

Beethoven-Gymnasium der Stadt Bonn

Informatik

Schulinterner Lehrplan für die Sekundarstufe I

Fachkonferenz Informatik

Stand 5. Juni 2016

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Informatik	5
1.2	Vorgaben für den Informatikunterricht in der SI	6
1.3	Informatikunterricht in der SI am BG	6
1.4	Abgrenzung zum Thema „Informations- und kommunikationstechnische Grundlagen“	7
2	Inhalts- und Prozessbereiche für den Kompetenzerwerb	9
2.1	Inhaltsbereiche	9
2.1.1	Information und Daten	9
2.1.2	Algorithmen	9
2.1.3	Sprachen und Automaten	10
2.1.4	Informatiksysteme	10
2.1.5	Informatik, Mensch und Gesellschaft	10
2.2	Prozessbereiche	10
2.2.1	Modellieren und Implementieren	10
2.2.2	Begründen und Bewerten	11
2.2.3	Strukturieren und Vernetzen	11
2.2.4	Kommunizieren und Kooperieren	11
2.2.5	Darstellen und Interpretieren	11
3	Unterrichtseinheiten	13
3.1	Grundstrukturen von Programmiersprachen	14
3.2	Beschreibung, Bewertung und Implementierung von Algorithmen	15
3.3	Aufbau des Informatiksystems Internet	16
3.4	Seitenbeschreibungssprachen sowie Trennung von Inhalt und Form	17
3.5	Sicherheit und Risiken von Informatik-Systemen	18
4	Sonstiges	19
5	Leistungsbewertung	21

1 Einleitung

1.1 Informatik

Informatik ist die Wissenschaft von der Informationsverarbeitung. Sie hat sich in den 1960er Jahren als eigenständiges Fach aus der Mathematik und der Elektrotechnik herausgelöst. Das Wort „Informatik“ ist ein Kunstwort, das die Begriffe „Information“ und „Mathematik“ verbindet.

Die Wissenschaft Informatik umfasst die vier Bereiche

theoretische Informatik: Sie bildet die Grundlage für die anderen Bereiche und umfasst die mathematischen Grundlagen der Informatik z. B. formale Sprachen, Automaten, Berechenbarkeit, etc.

technische Informatik: Hierzu gehören die hardwareseitigen Grundlagen, wie z. B. Rechnerarchitektur, Netzwerke, verteilte Systeme, Mikroprozessortechnik, etc.

praktische Informatik: Hierzu gehören die softwareseitigen Grundlagen der Informatik, wie z. B. Algorithmen, Datenstrukturen, Programmiersprachen, Betriebssysteme und Datenbanken, etc.

angewandte Informatik: Hier werden die Kenntnisse der Informatik genutzt um Problemstellungen anderer Bereiche zu lösen.

Informatik erfasst heutzutage immer mehr Lebensbereiche. Grundkenntnisse der Informatik sind in vielen Berufen wie auch im Privatleben unverzichtbar geworden. Schüler benötigen vor diesem Hintergrund frühzeitig zum einen die fachliche Orientierung zur Einordnung der Informatik in ihrem persönlichen Umfeld und zum anderen anschlussfähiges Wissen für eine spätere vertiefte Bildung im Bereich der Informatik.

Angesichts des raschen Wandels in der Informationstechnik ist dabei weniger (schnell veraltendes) Produktwissen als vielmehr zeitloses und

grundlegendes Konzeptwissen von Bedeutung. Dieses ermöglicht ein tieferes Verständnis von IT-Systemen und auch das spätere selbständige Aneignen des dann jeweils erforderlichen Produktwissens.

1.2 Vorgaben für den Informatikunterricht in der Sekundarstufe I

Für das Schulfach Informatik in der Sekundarstufe I steht ein für die Jahrgangsstufen 9 und 10 des damaligen G9-Systems bestimmter Lehrplan aus dem Jahr 1993 [Lehrplan If, S I, 1993] zur Verfügung.

Als weitere Grundlage für diesen schulinternen Lehrplan konnten die Bildungsstandards der Gesellschaft für Informatik [GI-Bildungsstandards, 2008] herangezogen werden, die jedoch für einen durchgehenden Informatikunterricht ab Jahrgangsstufe 5 bestimmt sind.

