösung eines Problems geeignete Standardsoftware (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Erfassen und Verwaltung von Daten, Bildbearbeitung) aus,
- beschreiben algorithmische Abläufe umgangssprachlich,
- modellieren einfache Abläufe.

## **Implementieren**

### *Einfache Modelle und Algorithmen umsetzen*

Die Schülerinnen und Schüler

- können Softwarelösungen für einfache Probleme nutzen.

## **Kommunizieren und Kooperieren**

### *Teamarbeit organisieren und koordinieren*

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen Rechnernetzwerke zur Kommunikation,
- organisieren ihre Teamarbeit selbstständig unter Verwendung angemessener Methoden,
- planen und werten ihre Teamarbeit aus,
- verwenden im angemessenem Rahmen die Fachsprache,
- dokumentieren und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse.

## **2.4 Abschlussorientierte Standards**

Die Schülerinnen und Schüler werden in komplexere Sachverhalte und theoretische Fragestellungen der Informationstechnik eingeführt. Sie lernen die wesentlichen Arbeitsmethoden der Informatik beherrschen und erkennen exemplarisch die Bedeutung fachübergreifender Zusammenhänge.

Die Fachoberschule und die Berufsoberschule sind auf eine fundierte Beherrschung informatischer Methoden und ansatzweise auch eine theoretische Reflektion ausgerichtet sowie an einer Wissenschaftspropädeutik orientiert.

In der folgenden Darstellung der abschlussorientierten Standards wird unterschieden in Kompetenzen, deren Vermittlung sowohl in der FOS/BOS 12 als auch in der BOS 13 erfolgt, sowie in Kompetenzen, die ausschließlich in FOS/BOS 12 bzw. in BOS 13 vermittelt werden.

## **Informatische Modellierung**

### *Modelle erstellen und nutzen*

#### Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren Realitätsausschnitte und wählen ein geeignetes Modellierungsverfahren aus,
- variieren und erweitern vorgegebene Modelle,
- entwickeln, implementieren, testen und validieren einfache Modelle,
- reflektieren und beurteilen die eigene Modellierung.

### *Objektorientierte Modellierung (FOS/BOS 12)*

- beschreiben Basiskonzepte der objektorientierten Modellierung (Klasse, Objekt, Attribut, Methode),
- entwerfen Methoden für die Manipulation von Objekten,
- wenden die Konzepte von Vererbung, Polymorphie und Kapselung an,
- modellieren Assoziationen zwischen Klassen.

### *Modellierung von Datenstrukturen (BOS 13)*

- beschreiben Basiskonzepte der semantischen Datenmodellierung (Entitätstyp, Beziehungstyp, Attribut, Entität, Multiplizität),
- analysieren Anforderungsbeschreibungen und identifizieren Entitätstypen,
- modellieren Beziehungen zwischen Entitätstypen,
- überführen das semantische Datenmodell in ein logisches Datenbankschema.

### *Fächerübergreifende Modellierung*

- modellieren informatorische Lösungen für Geschäftsprozesse,
- bilden Modelle für Benutzerschnittstellen ab.

## **Kommunizieren und Kooperieren**

### *Teamarbeit organisieren und koordinieren*

#### Die Schülerinnen und Schüler

- verfügen über eine angemessene Fachsprache und verwenden sie sachgerecht,
- verwenden selbstständig Fachtexte, Dokumentationen und Hilfesysteme,
- setzen netzbasierte Kommunikations- und Kooperationssysteme in der Gruppenarbeit ein,
- beachten die Regeln einer partnerschaftlichen Kommunikation,

- dokumentieren, visualisieren, präsentieren und verteidigen Ergebnisse der Teamarbeit,
- erfassen, reflektieren und diskutieren informatische Sachverhalte aus nicht didaktisch aufbereiteten, authentischen Texten (z. B. Presseartikel),
- planen, organisieren und leiten selbstständig Projektarbeit,
- beachten und reflektieren Aspekte der Datensicherheit bei der Kommunikation.

## **Mit Information umgehen**

### *Information darstellen und verarbeiten*

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren und strukturieren Informationen,
- konstruieren Datenstrukturen,
- speichern und übertragen wiederverwendbare Ergebnisse in geeigneter Form,
- interpretieren Daten als Information und werten diese kritisch,
- unterscheiden zwischen Syntax und Semantik.

### *Information darstellen und verarbeiten (FOS/BOS 12)*

Die Schülerinnen und Schüler

- entwerfen Objektstrukturen und wenden für diese geeignete Algorithmen an,
- verwenden strukturierte Datentypen,
- verwenden dynamische Datenstrukturen (Listen, Bäume).

