

Schulinternes Curriculum Informatik zum Kernlehrplan für die Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe an der Hans-Ehrenberg-Schule

Das Fach ‚Informatik‘ wird an der Hans-Ehrenberg-Schule ab der Jahrgangsstufe 8 im Wahlpflichtbereich II (WP II) dreistündig unterrichtet. In der zweijährigen Laufzeit dieser Kurse wird in altersstufengerechter Weise unter anderem auf Grundlagen Algorithmik und auf Robotik eingegangen. Hinzu kommt der vertiefende Umgang mit Office-Programmen.

In der Jahrgangsstufe 7 wird ein für alle verpflichtender Kurs zum grundlegenden Umgang mit informatischen Systemen und Office-Programmen durchgeführt (*„Informationstechnische Grundbildung“ - ITG*), der jedoch nicht unmittelbar dem Fach ‚Informatik‘ zuzuordnen ist.

In der Sekundarstufe II bietet die Hans-Ehrenberg-Schule für die Schülerinnen und Schüler in allen Jahrgangsstufen jeweils Grundkurse in Informatik an.

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

Der Unterricht der Sekundarstufe II wird mit Hilfe der Programmiersprache Java durchgeführt. In der Einführungsphase kommen dabei zusätzlich didaktische Bibliotheken zum Einsatz, welche das Erstellen von grafischen Programmen erleichtert.

Durch projektartiges Vorgehen, offene Aufgaben und Möglichkeiten, Problemlösungen zu verfeinern oder zu optimieren, entspricht der Informatikunterricht der Oberstufe in besonderem Maße den Erziehungszielen, Leistungsbereitschaft zu fördern, ohne zu überfordern.

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Curriculum besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Jede Lehrkraft sollte Schülerinnen und Schülern Lerngelegenheiten ermöglichen, so dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von ihnen erfüllt werden können.

Das hier dargestellte schulinterne Curriculum gliedert sich in zwei Ebenen:

Das Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben gibt einen raschen Überblick über Unterrichtsvorhaben pro Schuljahr. In dem Raster sind das Thema des jeweiligen Vorhabens, die damit verknüpften Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkte des Vorhabens sowie Schwerpunktkompetenzen ausgewiesen. Die konkretisierenden Unterrichtsvorhaben führen weitere Kompetenzerwartungen auf und verdeutlichen vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen.

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Einführungsphase

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

I) Einführungsphase

Einführungsphase	
<p><u>Unterrichtsvorhaben E-I</u></p> <p>Thema: <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>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einzelrechner • Dateisystem • Internet • Einsatz von Informatiksystemen <p>Zeitbedarf: 6 Stunden</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben E-II</u></p> <p>Thema: <i>Grundlagen der objektorientierten Analyse, Modellierung und Implementierung anhand von grafischen Spielen und Simulationen</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> <ul style="list-style-type: none"> • Objekte und Klassen • Syntax und Semantik einer Programmiersprache <p>Zeitbedarf: 8 Stunden</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben E-III</u></p> <p>Thema: <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 	<p><u>Unterrichtsvorhaben E-IV</u></p> <p>Thema: <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

<ul style="list-style-type: none"> • 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>Zeitbedarf: 18 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Zeitbedarf: 18 Stunden</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben E-V</u></p> <p>Thema: <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>Zeitbedarf: 9 Stunden</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben E-VI</u></p> <p>Thema: <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 <p>Zeitbedarf: 15 Stunden</p>
<p>Summe Einführungsphase: 74</p>	

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Im Folgenden sollen die oben aufgeführten Unterrichtsvorhaben konkretisiert werden.

Die angeführten Beispiele, Medien und Materialien sind Vorschläge bzw. Hilfen. Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen sind möglich.