1.3 Informatikunterricht in der Sekundarstufe I am Beethoven-Gymnasium

Als mit dem Prädikat „MINT-freundliche Schule“ ausgezeichnetes Gymnasium mit einem mathematisch-naturwissenschaftlichen Schwerpunkt bietet das Beethoven-Gymnasium Informatikunterricht in der Sekundarstufe I in besonderem Umfang durch Nutzung sogenannter „Ergänzungsstunden“ an: Die Schüler der Sekundarstufe I am Beethoven-Gymnasium erhalten Informatikunterricht im Umfang von zwei Wochenstunden (in Form einer Doppelstunde pro Woche) in der Jahrgangsstufe 8.

Ab dem Schuljahr 2017/18 wird auf Veranlassung der Schulleitung die Dauer des Informatikunterrichts auf $\frac{2}{3}$ eines Schuljahres gekürzt um Raum für Unterricht im Fach „Informations- und kommunikationstechnische Grundlagen (IKG)“ zu schaffen.

Diesem Rahmen entsprechend war für den schulinternen Lehrplan eine altersgerechte und an die zur Verfügung stehende Unterrichtszeit angepasste Themenauswahl zu treffen.

Dabei wurde der Schwerpunkt auf die Themen Programmierung, Algorithmen, Computer-Netzwerke und Seitenbeschreibungssprachen gelegt.

Für einen einjährigen Informatikunterricht in der Jahrgangsstufe 8 ist kein Lehrbuch erhältlich. So kommt dem von den Schülern geführten Heft mit Arbeitsblättern und Mitschriften auch als Nachschlagewerk besondere Bedeutung zu.

Als Unterrichtsmaterial verwendete Programme sind in der Regel frei für die gängigen Betriebssysteme erhältlich und können von den Schülern so auch auf eigenen Rechnern zu Hause genutzt werden.

Es kann jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass Schüler zu Hause über einen Rechner verfügen. Daher werden Hausaufgaben nur selten gestellt und so, dass kein Rechner erforderlich ist.

In diesem schulinternen Lehrplan werden zunächst die verschiedenen Bereiche dargestellt, in denen die Schüler im Informatikunterricht Kompetenzen erwerben können und sollen. Die am Beethoven-Gymnasium vorgesehenen Unterrichtseinheiten werden nachfolgend in diesem Rahmen eingeordnet.

1.4 Abgrenzung zum Thema „Informations- und kommunikationstechnische Grundlagen“

*In der Informatik geht es genausowenig um
Computer wie in der Astronomie um Teleskope*
Edsger Wybe Dijkstra

Um einem verbreiteten Missverständnis vorzubeugen ist darauf hinzuweisen, dass Themen wie beispielsweise die Installation und Reparatur des Betriebssystems Windows, die optimale Zusammenstellung von Bauteilen eines Rechners, die Bedienung von Programmen (z. B. von Textverarbeitungs-, Präsentations- oder Tabellenkalkulationsprogrammen) *nicht* Gegenstand der Informatik sind.

Dementsprechend ist in den Lehrplänen des Landes Nordrhein-Westfalen der Erwerb der sogenannten „Informations- und Kommunikationstechnischen Grundlagen (IKG)“, insbesondere der Umgang mit „Standardsoftware“ auf verschiedene Fächer verteilt.

So gehört die Nutzung von Textverarbeitungsprogrammen und ihrer Möglichkeiten zu den Anforderungen im Fach Deutsch am Ende der Sekundarstufe I [Lehrplan D, S I G8, 2007, Seite 16].

Die Anwendung von Präsentationsprogrammen ist ebenso im Lehrplan für das Fach Deutsch vorgesehen [Lehrplan D, S I G8, 2007, Seite 19].

Der Umgang mit Tabellenkalkulationsprogrammen ist im Lehrplan für das Fach Mathematik vorgesehen [Lehrplan M, S I G8, 2007, Seite 14].

Im Medienkonzept des Beethoven-Gymnasiums sind diese Themen folgendermaßen eingeplant:

Der Umgang mit Tabellenkalkulationssystemen wird im Mathematikunterricht der Jahrgangsstufe 8 erlernt.

Eine Einführung in Textverarbeitungsprogramme anhand des Programms „LibreOffice Writer“ erfolgt im Rahmen einer Zusatzveranstaltung in der Jahrgangsstufe 5. Weiter vertieft werden die Kenntnisse im Rahmen einer Zusatzveranstaltung zur Vorbereitung auf die Facharbeit in der Jahrgangsstufe EF.

Darüber hinaus wird das Thema „Textverarbeitung“ wie auch das Thema „Bildbearbeitung“ im IKG-Unterricht der Jahrgangsstufe 8 behandelt.

