

**Schulinterner Lehrplan für die gymnasiale Oberstufe
am Jan-Joest-Gymnasium der Stadt Kalkar**

Informatik

(Stand: März 2014)

(Ergänzungen: Juni 2014)

Einführungsphase

Thema:

Einführung in die Nutzung von Informatiksystemen und in grundlegende Begrifflichkeiten

(E I)

Inhaltliche Schwerpunkte / Unterrichtssequenzen	Zentrale Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">- Argumentieren- Darstellen und Interpretieren- Kommunizieren	Erläuterungen / Empfehlungen
<p>Grundlagen informatorischen Arbeitens Informatiksysteme Arbeitsumgebung im schulischen Rechnernetz</p> <ul style="list-style-type: none">• Anmeldung, Zugriffsrechte• Dateisystem <p>Geschichtliche Entwicklung der Informatik</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none">• nutzen die im Unterricht eingesetzten Informatiksysteme selbständig und verantwortungsbewusst (D)• beschreiben und erläutern den Aufbau und die Arbeitsweise singulärer Rechner (A)• erläutern Grundlagen der Geschichte der digitalen Datenverarbeitung (Von-Neumann-Architektur)(A)• nutzen das Internet zur Recherche und zum Datenaustausch (K)	<p>Das erste Unterrichtsvorhaben soll eine allgemeine Einführung in das Fach Informatik darstellen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass manche Schülerinnen und Schüler das Fach Informatik in der Einführungsphase neu kennenlernen, so dass zu Beginn Grundlagen des Faches behandelt werden müssen. Einige Schülerinnen und Schüler haben evtl. Vorkenntnisse aus der Sek. I (Differenzierungskurs Mathematik / Informatik). Somit ist u. U. eine sehr heterogene Zusammensetzung der Grundkurse in der Einführungsphase gegeben. Neben unterschiedlichen Vorerfahrungen sind oft auch unterschiedliche (geschlechtsspezifische) Herangehensweisen zu berücksichtigen.</p>

Thema:
Grundlagen der objektorientierten Analyse, Modellierung und Implementierung
(E II)

Inhaltliche Schwerpunkte / Unterrichtssequenzen	Zentrale Kompetenzen - Modellieren - Implementieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren	Erläuterungen / Empfehlungen
Daten und ihre Strukturierung <ul style="list-style-type: none"> • Objekte und Klassen • Syntax und Semantik einer Programmiersprache 	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • ermitteln bei einfachen Problemstellungen Objekte, Eigenschaften und Operationen von Objekten, Beziehungen zwischen Objekten (M) • modellieren Klassen mit ihren Attributen und Methoden (M) • implementieren einfache Algorithmen in einer Programmiersprache (I) • beschreiben Objekte und Klassen (D) • analysieren ihrer Modellierung (D) 	Die objektorientierte Programmierung ist zentraler Bestandteil des Informatikunterrichts der Einführungsphase. Bei diesem Unterrichtsvorhaben sollen grundlegende Begriffe der Objektorientierung und Modellierungswerkzeuge (Objektkarten, Klassendiagramme, Beziehungsdiagramme) eingeführt werden. Bei der Implementierung von Algorithmen ist schwerpunktmäßig die Programmiersprache „Java“ vorgesehen. (Für die Abituraufgaben im Zentralabitur 2017 sind Aufgaben in der Sprache „Java“ vorgesehen.) Als Exkurs sind weitere Programmiersprachen möglich.(z. B. in Anknüpfung an „Pascal“ aus der Sek I können Grundlagen in „Delphi“ vermittelt und für vergleichende Implementationen bzw. Vertiefungen herangezogen werden.)

Thema:

Grundlagen der objektorientierten Programmierung und algorithmischer Strukturen in Java
(E III)

