



# Informatik

## Schulinterner Lehrplan für die Sekundarstufe II

Fachkonferenz Informatik

Stand: Samstag, 13. Mai 2023



<https://bca.logineo.nrw.schule/edu-sharing/share?nodeId=4712dad8-4d65-4bff-9972-efdd6a10bf66&token=f40274fb26824769ef9c92e87b74f8f5>



# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1 Informatik . . . . .	5
1.2 Vorgaben für den Informatikunterricht in der SII . . . . .	6
1.3 Informatikunterricht in der SII am BG . . . . .	6
1.4 Abgrenzung zum Thema „Informations- und kommunika- tionstechnische Grundlagen“ . . . . .	8
<b>2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzer- wartungen</b>	<b>9</b>
2.1 Kompetenzbereiche . . . . .	9
2.1.1 Argumentieren . . . . .	9
2.1.2 Modellieren . . . . .	9
2.1.3 Implementieren . . . . .	9
2.1.4 Darstellen und Interpretieren . . . . .	11
2.1.5 Kommunizieren und Kooperieren . . . . .	11
2.2 Inhaltsfelder . . . . .	11
2.2.1 Daten und ihre Strukturierung . . . . .	11
2.2.2 Algorithmen . . . . .	11
2.2.3 Sprachen . . . . .	12
2.2.4 Informatiksysteme . . . . .	12
2.2.5 Informatik, Mensch und Gesellschaft . . . . .	12
<b>3 Unterrichtsvorhaben</b>	<b>13</b>
3.1 Unterrichtsvorhaben in der Einführungsphase . . . . .	14
1 EVA-Prinzip und binäre Repräsentation von Daten . . . . .	14
2 Grundlegender Aufbau eines Rechners und maschi- nennahe Programmierung . . . . .	15
3 Grundlagen der objektorientierten Analyse und Mo- dellierung . . . . .	16
4 Objektorientierte Programmierung und algorithmi- sche Grundstrukturen . . . . .	17
5 Such- und Sortieralgorithmen und deren Analyse . . . . .	18

3.2	Unterrichtsvorhaben in der Qualifikationsphase I . . . . .	19
6	Dynamische lineare Datenstrukturen . . . . .	19
7	Suchen und Sortieren mit linearen Datenstrukturen . . . . .	20
8	relationale Datenbanken . . . . .	21
9	Computernetzwerke . . . . .	22
10	Sicherheit und Datenschutz . . . . .	23
11	Referate . . . . .	24
3.3	Unterrichtsvorhaben in der Qualifikationsphase II . . . . .	25
12	Dynamische nichtlineare Datenstrukturen . . . . .	25
13	Endliche Automaten und formale Sprachen . . . . .	26
14	Grundlegende Arbeitsweise eines Computers und Grenzen der Berechenbarkeit . . . . .	27
15	Referate . . . . .	28
<b>4</b>	<b>Sonstiges</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>Leistungsbewertung</b>	<b>31</b>
5.1	Klausuren . . . . .	31
5.2	Sonstige Mitarbeit . . . . .	31
5.3	Leistungsbewertung im Distanzunterricht . . . . .	32
	<b>Literatur</b>	<b>33</b>
	<b>Index</b>	<b>35</b>

# 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.

Wesentliches Ziel des Informatikunterrichts sind Kompetenzen zum *selbständigen informatischen Problemlösen* [Lehrplan If, S II, S. 12].

## **1.2 Vorgaben für den Informatikunterricht in der Sekundarstufe II**

Der Rahmen für das Schulfach Informatik in der Sekundarstufe II ist im der Kernlehrplan [Lehrplan If, S II] aus dem Jahr 2014 festgelegt.

Hinzu kommen die jeweiligen Vorgaben für das Zentralabitur [Vorgaben Zentralabitur].

Als zusätzliche Unterstützung bei der Erstellung dieses schulinternen Lehrplans konnten die Bildungsstandards der Gesellschaft für Informatik [GI-Bildungsstandards-SII] herangezogen werden.

