Bettina-von-Arnim-Gymnasium | Haberlandstr. 14 | 41539 Dormagen

Bettina-von-Arnim Gymnasium

Schulinterner Lehrplan
Informatik

(Stand 02.2024)

Inhalt

		Seite
1	Die Fachgruppe Informatik des Bettina-von-Arnim-Gymnasiums Dormagen	3
2	Entscheidungen zum Unterricht	4
	2.1 Unterrichtsvorhaben	4
	2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben	5
	2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	18
	2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	18
	2.3.1 Beurteilungsbereich Klassenarbeiten / Klausuren	19
	2.3.2 Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit	19
3	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	27
4	Qualitätssicherung und Evaluation	28

1. Die Fachgruppe Informatik des Bettina-von-Arnim-Gymnasiums Dormagen

Das Bettina-von-Arnim-Gymnasium (BvA) ist eine drei- bis vierzügige weiterführende Schule innerhalb eines Schulzentrums mit Sekundarschule, Grundschule und berufsbildende Schule mit zurzeit ca. 800 Schülerinnen und Schülern und ca. 60 Lehrerinnen und Lehrern. Das Einzugsgebiet der Schule umfasst die Stadt Dormagen mit ihren Ortsteilen sowie nördliche Teile Kölns. Im Bereich der Sekundarstufe II kooperiert das Bettina-von-Arnim-Gymnasium mit seinen Nachbarschulen und bietet mit ihnen zahlreiche gemeinsame Kurse an, unter anderem im Fach Informatik.

Das Fach Informatik wird am BvA in der Erprobungsstufe (Jahrgangsstufe 5/6), in der Mittelstufe (ab Jahrgangsstufe 9 im Wahlpflichtbereich II in Kombination mit dem Fach Technik) und in der Oberstufe (Einführungs- und Qualifikationsphase) unterrichtet.

In der Einführungsphase wird das Fach zweistündig angeboten. In der Regel werden dort zwei parallele Grundkurse eingerichtet, aus denen sich für die Qualifikationsphase ein Leistungskurs (in Kooperation mit den Nachbarschulen) und ein Grundkurs entwickeln.

Der Unterricht findet im 67,5-Minuten-Takt statt, die Kursblockung sieht grundsätzlich für Grundkurse zwei Einzelstunden, für Leistungskurse zwei 90-Minuten-Stunden und eine 90-Minuten-Stunde im zweiwöchigen Rhythmus vor.

Um insbesondere Schülerinnen und Schülern gerecht zu werden, die in der Sekundarstufe I keinen Informatikunterricht besucht haben, wird in Kursen der Einführungsphase besonderer Wert daraufgelegt, dass keine Vorkenntnisse aus der Sekundarstufe I zum erfolgreichen Durchlaufen des Kurses erforderlich sind.

Der Unterricht der Sekundarstufe II wird mit Hilfe der Programmiersprache Java durchgeführt. In der Einführungsphase kommt dabei zusätzlich eine didaktische Bibliothek zum Einsatz, welche das Erstellen von grafischen Programmen erleichtert.

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

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

Zurzeit besteht die Fachschaft Informatik des BvA aus drei Lehrkräften mit Sekundarstufe-II-Lehrbefähigung und drei weiteren Lehrkräften für die Erprobungsstufe. Das BvA verfügt über zwei Computerräume mit jeweils 15 Computerarbeitsplätzen und 9 iPad-Koffer mit je 15 Geräten. Zudem sind alle Klassenräume mit digitalen Tafeln (ActivPanels) ausgestattet. Alle Arbeitsplätze sind an das schulinterne Rechnernetz angeschlossen, sodass Schülerinnen und Schüler über einen individuell gestaltbaren Zugang zum zentralen Server der Schule alle Arbeitsplätze der zwei Räume zum Zugriff auf ihre eigenen Daten, zur Recherche im Internet oder zur Bearbeitung schulischer Aufgaben verwenden können.

Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme an den vielfältigen Wettbewerben im Fach Informatik angehalten und, wo erforderlich, begleitet, sofern dies die Unterrichtsversorgung zulässt.

2. Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, Schülerinnen und Schülern Lerngelegenheiten zu ermöglichen, so dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von ihnen erfüllt werden können.

