**Schulinternes Curriculum
Ernst-Barlach-Gymnasium Unna**

Wahlpflichtfach Informatik

(Fassung vom 29.01.2024)

1	<i>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit</i>	3
1.1	Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule	3
1.2	Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds	3
1.3	Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen	3
2	<i>Entscheidungen zum Unterricht</i>	5
2.1	Abfolge verbindlicher Unterrichtsvorhaben	5
2.1.1	Jahrgangsstufe 9	5
2.1.2	Jahrgangsstufe 10	10
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit	14
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	15
2.4	Lehr- und Lernmittel	18
3	<i>Prüfung und Weiterentwicklung des schulinternen Lehrplans</i>	19

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1 Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

In unserem Schulprogramm ist als wesentliches Ziel der Schule beschrieben, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. Bei der Arbeit mit Informatiksystemen erhalten die Lernenden regelmäßige Rückmeldungen über die Korrektheit ihrer Lösungen und damit auch über ihren individuellen Lernfortschritt. Durch Öffnung von Aufgabenstellungen oder Anregungen der Lehrperson können individuelle Interessen berücksichtigt und weitergehende Kompetenzen erworben werden.

Das Fach Informatik ermöglicht vertiefende Einsicht in den Aufbau, die Funktion und Nutzung von Informatiksystemen und leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Bildung in der digitalen Welt, der auch einen wesentlichen Punkt des Schulprogrammes darstellt. Die Lernenden werden damit zu einem kompetenten und reflektierten Umgang mit Informatiksystemen befähigt.

1.2 Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Das Wahlpflichtfach Informatik wird ab der Jahrgangsstufe 9 dreistündig unterrichtet.

Der Unterricht im Wahlpflichtfach Informatik baut auf dem Informatik-Unterricht der Jahrgangsstufe 6 auf.

In der Sekundarstufe II bietet das Gymnasium in allen Jahrgangsstufen einen Grundkurs in Informatik an. Um insbesondere Schülerinnen und Schülern gerecht zu werden, die in der Sekundarstufe I nicht am Wahlpflichtunterricht Informatik teilgenommen haben, wird in Kursen der Einführungsphase besonderer Wert darauf gelegt, dass keine Vorkenntnisse aus diesem Unterricht zum erfolgreichen Durchlaufen des Kurses erforderlich sind.

1.3 Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

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.

Schwerpunkte sind u.a. Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Informationen und Daten, Entwurf und Analyse von Algorithmen, Analyse und Erstellung von Quelltexten sowie Chancen und Risiken der Nutzung von Informatiksystemen.

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 stehen der Fachschaftsdiensten zwei Computerräume mit je 15 Computerarbeitsplätzen. Alle Arbeitsplätze sind an das schulinterne Rechnernetz angeschlossen. Die Schülerinnen und Schüler haben über ihren Zugang zu Teams Zugang zu allen Arbeitsplätzen der Schule und können ihre Daten über OneDrive speichern.

Die Schülerinnen und Schüler haben im Rahmen der Schullizenz die Möglichkeit Microsoft Office Produkte zu verwenden. Darüber hinaus wird grundsätzlich frei erhältliche Software bevorzugt, unter anderem, um Schülerinnen und Schüler eine Vor- und Nachbereitung des Unterrichts zu Hause zu erleichtern.

Die Kursblockung sieht grundsätzlich im Differenzierungsbereich eine Doppel- und eine Einzelstunde vor. Aufgrund räumlicher Voraussetzungen und Ausstattung mit Material wie z.B. Microcontrollern kann die Reihenfolge der Unterrichtsvorhaben (Kapitel 2.1) aus pädagogischen Gründen vom Lehrplan abweichen.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Abfolge verbindlicher Unterrichtsvorhaben

2.1.1 Jahrgangsstufe 9

Unterrichtsvorhaben I: Überall Automaten – Vom Alltagsautomaten 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 Zustandsübergangdiagramms (DI), (MKR 6.3)
- entwickeln einen Automaten für eine konkrete Problemstellung (MI). (MKR 6.3)

Zeitbedarf: ca. 22 Ustd.