In der Einführungsphase werden die didaktische Bibliothek Greenfoot und GLOOP verwendet. Desweiteren wird mit der Lernumgebung BlueJ gearbeitet. Die folgenden Installationspakete und Dokumentationen stehen zur Verfügung:

BlueJ:

<http://www.bluej.org/>

Greenfoot:

<http://www.greenfoot.org/download>

GLOOP:

<http://www.brd.nrw.de/lerntreffs/informatik/structure/material/sek2/einfuehrungen/gloop.php>

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
1. Information, deren Kodierung und Speicherung (a) Informatik als Wissenschaft der Verarbeitung von Informationen	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none">• beschreiben und erläutern den Aufbau und	<i>Beispiel:</i> Textkodierung Kodierung und Dekodierung von Texten mit unbekanntem Zeichensätzen (z.B. Wingdings)

<p>(b) Darstellung von Informationen in Schrift, Bild und Ton</p> <p>(c) Speichern von Daten mit informatischen Systemen am Beispiel der Schulrechner</p> <p>(d) Vereinbarung von Richtlinien zur Datenspeicherung auf den Schulrechnern (z.B. Ordnerstruktur, Dateibezeichner usw.)</p>	<p>die Arbeitsweise singulärer Rechner am Beispiel der „Von-Neumann-Architektur“ (A),</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen die im Unterricht eingesetzten Informatiksysteme selbstständig, sicher, zielführend und verantwortungsbewusst (D), • nutzen das Internet zur Recherche, zum Datenaustausch und zur Kommunikation (K). 	<p><i>Beispiel:</i> Bildkodierung Kodierung von 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, Protokoll)</p> <p>(d) Richtlinien zum verantwortungsvollen Umgang mit dem Internet</p>		<p><i>Beispiel:</i> Rollenspiel zur Paketvermittlung im Internet 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>3. Aufbau informatischer Systeme</p> <p>(a) Identifikation typischer Komponenten informatischer Systeme und</p>		<p><i>Material:</i> Demonstrationshardware Durch Demontage eines Demonstrationsrechners entdecken</p>

<p>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>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 Greenfoot 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 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) Informatik 1, S. 14-26; Schöningh.</p>
<p>2. Analyse von Klassen didaktischer Lernumgebungen</p> <p>(a) Objektorientierte Programmierung als modularisiertes Vorgehen (Entwicklung von Problemlösungen auf Grundlage vorhandener Klassen)</p> <p>(b) Teilanalyse der Klassen der didaktischen</p>		<p><i>Materialien:</i> Dokumentation der didaktischen Bibliothek Greenfoot</p>

Lernumgebung Greenfoot		
3. Implementierung zweidimensionaler Szenen (a) Grundaufbau einer Java-Klasse (b) Konzeption einer Szene mit sichtbaren Objekten (c) Deklaration und Initialisierung von Objekten (d) Methodenaufrufe mit Parameterübergabe zur Manipulation von Objekteigenschaften		<i>Beispiel:</i> Schülerinnen und Schüler erstellen ein Programm, das geometrische Objekte auf dem Bildschirm darstellt. Informatik 1, S. 72-91, 98-110; Schöningh.

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 von Algorithmen, die durch Eingaben des Benutzers gesteuerte Animationen hervorrufen. Zunächst wird in Greenfoot gearbeitet, das in Anlehnung an das vorangegangene Unterrichtsvorhaben verschiedene Szenen darstellt, die lediglich aus Objekten bestehen, zu denen das didaktische System Klassen vorgibt. Einzelne Objekte der Szene werden animiert, um differenzierte Aufgabenstellungen zu lösen. Für die Umsetzung werden Kontrollstrukturen in Form von Schleifen und Verzweigungen benötigt und eingeführt.

Sind an einem solchen Beispiel im Schwerpunkt Schleifen und Verzweigungen eingeführt worden, sollen diese Konzepte an weiteren Beispielprojekten in GLOOP 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 (Roboter)</p> <p>(a) Kontinuierliche Verschiebung eines Objekts 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), 	<p><i>Beispiel:</i> Wurfspiel Die Schülerinnen und Schüler realisieren mit Objekten der Greenfoot-Umgebung verschiedene Aufgabenstellungen in vorgefertigten Labyrinthen.</p> <p><i>Materialien:</i> Informatik 1, S. 34-64; Schöningh.</p>
<p>2. Erstellen und Verwalten größerer Mengen einfacher grafischer Objekte (GLObjekte)</p> <p>(a) Erzeugung von Objekten mit Hilfe von</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ordnen Klassen, Attributen und Methoden ihren Sichtbarkeitsbereich zu (M), • modifizieren einfache Algorithmen und 	<p><i>Beispiel:</i> Hubschrauberlandeplatz Die Schülerinnen und Schüler realisieren einen runden Hubschrauberlandeplatz und eine Reihe</p>