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. Unter den Hinweisen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen ausgewiesen.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. 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.) lässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und Lernorten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Kapiteln 2.2 und 2.3 zu entnehmen sind.

Da in den folgenden Unterrichtsvorhaben Inhalte in der Regel anhand von Problemstellungen in Anwendungskontexten bearbeitet werden, werden in einigen Unterrichtsvorhaben jeweils mehrere Inhaltsfelder angesprochen.

2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

I) Erprobungsstufe (Jahrgangsstufe 5 und 6)

1 Informatiksysteme (ca. 8 Stunden)	**Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen**
1.1 Das EVA-Prinzip 1.2 Projekt: Woraus besteht ein Computer? 1.3 Informatiksysteme, Hardware und Software 1.4 Benutzerkonten und sichere Passwörter 1.5 Das Speichern von Dokumenten und Dateien 1.6 Ordnung muss sein – Der Dateimanager 1.7 Ordnerstrukturen darstellen und anpassen 1.8 Arten der Datenspeicherung	<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> - Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen - Anwendung von Informatiksystemen Die Schülerinnen und Schüler - benennen Beispiele für (vernetzte) Informatiksysteme aus ihrer Erfahrungswelt (DI), - benennen Grundkomponenten von (vernetzten) Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI), - beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI), - vergleichen Möglichkeiten der Datenverwaltung hinsichtlich ihrer spezifischen Charakteristika (u. a. Speicherort, Kapazität, Aspekte der Datensicherheit) (A), - setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein (MI), - erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung (A), - setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK).	- Argumentieren (A) - Modellieren und Implementieren (MI) - Darstellen und Interpretieren (DI) - Kommunizieren und Kooperieren (KK)
Europabezug: Dieses UV bildet den Einstieg in ein neues Fach. Den Computer als zentrales Werkzeug der Informatik zu verstehen und strukturiert als Speichermedium zu nutzen, fördert *Selbstständigkeit und Wissbegierde*.		
2 Information und Daten – Informationsgehalt von Daten und ihre Codierung (ca. 8 Stunden)	**Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen**
2.1 Kommunikation im Alltag und in der Informatik 2.2 Arten der Codierung	<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> - Daten und ihre Codierung - Informationsgehalt von Daten	- Argumentieren (A) - Modellieren und Implementieren (MI)

2.3 Bits und Bytes 2.4 Binärzahlen 2.5 Textcodierungen – Der ASCII-Code	Die Schülerinnen und Schüler - erläutern den Datenbegriff anhand von Beispielen aus ihrer Erfahrungswelt (A), erläutern den Zusammenhang und die Bedeutung von Information und Daten (A), - stellen eine ausgewählte Information in geeigneter Form als Daten formalsprachlich oder graphisch dar (DI), - nennen Beispiele für die Codierung von Daten aus ihrer Erfahrungswelt (DI), - codieren und decodieren Daten unter Verwendung des Binärsystems (MI), - interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI), - erläutern Einheiten von Datenmengen (A / KK), - vergleichen Datenmengen hinsichtlich ihrer Größe mithilfe anschaulicher Beispiele aus ihrer Lebenswelt (DI),	- Darstellen und Interpretieren (DI) - Kommunizieren und Kooperieren (KK)
Europabezug: Der informatische Blick auf Sprache und verschiedene Codierungen, sowie deren Anwendungsbereiche eröffnet eine besondere Perspektive auf unsere *Kommunikationskultur*.		
3 Information und Daten – Verschlüsselungsverfahren **(**ca. 6 Stunden)	**Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen**
3.1 Geheimnisse bewahren mit Verschlüsselung 3.2 Verschlüsselungsverfahren – Monoalphabetische Verschlüsselung 3.3 Verschlüsselungsverfahren – Transposition 3.4 Verschlüsselungsverfahren – Steganographie	<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> - Verschlüsselungsverfahren Die Schülerinnen und Schüler - Erläutern ein einfaches Transpositionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (DI), - Vergleichen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (DI).	- Darstellen und Interpretieren (DI)
Europabezug: Verschlüsseln, Entschlüsseln und Knacken von geheimen Botschaften fördern die *Wissbegierde,* da sie die SuS in besonderem Maße motivieren. Der Blick auf die Sicherheit von Verschlüsselungsverfahren leistet einen Beitrag zur *Prävention* bzgl. dem sicheren Umgang mit den eigenen Daten.		