## **1.3 Informatikunterricht in der Sekundarstufe II 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 II als wählbaren Grundkurs an.

Für den Unterricht stehen zwei Informatikräume zur Verfügung. Einer ist gemäß den Ausstattungsempfehlungen mit Arbeitstischen im Innenraum und 31 hufeisenförmig am Rand angeordneten Rechnerarbeitsplätzen für Schüler ausgestattet. Darüberhinaus stehen ein interaktives Whiteboard und ein Beamer zur Verfügung. Der zweite Informatikraum ist mit weiteren 32 Rechnerarbeitsplätzen und einem Beamer ausgestattet.

Für den Informatikunterricht in der Sekundarstufe II ist kein Lehrbuch eingeführt, da die wenigen erhältlichen Werke nicht ausreichend geeignet erscheinen. Neben Arbeitsblättern wird per Internet frei verfügbares Material eingesetzt. Darüber hinaus 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 sowie im Quellcode erhältlich und können von den Schülern so auch auf eigenen Rechnern zu Hause genutzt werden.

Entsprechenden den Vorgaben des Lehrplans [[Lehrplan If, S II](#), S. 4] wird als Programmiersprache Java eingesetzt und dabei das frei erhältliche Entwicklungssystem „BlueJ“ [[BlueJ](#)] verwendet.

Daten und Programme speichern die Schüler auf eigenen USB-Memory-Sticks.

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

Durch die Rückmeldungen, die Schüler (insbesondere beim Thema „Grundlagen der Programmierung“) durch Ausprobieren und vom Rechner erhalten können ermöglicht der Informatikunterricht in besonderem Maße selbständiges, individuelles und eigenverantwortliches Lernen beispielsweise mit Hilfe von Leitprogrammen und langfristigen Arbeitsplänen.

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.

Zur besseren Übersicht werden folgenden farbliche Hervorhebungen eingesetzt:

**grün** Förderung des selbstständigen Lernen und Handelns auf den Seiten 7 und 14-28.

**blau** Förderung der Medienkompetenz zu den im Medienkompetenzrahmen [[Medienkompetenzrahmen](#)] genannten Punkten auf den Seiten 7-8 und 14-15.

## 1.4 Abgrenzung zum Thema „Informations- und kommunikationstechnische Grundlagen“

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 der im „Medienkompetenzrahmen“ des Landes Nordrhein-Westfalen vorgesehene Erwerb von sogenannten „Informations- und Kommunikationstechnischen Grundlagen (IKG)“, insbesondere der Umgang mit „Standardsoftware“ auf die Lehrpläne verschiedener Pflichtfächer wie Deutsch, Kunst und Mathematik verteilt [[Medienkompetenzrahmen](#)].

## 2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen

Gemäß [Lehrplan If, S II] können und sollen die Schüler im Informatikunterricht Kompetenzen in fünf verschiedenen Bereichen erwerben. Die obligatorischen fachlichen Inhalte, an denen diese Kompetenzen entwickelt werden sollen, werden in [Lehrplan If, S II] fünf Inhaltsfeldern zugeordnet, die durch „inhaltliche Schwerpunkte“ und „konkretisierte Kompetenzerwartungen“ beschrieben werden.

Diese Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder werden hier zunächst kurz vorgestellt, um nachfolgend die am Beethoven-Gymnasium vorgesehenen Unterrichtseinheiten in diesem Rahmen einzuordnen.

### 2.1 Kompetenzbereiche

#### 2.1.1 Argumentieren (A)

Schüler

- erläutern, begründen und beurteilen in informatischen Sachzusammenhängen und Prozessen.
- verwenden geeignete Beispiele zur Veranschaulichung.

#### 2.1.2 Modellieren (M)

Schüler

- Analysieren und strukturieren Probleme aus inner- und außerinformatischen Kontexten.
- erstellen implementierbare informatische Modelle.

