



# GYMNASIUM AM MOLTKEPLATZ

*Gemeinsam. Mehr erreichen.*



Curriculum Informatik WP 2 Sek. I

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit</b> .....	<b>2</b>
1.1	Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule .....	2
1.2	Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen .....	2
<b>2</b>	<b>Entscheidungen zum Unterricht</b> .....	<b>3</b>
2.1	Unterrichtsvorhaben .....	3
2.1.1	Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe 1 .....	4
<b>3</b>	<b>Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit</b> .....	<b>13</b>
3.1.1	Individuelle Förderung.....	14
3.1.2	Kooperation.....	14
3.2	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung .....	14
3.2.1	Grundsätzliche Absprachen: .....	15
3.2.2	Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit: .....	15
3.2.3	Beurteilungsgrundlagen .....	15
3.2.4	Kriterien der Leistungsbeurteilung .....	16
3.2.5	Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung.....	16
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernmittel</b> .....	<b>17</b>
	Aufgrund der Volatilität des Faches werden vor allem digitale Quellen verwendet, die der ständigen Veränderung und Evaluation der Lehrkräfte unterliegen. ....	17
<b>5</b>	<b>Qualitätssicherung und Evaluation</b> .....	<b>17</b>
5.1	Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung.....	17
5.2	Evaluation .....	17

# 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

## 1.1 Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

Die Digitalisierung und Informationstechnologie prägen unsere moderne Gesellschaft in nahezu allen Bereichen. Sie sind integraler Bestandteil unserer kulturellen und beruflichen Identität und treiben Innovationen in Wissenschaft, Wirtschaft und Alltag voran. Das Fach Informatik leistet einen entscheidenden Beitrag zur technologischen Grundbildung und fördert das Verständnis für die digital vernetzte Welt.

Im Sinne einer technologisch-informatischen Bildung trägt das Fach dazu bei, die Schülerinnen und Schüler als informierte, kritische und verantwortungsbewusste digitale Bürgerinnen und Bürger zu erziehen. Dies beinhaltet die Fähigkeit, informationstechnologische Konzepte zu verstehen, digitale Tools effizient zu nutzen, und die ethischen, sozialen und sicherheitsrelevanten Aspekte der Digitalisierung zu reflektieren.

Das Fach Informatik legt den Schwerpunkt auf die Vermittlung von Grundlagen der Programmierung, Datenanalyse, Netzwerktechnologien und digitalen Systemen. Ziel des Informatikunterrichts ist es, Schülerinnen und Schüler zu befähigen, digitale Phänomene und Technologien zu verstehen, kritisch zu hinterfragen und kreative Lösungen für technologische Herausforderungen zu entwickeln. Es wird sich hierbei mit den Inhaltsfeldern Information und Daten, Algorithmen, Automaten und formale Sprachen, künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen, Informatiksysteme und Informatik, Mensch und Gesellschaft befassen.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Bedeutung der Informatik für Gesellschaft, Wirtschaft und persönliche Entwicklung. Sie werden sensibilisiert für Themen wie Datenschutz, Cybersecurity und digitale Ethik. Das Fach Informatik fördert zudem die interdisziplinäre Vernetzung mit anderen Fächern und zeigt die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von IT-Kompetenzen in verschiedenen Berufsfeldern und Lebensbereichen auf.

## 1.2 Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Im Rahmen des schulinternen Lehrplans werden unter anderem Bezüge zum kooperativen Lernen, zum sprachsensiblen Fachunterricht und zum Medienkonzept aufgeführt. An entsprechenden Stellen (z. B. in der tabellarischen Übersicht zu den Unterrichtsvorhaben) finden sich hierzu Hinweise.

Im Fach Informatik/Mathematik werden pro Halbjahr zwei Klassenarbeiten geschrieben. Innerhalb eines Schuljahres kann eine Klassenarbeit durch ein Projekt oder eine Teilnahme an einem Wettbewerb ersetzt werden.

### Übersicht der Stundentafel (stand 10.09.2023)

Jahrgangsstufe	Stundenzahl (Wochenstunden)
9	3
10	3

## 2 Entscheidungen zum Unterricht

In der nachfolgenden *Übersicht über die Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten.

Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z. B. Praktika, Klassenfahrten o. Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich.

