

Eckpunkte zum neuen Rahmenplan Informatik SekII

Vorbemerkung

Die beabsichtigte Neuordnung der gymnasialen Oberstufe in Berlin hat Auswirkungen auf die organisatorische und inhaltliche Gestaltung des Informatikunterrichts in der Sekundarstufe II. Dies erfordert einen neuen Rahmenplan. Im Folgenden werden die Modifikationen beschrieben, die in der Rahmenplangruppe Informatik (Sek II) erarbeitet wurden. Da der gültige Rahmenplan vor ca. 10 Jahren erstellt wurde, sind bei den Änderungen auch Erfahrungen mit dem gültigen Plan, der technisch-wissenschaftliche Fortschritt sowie neue Entwicklungen in der Fachdidaktik Informatik berücksichtigt worden.

Inzwischen wird an einer Reihe von Berliner Schulen der Leistungskurs Informatik angeboten, darüber hinaus ist es nach der Umgestaltung der Oberstufe auch möglich, Seminarkurse durchzuführen. Die hierfür notwendigen Ergänzungen wurden ebenfalls eingearbeitet.

Es ist beabsichtigt, zum Schuljahr 2004/05 einen neuen Rahmenplan Informatik in der Gymnasialen Oberstufe in Kraft zu setzen. Die Kolleginnen und Kollegen, die in Berlin Informatik unterrichten oder an der Lehrerfort- und Weiterbildung in diesem Fach beteiligt sind, werden ausdrücklich ermuntert, Stellungnahmen zum bisherigen Rahmenplan und den hier beschriebenen Veränderungen zu formulieren, damit dies in die Arbeit der Rahmenplankommission einfließen kann.

Die Änderungen zum gültigen Rahmenplan im Überblick

1. Das Fach Informatik darf in der gymnasialen Oberstufe (sowohl im Grundkurs als auch im Leistungskurs) weiterhin nur mit Zustimmung der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport angeboten, eingerichtet und durchgeführt werden (§ 3 (8) VO-GO neu). Anträge sind wie bisher an die Fachaufsicht Informatik (z. Hd. H. Witten, Walther-Rathenau-OG) zu richten. Nähere Informationen zum Genehmigungsverfahren werden in einem gesonderten Schreiben gegeben.
2. Die bisherige Vorschrift, dass Unterricht für Schüler mit Vorkenntnissen und für Schüler ohne Vorkenntnisse getrennt zu führen ist (§ 39 (1) VO-GO alt) ist ersatzlos gestrichen worden. Das bedeutet, dass auch Schüler, die in der Mittelstufe den Wahlpflichtunterricht Informatik besucht haben, bereits zu Beginn der 11. Klasse an Informatikgrund- und -leistungskursen teilnehmen können bzw. müssen, falls sie Informatik als 2., 3. oder 4. Prüfungsfach wählen wollen (Wegfall der sog. "Lückeproblematik"). Aus dieser Änderung ergeben sich höhere Anforderungen an die erforderlichen didaktischen Maßnahmen zur Binnendifferenzierung.
3. Die Möglichkeiten für die Gestaltung des Einstiegsunterrichts wurden erheblich erweitert, die Zahl der verplanten Unterrichtsstunden wurden gegenüber dem gültigen Rahmenplan entsprechend verringert. Der bisher vorgeschriebene Einstieg über die Dekonstruktion eines mäßig komplexen Systems ist weiterhin möglich, aber nicht mehr verpflichtend.
4. Im Leistungskurs kann der Einstieg mit einer applikativen, nicht-prozeduralen Programmiersprache (funktional oder logisch) erfolgen. Auch wenn dieser Weg nicht gewählt wird, ist die Behandlung eines nicht-imperativen Sprachparadigmas im Leistungskurs verpflichtend. Unabhängig davon ist die Datenbanksprache SQL sowohl im Grund- als auch im Leistungskurs zu behandeln.
5. Die Anwendung eines Datenbanksystems und die Datenschutzproblematik sind jetzt für das erste Unterrichtsjahr als Thema vorgeschrieben. Da im Grundkursbereich Informatik häufig nur für ein Jahr belegt wird, sollen diese wichtigen Gebiete schon in diesem Zeit-

raum behandelt werden. Dafür entfällt die Verpflichtung, im Informatikunterricht Software zur Bürokommunikation (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation etc.) zu behandeln, da diese bereits in der ITG Unterrichtsgegenstand sind.

