Entwurf für einen schulinternen Lehrplan
zum Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe

Informatik

(Stand: Sep. 2019 Q1 – Klasse 12)

Ratsgymnasium Stadthagen
Niedersachsen

Inhalt

Seite

Inhaltsverzeichnis

1 Übersichtsraster / Unterrichtsvorhaben

<table>
<tr><th colspan="2">Qualifikationsphase 1</th></tr>
<tr>
<td>

Unterrichtsvorhaben Q1-I

Thema:
Grundlagen der objektorientierten Analyse, Modellierung und Implementierung

Zentrale Kompetenzen:
- Modellieren
- Implementieren
- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren

Inhaltsfelder:
- Daten und ihre Strukturierung
- Formale Sprachen und Automaten

Inhaltliche Schwerpunkte:
- Objekte und Klassen
- Syntax und Semantik einer Programmiersprache

Zeitbedarf: 8 Stunden

</td>
<td>

Unterrichtsvorhaben Q1-II

Thema:
Modellierung und Implementierung von Klassen- und Objektbeziehungen anhand kleiner Projekte

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
- Syntax und Semantik einer Programmiersprache
- Analyse, Entwurf und Implementierung einfacher Algorithmen

Zeitbedarf: 18 Stunden

</td>
</tr>
</table>

Qualifikationsphase 1	
Unterrichtsvorhaben Q1-III **Thema**: *Such- und Sortieralgorithmen für kontextbezogene Beispiele* **Zentrale Kompetenzen:** • Argumentieren • Modellieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** • Algorithmen **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Algorithmen zum Suchen und Sortieren • Analyse, Entwurf und Implementierung einfacher Algorithmen **Zeitbedarf**: 12 Stunden	*Unterrichtsvorhaben Q1-IV* **Thema:** *Modellierung und Implementierung von Anwendungen mit dynamischen und linearen 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**: 20 Stunden

Qualifikationsphase 1	
Unterrichtsvorhaben Q1-V **Thema:** *Modellierung und Nutzung relationaler Datenbanken in Anwendungskontexten* **Zentrale Kompetenzen:** • Argumentieren • Modellieren • Implementieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** • Daten und ihre Strukturierung • Formale Sprachen und Automaten • Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Datenbanken • Syntax und Semantik einer Programmiersprache • Sicherheit von Datenbanken im Internet **Zeitbedarf**: 22 Stunden	
Summe Qualifikationsphase 1: 80 Stunden	

2. Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Die folgenden Kompetenzen aus dem Bereich *Kommunizieren und Kooperieren* werden in allen Unterrichtsvorhaben der Qualifiaktionsphase 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).

1.1 Unterrichtsvorhaben Q-I

Thema: *Grundlagen der objektorientierten Analyse, Modellierung und Implementierung*

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

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Ein zentraler Bestandteil des Informatikunterrichts ist die objektorientierte Programmierung. Dieses Unterrichtsvorhaben führt in die Grundlagen der Analyse, Modellierung und Implementierung in diesem Kontext ein.

Dazu werden zunächst konkrete Gegenstandsbereiche aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler analysiert und im Sinne des Objektorientierten Paradigmas strukturiert. Dabei werden die grundlegenden Begriffe der Objektorientierung und Modellierungswerkzeuge wie Objektkarten, Klassenkarten oder Beziehungsdiagramme eingeführt.

Es werden vorgegebene Projekte mit Hilfe der didaktischen Entwicklungsumgebung BlueJ untersucht. Dazu erhalten die SuS zuvor eine kurze Einführung in die Software. Die von der Bibliothek vorgegebenen Klassen werden von Schülerinnen und Schülern in Teilen analysiert und entsprechende Objekte anhand einfacher Problemstellungen erprobt. Dazu muss der grundlegende Aufbau einer Java-Klasse thematisiert und zwischen Deklaration, Initialisierung und Methodenaufrufen unterschieden werden.