Absprachen zur Leistungsüberprüfung: Schriftliche Leistungsüberprüfung

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung: Anhand eines endlichen Automaten z.B. „Lichtschalter“ werden die Begriffe „Zustand“, „Übergang“, „Eingabe“ und „Ausgabe“, sowie die grafische Darstellung eines Automaten durch ein Zustandsübergangdiagramm 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 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. 22 Ustd.

Abspraken zur Leistungsüberprüfung: Schriftliche 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. Die grundlegende Funktionsweise der Enigma wird im

historischen Kontext behandelt. Desweiteren werden einfache Transpositionsverfahren behandelt.

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.

Ein Ausblick auf moderne Verschlüsselungsverfahren wird behandelt. Dabei wird auch auf die Unterscheidung symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselungsverfahren eingegangen

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. 22 Ustd.

Absprachen zur Leistungsüberprüfung: Projektarbeit – Erstellen einer Homepage mit html und css

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.

Unterrichtsvorhaben IV: 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. 20 Ustd.

Abreden zur Leistungsüberprüfung: Schriftliche 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 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.

2.1.2 Jahrgangsstufe 10

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 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. 40 Ustd.

Absprachen zur Leistungsüberprüfung: Zwei schriftliche Leistungsüberprüfungen

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. Beispielsweise kann Jython mit dem browserbasierten Python-Editor <https://webtigerjython.ethz.ch/> oder Replit <https://replit.com/> verwendet werden.

Um den Einstieg in die Verwendung einer textorientierten Programmiersprache zu erleichtern, wird die von Python zur Verfügung gestellte Turtlegrafik verwendet. Zudem können andere imperative Python-Programme zu verschiedenen Problemstellungen entworfen und implementiert werden.

Programmablaufpläne und Struktogramme 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 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 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. 22 Ustd.

Abspraken zur Leistungsüberprüfung: Schriftliche 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-en-aktives-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.stefanseeger.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/c5cc6feaa24720ab18da2d5a7b53b081/SoLernenMaschinen.pdf>

Unterrichtsvorhaben VII: *Vertiefendes Projekt*

Die Schülerinnen und Schüler üben die erworbenen Kompetenzen aus den vorherigen Unterrichtsvorhaben in einem vertiefenden Projekt.

Zeitbedarf: ca. 24 Ustd.

Absprachen zur Leistungsüberprüfung: Projektarbeit

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung: Im Rahmen des Unterrichtsvorhabens wird in Partnerarbeit/Kleingruppen ein informatisches Projekt erstellt. Mögliche Projektinhalte sind z.B. Microcontroller oder Ozobots; 3D-Modellierung; web-Seiten (Javascript, PHP).

Summe Jahrgangsstufe 9/10: 192 Stunden

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Überfachliche Grundsätze:

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

Fachliche Grundsätze:

- Der Unterricht orientiert sich am aktuellen Stand der Informatik. Dazu beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler auch mit aktuellen Informatiksystemen und deren Weiterentwicklungen.
- Der Unterricht ist problemorientiert, soll von realen Problemen ausgehen, sich auf solche rückbeziehen und knüpft an die Interessen und Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler an.
- Der Unterricht ist anschaulich sowie gegenwarts- und zukunftsorientiert und gewinnt dadurch für die Schülerinnen und Schüler an Bedeutsamkeit.
- Der Unterricht ist handlungsorientiert, d. h. projekt- und produktorientiert angelegt.
- Der Unterricht folgt dem Prinzip der Exemplarizität und soll ermöglichen, informatische Strukturen und Gesetzmäßigkeiten in den ausgewählten Problemen und Projekten zu erkennen.
- Der Unterricht fördert vernetzendes Denken und wird deshalb, falls möglich, fach- und lernbereichsübergreifend ggf. auch projektartig angelegt.
- Im Unterricht werden sowohl für die Schule didaktisch reduzierte als auch reale Informatiksysteme aus der Berufs- und Lebenswelt eingesetzt.
- Der Unterricht leistet einen wichtigen Beitrag zur Vorbereitung auf Ausbildung und Beruf und zeigt informatikaffine Berufsfelder auf.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Schulische Leistungsbewertung steht im Spannungsfeld pädagogischer und gesellschaftlicher Zielsetzung.