6. Das zweite Unterrichtsjahr „Grundlagen großer Programmsysteme“ musste stark gekürzt werden, das ursprünglich zweite Unterrichtsjahr wurde Gegenstand des Kurses in-2. Dazu wurde das Thema Datenbanken und Datenschutz ins erste Unterrichtsjahr verlegt (s.o.); die speziellen Algorithmen sollen teilweise in die Konstruktionsphase der Kurzprojekte integriert werden. Im Leistungskurs werden die speziellen Algorithmen in vollem Umfang unterrichtet. Die Beschränkung auf die Konstruktion eines Programms zur Dateiverwaltung entfällt.
7. Die Kursinhalte des bisherigen 3. Unterrichtsjahres wurden vertauscht: Wahlthemen sind künftig der Unterrichtsgegenstand des Kurses in-3, mit dem Projekt schließt die Kursphase in in-4 ab. Die Wahlmöglichkeiten für das Vertiefungsgebiet wurden erheblich erweitert. Im Grundkurs wird es möglich sein, in diesem Semester zwei Themen zu behandeln, im Leistungskurs sind zwei Vertiefungsgebiete verpflichtend. Unter diesen zwei Gebieten muss im Leistungskurs eines der Themen theoretische Informatik oder Kryptologie sein. Im Grundkurs kann auch die nicht-imperative (logische oder funktionale) Programmierung als Vertiefungsgebiet gewählt werden, im Leistungskurs ist dieses Thema integriert im übrigen Unterricht zu behandeln und kann daher nicht noch einmal Gegenstand dieses Semesters sein.
8. Die Leistungskurse werden als vertiefte und erweiterte Grundkurse verstanden. In diesem Sinn finden sich an den entsprechenden Stellen Hinweise.
9. Objektorientierung ist in der Informatik inzwischen eine weitgehend selbstverständliche Basistechnik, ähnlich wie seit vielen Jahren die strukturierte Programmierung. Auch in der aktuellen Diskussion in der Fachdidaktik der Informatik spielt das objektorientierte Modellieren eine prominente Rolle. Insofern sollte ein zeitgemäßer Informatikunterricht Einsichten in die Grundlagen der Objektorientierung vermitteln.
10. Mögliche Themen und Inhalte für an das Fach Informatik angebundene Seminarkurse orientieren sich an den Vertiefungsgebieten. Dabei muss durch innerschulische Absprachen sichergestellt werden, dass Schüler nicht das gleiche Thema im Vertiefungsgebiet und im Seminarkurs bearbeiten.

Organisation des Informatik-Unterrichts in der Sekundarstufe II

Der Informatikunterricht kann in der gymnasialen Oberstufe begonnen, aber auch schon im Wahlpflichtbereich der Klassen 9 und 10 besucht werden.

Im 1. Halbjahr der E-Phase (Kurs in-0) sind ggf. unterschiedliche Vorerfahrungen bei den Schülern durch geeignete Maßnahmen der Binnendifferenzierung zu berücksichtigen (ITG-Unterricht / Informatikunterricht in der Sek I / Nutzung der Rechner im Fachunterricht). Die Schüler können den Unterricht in der Qualifikationsphase mit den Kursen in-1, in-2, in-3 und in-4 fortsetzen.

Das Fach Informatik kann von Schülern nur dann zum Abiturprüfungsfach gewählt werden, wenn sie vom Beginn der E-Phase an ohne Unterbrechung am Informatikunterricht teilgenommen haben, unabhängig davon, ob sie in der Mittelstufe bereits Informatikunterricht besucht haben. Für Schüler, die Informatikkurse im wahlfreien Bereich (das sind die Kurse, die neben den Pflichtkursen in die Abiturqualifikation eingebracht werden können) besuchen und ggf. einbringen möchten, können die Schulen jahrgangsübergreifende Kurse einrichten.