#### 2.1.3 Implementieren (I)

- setzen Modelle durch grundlegenden Methoden und Denkweisen der Programmentwicklung mit geeigneten Werkzeugen in einem Informatiksystem um.
- reflektieren Modelle und deren Implementierung.

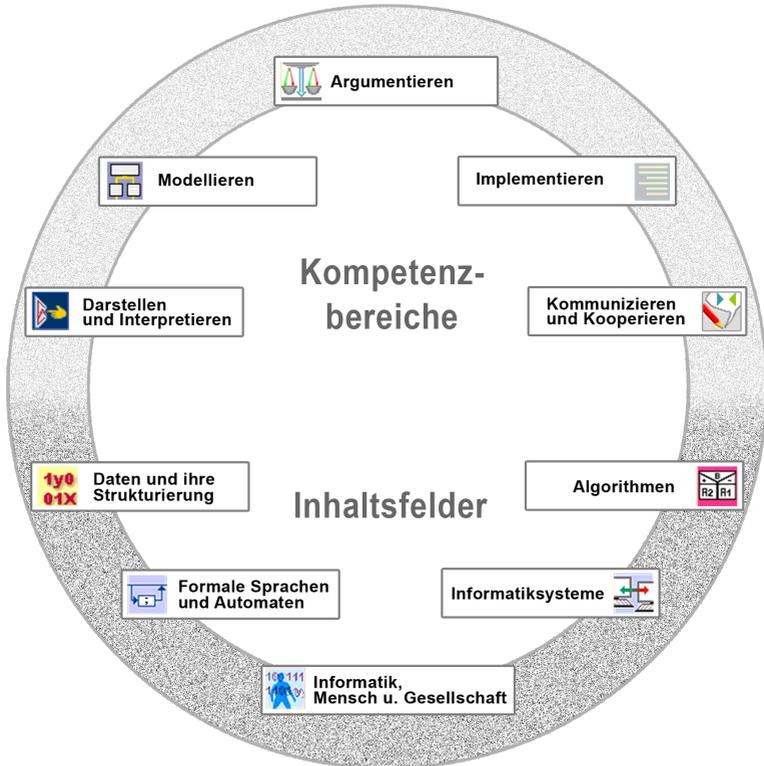


Abbildung 2.1: Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder

### 2.1.4 Darstellen und Interpretieren (D)

Schüler

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

### 2.1.5 Kommunizieren und Kooperieren (K)

Schüler

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

## 2.2 Inhaltsfelder

### 2.2.1 Daten und ihre Strukturierung

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.

### 2.2.2 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.

### 2.2.3 Formale Sprachen und Automaten

Schüler

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

### 2.2.4 Informatiksysteme

Schüler

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

### 2.2.5 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.

### **3 Unterrichtsvorhaben**

Informatikunterricht in Grundkursen der Oberstufe hat den Umfang von drei Unterrichtsstunden (135 min) je Woche. In der Regel werden die Stunden in eine Doppelstunde (90 min) und eine Einzelstunde (45 min) wöchentlich aufgeteilt.

Ausgehend von 32 Wochen Unterricht im Schuljahr, also insgesamt 96 zur Verfügung stehenden Unterrichtsstunden werden die vorgesehenen Unterrichtseinheiten stichwortartig dargestellt.

Angegeben werden jeweils die voraussichtliche Dauer der Unterrichtseinheit, ihre Inhalte, und die relevanten Kompetenzbereiche (ggf. mit näheren Erläuterungen), sowie das verwendete Material.

### 3.1 Unterrichtsvorhaben in der Einführungsphase

#### UE 1 EVA-Prinzip und binäre Repräsentation von Daten (6 Stunden)

##### **Inhalt**

Kennenlernen des Rechners als System das zu einer Eingabe einer Ausgabe erzeugt wobei Ein- und Ausgabe in Form von (Binär-) Zahlen erfolgt.

Repräsentationen von Daten grundlegender Datentypen als Binärzahlen und deren Eigenschaften.