Da bei der Umsetzung dieser ersten Projekte konsequent auf die Verwendung von Kontrollstrukturen verzichtet wird und der Quellcode aus einer rein linearen Sequenz besteht, ist auf diese Weise eine Fokussierung auf die Grundlagen der Objektorientierung möglich, ohne dass algorithmische Probleme ablenken. Natürlich kann die Arbeit an diesen Projekten unmittelbar zum nächsten Unterrichtsvorhaben führen. Dort stehen unter anderem Kontrollstrukturen im Mittelpunkt.

Zeitbedarf: 8 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	**Zu entwickelnde Kompetenzen**	**Beispiele, Medien, Materialien**
1. Implementierung von Anwendungsbeispielen Einführung in die Entwicklungsumgebung Grundaufbau einer Java-Klasse Deklaration und Initialisierung von Objekten Methodenaufrufe mit Parameterübergabe zur Manipulation von Objekteigenschaften	Die Schülerinnen und Schüler • ermitteln bei der Analyse einfacher Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M), • modellieren Klassen mit ihren Attributen, ihren Methoden und Assoziationsbeziehungen (M), • stellen die Kommunikation zwischen Objekten grafisch dar (M), • implementieren einfache Algorithmen unter Beachtung von Syntax und Semantik einer Programmiersprache (I), • stellen den Zustand eines Objekts dar (D).	*Beispiel: Maler „Klecksel“* Schülerinnen und Schüler betrachten und erzeugen geometrische Objekte, manipulieren diese mit Methoden und analysieren deren Eigenschaften *Medien*: LMS oder Cloud
2. Identifikation von Objekten (a) Am Beispiel eines lebensnahen Beispiels werden Objekte im Sinne der objektorientierten Modellierung eingeführt. (b) Objekte werden mit Objektkarten visualisiert und mit sinnvollen Attributen und „Fähigkeiten“, d.h. Methoden versehen. (c) Manche Objekte sind prinzipiell typgleich und werden so zu einer Objektsorte bzw. Objektklasse zusammengefasst. (d) Vertiefung: Modellierung weiterer Beispiele ähnlichen Musters		*Materialien*: BlueJ, JDK Schulbuch *Informatik 2 (Schöningh)* Seite 13 ff.
3. Analyse von Klassen didaktischer Lernumgebungen Objektorientierte Programmierung als modularisiertes Vorgehen (Entwicklung von Problemlösungen auf Grundlage vorhandener Klassen)		*Beispiele:* geometrische Objekte, Kaffeemuehle, Fahrrad

1.2 Unterrichtsvorhaben Q1-II

Thema: *Modellierung und Implementierung von Klassen- und Objektbeziehungen anhand von kleinen Projekten*

Leitfrage: *Wie lassen sich lebensnahe Situationen unter Berücksichtigung von Tastatureingaben darstellen?*

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Der Schwerpunkt dieses Unterrichtsvorhabens liegt auf der Entwicklung kleiner Projekte, die durch Eingaben des Benutzers gesteuerte Anweisungen erhalten. Zunächst wird ein Projekt bearbeitet, das in Anlehnung an das vorangegangene Unterrichtsvorhaben eine Szene darstellt, die lediglich aus Objekten besteht, zu denen das didaktische System Klassen vorgibt. Für die Umsetzung dieses Projekts werden Kontrollstrukturen in Form von Verzweigungen benötigt und eingeführt.

Diese Konzepte der Verzweigung sollen an weiteren Beispielprojekten eingeübt werden. Auch die Erzeugung größerer Mengen grafischer Objekte und deren Verwaltung in einem Feld kann ein Anlass zur Verwendung von Kontrollstrukturen sein.

Das Unterrichtsvorhaben schließt mit einem Projekt, so dass die Schülerinnen und Schüler mehr als nur die Klasse erstellen müssen, welche die Szene als Ganzes darstellt. Elemente der Szene müssen zu sinnhaften eigenen Klassen zusammengefasst werden, die dann ihre eigenen Attribute und Dienste besitzen.

Komplexere Assoziationsbeziehungen zwischen Klassen werden in diesem Unterrichtsvorhaben zunächst nicht behandelt. Sie stellen den Schwerpunkt des folgenden Vorhabens dar.