Inhaltliche Schwerpunkte / Unterrichtssequenzen	Zentrale Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">- Argumentieren- Modellieren- Implementieren- Darstellen und Interpretieren- Kommunizieren und Kooperieren	Erläuterungen / Empfehlungen
Daten und ihre Strukturierung <ul style="list-style-type: none">• Objekte und Klassen Algorithmen <ul style="list-style-type: none">• Analyse und Entwurf einfacher Algorithmen• Implementierung einfacher Algorithmen Formale Sprachen und Automaten <ul style="list-style-type: none">• Syntax und Semantik einer Programmiersprache	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none">• analysieren und beschreiben Algorithmen und Programme(A)• entwerfen einfache Algorithmen und stellen sie umgangssprachlich und graphisch dar (M)• implementieren Algorithmen unter Beachtung von Syntax und Semantik der Programmiersprache(I)• verwenden Variablen, Wertzuweisungen, Methodenaufrufe (I)• beschreiben und interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I, D)	Im Rahmen der Bearbeitung von algorithmischen Grundstrukturen lassen sich hier gut „Bewegungsanimationen“ realisieren. Z. B. können einfache Spiele in Form von Projektarbeiten entwickelt werden. Verzweigungen und Schleifen lassen sich hier schwerpunktmäßig einführen.

Thema:

Algorithmische Strukturen: Such- und Sortieralgorithmen
(E IV)

Inhaltliche Schwerpunkte / Unterrichtssequenzen	Zentrale Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">- Argumentieren- Modellieren- Darstellen und Interpretieren- Kommunizieren und Kooperieren	Erläuterungen / Empfehlungen
Algorithmen zum Suchen und Sortieren <ul style="list-style-type: none">• Bubblesort, Quicksort• Binäres Suchen	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none">• beschreiben Such- und Sortierverfahren(D)• beurteilen die Effizienz von Sortierverfahren hinsichtlich Zeit und Speicherplatzbedarf (A)	Das Unterrichtsvorhaben bezieht sich auf die Erarbeitung von Sortier- und Suchalgorithmen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Algorithmen selbst und nicht auf deren Implementation in einer Programmiersprache. Die Implementation der Such- und Sortierverfahren wird in der Qualifikationsphase verstärkt behandelt.

Thema:

Geschichte der digitalen Datenverarbeitung / Wirkungen der Automatisierung
(E V)

Inhaltliche Schwerpunkte / Unterrichtssequenzen	Zentrale Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">- Argumentieren- Darstellen und Interpretieren- Kommunizieren und Kooperieren	Erläuterungen / Empfehlungen
<p>Mögliche Themen zur Erarbeitung in Kleingruppen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Geschichte der Rechentechnik• Stellenwertsysteme• Geschichte der Kryptographie• Auswirkungen der Digitalisierung• Datenschutz	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none">• nutzen das Internet zur Recherche, zum Datenaustausch und zur Kommunikation (K)• erarbeiten selbständig wesentliche Grundlagen der Geschichte der digitalen Datenverarbeitung• nehmen selbständig sinnvolle Eingrenzungen ihres Themas vor• kennen und verwenden grundlegende Methoden, zur Beschaffung, Bearbeitung, Strukturierung und Präsentation von Information (A, K)	<p>Diese Unterrichtssequenz kann den Abschluss der Themen der Einführungsphase bilden. (Einzelne Themen lassen sich jedoch auch als Ergänzung in Form von Kurzreferaten zu einem früheren Zeitpunkt einfügen, z.B. „Aufbau und Funktion des von-Neumann-Rechners“.)</p> <p>Schwerpunktmäßig sollen die Schülerinnen und Schüler selbständig informatische Themenbereiche aus dem Kontext der Geschichte der Datenverarbeitung bearbeiten. Die hier vorgestellten Themen sollen in der Qualifikationsphase aufgegriffen und dort vertiefend behandelt werden.</p>

**Schulinterner Lehrplan für die gymnasiale Oberstufe
am Jan-Joest-Gymnasium der Stadt Kalkar**

Informatik

(Stand Februar 2015)

(Ergänzungen Juni 2015)

Qualifikationsphase / Grundkurs

Thema:*Wiederholung und Erweiterung der objektorientierten Modellierung und Programmierung***(Q1-I)**