##### **Inhaltsfelder**

 **Daten und ihre Strukturierung:** Datentypen: Wahrheitswerte, natürliche und ganze Zahlen, Zeichen, Zeichenketten, Datums-/Zeitangaben, Fließkommazahlen

 **Algorithmen:** Rechnen mit Binärzahlen

 **Formale Sprachen und Automaten:** Prinzip Eingabe - Verarbeitung - Ausgabe.

##### **Kompetenzbereiche**

 **Kommunizieren und Kooperieren:** Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte. Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache, Internetrecherche.

##### **Material**

Texte aus Internetrecherche

##### **Bemerkungen**

Übergang zur maschinennahen Programmierung: Auch Programme werden als Binärzahlen dargestellt.

## UE 2 Grundlegender Aufbau eines Rechners und maschinennahe Programmierung (8 Stunden)

### **Inhalt**

Von-Neumann-Architektur.

Grundlegende Maschinenbefehle in Binärdarstellung und Assemblersprache.

### **Inhaltsfelder**

 **Informatiksysteme:** Von-Neumann-Architektur, maschinennahe Programme und Datenspeicherung.

### **Kompetenzbereiche**

 **Argumentieren**

 **Modellieren**

 **Darstellen und Interpretieren**

 **Kommunizieren und Kooperieren:** Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte. Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache. Internetrecherche.

### **Material**

Simulationsprogramm „Minimaschine“ [Minimaschine]

## UE 3 Grundlagen der objektorientierten Analyse und Modellierung (4 Stunden)

### Inhalt

Klassen und Objekte, Attribute, Methoden, Sichtbarkeitsbereiche, Assoziationen, Vererbung, Zustände von Objekten, UML-Diagramme, Sequenzdiagramme.

Objektorientierte Modellierung z. B. eines Pizzaservices.

### Inhaltsfelder

 **Daten und ihre Strukturierung:** Bei der Analyse einfacher Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, Operationen und Beziehungen ermitteln. Klassen modellieren. Datentypen zuordnen. Sichtbarkeitsbereiche zuordnen. Klassen, Assoziationen und

Vererbung graphisch darstellen. Objektorientierte Modelle analysieren und erläutern.

### Kompetenzbereiche

 Argumentieren

 Modellieren

 Darstellen und Interpretieren

 Kommunizieren und Kooperieren: **Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte.** Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache.

### Material

Arbeitsblätter

## UE 4 Objektorientierte Programmierung und algorithmische Grundstrukturen (2 Stunden)

### Inhalt

Klassen und Objekte mit dem Java-Entwicklungssystem BlueJ, Bedingte Verzweigungen, Fallunterscheidungen, Schleifen, Methodenaufrufe, Variablen, Wertzuweisungen, einfache Datentypen, Arrays.

### Inhaltsfelder

 **Algorithmen:** Analysieren, Erläutern, Modifizieren, Entwerfen, Implementieren, Dokumentieren und Testen einfacher Algorithmen und Programme.

 **Formale Sprachen und Automaten:** Syntax und Semantik der Programmiersprache Java. Fehlermeldungen interpretieren und Quellcode korrigieren.

### Kompetenzbereiche

 **Argumentieren**

 **Modellieren**

 **Darstellen und Interpretieren**

 **Kommunizieren und Kooperieren:** Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte. Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache.

### Material

[Helmich], [BlueJ], [Java]

### Bemerkungen

Weitgehend selbständiges Arbeiten nach langfristigem Arbeitsplan.

## UE 5 Such- und Sortieralgorithmen und deren Analyse (10 Stunden)

### Inhalt

Binäre Suche, Sortierverfahren (Bubblesort, Selectionsort, Insertionsort)

### Inhaltsfelder

 **Algorithmen:** Entwurf, Analyse, Anwendung von Such- und Sortierverfahren. Beurteilung der Effizienz von Sortierverfahren hinsichtlich Zeit und Speicherbedarf

 **Formale Sprachen und Automaten:** Implementierung von Such- und Sortierverfahren

### Kompetenzbereiche

 **Argumentieren**

 **Modellieren**

 **Implementieren**

 **Kommunizieren und Kooperieren:** Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte. Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache.