Das Fach Informatik kann an einer Reihe von Schulen auch als Leistungsfach gewählt werden, dabei muss die Wahl schon zu Beginn der E-Phase erfolgen. Nur Schüler, die in der Sekundarstufe I bereits erfolgreich am Informatikunterricht teilgenommen haben **und** den

Grundkurs in-0.a besuchen, können auf Antrag noch zum Beginn der Qualifikationsphase in den Leistungskurs Informatik wechseln.

Übersicht über die Kursfolgen¹

	11. JG		12. JG		13. JG
	E-Phase 1	E-Phase 2 = Q1	Q2	Q3	Q4
2. Leistungsfach	IN-E1	IN-1	IN-2	IN-3	IN-4
3. o. 4. Prüfungsfach (a)	in-E1.a	in-1.a	in-2.a	in-3.a	in-4.a
wahlfreier Bereich (b)			in-E1.b	in-1.b	in-2.b

Erläuterungen:

(1) Wird an einer Schule Informatik im 3. und 4. Prüfungsfach angeboten, so können Schüler im wahlfreien Bereich in der Regel nur dann 4 Informatikkurse einbringen, wenn sie das Fach von Beginn der E-Phase an belegen.

(2) Für Schüler, die Informatik im wahlfreien Bereich belegen wollen, das Fach aber nicht mit Beginn der E-Phase gewählt haben, kann die Schule auch innerhalb der Qualifikationsphase den Kurs in-0 anbieten (ggf. jahrgangsübergreifend). Es lassen sich hier dann nur 3 Informatikkurse im wahlfreien Bereich einbringen (b).

Grundsätzlich ist es möglich, in der gymnasialen Oberstufe inhaltsgleiche Kurse organisatorisch zusammenzufassen ((a) und (b)). Die grundsätzliche Kurszugehörigkeit der Schüler bleibt davon unberührt.

Das erste Jahr Informatikunterricht Sek II

in-E1 und in-1 / IN-E1 und IN-1: Einführung in die Informatik

Dieser Abschnitt beschreibt das 1. Informatik-Jahr. Die zugehörigen Lernziele im Rahmenplan gelten weiterhin. Neben alternativen **Einstiegswegen** sind die folgenden **Lernabschnitte** verbindlich und sollen ein hinreichend breites und zutreffendes Bild der Informatik vermitteln. Die Nummerierung der Lernabschnitte entspricht nicht einer vorgegebenen zeitlichen Reihenfolge. Außerdem ist es in der Regel sinnvoll, die Lernabschnitte L1 und L2 integriert zu behandeln.

Lernabschnitte :

- L1. Grundlagen der Rechnerorganisation, der Netze und Geschichte der Informatik (min. 15 h, LK min 20 h)
- L2. Grundlagen der Programmentwicklung (min. 30 h, LK min 40 h)
- L3. Datenbanken und Datenschutz (min. 15 h, LK min 20 h)

zu L1: Der Einführungsunterricht erfordert eine Einweisung in die Benutzung der vorhandenen Arbeitsmittel (Rechneranlage, Betriebssystem, Vernetzung, Authentifikation, Zugriffsrechte, Verzeichnisbaum, Heimat-Verzeichnis / -Laufwerk). Daneben soll auch auf aktuelle

¹ Außerdem kann beantragt werden:

Abweichende Kursfolge für den Grundkurs Informatik ohne die Möglichkeit, das Fach als 3. oder 4. Prüfungsfach zu wählen:

	11. JG		12. JG		13. JG
wahlfreier Bereich (c)		in-E1.c	in-1.c	in-2.c	in-3.c

Anwendungen eingegangen und Einblicke in die geschichtliche Entwicklung der Datenverarbeitung gegeben werden.

zu L2: Im Vordergrund stehen Programmstrukturen (Algorithmik im Kleinen), das Variablenkonzept und elementare Datenstrukturen. Unter Verwendung dokumentierter Softwarebausteine, die z.B. Datenstrukturen und Zugriffsoperationen exportieren, sollen Programme erstellt werden, die einer vorgegebenen Spezifikation entsprechen. Dabei sollen die oben genannten elementaren Daten- und Steuerstrukturen selbstständig verwendet werden und auch objektbasierte Strukturen, auf jeden Fall aber Unterprogrammtechniken, angewendet werden.