Inhaltliche Schwerpunkte / Unterrichtssequenzen	Zentrale Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">- Argumentieren- Darstellen und Interpretieren- Kommunizieren- Modellieren	Erläuterungen / Empfehlungen
<p>Daten und ihre Strukturierung</p> <ul style="list-style-type: none">• Analyse der Problemstellung• Analyse der Modellierung (Implementationsdiagramme)• Erweiterung der Modellierung im Implementationsdiagramm (Vererbung, abstrakte Klasse)• Kommunikation zwischen (mind.) zwei Objekten• Dokumentation von Klassen	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none">• analysieren und erläutern objektorientierte Modellierungen (A)• modellieren Klassen mit ihren Attributen und Methoden und ihren Assoziationsbeziehungen (M)• implementieren Klassen in einer Programmiersprache unter Nutzung von dokumentierten Klassenbibliotheken (I)• nutzen Syntax und Semantik einer Programmiersprache (Java) bei der Implementation und Analyse von Programmen (I)• stellen Klassen und ihre Beziehungen in Diagrammen graphisch dar (D)	<p>Für das anstehende Unterrichtsvorhaben können folgende Leitfragen formuliert werden: Wie modelliert und implementiert man zu einer Problemstellung in einem geeigneten Anwendungskontext Klassen mit ihren Attributen, Methoden und Beziehungen? Die Schülerinnen und Schüler sollen exemplarisch Klassen und ihre Methoden dokumentieren und in einem Implementationsdiagramm darstellen. Dabei kann der Nachrichtenaustausch zwischen zwei Objekten verdeutlicht werden. Beispiel: „Tannenbaum“: Ein Tannenbaum soll mit verschiedenen Arten von Schmuckstücken versehen werden, die durch unterschiedliche geometrische Objekte dargestellt werden. (Auf- und Abschnücken)</p>

Thema:

Modellierung und Implementierung von Anwendungen mit dynamischen, linearen Datenstrukturen

(Q1- II)

Inhaltliche Schwerpunkte / Unterrichtssequenzen	Zentrale Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">- Modellieren- Implementieren- Darstellen und Interpretieren- Kommunizieren und Kooperieren	Erläuterungen / Empfehlungen
<p>Die Datenstrukturen Schlange, Stapel und lineare Liste im Anwendungskontext unter Nutzung der Klassen Queue, Stack und List</p> <ul style="list-style-type: none">• Analyse der Problemstellung, Ermittlung von Objekten, ihren Eigenschaften und Operationen• Erarbeitung der Funktionalität der Klassen Queue, Stack und List• Modellierung und Implementierung der Anwendung unter Verwendung der Objekte der Klasse Queue, Stack und List	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none">• Erläutern Operationen dynamischer Datenstrukturen (A)• Analysieren und erläutern Algorithmen und Programme (A)• Implementieren Algorithmen (iterative und rekursive) unter Verwendung von dynamischen Datenstrukturen (I)• Ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen sowie lineare und nichtlineare Datensammlungen zu (M)	<p>In verschiedenen Anwendungskontexten soll die Verwaltung von Daten in Schlangen, Stapeln oder Listen vertieft werden. Die Modellierungen werden dabei in Entwurfs- und Implementationsdiagrammen dargestellt. Beispiele: „Patientenwarteschlangen“; „Kisten stapeln“; „Rangierbahnhof“</p>

Thema:*Suchen und Sortieren in linearen Datenstrukturen***(Q1- III)**

Inhaltliche Schwerpunkte / Unterrichtssequenzen	Zentrale Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">- Argumentieren- Modellieren- Implementieren- Darstellen und Interpretieren- Kommunizieren und Kooperieren	Erläuterungen / Empfehlungen
<p>Suchen von Daten in Listen und Arrays</p> <ul style="list-style-type: none">• Lineare Suche in Listen und in Arrays• Binäre Suche in Arrays als Beispiel für rekursives Problemlösen• Betrachtung der Suchverfahren hinsichtlich ihrer Effizienz• Entwicklung und Implementierung von iterativen und rekursiven Sortierverfahren	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none">• analysieren und erläutern Algorithmen und Programme (A)• implementieren iterative und rekursive Algorithmen auch unter Verwendung von dynamischen Datenstrukturen (I)• implementieren und erläutern Such- und Sortierverfahren (I)• vergleichen die verschiedenen Sortierverfahren und beurteilen deren Effizienz (A, K)	<p>Die Leitfrage für das Unterrichtsvorhaben lautet: Wie kann man gespeicherte Informationen günstig (wieder-)finden?</p> <p>Verschiedenen Sortierverfahren werden entwickelt, implementiert und hinsichtlich Speicherbedarf und Anzahl der Vergleichsoperationen miteinander verglichen. Die Implementation von Quicksort wird analysiert und erläutert. Es bieten sich graphische Darstellungen der rekursiven Abarbeitung der Methodenaufrufe an.</p>