### *Information darstellen und verarbeiten (BOS 13)*

Die Schülerinnen und Schüler

- entwerfen logische Datenstrukturen,
- verwenden standardisierte Technologien zum Speichern und Lesen von Daten,
- rekonstruieren logische Zusammenhänge in fragmentierten Datenbeständen.

## **Informatiksysteme**

### *Wirkprinzipien kennen und anwenden*

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und nutzen Informatiksysteme als Mittel zur Lösung von Problemstellungen aus Geschäftsprozessen,
- diskutieren Funktionalität, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit von Informatiksystemen.

### *Wirkprinzipien kennen und anwenden (FOS/BOS 12)*

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Grundlagen der Rechnerarchitektur,
- analysieren Elemente eines Rechners,
- erläutern die von-Neumann-Rechnerarchitektur.

### *Wirkprinzipien kennen und anwenden (BOS 13)*

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben die Schichten-Architektur eines Datenbanksystems.

## **Problemlösestrategien anwenden und entwickeln**

### *Probleme erfassen und mit Informatiksystemen lösen*

Die Schülerinnen und Schüler

- wenden die Phasen des Problemlöseprozesses (informelle Problembeschreibung, formale Modellierung, Implementierung und Realisierung, Bewertung und Modellkritik) an,
- setzen informatische Methoden (z. B. Bottom-Up, Top-Down, Modularisierung, Prototyping) zielorientiert ein,
- setzen im Problemlöseprozess einfache Entwicklungswerkzeuge ein,
- nutzen informatische Werkzeuge zur Problemlösung,
- verwenden bewährte Entwurfsmuster und Standard-Algorithmen,
- beachten Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen.

## **Implementieren**

### *Modelle implementieren*

Die Schülerinnen und Schüler

- implementieren Softwarelösungen für gestellte Probleme und für selbst analysierte Anwendungsfälle,
- setzen vorgegebene oder selbst erstellte Modelle in ein Softwaresystem um,
- sichern die Qualität ihrer erstellten Produkte.

### *Objektorientierte Programmierstrukturen umsetzen (FOS/BOS 12)*

Die Schülerinnen und Schüler

- erstellen strukturierte Datentypen und dynamische Datenstrukturen (Listen, Bäume) in einer Programmiersprache und wenden diese an,
- wenden Programmierstrukturen unter Einsatz einer IDE zielgerichtet an,

- berücksichtigen die Schichten-Architektur (z. B. Fachkonzept-, Benutzer-, Datenhaltungsschicht) und die Datenkapselung,
- setzen die Konzepte Vererbung, Assoziation und Objektinteraktion zielgerichtet und situationsgerecht ein.

*Relationale Datenbanken implementieren und verwenden (BOS 13)*

Die Schülerinnen und Schüler

- erstellen relationale Datenbanken unter Einsatz eines Datenbanksystems,
- setzen Konzepte zur Sicherstellung der Datenintegrität zielgerichtet ein,
- richten Benutzer auf Datenbanksystemen ein und vergeben Zugriffsrechte,
- manipulieren den Datenbestand in einem Datenbanksystem,
- setzen anwendungsspezifische Anforderungen in Datenbankabfragen um.

### **3 Stundenkontingente und Themenfelder**

#### **3.1 Vorbemerkung zu den Themenfeldern**

Im gegebenen Rahmenlehrplan sind Pflichtthemenfelder sowie Wahlthemenfelder ausgewiesen. Die Pflichtthemenfelder sind an allen Fach- und Berufsoberschulen mit dem Schwerpunkt Informationstechnik umzusetzen. Die Wahlthemenfelder dienen der Ergänzung des Unterrichts nach schulspezifischen Schwerpunkten. Das Berufsfeld Informationstechnik ist gekennzeichnet durch eine hohe Dynamik in der Fortentwicklung der angewendeten Technologien. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, haben die in diesem Rahmenlehrplan ausgewiesenen Wahlthemenfelder keinen verbindlichen Charakter, sie sind als Themenvorschläge zu betrachten. Damit wird die Profilbildung der Oberstufenzentren im Fach Informationstechnik erleichtert und gleichzeitig die Möglichkeit geschaffen, auf neue Technologien einzugehen und entsprechende Unterrichtsangebote zu schaffen. Diese Offenheit der Wahlthemenfelder beinhaltet auch die Möglichkeit, auf Themengebiete des Pflichtbereichs vertiefend einzugehen. In den schulinternen Curricula sind in der FOS und im ersten und zweiten Jahr der BOS jeweils Wahlthemenfelder im Umfang von 60 Stunden festzulegen. Zu berücksichtigen ist, dass die Abschlussprüfungen der FOS und der BOS jeweils bis zu 12 Wochen vor dem letzten Schultag stattfinden.