Ergebnisse dieser Phase sind z. B. schriftliche Dokumentationen, die neben einer verbalen Beschreibung auch Diagramme, Laufzeitbilder, Testprotokolle o. ä. enthalten sollten.

zu L3: Im Vordergrund steht die **Benutzung** eines einfachen relationalen Datenbanksystems. Hierbei muss nicht zwingend eine auf dem Schulserver arbeitende Datenbank eingesetzt werden, sondern es haben sich in diesem Zusammenhang auch über das Internet erreichbare Übungsdatenbanken bewährt. Neben der programmiersprachenfreien Benutzung einer Datenbank sollen auch SQL-Scripts zu Abfragen erstellt und dabei mit einfachen Tabellen die Operationen "Selection" und "Join" durchgeführt werden. So wie beim 2. Lernabschnitt der Objektbegriff, werden hier "Entity und Relationship" zu durchgängigen Begriffen. Im Zusammenhang mit der Speicherung und Verarbeitung von Daten ergeben sich verbindlich Anwendungsbezüge, die Behandlung der gesetzlichen Datenschutzbestimmungen (Bundesdatenschutzgesetz, Landesdatenschutzgesetze) und die Organisation von Zugriffsberechtigungen (grant, revoke).

Für den **Einstieg** in die Informatik sind vier alternative **Wege** vorgesehen:

- E1. Benutzung und Analyse eines dokumentierten Systems
- E2. Der internetorientierter Zugang
- E3. Der variablenfreie Zugang
- E4. Der applikative (z. B. funktionale) Zugang (Leistungskurs)

zu E1: Zunächst besteht der Hauptaspekt in der Anwendung eines mäßig komplexen Systems, das auf Quelltextebene erreichbar ist:

- Programm- und Programmentwicklungssystem benutzen.
- System- und Programmstruktur erkennen.
- wiederverwendbare Bausteine (z.B. Klassen) finden.

Danach sollen in diesem System unter Mithilfe des Lehrers kleine Programmänderungen durchgeführt werden. Erste Elemente der Programmiersprache werden erlernt, Algorithmen werden umgangssprachlich formuliert und in Form von Struktogrammen programmiersprachenfrei dargestellt.

zu E2: Ziel dieser Vorgehensweise ist eine zeitgemäße Einführung in die Informatik anhand von Beispielen aus dem Umfeld des Internets. Mit Hilfe dieses Zugangs ...

- können theoretische und praktische Grundlagen der Rechnernetzung und der wichtigsten Internetdienste vermittelt werden, z.B. die Unterscheidung zwischen paket- und leitungsvermittelter Kommunikation, Protokolle als Grundlage der Datenkommunikation, einfache Algorithmen zur Handhabung von Protokollen.
- werden beim Erstellen von HTML-Seiten Objekte, Methoden und Attribute als Begriffe eingeführt.

- werden die Begriffe Syntax und Semantik von Sprachen am Beispiel HTML erklärt.
- können Strategien zur Analyse und Modellierung von komplexen Problemstellungen vorgestellt und geübt werden.
- wird das grundlegende Prinzip der Trennung von Information und Repräsentation eingeführt und an Beispielen erläutert.
- werden Auswirkungen des Internets auf Wirtschaft und Gesellschaft nicht nur theoretisch, sondern an praktischen Beispielen handelnd erfahren und diskutiert.

zu E3: Es sollen Problemlösungsklassen für eine virtuelle Robotersteuerung entworfen werden. In der Regel werden hier simulierte Roboterumgebungen eingesetzt (vgl. Literatur zu Karol, Niki, Kara, Lego-Mindstorms usw.). Dabei werden Elemente der Algorithmik eingeführt, Algorithmen umgangssprachlich formuliert, Teilalgorithmen definiert (top-down-Methode) und Algorithmen in Form von Struktogrammen dargestellt (programmiersprachenfreie Darstellung von Problemlösungen). Hierbei werden ...