4 Algorithmen (ca. 8 Stunden)	**Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen**
4.1 Beschreibung von Abläufen 4.2 Algorithmen im Alltag 4.3 Genaue Anweisungen und Abläufe 4.4 Beschreibungen abkürzen 4.5 Bedingte Anweisung und Verzweigung 4.6 Vom Algorithmus zum Programm	<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> - Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte Die Schülerinnen und Schüler - formulieren zu Abläufen aus dem Alltag eindeutige Handlungsvorschriften (DI), - überführen Handlungsvorschriften in einen Programmablaufplan (PAP) oder ein Struktogramm (MI), - führen Handlungsvorschriften schrittweise aus (MI), - identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife (MI),	- Modellieren und Implementieren (MI) - Darstellen und Interpretieren (DI)
5 Programmieren mit einer visuellen Programmierumgebung (ca. 11 Stunden)	**Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen**
5.1 Einführung in die Programmierung mit Scratch 5.2 Sequenzen von Anweisungen an ein Objekt 5.3 Reagieren auf Ereignisse 5.4 Wiederholung mit fester Anzahl 5.5 Schleifen mit Abbruchbedingungen 5.6 Verzweigungen 5.7 Variablen 5.8 Zielgerichtetes Testen von Programmen 5.9 Projekt: Ein Projekt planen und durchführen	<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> - Implementation von Algorithmen Die Schülerinnen und Schüler - implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI), - implementieren Algorithmen unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI), - überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI), - ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (DI), - bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität (A).	- Argumentieren (A) - Modellieren und Implementieren (MI) - Darstellen und Interpretieren (DI)

6 Automatisierung und künstliche Intelligenz (ca. 9 Stunden)	**Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen**
6.1 Automaten im Alltag 6.2 Zustandsdiagramme 6.3 Projekt: Automaten mit Scratch 6.4 Künstliche Intelligenz in unserem Alltag 6.5 Entscheidungsbäume 6.6 Lernen durch Training 6.7 Neuronale Netze 6.8 Projekt: KI mit Scratch	<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> - Aufbau und Wirkungsweise einfacher Automaten - Maschinelles Lernen mit Entscheidungsbäumen - Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen Die Schülerinnen und Schüler - erläutern die Funktionsweise eines Automaten aus ihrer Lebenswelt (A), - stellen Abläufe in Automaten graphisch dar (DI), - benennen Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus ihrer Lebenswelt (A), - stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes enaktiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar (DI), - beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK).	- Argumentieren (A) - Darstellen und Interpretieren (DI) - Kommunizieren und Kooperieren (KK)
Europabezug: Chancen und Risiken der digitalisierten Welt bzgl. der künstlichen Intelligenz werden beleuchtet und damit ein gesunder Umgang mit neuen Technologien vermittelt. Dies fördert die *Zukunftsorientierung und Innovation*, weckt aber aufgrund der besonderen Aktualität auch die *Wissbegierde* der SuS.		
7 Informatik, Mensch und Gesellschaft (ca. 8 Stunden)	**Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen**
7.1 Kleine und große Netzwerke – Das Internet 7.2 Daten und Gefahren im Internet 7.3 Schutz von Daten mit Hilfe von Informatiksystemen 7.4 Wem gehören die Daten? – Rechte von Nutzern 7.5 Verhalten und Umgang mit sozialen Netzwerken	<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> - Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt - Datenbewusstsein - Datensicherheit und Sicherheitsregeln Die Schülerinnen und Schüler - beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt (KK), - benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsat-	- Argumentieren (A) - Kommunizieren und Kooperieren (KK)

	zes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK), - anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK), - beschreiben anhand von ausgewählten Beispielen die Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten (DI), - erläutern anhand von Beispielen aus ihrer Lebenswelt Nutzen und Risiken beim Umgang mit eigenen und fremden Daten auch im Hinblick auf Speicherorte (A), - beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A).	
Europabezug: Dieses Unterrichtsvorhaben stellt Chancen und Risiken im Umgang mit Informatiksystemen in den Mittelpunkt und leistet damit einen besonderen Beitrag zur *Prävention*.		