### Material

[Helmich], [BlueJ], [Java], Visualisierungen von Sortierverfahren nach Internetrecherche.

## 3.2 Unterrichtsvorhaben in der Qualifikationsphase I

### UE 6 Dynamische lineare Datenstrukturen (20 Stunden)

#### Inhalt

Warteschlangen (Queue), Stapel (Stack), (einfach-, doppelt-verkettete) Liste.

#### Inhaltsfelder

 **Daten und ihre Strukturierung:** Lineare Datenstrukturen graphisch darstellen und den Aufbau erläutern.

 **Algorithmen:** Operationen dynamischer linearer Datenstrukturen erläutern. Iterative und rekursive Algorithmen entwickeln und implementieren.

 **Formale Sprachen und Automaten**

#### Kompetenzbereiche

 **Argumentieren**

 **Modellieren**

 **Implementieren**

 **Kommunizieren und Kooperieren:** Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte. Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache.

#### Material

[BlueJ], [Java], Dokumentation der Klassen Stack, Queue, List aus den Vorgaben für das Zentralabitur [Vorgaben Zentralabitur]. Arbeitsblätter.

## UE 7 Suchen und Sortieren mit linearen Datenstrukturen (20 Stunden)

### Inhalt

Lineare Suche in Listen und Arrays. Binäre Suche in Arrays auch als Beispiel für Rekursion und „Teile und Herrsche“. Vergleich der Effizienz.

### Inhaltsfelder

 *Daten und ihre Strukturierung*

 *Algorithmen:* Iterative und rekursive Algorithmen umgangssprachlich und graphisch darstellen. Strategie „Teile und Herrsche“ nutzen.

 *Formale Sprachen und Automaten*

### Kompetenzbereiche

 *Argumentieren*

 *Modellieren*

 *Implementieren*

 *Darstellen und Interpretieren*

 *Kommunizieren und Kooperieren:* Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte. Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache.

### Material

[BlueJ], [Java], Dokumentation der Klassen Stack, Queue, List aus den Vorgaben für das Zentralabitur [Vorgaben Zentralabitur]. Arbeitsblätter.

## UE 8 relationale Datenbanken (20 Stunden)

### Inhalt

Datenbanken als Tabellen und Entity-Relationship-Diagramme. Entitäten, Attribute, Relationen und Kardinalitäten. Primär- und Sekundärschlüssel, 1.-3. Normalform. Datenbankabfragesprache SQL.

### Inhaltsfelder

 **Daten und ihre Strukturierung:** Ermittlung von Entitäten, Attributen, Relationen und Kardinalitäten für anwendungsbezogenen Problemstellungen und deren Darstellung in E-R-Diagrammen. Primär- und Sekundärschlüssel bestimmen, Datenbankmodellierungen erstellen, modifizieren, analysieren und erläutern. Relationale Datenbankschemata erstellen. 1.-3. Normalform erläutern, prüfen und erstellen.

 **Algorithmen:** Datenbankabfragen erstellen.

 **Formale Sprachen und Automaten:** Syntax und Semantik von Datenbankabfragen mit SQL analysieren, erläutern und verwenden.

 **Informatiksysteme:** Datenbankclient- und -server.

### Kompetenzbereiche

 **Argumentieren**

 **Modellieren**

 **Implementieren**

 **Darstellen und Interpretieren**

 **Kommunizieren und Kooperieren:** Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte. Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache.

### Material

Server xampp [XAMPP] mit phpMyAdmin. Beispieldatenbanken. Arbeitsblätter.

**UE 9 Computernetzwerke (10 Stunden)****Inhalt**

TCP/IP, Schichtenmodell, Client-Server-Struktur, Protokolle, Netzwerktopologien

**Inhaltsfelder**

 **Informatiksysteme:** Netzwerk-Topologien, Client-Server-Struktur, Protokolle und das Schichtenmodell beschreiben und erläutern

**Kompetenzbereiche**

 **Argumentieren**

 **Kommunizieren und Kooperieren:** Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte. Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache.