- Elemente der Programmiersprache erlernt.
- vorgefertigter Bausteine (Roboterdefinition) verwendet.
- die entworfenen Algorithmen in einer Programmiersprache dargestellt (parameterfreie Prozeduren / Methoden).
- geeignete Testumgebungen entworfen (hier: verschiedene Roboterwelten).

Der Begriff "Klasse" wird zunächst noch ohne Bezug zur objektorientierten Programmierung benutzt. Unabhängig davon lässt sich dieser Zugang bei Verwendung einer geeigneten Programmiersprache auch nutzen, um gleichzeitig in die OOP einzuführen (Objectpascal, Java, Python...). Wiederverwendbare Teilalgorithmen können als Methoden erweiterter Roboterklassen realisiert werden (Vererbung).

zu E4: Der Zugang über eine applikative, z. B. funktionale Sprache bleibt den Leistungskursen vorbehalten. Er ermöglicht eine elegante und abstrakte Betrachtungsweise, die bewusst vom imperativen Paradigma abweicht. Die dabei untersuchten Probleme sind auf Fragestellungen zu reduzieren, die für den Anfangsunterricht geeignet sind. Typische Einsatzgebiete - wie etwa in der Kryptologie - sollen präsentiert werden und die Mächtigkeit des Paradigmas zeigen. Bei der Wahl dieses Zugangs ist auch die Verpflichtung abgedeckt, im Leistungskurs ein nicht-imperatives Paradigma zu verwenden.

Weitere grundsätzliche Hinweise:

Andere Zugänge zur Informatik sind auf Antrag möglich. Hierbei muss die selbstgewählte Zugangsweise in einem ähnlichen Detaillierungsgrad wie oben beschrieben werden. Anträge müssen bis zum 1. April des jeweiligen Jahres bei der Fachaufsicht Informatik Sek II eingegangen sein. Nach Abschluss ist ein kurzer Erfahrungsbericht einzureichen.

Während des ersten Informatikjahres ist begleitend immer auf Sicherheitsaspekte (u.a. auch Virenproblematik), offene Standards und die Plattformunabhängigkeit von Programmsystemen einzugehen. Dabei spielt die Verlässlichkeit der Rechenanlagen und der darauf installierten Softwaresysteme eine wichtige Rolle.

Neben der eigenen, selbstständigen Entwicklung der Fachkompetenz der Schülerinnen und Schüler im neuen Fach Informatik soll auch die fachtypische Methodenkompetenz (Partnerarbeit, Arbeitsteilung, Teamfähigkeit) gestärkt werden. In den Folgekursen ist dies eine unverzichtbare Voraussetzung für die Be- und Erarbeitung der Fachinhalte.

Das zweite Jahr Informatikunterricht Sek II

in-2 / IN-2: Grundlagen großer Programmsysteme

Unter Mithilfe des Lehrers sollen die Entwurfsmethoden und programmiersprachlichen Konzepte, die eine professionelle Softwareentwicklung unterstützen, erarbeitet werden.

Gleichzeitig sollen Einblicke in wesentliche Anwendungsbereiche der Informatik eröffnet werden (Beispiele: System zur Verschlüsselung und Entschlüsselung von Daten (Kryptologie), System zur Simulation von z.B. biologischen Abläufen (Räuber-Beute-Modell), Simulation eines technischen Gerätes (Getränkeautomat), Computerspiel (Tic-Tac-Toe), System zur Bearbeitung von offenen Dateiformaten (Bildbearbeitung) o.ä.).

Bezogen auf die gewählten Beispiele sollen spezielle Algorithmen (siehe Rahmenplan) im angemessenen Umfang erläutert und genutzt werden. Dabei werden exemplarisch Fragen der Effektivität und der Komplexität von Algorithmen behandelt.

Alle im Rahmenplan genannten speziellen Algorithmen sind Gegenstand des Leistungskurses, Fragen der Komplexität werden hier vertieft behandelt.