II) Mittelstufe (Jahrgangsstufe 9 und 10 - WPII)

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben
Die nachfolgenden Unterrichtsvorhaben beziehen sich auf den Schwerpunkt Informatik der Informatik-Technik-Differenzierung.
Da das Fach Informatik-Technik im SJ2022/23 erstmalig am BvA angeboten wurde, sind die unten stehenden Zeitbedarfe der Unterrichtsvorhaben für die Jgst. 10 Schätzungen, die in den kommenden Jahrgängen verifiziert werden.

Jahrgangsstufe 9
Unterrichtsvorhaben 9.1: Wie funktioniert unser Schulnetzwerk? **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**: • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** • Informatiksysteme • Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Aufbau und Funktionsweise einfacher Informatiksysteme • Anwendung von Informatiksystemen • Informatiksysteme im Kontext gesellschaftlicher und rechtlicher Normen

Vereinbarungen (Hinweise):
Dieses UV erweitert die in der Erprobungsstufe erworbenen Kompetenzen und bietet einen niederschwelligen Einstieg für SuS, die bislang noch nicht mit Informatik in Kontakt waren.

Europabezug: Dieses UV bietet als Einstieg in ein neues Fach einen sehr nahen Schülerweltbezug: Jeder der SuS war bereits mit dem Schulnetzwerk in Kontakt und nutzt es ggf. täglich. Die Eigenschaften dieses technischen Systems zu verstehen ist ein naheliegendes Bedürfnis und weckt den europäischen Wert *Selbstständigkeit und Wissbegierde*.

Zeitbedarf: ca. 6 Ustd

Unterrichtsvorhaben 9.2: Das weltweite Datennetz – ein Geheimnis? Wir analysieren Webseiten und erstellen eigene Präsentationen für das Internet.

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),
- 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:
w Daten und ihre Codierung
w Erstellung und Analyse von Quelltexten
w Anwendung von Informatiksystemen
w 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)

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. Am Ende der Reihe steht ein eigenständiges Projekt zum Entwickeln einer Website.

Europabezug: Webseiten dienen der *Kommunikation und Kooperation* zwischen Menschen. Wenn ein Thema im Internet dargestellt wird, muss der Ersteller sich zwangsläufig mit der Kommunikationskultur verschiedener Länder und Menschengruppen auseinandersetzen. *Vielfältigkeit und Weltoffenheit* muss dabei berücksichtigt werden. Die Erstellung und Analyse von Webseiten unterstützt daher gleich mehrere europäische Werte.

Zeitbedarf: ca. 30 Ustd.

Unterrichtsvorhaben 9.3: Mein digitaler Fußabdruck – wo hinterlasse ich Daten und was kann daraus geschlossen werden?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:
- Argumentieren
- Modellieren und Implementieren
- Darstellen und Interpretieren

Inhaltsfelder:
- Informatiksysteme
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:
- Anwendung von Informatiksystemen
- Informatiksysteme im Kontext gesellschaftlicher und rechtlicher Normen
- Chancen und Risiken bei der Nutzung von Informatiksystemen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:
- 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)

Vereinbarungen (Hinweise):
Quellen für personenbezogene Informationen ermitteln, Verknüpfung personenbezogener Informationen aus verschiedenen Quellen, Chancen und Risiken verknüpfter Datenbestände, ausgewählte rechtliche Aspekte.

Europabezug: In diesem UV steht der Europawert *Gesundheit und Prävention* im Vordergrund. Chancen und Risiken der digitalisierten Welt bzgl. Datenschutz und Datensicherheit werden beleuchtet und damit ein gesunder Umgang mit digitalen Medien geschult.

Zeitbedarf: ca. 6 Ustd.

Unterrichtsvorhaben 9.4: 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:
w Daten und ihre Codierung
w Verschlüsselungsverfahren
w Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
w 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).

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: Krypthografie lernen? So geht's! | Schultech
- Alle-Stationen-hintereinander.pdf (uni-wuppertal.de)
- inf-schule | Kryptologie » Historische Chiffriersysteme

Zeitbedarf: ca. 10 Ustd.