Zeitbedarf: 18 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	**Zu entwickelnde Kompetenzen**	**Beispiele, Medien, Materialien**
1. Kontrollstrukturen mit Verknüpften Bedingungen • IF-Verzweigung • boolsche Datentypen & boolsche Algebra • Bedingungen verknüpfen	Die Schülerinnen und Schüler • analysieren und erläutern einfache Algorithmen und Programme (A), • entwerfen einfache Algorithmen und stellen sie umgangssprachlich und grafisch dar (M), • ermitteln bei der Analyse einfacher Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M), • modellieren Klassen mit ihren Attributen, ihren Methoden und Assoziationsbeziehungen (M),	*Beispiel: Fahrrad (auch die Methode schalten),* Bankprojekt, Fehlerbehandlung *Materialien / Medien:* Java-Kara, BlueJ

2. Modellierung repräsentierbarer Objekte (a) Modellierung eines Simulationsprogramms mit eigenen Klassen, mit Hilfe eines Implementationsdiagrammes (b) Implementierung eigener Methoden mit und ohne Parameterübergabe (c) Realisierung von Zustandsvariablen (d) Thematisierung des Geheimnisprinzips und des Autonomitätsprinzips von Objekten (e) Testen des Projektes mit Hilfe des Aufrufs von selbstimplementierten Methoden (f) Vertiefung: Weitere Projekte bw. Verfeinerungen	• ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfachen Datentypen, Objekttypen oder lineare Datensammlungen zu (M), • ordnen Klassen, Attributen und Methoden ihren Sichtbarkeitsbereichen zu (M), • modifizieren einfache Algorithmen und Programme (I), • implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I), • implementieren Algorithmen unter Verwendung von Variablen und Wertzuweisungen, Kontrollstrukturen sowie Methodenaufrufen (I), • implementieren einfache Algorithmen unter Beachtung von Syntax und Semantik einer Programmiersprache (I), • testen Programme schrittweise anhand von Beispielen (I), interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I).	Materialien: Schulbuch *Informatik 2 (Schöningh)* Seite 13-25

1.3 Unterrichtsvorhaben Q1-III

Thema: *Such- und Sortieralgorithmen für 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 hinsichtlich ihrer Effizienz untersucht.

Daran anschließend werden die erarbeiteten Strategien systematisiert und im Pseudocode auch mit Hilfe von Struktogrammen 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 hinsichtlich Effizienzgesichtspunkten untersucht werden.

Zeitbedarf: 12 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
1. Explorative Erarbeitung eines Sortierverfahrens (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 durch die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler • beurteilen die Effizienz von Algorithmen am Beispiel von Sortierverfahren hinsichtlich Zeit und Speicherplatzbedarf (A), • entwerfen einen weiteren Algorithmus zum Sortieren (M), • analysieren Such- und Sortieralgorithmen und wenden sie auf Beispiele an (D).	*Beispiel: Gruppenpuzzle oder Referate zu den einfachen Sortierverfahren* *Materialien:* Computer science unplugged – Sorting Algorithms, URL: www.csunplugged.org/sorting-algorithms abgerufen: 02.09.2019
2. Systematisierung von Algorithmen und Effizienzbetrachtungen (a) Formulierung (falls selbst gefunden) oder Erläuterung von mehreren Algorithmen im Pseudocode (auf jeden Fall: Sortieren durch Vertauschen, Sortieren durch Auswählen) (b) Anwendung von Sortieralgorithmen auf verschiedene Beispiele (c) Bewertung von Algorithmen anhand der Anzahl der nötigen Vergleiche (d) Variante des Sortierens durch Auswählen (Nutzung eines einzigen oder zweier Felder bzw. lediglich eines einzigen zusätzlichen Ablageplatzes oder mehrerer neuer Ablageplätze) (e) Effizienzbetrachtungen an einem konkreten Beispiel bezüglich der Rechenzeit und des Speicherplatzbedarfs (f) Analyse des weiteren Sortieralgorithmus (sofern nicht in Sequenz 1 und 2 bereits geschehen)		*Beispiele*: • Sortieren durch Auswählen, • Sortieren durch Vertauschen, Quicksort Quicksort ist als Beispiel für einen Algorithmus nach dem Prinzip *Teile und Herrsche* gut zu behandeln. Kenntnisse in rekursiver Programmierung sind nicht erforderlich, da eine Implementierung nicht angestrebt wird. *Materialien:* Computer science unplugged – Sorting Algorithms, s.o. Schulbuch *Informatik 2 (Schöningh)* Seite 108-122

