

# Informatik Grundkurs Sekundarstufe II

(Stand: 21.04.2021)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Die Fachgruppe Informatik des Burgau-Gymnasiums Düren.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Entscheidungen zum Unterricht.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Unterrichtsvorhaben.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.2. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben.....</b>	<b>5</b>
2.1.2.1. <i>Einführungsphase.....</i>	<i>5</i>
2.1.2.2. <i>Qualifikationsphase (Grundkurs).....</i>	<i>7</i>
<b>2.1.2. Konkretisierte Unterrichtsvorhaben.....</b>	<b>12</b>
2.1.2.1. <i>Einführungsphase (EF).....</i>	<i>12</i>
2.1.2.2. <i>Qualifikationsphase (Q1 und Q2 - Grundkurs).....</i>	<i>24</i>
<b>2.2. Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit.....</b>	<b>54</b>
<b>2.3. Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung....</b>	<b>55</b>
2.3.2. <b>Beurteilungsbereich Klausuren.....</b>	<b>55</b>
2.3.3. <b>Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit.....</b>	<b>56</b>
<b>3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen.....</b>	<b>58</b>
<b>4. Qualitätssicherung und Evaluation.....</b>	<b>59</b>

# 1. Die Fachgruppe Informatik des Burgau-Gymnasiums Düren

Beim Burgau-Gymnasium handelt es sich um eine dreizügige Schule im Süden von Düren mit zurzeit ca. 700 Schülerinnen und Schülern und ca. 70 Lehrerinnen und Lehrern. Das Einzugsgebiet der Schule umfasst die Stadt Düren sowie die umliegenden Gemeinden. Ein Großteil der Schülerinnen und Schüler sind daher Fahrschüler und insbesondere bei Nachmittagsunterricht von zum Teil schlechten Busanbindungen abhängig.

Das Fach Informatik wird am Burgau-Gymnasium ab der Jahrgangsstufe 8 im Wahlpflichtbereich II (WP II) unterrichtet, wobei jeweils ein Kurs eingerichtet wird. In der zweijährigen Laufzeit dieser Kurse wird in altersstufengerechter Weise auf die technische Informatik am Beispiel von Schaltwerken und Schaltnetzen eingegangen. Zudem werden Anwendungssoftware anhand eines Office-Paketes und die Grundlagen von Html und PHP behandelt.

In den Jahrgangsstufen 5 bis 7 wird ab dem Schuljahr 2015/2016 ein freiwilliges Angebot im Bereich Informatik aufgebaut.

Informatik als Oberstufenfach ist am Burgau-Gymnasium zum Schuljahr 2014/2015 eingeführt worden. In jeder Stufe wird mindestens ein Grundkurs angeboten, ein Leistungskurses findet in Kooperation mit den anderen Dürener Schulen statt.

Um insbesondere Schülerinnen und Schülern gerecht zu werden, die in der Sekundarstufe I keinen Informatikunterricht besucht haben, wird in Kursen der Einführungsphase besonderer Wert darauf gelegt, dass keine Vorkenntnisse aus der Sekundarstufe I zum erfolgreichen Durchlaufen des Kurses erforderlich sind.

Der Unterricht der Sekundarstufe II wird mit Hilfe der Programmiersprache Java durchgeführt. Durch projektartiges Vorgehen, offene Aufgaben und Möglichkeiten, Problemlösungen zu verfeinern oder zu optimieren, entspricht der Informatikunterricht der Oberstufe in besonderem Maße den Erziehungszielen, Leistungsbereitschaft zu fördern, ohne zu überfordern.

Die gemeinsame Entwicklung von Materialien und Unterrichtsvorhaben, die Evaluation von Lehr- und Lernprozessen sowie die stetige Überprüfung und eventuelle Modifikation des schulinternen Curriculums durch die Fachkonferenz Informatik stellen einen wichtigen Beitrag zur Qualitätssicherung und -entwicklung des Unterrichts dar.

Die Schule besitzt drei Computerräume und ein Selbstlernzentrum. Alle Arbeitsplätze sind an das schulinterne Rechnernetz angeschlossen, so dass Schülerinnen und Schüler über einen individuellen Login Zugriff auf ihre eigenen Daten auf dem zentralen Server haben. Der Zugang zum Internet kann zur Recherche verwendet werden.

Der Unterricht erfolgt im 45-Minuten-Takt. Die Kursblockung sieht grundsätzlich für Grundkurse eine Doppelstunde und eine Einzelstunde vor, welche oft als Doppelstunde jede zweite Woche durchgeführt wird.

## 2. Entscheidungen zum Unterricht

### 2.1. Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, Schülerinnen und Schülern Lerngelegenheiten zu ermöglichen, so dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von ihnen erfüllt werden können.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.1) wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Freiraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Kursfahrten o.ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppenübertritten und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, beinhaltet die Ausweisung „konkretisierter Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.2) Beispiele und Materialien, die empfehlenden Charakter haben. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Kapiteln 2.2 bis 2.3 zu entnehmen sind.

Da in den folgenden Unterrichtsvorhaben Inhalte in der Regel anhand von Problemstellungen in Anwendungskontexten bearbeitet werden, werden in einigen Unterrichtsvorhaben jeweils mehrere Inhaltsfelder angesprochen.

## 2.1.2. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

### 2.1.2.1. Einführungsphase

Einführungsphase	
<p><b><u>Unterrichtsvorhaben E-I</u></b></p> <p><b>Thema:</b> <i>Grundlagen der objektorientierten Analyse, Modellierung und Implementierung anhand von einfachen Beispielkontexten</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Implementieren</li> <li>• Darstellen und Interpretieren</li> <li>• Kommunizieren und Kooperieren</li> </ul> <p><b>Inhaltsfelder:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten und ihre Strukturierung</li> <li>• Formale Sprachen und Automaten</li> </ul> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekte und Klassen</li> <li>• Syntax und Semantik einer Programmiersprache</li> </ul> <p>Zeitbedarf: ca. 25 Stunden</p>	<p><b><u>Unterrichtsvorhaben E-II</u></b></p> <p><b>Thema:</b> <i>Objektorientierte Analyse, Modellierung und Implementation anhand von komplexeren Beispielkontexten</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentieren</li> <li>• Modellieren</li> <li>• Implementieren</li> <li>• Darstellen und Interpretieren</li> <li>• Kommunizieren und Kooperieren</li> </ul> <p><b>Inhaltsfelder:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten und ihre Strukturierung</li> <li>• Algorithmen</li> <li>• Formale Sprachen und Automaten</li> </ul> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekte und Klassen</li> <li>• Syntax und Semantik einer Programmiersprache</li> <li>• Analyse, Entwurf und Implementierung einfacher Algorithmen</li> </ul> <p>Zeitbedarf: ca. 25 Stunden</p>
<p>Diese beiden Unterrichtsvorhaben können auch als eines unterrichtet werden.</p>	

## Einführungsphase

### Unterrichtsvorhaben E-III

**Thema:**

*Such- und Sortieralgorithmen anhand  
kontextbezogener Beispiele*

**Zentrale Kompetenzen:**

- Argumentieren
- Modellieren
- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren

**Inhaltsfelder:**

- Daten und ihre Strukturierung
- Algorithmen

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Algorithmen zum Suchen und Sortieren
- Analyse, Entwurf und Implementierung einfacher Algorithmen

Zeitbedarf: ca. 10 Stunden

### Unterrichtsvorhaben E-IV

**Thema:**

*Grundlagen der Informatik, Geschichte der  
digitalen Datenverarbeitung und die  
Grundlagen des Datenschutzes*

**Zentrale Kompetenzen:**

- Argumentieren
- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren

**Inhaltsfelder:**

- Informatik, Mensch und Gesellschaft
- Informatiksysteme

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Wirkungen der Automatisierung
- Geschichte der automatischen Datenverarbeitung
- Digitalisierung
- Einzelrechner
- Internet
- Einsatz von Informatiksystemen

Zeitbedarf: ca. 15 Stunden

**Summe Einführungsphase: 75 Stunden**

## 2.1.2.2. Qualifikationsphase (Grundkurs)

Qualifikationsphase 1	
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-I</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Wiederholung der objektorientierten Modellierung und Programmierung anhand einer kontextbezogenen Problemstellung</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Argumentieren</li><li>• Modellieren</li><li>• Implementieren</li><li>• Darstellen und Interpretieren<ul style="list-style-type: none"><li>• Kommunizieren und Kooperieren</li></ul></li></ul> <p><b>Inhaltsfelder:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Daten und ihre Strukturierung</li><li>• Algorithmen</li><li>• Formale Sprachen und Automaten</li><li>• Informatiksysteme</li></ul> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Objekte und Klassen</li><li>• Analyse, Entwurf und Implementierung von Algorithmen</li><li>• Syntax und Semantik einer Programmiersprache</li><li>• Nutzung von Informatiksystemen</li></ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 8 Stunden</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-II</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Modellierung und Implementierung von Anwendungen mit dynamischen, linearen Datenstrukturen</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Argumentieren</li><li>• Modellieren</li><li>• Implementieren</li><li>• Darstellen und Interpretieren<ul style="list-style-type: none"><li>• Kommunizieren und Kooperieren</li></ul></li></ul> <p><b>Inhaltsfelder:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Daten und ihre Strukturierung</li><li>• Algorithmen</li><li>• Formale Sprachen und Automaten</li></ul> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Objekte und Klassen</li><li>• Analyse, Entwurf und Implementierung von Algorithmen</li><li>• Algorithmen in ausgewählten informatischen Kontexten</li><li>• Syntax und Semantik einer Programmiersprache</li></ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 20 Stunden</p>

## Qualifikationsphase 1

### Unterrichtsvorhaben Q1-III

**Thema:**

*Suchen und Sortieren auf linearen Datenstrukturen*

**Zentrale Kompetenzen:**

- Argumentieren
- Modellieren
- Implementieren
- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren

**Inhaltsfelder:**

- Algorithmen
- Formale Sprachen und Automaten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Analyse, Entwurf und Implementierung von Algorithmen
- Algorithmen in ausgewählten informatischen Kontexten
- Syntax und Semantik einer Programmiersprache

**Zeitbedarf:** 16 Stunden

### Unterrichtsvorhaben Q1-IV

**Thema:**

*Modellierung und Nutzung von relationalen Datenbanken in Anwendungskontexten*

**Zentrale Kompetenzen:**

- Argumentieren
- Modellieren
- Implementieren
- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren

**Inhaltsfelder:**

- Daten und ihre Strukturierung
- Algorithmen
- Formale Sprachen und Automaten
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Datenbanken
- Algorithmen in ausgewählten informatischen Kontexten
- Syntax und Semantik einer Programmiersprache
- Sicherheit

**Zeitbedarf:** 20 Stunden



## Qualifikationsphase 1

### Unterrichtsvorhaben Q1-V

**Thema:**

*Sicherheit und Datenschutz in  
Netzstrukturen*

**Zentrale Kompetenzen:**

- Argumentieren
- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren

**Inhaltsfelder:**

- Informatiksysteme
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Einzelrechner und Rechnernetzwerke
- Sicherheit
- Nutzung von Informatiksystemen,  
Wirkungen der Automatisierung

**Zeitbedarf:** 10 Stunden

**Summe Qualifikationsphase 1: 74 Stunden**

## Qualifikationsphase 2

### Unterrichtsvorhaben Q2-I

**Thema:**

*Modellierung und Implementierung von Anwendungen mit dynamischen, nichtlinearen Datenstrukturen*

**Zentrale Kompetenzen:**

- Argumentieren
- Modellieren
- Implementieren
- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren

**Inhaltsfelder:**

- Daten und ihre Strukturierung
- Algorithmen
- Formale Sprachen und Automaten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Objekte und Klassen
- Analyse, Entwurf und Implementierung von Algorithmen
- Algorithmen in ausgewählten informatischen Kontexten
- Syntax und Semantik einer Programmiersprache

**Zeitbedarf:** 21 Stunden

### Unterrichtsvorhaben Q2-II

**Thema:**

*Endliche Automaten und formale Sprachen*

**Zentrale Kompetenzen:**

- Argumentieren
- Modellieren
- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren

**Inhaltsfelder:**

- Endliche Automaten und formale Sprachen

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Endliche Automaten
- Grammatiken regulärer Sprachen
- Möglichkeiten und Grenzen von Automaten und formalen Sprachen

**Zeitbedarf:** 18 Stunden

## Qualifikationsphase 2

### Unterrichtsvorhaben Q2-III

**Thema:**

*Prinzipielle Arbeitsweise eines Computers und Grenzen der Automatisierbarkeit*

**Zentrale Kompetenzen:**

- Argumentieren
- Kommunizieren und Kooperieren

**Inhaltsfelder:**

- Informatiksysteme
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Einzelrechner und Rechnernetzwerke
- Grenzen der Automatisierung

**Zeitbedarf:** 12 Stunden

### Unterrichtsvorhaben Q2-IV

**Thema:**

*Wiederholung und Vertiefung ausgewählter Kompetenzen und Inhalte des ersten Jahrs der Qualifikationsphase*

**Zeitbedarf:** 6 Stunden

**Summe Qualifikationsphase 2: 57 Stunden**

## 2.1.2. Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Im Folgenden sollen die im *Unterkapitel 2.1.1* aufgeführten Unterrichtsvorhaben konkretisiert werden.

