



Pascal-Gymnasium  
GREVENBROICH

**Schulinternes Curriculum**  
**– Informatik –**  
**Sekundarstufe I**  
**Wahlpflichtbereich II Informatik**  
**Jahrgangsstufe 9/10**

Beschlossen durch die Fachkonferenz am 09. April 2025

**Legende:**

**Einarbeitung des Medienkompetenzrahmens**

**SDG**

# Inhalt

|  |    |
|--|----|
| Inhalt.....  | 2  |
| 1. Die Fachgruppe Informatik im WP-Bereich.....  | 3  |
| 2. Die Entscheidungen zum Unterricht.....  | 4  |
| 2.1. Schematische Zuordnung der Programmiersprachen und Umgebungen über die Schullaufbahn..... | 4  |
| 3. Übersicht über die Unterrichtsvorhaben .....  | 5  |
| 3.1. Abfolge verbindlicher Unterrichtsvorhaben .....   | 5  |
| 3.2. Vorstellung der Unterrichtsvorhaben .....   | 6  |
| 3.3. Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit .....                         | 14 |
| 3.4. Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung .....                          | 16 |
| 3.5. Lehr- und Lernmittel.....   | 18 |
| 4. Prüfung und Weiterentwicklung des schulinternen Lehrplans .....                             | 18 |

# 1. Die Fachgruppe Informatik im WP-Bereich

Das Fach Informatik wird am Pascal-Gymnasium ab der Jahrgangsstufe 9 im Wahlpflichtbereich II (WP II) zweistündig unterrichtet und von etwa einem Viertel der Schülerinnen und Schüler besucht. In der zweijährigen Laufzeit dieser Kurse wird in altersstufengerechter Weise unter anderem auf Grundlagen der Algorithmik am Beispiel einer didaktischen Lernumgebung, auf die technische Informatik am Beispiel von Schaltwerken und Schaltnetzen eingegangen.

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

Die gemeinsame Entwicklung von Materialien und Unterrichtsvorhaben, die Evaluation von Lehr- und Lernprozessen sowie die stetige Überprüfung und eventuelle Modifikation des schulinternen Curriculums durch die Fachkonferenz Informatik stellen einen wichtigen Beitrag zur Qualitätssicherung und -entwicklung des Unterrichts dar.

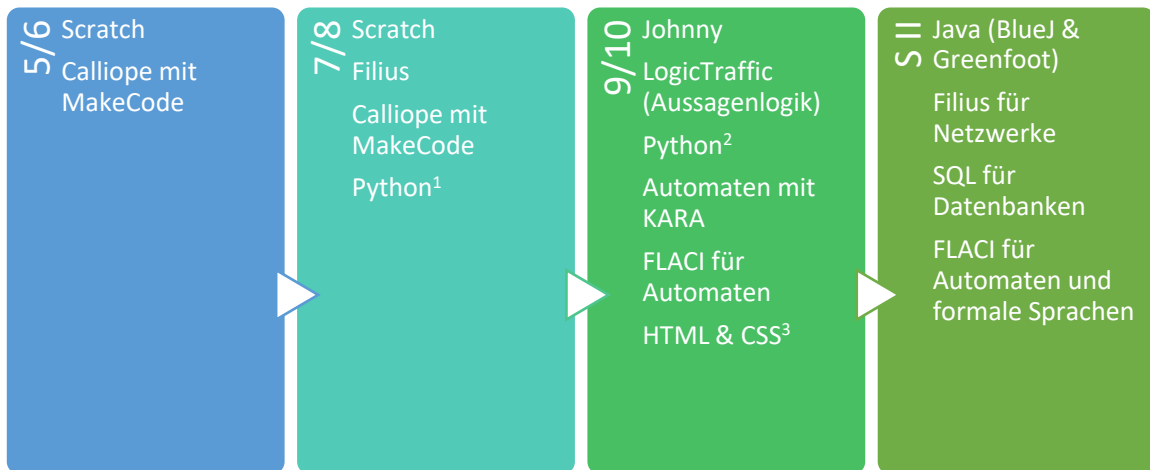
Zurzeit besteht die Fachschaft Informatik des Pascal-Gymnasiums aus vier Lehrkräften mit WP-Befähigung, denen ein Computerraum mit 16 Computerarbeitsplätzen, zwei Laptop-Wagen mit je 16 Geräten und ein Selbstlernzentrum mit 10 Plätzen zur Verfügung stehen. Alle Arbeitsplätze sind an das schulinterne Rechnernetz angeschlossen, so dass Schülerinnen und Schüler über einen individuell gestaltbaren Zugang zum zentralen Server der Schule alle Arbeitsplätze zum Zugriff auf ihre eigenen Daten, zur Recherche im Internet oder zur Bearbeitung schulischer Aufgaben verwenden können. Zudem sind die eigenen Daten auch von zu Hause über den Schulserver erreichbar. Zusätzlich gibt es eine 1:1 Ausstattung bei Tablets.

Der Unterricht erfolgt im 65 Minuten Takt.

## 2. Die Entscheidungen zum Unterricht

### 2.1. Schematische Zuordnung der Programmiersprachen und Umgebungen über die Schullaufbahn

Die Schullaufbahn im Fach Informatik ist so gestaltet, dass ein Neueinstieg sowohl zum Wahlpflichtbereich (Beginn 9. Jahrgang) als auch zur Oberstufe möglich ist. Durch eine klare Zuordnung von Programmiersprachen und -umgebungen zu den einzelnen Schullaufbahnphasen soll ein Neueinstieg zu den benannten Zeitpunkten vereinfacht werden.



