



URSULINENSCHULEN
WERL – GYMNASIUM
SCHULINTERNES
CURRICULUM
INFORMATIK

Stand 2017



Ursulinenschulen Werl
Gymnasium



Ursulinenschulen Werl
Gymnasium

Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe des Ursulinengymnasiums

Informatik

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Einführungsphase

Einführungsphase	
<p><u>Unterrichtsvorhaben E-I</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Einführung in die Nutzung von Informatiksystemen und in grundlegende Begrifflichkeiten</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informatiksysteme • Informatik, Mensch und Gesellschaft 	<p><u>Unterrichtsvorhaben E-II</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Grundlagen der objektorientierten Analyse, Modellierung und Implementierung anhand von einfachen Grafikprogrammen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Implementieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daten und ihre Strukturierung • Formale Sprachen und Automaten <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p>

Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none">• Einzelrechner• Dateisystem• Internet• Einsatz von Informatiksystemen	<ul style="list-style-type: none">• Objekte und Klassen• Syntax und Semantik einer Programmiersprache
--	--

Einführungsphase

<p><u>Unterrichtsvorhaben E-III</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Grundlagen der objektorientierten Programmierung und algorithmischer Grundstrukturen in Java anhand von einfachen Animationen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Modellieren • Implementieren • Kommunizieren und Kooperieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daten und ihre Strukturierung • Algorithmen • Formale Sprachen und Automaten <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objekte und Klassen • Syntax und Semantik einer Programmiersprache • Analyse, Entwurf und Implementierung einfacher Algorithmen 	<p><u>Unterrichtsvorhaben E-IV</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Modellierung und Implementierung von Klassen- und Objektbeziehungen anhand von grafischen Spielen und Simulationen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Modellieren • Implementieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daten und ihre Strukturierung • Algorithmen • Formale Sprachen und Automaten <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objekte und Klassen • Syntax und Semantik einer Programmiersprache • Analyse, Entwurf und Implementierung einfacher Algorithmen
--	---

Einführungsphase

<p><u>Unterrichtsvorhaben E-V</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Such- und Sortieralgorithmen anhand kontextbezogener Beispiele</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Modellieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algorithmen <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algorithmen zum Suchen und Sortieren • Analyse, Entwurf und Implementierung einfacher Algorithmen 	<p><u>Unterrichtsvorhaben E-VI</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Geschichte der digitalen Datenverarbeitung und die Grundlagen des Datenschutzes</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informatik, Mensch und Gesellschaft • Informatiksysteme <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirkungen der Automatisierung • Geschichte der automatischen Datenverarbeitung • Digitalisierung
--	--

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Im Folgenden sollen die aufgeführten Unterrichtsvorhaben konkretisiert werden.

In der Einführungsphase wird die didaktische Bibliothek SUM (Stifte und Mäuse) verwendet.

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).

Unterrichtsvorhaben EF-I

Thema: Einführung in die Nutzung von Informatiksystemen und in grundlegende Begrifflichkeiten

Leitfragen: *Womit beschäftigt sich die Wissenschaft der Informatik? Wie kann die in der Schule vorhandene informatische Ausstattung genutzt werden?*

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Das erste Unterrichtsvorhaben stellt eine allgemeine Einführung in das Fach Informatik dar. Dabei ist zu berücksichtigen, dass für manche Schülerinnen und Schüler in der Einführungsphase der erste Kontakt mit dem

Unterrichtsfach Informatik stattfindet, so dass zu Beginn Grundlagen des Fachs behandelt werden müssen.

Zunächst wird auf den Begriff der Information eingegangen und die Möglichkeit der Kodierung in Form von Daten thematisiert. Anschließend wird auf die Übertragung von 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.

Bei der Beschäftigung mit Datenkodierung, Datenübermittlung und Datenverarbeitung ist jeweils ein Bezug zur konkreten Nutzung der informatischen Ausstattung der Schule herzustellen. So wird in die verantwortungsvolle Nutzung dieser Systeme eingeführt.

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
<p>1. Information, deren Kodierung und Speicherung</p> <p>(a) Informatik als Wissenschaft der Verarbeitung von Informationen</p> <p>(b) Darstellung von Informationen in Schrift, Bild und Ton</p> <p>(c) Speichern von Daten mit</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erläutern den Aufbau und die Arbeitsweise singulärer Rechner am Beispiel der „Von-Neumann-Architektur“ (A), • nutzen die im Unterricht eingesetzten 	<p><i>Beispiel:</i> Textkodierung</p> <p>Kodierung und Dekodierung von Texten mit unbekanntem Zeichensätzen (z.B. Wingdings)</p> <p><i>Beispiel:</i> Bildkodierung</p> <p>Kodierung von</p>

<p>informatischen Systemen am Beispiel der Schulrechner</p> <p>(d) Vereinbarung von Richtlinien zur Datenspeicherung auf den Schulrechnern (z.B. Ordnerstruktur, Dateibezeichner usw.)</p>	<p>Informatiksysteme selbstständig, sicher, zielführend und verantwortungsbewusst (D),</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen das Internet zur Recherche, zum Datenaustausch und zur Kommunikation (K). 	<p>Bildinformationen in Raster- und Vektorgrafiken</p>
<p>2. Informations- und Datenübermittlung in Netzen</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,</p>		<p><i>Beispiel:</i> Rollenspiel zur Paketvermittlung im Internet</p> <p>Schülerinnen und Schüler übernehmen die Rollen von Clients und Routern. Sie schicken spielerisch Informationen auf 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>Protokoll)</p> <p>(d) Richtlinien zum verantwortungsvollen Umgang mit dem Internet</p>		
<p>3. Aufbau informatischer Systeme</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 (Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe) als Prinzip der Verarbeitung von Daten und Grundlage der „Von-Neumann-Architektur“</p>		<p><i>Material:</i> 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>

Unterrichtsvorhaben EF-II

Thema: Grundlagen der objektorientierten Analyse, Modellierung und Implementierung anhand von statischen Grafikszenen

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

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Ein zentraler Bestandteil des Informatikunterrichts der Einführungsphase 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.

Im Anschluss wird mit der Realisierung erster Projekte mit Hilfe der didaktischen Programmierumgebung SUM begonnen. 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.