**Material**

Netzwerkanalyseprogramm  
„Wireshark“ [Wireshark]

## UE 10 Sicherheit und Datenschutz (10 Stunden)

Datenschutz. Datensicherheit: Verfügbarkeit, Vertraulichkeit, Integrität. Verschlüsselungsverfahren. Urheberrecht.

### **Inhalt**

Urheberrechts untersuchen.

### **Inhaltsfelder**

### **Kompetenzbereiche**

 **Algorithmen:** Verschlüsselungsverfahren

 **Argumentieren**

 **Informatiksysteme:** Eigenschaften und Einsatzbereiche symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselungsverfahren analysieren und erläutern.

 **Kommunizieren und Kooperieren:** Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte. Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache.

 **Informatik, Mensch und Gesellschaft:** Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen sowie Aspekte der Sicherheit von Informatiksystemen und des

### **Material**

Arbeitsblätter, Fallbeispiele, Lern- und Analyseprogramm Cryptool [CrypTool]

**UE 11 Referate (10 Stunden)****Inhalt**

Schüler halten ein Referat, beispielsweise über

- Erzeugung von Zufallszahlen (lineare Kongruenzen, Gütekriterien)
- Neuronale Netze
- Machine Learning
- Logikschaltungen, Boolesche Algebra
- Algorithmen auf Graphen (Dijkstra, Kruskal, Ford-Fulkerson)
- Greedy-Algorithmen
- Halteproblem

**Inhaltsfelder**

 *Daten und ihre Strukturierung*

 *Algorithmen*

 *Formale Sprachen und Automaten*

 *Informatiksysteme*

 *Informatik, Mensch und Gesellschaft*

**Kompetenzbereiche**

 *Argumentieren*

 *Modellieren*

 *Implementieren*

 *Darstellen und Interpretieren*

 *Kommunizieren und Kooperieren: Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte.* Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache.

### 3.3 Unterrichtsvorhaben in der Qualifikationsphase II

#### UE 12 Dynamische nichtlineare Datenstrukturen (20 Stunden)

##### Inhalt

Baumstrukturen. Binäre Bäume. Binäre Suchbäume. Termbäume. Breiten- und Tiefensuche. Traversierung in Pre-, Post-, Inorder.

##### Inhaltsfelder

 **Daten und ihre Strukturierung:** Baumstrukturen grafisch darstellen und deren Aufbau erläutern. Dokumentierte Klassenbibliotheken BinaryTree und BinarySearchTree nutzen.

 **Algorithmen:** rekursive Algorithmen auf Baumstrukturen implementieren.

 **Formale Sprachen und Automaten**

 **Informatiksysteme**

##### Kompetenzbereiche

 **Argumentieren**

 **Modellieren**

 **Implementieren**

 **Darstellen und Interpretieren**

 **Kommunizieren und Kooperieren:** Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte. Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache.

##### Material

[BlueJ], [Java], Dokumentation der Klassen BinaryTree, BinarySearchTree in den Vorgaben für das Zentralabitur [Vorgaben Zentralabitur]. Leitprogramme.

**UE 13 Endliche Automaten und formale Sprachen (20 Stunden)****Inhalt**

Chomsky-Hierarchie. Deterministische und nicht-deterministische Automaten. Grammatiken, Reguläre Ausdrücke, Syntax-Diagramme, BNF. Zusammenhänge Sprache - Automat. Akzeptierende Automaten.

**Inhaltsfelder**

 **Formale Sprachen und Automaten:** Eigenschaften endlicher Automaten analysieren und erläutern. Akzeptierte Sprache eines endlichen Automaten ermitteln. Endliche Automaten zu Grammatik einer regulären Sprache entwickeln. Endliche Automaten zu Problemstellungen entwickeln und modifizieren. Endliche Auto-

maten als Tabellen und Graphen darstellen und in die jeweils andere Darstellungsform überführen.