<sup>1</sup> Turtle-Bibliothek

<sup>2</sup> imperative Programmierung ohne Klassenkonzept

<sup>3</sup> mit Notepad++ oder einem ähnlichen Editor

Die oben genannten Entwicklungsumgebungen und Programme können kostenlos aus dem Internet bezogen werden.

## **3. Übersicht über die Unterrichtsvorhaben**

### **3.1. Abfolge verbindlicher Unterrichtsvorhaben**

#### **Jahrgang 9**

- I. EVA trifft Johnny – Binärzahl-Arithmetik, Rechnerarchitektur und Datenmengen
- II. Logische Schaltungen
- III. Wir präsentieren uns im Internet – Aufbau und Struktur von Webseiten mit HTML und CSS
- IV. Streng geheim – Wir schicken uns Nachrichten

#### **Jahrgang 10**

- V. Imperative Programmierung mit Python
- VI. Überall Automaten – Vom Lichtschalter zum Marienkäfer
- VII. Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen

### 3.2. Vorstellung der Unterrichtsvorhaben

**Unterrichtsvorhaben I:** *EVA trifft Johnny – Binärzahl-Arithmetik, Rechnerarchitektur und Datenmengen*

**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler

- strukturieren informatische Sachverhalte (A),
- beschreiben anhand vorgegebener einfacher textueller und visueller Darstellungen die abgebildeten informatischen Sachverhalte (DI),
- erläutern mithilfe ausgewählter Anschauungsmodelle elementare Beziehungen der gewählten Modellstruktur (DI),
- stellen einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK).

**Inhaltsfelder:** Informatiksysteme; Information und Daten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- ◆ Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen
- ◆ Daten und ihre Codierung
- ◆ Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler

- führen elementare Berechnungen (Addition, Subtraktion) mit Binärzahlen in unterschiedlichen Bitsystemen durch.
- Erklären die Funktionsweise der Gleitzahlarithmetik (inkl. Variablenüberlauf) anhand konkreter Beispiele.
- vergleichen Datenmengen hinsichtlich ihrer Größe mithilfe anschaulicher Beispiele aus ihrer Lebenswelt (DI), ([SDG 12 → Thematisierung der Ressourcenverbräuche in der IT \(z. B. Energieverbrauch von Rechenzentren, Lebenszyklus von Hardware\)](#))
- erläutern grundlegende Prinzipien eines Von-Neumann-Rechners (A/KK), ([MKR 6.1](#))

**Zeitbedarf:** ca. 12 Unterrichtsstunden

**Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:** Basierend auf der Wiederholung des EVA-Prinzips, der Begriffe Hard-/ und Software sowie der Codierung von Daten mit Hilfe des Binärsystems aus Klassenstufe 5/6 sollen die Schülerinnen und Schüler sich nun noch einmal genauer mit den Bauteilen und Abläufen im Inneren des Computers beschäftigen. Dazu werden zunächst Berechnungen mit Binärzahlen (Addition und Subtraktion) sowie die Funktionsweise der Gleitzahlarithmetik erarbeitet. Sowohl die Wiederholungsphase als auch die Erarbeitung der neuen Inhalte folgt den Materialien von <https://www.inf-schule.de> Kapitel 12: Funktionsweise eines Rechners. In Zusammenhang mit den Komponenten, die für die Speicherung von Daten zuständig sind, soll hier auch noch einmal explizit auf die Beschreibung von Datenmengen eingegangen werden. Bei der Erarbeitung der Funktionsweise der Verarbeitungseinheit wird der Modellrechner „Johnny“ <https://inf-schule.de/rechner/johnny> genutzt. Verbunden mit einer Vorstellung der Person John von Neumann lernen die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe der Simulationen, wie heutige Rechner grundlegend aufgebaut sind und wie man den Modellrechner per Hand steuern kann. Je nach Leistungsstand der Schülerinnen und Schüler können diese dann in ihrem eigenen Lerntempo alle vorgestellten Simulationsaufgaben mit Hilfe des Zusatzmaterials (eigene Makrobefehle erstellen, selbstmodifizierte Programme und der Vergleich des Modellrechners mit realen Prozessoren) selbstständig erarbeiten. Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen: /

## Unterrichtsvorhaben II: Logische Schaltungen

### **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren und beschreiben informatische Sachverhalte (A),
- bewerten mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A),
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- analysieren Modelle und Implementierungen (MI),
- entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),
- beurteilen Modelle und Implementierungen hinsichtlich der Lösung einer Problemstellung (MI),
- veranschaulichen informatische Sachverhalte (DI),
- interpretieren Ergebnisse von Implementierungen (DI),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK).

**Inhaltfelder:** Information und Daten; Informatiksysteme; Informatik, Mensch und Gesellschaft

#### **Inhaltliche Schwerpunkte:**

- ♦ Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- ♦ Anwendung von Informatiksystemen
- ♦ Logische Schaltungen
- ♦ Informatiksysteme in der Lebens und Berufswelt

#### **Konkretisierte Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler

- interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI),
- identifizieren für (vernetzte) Informatiksysteme kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens und Berufswelt (A), ([SDG 9 → Bedeutung von Logikschaltungen für Smart Cities und nachhaltige Verkehrssysteme.](#))
- erstellen und simulieren logische Schaltungen mithilfe digitaler Werkzeuge (MI),
- bewerten eine logische Schaltung hinsichtlich ihrer Funktionalität (A),
- diskutieren Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen an ausgewählten Beispielen aus der Berufswelt (A/KK). (BNE 9, [SDG 7 → digitale Schaltungen in erneuerbaren Energiesystemen](#))