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien

<p>1. Identifikation von Objekten</p> <p>(a) Am Beispiel eines lebensweltnahen Beispiels werden Objekte im Sinne der objektorientierten Modellierung eingeführt.</p> <p>(b) Objekte werden mit Objektkarten visualisiert und mit sinnvollen Attributen und „Fähigkeiten“, d.h. Methoden versehen.</p> <p>(c) Manche Objekte sind prinzipiell typgleich und werden so zu einer Objektsorte bzw. Objektklasse zusammengefasst.</p> <p>(d) Vertiefung: Modellierung weiterer Beispiele ähnlichen Musters</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 der Syntax und Semantik einer Programmiersprache (I), • stellen den Zustand eines Objekts dar (D). 	<p><i>Beispiel:</i> Vogelschwarm</p> <p>Schülerinnen und Schüler betrachten einen Vogelschwarm als Menge gleichartiger Objekte, die in einer Klasse mit Attributen und Methoden zusammengefasst werden können.</p> <p><i>Materialien:</i> Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator - Allgemeine Objektorientierung (Download EF-II.1)</p>
<p>2. Analyse von Klassen didaktischer Lernumgebungen</p> <p>(a) Objektorientierte Programmierung als modularisiertes Vorgehen (Entwicklung von Problemlösungen</p>		<p><i>Materialien:</i> Dokumentation der didaktischen Bibliothek SUM In der Hilfefunktion der Arbeitsumgebung BLUEJ vorhanden.</p>

<p>auf Grundlage vorhandener Klassen)</p> <p>(b) Teilanalyse der Klassen der didaktischen Lernumgebungen SUM</p>		
<p>3. Darstellung einfacher geometrischer Objekte</p> <p>(a) Grundaufbau einer Java-Klasse</p> <p>(b) Aufbau einer Graphikseite mit verschiedenen Objekten</p> <p>(c) Deklaration und Initialisierung von Objekten</p> <p>(d) Methodenaufrufe mit Parameterübergabe zur Manipulation von Objekteigenschaften (z.B. Farbe, Position, Drehung)</p>		<p><i>Beispiel:</i> Programmgesteuertes Zeichnen</p> <p>Schülerinnen und Schüler erstellen ein Programm, das geometrische Objekte auf dem Bildschirm darstellt (Dreieck, Stern, Sechseck, Kreis, etc.) (vgl. Informatik mit Java Band I, S.29)</p> <p><i>Beispiel:</i> Olympische Ringe</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bilden das Emblem der olympischen Spiele mit Hilfe des Stiftes in SUM nach.</p> <p><i>Materialien:</i> Informatik mit Java Band I</p>

--	--	--

Unterrichtsvorhaben EF-III

Thema: Grundlagen der objektorientierten Programmierung und algorithmischer Grundstrukturen in Java anhand von einfachen Animationen

Leitfragen: *Wie lassen sich Animationen und Simulationen optischer Gegenstandsbereiche unter Berücksichtigung von Tastatureingaben realisieren?*

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Der Schwerpunkt dieses Unterrichtsvorhabens liegt auf der Entwicklung mehrerer Projekte, die durch Eingaben des Benutzers gesteuerte Animationen aufweisen. Zunächst wird ein Projekt bearbeitet, das auf der Basis einfacher graphischer Objekte (Pfeil, Zielscheibe), eine bewegte Szene zulässt (Pfeil wird auf per Maus Scheibe geschossen). Die Objekte der Szene werden animiert, um ein einfaches Spiel zu realisieren.. Für die Umsetzung dieses Projekts werden Kontrollstrukturen in Form von Schleifen und Verzweigungen benötigt und eingeführt. Dabei wird auch die Klasse Tastatur eingeführt.

Sind an einem solchen Beispiel im Schwerpunkt Schleifen und Verzweigungen eingeführt worden, sollen diese Konzepte an weiteren Beispielprojekten eingeübt werden. Dabei muss es sich nicht zwangsläufig um solche handeln, bei denen Kontrollstrukturen lediglich zur Animation verwendet werden. Auch die Erzeugung größerer Mengen grafischer Objekte und deren Verwaltung in einem Feld kann ein Anlass zur Verwendung von Kontrollstrukturen sein.

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien,
----------------------	-----------------------------	--------------------

		Materialien
<p>1. Bewegungsanimationen am Beispiel einfacher grafischer Objekte (GLObjekte)</p> <p>(a) Kontinuierliche Verschiebung eines Graphikobjekts mit Hilfe einer Schleife (While-Schleife)</p> <p>(b) Tastaturabfrage zur Realisierung einer Schleifenbedingung für eine Animationsschleife</p> <p>(c) Mehrstufige Animationen mit mehreren sequenziellen Schleifen</p> <p>(d) Berechnung von Abständen zwischen Objekten mit Hilfsvariablen</p> <p>(e) Meldungen zur Kollision zweier Objekte mit Hilfe von Abstandsberechnungen und Verzweigungen (IF-Anweisungen)</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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), • ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen oder lineare Datensammlungen zu (M), • ordnen Klassen, Attributen und Methoden ihren Sichtbarkeitsbereich zu (M), • modifizieren einfache Algorithmen und Programme (I), • implementieren Klassen in einer Programmiersprache 	<p><i>Beispiel:</i> Pfeilspiel</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler realisieren mit Objekten der SUM-Umgebung ein Spiel, bei dem ein Pfeil über den Bildschirm bewegt und auf eine runde Zielscheibe geworfen werden soll.</p> <p><i>Materialien:</i> Informatik mit Java, Band I, Kapitel 5</p>
<p>2. Erstellen und Verwalten größerer Mengen einfacher grafischer Objekte (GLObjekte)</p> <p>(a) Erzeugung von Objekten mit Hilfe von Zählschleifen (FOR-Schleife)</p> <p>(b) Verwaltung von Objekten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ordnen Klassen, Attributen und Methoden ihren Sichtbarkeitsbereich zu (M), • modifizieren einfache Algorithmen und Programme (I), • implementieren Klassen in einer Programmiersprache 	<p><i>Beispiel:</i> Schachbrett</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler realisieren mit Hilfe</p>