Die Pflichtthemenfelder wurden sowohl mit dem Kerncurriculum für Informatik als auch mit Schwerpunkten von Forschungseinrichtungen, die sich mit der Informationstechnik beschäftigen, abgeglichen.

An der Auswahl der Themenfelder wird die berufliche Ausrichtung sichtbar. Dennoch bieten sich viele Anknüpfungspunkte, um auch dem allgemeinbildenden Charakter von Fach- und Berufsoberschulen Rechnung zu tragen.

Die Stundenkontingente sind als Richtwerte zu verstehen, die sich an erforderlicher und angestrebter Tiefe für die Themen orientieren. Je nach schulischer Ausrichtung kann davon abgewichen werden, die verbindlichen Stundenkontingente einer Schule sind in den Arbeitsplänen nachvollziehbar festzulegen. Es wird von einem sechsstündigen Fach Informationstechnik ausgegangen, je Jahrgangsstufe wurden 180 Unterrichtsstunden geplant. Die verbleibenden Stunden pro Schuljahr bleiben unverplant. Sie dienen hauptsächlich als Zeitausgleich für Klassenarbeiten, Exkursionen und zur Berücksichtigung individueller Rahmenseetzungen sowie pädagogischer Erfordernisse an den Schulen.

Die Auswahl der Themengebiete erfolgte nach vier Maßgaben:

1. Orientierung an der aktuellen wissenschaftlichen Schwerpunktsetzung in der Informationstechnik
2. Abgleich mit den Kompetenzbereichen und Standards der EPA Berufliche Informatik
3. Berücksichtigung des Kerncurriculums für Informatik
4. Abgleichen der inhaltlichen Schwerpunktsetzungen mit dem Rahmenlehrplan für Informatik am Gymnasium



## 3.2 Übersicht zu den Themenfeldern

### **Pflichtthemenfelder FOS/BOS Jahrgangsstufe 12** **120 Stunden**

Grundlagen der Rechnertechnik: Informatiksysteme verstehen	30 Std.
Objektorientiertes Modellieren: Informationen in Modelle übersetzen	30 Std.
Objektorientiertes Implementieren: Datenhaltung und Datenmanipulation	30 Std.
Grundlagen der Programmierungstechnik: Techniken der Datenmanipulation	30 Std.

### **Wahlthemenfelder FOS/BOS Jahrgangsstufe 12** **60 Stunden**

Algorithmen + Datenstrukturen: Speicherstrukturen und Umgang mit Informationen	30 Std.
Grafische Benutzeroberflächen: Ein- und Ausgabe von Daten, Benutzerinteraktion	30 Std.
Grundlagen Prozessdatensteuerung: Erfassung und Verarbeitung von Prozessdaten	30 Std.
Grundlagen der Computergrafik: Grafische Darstellung von Daten	30 Std.

### **Pflichtthemenfelder BOS Jahrgangsstufe 13** **120 Stunden**

Grundlagen der Datenmodellierung: Techniken der Strukturierung von Daten	25 Std.
Relationale Datenbanken: Konzeption und Optimierung relationaler Datenbanken	25 Std.
Datenbank-Systeme I: Datenbanken erstellen und verwalten	25 Std.
Datenbank-Systeme II: Daten abfragen und manipulieren	25 Std.
Rechtliche Rahmenbedingungen: Verantwortungsbewusster Umgang mit Daten	20 Std.

### **Wahlthemenfelder BOS Jahrgangsstufe 13** **60 Stunden**

Datenbankgestützte Anwendungen: Entwurf einer dynamischen Webseite	60 Std.
Multi-User-Systeme: Datenbanken im Mehrbenutzerbetrieb	30 Std.
Datensicherheit: Zugriffsrestriktionen und Vermeidung von Datenverlust	30 Std.
Datenbank-Schnittstellen: Software-Techniken für den Zugriff auf Datenbanken	30 Std.