**Zeitbedarf:** ca. 20 Unterrichtsstunden

**Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:** Mithilfe der Simulationssoftware LogicSim für logische Schaltungen, untersuchen die Lernenden die Funktion der grundlegenden Gatter AND, OR, XOR und NOT. In einfachen Anwendungskontexten werden Schalttabellen bzw. Schaltungen entwickelt und ineinander überführt. Weiter werden logische Schaltungen hinsichtlich ihrer Funktionalität getestet und bewertet und Ausgaben von Schaltnetzen interpretiert. Schaltungen für verschiedene Steuerungen (z.B. Türöffner, Fahrstühle Beleuchtungen, Zähler, Sonnenschutzsysteme, Heizungsregler, Bahn oder Flugsicherungssysteme) werden als Ausgangspunkte genutzt, um kriterien geleitet Anwendungsbereiche für einfache und vernetzte Informatiksysteme in der Lebens und Berufswelt zu identifizieren und an ausgewählten Beispielen aus der Berufswelt die Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auch in Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung diskutiert. Um zu verdeutlichen, wie ein Rechenwerk funktioniert, simulieren die Lernenden Halb und Volladdierer und kombinieren diese zu einem 4-Bit-Addier- und Subtrahierwerk.

Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen: Auf die Verwendung von NAND und NOR-Gattern kann verzichtet werden bzw. stellt eine optionale Vertiefungsmöglichkeit dar.

***Unterrichtsvorhaben III: Wir präsentieren uns im Internet – Aufbau und Struktur von Webseiten***  
**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren und beschreiben informatische Sachverhalte (A),
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),
- erläutern adressatengerecht informatische Sachverhalte (KK),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK),
- kooperieren im Rahmen des projektorientierten Arbeitens (KK), (MKR 3.1)
- planen die Dokumentation und Präsentation ihrer Vorgehensweise und Arbeitsergebnisse eigenständig (KK).

**Inhaltsfelder:** Information und Daten; Automaten und formale Sprachen; Informatiksysteme; Informatik, Mensch und Gesellschaft

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- ◆ Daten und ihre Codierung
- ◆ Erstellung und Analyse von Quelltexten
- ◆ Anwendung von Informatiksystemen
- ◆ Datenschutz und Datensicherheit

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler

- interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI),
- analysieren Quelltexte auf syntaktische Korrektheit (A/MI),
- erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache und in einer Programmiersprache (MI),
- wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung an (MI), (MKR 1.3)
- bewerten verschiedene Lizenzmodelle im Hinblick auf Weiterentwicklung und Nutzung digitaler Produkte (A), (MKR 4.4)
- entwickeln kriteriengeleitet Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten (A). (MKR 1.3, 1.4)
- entwickeln eigene Internetseiten unter Berücksichtigung der Kriterien für barrierearmes Design (MI). (SDG 4 → Förderung von digitaler Inklusion durch barrierefreies Webdesign.)
- optional: beschreiben an ausgewählten Beispielen das Codierungsprinzip von Pixel und Vektorgrafiken (KK),

**Zeitbedarf:** ca. 23 Unterrichtsstunden

**Abspraken zur Leistungsüberprüfung:** Die Klassenarbeit kann durch eine Projektarbeit ergänzt werden oder um diese ergänzt werden.

**Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:** Um den Schülerinnen und Schülern eine alltagsrelevante Anknüpfung zu ermöglichen und eine hohe Motivation zu erzeugen, ist dieses Unterrichtsvorhaben projektartig angelegt. Am Ende der Reihe steht eine Webseite als individuelles Produkt der Schülerinnen und Schüler. Zunächst müssen jedoch die Grundlagen der Beschreibung von Dokumenten und die Formatierung und Aufbereitung von Daten mittels Auszeichnungen eingeführt werden. Dazu können neben den Auszeichnungen selbst auch Formatierungsmöglichkeiten mit CSS genutzt werden. Dokumentenbeschreibungssprachen bieten aufgrund der breiten Anwendungsszenarien und des Sprachumfangs trotz eines einfachen Einstiegs eine Vielzahl individueller Differenzierungs- und Vertiefungsmöglichkeiten. Als grafische Elemente können auch Bilder eingebunden werden, wobei sich ein Vergleich von Pixel und Vektorgrafiken anbietet. Es ergeben sich einerseits direkte Anknüpfung an den Alltag als auch die Notwendigkeit auf Möglichkeiten und Pflichten bei der digitalen Veröffentlichung von Daten einzugehen. Dabei stehen nicht nur soziale Regeln (Netiquette, Regeln zur Veröffentlichung, Anonymität im Netz, Barrierefreiheit), sondern auch rechtliche Pflichten (Datenschutz, Urheberrecht, Lizenzen) im Fokus.



## **Unterrichtsvorhaben IV: Streng geheim – Wir schicken uns Nachrichten**

### **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler

- bewerten informatische Sachverhalte kriteriengeleitet, (A),
- entwickeln Handlungsstrategien für informatische Fragestellungen (A),
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI).

