

# Schulinterner Lehrplan



## Wahlpflichtbereich Informatik

(Fassung vom 17.06.2025)

## **Inhalt**

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....</b>                   | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Entscheidungen zum Unterricht.....</b>                             | <b>4</b>  |
| 2.1      | Abfolge verbindlicher Unterrichtsvorhaben.....                        | 5         |
| 2.2      | Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit.....      | 15        |
| 2.3      | Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....       | 16        |
| 2.4      | Lehr- und Lernmittel.....   | 17        |
| <b>3</b> | <b>Prüfung und Weiterentwicklung des schulinternen Lehrplans.....</b> | <b>18</b> |

# 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Fach Informatik hat am Anne-Frank-Gymnasium eine lange Tradition. Seit Jahrzehnten wird es im Wahlpflichtbereich mit genau einem Kurs, in selten Fällen auch mit zwei Kursen, angeboten und in verschiedenen Ausprägungen (Grund- und Projektkurse) auch in der Oberstufe. Im MINT-Profil war von Beginn an (2014/15) das Fach Informatik sowie die Robotik als angewandter Bereich der Informatik in den Jahrgangsstufen 5 bis 7 vertreten. Mit der Einführung des Pflichtfachs Informatik werden seit dem Schuljahr 2022/23 alle Schülerinnen und Schüler in der Jahrgangsstufe 6 in Informatik unterrichtet.

Im Schuljahr 2025/26 wird das Fach Informatik voraussichtlich im folgenden Umfang unterrichtet werden:

| Jahrgangsstufe | Anzahl Klassen / Kurse | Art   |
|----------------|------------------------|---|
| 5              | 2                      | MINT-Profil (2. Halbjahr)                           |
| 6              | 3                      | MINT-Profil / Robotik                               |
|                | 4                      | Klassenunterricht                                   |
| 7              | 3                      | MINT-Profil / Robotik (1. Halbjahr)                 |
| 9              | 1                      | Wahlpflichtbereich II                               |
| 10             | 1                      | Wahlpflichtbereich II                               |
| EF             | 1                      | Grundkurs   |
| Q1             | 1                      | Grundkurs   |
|                | 1                      | Projektkurs (Einrichtung ungewiss)                  |
| Q2             | –                      | <i>Jahrgangsstufe fehlt derzeit (Umstellung G9)</i> |

Die Größe und Zusammensetzung der Fachschaft Informatik hat sich mit der beschriebenen Entwicklung ebenso verändert, so dass sie in den 2020er-Jahren von ursprünglich zwei Fachlehrern auf insgesamt sieben Fachlehrkräfte angewachsen ist.

Aus technischer Sicht ist unsere Schule hervorragend ausgestattet: Jede Schülerin und jeder Schüler sowie alle Lehrkräfte haben ein eigenes iPad. Die Server- und Netzwerklandschaft wird komplett durch die Lehrkräfte des IT-Teams gepflegt und verwaltet, so dass Softwareinstallationen und -anpassungen auf den individuellen Endgeräten und auch auf den insgesamt 50 Arbeitsplatzcomputern der beiden Projektlabore nach den bedarfsgerecht und zeitnah erfolgen können.

An unserer MINT-EC-Schule sieht sich die Fachschaft Informatik insbesondere verpflichtet, mathematisch-naturwissenschaftliche Arbeitsweisen nicht nur in der Breite sondern auch in der Spitze zu fördern. Ein breites Netzwerk von Kooperationspartnern wird gerne und häufig genutzt, um wissenschaftliche und (berufs-)praktische Sicht- und Vorgehensweisen in den Fachunterricht einfließen zu lassen. Beispielfhaft

seien hier die *Hochschule Hamm-Lippstadt* sowie die Firmen *adiutaByte* und die *onoff GmbH* genannt.