Das Thema „Präsentationen“, zu dem auch der Umgang mit Präsentationssoftware (am Beispiel des Programms „LibreOffice Impress“) gehört, wird in der Jahrgangsstufe 8 in Zusammenarbeit der Fächer Biologie und IKG behandelt.

2 Inhalts- und Prozessbereiche für den Kompetenzerwerb

Gemäß [GI-Bildungsstandards, 2008] können und sollen die Schüler im Informatikunterricht Kompetenzen in verschiedenen Bereichen erwerben, die in themenorientierte Inhaltsbereiche und handlungsorientierte Prozessbereiche unterteilt sind. Diese Bereiche werden hier zunächst vorgestellt, um nachfolgend die am Beethoven-Gymnasium vorgesehenen Unterrichtseinheiten in diesem Rahmen einzuordnen.

2.1 Inhaltsbereiche

2.1.1 Information und Daten

Schüler

- verstehen den Zusammenhang von Information und Daten sowie verschiedene Darstellungsformen für Daten,
- verstehen Operationen auf Daten und interpretieren diese in Bezug auf die dargestellte Information,
- führen Operationen auf Daten sachgerecht durch.

2.1.2 Algorithmen

Schüler

- kennen Algorithmen zum Lösen von Aufgaben und Problemen aus verschiedenen Anwendungsgebieten und lesen und interpretieren gegebene Algorithmen,
- entwerfen und realisieren Algorithmen mit den algorithmischen Grundbausteinen und stellen diese geeignet dar.

2.1.3 Sprachen und Automaten

Schüler

- nutzen formale Sprachen zur Interaktion mit Informatiksystemen und zum Problemlösen,
- analysieren und modellieren Automaten.

2.1.4 Informatiksysteme

Schüler

- verstehen die Grundlagen des Aufbaus von Informatiksystemen und deren Funktionsweise,
- wenden Informatiksysteme zielgerichtet an,
- erschließen sich weitere Informatiksysteme.

2.1.5 Informatik, Mensch und Gesellschaft

Schüler

- benennen Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen und ihrer gesellschaftlichen Einbettung,
- nehmen Entscheidungsfreiheiten im Umgang mit Informatiksystemen wahr und handeln in Übereinstimmung mit gesellschaftlichen Normen,
- reagieren angemessen auf Risiken bei der Nutzung von Informatiksystemen.

2.2 Prozessbereiche

2.2.1 Modellieren und Implementieren

Schüler

- erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten,
- implementieren Modelle mit geeigneten Werkzeugen,
- reflektieren Modelle und deren Implementierung.

2.2.2 Begründen und Bewerten

Schüler

- stellen Fragen und äußern Vermutungen über informatische Sachverhalte,
- begründen Entscheidungen bei der Nutzung von Informatiksystemen,
- wenden Kriterien zur Bewertung informatischer Sachverhalte an.

2.2.3 Strukturieren und Vernetzen

Schüler

- strukturieren Sachverhalte durch zweckdienliches Zerlegen und Anordnen,
- erkennen und nutzen Verbindungen innerhalb und außerhalb der Informatik.

2.2.4 Kommunizieren und Kooperieren

Schüler

- kommunizieren fachgerecht über informatische Sachverhalte,
- kooperieren bei der Lösung informatischer Probleme,
- nutzen geeignete Werkzeuge zur Kommunikation und Kooperation.

2.2.5 Darstellen und Interpretieren

Schüler

- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von Sachverhalten,
- veranschaulichen informatische Sachverhalte,
- wählen geeignete Darstellungsformen aus.

3 Unterrichtseinheiten

Am Beethoven-Gymnasium findet Informatikunterricht in $\frac{2}{3}$ der Jahrgangsstufe 8 in Umfang von einer Doppelstunde (90 min) je Woche statt.

Ausgehend von 33 Wochen mit je einer Doppelstunde Unterricht im Schuljahr, also insgesamt 22 zur Verfügung stehenden Doppelstunden (entsprechend 44 Unterrichtsstunden) werden die vorgesehenen Unterrichtseinheiten stichwortartig dargestellt.

Angegeben werden jeweils die voraussichtliche Dauer der Unterrichtseinheit, ihre Inhalte, die zu erwerbenden bzw. auszubauenden Kompetenzen der Schüler, gegliedert nach den relevanten Kompetenzbereichen, sowie das verwendete Material.

3.1 Grundstrukturen von Programmiersprachen (22 Stunden)

Inhalt

Kennenlernen wesentlicher Bestandteile von Programmiersprachen anhand der Bearbeitung verschiedener Programmieraufgaben.

Beschreibung der Funktion gegebener Programme.