**Inhaltsfelder:** Information und Daten; Informatik, Mensch und Gesellschaft

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- ◆ Daten und ihre Codierung
- ◆ Verschlüsselungsverfahren
- ◆ Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- ◆ Datenschutz und Datensicherheit

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler

- verwenden Substitutionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (MI),
- beurteilen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (A), (MKR 1.4)
- erläutern die Prinzipien der Datensicherheit (Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit) und berücksichtigen diese beim Umgang mit Daten (A), (MKR 1.4) (SDG 9 → [Datenschutz und Cybersecurity als Basis für digitale Nachhaltigkeit](#))
- entwickeln kriteriengeleitet Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten (A). (SDG 16 → [Bedeutung von sicherer Kommunikation für Demokratie und Menschenrechte](#))

**Zeitbedarf:** ca. 18 Unterrichtsstunden

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

**Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:** Zunächst können die Themenbereiche Sicherheitsprobleme und Sicherheitsziele im Bereich der digitalen Kommunikation beleuchtet werden (z. B. PhishingMails). Beispiele hierfür gibt es zahlreich im privaten wie im Berufsleben. Die Sicherheitsziele „Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit“ werden hierbei zu zentralen Unterrichtsthemen und von den Schülerinnen und Schülern erläutert. Weiterhin wird das Bewusstsein dafür geschärft, wie privat oder öffentlich Nachrichten in sozialen Medien, in E-Mails oder auf anderen Internetplattformen sind. Fragestellungen können dabei z.B. sein: Kann jemand außer dem Empfänger meine E-Mails lesen? Wer kann das? Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten werden entwickelt. Anschließend beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit kryptographischen Verfahren, um Botschaften zu verschlüsseln. Ein einfaches Beispiel dafür bietet der CäsarAlgorithmus als Substitutionsverfahren. Die Beurteilung dieses Verschlüsselungsverfahrens unter Berücksichtigung einer möglichen Mustererkennung oder Ermittlung des Schlüssels durch eine Häufigkeitsanalyse führt zum Wunsch nach einem polyalphabetischen Chiffrierverfahren. Das VigenèreVerfahren wird eingeführt und angewendet. Auch dieses Verfahren wird unter Berücksichtigung einer möglichen Mustererkennung oder Ermittlung des Schlüssels beurteilt. Weitere Aspekte, die für die Beurteilung eine Rolle spielen, sind das Verhältnis der Länge des verwendeten Schlüssels zum verschlüsselten Text, sowie die Notwendigkeit den Schlüssel zu übermitteln. Unterstützende Materialien und Webanwendungen findet man unter:

- [Spioncamp: Kryptografie lernen? So geht's! | Schultech](#)
- [AlleStationenhintereinander.pdf \(uniwuppertal.de\)](#)
- [infschule | Kryptologie » Historische Chiffriersysteme](#)

Zur Vertiefung möglich:

- <https://donottrack-doc.com/de/intro/>

## Unterrichtsvorhaben V: Imperative Programmierung mit Python

### **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler

- bewerten informatische Sachverhalte kriteriengeleitet (A),
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- analysieren Modelle und Implementierungen (MI),
- entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),
- implementieren informatische Modelle (MI),
- beurteilen Modelle und Implementierungen hinsichtlich der Lösung einer Problemstellung (MI),
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI),
- identifizieren informatische Sachverhalte in komplexen Anwendungsbereichen (DI),
- veranschaulichen informatische Sachverhalte (DI),
- interpretieren Ergebnisse von Implementierungen (DI),
- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK).

**Inhaltsfelder:** Information und Daten; Algorithmen; Automaten und formale Sprachen; Informatiksysteme

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- ◆ Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- ◆ Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte
- ◆ Variablen
- ◆ Implementation von Algorithmen
- ◆ Erstellung und Analyse von Quelltexten
- ◆ Anwendung von Informatiksystemen

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler

- verarbeiten Daten mit einer Programmiersprache unter Berücksichtigung logischer und arithmetischer Operationen (MI),
- wählen geeignete Datentypen im Kontext eines Anwendungsbeispiels aus (MI),
- interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI),
- überprüfen algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung, Eindeutigkeit, Terminierung) in Handlungsvorschriften (A), (MKR 6.1)
- stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (DI), (MKR 6.3)
- entwerfen und implementieren Algorithmen unter Verwendung von Variablen verschiedener Typen (MI), (MKR 6.1, 6.2, 6.3)
- entwerfen und implementieren Methoden unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung und Wiederverwendung von Programmcode (MI), (MKR 6.1, 6.2, 6.3)
- kommentieren, modifizieren und ergänzen Quelltexte von Programmen nach Vorgaben (MI), (MKR 6.3)
- erläutern die Möglichkeit der Werteübergabe mithilfe von Parametern (MI), (MKR 6.1)
- überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen bei der Lösung gleichartiger Probleme (MI), (MKR 6.2, 6.4)
- beurteilen die Problemangemessenheit verwendeter Algorithmen (MI), (MKR 6.4)
- erläutern die Begriffe Syntax und Semantik einer Programmiersprache an Beispielen (KK),
- analysieren Quelltexte auf syntaktische Korrektheit (A/MI), (MKR 6.3)
- erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache und in einer Programmiersprache (MI), (MKR 6.3)
- wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung an (MI). (MKR 1.3)
- nutzen frei verfügbare Pakete (z.B. math) und deren Methoden zur effizienten Programmierung
- definieren und verwenden Listen als Datenstruktur zur Speicherung mehrerer Werte (MI).