Das Gesamtkollegium hat vereinbart, dass jede Fachschaft zu den drei nachfolgend genannten Bereichen Absprachen trifft und fixiert. Für die Fachschaft Informatik sind dies:

- Bereich **lernförderliches Unterrichtsklima**

Gerade der oft projektartige Aufbau des Faches Informatik erfordert es, dass die Schülerinnen und Schüler **ein festes Fundament bezüglich der von ihnen erwarteten Vorgehensweisen und der zugrundeliegenden Leistungsbewertung erfahren**. In der Regel gibt es nur in geringem Anteil geschlossene Aufgabenstellungen, die nur genau eine korrekte Lösung zulassen, die wiederum direkt mit einer Musterlösung abgeglichen werden kann. Insofern ist mindestens zu Beginn und im Rückbezug auch am Ende einer projektartigen Arbeitsphase durch die Lehrkraft transparent zu machen, welche Erwartungen an die Arbeitsweise, das Zeitmanagement und ggf. das Produkt gestellt werden.

Das Arbeiten im Fach Informatik soll stets **von Ideen getragen** werden. Das Unterrichtsklima ist durch die Lehrkräfte so zu gestalten, dass Ideen von allen Beteiligten im Sachzusammenhang frei geäußert werden können. Diese sind in der Regel nicht unmittelbar als gut oder schlecht zu identifizieren, sondern bedürfen einer Überprüfung im wissenschaftspropädeutischen Sinn. Nachfragen zum Ursprung einer Idee und insbesondere der Anbindung an den bisherigen Lehrstoff dienen häufig der Einordnung für alle Unterrichtsbeteiligten. So ergibt sich auch im laufenden Unterricht ein stufenweise differenziertes Rückmeldeverhalten durch die Lehrkraft, indem zunächst die Idee aufgegriffen, dann hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit und schließlich hinsichtlich ihres Erfolges eingeordnet wird.

Die bisher beschriebenen Maßnahmen implizieren eine **positiv gestaltete Fehlerkultur**. Den Schülerinnen und Schülern kann das Einbringen von Ideen nur dann als erstrebenswert erscheinen, wenn auch Ideen, die schließlich nicht zum Erfolg führen, als positiver Beitrag gewertet werden können, solange sie auf angemessenen fachlichen Grundlagen beruhen. Dies ist im Unterricht zu thematisieren und retrospektiv an Beispielen mehrfach darzustellen. Im Unterrichtsverlauf können transparent kommuniziert auch spekulative Phasen eingebaut werden, in denen ohne Bewertungsdruck Lösungsansätze ausprobiert und ohne Bezug auf informatorische Grundlagen Ideen geäußert werden können.

Einhergehend mit ideengetragendem Unterricht und Projektorientierung ergibt sich, dass die Ideen von Schülerinnen und Schülern prägend für Unterrichtsphasen aufgegriffen werden und ihnen ein angemessener und relevanter Anteil an der Gestaltung von Projekten eingeräumt wird, um **selbstgesteuertes und selbstverantwortliches Lernen** zu ermöglichen und sukzessive zu steigern.

Bei produktorientierten Projekten soll möglichst eine breite Palette von möglichen Produkten zur Auswahl gestellt und ggf. auch Vorschläge von Schülerinnen und Schülern aufgegriffen werden.

- Bereich **Elternarbeit**

Um den Informatikunterricht transparenter auch für Eltern zu gestalten, möchte die Fachschaft Informatik eine Art „Schaufensterfunktion“ für die laufenden Kurse über das Lernmanagementsystem aufbauen. In Form von Blogbeiträgen, die von den Schülerinnen und Schülern erstellt und von den Lehrkräften freigegeben werden können sollen, erhalten Eltern über eigene oder Gastzugänge im LMS punktuellen Einblick in die Unterrichtsprojekte und -ergebnisse.

Ein Wunsch von Elternseite ist der fachliche und organisatorische Austausch in Form eines Treffens oder eine Videokonferenz. Dies wird von Seiten der Fachschaft für das Schuljahr 2025/26 erstmalig aufgegriffen, um insbesondere auch Eltern aus Informatikberufen als Ansprechpersonen für Unterrichtsprojekte zu gewinnen und ggf. in einen regelmäßigen Austausch zu kommen.

Zur Sicherstellung der Kenntnisnahme von bewerteten Kursarbeiten im WP-II-Bereich durch die Eltern verständigt sich die Fachschaft darauf, dass alle Kursarbeiten nach der Rückgabe von den Eltern unterschrieben werden müssen und die Unterschriften von den Schülerinnen und Schülern nachfolgend der Fachlehrkraft vorgezeigt werden müssen.