<p>in eindimensionalen Feldern (Arrays)</p> <p>(c) Animation von Objekten, die in eindimensionalen Feldern (Arrays) verwaltet werden</p> <p>(d) Vertiefung: Verschiedene Feldbeispiele</p>	<p>he auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I),</p> <ul style="list-style-type: none"> • implementieren Algorithmen unter Verwendung von Variablen und Wertzuweisungen, Kontrollstrukturen sowie Methodenaufrufen (I), • implementieren einfache Algorithmen unter Beachtung der Syntax und Semantik einer Programmiersprache (I), • testen Programme schrittweise anhand von Beispielen (I), • interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I). 	<p>mehrerer Quader ein Schachbrett.</p> <p><i>Beispiel:</i> Magischer Würfel</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen großen Würfel, der aus mehreren kleineren, farbigen Würfeln besteht.</p> <p><i>Materialien:</i></p>
<p>3. Modellierung und Animation komplexerer grafisch repräsentierbarer Objekte</p> <p>(a) Modellierung eines Simulationsprogramms mit eigenen Klassen, die sich selbst mit Hilfe von einfachen Objekten zeigen mit Hilfe eines Implementationsdiagramms</p> <p>(b) Implementierung eigener Methoden mit und ohne Parameterübergabe</p> <p>(c) Realisierung von</p>		<p><i>Beispiel:</i> Kerzensimulation</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler modellieren und erstellen eine Klasse, mit deren Hilfe Kerzen simuliert werden können. Eine Kerze kann angezündet und gelöscht werden. Abgesehen</p>

<p>Zustandsvariablen</p> <p>(d) Thematisierung des Geheimnisprinzips und des Autonomitätsprinzips von Objekten</p> <p>(e) Animation mit Hilfe des Aufrufs von selbstimplementierten Methoden</p> <p>(f) Vertiefung: Weitere Projekte</p>		<p>davon brennen Kerzen abhängig von ihrer Dicke unterschiedlich schnell ab.</p> <p><i>Beispiel:</i> Uhren</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine Simulation mehrerer Uhren für verschiedene Zeitzonen.</p> <p><i>Beispiel:</i> Billard</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine Simulation eines Billardspiel mit mehreren Kugeln, die sich auf dem Bildschirm bewegen, aber noch nicht kommunizieren</p>
--	--	--

		<p><i>Materialien:</i></p> <p><i>Informatik mit Java, Band I, S. 52 ff.</i></p>
--	--	---

Unterrichtsvorhaben EF-IV

Thema: Modellierung und Implementierung von Klassen- und Objektbeziehungen anhand von grafischen Spielen und Simulationen

Leitfrage: *Wie lassen sich komplexere Datenflüsse und Beziehungen zwischen Objekten und Klassen realisieren?*

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Dieses Unterrichtsvorhaben beschäftigt sich im Schwerpunkt mit dem Aufbau komplexerer Objektbeziehungen. Während in vorangegangenen Unterrichtsvorhaben Objekte nur jeweils solchen Objekten Nachrichten schicken konnten, die sie selbst erstellt haben, soll in diesem Unterrichtsvorhaben diese hierarchische Struktur aufgebrochen werden.

Dazu bedarf es zunächst einer präzisen Unterscheidung zwischen Objektreferenzen und Objekten, so dass klar wird, dass Dienste eines Objektes von unterschiedlichen Objekten über unterschiedliche Referenzen in Anspruch genommen werden können. Auch der Aufbau solcher Objektbeziehungen muss thematisiert werden. Des Weiteren wird das Prinzip der Vererbung im objektorientierten Sinne angesprochen. Dazu werden die wichtigsten Varianten der Vererbung anhand von verschiedenen Projekten vorgestellt. Zunächst wird die Vererbung als Spezialisierung im Sinne einer einfachen Erweiterung einer Oberklasse vorgestellt. Darauf folgt ein Projekt, welches das Verständnis von Vererbung um den Aspekt der späten Bindung erweitert, indem Dienste einer Oberklasse überschrieben werden.

Modellierungen sollen in Form von Implementationsdiagrammen erstellt werden.

Zum Abschluss kann kurz auf das Prinzip der abstrakten Klasse eingegangen werden. Dieser Inhalt ist aber nicht obligatorisch für die Einführungsphase.

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
<p>1. Vertiefung des Referenzbegriffs und Einführung des Prinzips der dynamischen Referenzierung</p> <p>(a) Einführung der Klasse Objekt als Oberklasse aller sichtbaren Objekte in SuM</p> <p>(b) Steuerung einfacher grafischer Objekte über eine Referenz aktuell, die jeweils durch eine Klickselektion mit der Maus auf ein neues Objekt gesetzt werden kann.</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren und erläutern eine objektorientierte Modellierung (A), • stellen die Kommunikation zwischen Objekten grafisch dar (M), • ermitteln bei der Analyse einfacher Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M), 	<p><i>Beispiel:</i> Mini CAD-Programm (S. 56 ff)</p> <p><i>Beispiel:</i> Zeichnenprogramm (S. 82 ff.)</p> <p><i>Materialien:</i> -</p>
<p>2. Entwicklung eines Spiels mit der Notwendigkeit von Kollisionskontrollen zwischen zwei oder mehr grafischen Objekten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • modellieren Klassen mit ihren Attributen, ihren Methoden und Assoziationsbeziehungen (M), • ordnen Attributen, Parametern und 	<p><i>Beispiel:</i> Billard Erweiterung des Billardspiels mit</p>

<p>(a) Modellierung des Spiels ohne Berücksichtigung der Kollision mit Hilfe eines Implementationsdiagramms</p> <p>(b) Dokumentation der Klassen des Projekts</p> <p>(c) Implementierung eines Prototypen ohne Kollision</p> <p>(d) Ergänzung einer Kollisionsabfrage durch zusätzliche Assoziationsbeziehungen in Diagramm, Dokumentation und Quellcode</p> <p>(e) Verallgemeinerung der neuen Verwendung von Objektreferenzen</p> <p>(f) Vertiefung: Entwicklung weiterer Spiele und Simulationen mit vergleichbarer Grundmodellierung</p>	<p>Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen oder lineare Datensammlungen zu (M),</p> <ul style="list-style-type: none"> • ordnen Klassen, Attributen und Methoden ihren Sichtbarkeitsbereich zu (M), • modellieren Klassen unter Verwendung von Vererbung (M), • implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I), • testen Programme schrittweise anhand von Beispielen (I), • interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I), • modifizieren einfache Algorithmen und Programme (I), • stellen Klassen, Assoziations- und Vererbungsbeziehungen in Diagrammen grafisch dar (D), • dokumentieren Klassen durch Beschreibung der Funktionalität der Methoden (D). 	<p>Kollisionskontrolle (s.o.)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ein Spiel, bei dem tickende Billardkugeln mit einer beweglichen Box eingefangen werden sollen.</p> <p><i>Beispiel:</i> Autospiel</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ein Autospiel, bei dem ein Auto durch einen Wald fahren und mit Bäumen kollidieren kann.</p> <p><i>Materialien:</i></p>
<p>3. Erarbeitung einer Simulation mit grafischen Objekten, die sich durch unterschiedliche Ergänzungen voneinander unterscheiden (Vererbung durch Spezialisierung ohne Überschreiben von Methoden)</p>	<p>Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen oder lineare Datensammlungen zu (M),</p> <ul style="list-style-type: none"> • ordnen Klassen, Attributen und Methoden ihren Sichtbarkeitsbereich zu (M), • modellieren Klassen unter Verwendung von Vererbung (M), • implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I), • testen Programme schrittweise anhand von Beispielen (I), • interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I), • modifizieren einfache Algorithmen und Programme (I), • stellen Klassen, Assoziations- und Vererbungsbeziehungen in Diagrammen grafisch dar (D), • dokumentieren Klassen durch Beschreibung der Funktionalität der Methoden (D). 	<p><i>Beispiel:</i> Zug</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen Simulation von Zugwaggons, die unterschiedlichen Aufbau</p>