In der Einführungsphase und Qualifikationsphase werden auf der Basis der objektorientierten Programmiersprache Java (Download unter <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html> (abgerufen: 20.06.2014)) die folgenden Entwicklungsumgebungen verwendet:

- Greenfoot (Download unter <http://www.greenfoot.org/download>) (abgerufen: 20.06.2014)
- BlueJ (Download unter <http://www.bluej.org>) (abgerufen: 20.06.2014)

In der Qualifikationsphase werden die Unterrichtsvorhaben unter Berücksichtigung der Vorgaben für das Zentralabitur Informatik in NRW konkretisiert. Diese sind zu beziehen unter der Adresse

<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/abitur-gost/fach.php?fach=15> (abgerufen: 20.06.2014)

### 2.1.2.1. Einführungsphase (EF)

Die folgenden Kompetenzen aus dem Bereich *Kommunizieren und Kooperieren* werden in allen Unterrichtsvorhaben der Einführungsphase vertieft und sollen aus Gründen der Lesbarkeit nicht in jedem Unterrichtsvorhaben separat aufgeführt werden.

Die Schülerinnen und Schüler

- verwenden Fachausdrücke bei der Kommunikation über informatische Sachverhalte (K),
- präsentieren Arbeitsabläufe und -ergebnisse (K),
- kommunizieren und kooperieren in Gruppen und in Partnerarbeit (K),
- nutzen das verfügbare Informatiksystem zur strukturierten Verwaltung und gemeinsamen Verwendung von Daten unter Berücksichtigung der Rechteverwaltung (K).

Vor dem ersten Unterrichtsvorhaben erhalten die Schülerinnen und Schüler eine kurze Einführung in das Computersystem der Schule. Weiter wird ein kurzer Überblick über die Themen gegeben, mit denen sich Informatik beschäftigt und welche davon in der Oberstufe behandelt werden.

Eine Vermischung der Sequenzen aus den ersten beiden Unterrichtsvorhaben ist möglich.

## Unterrichtsvorhaben EF-I

**Thema:** Grundlagen der objektorientierten Analyse, Modellierung und Implementierung anhand von einfachen Beispielkontexten

**Leitfrage:** *Wie lassen sich Gegenstandsbereiche informatisch modellieren und im Sinne einer Simulation informatisch realisieren?*

### **Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

Ein zentraler Bestandteil des Informatikunterrichts der EF ist die objektorientierte Programmierung. Diese Unterrichtsvorhaben führt in die Grundlagen der Analyse, Modellierung und Implementation in diesem Kontext.

Dazu werden zunächst konkrete Gegenstandsbereiche aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler analysiert und im Sinne des Objektorientierten Paradigma strukturiert. Dabei werden die grundlegenden Begriffe der Objektorientierung und Modellierungswerkzeuge wie Objektarten und Klassendiagramme eingeführt.

Im Anschluss wird mit der Realisierung erster Projekte mit Hilfe der Programmierumgebung BlueJ und Greenfoot begonnen. Die von der Bibliothek vorgegebenen Klassen werden von Schülerinnen und Schülern in Teilen analysiert und entsprechende Objekte erprobt. Dazu muss der grundlegende Aufbau einer Java-Klasse thematisiert und zwischen Deklaration, Initialisierung und Methodenaufruf unterschieden werden.

Als erste Kontrollstrukturen werden bedingte Anweisungen sowie die for- und while-Schleife eingeführt. Die selbst programmierten Projekte enthalten im wesentlichen nur eine Klasse.

**Zeitbedarf:** ca. 25 Stunden

### **Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:**

<b>Unterrichtssequenzen</b>	<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Beispiele, Medien oder Materialien</b>
<b>1. Identifikation von Objekten und Modellierung</b> 1. An einfachen Beispielen werden Objekte im Sinne der Objektorientierten Modellierung eingeführt 2. Manche Objekte sind prinzipiell typgleich und werden so zu einer Objektsorte bzw. Klasse zusammengefasst	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"><li>ermitteln bei der Analyse einfacher Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften und ihre Operationen (M)</li><li>modellieren Klassen mit ihren Attributen und Methoden (M),</li><li>stellen Attribute und Methoden in einem Klassendiagramm dar (D),</li></ul>	Beispiel: Shapes Mit Dreiecken, Quadraten und Kreisen werden Figuren gezeichnet (BlueJ-Buch von Kölling)  Beispiel: fertige Greenfoot-Szenarien Hier können Objekte identifiziert, zu Klassen zusammengefasst, ihre Methoden ausprobiert und ihre Attributwerte betrachtet werden.

<p>3. Klassen werden in Diagrammen visualisiert und mit sinnvollen Attributen und „Fähigkeiten“ d.h. Methoden versehen.</p> <p>4. Vertiefung: Modellierung weiterer Beispiele ähnlichen Musters</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ordnen Attributen, Parameter und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen zu (M),</li> <li>• implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I),</li> <li>• interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I),</li> <li>• stellen den Zustand eines Objektes dar (D),</li> <li>• analysieren und erläutern einfache Algorithmen und Programme (A),</li> <li>• entwerfen einfache Algorithmen und stellen sie umgangssprachlich und grafisch dar (M),</li> <li>• implementieren Algorithmen unter Verwendung von Variablen und Wertzuweisungen, Kontrollstrukturen sowie Methodeaufrufen (I),</li> <li>• implementieren einfache Algorithmen unter Beachtung der Syntax und Semantik einer Programmiersprache (I).</li> </ul>	<p>Beispiel: Auto Ein Auto mit maximalem Tankinhalt, Kilometerstand und Verbrauch sowie entsprechenden Methoden mit Parametern.</p> <p>Beispiel: Aufzug Ein Aufzug mit höchstem, tiefsten und aktuellem Stockwerk, maximaler und aktueller Personenzahl sowie sinnvoller Methoden mit Parameter.</p>
<p><b>2. Implementation einfacher Klassen mit BlueJ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundaufbau einer Java Klasse</li> <li>2. Deklaration und Initialisierung von Objekten</li> <li>3. Konstruktoren</li> <li>4. einfache Methodenaufrufe</li> <li>5. primitive Datentypen als Attribute, Parameter und Variablen</li> <li>6. Bedingte Anweisungen (IF-Anweisungen)</li> </ol>		<p>Beispiel: Roboterszenario Hindernisse, Gegenstände aufsammeln, ablegen, suchen, Erkennung von Hindernissen und Gegenständen</p> <p>Beispiel: Turtle-Grafik Zeichnen von Figuren mit Hilfe von Schleifen</p>
<p><b>3. Einfache Greenfoot-Szenarien</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyse von vorgegebenen Klassen</li> <li>2. Grundlagen der Vererbung</li> <li>3. kontinuierliches Bewegen eines Objekts mit Hilfe einer Schleife (WHILE-Schleife)</li> <li>4. Definiertes Bewegen eines Objektes mit Hilfe von Zählschleifen (FOR-Schleife)</li> <li>5. Abfragen von Zuständen</li> </ol>		

## **Unterrichtsvorhaben EF-II**

Thema: Objektorientierte Analyse, Modellierung und Implementation anhand von komplexeren Beispielkontexten

**Leitfragen:** *Wie lassen sich komplexere Datenflüsse und Beziehungen zwischen Objekten und Klassen realisieren? Wie kann man Tastatur- und Mauseingaben realisieren?*

### **Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

Aufbauend auf dem Unterrichtsvorhaben II wird die Objektorientierung vertieft und erweitert.

Es werden nun Projekte in Greenfoot und BlueJ realisiert, bei denen mehr als eine Klasse implementieren werden muss. Die Beziehungen zwischen den Klassen werden analysiert und in Klassendiagrammen dargestellt. Insbesondere wird die Vererbung vertieft.

Attribute, Parameter und Variablen können nun auch Objektreferenzen sein. In dem Zusammenhang muss zwischen Objektreferenzen und Objekten genau unterschieden werden. Nachdem in Unterrichtsvorhaben EF-II schon Verzweigungen und Schleifen eingeführt wurden, werden diese hier vertieft.

Bei den Greenfoot-Projekten sollen Spiele und Simulationen realisiert werden, bei denen der Benutzer per Maus- oder Tastatureingabe steuernd eingreifen kann. Dementsprechend werden Möglichkeiten der Interaktion bei Greenfoot-Szenarien in diesem Unterrichtsvorhaben behandelt.

Bei den BlueJ-Projekten liegt der Schwerpunkt auf der Behandlung linearer Datensammlungen.

**Zeitbedarf:** ca. 25 Stunden

## Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien oder Materialien
<p><b>Entwicklung von Spielen oder Simulationen mit Interaktion zwischen unterschiedlichen Objekten in Greenfoot</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. schrittweise Implementation der Projekte</li> <li>2. Dokumentation der Klassen des Projekts</li> <li>3. Kollisionsabfragen</li> <li>4. Verwendung von Objektreferenzen</li> </ol>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren und erläutern eine objektorientierte Modellierung (A),</li> <li>• stellen die Kommunikation zwischen Objekten grafisch dar (M),</li> <li>• ermitteln bei der Analyse einfacher Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M),</li> </ul>	<p>Beispiel: Schiebepuzzle Ein Bild wird in drei mal drei Teile unterteilt und eines wird entfernt. In die Lücke können benachbarte Teile geschoben werden. Aus den durcheinander gewürfelten Teilen soll der Spieler das ursprüngliche Bild rekonstruieren.</p>
<p><b>Selektion und Steuerung von Objekten</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selektion von Objekten mit der Maus</li> <li>2. Steuerung von Objekten durch die Tastatur</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• modellieren Klassen mit ihren Attributen, ihren Methoden und Assoziationsbeziehungen (M),</li> </ul>	<p>Beispiel: Schatzräuber In einem Szenario mit Wänden und Schätzen versucht ein Abenteurer alle Schätze aufzusammeln und ein Wächter den Abenteurer zu fangen.</p>
<p><b>Vertiefung der Vererbung</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyse und Erläuterung einer Basis-Version einer Klasse</li> <li>2. Realisierung von Erweiterungen zur Basisklasse mit Vererbung</li> <li>3. Verallgemeinerung und Reflexion des Prinzips der Vererbung am Beispiel der Spezialisierung</li> <li>4. Überschreiben von Methoden</li> <li>5. abstrakte Oberklassen</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen oder lineare Datensammlungen zu (M),</li> <li>• ordnen Klassen, Attributen und Methoden ihren Sichtbarkeitsbereich zu (M),</li> <li>• modellieren Klassen unter Verwendung von Vererbung (M),</li> </ul>	<p>Beispiel: Krabben Szenario Das Beispiel aus dem Greenfoot-Buch von Kölling.</p> <p>Beispiel: Räuber-Beute Es wird eine Räuber-Beute-Simulation erstellt.</p>
<p><b>Entwicklung von BlueJ-Projekten mit linearen Datensammlungen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deklaration und Initialisierung von eindimensionalen Feldern</li> <li>2. Zugriff auf die Elemente eines eindimensionalen Feldes</li> <li>3. Anzahl der Elemente eines eindimensionalen Feldes</li> <li>4. Darstellung eindimensionaler Felder</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I),</li> <li>• testen Programme schrittweise anhand von Beispielen (I),</li> <li>• interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I),</li> <li>• modifizieren einfache Algorithmen und Programme (I),</li> </ul>	<p>Beispiel: Krümelmonster Es wird ein einfaches Würfelspiel mit Keksen als Einsatz erstellt.</p> <p>Beispiel: Wortsalat Die Buchstaben eines Worts sind durcheinander geraten und das Wort muss erraten werden.</p>



<p>in Klassendiagrammen</p> <ol style="list-style-type: none"><li>5. eindimensionale Felder als Attribute, Variablen, Parameter und Rückgaben von Methoden</li><li>6. Die Klasse Math</li><li>7. Die Klasse String</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>• stellen Klassen, Assoziations- und Vererbungsbeziehungen in Diagrammen grafisch dar (D),</li><li>• dokumentieren Klassen durch Beschreibung der Funktionalität der Methoden (D).</li></ul>	<p>Beispiel: Hangman Es wird das bekannte Hangman-Spiel implementiert.</p>
--	--	--

## Unterrichtsvorhaben EF-III

**Thema:** Such- und Sortieralgorithmen anhand kontextbezogener Beispiele

**Leitfragen:** *Wie können Objekte bzw. Daten effizient sortiert werden, so dass eine schnelle Suche möglich wird?*

### Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Dieses Unterrichtsvorhaben beschäftigt sich mit der Erarbeitung von Such- und Sortieralgorithmen. Der Schwerpunkt des Vorhabens liegt dabei auf den Algorithmen selbst und nicht auf deren Implementierung in einer Programmiersprache, auf die in diesem Vorhaben vollständig verzichtet werden soll.