### 3.3 Themenfelder im Detail

#### 3.3.1 Pflichtthemenfelder FOS/BOS Jahrgangsstufe 12

**Themenfeld: Grundlagen der Rechnertechnik**

**Zeitrictwert: 30 Stunden**

##### Kompetenzerwerb im Themenfeld:

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die Funktionsweise eines Digitalrechners. Sie benennen die stufenweisen Gliederungen, die vom vollständigen System bis zu den physikalischen Grundlagen reichen, aus denen komplexe technische Systeme bestehen. Sie erläutern auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen exemplarisch die technischen Funktionsprinzipien von Digitalrechnern. Sie analysieren Teilsysteme selbstständig und können gängige Funktionsprinzipien präsentieren.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Grundlagen der Digitaltechnik</b>	Logische Verknüpfungen von AND, NAND, OR, NOR Schaltalgebra Grundgrößen, Bauelemente
<b>Zahlensysteme</b> (Stellenwertsysteme): Dualsystem, Hexadezimalsystem	Umwandlungen zwischen den Zahlensystemen, negative Dualzahlen und die Subtraktion mit Komplementbildung sollen behandelt werden.
<b>Einfache Rechenschaltungen</b>	Steuerbares Addier-Subtrahier-Werk.
<b>Aufbau und Funktionsprinzip eines Mikrocomputers:</b> Von-Neumann-Rechner	Grundfunktionen, CPU, Ein- und Ausgabewerk Die Betrachtungen sollen auf die Ebene von Blockschaltbildern beschränkt werden.

**Themenfeld: Objektorientiertes Modellieren**

**Zeitrictwert: 30 Stunden**

##### Kompetenzerwerb im Themenfeld:

Die Schülerinnen und Schüler wenden die Grundbegriffe der objektorientierten Programmierung sicher an. Sie modellieren einfache, objektorientierte Programme, zunehmend auch in Teamarbeit. Die Schülerinnen und Schüler benutzen bei der Programmentwicklung und der Programmdokumentation Diagramme der Unified Modeling Language (UML) und können diese interpretieren. Sie können Vererbungsbeziehungen zwischen Klassen herstellen.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Modelle bilden und beurteilen</b> Alltagssprachliche Modellbildung Modellbildung mit Hilfe informatorischer Verfahrensweisen	Ausgehend von der Erfahrungswelt der Schüler werden die zu modellierenden Sachverhalte genauer und komplexer.
<b>Einführung in UML</b> Attribute und Datentypen, Zugriffsspezifizierer Methoden: Parameter, Rückgabewert	Objektdiagramme, Klassendiagramme in OOA und OOD Use Case Diagramme
<b>Beziehungen zwischen Objekten und Klassen modellieren</b> Vererbung, Assoziation, Aggregation	Modellierung einfacherer Sachverhalte, nach Möglichkeit eingebunden in die Entwicklung einer konkreten Anwendung.
<b>Elemente der Softwareentwicklung</b> Lasten-, Pflichtenheft, Anforderungsdefinitionen Projektplanung, Dokumentation, Softwarearchitekturmodelle	Beschränkung auf Kernbereiche für ein Kleinprojekt.

**Themenfeld: Objektorientiertes Implementieren****Zeitrichtwert: 30 Stunden****Kompetenzerwerb im Themenfeld:**

Die Schülerinnen und Schüler implementieren vorgegebene sowie selbstständig entwickelte Modelle. Dabei wenden sie eine Schichten-Architektur der Softwareentwicklung an und ordnen einzelne Bereiche zielgerichtet den Schichten zu. Sie implementieren Vererbungsbeziehungen und Assoziationen anforderungsgerecht und greifen aus der Nutzerschicht auf Fachkonzepte unter Wahrung der Datenkapselung zu.

Idealerweise werden die Themenfelder Objektorientiertes Programmieren und Grundlagen der Programmierungstechnik verzahnt unterrichtet.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Anlegen von Klassen</b> Attribute und Datentypen Zugriffsspezifizierer Parametrisierter Konstruktor Information Hiding	Implementierung einfacher Klassen, angelehnt an die Erfahrungswelt der Schüler
<b>Schichten-Architektur</b> Implementierung von Fachklassen und Nutzerklassen	Unterscheidung von Fachkonzept-, Nutzerschicht und Datenhaltung
<b>Beziehungen zwischen Objekten und Klassen</b>  Vererbung, Assoziation, Aggregation	Implementierung einfacherer Zusammenhänge, idealerweise in einem Projektzusammenhang.

**Themenfeld: Grundlagen der Programmierungstechnik****Zeitrichtwert: 30 Stunden****Kompetenzerwerb im Themenfeld:**

Die Schülerinnen und Schüler verwenden Datentypen und Steuerstrukturen zielgerichtet, um Funktionalitäten eines Programms zu implementieren. Sie unterscheiden zwischen einfachen und mehrseitigen Auswahlen und einer Mehrfachauswahl und wenden diese zielgerichtet an. Sie erläutern die Schleifenarten und implementieren Wiederholstrukturen aufgabenbezogen. Sie analysieren grafische Darstellungen von Algorithmen und erstellen diese selbstständig zur Planung und Dokumentation. Idealerweise werden die Themenfelder Objektorientiertes Programmieren und Grundlagen der Programmierungstechnik verzahnt unterrichtet.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Algorithmusbegriff</b> Definition, Anwendung	Von einfachen Beispielen aus dem täglichen Leben ausgehend hin zu algorithmischen Lösungen aus Anforderungsdefinitionen für eine Anwendung.
<b>Steuerstrukturen</b> Sequenz Selektion Iteration	Struktogramme oder PAP als Darstellungsmittel: Folge Ein- und zweiseitige Auswahl, Fallunterscheidung Kopf- und fußgesteuerte Schleife, Zählschleife,
<b>Methoden (Funktionen)</b> Rückgabewerte, Parameter	Formale und aktuelle Parameter Implementierung von Steuerstrukturen anhand von Problemstellungen aus einfachen Modellen