- iterieren über Listen mit Schleifen und nutzen Listenmethoden (z. B. append, extend, insert, remove) zur Datenmanipulation (MI).
- analysieren Algorithmen und bewerten diese im Hinblick auf den Berechnungsaufwand (Effizienz (SDG 9 → [energieeffiziente Algorithmen und Hardware-Optimierung zur Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks](#)))

**Zeitbedarf:** ca. 32 Unterrichtsstunden

**Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:** Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben: Die Fachkonferenz hat sich auf die textorientierte Programmiersprache Python mit der integrierten IDLE als Entwicklungsumgebung geeinigt. Stattdessen kann auch Jython mit dem browserbasierten PythonEditor <https://webtigerjython.ethz.ch/> verwendet werden. Um den Einstieg in die Verwendung einer textorientierten Programmiersprache zu erleichtern, wird zunächst die von Python zur Verfügung gestellte Turtlegrafik verwendet. Anschließend können andere imperative Python Programme zu verschiedenen Problemstellungen entworfen und implementiert werden. Programmablaufpläne werden verwendet, um die Funktionsweise von Programmen zu verdeutlichen und Programme oder Methoden zu entwickeln. Die Modularisierung von Algorithmen und Programmen erfolgt durch die Verwendung bzw. Implementation von Methoden. Parameterübergaben werden an verschiedenen Beispielen erläutert. Zu mehreren Problemstellungen wird die Problemangemessenheit der verwendeten Algorithmen beurteilt. Um Werte zu speichern werden Variablen verschiedener Typen verwendet. Da in Python Variablen nicht deklariert werden müssen, kann die Weiterverarbeitung von Benutzereingaben einen Anlass bieten, Variablentypen zu thematisieren und im Kontext eines Anwendungsbeispiels geeignete Datentypen auszuwählen. Ausgehend von einem nicht terminierenden Programm können einige Handlungsvorschriften und Programmteile auf algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung, Eindeutigkeit, Terminierung) überprüft werden. Zielgerichtetes Testen und die Analyse von Quelltexten auf syntaktische Korrektheit kann sowohl bei der Implementation selbst entwickelter Programmteile als auch im Zusammenhang mit der Überprüfung der Wirkungsweise vorgegebener Algorithmen erfolgen. Insgesamt wird zu mindestens einer Problemstellung projektorientiert gearbeitet.

**Unterrichtsvorhaben VII: Überall Automaten – Vom Lichtschalter zum Marienkäfer**  
**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler

- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI),
- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI).

**Inhaltsfelder:** Automaten und formale Sprachen

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- ♦ Aufbau und Wirkungsweise von Automaten

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren die Funktionsweise eines Automaten mit Hilfe eines Zustandsübergangsdiagramms und einer Zustandsübergangstabelle (DI), (MKR 6.3)
- entwickeln einen Automaten für eine konkrete Problemstellung (MI). (MKR 6.3) (SDG 9 → [Automatisierung in nachhaltiger Stadtentwicklung](#); SDG 11 → [Smart Cities und nachhaltige Verkehrssteuerung](#).)

**Zeitbedarf:** ca. 22 Unterrichtsstunden

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

**Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:** Anhand des endlichen Automaten „Lichtschalter“ werden die Begriffe „Zustand“, „Übergang“, „Sensor“ und „Aktion“, sowie die grafische Darstellung eines Automaten als Zustandsübergangsdiagramm eingeführt. Diese Begrifflichkeiten werden anschließend auf die Elemente in der Programmierumgebung „Kara“ übertragen. Im Rahmen der Programmierumgebung kann der Marienkäfer „Kara“ verschiedene Aufgaben lösen. Dabei nimmt die Komplexität der Aufgaben immer weiter zu. Die verschiedenen Schwierigkeitsgrade der Aufgaben erlauben besonders gut ein binnendifferenziertes Arbeiten. Die Dokumentation der Lösungen kann auch digital über Screenshots der Zustandsbeschreibungen erfolgen. Sowohl das Programm als auch weiteres Unterrichtsmaterial findet man unter: [SwissEduc Informatik Kara – Programmieren mit endlichen Automaten](#)

**Unterrichtsvorhaben VIII: Künstliche Intelligenz – Drei Methoden des maschinellen Lernens zum datenbasierten Problemlösen**

**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren und beschreiben informatische Sachverhalte (A),
- bewerten mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A),
- entwickeln Handlungsstrategien für informatische Fragestellungen (A),
- erläutern adressatengerecht informatische Sachverhalte (KK),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK).

**Inhaltsfelder:** Information und Daten; Informatiksysteme; Informatik, Mensch und Gesellschaft

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- ♦ überwachtes Lernen
- ♦ unüberwachtes Lernen
- ♦ bestärkendes Lernen

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz zum überwachtem, unüberwachtem und bestärkenden Lernen (KK),
- beschreiben die grundlegende Funktionsweise maschinellen Lernens (überwacht, unüberwacht, bestärkend) in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK), (MKR 6.1)
- ordnen begründet die Methoden des maschinellen Lernens (überwachtes Lernen, unüberwachtes, bestärkendes Lernen) verschiedenen Anwendungsbeispielen zu (A),
- analysieren den Einfluss von Trainingsdaten auf die Ergebnisse eines Verfahrens maschinellen Lernens (A). (MKR 6.4) (SDG 5 → Vermeidung von Bias in KI-Systemen, um Diskriminierung zu reduzieren; SDG 10 → Wie KI soziale Ungleichheiten verstärken oder reduzieren kann.)