### 2.1 Unterrichtsvorhaben

Die im Folgenden aufgeführten Unterrichtsvorhaben beruhen auf Absprachen der Fachschaft Informatik. Es gibt vom Land NRW einen Kernlehrplan zu diesem Wahlpflichtfach vom 01.08.2023. Um z. B. Bezug auf aktuelle Entwicklungen nehmen zu können und die Interessen der Schüler in den Fokus zu stellen, können die Inhaltsfelder innerhalb eines Schuljahres in ihrer Reihenfolge variiert werden.

## 2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe 1

### Übersicht der Inhaltsfelder und inhaltlichen Schwerpunkte

#### 2.1.1.1. Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 9
<p><b><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></b> Überall Automaten – Vom Lichtschalter zum Marienkäfer</p> <p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• strukturieren informatische Sachverhalte (MI),</li><li>• entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),</li><li>• wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI),</li><li>• interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI).</li></ul> <p><b>Inhaltsfelder:</b> Automaten und formale Sprachen</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>♦ Aufbau und Wirkungsweise von Automaten</li></ul> <p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• analysieren die Funktionsweise eines Automaten mit Hilfe eines Zustandsübergangsdiagramms (DI), (MKR 6.3)</li><li>• entwickeln einen Automaten für eine konkrete Problemstellung (MI). (MKR 6.3)</li></ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 22 Ustd.</p> <p>Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /</p> <p><b>Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:</b> 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: <a href="#">SwissEduc - Informatik - Kara – Programmieren mit endlichen Automaten</a></p> <p>Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen: /</p>

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

**Zeitbedarf:** ca. 20 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 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 Cäsar-Algorithmus 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 Vigenère-Verfahren 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:

- [CrypTool-Online - CrypTool Portal](#)
- [Spioncamp: Kryptografie lernen? So geht's! | Schultech](#)
- [Alle-Stationen-hintereinander.pdf \(uni-wuppertal.de\)](#)
- [inf-schule | Kryptologie » Historische Chiffriersysteme](#)

Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen: /

**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),
- 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. 30 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 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. Ein Vergleich von Pixel und Vektorgrafiken bietet sich an. 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.

Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen: /

## Jahrgangsstufe 10

### Unterrichtsvorhaben IV: Imperative Programmierung mit Unity

#### **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 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)

**Zeitbedarf:** ca. 28 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 grafisch durch Unity unterstützte Programmiersprache C# mit der IDE Visual Studio als Entwicklungsumgebung geeinigt. Um den Einstieg in eine Textbasierte Programmiersprache zu erleichtern, wird zuerst die grafische Komponente von Unity thematisiert. 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. Benutzereingaben zur Steuerung von 3D-Objekten können 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: 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).

**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. 24 Ustd.

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

**Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:** Mithilfe der Simulationssoftware XOR-Game 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.

**Unterrichtsvorhaben VI: 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 überwachten, unüberwachten 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)

**Zeitbedarf:** ca. 20 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: /

**Summe Jahrgangsstufe 9 / 10: 144 Stunden**

### 3 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

In unserem Unterricht folgen wir folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätzen:

#### **Orientierung am aktuellen Stand der Technik:**

- Herausstellung zentraler Ideen und Konzepte der Informatik, wie Algorithmen, Datenstrukturen und Softwareentwicklung.
- Aktuelle informatische Probleme und Entwicklungen haben Vorrang vor reiner Wissensvermittlung
- 

#### **Variation der Aufgaben und Lernformen:**

- Fördern von Selbständigkeit und Eigenverantwortung durch individuelle und Gruppenprojekte.
- Einsatz von unterschiedlichen Lernformen, von theoretischen Einheiten bis hin zu praktischen Programmierübungen und Simulationen.

#### **Praxisorientierung und Anwendungsbezug:**

- Einbindung aktueller Technologien und Programmiersprachen, um Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen der modernen Arbeitswelt vorzubereiten.
- Betonung der Bedeutung ethischer, gesellschaftlicher und sicherheitsrelevanter Aspekte in der Informatik.

#### **Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten:**

- Verwendung von realen und aktuellen Problemstellungen, um die Relevanz und Anwendbarkeit informatischer Lösungen zu demonstrieren.
- Integration von Projektarbeit, bei der Schülerinnen und Schüler eigene Softwareprojekte oder Analysen durchführen.