### 3.3.2 Wahlthemenfelder FOS/BOS Jahrgangsstufe 12

#### Themenfeld: Algorithmen und Datenstrukturen

Zeitrichtwert: 30 Stunden

##### Kompetenzerwerb im Themenfeld:

Im Themenfeld *Algorithmen und Datenstrukturen* erwerben die Schülerinnen und Schüler Kenntnisse über das methodische Vorgehen zur modellhaften Entwicklung von Softwaresystemen. Die Darstellung von Algorithmen in grafischer Form und ihre Umsetzung in ein effizientes Programm sollen ihnen einen Einblick in eine wesentliche Phase der Erstellung von Software vermitteln. Problemlösestrategien wenden sie selbstständig an. Die algorithmischen Lösungswege werden dabei formalisiert, implementiert und auf Zuverlässigkeit geprüft.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Datenstrukturen</b> Array Einfach verkettete Liste Doppelt verkettete Liste Binärbaum	Die Datenstrukturen werden eingesetzt, um Teile von Informatiksystemen zu implementieren. Es werden einfache Beispiele genutzt.
<b>Algorithmen</b> Auswahl aus Suchen, Einfügen, Entfernen, Sortieren, Traversieren, Rekursion	Die Algorithmen werden exemplarisch für unterschiedliche Datenstrukturen implementiert. Dabei soll ansatzweise auch auf die Komplexität von Algorithmen eingegangen werden

#### Themenfeld: Graphische Benutzeroberflächen

Zeitrichtwert: 30 Stunden

##### Kompetenzerwerb im Themenfeld:

Die Schülerinnen und Schüler implementieren grafische Benutzeroberflächen in einer objektorientierten Sprache. Sie unterscheiden verschiedene Gestaltungsmittel zum Aufbau eines „Fensters“. Sie wenden Gestaltungsregeln aus der Softwareergonomie bei der Erstellung von GUIs an. Sie erläutern das Prinzip der ereignisgesteuerten Programmierung und implementieren eine einfache Anwendung mit graphischer Benutzeroberfläche unter Einhaltung der Drei-Schichten-Architektur.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Grundlagen der graphischen Benutzeroberflächen</b> Elemente einer GUI Codierung einer GUI	Sprachbezogen, z. B. Frame, Panel, Formularelemente (Button, Label, Textfield usw.) Anordnung von Elementen, z. B. durch Layout-Manager
<b>GUI-Gestaltungsregeln</b>	Softwareergonomie
<b>Ereignisgesteuertes Programmieren</b> Unterschiede zur Ablaufsteuerung Ereignisse und Ausnahmebehandlung	Implementierung eines einfachen Beispiels.

**Themenfeld: Grundlagen der Prozessdatensteuerung****Zeitrictwert: 30 Stunden****Kompetenzerwerb im Themenfeld:**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Funktionsweise von Sensoren und Aktoren. Sie entwickeln Algorithmen für ein System der Prozessdatensteuerung und übertragen diese in ein Programm. Sie erläutern das Prinzip der Steuerung von Prozessen und können zugehörige Daten generieren und auswerten. Sie beschreiben die Rückwirkungen der realen Gegebenheiten auf Systeme der Prozessdatensteuerung und steuern Abläufe zielgerichtet und Aufgaben angemessen.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Hardware</b> Aktoren Sensoren Prozessorsysteme	Aufbau bzw. Nutzung eines realen Systems, z. B. eines Robotersystems
<b>Software</b> Programmierungsumgebung Datenübertragung Einfache Algorithmen	z. B. LEJOS z. B. „Fahren auf einer Linie“ z. B. „Auffinden von Gegenständen“
<b>Problemlösung</b> Herangehensweise Hardwareprobleme Softwareprobleme	Genauigkeit von Sensoren und Aktoren, Probleme bei Standortbestimmung und Erkennung der Umgebung