**Zeitbedarf:** ca. 16 Unterrichtsstunden

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

**Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:** Das Unterrichtsvorhaben knüpft an das Unterrichtsvorhaben zu Künstlicher Intelligenz in Jahrgang 6 an. Ausgehend von der Lebens und Erfahrungswelt der Lerngruppen werden in der Klasse 10 Anwendungsbeispiele von KI-Systemen gesammelt, strukturiert und durch die Lehrkraft ergänzt. Für das überwachte Lernen werden die Grundideen aus der Klasse 6 zur Entwicklung eines Entscheidungsbaumes wiederholt und gefestigt (z. B. „Quartett-Kartenspiel“ zu den Lebensmitteln, vgl. <https://www.prodabi.de/silp56entscheidungsbaeume/> und „ein neuronales Netz aus Menschen“, vgl. [https://www.scienceonstage.de/sites/default/files/material/anweisungen\\_neuronalesnetzalsenaktivesmodell.pdf](https://www.scienceonstage.de/sites/default/files/material/anweisungen_neuronalesnetzalsenaktivesmodell.pdf)). Dabei wird auch der Einfluss der Trainingsdaten auf die Ergebnisse analysiert. Die Grundidee des unüberwachten Lernens zum Clustern von Daten wird mithilfe der Unplugged-Aktivität „Goldrush“ eingeführt (vgl. <https://computingeducation.de/projsnaipB/>). Diese Grundidee kann später auf einen eigenen Datensatz angewandt werden. Die Grundidee des bestärkenden Lernens wird mithilfe der Unplugged-Aktivität „Mensch, Maschine!“ Spiel (vgl. <https://www.prodabi.de/menschmaschinepiel/>) oder der interaktiven Webseite (vgl. <https://www.stefanseegerer.de/schlagdaskrokodil/>) eingeführt.

Weitere Materialien findet man unter:

- [Seegerer, S., Michaeli, T., & Romeike, R. \(2020\). So lernen Maschinen.](#) LOG IN Informatische Bildung und Computer in der Schule, 193194, 2529.
- [https://computingeducation.de/pub/2020\\_SeegererMichaeliRomeike\\_LOGIN.pdf](https://computingeducation.de/pub/2020_SeegererMichaeliRomeike_LOGIN.pdf)
- <https://computingeducation.de/c5cc6feaa24720ab18da2d5a7b53b081/SoLernenMaschinen.pdf>

### **3.3. Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit**

Die Fachkonferenz Informatik hat sich im Rahmen des Schulprogramms für folgende zentrale Schwerpunkte entschieden:

#### **Zusammenarbeit mit anderen Fächern**

Im Informatikunterricht werden Kompetenzen anhand informatischer Inhalte in verschiedenen Anwendungskontexten erworben, in denen Schülerinnen und Schülern aus anderen Fächern Kenntnisse mitbringen können. Diese können insbesondere bei der Auswahl und Bearbeitung von Softwareprojekten berücksichtigt werden und in einem hinsichtlich der informatischen Problemstellung angemessenem Maß in den Unterricht Eingang finden. Da im Inhaltsfeld Informatik, Mensch und Gesellschaft auch gesellschaftliche und ethische Fragen im Unterricht angesprochen werden, soll eine mögliche Zusammenarbeit mit den Fächern Sozialwissenschaften und Philosophie in einer gemeinsamen Fachkonferenz ausgelotet werden.

#### **Paralleles Unterrichten**

U.a. aufgrund unvermeidbarer Lehrkraftwechsel unterrichten die Kolleginnen und Kollegen innerhalb eines Jahrgangs in enger Abstimmung parallel, damit bei Krankheitsfällen oder Kurswechseln eine unkomplizierte Vertretung bzw. ein problemloser Übergang möglich ist.

#### **Programmiertag**

Nach Möglichkeit findet in Kooperation mit der HackerSchool im 9. Jahrgang ein Programmiertag statt. An diesem führen die Schülerinnen und Schüler gemeinsam in Kleingruppen ein kleines Programmierprojekt durch und werden dabei von einer Person, die im Informatikbereich beruflich tätig ist, unterstützt. Die Ergebnisse werden am Ende des Tages vorgestellt.

#### **Logineo LMS – Moodle**

Arbeitsmaterialien können über Logineo LMS (Moodle) den Schülerinnen und Schülern bereitgestellt werden. Bestehende Kurse werden innerhalb der Fachschaft ausgetauscht und wiederverwendet.

Eine digitale Heftführung zur fortlaufenden Dokumentation der Arbeitsergebnisse ist möglich und kann eingesammelt werden.

#### **Projektorientierung**

Die Projektarbeit im Wahlpflichtbereich nimmt einen hohen Stellenwert ein, sodass in jedem Schuljahr ein größeres Programmierprojekt durch die Schülerinnen und Schüler durchgeführt wird. Die Projekte sind so strukturiert, dass es klar definierte Mindestanforderungen (Fundamentum) gibt und weiterführende Aufgabe (Additum). Je nach Leistungsstand können diese frei gewählt werden. Ebenso ist Raum für individuelle Ideen der Schülerinnen und Schüler, die nach Absprache umgesetzt werden können. Größere Projekte finden im Rahmen der folgenden Unterrichtsvorhaben statt:

- Unterrichtsvorhaben III: Wir präsentieren uns im Internet – Aufbau und Struktur von Webseiten (Jahrgang 9 – Hauptprojekt)
- Unterrichtsvorhaben V: Imperative Programmierung mit Python (Jahrgang 10)

Elementarer Bestandteil sind mit Rückgriff auf Softwareentwicklungsprinzipien, die Planung der Projekte. Eine strukturierte Dokumentation sowie integrierte Reflexionen des eigenen Arbeitsprozesses sind wesentliche Elemente.

#### **Wettbewerbe**

In der Sekundarstufe I werden im Fachunterricht folgende Wettbewerbe durchgeführt:

- Biber-Wettbewerb: Durchführung in allen Klassen und Kursen, die im Wettbewerbszeitraum Informatik belegen.
- Jugendwettbewerb Informatik: Jahrgangsstufe 6 kann nach Absprache mit der Lehrkraft und dem jeweiligen Halbjahr (Stichwort Epochenfach) an dem Wettbewerb teilnehmen. Die Projektkurse in den Jahrgängen 7 und 8 sowie die WP-Kurse in den Jahrgängen 9 und 10 nehmen immer an den beiden ersten Wettbewerbsrunden teil.