Zunächst erarbeiten die Schülerinnen und Schüler mögliche Einsatzszenarien für Such- und Sortieralgorithmen, um sich der Bedeutung einer effizienten Lösung dieser Probleme bewusst zu werden. Anschließend werden Strategien zur Sortierung mit Hilfe eines explorativen Spiels von den Schülerinnen und Schülern selbst erarbeitet und hinsichtlich der Anzahl notwendiger Vergleiche auf ihre Effizienz untersucht.

Daran anschließend werden die erarbeiteten Strategien systematisiert und im Pseudocode notiert. Die Schülerinnen und Schüler sollen auf diese Weise das *Sortieren durch Vertauschen*, das *Sortieren durch Auswählen* und mindestens einen weiteren Sortieralgorithmus, kennen lernen.

Des Weiteren soll das Prinzip der *binären Suche* behandelt und nach Effizienzgesichtspunkten untersucht werden.

**Zeitbedarf:** ca. 10 Stunden

### Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
<b>1. Explorative Erarbeitung eines Sortierverfahrens</b> (a) Sortierprobleme im Kontext informatischer Systeme und im Alltag (z.B. Dateisortierung, Tabellenkalkulation, Telefonbuch, Bundesligatabelle, usw.) (b) Vergleich zweier Elemente als Grundlage eines Sortieralgorithmus (c) Erarbeitung eines Sortieralgorithmus	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"><li>• beurteilen die Effizienz von Algorithmen am Beispiel von Sortierverfahren hinsichtlich Zeit und Speicherplatzbedarf (A),</li><li>• entwerfen einen weiteren Algorithmus zum Sortieren (M),</li><li>• analysieren Such- und Sortieralgorithmen und wenden sie</li></ul>	<b>Beispiel:</b> Sortieren mit Waage Die Schülerinnen und Schüler bekommen die Aufgabe, kleine, optisch identische Kunststoffbehälter aufsteigend nach ihrem Gewicht zu sortieren. Dazu steht ihnen eine Balkenwaage zur Verfügung, mit deren Hilfe sie das Gewicht zweier Behälter vergleichen können.  <b>Materialien:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Computer science unplugged – Sorting</li></ul>

<p>durch die Schülerinnen und Schüler</p>	<p>auf Beispiele an (D).</p>	<p>Algorithms  (<a href="http://www.csunplugged.org/sorting-algorithms">www.csunplugged.org/sorting-algorithms</a>, abgerufen: 20.06.2014)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registermodell</li> <li>• Menschengruppe</li> <li>• Taschenbuch der Algorithmen</li> <li>• Abenteuer Informatik</li> <li>• Mathe-Prisma</li> </ul>
<p><b>2. Systematisierung von Algorithmen und Effizienzbetrachtungen</b></p> <p>(a) Formulierung (falls selbst gefunden) oder Erläuterung von mehreren Algorithmen im Pseudocode (auf jeden Fall: Sortieren durch Vertauschen, Sortieren durch Auswählen)</p> <p>(b) Anwendung von Sortieralgorithmen auf verschiedene Beispiele</p> <p>(c) Bewertung von Algorithmen anhand der Anzahl der nötigen Vergleiche</p> <p>(d) Variante des Sortierens durch Auswählen (Nutzung eines einzigen oder zweier Felder bzw. lediglich eines einzigen zusätzlichen Ablageplatzes oder mehrerer neuer Ablageplätze)</p> <p>(e) Effizienzbetrachtungen an einem konkreten Beispiel bezüglich der Rechenzeit und des Speicherplatzbedarfs</p> <p>(f) Analyse des weiteren Sortieralgorithmus (sofern nicht in Sequenz 1 und 2 bereits geschehen)</p>		<p><i>Beispiele:</i> Sortieren durch Auswählen, Sortieren durch Vertauschen, Quicksort  Quicksort ist als Beispiel für einen Algorithmus nach dem Prinzip <i>Teile und Herrsche</i> gut zu behandeln. Kenntnisse in rekursiver Programmierung sind nicht erforderlich, da eine Implementierung nicht angestrebt wird.</p> <p><i>Materialien:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer science unplugged – Sorting Algorithms  (<a href="http://www.csunplugged.org/sorting-algorithms">www.csunplugged.org/sorting-algorithms</a>, abgerufen: 20.06.2014)</li> <li>• Taschenbuch der Algorithmen</li> <li>• Abenteuer Informatik</li> <li>• Mathe-Prisma</li> </ul>
<p><b>3. Binäre Suche auf sortierten Daten</b></p> <p>(a) Suchaufgaben im Alltag und im Kontext informatischer Systeme</p> <p>(b) Evtl. Simulationsspiel zum effizienten</p>		<p><i>Beispiel:</i> Simulationsspiel zur binären Suche nach Tischtennisbällen  Mehrere Tischtennisbälle sind nummeriert, sortiert und unter Bechern verdeckt. Mit Hilfe der binären</p>

<p>Suchen mit binärer Suche (c) Effizienzbetrachtungen zur binären Suche</p>		<p>Suche kann sehr schnell ein bestimmter Tischtennisball gefunden werden.</p> <p><i>Materialien:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Computer science unplugged – Searching Algorithms (<a href="http://www.csunplugged.org/searching-algorithms">www.csunplugged.org/searching-algorithms</a>, abgerufen: 20.06.2014)</li><li>• Taschenbuch der Algorithmen</li><li>• Mathe-Prisma</li></ul>
--	--	--

## Unterrichtsvorhaben Nr. E-IV

**Thema:** Grundlagen der Informatik, Geschichte der digitalen Datenverarbeitung und die Grundlagen des Datenschutzes

**Leitfragen:** *Womit beschäftigt sich die Informatik, welche Entwicklungen durchlief die moderne Datenverarbeitung und welche Auswirkungen ergeben sich insbesondere hinsichtlich neuer Anforderungen an den Datenschutz daraus?*

### **Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

Dieses Unterrichtsvorhaben stellt den Abschluss der Einführungsphase dar. Zunächst wird auf den Begriff der Information eingegangen und die Möglichkeit der Kodierung in Form von Daten thematisiert. Anschließend wird auf die Übertragung von Informationen bzw. Daten im Sinne des Sender-Empfänger-Modells eingegangen. Dabei wird eine überblickartige Vorstellung der Kommunikation von Rechnern in Netzwerken erarbeitet.

Des Weiteren soll der grundlegende Aufbau eines Rechnersystems im Sinne der Von-Neumann-Architektur erarbeitet werden und mit dem grundlegenden Prinzip der Datenverarbeitung (Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe) in Beziehung gesetzt werden.

Die folgenden Unterrichtssequenzen zu den Auswirkungen der Informationstechnologie sowie zum Datenschutz können von den Schülerinnen und Schülern als Referate präsentiert oder in Kleingruppenarbeit erarbeitet werden. Es sollen dabei schülernahe Beispielsituationen zur Anwendung kommen.

**Zeitbedarf:** ca. 15 Stunden

### **Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:**

<b>Unterrichtssequenzen</b>	<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Beispiele, Medien oder Materialien</b>
<b>1. Information, deren Kodierung und Speicherung</b>  (a) Informatik als Wissenschaft der Verarbeitung von Informationen (b) Darstellung von Informationen in Schrift, Bild und Ton (c) Speichern von Daten mit informatischen Systemen am Beispiel der Schulrechner	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben und erläutern den Aufbau und die Arbeitsweise singulärer Rechner am Beispiel der „Von-Neumann-Architektur“ (A),</li><li>• nutzen die im Unterricht eingesetzten Informatiksysteme selbstständig, sicher, zielführend und verantwortungsbewusst (D),</li></ul>	Beispiel: Textkodierung Kodierung und Dekodierung von Texten (ASCII)  Beispiel: Bildkodierung Kodierung von Bildinformationen in Raster-(JPG) und Vektorgrafiken (SVG)  Beispiel: Tonkodierung Kodierung von Musik (MP3)

<p>(d) Vereinbarung von Richtlinien zur Datenspeicherung auf den Schulrechnern (z.B. Ordnerstruktur, Dateibezeichner usw.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen das Internet zur Recherche, zum Datenaustausch und zur Kommunikation (K).</li> </ul>	<p>Exkursion zum BFW zur Brailleschrift</p>
<p><b>2. Informations- und Datenübermittlung in Netzen</b></p> <p>(a) „Sender-Empfänger-Modell“ und seine Bedeutung für die Eindeutigkeit von Kommunikation</p> <p>(b) Informatische Kommunikation in Rechnernetzen am Beispiel des Schulnetzwerks (z.B. Benutzeranmeldung, Netzwerkordner, Zugriffsrechte, Client-Server.</p> <p>(c) Grundlagen der technischen Umsetzung von Rechnerkommunikation am Beispiel des Internets (z.B. Netzwerkadresse, Paketvermittlung, Protokoll)</p> <p>(d) Richtlinien zum verantwortungsvollen Umgang mit dem Internet</p>		<p>Beispiel: Rollenspiel zur Paketvermittlung im Internet</p> <p>Schülerinnen und Schüler übernehmen die Rollen von Clients und Routern. Sie schicken spielerisch Informationen und Karten von einem Schüler-Client zum anderen. Jede Schülerin und jeder Schüler hat eine Adresse, jeder Router darüber hinaus eine Routingtabelle. Mit Hilfe der Tabelle und einem Würfel wird entschieden, wie ein Paket weiter vermittelt wird.</p> <p>Beispiel: Simulationssoftware Filius Schülerinnen und Schüler simulieren einfache Netze mit DHCP-, DNS- und Web-Server sowie Clients. Später werden dann Router hinzugenommen.</p> <p>Beispiel: Applet zur Paketvermittlung Schülerinnen und Schüler simulieren die Paketvermittlung sowie Störfälle dabei.</p> <p>Material: Video zum Internet von der Sendung mit der Maus</p>
<p><b>3. Aufbau informatischer Systeme</b></p> <p>(a) Identifikation typischer Komponenten informatischer Systeme und anschließende Beschränkung auf das Wesentliche, Herleitung der „Von-Neumann-Architektur“</p> <p>(b) Identifikation des EVA-Prinzips</p>		<p>Material: Demonstrationshardware</p> <p>Durch Demontage eines Demonstrationsrechners entdecken Schülerinnen und Schüler die verschiedenen Hardwarekomponenten eines Informatiksystems. Als Demonstrationsrechner bietet sich ein ausrangierter Schulrechner an.</p>

<p>(Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe) als Prinzip der Verarbeitung von Daten und Grundlage der „Von-Neumann-Architektur</p>		
<p><b>4. Informatiker verändern die Welt – Auswirkungen der Informationstechnologie auf Mensch und Gesellschaft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binäre Codierung von Zahlen und Zeichen</li> <li>• Eine kleine Geschichte der Digitalisierung</li> <li>• Eine kleine Geschichte der Kryptographie</li> <li>• Automatisierung</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen ganze Zahlen und Zeichen in Binärcodes dar (D),</li> <li>• interpretieren Binärcodes als Zahlen und Zeichen (D),</li> <li>• bewerten anhand von Fallbeispielen die Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A),</li> <li>• erläutern wesentliche Grundlagen der Geschichte der digitalen Datenverarbeitung (A),</li> <li>• nutzen das Internet zur Recherche, zum Datenaustausch und zur Kommunikation (K).</li> </ul>	<p>Internetrecherche</p> <p>Materialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik und Ethik (Lehrbuch S. 60-61)</li> <li>• Automatisierung in der Arbeitswelt (Lehrbuch S. 56-57; S. 75-77)</li> <li>• Automatisierung aus Sicht der Informatik (Lehrbuch S. 78-79)</li> <li>• Automatisierung im Alltag (Lehrbuch S. 79-81)</li> </ul> <p>Filmbesprechungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2001 – Odyssee im Weltraum</li> <li>• Terminator</li> <li>• Blade Runner</li> <li>• Matrix</li> <li>• Her</li> <li>• Surrogates</li> <li>• War Games</li> </ul>
<p><b>5. Datenschutz – Der gläserne Mensch</b></p>		<p>Materialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der gläserne Deutsche (Lehrbuch S. 54-55)</li> <li>• Datenschutz als Grundrecht? (Lehrbuch S. 68-69)</li> <li>• Datenschutz konkret – NSA und Social Media (Lehrbuch S.70-74)</li> </ul> <p>Filmbesprechungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1984</li> <li>• Minority Report</li> <li>• Das Leben der Anderen</li> </ul>

Lehrbuch: Kempe, Thomas / Löhr, Annika (Hg.): Informatik 3. Netzwerkanwendungen, Informatik und Gesellschaft, Datenbanken und Theoretische Informatik. Braunschweig: Schöningh 2013.