**Themenfeld: Grundlagen der Computergrafik****Zeitrictwert: 30 Stunden****Kompetenzerwerb im Themenfeld:**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Grundlagen menschlicher Wahrnehmung und erläutern Unterschiede der Bilddarstellung im menschlichen Gehirn und im Rechner. Sie wenden mathematische Grundlagen zur Beschreibung von Grafikdaten sicher an, dabei unterscheiden sie Pixel- von Vektorgrafik. Sie entwickeln Entwürfe von Datenobjekten und Zugriffsalgorithmen. Zur Anzeige am Bildschirm verwenden sie bei der Implementierung vorhandene Bibliotheken oder fertige Software.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Grundlagen menschlicher Wahrnehmung</b> Menschliche visuelle Wahrnehmung Störungen visueller Wahrnehmung Unterscheidung: Bildverarbeitung im Gehirn/im Rechner	Herausstellung der Besonderheiten grafischer Darstellung am Rechner
<b>Einführung in die Grafikdarstellung</b> Unterscheidung: Pixel-/Vektorgrafik mathematische Grundlagen	Die Grundlagen der Grafikdarstellung am Rechner sollen durch praktische Beispiele vermittelt werden.
<b>Bilddarstellung am Rechner</b>	Darstellung einfacher Beispiele am Rechner, z. B. Turtlegrafik, einfache 2-D/3-D-Modelle Implementierung in einer objektorientierten Programmiersprache (z. B. Java 2D/3D).

### 3.3.3 Pflichtthemenfelder Berufsoberschule Jahrgangsstufe 13

#### Themenfeld: Grundlagen der Datenmodellierung

Zeitrichtwert: 25 Stunden

##### Kompetenzerwerb im Themenfeld:

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten unter Zuhilfenahme informatischer Methoden Abstraktionen zunehmend komplexerer Problemstellungen der Realwelt. Sie entwerfen Datenmodelle, um eine Weiterbehandlung der Daten mit Methoden der Informationsverarbeitung zu ermöglichen. Die Schülerinnen und Schüler stellen die Datenmodelle in Form von Entity-Relationship-Diagrammen dar und sind in der Lage, diese Diagramme zu interpretieren. Sie treffen eine begründete Auswahl der für das Modell relevanten Daten und können Beziehungen zwischen diesen Daten herstellen.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Einfache Modelle bilden und beurteilen</b> Modellbildung über alltagssprachliche oder bereits bekannte Strukturelemente.	Ausgehend von der Erfahrungswelt der Schüler werden einfache Sachverhalte modellhaft dargestellt. Als bekannte Strukturelemente können z. B. Mind-Maps oder Mengendarstellungen verwendet werden.
<b>Entity-Relationship-Model</b> Entitätstypen und Attribute Beziehungstypen und Kardinalitäten Konkrete Entitäten und Beziehungen Modellierungswerkzeug (Dia, Visio, etc.)	Einführung in das ERM über das Modellieren einfacher und bekannter Sachverhalte und der Analyse vorhandener Modelle. Einführung in die Verwendung eines Modellierungswerkzeugs.
<b>Problemanalyse und Modellbildung</b> Modellierung komplexerer Problemstellungen (z. B. Schulverwaltung, E-Commerce, etc.)	Angestrebt wird eine kritische, reflektierte Auseinandersetzung mit dem Modell, z. B. über teambasiertes Arbeiten.

#### Themenfeld: Relationale Datenbanken

Zeitrichtwert: 25 Stunden

##### Kompetenzerwerb im Themenfeld:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen anhand eines Datenmodells den Entwurf einer relationalen Datenbank an. Sie ordnen Attributen geeignete Datentypen zu und sind in der Lage, Domänen für Attribute zu benennen und einzugrenzen. Sie übertragen die Datenbeziehungen eines Datenmodells auf das Schlüsselkonzept einer relationalen Datenbank. Die Schülerinnen und Schüler analysieren Datenbankstrukturen, ermitteln die Normalform einer Datenbank und normalisieren eine Datenbank bis zur dritten Normalform.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Aufbau einer Relation</b> Relation, Attribut, Tupel Attribut-Domänen Schlüsselattribut	Es sollten schulweite Standards in der Benennung von Relationen, Attributen etc. verwendet werden.
<b>Beziehungen zwischen Relationen</b> Beziehungsarten (1:1, 1:n, m:n) Primärschlüssel, Fremdschlüssel	Umsetzung komplexerer Datenmodelle in einen Datenbankentwurf als praktische Übungen können Modelle aus dem Themenfeld „Grundlagen der Datenmodellierung“ verwendet werden.
<b>Normalisierung</b> Anomalien in Datenbanken Normalformen (1. bis 3. Normalform)	Die Betrachtung konkreter Datenbank-Anomalien kann als problemorientierter Einstieg dienen; die Normalisierung sollte mit praktischen Übungen unterlegt werden.