<p>(a) Analyse und Erläuterung einer Basisversion der grafischen Klasse</p> <p>(b) Realisierung von grafischen Erweiterungen zur Basisklasse mit und ohne Vererbung (Implementationsdiagramm und Quellcode)</p> <p>(c) Verallgemeinerung und Reflexion des Prinzips der Vererbung am Beispiel der Spezialisierung</p>		haben
<p>4. Entwicklung einer komplexeren Simulation mit grafischen Elementen, die unterschiedliche Animationen durchführen (Vererbung mit Überschreiben von Methoden)</p> <p>(a) Analyse und Erläuterung einer einfachen grafischen Animationsklasse</p> <p>(b) Spezialisierung der Klasse zu Unterklassen mit verschiedenen Animationen durch Überschreiben der entsprechenden Animationsmethode</p> <p>(c) Reflexion des Prinzips der späten Bindung</p> <p>(d) Vertiefung: Entwicklung eines vergleichbaren Projekts mit einer</p>		<p><i>Beispiel:</i> Zug</p> <p>Erweiterung durch unterschiedliche Funktionen</p> <p><i>Beispiel:</i> Weihnachtsbaum</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln eine Simulation eines Weihnachtsbaums mit Hilfe einer abstrakten Klasse Schmuck.</p>

(abstrakten) Oberklasse		<i>Beispiel:</i> Zeichenprogramm <i>Materialien:</i>
-------------------------	--	--

Unterrichtsvorhaben EF-V

Thema: Such- und Sortialgorithmen 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 Sortialgorithmen. 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 Sortialgorithmen, 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 Sortialgorithmus, kennen lernen.

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

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
<p>1. Explorative Erarbeitung eines Sortierverfahrens</p> <p>(a) Sortierprobleme im Kontext informatischer Systeme und im Alltag (z.B. Dateisortierung, Tabellenkalkulation, Telefonbuch, Bundesligatabelle, usw.)</p> <p>(b) Vergleich zweier Elemente als Grundlage eines Sortieralgorithmus</p> <p>(c) Erarbeitung eines Sortieralgorithmus durch die Schülerinnen und Schüler</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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). 	<p><i>Beispiel:</i> Sortieren von Spielkarten</p> <p><i>Materialien:</i></p>
<p>2. Systematisierung von Algorithmen und Effizienzbetrachtungen</p> <p>(a) Formulierung (falls selbst gefunden) oder Erläuterung von mehreren Algorithmen im Pseudocode (auf</p>		<p><i>Beispiele:</i> Sortieren durch Auswählen, Sortieren durch Vertauschen, Quicksort Quicksort ist als</p>

<p>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>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>
<p>3. Binäre Suche auf sortierten Daten</p> <p>(a) Suchaufgaben im Alltag und im Kontext informatischer Systeme</p> <p>(b) Evtl. Simulationsspiel zum effizienten Suchen mit binärer Suche</p>		<p><i>Beispiel:</i> Simulationsspiel zur binären Suche nach Tischtennisbällen</p> <p>Mehrere Tischtennisbälle sind nummeriert, sortiert und</p>

<p>(c) Effizienzbetrachtungen zur binären Suche</p>		<p>unter Bechern verdeckt. Mit Hilfe der binären Suche kann sehr schnell ein bestimmter Tischtennisball gefunden werden.</p> <p><i>Materialien:</i></p>
--	--	---

Unterrichtsvorhaben EF-VI

Thema: Geschichte der digitalen Datenverarbeitung und die Grundlagen des Datenschutzes

Leitfrage: *Welche Entwicklung durchlief die moderne Datenverarbeitung und welche Auswirkungen ergeben sich insbesondere hinsichtlich neuer Anforderungen an den Datenschutz daraus?*

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Das folgende Unterrichtsvorhaben stellt den Abschluss der Einführungsphase dar. Schülerinnen und Schüler sollen selbstständig informatische Themenbereiche aus dem Kontext der Geschichte der Datenverarbeitung und insbesondere den daraus sich ergebenden Fragen des Datenschutzes bearbeiten. Diese Themenbereiche werden in Kleingruppen bearbeitet und in Form von Plakatpräsentationen vorgestellt. Schülerinnen und Schüler sollen dabei mit Unterstützung des Lehrenden selbstständige Recherchen zu ihren Themen anstellen und auch eine sinnvolle Eingrenzung ihres Themas vornehmen.

Anschließend wird verstärkt auf den Aspekt des Datenschutzes eingegangen. Dazu wird das Bundesdatenschutzgesetz in Auszügen behandelt und auf schülernahe Beispielsituationen zur Anwendung gebracht. Dabei steht keine formale juristische Bewertung der Beispielsituationen im Vordergrund, die im Rahmen eines

Informatikunterrichts auch nicht geleistet werden kann, sondern vielmehr eine persönliche Einschätzung von Fällen im Geiste des Datenschutzgesetzes.