### 2.1.2.2. Qualifikationsphase (Q1 und Q2 - Grundkurs)

Die folgenden Kompetenzen aus dem Bereich *Kommunizieren und Kooperieren* werden in allen Unterrichtsvorhaben der Qualifikationsphase vertieft und sollen aus Gründen der Lesbarkeit nicht in jedem Unterrichtsvorhaben separat aufgeführt werden:

Die Schülerinnen und Schüler

- verwenden die Fachsprache bei der Kommunikation über informatische Sachverhalte (K),
- nutzen das verfügbare Informatiksystem zur strukturierten Verwaltung von Dateien unter Berücksichtigung der Rechteverwaltung (K),
- organisieren und koordinieren kooperatives und eigenverantwortliches Arbeiten (K),
- strukturieren den Arbeitsprozess, vereinbaren Schnittstellen und führen Ergebnisse zusammen (K),
- beurteilen Arbeitsorganisation, Arbeitsabläufe und Ergebnisse (K),
- präsentieren Arbeitsabläufe und -ergebnisse adressatengerecht (K).

### Unterrichtsvorhaben Q1-I:

**Thema:** Wiederholung der objektorientierten Modellierung und Programmierung

**Leitfragen:** *Wie modelliert und implementiert man zu einer Problemstellung in einem geeigneten Anwendungskontext Java-Klassen inklusive ihrer Attribute, Methoden und Beziehungen? Wie kann man die Modellierung und die Funktionsweise der Anwendung grafisch darstellen?*

#### **Vorhabenbezogenen Konkretisierung:**

Zu einer Problemstellung in einem Anwendungskontext soll eine Java-Anwendung entwickelt werden. Die Problemstellung soll so gewählt sein, dass für diese Anwendung die Verwendung einer abstrakten Oberklasse als Generalisierung verschiedener Unterklassen sinnvoll erscheint und eine Klasse durch eine Unterklasse spezialisiert werden kann. Um die Aufgabe einzugrenzen, können (nach der ersten Problemanalyse) einige Teile (Modellierungen oder Teile von Java-Klassen) vorgegeben werden.

Die Schülerinnen und Schüler erläutern und modifizieren den ersten Entwurf und modellieren sowie implementieren weitere Klassen und Methoden für eine entsprechende Anwendung. Klassen und ihre Beziehungen werden in einem Implementationsdiagramm dargestellt. Dabei werden Sichtbarkeitsbereiche zugeordnet. Exemplarisch wird eine Klasse dokumentiert. Der Nachrichtenaustausch zwischen verschiedenen Objekten wird verdeutlicht, indem die Kommunikation zwischen zwei ausgewählten Objekten grafisch dargestellt wird. In diesem Zusammenhang wird das Nachrichtenkonzept der objektorientierten Programmierung wiederholt.

**Zeitbedarf:** 8 Stunden



## Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
<p><b>1. Wiederholung und Erweiterung der objektorientierten Modellierung und Programmierung durch Analyse und Erweiterung eines kontextbezogenen Beispiels</b></p> <p>(a) Analyse der Problemstellung            (b) Analyse der Modellierung (Implementationsdiagramm)            (c) Erweiterung der Modellierung im Implementationsdiagramm (Vererbung, abstrakte Klasse)            (d) Kommunikation zwischen mindestens zwei Objekten (grafische Darstellung)            (e) Dokumentation von Klassen            (f) Implementierung der Anwendung oder von Teilen der Anwendung</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren und erläutern objektorientierte Modellierungen (A),</li> <li>• beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A),</li> <li>• modellieren Klassen mit ihren Attributen, Methoden und ihren Assoziationsbeziehungen unter Angabe von Multiplizitäten (M),</li> <li>• ordnen Klassen, Attributen und Methoden ihre Sichtbarkeitsbereiche zu (M),</li> <li>• modellieren abstrakte und nicht abstrakte Klassen unter Verwendung von Vererbung durch Spezialisieren und Generalisieren (M),</li> <li>• implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I),</li> <li>• nutzen die Syntax und Semantik einer Programmiersprache bei der Implementierung und zur Analyse von Programmen (I),</li> <li>• wenden eine didaktisch orientierte Entwicklungsumgebung zur Demonstration, zum Entwurf, zur Implementierung und zum Test von Informatiksystemen an (I),</li> <li>• interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I),</li> </ul>	<p><i>Beispiel:</i> Bank            Es wird eine Bank simuliert mit z.B. den Klassen Kunde, Konto, Schalter, Automat, ECKarte.</p> <p>Oder</p> <p><i>Beispiel:</i> Mediensammlung            In einem Array werden Medien verwaltet. Denkbar sind CDs, Bücher, ... Die Klassen erben jeweils von der abstrakten Klasse Medium.            (<a href="#">Download Q1-I.1</a>)</p>

- |  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• stellen Klassen und ihre Beziehungen in Diagrammen grafisch dar (D),</li><li>• dokumentieren Klassen (D),</li><li>• stellen die Kommunikation zwischen Objekten grafisch dar (D).</li></ul> |  |
|--|---|--|

## Unterrichtsvorhaben Q1-II:

**Thema:** Modellierung und Implementierung von Anwendungen mit dynamischen, linearen Datenstrukturen

**Leitfrage:** *Wie können beliebig viele linear angeordnete Daten im Anwendungskontext verwaltet werden?*

### Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Nach Analyse einer Problemstellung in einem geeigneten Anwendungskontext, in dem Daten nach dem First-In-First-Out-Prinzip verwaltet werden, werden der Aufbau von Schlangen am Beispiel dargestellt und die Operationen der Klasse Queue erläutert. Anschließend werden für die Anwendung notwendige Klassen modelliert und implementiert. Eine Klasse für eine den Anforderungen der Anwendung entsprechende Oberfläche sowie die Klasse Queue wird dabei von der Lehrkraft vorgegeben. Anschließend wird die Anwendung modifiziert, um den Umgang mit der Datenstruktur zu üben. Anhand einer Anwendung, in der Daten nach dem Last-In-First-Out-Prinzip verwaltet werden, werden Unterschiede zwischen den Datenstrukturen Schlange und Stapel erarbeitet. Um einfacher an Objekte zu gelangen, die zwischen anderen gespeichert sind, wird die Klasse List eingeführt und in einem Anwendungskontext verwendet. In mindestens einem weiteren Anwendungskontext wird die Verwaltung von Daten in Schlangen, Stapeln oder Listen vertieft. Modellierungen werden dabei in Entwurfs- und Implementationsdiagrammen dargestellt.

**Zeitbedarf:** 20 Stunden

### Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
<p><b>1. Die Datenstruktur Schlange im Anwendungskontext unter Nutzung der Klasse Queue</b></p> <p>(a) Analyse der Problemstellung, Ermittlung von Objekten, ihren Eigenschaften und Operationen</p> <p>(b) Erarbeitung der Funktionalität der Klasse Queue</p> <p>(c) Modellierung und Implementierung der Anwendung unter Verwendung eines oder mehrerer Objekte der Klasse Queue</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• erläutern Operationen dynamischer (linearer oder nicht-linearer) Datenstrukturen (A),</li><li>• analysieren und erläutern Algorithmen und Programme (A),</li><li>• beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A),</li><li>• ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen sowie lineare und nichtlineare Datensammlungen zu</li></ul>	<p><i>Beispiel:</i> Patientenwarteschlange (jeder kennt seinen Nachfolger bzw. alternativ: seinen Vorgänger)</p> <p>Sobald ein Patient in einer Arztpraxis eintrifft, werden sein Name und seine Krankenkasse erfasst. Die Verwaltung der Patientenwarteschlange geschieht über eine Klasse, die hier als Wartezimmer bezeichnet wird. Wesentliche Operationen sind das „Hinzufügen“ eines Patienten und das „Entfernen“ eines Patienten, wenn er zur Behandlung gerufen wird.</p> <p>Die Simulationsanwendung stellt eine GUI zur Verfügung, legt ein Wartezimmer an und steuert die Abläufe. Wesentlicher Aspekt des Projektes ist die Modellierung des Wartezimmers mit Hilfe</p>

	<p>(M),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ermitteln bei der Analyse von Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M),</li> <li>• modifizieren Algorithmen und Programme (I),</li> <li>• implementieren iterative und rekursive Algorithmen auch unter Verwendung von dynamischen Datenstrukturen (I),</li> <li>• nutzen die Syntax und Semantik einer Programmiersprache bei der Implementierung und zur Analyse von Programmen (I),</li> <li>• interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I),</li> <li>• testen Programme systematisch anhand von Beispielen (I),</li> <li>• stellen lineare und nichtlineare Strukturen grafisch dar und erläutern ihren Aufbau (D).</li> </ul>	<p>der Klasse Queue. Anschließend wird der Funktionsumfang der Anwendung erweitert: Patienten können sich zusätzlich in die Warteschlange zum Blutdruckmessen einreihen. Objekte werden von zwei Schlangen verwaltet.</p> <p>Oder:</p> <p><i>Beispiel:</i> Druckerwarteschlange Druckaufträge werden in der Reihenfolge ihres Eingangs abgearbeitet in einer Simulation.</p> <p><i>Materialien:</i> Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q1.2 – Warteschlange (<a href="#">Download Q1-II.1</a>)</p>
<p><b>2. Die Datenstruktur Stapel im Anwendungskontext unter Nutzung der Klasse Stack</b></p> <p>(a) Analyse der Problemstellung, Ermittlung von Objekten, ihren Eigenschaften und Operationen</p> <p>(b) Erarbeitung der Funktionalität der Klasse Stack</p> <p>(c) Modellierung und Implementierung der Anwendung unter Verwendung eines oder mehrerer Objekte der Klasse Stack</p>		<p><i>Beispiel:</i> Heftstapel In einem Heftstapel soll das Heft einer Schülerin gefunden werden.</p> <p>oder</p> <p><i>Beispiel:</i> Kisten stapeln In einem Stapel nummerierter Kisten soll eine bestimmte Kiste gefunden und an einen Kunden geliefert werden. Dazu müssen Kisten auf verschiedene Stapel gestapelt und wieder zurückgestellt werden.</p> <p>Oder</p> <p><i>Beispiel:</i> Türme von Hanoi Eine Simulation des Algorithmus zur Lösung des Spielproblems wird implementiert.</p>

### 3. Die Datenstruktur lineare Liste im Anwendungskontext unter Nutzung der Klasse List

- (a) Erarbeitung der Vorteile der Klasse List im Gegensatz zu den bereits bekannten linearen Strukturen
- (b) Modellierung und Implementierung einer kontextbezogenen Anwendung unter Verwendung der Klasse List.

#### *Beispiel:* Abfahrtslauf

Bei einem Abfahrtslauf kommen die Skifahrer nacheinander an und werden nach ihrer Zeit in eine Rangliste eingeordnet. Diese Rangliste wird in einer Anzeige ausgegeben. Ankommende Abfahrer müssen an jeder Stelle der Struktur, nicht nur am Ende oder Anfang eingefügt werden können.

Oder

*Beispiel:* Arztpraxis mit Prioritätenwarteschlange  
Die Patienten werden nun nach Dringlichkeit und nicht nach Ankunftszeit aufgerufen.

#### *Materialien:*

Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator  
Unterrichtsvorhaben Q1.2 - Listen  
([Download Q1-II.2](#))

### 4. Vertiefung - Anwendungen von Listen, Stapeln oder Schlangen in mindestens einem weiteren Kontext

#### *Beispiel:* Skispringen

Ein Skispringen hat folgenden Ablauf: Nach dem Sprung erhält der Springer eine Punktzahl und wird nach dieser Punktzahl in eine Rangliste eingeordnet. Die besten 30 Springer qualifizieren sich für den zweiten Durchgang. Sie starten in umgekehrter Reihenfolge gegenüber der Platzierung auf der Rangliste. Nach dem Sprung erhält der Springer wiederum eine Punktzahl und wird nach der Gesamtpunktzahl aus beiden Durchgängen in die endgültige Rangliste eingeordnet.