**Themenfeld: Datenbank-Systeme I****Zeitrictwert: 25 Stunden****Kompetenzerwerb im Themenfeld:**

Die Schülerinnen und Schüler erstellen und modifizieren relationale Datenbanken unter Einsatz eines Datenbank-Systems und unter Verwendung des SQL-Standards. Sie können für gegebene Attribut-Domänen geeignete SQL-Datentypen auswählen. Sie definieren praxisingerechte Regeln zur Gewährleistung der Integrität einer Datenbank und implementieren diese. Sie benennen die grundsätzlichen Aufgaben eines Datenbank-Systems und beschreiben die wesentlichen Komponenten, aus denen ein Datenbank-System aufgebaut ist.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Datenbank-Systeme</b> Datenbank und Datenbank-Management-System Grundsätzliche Aufgaben eines DBS Arbeiten mit einem DBS	Einführung in die DBS-Grundlagen, Arbeiten mit einem relationalem DBS (z. B. MySQL, MS-SQL-Server, etc.)
<b>Erstellen und Verwalten einer Datenbank</b> CREATE, ALTER, DROP GRANT, REVOKE SQL-Datentypen	Anlegen, Ändern und Löschen von Datenbanken, Anlegen und Löschen von Benutzern, Grundlagen der Rechtevergabe.
<b>Referenzielle Integrität</b> ON UPDATE, ON DELETE	Implementierung von Regeln zur Gewährleistung der Integrität von Beziehungen.

**Themenfeld: Datenbank-Systeme II****Zeitrictwert: 25 Stunden****Kompetenzerwerb im Themenfeld:**

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Anweisungen zum Einfügen, Löschen und Verändern von Daten in einer Datenbank. Sie entwickeln Datenbank-Abfragen, um die Daten einer Datenbank in einen bestimmten, anwendungsbezogenen Zusammenhang zu bringen. Dazu verwenden sie den SQL-Standard, um Daten zu selektieren, zu filtern, zu gruppieren und über mehrere Tabellen hinweg zu verknüpfen.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Daten abfragen</b> Abfragen mit SELECT Vergleichs- und logische Operatoren Aggregatfunktionen Gruppierungen INNER JOIN/OUTER JOIN	Einsatz einer umfangreichen Datenbank mit realitätsnahen, sinnstiftenden Aufgaben- und Problemstellungen.
<b>Daten manipulieren</b> INSERT, UPDATE, DELETE	Über komplexere Aufgaben können Geschäftsvorgänge abgebildet werden, z. B. ein Buchungsvorgang für eine Reise.

**Themenfeld: Rechtliche Rahmenbedingungen****Zeitrichtwert: 20 Stunden****Kompetenzerwerb im Themenfeld:**

Die Schülerinnen und Schüler ordnen exemplarische Fallbeispiele den davon betroffenen rechtlichen Bestimmungen zu. Sie diskutieren die Problematik des Datenschutzes anhand eigener Erfahrungen und anhand von Fallbeispielen. Sie nehmen Stellung zu der besonderen Verantwortung, die sich aus dem Umgang mit personenbezogenen Daten ergibt.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Recht am eigenen Werk</b> Urheberrecht Copyright Plagiate Lizenzmodelle	Anhand konkreter Beispiele (z. B. Tauschbörsen, Kopieren von Software, Verwendung fremder Texte und Bilder) können die rechtlichen Grundlagen erarbeitet werden.
<b>Datenschutz</b> Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) Umgang mit personenbezogenen Daten	Anhand konkreter Beispiele können exemplarisch Teilbereiche des BDSG behandelt werden, auch auf Missbrauchsszenarien sollte hier eingegangen werden.