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
<p>1. Selbstständige Erarbeitung von Themen durch die Schülerinnen und Schüler</p> <p>(a) Mögliche Themen zur Erarbeitung in Kleingruppen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Eine kleine Geschichte der Digitalisierung: vom Morsen zum modernen Digitalcomputer“ • „Eine kleine Geschichte der Kryptographie: von Caesar zur Enigma“ • „Von Nullen, Einsen und mehr: Stellenwertsysteme und wie man mit ihnen rechnet“ • „Kodieren von Texten und Bildern: ASCII, RGB und mehr“ • „Auswirkungen der Digitalisierung: Veränderungen der Arbeitswelt und Datenschutz“ <p>(b) Vorstellung und</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • bewerten anhand von Fallbeispielen die Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A), • erläutern wesentliche Grundlagen der Geschichte der digitalen Datenverarbeitung (A), • stellen ganze Zahlen und Zeichen in Binärcodes dar (D), • interpretieren Binärcodes als Zahlen und Zeichen (D), • nutzen das Internet zur Recherche, zum Datenaustausch und zur Kommunikation (K). 	<p><i>Beispiel:</i> Ausstellung zu informatischen Themen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten eine Ausstellung zu informatischen Themen vor. Dazu werden Stellwände und Plakate vorbereitet, die ggf. auch außerhalb des Informatikunterrichts in der Schule ausgestellt werden können.</p> <p><i>Materialien:</i></p> <p>Schülerinnen und Schüler recherchieren selbstständig im Internet, in der Schulbibliothek, in öffentlichen Bibliotheken, usw.</p>

<p>Diskussion durch Schülerinnen und Schüler</p>		
<p>2. Vertiefung des Themas Datenschutz</p> <p>(a) Erarbeitung grundlegender Begriffe des Datenschutzes</p> <p>(b) Problematisierung und Anknüpfung an die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler</p> <p>(c) Diskussion und Bewertung von Fallbeispielen aus dem Themenbereich „Datenschutz“</p>		<p><i>Beispiel:</i> Fallbeispiele aus dem aktuellen Tagesgeschehen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten Fallbeispiele aus ihrer eigenen Erfahrungswelt oder der aktuellen Medienberichterstattung.</p> <p><i>Materialien:</i></p> <p>Materialblatt zum Bundesdatenschutzgesetz (Download EF-VI.1)</p>

2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

II) Qualifikationsphase (Q1 und Q2) - GRUNDKURS

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

Zeitbedarf: 14 Stunden	
-------------------------------	--

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 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: 24 Stunden

Qualifikationsphase 1

Summe Qualifikationsphase 1: 74 Stunden

Qualifikationsphase 2

Qualifikationsphase 2	
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-I</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Endliche Automaten und formale Sprachen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Argumentieren• Modellieren• Darstellen und Interpretieren• Kommunizieren und Kooperieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none">• Endliche Automaten und formale Sprachen <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Endliche Automaten• Grammatiken regulärer Sprachen• Möglichkeiten und Grenzen von Automaten und formalen Sprachen <p>Zeitbedarf: 16 Stunden</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-II</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Kommunikation und Interaktion in Netzstrukturen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Argumentieren• Darstellen und Interpretieren• Kommunizieren und Kooperieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none">• Informatiksysteme• Informatik, Mensch und Gesellschaft <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Einzelrechner und Rechnernetzwerke• Sicherheit• Nutzung von Informatiksystemen, Wirkungen der Automatisierung <p>Zeitbedarf: 16 Stunden</p>

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

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

Zeitbedarf: 10 Stunden

Summe Qualifikationsphase 2: 54 Stunden

2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

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

Hinweis:

Verbindliche Festlegungen der Fachkonferenz:

Die Fachkonferenz des Ursulinengymnasiums hat Themen, Leitfragen und die Ausführungen unter der Überschrift *Vorhabenbezogene Konkretisierung* verbindlich vereinbart, ebenso die Sequenzierung der Unterrichtsvorhaben (erste Tabellenspalte) und die ausgewiesenen Kompetenzen (zweite Tabellenspalte). Alle Mitglieder der Fachkonferenz haben sich darauf verständigt, in ihrem Unterricht Lerngelegenheiten anzubieten, so dass Schülerinnen und Schüler diese Kompetenzen im Rahmen der festgelegten Unterrichtssequenzen erwerben oder vertiefen können.

Unterrichtliche Anregungen:

Die angeführten Beispiele, Medien und Materialien sind dagegen Vorschläge bzw. Hilfen für die Lehrkräfte des Ursulinengymnasiums. In diesen Bereichen sind Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen möglich.

Im Informatikunterricht der Oberstufe am Ursulinengymnasium Werl wird BlueJ und die didaktische Bibliothek „Stifte und Mäuse“ verwendet. Diese findet sich hier zum Download:

- <http://bluej.org/>
- <http://nili-software.de/sum/>

In der Qualifikationsphase werden darüber hinaus einzelne 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: 17. 02. 2015)

•

II) Qualifikationsphase

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 anhand verschiedener, rekursiv lösbarer Problemstellungen

Leitfragen: *Wie modelliert und implementiert man zu einer Problemstellung in einem geeigneten Anwendungskontext Java-Klassen inklusive ihrer Attribute, Methoden und Beziehungen? Wie löst man Probleme effizient durch den Einsatz von Rekursion?*

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 Schülern 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 und die Strategie der Rekursion zur effizienten Lösung informatischer Problemstellungen eingeführt.

Zeitbedarf: 14 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
1. Wiederholung und Erweiterung der objektorientierten Modellierung	Die Schülerinnen und Schüler	<i>Beispiel:</i> Fibonacci-Folge