- Bereich **kollegiale Zusammenarbeit**

In der Regel werden verwendete Lehrmaterialien in der digitalen Ordnerstruktur der Fachschaft geordnet und nachvollziehbar abgelegt. Werden Lerneinheiten aus Sammlungen im Internet (z.B. inf-schule.de) verwendet, so werden diese von den Fachschaftsmitgliedern nach Themen sortiert in ein gemeinsames Dokument eingetragen und mit Kurzkomentaren hinsichtlich ihrer unterrichtlichen Eignung versehen.

Gestellte Kursarbeiten sowie Aufgabenstellungen und Zusatzmaterialien (z.B. Pflichtenhefte) von Projekten, die als Ersatz für Kursarbeiten durchgeführt wurden, werden der Fachschaft ebenso zur Verfügung gestellt wie Beurteilungskriterien und deren Gewichtungen im Zusammenhang mit Projekten. Alle Fachlehrkräfte sind angehalten, sich hinsichtlich des Stils der Aufgabenstellungen den zur Verfügung stehenden Materialien anzunähern, sofern dies im Rahmen der intendierten Aufgabenstellung möglich und sinnvoll erscheint. Kollegiale Gespräche in- und außerhalb der Fachkonferenzen sollen mit dem Ziel einer Vereinheitlichung und Verbesserung von der Unterrichts- und Prüfungsgestaltung geführt werden.

Das Lernmanagementsystem der Schule soll ab dem Schuljahr 2025/26 intensiv genutzt werden, um Lernpfade dort abzubilden oder mit anderen Lernpfaden aus externen Materialsammlungen zu aufzuwerten. Komplette Lernpfade oder thematische Abschnitte davon sollen innerhalb der Fachschaft ausgetauscht und weiterentwickelt werden.

## **2 Entscheidungen zum Unterricht**

Die in diesem Kapitel und seinen Unterabschnitten getroffenen Vereinbarungen sind für die Mitglieder der Fachkonferenz verpflichtend. Dies gilt ebenso für die Absprachen zu den Bereichen lernförderliches Unterrichtsklima, Elternarbeit und kollegiale Zusammenarbeit aus dem vorherigen Kapitel. Sie alle dienen der eingangs erwähnten Qualitätssicherung wie -entwicklung, der Orientierung und Transparenz sowie der Vergleichbarkeit und Überprüfbarkeit fachlichen Handelns.

Sollte in begründeten Einzelfällen aus organisatorischen oder technischen Notwendigkeiten eine Abweichung von den hier formulierten Entscheidungen zum Unterricht erfolgen müssen, so ist dies dem/der Fachvorsitzenden und nachfolgend über den Fachvorsitz der Fachschaft unverzüglich mitzuteilen, so dass eine Anpassung der Entscheidungen oder eine Begrenzung auf den Einzelfall vorgenommen werden kann.

## 2.1 Abfolge verbindlicher Unterrichtsvorhaben

Die Unterrichtsvorhaben (UV), die im Folgenden näher ausgeführt werden, sind wie angegeben auf die Jahrgangsstufen 9 und 10 aufgeteilt:

### Jahrgangsstufe 9:

In der Jahrgangsstufe 9 werden die folgenden drei Unterrichtsvorhaben in genau dieser Reihenfolge durchgeführt.

#### **UV I**

*Ausgezeichnet beschrieben!*

*Codierungen und Auszeichnungssprachen formen unsere Webseiten.*

#### **UV II**

*Streng vertraulich!*

*Zuverlässige Geheimhaltung auch bei Internetkommunikation.*

#### **UV III**

*Streng logisch: Wie einfache Logikbauteile zu Computerkomponenten verschaltet werden.*

### Jahrgangsstufe 10:

In der Jahrgangsstufe 10 kann die Reihenfolge der drei ausstehenden Unterrichtsvorhaben flexibel gehandhabt werden. Nur das UV IV darf nicht als letztes durchgeführt werden, um die Anwendbarkeit der Programmiersprache auch in mindestens einem nachfolgenden UV deutlich werden zu lassen:

#### **UV IV**

*Mit Python zum Ziel: Programmieren zum Verwirklichen der eigenen Ideen.*

#### **UV V**

*Überall Automaten!?! Vom Lichtschalter bis zum Smart Home.*

#### **UV VI**

*Lernende Computersysteme: Wie datengestütztes Problemlösen auch anhand von Lernstrategien statt Algorithmen funktionieren kann.*

## Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

### Jahrgangsstufe 9

**Unterrichtsvorhaben I:** *Ausgezeichnet beschrieben! Codierungen und Auszeichnungssprachen formen unsere 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),
- beschreiben an ausgewählten Beispielen das Codierungsprinzip von Pixel- und Vektorgrafiken (KK),
- 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)

**Zeitbedarf:** ca. 20 Ustd.

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

#### **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 sollen neben den HTML-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. Ein Vergleich von Pixel- und Vektorgrafiken soll einfließen, fakultativ kann auch die Beschreibungssprache von Vektorgrafiken wie SVG thematisiert werden.

Die Schülerinnen und Schüler präsentieren sich in diesem Alter vielleicht schon im Netz, in jedem Fall haben sie in Ihrem Alltag vielfältige Berührungspunkte mit Webseiten und Apps. So ergibt sich einerseits eine 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. Hier sollen Anknüpfungen an das Fach Medienwelten aus der Jahrgangsstufe 7 genutzt und altersgerecht thematisch erweitert werden.

Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen: /

**Unterrichtsvorhaben II:** *Streng vertraulich! Zuverlässige Geheimhaltung auch bei Internetkommunikation.*

**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)
- entwickeln kriteriengeleitet Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten (A).

**Zeitbedarf:** ca. 13 Ustd.

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. Phishing-Mails). 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 Messengern (ggf. auch E-Mails) oder auf anderen Internetplattformen sind. Fragestellungen können dabei z.B. sein: Kann jemand außer dem Empfänger meine Nachricht 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. Aus der Jahrgangsstufe 6 sind viele historische Chiffrierverfahren bereits bekannt und teilweise hinsichtlich ihrer Sicherheit bereits untersucht worden. Dies soll nun dahingehend erweitert werden, dass moderne und insbesondere asymmetrische Verschlüsselung hinsichtlich ihrer Sicherheit, Möglichkeiten und Anwendungen (z.B. Signaturen, Zertifikate, Datenträgerverschlüsselung usw.) thematisiert werden.

Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen: /

**Unterrichtsvorhaben III:** *Streng logisch: Wie einfache Logikbauteile zu Computerkomponenten verschaltet werden.*

**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).

**Inhaltsfelder:** 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),
- 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)

**Zeitbedarf:** ca. 16 Ustd.

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

**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 kriteriengeleitet 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. Dazu werden Logiknetze-Simulationsprogramme wie LoCAD, LogicSIM oder Nachfolger von LogiSIM eingesetzt.

*Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen:  
Auf die Verwendung von NAND- und NOR-Gattern kann verzichtet werden.*

## Jahrgangsstufe 10

**Unterrichtsvorhaben IV:** *Mit Python zum Ziel: Programmieren zum Verwirklichen der eigenen Ideen.*

### **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 und unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (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 Problemmangemessenheit 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)

**Zeitbedarf:** ca. 15 Ustd.

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

**Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:**

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben: Die Fachkonferenz hat sich auf die textorientierte Programmiersprache Python geeinigt. Den Schülerinnen und Schülern wird der universelle Charakter der Programmiersprache auch dadurch vermittelt, dass problemgerecht unterschiedliche Entwicklungsumgebungen genutzt werden können. Präferiert werden WebTigerJython, JupyterLab/-Notebooks und IDEs für die Programmierung von Mikrocontrollern mit (Micro-)Python. Ein Verbindungsglied zwischen der bekannten blockweisen Programmierung und der textuellen Programmierung in Python stellt das OpenRobertaLab dar, das sowohl die Anzeige als auch das nachträgliche Editieren des aus den Blöcken generierten Python-Quelltextes zulässt.