1.4 Unterrichtsvorhaben Q1-IV

Thema: *Modellierung und Implementierung von Anwendungen mit dynamischen und 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 beispielhaft der Aufbau von Schlangen 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` werden 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. Das Modellieren soll an dieser Stelle im Unterricht vertieft werden.

Zeitbedarf: 20 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
1. Die Datenstruktur Schlange im Anwendungskontext unter Nutzung der Klasse `Queue` (a) Analyse der Problemstellung, Ermittlung von Objekten, ihren Eigenschaften und Operationen (b) Erarbeitung der Funktionalität der Klasse `Queue` (c) Modellierung und Implementierung der Anwendung unter Verwendung eines oder mehrerer Objekte der Klasse `Queue`	Die Schülerinnen und Schüler • erläutern Operationen dynamischer (linearer oder nicht-linearer) Datenstrukturen (A), • analysieren und erläutern Algorithmen und Programme (A), • beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A), • ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen sowie lineare und nichtlineare Datensammlungen zu (M), • ermitteln bei der Analyse von Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre	*Beispiel:* Patientenwarteschlange (jeder kennt seinen Nachfolger bzw. alternativ: seinen Vorgänger) 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. 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 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. *Materialien:* Schulbuch *Informatik 2 (Schöningh)* Seite 57-65
2. Die Datenstruktur Stapel im Anwendungskontext unter Nutzung der Klasse `Stack` (a) Analyse der Problemstellung, Ermittlung von Objekten, ihren Eigenschaften und Operationen (b) Erarbeitung der Funktionalität der Klasse `Stack` (c) Modellierung und Implementierung der Anwendung unter Verwendung eines oder mehrerer Objekte der Klasse `Stack`		*Beispiel:* Heftstapel In einem Heftstapel soll das Heft einer Schülerin gefunden werden. oder *Beispiel*: Kisten stapeln (Stapel nummerierter Kisten umstapeln). *oder* *Beispiel*: Züge auf einem Abstellgleis umsortiere. ***Materialien***: Schulbuch *Informatik 2 (Schöningh)* Seite 65-69
3. Die Datenstruktur lineare Liste		*Beispiel*: Abfahrtslauf

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`.	Operationen und ihre Beziehungen (M), • modifizieren Algorithmen und Programme (I), • implementieren iterative und rekursive Algorithmen, auch unter Verwendung von dynamischen Datenstrukturen (I), • nutzen die Syntax und Semantik einer Programmiersprache zur Implementierung und Analyse von Programmen (I), • interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I), • testen Programme systematisch anhand von Beispielen (I), • stellen lineare und nichtlineare Strukturen grafisch dar und erläutern ihren Aufbau (D).	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 Adress-, CD- oder Buchliste *Materialien:* Schulbuch *Informatik 2 (Schöningh)* Seite 70-78 Material der RWTH Aachen
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 & Stackrechner 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. oder *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 dabei Nummern. oder *Beispiel*: Autos an einer Ampel zur Zufahrtsregelung Es soll eine Ampel zur Zufahrtsregelung in Java simuliert werden. 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.

1.5 Unterrichtsvorhaben Q1-V

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: 22 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
1. Nutzung von relationalen Datenbanken (a) Aufbau von Datenbanken und	Die Schülerinnen und Schüler • erläutern die Eigenschaften und den	*Beispiel:* 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