### Differenzierung

Differenzierung Im Fach Informatik sind die Kurse auch im Wahlbereich leistungsmäßig sehr heterogen. Neben dem projektorientierten Lernen (s.o.) umfasst die Förderung weitere Elemente:

- *Offene Aufgaben mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden sowie Wahlaufgaben und Wahlthemen:* Aufgaben werden in Basis-, Erweiterungs- und Vertiefungsaufgaben differenziert, so dass leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler vertiefende Problemstellungen bearbeiten können, während leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler Sicherheit in Basiskonzepten gewinnen. Neben solchen Aufgaben gibt es für einzelne Unterrichtsvorhaben auch ganze Zusatzelemente, die oft in Form von kleinen Programmierprojekten durchgeführt werden. Diese ermöglichen es, über die im Lehrplan festgelegten Kompetenzziele hinauszugehen und können sich über mehrere Stunden erstrecken. Dazu werden u.a. weitere Lerneinheiten auf [inf-schule.de](http://inf-schule.de) oder die Geräte im schuleigenen MakerSpace genutzt. Die Bearbeitung solch umfangreicher Zusatzbausteine ist sowohl in Einzel- als auch in Partnerarbeit möglich.
- *Gestufte Hilfen:* Bereitstellung abgestufter Hilfen (z.B. Lösungshinweise), um unterschiedlichen Kompetenzniveaus gerecht zu werden. Dazu werden im HTML-Projekt auch angepasste KI-Assistenten (über [fobizz](http://fobizz)) eingesetzt, die als Tutoren die Schülerinnen und Schüler unterstützen. Wenn die Schülerinnen und Schüler diese Assistenten in größerem Umfang nutzen, ist eine Begleitung durch Reflexionsberichte sinnvoll. Eine Ausweitung dieses Ansatzes auf weitere Themen wird mittelfristig angestrebt.
- *Unterschiedliche Arbeitsmaterialien:* Angebot unterschiedlicher Medien und Werkzeuge (digitale Plattformen, Lernvideos, Tutorials, Lernpfade auf Moodle), um unterschiedliche Lerntypen anzusprechen.
- *Peer-Tutoring:* Leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler unterstützen ihre Mitschülerinnen und Mitschüler, wodurch sie selbst in ihrer Rolle als Expertinnen und Experten profitieren und gleichzeitig soziale Kompetenzen entwickeln.
- *Formative Beurteilung:* Der Einsatz von Softwareentwicklungsdokumentationen, Projektberichten und Portfolioarbeit ermöglicht eine differenzierte Rückmeldung über den individuellen Lernfortschritt.

### 3.4. Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

#### Absprachen zur Leistungsbeurteilung

Der gesamte Bereich der Leistungsbeurteilung soll den Eltern und den Schüler/innen zu Beginn des Schuljahres mitgeteilt werden, damit Eltern und Schüler/innen eine klare Orientierung von den zu erreichenden Kenntnissen und Qualifikationen einerseits und deren Überprüfung andererseits gewinnen können und damit eine Basis für eine erfolgreiche Unterrichtsmitarbeit erlangen können.

#### Leistungsbeurteilung

Die Abschlussnote ergibt sich aus den Noten der schriftlichen Arbeiten und den Leistungen im Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“. Die Bildung der Endnote bestimmen pädagogische Gründe, eine Endnote nur nach dem arithmetischen Mittel ist nicht zulässig.

#### Schriftlicher Bereich in der Sekundarstufe I (Kursarbeiten)

| Jahrgangsstufe | Anzahl pro Halbjahr | Länge (in 45 Minuten Stunden) |
|----------------|---------------------|-------------------------------|
| 9              | 2                   | 1-2                           |
| 10             | 2                   | 1-2                           |

Eine der insgesamt vier Kursarbeiten in den jeweiligen Schuljahren kann durch eine Facharbeit ersetzt werden. Diese Facharbeit soll einen Umfang von ca. 5 Schreibmaschinenseiten umfassen und kann zum Teil auch zu Hause bearbeitet werden.

Die Fachschaft Informatik orientiert sich bei der Bewertung von Klassenarbeiten in der Sekundarstufe I an folgendem Punktesystem: sehr gut (100% - 87%), gut (86% - 73%), befriedigend (72% - 59%), ausreichend (58% - 45%), mangelhaft (44% - 20%), ungenügend (19% - 0%).

Im Sinne des parallelen Arbeitens (siehe 3.3) sprechen sich die in einem Jahrgang unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen bei der Konzeption der Klassenarbeiten ab.

#### Mündlicher Bereich / Sonstige Mitarbeit

##### Wochenplanaufgaben

Die einzelne Wochenplanaufgaben werden nicht zensiert. Unter pädagogischen Aspekten sollten die Aufgaben Anerkennung finden. Aufgaben werden regelmäßig überprüft und für die weitere Arbeit im Unterricht ausgewertet.