### 3.3.4 Wahlthemenfelder Berufsoberschule Jahrgangsstufe 13

#### Themenfeld: Datenbankgestützte Anwendungen

Zeitrichtwert: 60 Stunden

##### Kompetenzerwerb im Themenfeld:

Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine webbasierte, datenbankgestützte Anwendung. Sie entwerfen das Layout einer Webseite anhand gängiger Gestaltungsrichtlinien und implementieren es unter Verwendung fachgerechter Techniken. Sie diskutieren verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten und beurteilen deren Vor- und Nachteile. Sie verwenden zielgerichtet eine gängige Programmiersprache und deren Steuerstrukturen, um die Funktionalitäten der Anwendung und die Datenbank-Anbindung zu implementieren. Sie überprüfen und testen ihre Anwendung und suchen gezielt nach Fehlern.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Gestaltung einfacher Webseiten</b> HTML, CSS Grundlagen der Webseiten-Gestaltung	Einführung in die wichtigsten HTML-Konstrukte und deren Formatierung mittels CSS. Erarbeitung wesentlicher Gestaltungsregeln, idealerweise anhand eines durchgehenden Beispiels (z. B. Web-Shop).
<b>Einführung Webseiten-Programmierung</b> Client-Server-Prinzip Grundlagen der Webprogrammierung	Praxisorientierte, auf die notwendigen Steuerstrukturen beschränkte Einführung in eine Programmiersprache (z. B. PHP, JAVA). Grundlagen der Datenübertragung zwischen Client und Server.
<b>Datenbankzugriff</b> Open-Source-Datenbanken Lese- und Schreibzugriffe aus Anwendungen	Es bietet sich der Einsatz einfach zu konfigurierender Systeme an, die auf lokalen Arbeitsumgebungen lauffähig sind (z. B. XAMPP). Idealerweise kennen die Schüler das DBS schon aus dem vorhergegangenen Unterricht.

#### Themenfeld: Multi-User-Systeme

Zeitrichtwert: 30 Stunden

##### Kompetenzerwerb im Themenfeld:

Die Schülerinnen und Schüler erweitern Datenbanken um parallele, transaktionsbasierte Zugriffsmöglichkeiten. Sie erstellen Transaktionen in SQL und erläutern die notwendigen Eigenschaften von Transaktionen. Sie benennen die Probleme paralleler Datenbank-Zugriffe und erklären fachgerechte Maßnahmen zu deren Lösung. Sie planen und bewerten Rechte- und Rollenkonzepte für Benutzer- und Benutzergruppen und implementieren diese.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Transaktionen</b> Eigenschaften von Transaktionen Parallele Ausführung von Transaktionen Isolation-Level und Sperrmechanismen	Es bietet sich die Orientierung an konkreten Fallbeispielen an, anhand derer Probleme und Fehlerquellen identifiziert und Lösungskonzepte erarbeitet werden.
<b>Zugriffsrechte und Rollen</b> Allgemeine und objektbezogene Rechte Rollen und Gruppen	Entwicklung eines Zugriffsrechte und Rollenkonzepts für ein Anwendungsszenario.

**Themenfeld: Datensicherheit****Zeitrichtwert: 30 Stunden****Kompetenzerwerb im Themenfeld:**

Die Schülerinnen und Schüler entwerfen Datenschutzkonzepte für Datenbanken. Sie entwickeln Rollen- und Gruppenrichtlinien für unterschiedliche Benutzer und Benutzergruppen und implementieren diese auf einem Datenbanksystem. Sie erläutern und bewerten Maßnahmen zur Anonymisierung von Daten. Die Schülerinnen und Schüler benennen Strategien zur Gewährleistung der Integrität einer Datenbank und wenden diese an. Sie beschreiben unterschiedliche Backup-Techniken und schätzen deren Aufwand/Nutzen-Verhältnis ab. Sie benennen Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit von Datenbanksystemen.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Datenschutz</b> Zugriffsrechte Vertraulichkeitsschutz Anonymisierung	Vergabe von Zugriffsrechten, Rollen- und Gruppenszenarien, Administration von Datenbanksystemen.  Anonymisierung von Daten.
<b>Datensicherheit</b> Datenintegrität Datenverfügbarkeit Datensicherung	Sicherstellung der Datenintegrität auf Entitäts-, Domänen- und Beziehungsebene, sowie durch Geschäftsregeln.  Verfügbarkeit von Datenbanksystemen, Absicherung gegen technische Defekte, Stromausfall etc.  Datensicherung durch geeignete Backupstrategien.

**Themenfeld: Datenbank-Schnittstellen****Zeitrichtwert: 30 Stunden****Kompetenzerwerb im Themenfeld:**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben und analysieren Strukturen für den Zugriff einer objektorientierten Anwendung auf eine relationale Datenbank. Sie erläutern Methoden zur Umsetzung objektorientierter Strukturen in ein Relationenmodell. Sie implementieren Teile einer Datenbankzugriffsschicht oder passen vorhandene Bibliotheken für diesen Zweck an.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<b>Datenbankschnittstellen</b> Sprachspezifische Schnittstellen Sprachunabhängige Schnittstellen	z. B. ODBC, IDAPI z. B. ADO.NET, JDBC
<b>Datenbankzugriffsschicht</b> Grundlagen Objekt-Relationales-Mapping Technische Realisierung	Umsetzung Strukturen (z. B. Vererbung, Assoziation) in ein Relationen-Modell.  Für die technische Realisierung können Entwurfsmuster, aber auch vorhandene Lösungen wie z. B. Hibernate eingesetzt werden.