Auch wenn imperative Programmierung einen einfachen Zugang zur Programmierung und dem Einstieg in Python bietet, soll die objektorientierte Sichtweise stets begleitend genutzt und auch thematisiert werden. Eine strenge Objektorientierung soll nicht forciert werden.

Algorithmen sollen vor ihrer Umsetzung in Python in den meisten Fällen mit geeigneten Darstellungsformen entworfen werden. Struktogramme sind Programmablaufplänen dabei vorzuziehen. Sie 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. Obwohl in Python Variablen nicht deklariert werden müssen, soll 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.

Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen: /

**Unterrichtsvorhaben V: Überall Automaten!? Vom Lichtschalter bis zum Smart Home.**

**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 (DI), (MKR 6.3)
- entwickeln einen Automaten für eine konkrete Problemstellung (MI). (MKR 6.3)

**Zeitbedarf:** ca. 15 Ustd.

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.

Anknüpfend an das vorherige Unterrichtsvorhaben kann dies z.B. über eine Zustandsmodellierung bei einem Codepad zur Einlasskontrolle eingeführt werden (Beispiel bei inf-schule, direkt erfahrbar an Mikrocontrollern). Viele weitere Anwendungen in Bezug auf Smart Homes bieten über die reine Zustandsmodellierung hinaus thematische Verbindungen zu vorherigen Themenbereichen (z.B. „Koppeln“ von Entitäten durch Schlüsselaustausch und signierte Nachrichten) aber auch zu kommenden Themen. Je nach zeitlicher Disposition soll in diesem Unterrichtsvorhaben das Thema „Internet of Things“ durch den Einsatz von Mikrocontrollern (Arduino, Calliope, Micro:Bit, ...) vertiefend aufgegriffen werden, so dass erste Programmierschritte z.B. mit dem OpenRobertaLab unternommen werden, bei denen auf Erfahrungen der Blockprogrammierung aus Jahrgangsstufe 6 aufgebaut werden soll.

**Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen: /**

**Unterrichtsvorhaben VI: Lernende Computersysteme: Wie datengestütztes Problemlösen auch anhand von Lernstrategien statt Algorithmen funktionieren kann.**

**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 bestärkendem 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)

**Zeitbedarf:** ca. 15 Ustd.

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/silp56-entscheidungsbaeume/> und „ein neuronales Netz aus Menschen“, vgl. [https://www.science-on-stage.de/sites/default/files/material/anweisungen\\_neuronales-netz-als-enaktives-modell.pdf](https://www.science-on-stage.de/sites/default/files/material/anweisungen_neuronales-netz-als-enaktives-modell.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/proj-snaip-B/>). 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/mensch-maschine-spiel/>) oder der interaktiven Webseite (vgl. <https://www.stefanseegerer.de/schlag-das-krokodil/>) 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, 193-194, 25-29.
- [https://computingeducation.de/pub/2020\\_Seegerer-Michaeli-Romeike\\_LOGIN.pdf](https://computingeducation.de/pub/2020_Seegerer-Michaeli-Romeike_LOGIN.pdf)

- <https://computingeducation.de/c5cc6feaa24720ab18da2d5a7b53b081/SoLernenMaschinen.pdf>

Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen: /

Die angegebenen Unterrichtsstunden pro Unterrichtsvorhaben sind nur grobe Empfehlungen für die Mindest-Stundensumme je UV. Effektiv stehen ca. 70 Unterrichtsstunden je Schuljahr für einen WP-II-Kurs mit zwei Wochenstunden zur Verfügung, wobei ca. zwei Drittel durch die skizzierten Unterrichtsvorhaben fest verplant sind und ca. ein Drittel für die interessengeleitete Erweiterung der Unterrichtsvorhaben oder zusätzliche Unterrichtsvorhaben in Anspruch genommen werden kann oder als Reserve