Unter pädagogischen Gesichtspunkten hat sie vornehmlich das Individuum im Blick. Hier soll sie über den Leistungszuwachs rückmelden und dadurch die Motivation für weitere Anstrengungen erhöhen. Sie ermöglicht den Schülerinnen und Schülern ihre noch vorhandenen fachlichen Defizite wie auch ihre Stärken und Fähigkeiten zu erkennen um dadurch ein realistisches Selbstbild aufzubauen. Sie ist Basis für gezielte individuelle Förderung.

Die Fachkonferenz hat auf Grundlage von §48 SchulG sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Informatik im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden, verbindlichen Grundsätze zur Leistungsbewertung und -rückmeldung beschlossen. Es wird zwischen **schriftlichen** und **sonstigen** Leistungen unterschieden.

Grundsätze der Leistungsbewertung

Die Fachkonferenz Informatik legt die Kriterien für die Leistungsbewertung fest. Die Lehrerinnen und Lehrer machen diese Kriterien den Schülerinnen und Schülern transparent.

Es gelten folgende Grundsätze der Leistungsbewertung:

- Lernerfolgsüberprüfungen sind ein kontinuierlicher Prozess. Bewertet werden alle im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen (schriftliche Arbeiten, mündliche Beiträge, praktische Leistungen).
- Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Unterricht geförderten Kompetenzen.
- Die Lehrperson gibt den Schülerinnen und Schülern im Unterricht hinreichend Gelegenheit, die entsprechenden Anforderungen der Leistungsbewertung im Unterricht in Umfang und Anspruch kennenzulernen und sich auf sie vorzubereiten.

- Bewertet werden der Umfang, die selbstständige und richtige Anwendung der Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie die Art der Darstellung.

I. Beurteilungsbereich schriftliche Leistungen/Klassenarbeiten

Schriftliche Arbeiten (Klassenarbeiten oder Projektarbeiten inkl. Dokumentation) dienen der Überprüfung der Lernergebnisse einer vorausgegangenen Unterrichtsreihe. Sie sind so anzulegen, dass Sachkenntnisse und methodische Fertigkeiten nachgewiesen werden können. Sie bedürfen einer angemessenen Vorbereitung und verlangen klare Aufgabenstellungen. Im Umfang und Anforderungsniveau sind schriftliche Arbeiten abhängig von den kontinuierlich ansteigenden Anforderungen entsprechend dem Lehrplan.

Die Anzahl und Dauer der schriftlichen Arbeiten im Fach Informatik hat die Fachkonferenz im Rahmen der Vorgaben der APO–SI für den Wahlpflichtbereich wie folgt festgelegt:

Jahrgangsstufe	Arbeiten pro Schuljahr	Dauer (in U-Stunden)
9	4	1 - 2
10	4	1 - 2

Die Verteilung der Arbeiten auf das Jahr ergibt sich aus der Länge der Schulhalbjahre. In der Regel werden die Termine der Klassenarbeiten aller Wahlpflichtfächer zentral durch die Koordination der Mittelstufe vorgegeben.

Grundsätzlich ist es möglich pro Schuljahr eine Projektarbeit als schriftliche Arbeit zu werten. Projektarbeiten können auch auf mehrere Unterrichtsstunden verteilt angefertigt werden. Grundlage der Projektbewertung ist die Dokumentation der Projektarbeit. Vorgaben hierzu werden je nach gestellter Arbeit den Schülerinnen und Schülern mitgeteilt.

Klassenarbeiten können mit einem theoretischen und einem praktischen Anteil versehen werden. Es ist darauf zu achten, dass nicht nur die Richtigkeit der Ergebnisse und die inhaltliche Qualität, sondern auch die angemessene Form der Darstellung unabdingbare Kriterien der Bewertung der geforderten Leistung sind.

Es wird empfohlen, die Klassenarbeiten in angemessenem Vorlauf zum Klassenarbeitstermin zu konzipieren, damit Zeit bleibt, die Schülerinnen und Schüler auf alle zu überprüfenden Kompetenzen vorzubereiten – auch auf solche, die nicht Schwerpunkte der Klassenarbeit sind.