#### *Beispiel:* Terme in Postfix-Notation

Die sog. UPN (*Umgekehrt-Polnische-Notation*) bzw. *Postfix-Notation* eines Terms setzt den Operator hinter die Operanden. Um einen Term aus der gewohnten Infixschreibweise in einen

Term in UPN umzuwandeln oder um den Wert des Terms zu berechnen, kann ein Stack verwendet werden.

**Beispiel: Rangierbahnhof**

Auf einem Güterbahnhof gibt es drei Gleise, die nur zu einer Seite offen sind. Wagons können also von einer Seite auf das Gleis fahren und nur rückwärts wieder hinausfahren. Die Wagons tragen Nummern, wobei die Nummer jedoch erst eingesehen werden kann, wenn der Wagon der vorderste an der offenen Gleisseite ist. (Zwischen den Wagons herumzuturnen, um die anderen Wagonnummern zu lesen, wäre zu gefährlich.) Zunächst stehen alle Wagons unsortiert auf einem Gleis. Ziel ist es, alle Wagons in ein anderes Gleis zu fahren, so dass dort die Nummern der Wagons vom Gleisende aus aufsteigend in richtiger Reihenfolge sind. Zusätzlich zu diesen beiden Gleisen gibt es ein Abstellgleis, das zum Rangieren benutzt werden kann.

**Beispiel: Autos an einer Ampel zur Zufahrtsregelung**

Es soll eine Ampel zur Zufahrtsregelung in Java simuliert werden. An einem geradlinigen, senkrecht von unten nach oben verlaufenden Straßenstück, das von Autos nur einspurig in eine Richtung befahren werden kann, ist ein Haltepunkt markiert, an dem die Ampel steht. Bei einem Klick auf eine Schaltfläche mit der Aufschrift „Heranfahren“ soll ein neues Auto an den Haltepunkt heranfahren bzw. bis an das letzte Auto, das vor dem Haltepunkt wartet. Grünphasen der Ampel werden durch einen Klick auf eine Schaltfläche mit der Aufschrift „Weiterfahren“ simuliert. In jeder Grünphase darf jeweils nur ein Auto weiterfahren. Die anderen Autos rücken nach.

		<p><b>Materialien:</b> Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q1-II.3 – Anwendungen für lineare Datenstrukturen (<a href="#">Download Q1-II.3</a>)</p>
--	--	---

## Unterrichtsvorhaben Q1-III:

**Thema:** Suchen und Sortieren auf linearen Datenstrukturen

**Leitfrage:** *Wie kann man gespeicherte Informationen günstig (wieder-)finden?*

### Vorhabenbezogene Konkretisierung:

In einem Anwendungskontext werden zunächst Informationen in einer linearen Liste bzw. einem Feld gesucht. Hierzu werden Verfahren entwickelt und implementiert bzw. analysiert und erläutert, wobei neben einem iterativen auch ein rekursives Verfahren thematisiert wird und mindestens ein Verfahren selbst entwickelt und implementiert wird. Die verschiedenen Verfahren werden hinsichtlich Speicherbedarf und Zahl der Vergleichsoperationen miteinander verglichen.

Anschließend werden Sortierverfahren entwickelt und implementiert (ebenfalls für lineare Listen und Felder). Hierbei soll auch ein rekursives Sortierverfahren entwickelt werden. Die Implementationen von Quicksort sowie dem Sortieren durch Einfügen werden analysiert und erläutert. Falls diese Verfahren vorher schon entdeckt wurden, sollen sie hier wiedererkannt werden. Die rekursive Abarbeitung eines Methodenaufrufs von Quicksort wird grafisch dargestellt.

Abschließend werden verschiedene Sortierverfahren hinsichtlich der Anzahl der benötigten Vergleichsoperationen und des Speicherbedarfs beurteilt.

**Zeitbedarf:** 16 Stunden

### Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
<b>1. Suchen von Daten in Listen und Arrays</b> (a) Lineare Suche in Listen und in Arrays (b) Binäre Suche in Arrays als Beispiel für rekursives Problemlösen (c) Untersuchung der beiden Suchverfahren hinsichtlich ihrer Effizienz (Laufzeitverhalten, Speicherbedarf)	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"><li>• analysieren und erläutern Algorithmen und Programme (A),</li><li>• beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A),</li><li>• beurteilen die Effizienz von Algorithmen unter Berücksichtigung des Speicherbedarfs und der Zahl der Operationen (A),</li></ul>	<i>Beispiel:</i> Zahlenliste Im Projekt „Zahlenliste“ aus dem Zertifikatskurs Informatik Sek II werden Such- und Sortieralgorithmen implementiert.  Oder <i>Beispiel:</i> Karteiverwaltung Für ein Adressverwaltungsprogramm soll eine Methode zum Suchen einer Adresse geschrieben werden.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln iterative und rekursive Algorithmen unter Nutzung der Strategien „Modularisierung“ und „Teilen und Herrschen“ (M),</li> <li>• modifizieren Algorithmen und Programme (I),</li> <li>• implementieren iterative und rekursive Algorithmen auch unter Verwendung von dynamischen Datenstrukturen (I),</li> <li>• implementieren und erläutern iterative und rekursive Such- und Sortierverfahren (I),</li> <li>• nutzen die Syntax und Semantik einer Programmiersprache bei der Implementierung und zur Analyse von Programmen (I),</li> <li>• interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I),</li> <li>• testen Programme systematisch anhand von Beispielen (I),</li> <li>• stellen iterative und rekursive Algorithmen umgangssprachlich und grafisch dar (D).</li> </ul>	<p>Oder          Beispiel: Mediensammlung          Das Projekt aus Q1-I wird erweitert um Such- und Sortiermöglichkeiten.</p> <p>oder</p> <p><i>Beispiel:</i> Bundesjugendspiele          Die Teilnehmer an Bundesjugendspielen nehmen an drei Disziplinen teil und erreichen dort Punktzahlen. Diese werden in einer Wettkampfkarte eingetragen und an das Wettkampfbüro gegeben. Zur Vereinfachung sollte sich das Modell auf die drei Disziplinen „Lauf“, „Sprung“ und „Wurf“ beschränken. Im Wettkampfbüro wird das Ergebnis erstellt. Das Programm soll dafür zunächst den Besten einer Disziplin herausuchen können und später das gesamte Ergebnis nach gewissen Kriterien sortieren können.</p> <p><i>Materialien:</i>          Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q1.3 - Suchen und Sortieren          (<a href="#">Download Q1-III.1</a>)</p>
<p><b>2. Sortieren in Listen und Arrays - Entwicklung und Implementierung von iterativen und rekursiven Sortierverfahren</b></p> <p>(a) Entwicklung und Implementierung eines einfachen Sortierverfahrens für eine Liste</p> <p>(b) Implementierung eines einfachen Sortierverfahrens für ein Feld</p> <p>(c) Entwicklung eines rekursiven Sortierverfahrens für ein Feld (z.B.</p>		<p>Beispiele aus Teil 1.</p>

Sortieren durch Mischen)		
<b>3. Untersuchung der Effizienz der Sortierverfahren „Sortieren durch direktes Einfügen“ und „Quicksort“ auf linearen Listen</b> (a) Grafische Veranschaulichung der Sortierverfahren (b) Untersuchung der Anzahl der Vergleichsoperationen und des Speicherbedarf bei beiden Sortierverfahren (c) Beurteilung der Effizienz der beiden Sortierverfahren		Beispiele aus Teil 1.  Mathe-Prisma-Modul „Sortierverfahren“ ( <a href="http://www.matheprisma.de/Module/Sortieren/index.htm">http://www.matheprisma.de/Module/Sortieren/index.htm</a> , abgerufen: 18.03.2015)

## **Unterrichtsvorhaben Q1-IV:**

**Thema:** Modellierung und Nutzung von relationalen Datenbanken in Anwendungskontexten

**Leitfragen:** *Wie können Fragestellungen mit Hilfe einer Datenbank beantwortet werden? Wie entwickelt man selbst eine Datenbank für einen Anwendungskontext?*

### **Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

Ausgehend von einer vorhandenen Datenbank entwickeln Schülerinnen und Schüler für sie relevante Fragestellungen, die mit dem vorhandenen Datenbestand beantwortet werden sollen. Zur Beantwortung dieser Fragestellungen wird die vorgegebene Datenbank von den Schülerinnen und Schülern analysiert und die notwendigen Grundbegriffe für Datenbanksysteme sowie die erforderlichen SQL-Abfragen werden erarbeitet.

In anderen Anwendungskontexten müssen Datenbanken erst noch entwickelt werden, um Daten zu speichern und Informationen für die Beantwortung von möglicherweise auftretenden Fragen zur Verfügung zu stellen. Dafür ermitteln Schülerinnen und Schüler in den Anwendungssituationen Entitäten, zugehörige Attribute, Relationen und Kardinalitäten und stellen diese in Entity-Relationship-Modellen dar. Entity-Relationship-Modelle werden interpretiert und erläutert, modifiziert und in Datenbankschemata überführt. Mit Hilfe von SQL-Anweisungen können anschließend im Kontext relevante Informationen aus der Datenbank extrahiert werden.

Ein Entity-Relationship-Diagramm kann auch verwendet werden, um die Entitäten inklusive ihrer Attribute und Relationen in einem vorgegebenen Datenbankschema darzustellen.

An einem Beispiel wird verdeutlicht, dass in Datenbanken Redundanzen unerwünscht sind und Konsistenz gewährleistet sein sollte. Die 1. bis 3. Normalform wird als Gütekriterium für Datenbankentwürfe eingeführt. Datenbankschemata werden hinsichtlich der 1. bis 3. Normalform untersucht und (soweit nötig) normalisiert.

**Zeitbedarf:** 20 Stunden

## Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
<p><b>1. Nutzung von relationalen Datenbanken</b></p> <p>(a) Aufbau von Datenbanken und Grundbegriffe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung von Fragestellungen zur vorhandenen Datenbank</li> <li>Analyse der Struktur der vorgegebenen Datenbank und Erarbeitung der Begriffe Tabelle, Attribut, Datensatz, Datentyp, Primärschlüssel, Fremdschlüssel, Datenbankschema</li> </ul> <p>(b) SQL-Abfragen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse vorgegebener SQL-Abfragen und Erarbeitung der Sprachelemente von SQL (SELECT (DISTINCT) ...FROM, WHERE, AND, OR, NOT) auf einer Tabelle</li> <li>Analyse und Erarbeitung von SQL-Abfragen auf einer und mehrerer Tabelle zur Beantwortung der Fragestellungen (JOIN, UNION, AS, GROUP BY, ORDER BY, ASC, DESC, COUNT, MAX, MIN, SUM, Arithmetische Operatoren: +, -, *, /, (...), Vergleichsoperatoren: =, &lt;&gt;, &gt;, &lt;, &gt;=, &lt;=, LIKE, BETWEEN, IN, IS NULL)</li> </ul> <p>(c) Vertiefung an einem weiteren Datenbankbeispiel</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern die Eigenschaften und den Aufbau von Datenbanksystemen unter dem Aspekt der sicheren Nutzung (A),</li> <li>analysieren und erläutern die Syntax und Semantik einer Datenbankabfrage (A),</li> <li>analysieren und erläutern eine Datenbankmodellierung (A),</li> <li>erläutern die Eigenschaften normalisierter Datenbankschemata (A),</li> <li>bestimmen Primär- und Sekundärschlüssel (M),</li> <li>ermitteln für anwendungsbezogene Problemstellungen Entitäten, zugehörige Attribute, Relationen und Kardinalitäten (M),</li> <li>modifizieren eine Datenbankmodellierung (M),</li> <li>modellieren zu einem Entity-Relationship-Diagramm ein relationales Datenbankschema (M),</li> <li>überführen Datenbankschemata in vorgegebene Normalformen (M),</li> <li>verwenden die Syntax und Semantik einer Datenbankabfragesprache, um Informationen aus einem Datenbanksystem zu extrahieren (I),</li> <li>ermitteln Ergebnisse von Datenbankabfragen über mehrere verknüpfte Tabellen (D),</li> <li>stellen Entitäten mit ihren Attributen und die Beziehungen zwischen Entitäten in</li> </ul>	<p><i>Beispiel:</i> VideoCenter VideoCenter ist die Simulation einer Online-Videothek für den Informatik-Unterricht mit Webfrontends zur Verwaltung der Kunden, der Videos und der Ausleihe. Außerdem ist es möglich direkt SQL-Abfragen einzugeben. Es ist auch möglich, die Datenbank herunter zu laden und lokal zu installieren. Unter <a href="http://dokumentation.videocenter.schule.de/old/video/index.html">http://dokumentation.videocenter.schule.de/old/video/index.html</a> (abgerufen: 30. 03. 2014) findet man den Link zu dem VideoCenter-System sowie nähere Informationen. Lesenswert ist auch die dort verlinkte „Dokumentation der Fallstudie“ mit didaktischem Material, welches alternativ bzw. ergänzend zu der im Folgenden beschriebenen Durchführung verwendet werden kann.</p> <p><i>Beispiel:</i> Schulbuchausleihe Unter <a href="http://www.brd.nrw.de/lerntreffs/informatik/strukturiertes/material/sek2/datenbanken.php">www.brd.nrw.de/lerntreffs/informatik/strukturiertes/material/sek2/datenbanken.php</a> (abgerufen: 30. 03. 2014) wird eine Datenbank zur Verfügung gestellt, die Daten einer Schulbuch-Ausleihe enthält (über 1000 Entleiher, 200 Bücher mit mehreren tausend Exemplaren und viele Ausleihvorgänge). Die Datenbank kann in OpenOffice eingebunden werden.</p>
<p><b>2. Modellierung von relationalen Datenbanken</b></p> <p>(a) Entity-Relationship-Diagramm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ermittlung von Entitäten, zugehörigen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen Entitäten mit ihren Attributen und die Beziehungen zwischen Entitäten in</li> </ul>	<p>Wikipedia-Artikel zur Normalisierung (<a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Normalisierung_%28Datenbank%29">http://de.wikipedia.org/wiki/Normalisierung_%28Datenbank%29</a>, abgerufen: 18.03.2015)</p>