 **Informatiksysteme**

**Kompetenzbereiche**

 **Argumentieren**

 **Modellieren**

 **Darstellen und Interpretieren**

 **Kommunizieren und Kooperieren:** Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte. Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache.

**Material**

Arbeitsblätter, Leitprogramme

## UE 14 Grundlegende Arbeitsweise eines Computers und Grenzen der Berechenbarkeit (10 Stunden)

### Inhalt

Von-Neumann-Architektur, Halteproblem.

### Inhaltsfelder

 Daten und ihre Strukturierung:

 Algorithmen:

 Formale Sprachen und Automaten:

 Informatiksysteme:

 Informatik, Mensch und Gesellschaft:

### Kompetenzbereiche

 Argumentieren

 Modellieren

 Implementieren

 Darstellen und Interpretieren

 Kommunizieren und Kooperieren: Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte. Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache.

**UE 15 Referate (10 Stunden)****Inhalt**

Schüler halten ein Referat, beispielsweise über

- bössartige Software
- TCP/IP, Schichtenmodell
- MiniMax-Algorithmus,  $\alpha$ - $\beta$ -Pruning
- Fehlererkennende, -korrigierende Codes
- Parser
- Funktionale Programmierung
- Public-Key-Kryptosysteme

**Inhaltsfelder**

 *Daten und ihre Strukturierung*

 *Algorithmen*

 *Formale Sprachen und Automaten*

 *Informatiksysteme*

 *Informatik, Mensch und Gesellschaft*

**Kompetenzbereiche**

 *Argumentieren*

 *Modellieren*

 *Implementieren*

 *Darstellen und Interpretieren*

 *Kommunizieren und Kooperieren: Austausch untereinander und in Präsentationen über informatische Inhalte.* Schriftliche Darstellung informatischer Sachverhalte. Nutzung der Fachsprache.

## 4 Sonstiges

Im Rahmen des Informatikunterrichts nehmen alle Schüler der Informatikkurse am jährlichen Wettbewerb „Informatik-Biber“ [[Biber Wettbewerb](#)] 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 einer Unterrichtsdoppelstunde in den „Biber-Wochen“ (die in der Regel Anfang November stattfinden) Gelegenheit gegeben.

Darüber hinaus nehmen alle Schüler an den ersten zwei Runden des „Jugendwettbewerb Informatik“ [[Jugendwettbewerb Informatik](#)] teil.

Dieser Wettbewerb umfasst verschiedene Programmieraufgaben, die in vorgegebener Zeit „online“ bearbeitet werden müssen.

Hierzu wird den Schülern jeweils während einer Unterrichtsdoppelstunde im Wettbewerbszeitraum (in der Regel im Februar oder März) Gelegenheit gegeben.



## **5 Leistungsbewertung**

Die Bewertung der Leistung im Fach Informatik beruht auf der sonstigen Mitarbeit und - sofern das Fach schriftlich gewählt wurde - den Klausuren.

### **5.1 Klausuren**

In der Einführungsphase wird je Halbjahr eine Klausur von 90 Minuten Dauer geschrieben.

In beiden Halbjahren der Qualifikationsphase 1 werden jeweils zwei Klausuren von 90 Minuten Dauer geschrieben.

Im ersten Halbjahr der Qualifikationsphase 2 werden zwei Klausuren von 135 Minuten Dauer geschrieben.

Sofern Informatik als drittes Abiturfach gewählt wird, wird im zweiten Halbjahr der Qualifikationsphase 2 eine Klausur („Vorabiturklausur“) von der Dauer einer Abiturklausur geschrieben.

### **5.2 Sonstige Mitarbeit**

Zur Bewertung der Leistung 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
- die Qualität der Referate

herangezogen.

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

### **5.3 Leistungsbewertung im Distanzunterricht**

Im Distanzunterricht geschieht die Mitarbeit und die Vorstellung von Arbeitsergebnissen, die zur Leistungsbewertung herangezogen werden, in der vom Lehrer festgelegten Form über geeignete Kommunikationswege.