Kompetenzen

Information und Daten: Begriffe „Objekt“, „Eigenschaft (Attribut)“. Datentypen Zahl, Zeichenkette, Wahrheitswert, Liste und Operationen darauf.

Algorithmen: Algorithmische Grundbausteine Hintereinander- und Parallelausführung, bedingte Verzweigungen, Schleifen, lokale/globale Variablen, Objekte und Nachrichten.

Sprachen und Automaten: Erstellen von Problemlösungen in einer Programmiersprache. Prinzip Eingabe - Verarbeitung - Ausgabe.

Informatiksysteme: Selbständiges Erschließen (von Teilen) eines Informatiksystems durch Nutzung von Hilfetexten, Internetrecherchen und Ausprobieren.

Modellieren und Implementieren: Verwendung algorithmischer

Grundbausteine. Kritische Beurteilung der Implementierung. Untersuchung und Beschreibung von Programmen.

Begründen und Bewerten: Begründung der gewählten Vorgehensweise.

Kommunizieren und Kooperieren: Nutzung von Analogien um Neues mit Bekanntem zu verknüpfen.

Darstellen und Interpretieren: Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte. Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache. Reflektion von Arbeitsergebnissen.

Material

Programmiersprache Scratch Version 1.4, Arbeitsblätter, Internetrecherche

Bemerkungen

Verbindung zum nächsten Thema durch die Überlegung, dass vor dem Programmieren klar sein muss was programmiert werden soll.

Erstellung eines Programms zu Binomischen Formeln in Zusammenarbeit mit dem Fach Mathematik.

3.2 Beschreibung, Bewertung und Implementierung von Algorithmen (8 Stunden)

Inhalt

Am Beispiel von Verschlüsselungsverfahren (visuelle Kryptographie, Caesar-, Vigenere-, Substitutionsverfahren), Prüfziffernberechnung (EAN, ISBN) (optional), Passwortverschlüsselung und Passwortsicherheit (optional), Prüfsummen und Sicherheit von Datenübertragungen (optional), Kompressionsverfahren für Daten (optional) sowie Intervallhalbierungsverfahren zur Wurzelberechnung (optional).

Kompetenzen

Algorithmen: Überprüfung wesentliche Eigenschaften von Algorithmen (z. B. Sicherheit). Lesen und Verstehen von Darstellungen von Algorithmen. Formulierung von Algorithmen. Entwurf, Implementierung und Beurteilung von Algorithmen

Informatik, Mensch und Gesellschaft: Erkennen der (Un)sicherheit von Verschlüsselungsverfahren, Passwortverschlüsselung und Datenübertragungen.

Modellieren und Implementieren:

Verwendung der algorithmischen Grundbausteine.

Begründen und Bewerten: Argumentieren auf der Basis erworbenen Fachwissens.

Kommunizieren und Kooperieren:

Darstellung informatischer Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache.

Darstellen und Interpretieren:

Interpretation von Diagrammen und Ergebnisdaten.

Material

Beispielmaterial zur visuellen Kryptographie, Arbeitsblätter, Lernsoftware Cryptool, Mathematikbuch (Wurzelberechnung).

Bemerkungen

Wurzelberechnung in Kooperation mit dem Fach Mathematik.

Verbindung zum nächsten Thema durch Betrachtung verschlüsselter Kommunikation.

3.3 Aufbau des Informatiksystems Internet (8 Stunden)

Inhalt

Ablauf des Transports von Nachrichten. Komponenten Rechner, Modem, Router. Dienste Zugangskontrolle, Cache, DNS, E-Mail, Web-Seiten, etc. Konzept Client-Server. IP-Adressen und URL. Protokolle am Beispiel http.

Kompetenzen

Information und Daten: Interpretation von Daten im Kontext.

Informatiksysteme: Kenntnis verschiedener Komponenten von Informatiksystemen. Arbeiten mit Internetdiensten.

Informatik, Mensch und Gesellschaft: Kenntnisse über (Nicht-) Vertraulichkeit übertragener Daten.

Begründen und Bewerten: Argumentieren auf der Basis erworbenen Fachwissens.

Kommunizieren und Kooperieren: Darstellung informatischer Sachverhalte unter Benutzung der Fachsprache.

Darstellen und Interpretieren: Gestaltung von Grafiken zur Beschreibung informatischer Sachverhalte.

Material

Film „Die Maus erklärt das Internet“, Arbeitsblätter, Internetrecherche, Diagnoseprogramm Wireshark, Web-Server xampp, Web-Client Firefox.