<p>und Programmierung durch Analyse und Erweiterung eines kontextbezogenen Beispiels</p> <p>(a) Analyse der Problemstellung</p> <p>(b) Analyse der Modellierung (Implementationsdiagramm)</p> <p>(c) Erweiterung der Modellierung im Implementationsdiagramm (Vererbung, abstrakte Klasse)</p> <p>(d) Kommunikation zwischen mindestens zwei Objekten (grafische Darstellung)</p> <p>(e) Dokumentation von Klassen</p> <p>(f) Implementierung der Anwendung oder von Teilen der Anwendung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analysieren und erläutern objektorientierte Modellierungen (A), • beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A), • modellieren Klassen mit ihren Attributen, Methoden und ihren Assoziationsbeziehungen unter Angabe von Multiplizitäten (M), • ordnen Klassen, Attributen und Methoden ihre Sichtbarkeitsbereiche zu (M), • modellieren abstrakte und nicht abstrakte Klassen unter Verwendung von Vererbung durch Spezialisieren und Generalisieren (M), • implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I), • nutzen die Syntax und Semantik einer Programmiersprache bei der Implementierung und zur Analyse von Programmen (I), • wenden eine didaktisch orientierte Entwicklungsumgebung zur Demonstration, zum Entwurf, zur Implementierung und zum Test von Informatiksystemen an (I), • interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I), • stellen Klassen und ihre Beziehungen in Diagrammen 	<p>Die Fibonacci-Folge ist eine unendliche Folge von Zahlen (den Fibonacci-Zahlen), bei der die Summe zweier benachbarter Zahlen die unmittelbar folgende Zahl ergibt: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13,[1] Benannt ist sie nach Leonardo Fibonacci, der damit im Jahr 1202 das Wachstum einer Kaninchenpopulation beschrieb.</p> <p>[Quelle:wikipedia.de]</p> <p>oder</p> <p><i>Beispiel:</i> Grafische Rekursion</p> <p>oder</p> <p><i>Beispiel:</i> Türme von Hanoi</p> <p>Die Türme von Hanoi sind ein mathematisches Knobel- und Geduldsspiel. Das Spiel besteht aus drei gleich großen Stäben A, B und C, auf die mehrere gelochte Scheiben gelegt werden, alle verschieden groß. Zu Beginn liegen alle Scheiben auf Stab A, der Größe nach geordnet, mit der größten Scheibe unten und der kleinsten oben. Ziel des Spiels ist es, den kompletten Scheiben-Stapel von A nach C zu versetzen. Bei jedem Zug darf die oberste Scheibe eines beliebigen Stabes auf einen der beiden anderen Stäbe gelegt</p>
--	--	---

	grafisch dar (D), • dokumentieren Klassen (D), • stellen die Kommunikation zwischen Objekten grafisch dar (D).	werden, vorausgesetzt, dort liegt nicht schon eine kleinere Scheibe. [Quelle:wikipedia.de]
--	--	---

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>1. Die Datenstruktur Schlange im Anwendungskontext unter Nutzung der Klasse Queue</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">• 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 Operationen und ihre Beziehungen (M),• modifizieren Algorithmen und Programme (I),• implementieren iterative und rekursive	<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 der Klasse Queue.</p> <p>Anschließend wird der Funktionsumfang</p>

	<p>Algorithmen auch unter Verwendung von dynamischen Datenstrukturen (I),</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen die Syntax und Semantik einer Programmiersprache bei der Implementierung und zur 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). 	<p>der Anwendung erweitert: Patienten können sich zusätzlich in die Warteschlange zum Blutdruckmessen einreihen. Objekte werden von zwei Schlangen verwaltet.</p> <p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q1.2 - Warteschlange</p> <p>(Download Q1-II.1)</p>
<p>2. Die Datenstruktur Stapel im Anwendungskontext unter Nutzung der Klasse Stack</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</p> <p>In einem Heftstapel soll das Heft einer Schülerin gefunden werden.</p> <p>oder</p> <p><i>Beispiel:</i> Kisten stapeln</p>

		<p>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>3. Die Datenstruktur lineare Liste im Anwendungskontext unter Nutzung der Klasse List</p> <p>(a) Erarbeitung der Vorteile der Klasse List im Gegensatz zu den bereits bekannten linearen Strukturen</p> <p>(b) Modellierung und Implementierung einer kontextbezogenen Anwendung unter Verwendung der Klasse List.</p>		<p><i>Beispiel:</i> Abfahrtslauf</p> <p>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.</p> <p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q1.2 - Listen</p> <p>(Download Q1-II.2)</p>
<p>4. Vertiefung - Anwendungen von Listen, Stapeln oder Schlangen in mindestens einem weiteren Kontext</p>		<p><i>Beispiel:</i> Skispringen</p> <p>Ein Skispringen hat folgenden Ablauf: Nach dem Sprung erhält der Springer eine</p>

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

		<p>„Weiterfahren“ simuliert. In jeder Grünphase darf jeweils nur ein Auto weiterfahren. Die anderen Autos rücken nach.</p> <p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q1-II.3 – Anwendungen für lineare Datenstrukturen</p> <p>(Download Q1-II.3)</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 Implementierungen 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
<p>1. Suchen von Daten in Listen und Arrays (a) Lineare Suche in Listen und in Arrays (b) Binäre Suche in Arrays als Beispiel für rekursives Problemlösen (c) Untersuchung der beiden</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> analysieren und erläutern Algorithmen und Programme (A), 	<p><i>Beispiel:</i> Karteiverwaltung</p> <p>Für ein Adressverwaltungsprogramm soll eine Methode zum Suchen einer Adresse geschrieben werden.</p>

<p>Suchverfahren hinsichtlich ihrer Effizienz (Laufzeitverhalten, Speicherbedarf)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A), • beurteilen die Effizienz von Algorithmen unter Berücksichtigung des Speicherbedarfs und der Zahl der Operationen (A), • entwickeln iterative und rekursive Algorithmen unter Nutzung der Strategien „Modularisierung“ und „Teilen und Herrschen“ (M), • modifizieren Algorithmen und Programme (I), • implementieren iterative und rekursive Algorithmen auch unter Verwendung von dynamischen Datenstrukturen (I), • implementieren und erläutern iterative und rekursive Such- und Sortierverfahren (I), • nutzen die Syntax und Semantik einer Programmiersprache bei der Implementierung und zur Analyse von Programmen (I), • interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I), • testen Programme systematisch anhand von Beispielen (I), • stellen iterative und rekursive Algorithmen umgangssprachlich und grafisch dar (D). 	<p>oder</p> <p><i>Beispiel:</i> Bundesjugendspiele</p> <p>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.</p> <p>Im Wettkampfbüro wird das Ergebnis erstellt. Das Programm soll dafür zunächst den Besten einer Disziplin heraussuchen können und später das gesamte Ergebnis nach gewissen Kriterien sortieren können.</p> <p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q1.3 - Suchen und Sortieren</p> <p>(Download Q1-III.1)</p>
---	---	--