Folgende Inhalte sind verpflichtend:

- Datentypen, strukturierte Datentypen, abstrakte Datentypen / Klassen.
- Prozedur- und Modulkonzept / Klassen und Pakete (mit Parameterübergabe).
- Verwendung und Konstruktion von Bausteinen (units, Module, Pakete).
- Geheimnisprinzip.
- Trennung zwischen Fachkonzept und Benutzeroberfläche.
- Ablaufsteuerung versus Ereignissteuerung.
- Ausnahmebehandlung.
- Dokumentation der Entwurfsschritte mit Hilfe des Rechners in vorgegebener Weise (Formatvorlagen für Textverarbeitung, beispielhafte Vektorgrafiken, ggf. auch Einsatz eines einfachen CASE-Werkzeuges): Anforderungsdefinition, Modulhierarchie, funktionale Spezifikation / Klassenbeschreibungen (z.B. mit Hilfe von UML), Testumgebungen, Quelltexte.

Entwicklungen aus dem Bereich des "Software-Engineering" sind grundsätzlich integrativ zu behandeln. Stichpunkte hierzu sind:

- Software - Krise(n) und Ursachen.
- Software-Lifecycle
- Schritte zur Organisation arbeitsteiliger Softwareentwicklung.
- Zusammenstellung bereits bekannter programmiersprachlicher Konzepte zur Unterstützung arbeitsteiliger Softwareentwicklung.
- Prinzipien plattformunabhängiger Programmierung (Standardisierung von Betriebssystemschnittstellen (z.B.: über C), pseudo-code, virtuelle Maschinen (z.B.: Wirth/UCSD-Pascal, Java, Python))

in-3/IN-3: Vertiefungsgebiet

Im Rahmenplan sind für das Vertiefungsgebiet bislang vier verschiedene Themenbereiche beschrieben (Datenbanken, theoretische Informatik, Computergrafik, applikative (nicht imperative) Sprachkonzepte).

Künftig können ein bzw. zwei der folgenden 10 (GK) bzw. 8 (LK) Gebiete gewählt werden:

A Funktionale Programmierung	B Logische Programmierung
C Theoretische Informatik	D Kryptologie und Datensicherheit
E Datenbanken	F Computergrafik
G Computer-Netze	H Künstliche Intelligenz (KI)
I Technische Informatik	K Maschinennahe Programmierung

Detaillierte Beschreibungen dieser Vertiefungsgebiete finden sich im Anhang.

Im Grundkurs muss mindestens eins der Wahlthemen behandelt werden, es ist aber auch möglich, zwei Themen zu wählen. Im Leistungskurs müssen zwei Themen behandelt werden.

Im Leistungskurs muss ein Gebiet aus den Themen "theoretische Informatik" und "Kryptologie" gewählt werden. Die Gebiete A und B können nur im Grundkurs gewählt werden, da ein applikatives Sprachkonzept im Leistungskurs an anderer Stelle behandelt wird.

Auf Antrag können weitere Themen behandelt werden, z. B. Betriebssysteme, Nichtsequentielle Programmierung, Bioinformatik, Medieninformatik, E-Commerce, Computer-Linguistik, Robotik, Geschichte der Rechentechnik sowie eigene Vorschläge. Bei der Wahl eines solchen, hier nicht näher beschriebenen Vertiefungsgebietes müssen dem Antrag nähere Angaben über das geplante Unterrichtsvorhaben beigefügt werden, die in etwa so detailliert sind wie die angefügten Beschreibungen der oben genannten Vertiefungsgebiete. Anträge hierzu müssen bis zum 1. Oktober des jeweiligen Jahres bei der Fachaufsicht Informatik Sek II gestellt werden. Nach Abschluß des Unterrichts in diesem Vertiefungsgebiet ist ein kurzer Erfahrungsbericht einzureichen.

Das dritte Jahr Informatikunterricht Sek II

in-4: Projekt

Für diesen Kurs gelten die im Rahmenplan beschriebenen Vorgaben. Durch die Umstellung der Kursreihenfolge kann das Projektthema auch auf der Basis des im Vertiefungsgebiet ausgewählten Themas umgesetzt werden.

Da in diesem Semester die schriftliche und die mündliche Abiturprüfung zu absolvieren sind ist für die Prüfungswiederholung und -vorbereitung ein angemessener Zeitrahmen (10 h GK, 15 h LK) bereitzustellen.

F. d. R.

H. Witten

23.02.03