Grundbegriffe • Entwicklung von Fragestellungen zur vorhandenen Datenbank • Analyse der Struktur der vorgegebenen Datenbank und Erarbeitung der Begriffe Tabelle, Attribut, Datensatz, Datentyp, Primärschlüssel, Fremdschlüssel, Datenbankschema (b) SQL-Abfragen • Analyse vorgegebener SQL-Abfragen und Erarbeitung der Sprachelemente von SQL (`SELECT (DISTINCT) …FROM, WHERE, AND, OR, NOT`) auf einer Tabelle • 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: `=, <>, >, <, >=, <=, LIKE, BETWEEN, IN, IS NULL`) (c) Vertiefung an einem weiteren Datenbankbeispiel	Aufbau von Datenbanksystemen unter dem Aspekt der sicheren Nutzung (A), • analysieren und erläutern die Syntax und Semantik einer Datenbankabfrage (A), • analysieren und erläutern eine Datenbankmodellierung (A), • erläutern die Eigenschaften normalisierter Datenbankschemata (A), • bestimmen Primär- und Sekundärschlüssel (M), • ermitteln für anwendungsbezogene Problemstellungen Entitäten, zugehörige Attribute, Relationen und Kardinalitäten (M), • modifizieren eine Datenbankmodellierung (M), • modellieren zu einem Entity-Relationship-Diagramm ein relationales Datenbankschema (M), • bestimmen Primär- und Sekundärschlüssel (M), • überführen Datenbankschemata in vorgegebene Normalformen (M), • verwenden die Syntax und Semantik einer Datenbankabfragesprache, um Informationen aus einen Datenbanksystem zu extrahieren (I), • ermitteln Ergebnisse von Datenbankabfragen über mehrere verknüpfte Tabellen (D), • stellen Entitäten mit ihren Attributen und die Beziehungen zwischen Entitäten in einem Entity-Relationship-	möglich direkt SQL-Abfragen einzugeben. Es ist auch möglich die Datenbank herunter zu laden und lokal zu installieren. Unter http://dokumentation.videocenter.schule.de/old/video/index.html (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. *Beispiel*: Schulbuchausleihe Unter www.brd.nrw.de/lerntreffs/informatik/structure/material/sek2/datenbanken.php (abgerufen: 30. 03. 2014) wird eine Datenbank zur Verfügung gestellt, die Daten einer Schulbuchausleihe enthält (über 1000 Entleiher, 200 Bücher mit mehreren tausend Exemplaren und viele Ausleihvorgänge). Die Datenbank kann in OpenOffice eingebunden werden. Schulbuch *Informatik 2 (Schöningh)* Seite: • Abfragen: S. 312 ff.
2. Modellierung von relationalen Datenbanken (a) Entity-Relationship-Diagramm • Ermittlung von Entitäten,		*Beispiel:* Fahrradverleih Der Fahrradverleih *BTR (BikesToRent)* verleiht unterschiedliche Typen von Fahrrädern diverser Firmen an seine Kunden. Die Kunden sind bei *BTR* registriert (Name,

zugehörigen Attributen, Relationen und Kardinalitäten in Anwendungssituationen und Modellierung eines Datenbankentwurfs in Form eines Entity-Relationship-Diagramms • Erläuterung und Modifizierung einer Datenbankmodellierung (b) Entwicklung einer Datenbank aus einem Datenbankentwurf • Modellierung eines relationalen Datenbankschematas zu einem Entity-Relationship-Diagramm inklusive der Bestimmung von Primär- und Sekundärschlüsseln (c) Redundanz, Konsistenz und Normalformen • Untersuchung einer Datenbank hinsichtlich Konsistenz und Redundanz in einer Anwendungssituation • Überprüfung von Datenbankschemata hinsichtlich der 1. bis 3. Normalform und Normalisierung (um Redundanzen zu vermeiden und Konsistenz zu gewährleisten)	Diagramm grafisch dar (D), • überprüfen Datenbankschemata auf vorgegebene Normalisierungseigenschaften (D).	Adresse, Telefon). *BTR* kennt von den Fahrradfirmen den Namen und die Telefonnummer. Kunden von *BTR* können CityBikes, Treckingräder und Mountainbikes ausleihen. *Beispiel*: Reederei 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. *Beispiel:* Buchungssystem 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. *Beispiel: Schulverwaltung […]* Material: Lehrer-Online, Terra-Datenbank Medien: DBMS *Schulbuch Informatik 2 (Schöningh) Seite: 290 ff.*