### **Stundensummen**

Jahrgangsstufe 9:  $20 + 13 + 15 = 48$

Jahrgangsstufe 10:  $15 + 15 + 16 = 46$

gesamt:  $48 + 46 = 94$

*von bis zu 140 verfügbaren*

## 2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

### Überfachliche Grundsätze:

- 1.) Schülerinnen und Schüler werden in dem Prozess unterstützt, selbstständige, eigenverantwortliche, selbstbewusste, sozial kompetente und engagierte Persönlichkeiten zu werden.
- 2.) Der Unterricht nimmt insbesondere in der Einführungsphase Rücksicht auf die unterschiedlichen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler.
- 3.) Geeignete Problemstellungen bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 4.) Die Unterrichtsgestaltung ist grundsätzlich kompetenzorientiert angelegt.
- 5.) Der Unterricht vermittelt einen kompetenten Umgang mit Medien. Dies betrifft sowohl die private Mediennutzung als auch die Verwendung verschiedener Medien zur Präsentation von Arbeitsergebnissen.
- 6.) Der Unterricht fördert das selbstständige Lernen und Finden individueller Lösungswege sowie die Kooperationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler.
- 7.) Die Schülerinnen und Schüler werden in die Planung der Unterrichtsgestaltung einbezogen.
- 8.) Der Unterricht wird gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern evaluiert.
- 9.) Die Schülerinnen und Schüler erfahren regelmäßige, kriterienorientierte Rückmeldungen zu ihren Leistungen.
- 10.) In verschiedenen Unterrichtsvorhaben werden fächerübergreifende Aspekte berücksichtigt.

## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Ergänzend zum [Kap. 3 des aktuellen Kernlehrplans \(KLP\) WP Informatik](#) werden hinsichtlich der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung durch die Fachschaft Informatik folgende Festlegungen getroffen:

Pro Schulhalbjahr werden zwei schriftliche Arbeiten („Kursarbeiten“) durchgeführt, wobei von der Möglichkeit, eine der Kursarbeiten durch eine durch eine andere, in der Regel schriftliche, in Ausnahmefällen auch gleichwertige nicht schriftliche Leistungsüberprüfung, ersetzen zu können, in der Regel Gebrauch gemacht werden soll. Hierbei bieten sich aufgrund der projektorientierten Struktur des Faches insbesondere längere bewertete Projekte mit Erarbeitungsphasen sowohl im Unterricht als auch außerhalb des Unterrichtes zu erbringenden Leistungen an.

Die Dauer der Kursarbeiten wird konzipiert auf

**45 Minuten** für die Jahrgangsstufe 9 und  
**60-90 Minuten** für die Jahrgangsstufe 10.

Teilaufgaben in Kursarbeiten wie auch Kriterien in alternative Prüfungsformaten werden mit Hilfspunkten versehen. Die Benotung richtet sich nach dem Anteil der erreichten Hilfspunkte. Als Orientierung ist dabei das folgende Raster zu verwenden:

|      | Anteil Hilfspunkte |           |              |             |            |            |
|------|--------------------|-----------|--------------|-------------|------------|------------|
|      | > 87%              | 87% - 73% | 73% - 59%    | 59% - 45%   | 45% - 23%  | < 23%      |
| Note | sehr gut           | gut       | befriedigend | ausreichend | mangelhaft | ungenügend |

Die erreichbaren Hilfspunkte je Teilaufgabe werden den Schülerinnen und Schülern zusammen mit der Aufgabenstellung bzw. bei alternativen Prüfungsformaten dem Kriterienkatalog nachvollziehbar präsentiert.

Die möglichen Überprüfungsformen listet der KLP ohne explizite Differenzierung nach schriftlichen und sonstigen Leistungen bereits in Unterpunkten zu den Bereichen **Darstellungs- und Dokumentationsaufgaben, Modellierungs- und Implementationsaufgaben, Präsentationsaufgaben sowie Begründungs- und Bewertungsaufgaben** auf. Diese sollen sich in ihrer Breite in unserem Unterricht und den schriftlichen Leistungsüberprüfungen widerspiegeln und im Rahmen der „Sonstigen Leistungen im Unterricht“ sowohl in selbstständiger wie auch kooperativer Ausprägung; bei schriftlichen Leistungsüberprüfungen ist die kooperative Ausprägung nur bei alternativen Prüfungsformaten einmal im Schuljahr möglich.