##### Mündliche Unterrichtsbeiträge

- Beiträge im Unterrichtsgespräch
- Vortrag bzw. Mitarbeit bei Gruppen und Partnerarbeiten
- Referate
- Umgang mit der Fachsprache
- Vortrag von selbst erstellten Programmen
- Fertigkeiten im Umgang mit dem Medium Computer und Programmiersystemen

##### Schriftliche Unterrichtsbeiträge

- Kontinuierliche Dokumentation der Unterrichtsinhalte (Heft/Mappe/Ordner)
- Projektbegleitende Berichtsmappen (Nach Absprache in digitaler Form)
- Protokolle
- Präsentationsprodukte



- Schriftliche Überprüfung der Lernziele (auch über Moodle eTests)
- Selbst erstellte Programme
- Schriftliche Übungen

Sie sollen angekündigt werden, an den präzisierten Kompetenzen ausgerichtet sein und auf einen überschaubaren Zeitraum (maximal Reihenthema) begrenzt sein. Die zu überprüfenden Themen sollten mit den Schüler/innen abgesprochen sein bzw. ihnen mitgeteilt werden. Sie sollen auf Reproduktions- und einfache Anwendungsaufgaben begrenzt sein, weiterführende Transferleistungen (Beurteilungen und Kreativlösungen) sollten nicht Gegenstand der Leistungsüberprüfung sein. Die Anzahl der Schriftlichen Übungen pro Halbjahr ist an der Wochenstundenzahl des Faches auszurichten, bei zwei Wochenstunden also in der Regel maximal zwei. Die zeitliche Dauer der Schriftlichen Übungen soll zwischen 20 und 30 Minuten liegen.

Auf *Schriftliche Übungen* kann verzichtet werden, wenn der Leistungsstand auch über an deren Formen der sonstigen Mitarbeit beurteilt werden kann, hierbei entscheidet die Fachkraft in Absprache mit der Fachkonferenz.

#### Grundlegende Kriterien der Benotung

Wichtige Kriterien bei der Leistungsbeurteilung sind die Qualität und Kontinuität der Beiträge, die Verwendung der Fachsprache, der richtige Umgang mit den fachlichen Grundbegriffen, also die inhaltliche Leistung und die Darstellungsleistung. Eine Leistung wird mit *ungenügend* benotet, wenn sie den Anforderungen nicht entspricht, die Grundkenntnisse so lückenhaft sind, dass „die Mängel in absehbarer Zeit nicht behoben werden können.“ (APO GOST §16)

Eine Leistung, die noch notwendige Grundkenntnisse erkennen lässt, aber den Anforderungen nicht entspricht, wird mit *mangelhaft* benotet. *Ausreichend* ist eine Leistung, die zumindest auf der Ebene der Reproduktion einfache Fakten und Zusammenhänge im Wesentlichen richtig wiedergibt. Die Note *befriedigend* entspricht einer Leistung, bei der Zusammenhänge richtig auf der Grundlage entsprechender Kenntnisse hergestellt werden. Leistungen, die in einer sauber verwendeten Fachsprache einen Zusammenhang gestützt auf die nötigen Fakten differenziert und reflektiert darstellen, werden mit *gut* beurteilt. Wurde die oben beschriebene Leistung in besonderem Maße erfüllt, wird sie mit *sehr gut* beurteilt.

#### Die Beurteilung von mündlichen Unterrichtsbeiträgen

Die Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe sollen von sich aus im Unterricht mitarbeiten. Eine nicht ausreichende Leistung ist dann gegeben, wenn der Schüler / die Schülerin im Unterricht nicht mitarbeitet, die Äußerungen in der Regel fachlich falsch oder nur teilweise richtig sind. „Der Kurslehrer oder die Kurslehrerin muss aber auch die auf wenig Mitarbeit ausgerichteten Schüler in den Lernprozess integrieren. Schülern und Schülerinnen mit begrenzter Leistungsfähigkeit ist planmäßig Gelegenheit zu Beiträgen zum Unterrichtsgespräch zu geben. Bei Notenbeschwerden muss der Lehrer oder die Lehrerin imstande sein, diese kontinuierliche Bemühung nachzuweisen, wobei er frei darin ist, in welcher Form er dies für eine ggf. erforderliche Darstellung festhält.“ (APO GOST §15 Erl.4) Eine ausreichende oder befriedigende Leistung erbringt, wer regelmäßig im Unterricht mitarbeitet. Wenn sich Äußerungen über das Maß der einfachen, aber richtigen Wiedergabe von Fakten zur sprachlich angemessenen Darstellung von Zusammenhängen bewegen, entspricht das den Anforderungen an eine befriedigende Leistung. Ein Schüler / eine Schülerin, der / die mitarbeitet, auch schwierige Sachverhalte auf der Grundlage von Kenntnissen versteht, Wesentliches vom Unwesentlichen unterscheiden kann und Beiträge zur Problemlösung leisten kann, erbringt eine gute, je nach Umfang auch sehr gute Leistung.

### **3.5. Lehr- und Lernmittel**

Digitale Schulbücher

- Inf-schule.de
- Swiss-edu

Es Logineo LMS (Moodle) Kurse, die stetig weiterentwickelt werden und fachschaftsintern ausgetauscht werden. Zudem gibt es einen regelmäßigen Materialaustausch in der Fachschaft u.a. über Austauschordner bei iServ.

## **4. Prüfung und Weiterentwicklung des schulinternen Lehrplans**

Durch Diskussion der Aufgabenstellung von Klassenarbeiten in Fachdienstbesprechungen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht.

Die Fachkonferenz Informatik evaluiert jährlich den schulinternen Lehrplan.

Dazu werden u. a. nach jedem Unterrichtsvorhaben i.d.R. mündliche Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler zur Qualität des Unterrichts eingeholt. Möglich sind auch Umfragen über Edkimo-Umfragen oder Moodle (Logineo LMS). Zudem werden die Projektprotokolle der Schülerinnen und Schüler auch durch Lehrkräfte im Hinblick auf die zukünftige Unterrichtsplanung analysiert.

Die Ergebnisse der Evaluation gehen in die Arbeitsplanung der Fachkonferenz Informatik ein.