<p>Zählschleifen (FOR-Schleife)</p> <p>(b) Verwaltung von Objekten 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>Programme (I),</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 der Syntax und Semantik einer Programmiersprache (I), • testen Programme schrittweise anhand von Beispielen (I), • interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I). 	<p>von Landmarkierungen, die in einem Feld verwaltet werden. Mit Hilfe der Landmarkierungen werden verschiedene Lauflichter realisiert.</p> <p><i>Beispiel: Schachbrett</i> Die Schülerinnen und Schüler realisieren mit Hilfe mehrerer Quader ein Schachbrett.</p> <p><i>Beispiel: Magischer Würfel</i> Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen großen Würfel, der aus mehreren kleineren, farbigen Würfeln besteht.</p> <p><i>Materialien:</i> Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator - Kontrollstrukturen(Download EF-III.2)</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 GLObjekten zeigen mit Hilfe eines Implementationsdiagramms</p> <p>(b) Implementierung eigener Methoden mit und ohne Parameterübergabe</p> <p>(c) Realisierung von Zustandsvariablen</p> <p>(d) Thematisierung des Geheimnisprinzips</p>		<p><i>Beispiel: Kerzensimulation</i> Die Schülerinnen und Schüler modellieren und erstellen eine Klasse, mit deren Hilfe Kerzen simuliert werden können. Eine Kerze kann angezündet und gelöscht werden. Abgesehen davon brennen Kerzen abhängig von ihrer Dicke unterschiedlich schnell ab.</p> <p><i>Beispiel: Uhren</i> Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine Simulation mehrerer Uhren für verschiedene Zeitzeonen.</p>

<p>und des Autonomitätsprinzips von Objekten</p> <p>(e) Animation mit Hilfe des Aufrufs von selbstimplementierten Methoden</p> <p>(f) Vertiefung: Weitere Projekte</p>		<p><i>Beispiel:</i> Ampeln</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine Ampelkreuzung mit mehreren Ampelanlagen an einem Bahnübergang.</p> <p><i>Materialien:</i></p> <p>Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator – Eigene Klassen (Download EF-III.3)</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 GLOOP-Objektselektion mit der Maus</p> <p>(b) Einführung der Klasse GLObjekt als Oberklasse aller sichtbaren Objekte in GLOOP</p> <p>(c) 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), • 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), 	<p><i>Beispiel:</i> Seifenblasen Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ein Spiel, bei dem Seifenblasen über den Bildschirm schweben und durch anklicken mit der Maus zum Zerplatzen gebracht werden können.</p> <p><i>Beispiel:</i> Sonnensystem Die Schülerinnen und Schüler entwickeln eine Simulation des Sonnensystems bei der Daten zum angeklickten Planeten ausgegeben werden.</p> <p><i>Materialien:</i> -</p>
<p>2. Entwicklung eines Spiels mit der Notwendigkeit von Kollisionskontrollen zwischen zwei oder mehr grafischen Objekten</p>		<p><i>Beispiel:</i> Ufospiel Die Schülerinnen und Schüler entwickeln die Simulation eines Ufos, das Asteroiden ausweichen soll mit denen eine Kollision</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>	<ul style="list-style-type: none"> • 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>möglich ist.</p> <p><i>Beispiel:</i> Billardkugeln Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ein Spiel, bei dem tickende Billardkugeln mit einer beweglichen Box eingefangen werden sollen.</p> <p><i>Beispiel:</i> Autospiel 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> Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator – Assoziationen (Download EF-IV.1)</p> <p>Informationsblatt: Implementationsdiagramme(Download EF-IV.2)</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>(a) Analyse und Erläuterung einer Basisversion der grafischen Klasse</p> <p>(b) Realisierung von grafischen Erweiterungen zur Basisklasse mit und ohne Vererbung</p>		<p><i>Beispiel:</i> Schneemann Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine Simulation von Schneemännern, die unterschiedliche Kopfbedeckungen tragen.</p> <p><i>Materialien:</i> Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator – Vererbung (Download EF-IV.3)</p>

<p>(Implementationsdiagramm und Quellcode)</p> <p>(c) Verallgemeinerung und Reflexion des Prinzips der Vererbung am Beispiel der Spezialisierung</p>		
<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 (abstrakten) Oberklasse</p>		<p><i>Beispiel:</i> Flummibälle Die Schülerinnen und Schüler entwickeln eine Simulation von Flummibällen, bei der unterschiedliche Bälle unterschiedliche Bewegungen durchführen.</p> <p><i>Beispiel:</i> Weihnachtsbaum Die Schülerinnen und Schüler entwickeln eine Simulation eines Weihnachtsbaums mit Hilfe einer abstrakten Klasse Schmuck.</p> <p><i>Materialien:</i> Ergänzungsmaterialien zum Lehrplannavigator – Vererbung (Download EF-IV.4)</p>