#### **3.1 Programmieren und kreative Projekte**

In unserem Informatikunterricht legen wir großen Wert darauf, dass Schülerinnen und Schüler nicht nur theoretisches Wissen erwerben, sondern dieses auch praktisch anwenden können. Das Programmieren und die Durchführung kreativer Projekte sind zentrale Elemente dieses Ansatzes.

- **Praktisches Programmieren:**
  - Schülerinnen und Schüler werden in verschiedene Programmiersprachen eingeführt und erlernen die Basiskenntnisse in der Softwareentwicklung.
  - Durch regelmäßige Programmieraufgaben können sie ihr Wissen vertiefen und direkt umsetzen.
  - Es wird besonderer Wert auf das Verständnis von Algorithmen, Datenstrukturen und Problem-Lösungs-Strategien gelegt.
- **Kreative Projekte:**

- Neben dem reinen Programmieren werden Projekte durchgeführt, bei denen die Schülerinnen und Schüler eigene Softwarelösungen oder digitale Produkte entwickeln können.
  - Diese Projekte können von einfachen Webseiten über mobile Apps bis hin zu komplexen Datenanalysen reichen.
  - Die Schülerinnen und Schüler werden ermutigt, eigene Ideen zu entwickeln und diese in Teams umzusetzen.
- **Reflexion und Präsentation:**
    - Nach Abschluss der Projekte präsentieren die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse und reflektieren den Entwicklungsprozess.
    - Sie lernen, ihre Arbeit kritisch zu betrachten, Feedback zu geben und zu erhalten, und ihre Projekte kontinuierlich zu verbessern.
- **Interdisziplinäre Verknüpfung:**
    - Wo immer möglich, werden die Programmier- und Projektarbeiten mit anderen Fächern verknüpft, um den Schülerinnen und Schülern die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Informatik in verschiedenen Kontexten zu zeigen.

### 3.1.1 Individuelle Förderung

- unterrichtsbegleitende Aufgaben zur Diagnose individueller Kompetenzentwicklung
- komplexere Lernaufgaben mit gestuften Lernhilfen für unterschiedliche Leistungsanforderungen
- unterstützende zusätzliche Maßnahmen für erkannte oder bekannte Lernschwierigkeiten
- herausfordernde zusätzliche Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler

### 3.1.2 Kooperation

- Einbeziehen von kooperativen Lernformen zur Förderung der Interaktion und Kommunikation von Schülerinnen und Schülern in fachlichen Kontexten
- gemeinsame Entwicklung, Erprobung und Evaluation von Lernarrangements und bindendifferenzierenden Materialien durch die Lehrkräfte zur Qualitätssicherung und Arbeitsentlastung

## 3.2 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Grundlagen der Vereinbarungen zur Leistungsbewertung sind § 48 SchulG, § 6 APO-S I, die Angaben in Kapitel 3 *Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung* des Kernlehrplans SI

bzw. § 13 APO-GOST und die Angaben in Kapitel 3 *Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung* des Kernlehrplans SII.

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen:

### 3.2.1 Grundsätzliche Absprachen:

Erbrachte Leistungen werden auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen bewertet. Sie werden den Schülerinnen und Schülern mit Bezug auf diese Kriterien rückgemeldet und erläutert. Auf dieser Basis sollen die Schülerinnen und Schüler ihre Leistungen zunehmend selbstständig einschätzen. Die individuelle Rückmeldung vermeidet eine reine Defizitorientierung und stellt die Stärkung und die Weiterentwicklung vorhandener Fähigkeiten in den Vordergrund. Sie soll realistische Hilfen und Absprachen für die weiteren Lernprozesse enthalten.

Die Bewertung von Leistungen berücksichtigt Lern- und Leistungssituationen. Einerseits soll dabei Schülerinnen und Schülern deutlich gemacht werden, in welchen Bereichen aufgrund des zurückliegenden Unterrichts stabile Kenntnisse erwartet und bewertet werden. Andererseits werden Fehler in neuen Lernsituationen im Sinne einer Fehlerkultur für den Lernprozess genutzt.

Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen werden den Schülerinnen und Schülern im Vorfeld bekanntgegeben.