3.4 Seitenbeschreibungssprachen sowie Trennung von Inhalt und Form (4 Stunden)

Inhalt

Logisches Markup am Beispiel der Sprachen HTML und CSS.

Kompetenzen

Information und Daten: Strukturierung von Texten durch logisches Markup. Verwendung von Links.

Sprachen und Automaten: Verwendung der Seitenbeschreibungssprache HTML.

Interpretation von Fehlermeldungen und deren produktive Nutzung.

Informatiksysteme: Kenntnisse über die Aufgaben eines Web-

browsers. Umgang mit einem Texteditor.

Modellieren und Implementieren: Erstellen von Webseiteninhalten und -layouts.

Kommunizieren und Kooperieren: Nutzung eines Web-Servers zur Kommunikation.

Darstellen und Interpretieren: Auswahl geeigneter Darstellungsformen für Webseiten.

Material

Web-Server xampp mit Beispieldateien für HTML und CSS, Web-Client Firefox, Texteditor zum Bearbeiten von HTML- und CSS-Dateien, Arbeitsblätter.

3.5 Sicherheit und Risiken von Informatik-Systemen (2 Stunden)

Inhalt

Vertraulichkeit, Verfügbarkeit, Integrität von Daten und Programmen. Verschiedene Risiken wie Schadsoftware und Fehler in Programmen sowie Risiken bei der Weitergabe persönlicher oder vertraulicher Informationen.

Hier wird auf den zuvor erworbenen Kenntnissen über Programmierung, Netzwerke, Verschlüsselungsverfahren, Passwortsicherheit und Prüfsummen aufgebaut.

Kompetenzen

Sprachen und Automaten: Problematik von Programmierfehlern beispielsweise unbeabsichtigte Endlosschleifen.

Informatiksysteme: Zugangsschutz von Informatiksystemen und damit verbundene Probleme

Informatik, Mensch und Gesellschaft: Bewertung von Situationen, in denen persönliche oder vertrauliche Daten weitergegeben werden.

Begründen und Bewerten: Argumentieren auf der Basis erworbenen Fachwissens.

Material

Lernprogramm Crypttool, Diagnoseprogramm Wireshark, Web-Server xampp, Web-Client Firefox, Arbeitsblätter.

4 Sonstiges

Im Rahmen des Informatikunterrichts nehmen alle Schüler der achten Klassen am jährlichen Wettbewerb „Informatik-Biber“ teil.

Dieser Wettbewerb richtet sich an Schüler ohne besondere Vorkenntnisse in der Informatik. Er umfasst verschiedene Aufgaben, die in vorgegebener Zeit „online“ bearbeitet werden müssen.

Hierzu wird den Schülern während der Unterrichtsdoppelstunde in der „Biber-Woche“ (die in der Regel Anfang November stattfindet) Gelegenheit gegeben.

5 Leistungsbewertung

Zur Bewertung der Leistung im Fach Informatik werden insbesondere

- die in (auch unangekündigten) schriftlichen Leistungsüberprüfungen („Tests“) erzielten Ergebnisse,
- die Qualität der Mitarbeit im Unterricht und
- die Qualität der im Heft bzw. auf dem USB-Memory-Stick dokumentierten und der Lerngruppe oder dem Lehrer vorgestellten Arbeitsergebnisse

herangezogen.

Die vollständige und ordentliche Führung von Heft und USB-Memory-Stick ist daher eine unverzichtbare Grundlage für die Leistungsbewertung.

Literaturverzeichnis

GI-Bildungsstandards 2008

Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule, Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I. Beilage zu LOG IN, Heft Nr. 150/151, Januar 2008. – Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V. erarbeitet vom Arbeitskreis Bildungsstandards, verabschiedet vom Präsidium der GI am 24. Januar 2008

Lehrplan If, S I 1993

Kultusministerium des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): *Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe I – Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen, Informatik.* Bd. 3424. Frechen: Ritterbach Verlag, 1993. – ISBN 3-89314-286-X

Lehrplan M, S I G8 2007

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): *Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe I (G8) in Nordrhein-Westfalen, Mathematik.* 1. Auflage. Frechen: Ritterbach Verlag, 2007 (Heft 3401 (G8)). – ISBN 978-3-89314-824-0

Lehrplan D, S I G8 2007

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): *Kernlehrplan für den verkürzten Bildungsgang des Gymnasiums – Sekundarstufe I (G8) in Nordrhein-Westfalen, Deutsch.* 1. Auflage. Frechen: Ritterbach Verlag, 2007 (Heft 3409 (G8)). – ISBN 978-3-89314-826-4