Unterrichtsvorhaben EF-V

Thema: Such- und Sortieralgorithmen anhand kontextbezogener Beispiele

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

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

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

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

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

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

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,	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none">beurteilen die Effizienz von Algorithmen am Beispiel von Sortierverfahren hinsichtlich Zeit und Speicherplatzbedarf (A),	<i>Beispiel:</i> Sortieren mit Waage Die Schülerinnen und Schüler bekommen die Aufgabe, kleine, optisch identische Kunststoffbehälter aufsteigend nach ihrem Gewicht zu sortieren. Dazu steht ihnen eine Balkenwaage zur Verfügung, mit deren Hilfe sie

<p>Bundesligatabelle, usw.) (b) Vergleich zweier Elemente als Grundlage eines Sortieralgorithmus (c) Erarbeitung eines Sortieralgorithmus durch die Schülerinnen und Schüler</p>	<ul style="list-style-type: none"> entwerfen einen weiteren Algorithmus zum Sortieren (M), analysieren Such- und Sortieralgorithmen und wenden sie auf Beispiele an (D). 	<p>das Gewicht zweier Behälter vergleichen können.</p> <p><i>Materialien:</i> Computer science unplugged – Sorting Algorithms, URL: www.csunplugged.org/sorting-algorithms abgerufen: 15.08. 2014</p>
<p>2. Systematisierung von Algorithmen und Effizienzbetrachtungen</p> <p>(a) Formulierung (falls selbst gefunden) oder Erläuterung von mehreren Algorithmen im Pseudocode (auf jeden Fall: Sortieren durch Vertauschen, Sortieren durch Auswählen)</p> <p>(b) Anwendung von Sortieralgorithmen auf verschiedene Beispiele</p> <p>(c) Bewertung von Algorithmen anhand der Anzahl der nötigen Vergleiche</p> <p>(d) Variante des Sortierens durch Auswählen (Nutzung eines einzigen oder zweier Felder bzw. lediglich eines einzigen zusätzlichen Ablageplatzes oder mehrerer neuer Ablageplätze)</p> <p>(e) Effizienzbetrachtungen an einem konkreten Beispiel bezüglich der Rechenzeit und des Speicherplatzbedarfs</p> <p>(f) Analyse des weiteren Sortieralgorithmus</p>		<p><i>Beispiele:</i> Sortieren durch Auswählen, Sortieren durch Vertauschen, Quicksort Quicksort ist als Beispiel für einen Algorithmus nach dem Prinzip <i>Teile und Herrsche</i> gut zu behandeln. Kenntnisse in rekursiver Programmierung sind nicht erforderlich, da eine Implementierung nicht angestrebt wird.</p> <p><i>Materialien:</i> Computer science unplugged – Sorting Algorithms, URL: www.csunplugged.org/sorting-algorithms abgerufen: 15.08. 2014</p>

(sofern nicht in Sequenz 1 und 2 bereits geschehen)		
<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>(c) Effizienzbetrachtungen zur binären Suche</p>		<p><i>Beispiel:</i> Simulationsspiel zur binären Suche nach Tischtennisbällen Mehrere Tischtennisbälle sind nummeriert, sortiert und unter Bechern verdeckt. Mit Hilfe der binären Suche kann sehr schnell ein bestimmter Tischtennisball gefunden werden.</p> <p><i>Materialien:</i> Computer science unplugged – Searching Algorithms, URL: www.csunplugged.org/searching-algorithms, abgerufen: 15.08. 2014</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 (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>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 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> Schülerinnen und Schüler recherchieren selbstständig im Internet, in der Schulbibliothek, in öffentlichen Bibliotheken, usw.</p>

<p>(b) Vorstellung und 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 Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten Fallbeispiele aus ihrer eigenen Erfahrungswelt oder der aktuellen Medienberichterstattung.</p> <p><i>Materialien:</i> Materialblatt zum Bundesdatenschutzgesetz (Download EF-VI.1)</p>

Stand: 15.08.2014