Der Beurteilungsbereich der „Sonstigen Leistungen im Unterricht“ umfasst das genannte breite Spektrum an Beteiligungsmöglichkeiten. Eine Festlegung von Anteilen im Unterricht ist daher nicht zielführend. Die Beurteilung in diesen Bereichen sollen jeweils so gewichtet werden, wie es ihren Anteilen im Unterricht entspricht. Den Schülerinnen und Schülern soll transparent gemacht werden, dass nicht ein fehlerfreies Produzieren von Ergebnissen sondern die Betrachtung des Gesamtprozesses und des Ergebnisses

zur Leistungsbeurteilung beitragen. Das fehlertolerante kooperative Arbeiten zeigt somit in entsprechend angelegten Arbeitsphasen eine höhere Qualität als eine fehlerfreie selbstständige Lösung.

Ein Feedback zu erbrachten Leistungen im Unterricht wird i.d.R. am Ende von projektorientierten gegeben. Dies kann in verschiedenen Formen wie Peer-Feedback, Peer-Assessment, Gruppen- und Einzelfeedback durch die Lehrkraft uvm. stattfinden. Dabei müssen nicht explizit Noten ausgesprochen werden, für die Schülerinnen und Schüler muss aber eine Einordnung der Qualität ihrer Leistungen erkennbar sein. Eine Nennung von Quartalsnoten findet in der Sekundarstufe I nicht statt.

Bei der Rückgabe von Kursarbeiten oder Schülerleistungen aus alternativen Prüfungsformaten ist darauf zu achten, dass für die Schülerinnen und Schüler der Erwartungshorizont nachvollziehbar ist. Dies kann auf der Grundlage von Korrekturanmerkungen basieren, sollte aber in der Regel durch eine detaillierte Nachbesprechung oder die Aushändigung eines schriftlichen Erwartungshorizontes unterstützt werden. Ein zusätzlicher wertschätzender und/oder unterstützender Kommentar im Zusammenhang mit der Präsentation der Note einer schriftlichen Leistung ist in der Regel vorzusehen.

Zusammen mit einem Feedback zu schriftlichen oder sonstigen Leistungen sollen bei Beurteilungen im befriedigenden oder ausreichenden Bereich möglichst adressatengerechte Maßnahmen zur Verbesserung der Leistung in künftigen Bewertungsphasen aufgezeigt werden. Bei Rückmeldungen zu Leistungen im mangelhaften oder ungenügenden Bereich sind diese die Regel.

## 2.4 Lehr- und Lernmittel

Als Lehr- und Lernmittel werden die stationären Arbeitsplatzcomputer der Projektlabore ebenso genutzt wie die iPads unserer 1:1-Ausstattung. Spezielle Software wird ohne weitere Elterneigenanteile ggf. über die Softwareverteilungssysteme des AFG zur Verfügung gestellt. Eine Nennung von Bezugsquellen und Softwarebezeichnungen findet in den einzelnen Unterrichtsvorhaben (Kap. 2.1) statt, sofern deren Einsatz obligatorisch ist.

Ein spezielles Lehrwerk ist derzeit für das Fach Informatik im Wahlpflichtbereich II nicht eingeführt. Aktuelle Erscheinungen werden von den Fachschaftslehrkräften gesichtete und in Teilen erprobt. Die Erfahrungen werden in den Fachkonferenzen und in kollegialen Gesprächen erörtert, so dass ein passendes Lehrwerk ggf. zeitnah eingeführt werden könnte. Aufgrund der hohen Dynamik in Bezug auf mögliche Unterrichtsmaterialien im Fach Informatik wird dies jedoch nicht gesteigert forciert.

Verwendete Lehr- und Lernmaterialien werden i.d.R. in einem gemeinsamen digitalen Ordner von den Fachschaftslehrkräften abgelegt und gemeinsam verwendet.

### **3 Prüfung und Weiterentwicklung des schulinternen Lehrplans**

Dieser schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die hier getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Die Überprüfung der Vereinbarungen erfolgt unter Bezug auf den entsprechenden Erlass regelmäßig. Auf der Grundlage eines neuen Lehr- bzw. Kernlehrplanes ist die Überprüfung und Überarbeitung des schulinternen Lehrplans zwingend erforderlich.

Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an den/die Fortbildungsbeauftragte/n, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.