### 3.2.2 Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit:

In die Leistungsbewertung fließen die durch die Richtlinien und Lehrpläne vorgegebenen und in dem schulinternen Curriculum aufgeführten Kompetenzen gleichwertig ein. Der Unterricht berücksichtigt aber auch die unterschiedlichen Fähigkeiten und Interessen der Schülerinnen und Schüler, ihre Lernanstrengungen und ihre individuelle Lernentwicklung. Bewertungen sollten eng verknüpft sein mit Beratung, Lob und dem Aufzeigen subjektiver Leistungszuwächse aber auch -grenzen. Die Schülerinnen und Schüler werden auf die vorgesehenen Formen der Leistungsüberprüfung und Leistungsbewertung vorbereitet. Die Leistungsbewertung in Chemie bezieht Leistungen ein, die in kooperativen Arbeitsformen erbracht wurden.

Das Anfertigen von Hausaufgaben gehört nach § 42 (3) zu den Pflichten der Schülerinnen und Schüler. Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben können zur Leistungsbewertung herangezogen werden.

Mit rein reproduktiven Leistungen kann die Note „ausreichend“ erreicht werden. Bessere Notenstufen setzen eine Erhöhung des Grades an Selbständigkeit und Komplexität sowie die Transferleistungen voraus. Für die Note „gut“ sollte z. B. eine kontinuierliche, inhaltlich weiterführende problemlösende Beteiligung, sichere Anwendung der Fachsprache, selbständiges Arbeiten und Teamfähigkeit vorliegen.

### 3.2.3 Beurteilungsgrundlagen

Die Leistungen im Unterricht werden auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen Beobachtung von Unterrichtshandlungen beurteilt.

Weitere Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich mit kurzen schriftlichen Lernerfolgsüberprüfungen zu stark eingegrenzten fachlichen Zusammenhängen gewinnen.

Darüber hinaus werden Lernprodukten wie z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate und Funktionsmodelle beurteilt.

### 3.2.4 Kriterien der Leistungsbeurteilung

Die folgenden Kriterien gelten allgemein und sollten in ihrer gesamten Breite für Leistungsbeurteilungen berücksichtigt werden:

- die inhaltliche Geschlossenheit und sachliche Richtigkeit sowie die Angemessenheit fachtypischer qualitativer und quantitativer Darstellungen bei Erklärungen, beim Argumentieren und beim Lösen von Aufgaben,
- die zielgerechte Auswahl und konsequente Anwendung von Verfahren beim Planen, Programmieren und der Fehlersuche von praktischen informatischen Aufgaben
- die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Präsentationen und und grafischen Elementen,
- die Qualität, Kontinuität, Komplexität und Originalität von Beiträgen zum Unterricht (z. B. beim Generieren von Fragestellungen und Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, Darstellen, Argumentieren, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen),
- die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von Lernprodukten (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Programme, erfolgreiche Teilnahme an Informatik-Wettbewerben),
- Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
- die Qualität von individuellen Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten.

Die Leistungen im Unterricht gehen in einer der Jahrgangsstufe angemessenen Gewichtung in die Zeugnisnote ein. Den Hauptanteil der zu bewertenden Leistungen bilden kontinuierliche mündliche Beiträge im Unterricht sowie die zielgerichtete, selbständige Beteiligung in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeitsphasen.

Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen müssen den Schülerinnen und Schülern bekannt sein.

### 3.2.5 Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung

Eine Rückmeldung zum erreichten Lernstand sollte mindestens einmal pro Quartal erfolgen. Formen sind z.B. Schülergespräch, individuelle Beratung, schriftliche Hinweise und Kommentare (Selbst-)Evaluationsbögen; Gespräche beim Elternsprechtag

## 4 Lehr- und Lernmittel

**Lehrwerke, die an Schülerinnen und Schüler für den ständigen Gebrauch ausgeliehen werden.**

Aufgrund der Volatilität des Faches werden vor allem digitale Quellen verwendet, die der ständigen Veränderung und Evaluation der Lehrkräfte unterliegen.

## 5 Qualitätssicherung und Evaluation

### 5.1 Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung

Das Fachkollegium überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden. Im Sinne eines Entwicklungsprozesses werden die Unterrichtsmaterialien kontinuierlich überarbeitet und auch im Sinne einer Differenzierung weiterentwickelt. In diesem Zusammenhang werden Diagnosewerkzeuge erstellt, um den Kompetenzerwerb gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern zu überprüfen.

Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle verfügbar gemacht.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren

### 5.2 Evaluation

Eine Evaluation des schulinternen Lehrplans erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Checkliste zur Evaluation

Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort 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.