<p>Attributen, Relationen und Kardinalitäten in Anwendungssituationen und Modellierung eines Datenbankentwurfs in Form eines Entity-Relationship-Diagramms</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erläuterung und Modifizierung einer Datenbankmodellierung</li> </ul> <p>(b) Entwicklung einer Datenbank aus einem Datenbankentwurf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung eines relationalen Datenbankschemas zu einem Entity-Relationship-Diagramm inklusive der Bestimmung von Primär- und Sekundärschlüsseln</li> </ul> <p>(c) Redundanz, Konsistenz und Normalformen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung einer Datenbank hinsichtlich Konsistenz und Redundanz in einer Anwendungssituation</li> <li>• Überprüfung von Datenbankschemata hinsichtlich der 1. bis 3. Normalform und Normalisierung (um Redundanzen zu vermeiden und Konsistenz zu gewährleisten)</li> </ul>	<p>einem Entity-Relationship-Diagramm grafisch dar (D),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• überprüfen Datenbankschemata auf vorgegebene Normalisierungseigenschaften (D).</li> </ul>	<p><i>Beispiel: Fahrradverleih</i>  Der Fahrradverleih <i>BTR (BikesToRent)</i> verleiht unterschiedliche Typen von Fahrrädern diverser Firmen an seine Kunden. Die Kunden sind bei <i>BTR</i> registriert (Name, Adresse, Telefon). <i>BTR</i> kennt von den Fahrradfirmen den Namen und die Telefonnummer. Kunden von <i>BTR</i> können CityBikes, Treckingräder und Mountainbikes ausleihen.</p> <p><i>Beispiel: Reederei</i>  Die Datenverwaltung einer Reederei soll in einem Datenbanksystem umgesetzt werden. Ausgehend von der Modellierung soll mit Hilfe eines ER-Modells und eines Datenbankschemas dieser erste Entwurf normalisiert und in einem Datenbanksystem umgesetzt werden. Es schließen sich diverse SQL-Abfragen an, wobei auf die Relationenalgebra eingegangen wird.</p> <p><i>Beispiel: Buchungssystem</i>  In dem Online-Buchungssystem einer Schule können die Lehrer Medienräume, Beamer, Laptops, Kameras, usw. für einen bestimmten Zeitpunkt buchen, der durch Datum und die Schulstunde festgelegt ist. Dazu ist die Datenbank zu modellieren, ggf. zu normalisieren und im Datenbanksystem umzusetzen. Weiter sollen sinnvolle Abfragen entwickelt werden.  Unter <a href="http://mrbs.sourceforge.net">http://mrbs.sourceforge.net</a> (abgerufen: 30.03. 2014) findet man ein freies Online-Buchungssystem inklusive Demo, an Hand derer man erläutern kann, worum es in dem Projekt geht.</p> <p><i>Beispiel: Schulverwaltung</i></p>
---	--	---

		<p>In einer Software werden die Schulhalbjahre, Jahrgangsstufen, Kurse, Klassen, Schüler, Lehrer und Noten einer Schule verwaltet. Man kann dann ablesen, dass z.B. Schüler X von Lehrer Y im 2. Halbjahr des Schuljahrs 2011/2012 in der Jahrgangsstufe 9 im Differenzierungsbereich im Fach Informatik die Note „sehr gut“ erhalten hat. Dazu ist die Datenbank zu modellieren, ggf. zu normalisieren und im Datenbanksystem umzusetzen. Weiter sollen sinnvolle Abfragen entwickelt werden und das Thema Datenschutz besprochen werden.</p>
--	--	--

## Unterrichtsvorhaben Q1-V:

**Thema:** Sicherheit und Datenschutz in Netzstrukturen

**Leitfragen:** *Wie werden Daten in Netzwerken übermittelt? Was sollte man in Bezug auf die Sicherheit beachten?*

### Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Anschließend an das vorhergehende Unterrichtsvorhaben zum Thema Datenbanken werden der Datenbankzugriff aus dem Netz, Topologien von Netzwerken, eine Client-Server-Struktur, das TCP/IP-Schichtenmodell sowie Sicherheitsaspekte beim Zugriff auf Datenbanken und verschiedene symmetrische und asymmetrische kryptografische Verfahren analysiert und erläutert. Fallbeispiele zur Datenschutzproblematik und zum Urheberrecht runden das Unterrichtsvorhaben ab.

**Zeitbedarf:** 10 Stunden

### Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
<p><b>1. Daten in Netzwerken und Sicherheitsaspekte in Netzen sowie beim Zugriff auf Datenbanken</b></p> <p>(a) Beschreibung eines Datenbankzugriffs im Netz anhand eines Anwendungskontextes und einer Client-Server-Struktur zur Klärung der Funktionsweise eines Datenbankzugriffs</p> <p>(b) Netztopologien als Grundlage von Client-Server-Strukturen und TCP/IP-Schichtenmodell als Beispiel für eine Paketübermittlung in einem Netz</p> <p>(c) Vertraulichkeit, Integrität, Authentizität in Netzwerken sowie symmetrische und asymmetrische kryptografische Verfahren (Cäsar-, Vigenère-, RSA-Verfahren) als Methoden Daten im Netz verschlüsselt zu übertragen</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben und erläutern Topologien, die Client-Server-Struktur und Protokolle sowie ein Schichtenmodell in Netzwerken (A),</li><li>• analysieren und erläutern Eigenschaften und Einsatzbereiche symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselungsverfahren (A),</li><li>• untersuchen und bewerten anhand von Fallbeispielen die Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen, die Sicherheit von Informatiksystemen sowie die Einhaltung der Datenschutzbestimmungen und des Urheberrechts (A),</li><li>• untersuchen und bewerten Problemlagen, die sich aus dem Einsatz</li></ul>	<p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben, Verschlüsselung Q1.5 - Zugriff auf Daten in Netzwerken (<a href="#">Download Q1-V.1</a>)</p> <p>Lernsoftware Filius und Applet zur Paketvermittlung (vgl. EF-I)</p> <p>Mathe-Prima-Module zur Kryptographie (<a href="http://www.matheprisma.de">http://www.matheprisma.de</a>, abgerufen: 18.03.2015)</p> <p>Spion-Camp (<a href="http://ddi.uni-wuppertal.de/material/spioncamp/index.php">http://ddi.uni-wuppertal.de/material/spioncamp/index.php</a>, abgerufen: 18.03.2015)</p> <p>CrypTool (<a href="https://www.cryptool.org/de/">https://www.cryptool.org/de/</a>, abgerufen: 18.03.2015)</p>

<b>2. Fallbeispiele zur Datenschutzproblematik und zum Urheberrecht</b>	von Informatiksystemen ergeben, hinsichtlich rechtlicher Vorgaben, ethischer Aspekte und gesellschaftlicher Werte unter Berücksichtigung unterschiedlicher Interessenlagen (A), <ul style="list-style-type: none"><li>• nutzen bereitgestellte Informatiksysteme und das Internet reflektiert zum Erschließen, zur Aufbereitung und Präsentation fachlicher Inhalte (D).</li></ul>	<i>Materialien:</i> <i>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q1 5 - Datenschutz beim Videocenter, Materialblatt-Datenschutzgesetz (<a href="#">Download Q1-V.2</a>)</i>  Exkursion zur Firma Heimbach
---	--	--



## Unterrichtsvorhaben Q2-I:

**Thema:** Modellierung und Implementierung von Anwendungen mit dynamischen, nichtlinearen Datenstrukturen

**Leitfragen:** *Wie können Daten im Anwendungskontext mit Hilfe binärer Baumstrukturen verwaltet werden? Wie kann dabei der rekursive Aufbau der Baumstruktur genutzt werden? Welche Vor- und Nachteile haben Suchbäume für die geordnete Verwaltung von Daten?*

### **Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

Anhand von Beispielen für Baumstrukturen werden grundlegende Begriffe eingeführt und der rekursive Aufbau binärer Bäume dargestellt. Anschließend werden für eine Problemstellung in einem der Anwendungskontexte Klassen modelliert und implementiert. Dabei werden die Operationen der Datenstruktur Binärbaum thematisiert und die entsprechende Klasse BinaryTree (der Materialien für das Zentralabitur in NRW) der Vorgaben für das Zentralabitur NRW verwendet. Klassen und ihre Beziehungen werden in Entwurfs- und Implementationsdiagrammen dargestellt. Die Funktionsweise von Methoden wird anhand grafischer Darstellungen von Binärbäumen erläutert.

Unter anderem sollen die verschiedenen Baumtraversierungen (Pre-, Post- und Inorder) implementiert werden. Unterschiede bezüglich der Möglichkeit, den Baum anhand der Ausgabe der Bauminhalte via Pre-, In- oder Postorder-Traversierung zu rekonstruieren, werden dabei ebenfalls angesprochen, indem die fehlende Umkehrbarkeit der Zuordnung Binärbaum → Inorder-Ausgabe an einem Beispiel verdeutlicht wird.

Eine Tiefensuche wird verwendet, um einen in der Baumstruktur gespeicherten Inhalt zu suchen.

Zu einer Problemstellung in einem entsprechenden Anwendungskontext werden die Operationen der Datenstruktur Suchbaum thematisiert und unter der Verwendung der Klasse BinarySearchTree (der Materialien für das Zentralabitur in NRW) weitere Klassen oder Methoden in diesem Anwendungskontext modelliert und implementiert. Auch in diesem Kontext werden grafische Darstellungen der Bäume verwendet.

Die Verwendung von binären Bäumen und Suchbäumen wird anhand weiterer Problemstellungen oder anderen Kontexten weiter geübt.