Damit verbunden ist ein Gespräch, in der Regel in Präsenz, das auch der Sicherung der Eigenständigkeit der Leistung dient.

Schriftliche Leistungsüberprüfungen („Tests“) finden in der Regel in Präsenz statt. Sie können sich auf Inhalte des Distanzunterrichts beziehen.

Klausuren finden in Präsenz statt. Sie können sich auf Inhalte des Distanzunterrichts beziehen.

# Literatur

## **Biber Wettbewerb**

*Informatik-Biber*. Bundesweite Informatikwettbewerbe. url: <https://bwinf.de/biber/> (siehe S. 29).

## **BlueJ**

*BlueJ*. A free Java Development Environment designed for beginners. url: <https://bluej.org/> (siehe S. 7, 17–20, 25).

## **CrypTool**

*CrypTool*. url: <https://www.cryptool.org/> (siehe S. 23).

## **GI-Bildungsstandards-SII**

*Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe II*. Beilage zu LOG IN, Heft Nr. 183/184. Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V. erarbeitet vom Arbeitskreis Bildungsstandards SII, verabschiedet vom Präsidium der GI am 29. Januar 2016. Jan. 2016. url: [https://informatikstandards.de/fileadmin/GI/Projekte/Informatikstandards/Dokumente/Bildungsstandards\\_SII.pdf](https://informatikstandards.de/fileadmin/GI/Projekte/Informatikstandards/Dokumente/Bildungsstandards_SII.pdf) (siehe S. 6).

## **Helmich**

Ulrich Helmich. *Einführung in das objektorientierte Programmieren mit Java*. url: <https://u-helmich.de/inf/kursEF/index.html> (siehe S. 17, 18).

## **Java**

*Java*. url: <https://www.java.com> (siehe S. 17–20, 25).

## **Jugendwettbewerb Informatik**

*Jugendwettbewerb Informatik*. Bundesweite Informatikwettbewerbe. url: <https://bwinf.de/jwinf/> (siehe S. 29).

## **Lehrplan If, S II**

Ministerium für Schule und Weiterbildung, des Landes Nordrhein-Westfalen, Hrsg. *Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen, Informatik*. 1. Auflage. Bd. 4725n. Düsseldorf: Ritterbach Verlag, 2014. isbn: 978-3-86837-167-3. url: [https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp\\_SII/if/KLP\\_G0St\\_Informatik.pdf](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SII/if/KLP_G0St_Informatik.pdf) (siehe S. 6, 7, 9).

### **Medienkompetenzrahmen**

QUA-LiS NRW, Hrsg. *Integration der Ziele des Medienkompetenzrahmens NRW in die Kernlehrpläne für die Sekundarstufe I des Gymnasiums*. Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen, 2019. url: [https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp\\_SI/GY19/KLP\\_SI\\_MKR\\_Formulierungen\\_finalb\\_docx.pdf](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SI/GY19/KLP_SI_MKR_Formulierungen_finalb_docx.pdf) (besucht am 01.02.2022) (siehe S. 7, 8).

### **Minimaschine**

Albert Wiedemann. *Die Minimaschine*. url: <https://schule.awiedemann.de/minimaschine.html> (besucht am 07.02.2022) (siehe S. 15).

### **Vorgaben Zentralabitur**

*Zentralabitur in der gymnasialen Oberstufe. Informatik*. Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. url: <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentralabitur-gost/faecher/fach.php?fach=15> (siehe S. 6, 19, 20, 25).

### **Wireshark**

*Wireshark*. url: <https://www.wireshark.org/> (siehe S. 22).

### **XAMPP**

*XAMPP Apache + MariaDB + PHP + Perl*. url: <https://www.apachefriends.org/> (siehe S. 21).

# Index

Beiträge zur Förderung der Medienkompetenz, 7, 8, 14, 15

Förderung des selbstständigen Lernens und Handelns, 7, 14, 15, 16,  
17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28