Thema:*Modellierung und Nutzung von relationalen Datenbanken***(Q1- IV)**

Inhaltliche Schwerpunkte / Unterrichtssequenzen	Zentrale Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">- Argumentieren- Modellieren- Darstellen und Interpretieren- Kommunizieren und Kooperieren	Erläuterungen / Empfehlungen
<p>Aufbau und Nutzung von Datenbanken und Grundbegriffe</p> <ul style="list-style-type: none">• Entwicklung und Fragestellung zur vorhandenen Datenbank• Analyse der Struktur der vorgegebenen Datenbank und Erarbeitung der Begriffe Tabelle, Attribut, Datensatz, Datentyp, Primärschlüssel, Fremdschlüssel, Datenbankschema• Analyse von SQL-Abfragen und Erarbeitung der Sprachelemente von SQL <p>Entity-Relationship-Diagramm</p> <ul style="list-style-type: none">• Ermittlung von Entitäten, zugehörigen Attributen, Relationen in Anwendungssituationen• Modifizierung von Datenbankmodellierungen	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none">• erläutern Eigenschaften und Aufbau von Datenbanksystemen unter dem Aspekt der sicheren Nutzung (A)• erläutern und analysieren die Syntax und Semantik der Datenbankabfrage (A)• ermitteln für anwendungsbezogene Problemstellungen Primär- und Sekundärschlüssel, Entitäten und zugehörige Attribute• modellieren zu einem Entity-Relationship-Diagramm ein relationales Datenbankschema (M)• überführen Datenbankschemata in vorgegebene Normalformen	<p>Ausgehend von einer vorhandenen Datenbank entwickeln Schülerinnen und Schüler für sie relevante Fragestellungen, die mit dem vorhandenen Datenbestand beantwortet werden sollen. Dazu wird eine vorhandene Datenbank analysiert, grundlegende Begriffe für Datenbanksysteme werden erarbeitet und notwendige SQL-Abfragen behandelt.</p> <p>Beispiel: „Online-Buchungssystem“</p>

Thema:*Sicherheit und Datenschutz in Netzstrukturen***(Q1- V)**

Inhaltliche Schwerpunkte / Unterrichtssequenzen	Zentrale Kompetenzen - Argumentieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren	Erläuterungen / Empfehlungen
<p>Daten in Netzwerken und Sicherheitsaspekte in Netzen beim Zugriff auf Datenbanken</p> <ul style="list-style-type: none">• Verschlüsselungen – Vertraulichkeit, Integrität, Authentizität in Netzwerken sowie symmetrische und asymmetrische Verschlüsselungsverfahren (Cäsar-Verschlüsselung, Vigenère-, RSA-Verfahren) als Methoden Daten im Netz verschlüsselt zu übertragen• Beschreibung eines Datenbankzugriffs im Netz (Client-Server-Struktur zur Klärung eines Datenbankzugriffs)	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none">• nutzen das Internet zur Recherche, zum Datenaustausch und zur Kommunikation (K)• analysieren und beschreiben Verschlüsselungsverfahren (A)• erläutern Eigenschaften und Einsatzbereiche symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselungsverfahren (A)• nutzen bereitgestellte Informatiksysteme und das Internet reflektiert zum Erschließen und zur Aufbereitung sowie zur Präsentation fachlicher Inhalte (D)	<p>Im Anschluss an das Unterrichtsvorhaben „Datenbanken“ werden Datenbankzugriff aus dem Netz, Topologie von Netzwerken, eine Client-Server-Struktur, Sicherheitsaspekte beim Zugriff auf Datenbanken und verschiedene Verschlüsselungsverfahren analysiert und erläutert</p>

Thema:

Modellierung und Implementierung von Anwendungen mit dynamischen nichtlinearen Datenstrukturen

(Q2- I)