**Zeitbedarf:** 24 Stunden

## Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
<p><b>1. Analyse von Baumstrukturen in verschiedenen Kontexten</b></p> <p>(a) Grundlegende Begriffe (Grad, Tiefe, Höhe, Blatt, Inhalt, Teilbaum, Ebene, Vollständigkeit)</p> <p>(b) Aufbau und Darstellung von binären Bäumen anhand von Baumstrukturen in verschiedenen Kontexten</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern Operationen dynamischer (linearer oder nicht-linearer) Datenstrukturen (A),</li> <li>• analysieren und erläutern Algorithmen und Programme (A),</li> <li>• beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A),</li> <li>• ermitteln bei der Analyse von Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M),</li> <li>• ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen sowie lineare und nichtlineare Datensammlungen zu (M),</li> <li>• modellieren abstrakte und nicht abstrakte Klassen unter Verwendung von Vererbung durch Spezialisieren</li> </ul>	<p><i>Beispiel:</i> Termbaum</p> <p>Der Aufbau von Termen wird mit Hilfe von binären Baumstrukturen verdeutlicht.</p> <p>oder</p> <p><i>Beispiel:</i> Ahnenbaum</p> <p>Die binäre Baumstruktur ergibt sich daraus, dass jede Person genau einen Vater und eine Mutter hat.</p> <p><i>Weitere Beispiele für Anwendungskontexte für binäre Bäume:</i></p> <p><i>Beispiel:</i> Suchbäume (zur sortierten Speicherung von Daten)</p> <p>Alle Inhalte, die nach einer Ordnung vor dem Inhalt im aktuellen Teilbaum stehen, sind in dessen linkem Teilbaum, alle die nach dem Inhalt im aktuellen Teilbaum stehen, sind in</p>

	<p>und Generalisieren (M),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden bei der Modellierung geeigneter Problemstellungen die Möglichkeiten der Polymorphie (M),</li> <li>• entwickeln iterative und rekursive Algorithmen unter Nutzung der Konstruktionsstrategien „Modularisierung“ und „Teilen und Herrschen“ (M),</li> <li>• implementieren iterative und rekursive Algorithmen auch unter Verwendung von dynamischen Datenstrukturen (I),</li> <li>• modifizieren Algorithmen und Programme (I),</li> <li>• nutzen die Syntax und Semantik einer Programmiersprache bei der Implementierung und zur Analyse von Programmen (I),</li> <li>• interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I),</li> <li>• testen Programme systematisch anhand von Beispielen (I),</li> <li>• stellen lineare und nichtlineare Strukturen grafisch dar und erläutern ihren Aufbau (D),</li> </ul>	<p>dessen rechtem Teilbaum. (Dies gilt für alle Teilbäume.)</p> <p><i>oder</i></p> <p><b>Beispiel:</b> Entscheidungsbäume</p> <p>Um eine Entscheidung zu treffen, werden mehrere Fragen mit ja oder nein beantwortet. Die Fragen, die möglich sind, wenn die Antwort auf eine Frage mit „ja“ beantwortet wird, befinden sich im linken Teilbaum, die Fragen, die möglich sind, wenn die Antwort „nein“ lautet, stehen im rechten Teilbaum.</p> <p><i>oder</i></p> <p><b>Beispiel:</b> Codierungsbäume für Codierungen, deren Alphabet aus genau zwei Zeichen besteht</p> <p>Morse hat Buchstaben als Folge von Punkten und Strichen codiert. Diese Codierungen können in einem Binärbaum dargestellt werden, so dass ein Übergang zum linken Teilbaum einem Punkt und ein Übergang zum rechten Teilbaum einem Strich entspricht. Wenn man im Gesamtbaum startet und durch Übergänge zu linken oder rechten Teilbäumen einen Pfad zum gewünschten Buchstaben sucht, erhält man die</p>
--	---	---

- stellen iterative und rekursive Algorithmen umgangssprachlich und grafisch dar (D).

Morsecodierung des Buchstabens.

Oder

*Beispiel:* Informatikerbaum als binärer Baum

In einem *binären Baum* werden die Namen und die Geburtsdaten von Informatikern lexikographisch geordnet abgespeichert. Alle Namen, die nach dieser Ordnung vor dem Namen im aktuellen Teilbaum stehen, sind in dessen linkem Teilbaum, alle die nach dem Namen im aktuellen Teilbaum stehen, sind in dessen rechtem Teilbaum. (Dies gilt für alle Teilbäume.)

Folgende Funktionalitäten werden benötigt:

- Einfügen der Informatiker-Daten in den Baum
- Suchen nach einem Informatiker über den Schlüssel Name
- Ausgabe des kompletten Datenbestands in nach Namen sortierter Reihenfolge

*Materialien:*

Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator  
Unterrichtsvorhaben Q2.1 – Binärbaum

([Download Q2-I.1](#))

**2. Die Datenstruktur Binärbaum im Anwendungskontext unter Nutzung der Klasse BinaryTree**

- (a) Analyse der Problemstellung, Ermittlung von Objekten, ihren Eigenschaften und Operationen im Anwendungskontext
- (b) Modellierung eines Entwurfsdiagramms und Entwicklung eines Implementationsdiagramms
- (c) Erarbeitung der Klasse BinaryTree und beispielhafte Anwendung der Operationen
- (d) Implementierung der Anwendung oder von Teilen der Anwendung
- (e) Traversierung eines Binärbaums im Pre-, In- und Postorderdurchlauf

**3. Die Datenstruktur binärer Suchbaum im Anwendungskontext unter Verwendung der Klasse BinarySearchTree**

- (a) Analyse der Problemstellung, Ermittlung von Objekten, ihren

*Beispiele von oben*

*Materialien:*

Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator  
Unterrichtsvorhaben Q2.1 – Binärbaum

([Download Q2-I.2](#))

*Beispiel: Informatikerbaum als Suchbaum*

In einem binären *Suchbaum* werden die Namen und die Geburtsdaten von Informatikern lexikographisch geordnet abgespeichert. Alle Namen, die nach dieser Ordnung vor dem Namen im aktuellen Teilbaum stehen, sind in dessen linkem Teilbaum, alle die nach dem

<p>Eigenschaften und Operationen</p> <p>(b) Modellierung eines Entwurfsdiagramms und Entwicklung eines Implementationsdiagramm, grafische Darstellung eines binären Suchbaums und Erarbeitung der Struktureigenschaften</p> <p>(c) Erarbeitung der Klasse BinarySearchTree und Einführung des Interface Item zur Realisierung einer geeigneten Ordnungsrelation</p> <p>(d) Implementierung der Anwendung oder von Teilen der Anwendung inklusive einer sortierten Ausgabe des Baums</p>		<p>Namen im aktuellen Teilbaum stehen, sind in dessen rechtem Teilbaum. (Dies gilt für alle Teilbäume.)</p> <p>Folgende Funktionalitäten werden benötigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfügen der Informatiker-Daten in den Baum</li> <li>• Suchen nach einem Informatiker über den Schlüssel Name</li> <li>• Ausgabe des kompletten Datenbestands in nach Namen sortierter Reihenfolge</li> </ul> <p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q2.1 – Binärer Suchbaum (<a href="#">Download Q2-I.3</a>)</p>
<p><b>4. Übung und Vertiefungen der Verwendung von Binärbäumen oder binären Suchbäumen anhand weiterer Problemstellungen</b></p>		<p><i>Beispiel: Beispiele von oben oder Huffman-Codierung</i></p> <p><i>oder</i></p>

***Beispiel:*** Buchindex

Es soll eine Anwendung entwickelt werden, die anhand von Stichworten und zugehörigen Seitenzahlen ein Stichwortregister erstellt.

Da die Stichwörter bei der Analyse des Buches häufig gesucht werden müssen, werden sie in der Klasse Buchindex als Suchbaum (Objekt der Klasse BinarySearchTree) verwaltet.

Alle Inhalte, die nach einer Ordnung vor dem Inhalt im aktuellen Teilbaum stehen, sind in dessen linkem Teilbaum, alle die nach dem Inhalt im aktuellen Teilbaum stehen, sind in dessen rechtem Teilbaum. (Dies gilt für alle Teilbäume.)

***Materialien:***

Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator  
Unterrichtsvorhaben Q2.1 – Anwendung  
Binärbaum

([Download Q2-I.4](#))

## Unterrichtsvorhaben Q2-II:

**Thema:** Endliche Automaten und formale Sprachen

**Leitfragen:** *Wie kann man (endliche) Automaten genau beschreiben? Wie können endliche Automaten (in alltäglichen Kontexten oder zu informatischen Problemstellungen) modelliert werden? Wie können Sprachen durch Grammatiken beschrieben werden? Welche Zusammenhänge gibt es zwischen formalen Sprachen, endlichen Automaten und regulären Grammatiken?*

### **Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

Anhand kontextbezogener Beispiele werden endliche Automaten entwickelt, untersucht und modifiziert. Dabei werden verschiedene Darstellungsformen für endliche Automaten ineinander überführt und die akzeptierten Sprachen endlicher Automaten ermittelt. An einem Beispiel wird ein nichtdeterministischer Akzeptor eingeführt als Alternative gegenüber einem entsprechenden deterministischen Akzeptor.

Anhand kontextbezogener Beispiele werden Grammatiken regulärer Sprachen entwickelt, untersucht und modifiziert. Der Zusammenhang zwischen regulären Grammatiken und endlichen Automaten wird verdeutlicht durch die Entwicklung von allgemeinen Verfahren zur Erstellung einer regulären Grammatik für die Sprache eines gegebenen endlichen Automaten bzw. zur Entwicklung eines endlichen Automaten, der genau die Sprache einer gegebenen regulären Grammatik akzeptiert.

Auch andere Grammatiken werden untersucht, entwickelt oder modifiziert. An einem Beispiel werden die Grenzen endlicher Automaten ausgelotet.

**Zeitbedarf:** 20 Stunden

### **Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:**

<b>Unterrichtssequenzen</b>	<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Beispiele, Medien oder Materialien</b>
<b>1. Endliche Automaten</b>  (a) Vom Automaten in den Schülerinnen und Schülern bekannten Kontexten zur formalen Beschreibung eines endlichen Automaten	Die Schülerinnen und Schüler  <ul style="list-style-type: none"><li>analysieren und erläutern die Eigenschaften endlicher Automaten einschließlich ihres Verhaltens auf</li></ul>	<i>Beispiele:</i>  Cola-Automat, Geldspielautomat,  Roboter, Zustandsänderung eines Objekts „Auto“, Akzeptor für bestimmte Zahlen, Akzeptor für Teilwörter in längeren Zeichenketten, Akzeptor für Terme



<p>(b) Untersuchung, Darstellung und Entwicklung endlicher Automaten</p>	<p>bestimmte Eingaben (A),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren und erläutern Grammatiken regulärer Sprachen (A),</li> <li>• zeigen die Grenzen endlicher Automaten und regulärer Grammatiken im Anwendungszusammenhang auf (A),</li> <li>• ermitteln die formale Sprache, die durch eine Grammatik erzeugt wird (A),</li> <li>• entwickeln und modifizieren zu einer Problemstellung endliche Automaten (M),</li> </ul>	<p><i>Materialien:</i></p> <p><i>Exorciser</i>  <a href="http://www.swisseduc.ch/informatik/exorciser/">(http://www.swisseduc.ch/informatik/exorciser/</a>, abgerufen: 18.03.2015)</p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q2.2 – Endliche Automaten, Formale Sprachen (<a href="#">Download Q2-II.1</a>)</p>
<p><b>2. Untersuchung und Entwicklung von Grammatiken regulärer Sprachen</b></p> <p>(a) Erarbeitung der formalen Darstellung regulärer Grammatiken</p> <p>(b) Untersuchung, Modifikation und Entwicklung von Grammatiken</p> <p>(c) Entwicklung von endlichen Automaten zum Erkennen regulärer Sprachen die durch Grammatiken gegeben werden</p> <p>(d) Entwicklung regulärer Grammatiken zu endlichen Automaten</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln und modifizieren zu einer Problemstellung endliche Automaten (M),</li> <li>• entwickeln zur akzeptierten Sprache eines Automaten die zugehörige Grammatik (M),</li> <li>• entwickeln zur Grammatik einer regulären Sprache einen zugehörigen endlichen Automaten (M),</li> <li>• modifizieren Grammatiken regulärer Sprachen (M),</li> <li>• entwickeln zu einer regulären Sprache eine Grammatik, die die Sprache erzeugt (M),</li> <li>• stellen endliche Automaten in Tabellen oder Graphen dar und überführen sie in die jeweils andere Darstellungsform (D),</li> </ul>	<p><i>Beispiele:</i></p> <p>reguläre Grammatik für Wörter mit ungerader Parität, Grammatik für Wörter, die bestimmte Zahlen repräsentieren, Satzgliedergrammatik</p> <p><i>Materialien: (s.o.)</i></p> <p><b>JFlap</b> (<a href="http://www.jflap.org/">http://www.jflap.org/</a>, abgerufen: 18.03.2015)</p>

### 3. Grenzen endlicher Automaten

- ermitteln die Sprache, die ein endlicher Automat akzeptiert (D).
- beschreiben an Beispielen den Zusammenhang zwischen Automaten und Grammatiken (D).

*Beispiele:*

Klammerausdrücke,  $a^n b^n$  im Vergleich zu  $(ab)^n$

## Unterrichtsvorhaben Q2-III:

**Thema:** Prinzipielle Arbeitsweise eines Computers und Grenzen der Automatisierbarkeit

**Leitfragen:** Was sind die strukturellen Hauptbestandteile eines Computers und wie kann man sich die Ausführung eines maschinenahen Programms mit diesen Komponenten vorstellen? Welche Möglichkeiten bieten Informatiksysteme und wo liegen ihre Grenzen?

### Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Anhand einer von-Neumann-Architektur und einem maschinennahen Programm wird die prinzipielle Arbeitsweise von Computern verdeutlicht.