Die Arbeiten werden mithilfe eines Punkterasters bewertet. Die Notengebung orientiert sich an folgendem Schema:

Note	ungenügend	mangelhaft	ausreichend	befriedigend	gut	sehr gut
Anteil	0% - 19%	20% - 39%	40% - 54%	55% - 69%	70% - 84%	85% - 100%

Die Korrektur der schriftlichen Leistungen erfolgt transparent anhand eines Erwartungshorizontes. Klassenarbeiten werden zeitnah zurückgegeben und besprochen.

II. Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“:

Den Schülerinnen und Schülern werden die Kriterien zum Bewertungsbereich sonstige Leistungen zu Beginn des Schuljahres genannt.

Bei der Unterrichtsgestaltung sind den Schülerinnen und Schülern hinreichend Möglichkeiten zur Mitarbeit zu eröffnen, z.B. durch

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch
- Zusammenfassungen zur Vor- und Nachbereitung des Unterrichts
- Präsentation von Arbeitsergebnissen
- Mitarbeit in Partner- und Gruppenarbeitsphase
- Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben im Unterricht
- Führen eines Lernblogs zur Dokumentation der Unterrichtsinhalte
- Praktische Leistungen am Computer als Werkzeug im Unterricht
- Protokolle und Referate
- Kürzere Projektarbeiten
- Lernerfolgsüberprüfungen und schriftliche Übungen

Der Bewertungsbereich „sonstige Leistungen“ erfasst die Qualität und Kontinuität der Beiträge, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht erbringen. Diese Beiträge sollen unterschiedliche mündliche und schriftliche Formen in enger Bindung an die Aufgabenstellung, die inhaltliche Reichweite und das Anspruchsniveau der jeweiligen Unterrichtseinheit umfassen.

III. Bewertungskriterien

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen auch für Schülerinnen und Schüler **transparent, klar** und **nachvollziehbar** sein. Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die schriftlichen als auch für die sonstigen Formen der Leistungsüberprüfung:

- Qualität der Beiträge
- Kontinuität der Beiträge
- Sachliche Richtigkeit
- Angemessene Verwendung der Fachsprache
- Darstellungskompetenz
- Komplexität/Grad der Abstraktion
- Selbstständigkeit im Arbeitsprozess
- Einhaltung gesetzter Fristen
- Präzision
- Differenziertheit der Reflexion
- Bei Gruppenarbeiten
 - Einbringen in die Arbeit der Gruppe
 - Durchführung fachlicher Arbeitsanteile
- Bei Projekten
 - Selbstständige Themenfindung
 - Dokumentation des Arbeitsprozesses
 - Grad der Selbstständigkeit
 - Qualität des Produktes
 - Reflexion des eigenen Handelns
 - Kooperation mit dem Lehrenden / Aufnahme von Beratung

IV. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung findet in mündlicher oder schriftlicher Form statt. Sie kann auch an Eltern- und/oder Schülersprechtagen oder in Form von individuellen Lern-/Förderempfehlungen erfolgen.

Die von allen Schülerinnen und Schülern verbindlich zu führende schriftliche Dokumentation (Lernblog) wird insgesamt zweimal pro Halbjahr bewertet.

V. Bildung der Zeugnisnote

In die Note gehen alle im Unterricht erbrachten Leistungen ein. Dabei nimmt die Beurteilung der schriftlichen Leistungen den gleichen Stellenwert wie die sonstigen Leistungen ein. Zudem ist bei der Notenfindung die individuelle Lernentwicklung der Schülerinnen und Schüler angemessen zu berücksichtigen.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Da das Gymnasium zurzeit nicht über ein Lehrwerk verfügt, in dem die beschlossenen Unterrichtsvorhaben ausreichend Berücksichtigung finden, arbeiten die Lehrkräfte mit selbst zusammengestellten Materialien. Diese befinden sich an zentraler Stelle (Fachschaftsraum/Lernplattform).

3 Prüfung und Weiterentwicklung des schulinternen Lehrplans

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Die Fachkonferenz 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.

Kolleginnen und Kollegen der 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.

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

Eine Evaluation erfolgt jährlich. In der Fachkonferenz zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Nach der jährlichen Evaluation werden Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan eingearbeitet. Insbesondere findet eine Verständigung über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben statt.