Inhaltliche Schwerpunkte / Unterrichtssequenzen	Zentrale Kompetenzen - Argumentieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren / - Implementieren	Erläuterungen / Empfehlungen
<p>Analyse von Baumstrukturen in verschiedenen Kontexten</p> <ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe (Grad, Tiefe, Höhe, Blatt Teilbaum)• Aufbau und Darstellung von binären Bäumen anhand von Baumstrukturen in verschiedenen Sachzusammenhängen <p>Die Datenstruktur Binärbaum unter Nutzung der Klasse „BinaryTree“</p> <ul style="list-style-type: none">• Operationen der Klasse „BinaryTree“• Traversierungsverfahren bei Binärbäumen (Pre-, Post- und Inorder-Verfahren) <p>Die Datenstruktur „binärer Suchbaum“</p> <ul style="list-style-type: none">• Modellierung eines Entwurfsdiagramms und Entwicklung eines Implementationsdiagramms• Graphische Darstellung eines binären Suchbaumes• Die Klasse „BinarySearchTree“	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none">• erläutern Operationen dynamischer (linearer und nichtlinearer) Datenstrukturen (A)• analysieren und erläutern Algorithmen und Programme (A)• beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A)• verwenden bei der Modellierung geeigneter Problemstellungen die Möglichkeiten der Vererbung, der Polymorphie (M)• implementieren iterative und rekursive Algorithmen auch unter Verwendung von dynamischen Datenstrukturen (I)• stellen iterative und rekursive Algorithmen umgangssprachlich und graphisch dar (D,K)• modifizieren Programme (I)	<p>Nach der Behandlung von linearen Datenstrukturen soll untersucht werden, wie Daten im Anwendungskontext mit Hilfe binärer Baumstrukturen verwaltet werden können. Vor- und Nachteile der Suchbäume bei der Verwaltung von Daten werden thematisiert.</p> <p>Beispiele für die Verwendung von binären Baumstrukturen:</p> <ul style="list-style-type: none">• „Termbaum“ (Aufbau von Termen mit Hilfe von Bäumen),• „Ahnenbaum“• „Entscheidungsbaum“

Thema:*Endliche Automaten und formale Sprachen***(Q2-II)**

Inhaltliche Schwerpunkte / Unterrichtssequenzen	Zentrale Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">- Argumentieren- Darstellen und Interpretieren- Modellieren	Erläuterungen / Empfehlungen
<p>Endliche Automaten</p> <ul style="list-style-type: none">• Untersuchen, Darstellung und Entwicklung endlicher Automaten <p>Entwicklung von Grammatiken regulärer Sprachen</p> <ul style="list-style-type: none">• Erarbeitung der formalen Darstellung regulärer Grammatiken• Entwicklung von endlichen Automaten zur Erkennung regulärer Sprachen• Entwicklung regulärer Grammatiken zu endlichen Automaten <p>Deterministische - und Nichtdeterministische Automaten</p> <p>Grenzen 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)• entwickeln zu einer gegebenen Problemstellung endliche Automaten (M)• entwickeln zu einer akzeptierten Sprache eines Automaten die zugehörige Grammatik (M)• stellen endliche Automaten als Graphen oder in Tabellen dar und überführen sie in die jeweils andere Darstellungsform (D)	<p>Bei diesem Unterrichtsvorhaben geht es im Wesentlichen darum, endliche Automaten in verschiedenen alltäglichen Kontexten bzw. bei informatorischen Problemstellungen zu modellieren. Zudem sollen Zusammenhänge zwischen formalen Sprachen, regulären Grammatiken und endlichen Automaten aufgezeigt werden.</p> <p>Beispiele: „Cola-Automat“, „Geldspielautomat“, Akzeptoren</p>

Thema:*Prinzipielle Arbeitsweise eines Computers und Grenzen der Automatisierbarkeit***(Q2-III)**

Inhaltliche Schwerpunkte / Unterrichtssequenzen	Zentrale Kompetenzen - Argumentieren - Kommunizieren	Erläuterungen / Empfehlungen
<p>Von-Neumann-Architektur</p> <ul style="list-style-type: none">• prinzipieller Aufbau einer Von – Neumann-Architektur (mit CPU, Rechenwerk, Steuerwerk, Register, Hauptspeicher)• Funktionsweise eines einfachen maschinennahen Programms <p>Grenzen der Automatisierbarkeit</p> <ul style="list-style-type: none">• Möglichkeiten und Grenzen beim Einsatz von Informatiksystemen	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none">• erläutern Grundlagen der Geschichte der digitalen Datenverarbeitung (Von-Neumann-Architektur)(A)• erläutern die Ausführung eines einfachen maschinennahen Programms (A)• untersuchen und beurteilen Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen (A)• nutzen das Internet zur Recherche und zum Datenaustausch (K)	<p>Zentrale Fragestellungen:</p> <p>Was sind die strukturellen Hauptbestandteile eines Computers und wie kann man sich die Ausführung eines maschinennahen Programms mit diesen Komponenten vorstellen?</p> <p>Wo liegen Grenzen von Informatiksystemen, welche Möglichkeiten bieten sie?</p>