Ausgehend von den prinzipiellen Grenzen endlicher Automaten liegt die Frage nach den Grenzen von Computern bzw. nach Grenzen der Automatisierbarkeit nahe. Mit Hilfe einer entsprechenden Java-Methode wird plausibel, dass es unmöglich ist, ein Informatiksystem zu entwickeln, das für jedes beliebige Computerprogramm und jede beliebige Eingabe entscheidet ob das Programm mit der Eingabe terminiert oder nicht (Halteproblem). Anschließend werden Vor- und Nachteile der Grenzen der Automatisierbarkeit angesprochen und der Einsatz von Informatiksystemen hinsichtlich prinzipieller Möglichkeiten und prinzipieller Grenzen beurteilt.

**Zeitbedarf:** 12 Stunden

### Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien oder Materialien
<p><b>1. Von-Neumann-Architektur und die Ausführung maschinennaher Programme</b></p> <p>a) prinzipieller Aufbau einer von Neumann-Architektur mit CPU, Rechenwerk, Steuerwerk, Register und Hauptspeicher</p> <p>b) einige maschinennahe Befehle und ihre Repräsentation in einem Binär-</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• erläutern die Ausführung eines einfachen maschinennahen Programms sowie die Datenspeicherung auf einer „Von-Neumann-Architektur“ (A),</li><li>• untersuchen und beurteilen Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen (A).</li></ul>	<p><i>Beispiel:</i></p> <p>Addition von 4 zu einer eingegebenen Zahl mit einem Rechnermodell</p> <p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q2.3 –Von-Neumann-Architektur und maschinennahe Programmierung</p>

<p>Code, der in einem Register gespeichert werden kann</p> <p>c) Analyse und Erläuterung der Funktionsweise eines einfachen maschinennahen Programms</p>		<p>(<a href="#">Download Q2-III.1</a>)</p>
<p><b>2. Grenzen der Automatisierbarkeit</b></p> <p>a) Vorstellung des Halteproblems</p> <p>b) Unlösbarkeit des Halteproblems</p> <p>c) Beurteilung des Einsatzes von Informatiksystemen hinsichtlich prinzipieller Möglichkeiten und prinzipieller Grenzen</p>		<p><i>Beispiel:</i> Halteproblem</p> <p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q2.3 - Halteproblem</p> <p>(<a href="#">Download Q2-III.2</a>)</p>

## **Unterrichtsvorhaben Q2-IV:**

Wiederholung und Vertiefung ausgewählter Kompetenzen und Inhalte des ersten Jahrs der Qualifikationsphase.

Insbesondere:

**Thema:** Zugriff auf Datenbanken mit Java

**Leitfragen:**

- Wie lässt sich der Zugriff auf Datenbanken in objektorientierten Programmiersprachen realisieren?
- Welche Klassen und Programmier-Konzepte sind notwendig, um den Zugriff effizient und sicher zu gestalten?

**Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

- Es werden die Zentralabitur-Klassen DatabaseConnector sowie QueryResult eingeführt. Dabei soll einer analytischen Vorgehensweise der Vorzug gegeben werden, das heißt, die Klassen werden den Lernenden vorgegeben und es soll selbstständig erarbeitet werden, welche Funktionalität diese Klassen aufweisen.
- Es sollen, unter Verwendung der o.g. Zentralabitur-Klassen einfache Java-Programme geschrieben werden, welche Daten aus vorbereiteten Datenbanken herausfiltern und in entsprechenden Dateien abspeichern. Die Schnittstelle zwischen dem Java-Programm und der entstehenden Datei soll dabei vorgegeben (und ggf. von den Lernenden analysiert) werden. Eine projektartige Vorgehensweise ist hier angedacht.

**Zeitbedarf:** 10 Stunden

## **2.2. Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit**

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Informatik des Burgau-Gymnasiums die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 14 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 15 bis 21 sind fachspezifisch angelegt.

### Überfachliche Grundsätze:

- 1) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schüler/innen.
- 3) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
- 5) Die Schüler/innen erreichen einen Lernzuwachs.
- 6) Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schüler/innen.
- 7) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülern/innen und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler/innen.
- 9) Die Schüler/innen erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- bzw. Gruppenarbeit.
- 11) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 12) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 13) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 14) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

### Fachliche Grundsätze:

- 15) Der Unterricht unterliegt der Wissenschaftsorientierung und ist dementsprechend eng verzahnt mit seiner Bezugswissenschaft.
- 16) Der Unterricht ist problemorientiert und soll von realen Problemen ausgehen und sich auf solche rückbeziehen.
- 17) Der Unterricht folgt dem Prinzip der Exemplarizität und soll ermöglichen, informatische Strukturen und Gesetzmäßigkeiten in den ausgewählten Problemen und Projekten zu erkennen.
- 18) Der Unterricht ist anschaulich sowie gegenwarts- und zukunftsorientiert und gewinnt dadurch für die Schülerinnen und Schüler an Bedeutsamkeit.
- 19) Der Unterricht ist handlungsorientiert, d.h. projekt- und produktorientiert angelegt.
- 20) Im Unterricht werden sowohl für die Schule didaktisch reduzierte als auch reale Informatiksysteme aus der Wissenschafts-, Berufs- und Lebenswelt eingesetzt.
- 21) Der Unterricht beinhaltet reale Begegnung mit Informatiksystemen.

## 2.3. Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von §13 - §16 der APO-GOST sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Informatik für die gymnasiale Oberstufe hat die Fachkonferenz des Burgau-Gymnasiums im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

### 2.3.2. Beurteilungsbereich Klausuren

#### **Verbindliche Absprachen:**

Bei der Formulierung von Aufgaben werden die für die Abiturprüfungen geltenden Operatoren des Faches Informatik schrittweise eingeführt, erläutert und dann im Rahmen der Aufgabenstellungen für die Klausuren benutzt.

#### **Instrumente:**

- Einführungsphase: 1 Klausur je Halbjahr  
Dauer der Klausur: 2 Unterrichtsstunden
- Grundkurse Q 1: 2 Klausuren je Halbjahr  
Dauer der Klausuren: 2 Unterrichtsstunden
- Grundkurse Q 2.1: 2 Klausuren  
Dauer der Klausuren: 3 Unterrichtsstunden
- Grundkurse Q 2.2: 1 Klausur unter Abiturbedingungen
- Anstelle einer Klausur kann gemäß dem Beschluss der Lehrerkonferenz in Q 1.2 eine Facharbeit geschrieben werden.

Die Aufgabentypen, sowie die Anforderungsbereiche I-III sind entsprechend den Vorgaben in Kapitel 3 des Kernlehrplans zu beachten.

#### **Kriterien**

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klausuren erfolgt über ein Raster mit Hilfspunkten, die im Erwartungshorizont den einzelnen Kriterien zugeordnet sind.

Die Zuordnung der Hilfspunktsumme zu den Notenstufen orientiert sich an dem Zuordnungsschema des Zentralabiturs.

Von diesem kann aber im Einzelfall begründet abgewichen werden, wenn sich z.B. besonders originelle Teillösungen nicht durch Hilfspunkte gemäß den Kriterien des Erwartungshorizontes abbilden lassen oder eine Abwertung wegen besonders schwacher Darstellung (APO-GOST §13 (2)) angemessen erscheint.

Die Note ausreichend (5 Punkte) soll bei Erreichen von 45 % der Hilfspunkte erteilt werden.

### **2.3.3. Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit**

Den Schülerinnen und Schülern werden die Kriterien zum Beurteilungsbereich „sonstige Mitarbeit“ zu Beginn des Schuljahres genannt.

#### **Leistungsaspekte**

##### Mündliche Leistungen

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch
- Zusammenfassungen zur Vor- und Nachbereitung des Unterrichts
- Präsentation von Arbeitsergebnissen
- Mitarbeit in Partner-/Gruppenarbeitsphasen

##### Praktische Leistungen am Computer

- Implementierung, Test und Anwendung von Informatiksystemen

##### Sonstige schriftliche Leistungen

- Bearbeitung von schriftlichen Aufgaben im Unterricht

#### **Weitere mögliche Leistungsaspekte nach Maßgabe der Lehrkraft**

- Alle Schülerinnen und Schüler führen in der Einführungsphase in Kleingruppen ein Kurzprojekt durch und fertigen dazu eine Arbeitsmappe mit Arbeitstagebuch an. Dies wird in die Note für die Sonstige Mitarbeit einbezogen.
- In der Qualifikationsphase erstellen, dokumentieren und präsentieren die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen ein anwendungsbezogenes Softwareprodukt. Dies wird in die Note für die Sonstige Mitarbeit einbezogen.
- Referate
- Lernerfolgsüberprüfung durch kurze schriftliche Übungen  
Schriftliche Übung dauern ca. 20 Minuten und umfassen den Stoff der letzten ca. 4–6 Stunden.

#### **Kriterien**

Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die mündlichen als auch für die schriftlichen Formen der sonstigen Mitarbeit.

Die Bewertungskriterien stützen sich auf

- die Qualität der Beiträge,
- die Quantität der Beiträge und
- die Kontinuität der Beiträge.

Besonderes Augenmerk ist dabei auf

- die sachliche Richtigkeit,
- die angemessene Verwendung der Fachsprache,
- die Darstellungskompetenz,
- die Komplexität und den Grad der Abstraktion,
- die Selbstständigkeit im Arbeitsprozess,
- die Präzision und
- die Differenziertheit der Reflexion zu legen.

Bei Gruppenarbeiten auch auf

- das Einbringen in die Arbeit der Gruppe,
- die Durchführung fachlicher Arbeitsanteile und



- die Qualität des entwickelten Produktes.

Bei Projektarbeit darüber hinaus auf

- die Dokumentation des Arbeitsprozesses,
- den Grad der Selbstständigkeit,
- die Reflexion des eigenen Handelns und
- die Aufnahme von Beratung durch die Lehrkraft.

## **Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung**

Die Grundsätze der Leistungsbewertung werden zu Beginn eines jeden Halbjahres den Schülerinnen und Schülern transparent gemacht. Leistungsrückmeldungen können erfolgen

- nach einer mündlichen Überprüfung,
- bei Rückgabe von schriftlichen Leistungsüberprüfungen,
- nach Abschluss eines Projektes,
- nach einem Vortrag oder einer Präsentation,
- bei auffälligen Leistungsveränderungen,
- auf Anfrage,
- als Quartalsfeedback und
- zu Eltern- oder Schülersprechtagen.

Die Leistungsrückmeldung kann

- durch ein Gespräch mit der Schülerin oder dem Schüler,
- durch einen Feedbackbogen,
- durch die schriftliche Begründung einer Note oder
- durch eine individuelle Lern-/Förderempfehlung

erfolgen.

Leistungsrückmeldungen erfolgen auch in der Einführungsphase im Rahmen der kollektiven und individuellen Beratung zur Wahl des Faches Informatik als fortgesetztes Grund- oder Leistungskursfach in der Qualifikationsphase.

### **3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen**

Die Fachkonferenz Informatik hat sich im Rahmen des Schulprogramms für folgende zentrale Schwerpunkte entschieden:

#### **Zusammenarbeit mit anderen Fächern**

Im Informatikunterricht werden Kompetenzen anhand informatischer Inhalte in verschiedenen Anwendungskontexten erworben, in denen Schülerinnen und Schülern aus anderen Fächern Kenntnisse mitbringen können. Diese können insbesondere bei der Auswahl und Bearbeitung von Softwareprojekten berücksichtigt werden und in einem hinsichtlich der informatischen Problemstellung angemessenem Maß in den Unterricht Eingang finden. Da im Inhaltsfeld Informatik, Mensch und Gesellschaft auch gesellschaftliche und ethische Fragen im Unterricht angesprochen werden, soll ausgelotet werden, ob eine Zusammenarbeit mit anderen Fächern möglich ist.

#### **Kreativtage**

Die Fachkonferenz Informatik bietet mindestens ein Projekt für Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe an.

#### **Vorbereitung auf die Erstellung der Facharbeit**

Im ersten Halbjahr des ersten Jahres der Qualifikationsphase werden im Unterricht an geeigneten Stellen Hinweise zur Erstellung von Facharbeiten gegeben. Das betrifft u. a. die Themenfindung, Hinweise zu den Anforderungen und zur Bewertung.

#### **Exkursionen**

Es wird angestrebt, mindestens eine Exkursion in der Einführungsphase und in der Qualifikationsphase zu einem außerschulischen Lernort durchzuführen. Die außerunterrichtliche Veranstaltung wird im Unterricht vor- und nachbereitet. Konkret soll in der Einführungsphase das Berufsförderungswerk und in der Qualifikationsphase die Firma Heimbach besucht werden.

## **4. Qualitätssicherung und Evaluation**

Durch Diskussion der Aufgabenstellung von Klausuren in Fachdienstbesprechungen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht.

Die Fachkonferenz Informatik wird auf der Grundlage ihrer Unterrichtserfahrungen immer wieder eine Gesamtsicht des schulinternen Curriculums vornehmen und dieses gegebenenfalls anpassen.