<p>2. Sortieren in Listen und Arrays - Entwicklung und Implementierung von iterativen und rekursiven Sortierverfahren</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. Sortieren durch Mischen)</p>		<p><i>Beispiel:</i> Karteiverwaltung</p> <p>(s.o.)</p> <p>oder</p> <p><i>Beispiel:</i> Bundesjugendspiele</p> <p>(s.o.)</p> <p><i>Materialien:</i></p> <p>(s.o.)</p>
<p>3. Untersuchung der Effizienz der Sortierverfahren „Sortieren durch direktes Einfügen“ und „Quicksort“ auf linearen Listen</p> <p>(a) Grafische Veranschaulichung der Sortierverfahren</p> <p>(b) Untersuchung der Anzahl der Vergleichsoperationen und des Speicherbedarf bei beiden Sortierverfahren</p>		<p><i>Beispiel:</i> Karteiverwaltung</p> <p>(s.o.)</p> <p>oder</p> <p><i>Beispiel:</i> Bundesjugendspiele</p>

(c) Beurteilung der Effizienz der beiden Sortierverfahren		(s.o.) <i>Materialien:</i> (s.o.)
---	--	---

Unterrichtsvorhaben Q1-IV:

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>1. Analyse von Baumstrukturen in verschiedenen Kontexten</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</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern Operationen dynamischer (linearer oder nicht-linearer) Datenstrukturen (A), • analysieren und erläutern Algorithmen und Programme (A), 	<p><i>Beispiel:</i> Termbaum</p> <p>Der Aufbau von Termen wird mit Hilfe von binären Baumstrukturen verdeutlicht.</p> <p>oder</p>

<p>in verschiedenen Kontexten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A), • ermitteln bei der Analyse von Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M), • ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen sowie lineare und nichtlineare Datensammlungen zu (M), • modellieren abstrakte und nicht abstrakte Klassen unter Verwendung von Vererbung durch Spezialisieren und Generalisieren (M), • verwenden bei der Modellierung geeigneter Problemstellungen die Möglichkeiten der Polymorphie (M), • entwickeln iterative und rekursive Algorithmen unter Nutzung der Konstruktionsstrategien „Modularisierung“ und „Teilen und Herrschen“ (M), • implementieren iterative und rekursive Algorithmen auch unter Verwendung von dynamischen Datenstrukturen (I), • modifizieren Algorithmen und Programme (I), • nutzen die Syntax und Semantik einer Programmiersprache bei der Implementierung und zur Analyse von Programmen (I), • interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I), 	<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 dessen rechtem Teilbaum. (Dies gilt für alle Teilbäume.)</p> <p><i>oder</i></p> <p><i>Beispiel:</i> Entscheidungsbäume</p> <p>Um eine Entscheidung zu treffen, werden mehrere Fragen mit ja oder nein beantwortet. Die Fragen, die möglich sind,</p>
-----------------------------------	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • testen Programme systematisch anhand von Beispielen (I), • stellen lineare und nichtlineare Strukturen grafisch dar und erläutern ihren Aufbau (D), • stellen iterative und rekursive Algorithmen umgangssprachlich und grafisch dar (D). 	<p>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><i>Beispiel:</i> 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 Morsecodierung des Buchstabens.</p> <p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben</p>
--	---	--

		<p>Q2.1 – Binärbaum</p> <p>(Download Q2-I.1)</p>
<p>2. Die Datenstruktur Binärbaum im Anwendungskontext unter Nutzung der Klasse BinaryTree</p> <p>(a) Analyse der Problemstellung, Ermittlung von Objekten, ihren Eigenschaften und Operationen im Anwendungskontext</p> <p>(b) Modellierung eines Entwurfsdiagramms und Entwicklung eines Implementationsdiagramms</p> <p>(c) Erarbeitung der Klasse BinaryTree und beispielhafte Anwendung der Operationen</p> <p>(d) Implementierung der Anwendung oder von Teilen der Anwendung</p> <p>(e) Traversierung eines Binärbaums im Pre-, In- und Postorderdurchlauf</p>		<p><i>Beispiel: Informatikerbaum als binärer Baum</i></p> <p>In einem <i>binären Baum</i> 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.)</p> <p>Folgende Funktionalitäten werden benötigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfügen der Informatiker-Daten in den Baum • Suchen nach einem Informatiker über den Schlüssel Name • Ausgabe des kompletten Datenbestands in nach Namen sortierter Reihenfolge

		<p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q2.1 – Binärbaum</p> <p>(Download Q2-I.2)</p>
<p>3. Die Datenstruktur binärer Suchbaum im Anwendungskontext unter Verwendung der Klasse BinarySearchTree</p> <p>(a) Analyse der Problemstellung, Ermittlung von Objekten, ihren 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><i>Beispiel:</i> Informatikerbaum als <i>Suchbaum</i></p> <p>In einem binären <i>Suchbaum</i> 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.)</p> <p>Folgende Funktionalitäten werden benötigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfügen der Informatiker-Daten in den Baum • Suchen nach einem Informatiker über den Schlüssel Name • Ausgabe des kompletten Datenbestands in nach Namen

<p>(d) Implementierung der Anwendung oder von Teilen der Anwendung inklusive einer sortierten Ausgabe des Baums</p>		<p>sortierter Reihenfolge</p> <p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q2.1 – Binärer Suchbaum (Download Q2-1.3)</p>
<p>4. Übung und Vertiefungen der Verwendung von Binärbäumen oder binären Suchbäumen anhand weiterer Problemstellungen</p>		<p><i>Beispiel:</i> Codierungsbäume (s.o.) oder Huffman-Codierung</p> <p><i>oder</i></p> <p><i>Beispiel:</i> Buchindex</p> <p>Es soll eine Anwendung entwickelt werden, die anhand von Stichworten und zugehörigen Seitenzahlen ein Stichwortregister erstellt.</p> <p>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.</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 dessen rechtem Teilbaum. (Dies gilt für alle Teilbäume.)</p> <p><i>oder</i></p> <p><i>Beispiel:</i> Entscheidungsbäume (s.o.)</p> <p><i>oder</i></p> <p><i>Beispiel:</i> Termbaum (s.o.)</p> <p><i>oder</i></p> <p><i>Beispiel:</i> Ahnenbaum (s.o.)</p> <p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben</p>
--	--	--

		Q2.1 - Anwendung Binärbaum (Download Q2-I.4)
--	--	---

Unterrichtsvorhaben Q2-I:

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: 16 Stunden

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien oder Materialien
<p>1. Endliche Automaten</p> <p>(a) Vom Automaten in den Schülerinnen und Schülern bekannten Kontexten zur formalen Beschreibung eines endlichen Automaten</p> <p>(b) Untersuchung, Darstellung und Entwicklung endlicher Automaten</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren und erläutern die Eigenschaften endlicher Automaten einschließlich ihres Verhaltens auf bestimmte Eingaben (A), • analysieren und erläutern Grammatiken regulärer Sprachen (A), • zeigen die Grenzen endlicher Automaten und regulärer Grammatiken im Anwendungszusammenhang auf (A), • ermitteln die formale Sprache, die durch eine Grammatik erzeugt wird (A), • entwickeln und modifizieren zu einer Problemstellung endliche Automaten (M), 	<p><i>Beispiele:</i></p> <p>Cola-Automat, Geldspielautomat, Roboter, Zustandsänderung eines Objekts „Auto“, Akzeptor für bestimmte Zahlen, Akzeptor für Teilwörter in längeren Zeichenketten, Akzeptor für Terme</p> <p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q2.2 – Endliche Automaten, Formale Sprachen (Download Q2-II.1)</p>
<p>2. Untersuchung und Entwicklung von Grammatiken regulärer Sprachen</p> <p>(a) Erarbeitung der formalen Darstellung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • entwickeln und modifizieren zu einer Problemstellung endliche Automaten (M), • entwickeln zur akzeptierten Sprache eines Automaten die zugehörige Grammatik (M), • entwickeln zur Grammatik einer 	<p><i>Beispiele:</i></p> <p>reguläre Grammatik für Wörter mit ungerader Parität, Grammatik für Wörter, die bestimmte Zahlen repräsentieren,</p>

<p>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>	<p>regulären Sprache einen zugehörigen endlichen Automaten (M),</p> <ul style="list-style-type: none"> • modifizieren Grammatiken regulärer Sprachen (M), • entwickeln zu einer regulären Sprache eine Grammatik, die die Sprache erzeugt (M), • stellen endliche Automaten in Tabellen oder Graphen dar und überführen sie in die jeweils andere Darstellungsform (D), • ermitteln die Sprache, die ein endlicher Automat akzeptiert (D). • beschreiben an Beispielen den Zusammenhang zwischen Automaten und Grammatiken (D). 	<p>Satzgliederungsgrammatik</p> <p><i>Materialien: (s.o.)</i></p>
<p>3. Grenzen endlicher Automaten</p>		<p><i>Beispiele:</i></p> <p>Klammerausdrücke, $a^n b^n$ im Vergleich zu $(ab)^n$</p>

Unterrichtsvorhaben Q2-II:

Thema: Kommunikation und Interaktion 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: 16 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien, Materialien
<p>1. Daten in Netzwerken und Sicherheitsaspekte in Netzen sowie beim Zugriff auf Datenbanken</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>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erläutern Topologien, die Client-Server-Struktur und Protokolle sowie ein Schichtenmodell in Netzwerken (A), • analysieren und erläutern Eigenschaften und Einsatzbereiche symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselungsverfahren (A), • untersuchen und bewerten anhand von 	<p><i>Beispiel:</i> Chat-Client und -Server im lokalen Netzwerk</p> <p>oder</p> <p><i>Beispiel:</i> Malen im 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>Fallbeispielen die Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen, die Sicherheit von Informatiksystemen sowie die Einhaltung der Datenschutzbestimmungen und des Urheberrechts (A),</p> <ul style="list-style-type: none"> • untersuchen und bewerten Problemlagen, die sich aus dem Einsatz von Informatiksystemen ergeben, hinsichtlich rechtlicher Vorgaben, ethischer Aspekte und gesellschaftlicher Werte unter Berücksichtigung unterschiedlicher Interessenlagen (A), 	<p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben, Verschlüsselung Q1.5 - Zugriff auf Daten in Netzwerken</p> <p>(Download Q1-V.1)</p>
<p>2. Fallbeispiele zur Datenschutzproblematik und zum Urheberrecht</p>	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen bereitgestellte Informatiksysteme und das Internet reflektiert zum Erschließen, zur Aufbereitung und Präsentation fachlicher Inhalte (D). 	<p><i>Materialien:</i></p> <p><i>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q1 5 - Datenschutz beim Videocenter, Materialblatt-Datenschutzgesetz</i></p> <p>(Download Q1-V.2)</p>

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

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>1. Von-Neumann-Architektur und die Ausführung maschinennaher Programme</p> <p>a) prinzipieller Aufbau einer von Neumann-Architektur mit CPU, Rechenwerk, Steuerwerk, Register und Hauptspeicher</p> <p>b) einige maschinennahe Befehlen und ihre Repräsentation in einem Binär-Code, der in einem Register gespeichert werden kann</p> <p>c) Analyse und Erläuterung der Funktionsweise eines einfachen maschinennahen Programms</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Ausführung eines einfachen maschinennahen Programms sowie die Datenspeicherung auf einer „Von-Neumann-Architektur“ (A), • untersuchen und beurteilen Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen (A). 	<p><i>Beispiel:</i></p> <p>Addition von 4 zu einer eingegeben 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>(Download Q2-III.1)</p>
<p>2. Grenzen der Automatisierbarkeit</p> <p>a) Vorstellung des Halteproblems</p> <p>b) Unlösbarkeit des Halteproblems</p> <p>c) Beurteilung des Einsatzes von Informatiksystemen hinsichtlich prinzipieller Möglichkeiten und</p>		<p><i>Beispiel:</i> Halteproblem</p> <p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum</p>

prinzipieller Grenzen		Lehrplannavigator Unterrichtsvorhaben Q2.3 - Halteproblem (Download Q2-III.2)
-----------------------	--	---

Unterrichtsvorhaben Q2-IV:

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

Zeitbedarf: 10 Stunden

Ergänzung des Leistungsbewertungskonzepts für das Lernen auf Distanz

Mögliche Formen der Leistungsüberprüfung für den Distanzunterricht (Beispiele) im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“:

	analog	digital
mündlich	Präsentation von Arbeitsergebnissen <ul style="list-style-type: none">• über Telefonate	Präsentation von Arbeitsergebnissen <ul style="list-style-type: none">• über Audiodateien• Erklärvideos• Videosequenzen• im Rahmen von Videokonferenzen
schriftlich	<ul style="list-style-type: none">• Projektarbeiten• Lerntagebücher• Portfolios• Bilder• Plakate• Arbeitsblätter und Hefte	<ul style="list-style-type: none">• Projektarbeiten• Lerntagebücher• Portfolios• kollaborative Arbeitsaufträge• digitale Schaubilder• Blog-/Wikibeiträge• Bilder

**Stand Oktober 2020
(Fachkonferenz vom 29.09.2020)**