Unterrichtsvorhaben 9.5: Helfer in Alltag und Arbeitswelt – wie werden Computer mit Hilfe von Sensoren und Aktoren selbständig? Wo spielen Computer in Alltagsgeräten eine Rolle?

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:
w Elektromechanische Systeme (Roboter), Aktoren und Sensoren
w Logische Schaltungen
w Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
w Anwendung von Informatiksystemen
w Informatiksysteme in der Lebens- und Berufswelt

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler
- identifizieren für (vernetzte) Informatiksysteme kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens- und Berufswelt (A),
- erstellen und simulieren logische Schaltungen mithilfe digitaler Werkzeuge (MI),
- interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI),
- bewerten eine logische Schaltung hinsichtlich ihrer Funktionalität (A),
- diskutieren Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen an ausgewählten Beispielen aus der Berufswelt (A/KK). (BNE - 9)

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:

Begriffsklärung Informatiksystem, Thematisierung der fortschreitenden Digitalisierung, Aufbau von Steuerungen mithilfe von Aktoren und Sensoren, Einsatzbereiche von Robotern, Aufbau und Funktion von Robotern, z.B. Programmierung von Robotermodellen mit „Open Roberta Lab“, Einfluss auf die Arbeitswelt, Zukunftsperspektiven.

Mithilfe von Simulationssoftware 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 / Roboter 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.

Europabezug: Roboter und technische Schaltungen sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Sie zu verstehen und gesellschaftsnützlich einzusetzen ist ein wichtiger Baustein, wenn *Zukunftsorientierung*

und Innovation vorangetrieben werden soll. Es geht bei technischer Innovation in Europa nicht nur darum, Technologie einzusetzen, sondern sie richtig einzusetzen.

Zeitbedarf: ca. 18 Ustd.

Summe Jahrgangsstufe 9: 70 Stunden

Jahrgangsstufe 10

Unterrichtsvorhaben 10.1: *Algorithmen und 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:
w Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
w Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte
w Variablen
w Implementation von Algorithmen
w Erstellung und Analyse von Quelltexten
w 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)

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung: Die Fachkonferenz hat sich auf die textorientierte Programmiersprache Python geeinigt. Um den Einstieg in die Verwendung einer textorientierten Programmiersprache zu erleichtern, werden zunächst Grundzüge der Algorithmik (Kontrollstrukturen, etc.) anhand grafischer Programmiersprachen eingeführt. Zur Veranschaulichung können gängige Microcontroller / Hardware verwendet werden (z.B. Calliope mini, Arduino, etc.). Hieran werden auch Grundlagen der zugrundeliegenden Technik und der verantwortungsvolle Umgang mit dieser erläutert. Anschließend können imperative Python-Programme zu verschiedenen Problemstellungen entworfen und implementiert werden. Programmablaufpläne werden verwendet, um die Funktionsweise von Programmen zu verdeutlichen und Programme oder Methoden zu entwickeln. Die Modularisierung von Algorithmen und Programmen erfolgt durch die Verwendung bzw. Implementation von Methoden. Parameterübergaben werden an verschiedenen Beispielen erläutert. Zu mehreren Problemstellungen wird die Problemangemessenheit der verwendeten Algorithmen beurteilt. Um Werte zu speichern, werden Variablen verschiedener Typen verwendet. Da in Python Variablen nicht deklariert werden müssen, kann die Weiterverarbeitung von Benutzereingaben einen Anlass bieten, Variablentypen zu thematisieren und im Kontext eines Anwendungsbeispiels geeignete Datentypen auszuwählen. Ausgehend von einem nicht terminierenden Programm können einige Handlungsvorschriften und Programmteile auf algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung, Eindeutigkeit, Ausführbarkeit) 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.

Zeitbedarf: ca. 35 Ustd.

Unterrichtsvorhaben 10.2: *Automaten und das Internet der Dinge*

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:
w Aufbau und Wirkungsweise von Automaten
- Informatiksysteme
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

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)

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung: Der Begriff des „Internet of Things“, Funktionalität und technische Grundlagen an ausgewählten Beispielen, rechtliche Rahmenbedingungen, gesellschaftliche Akzeptanz und Auswirkungen.
Optional: Betriebsbesichtigung bei einem ortsansässigen Telekommunikationsanbieter, der an IoT-Produkten arbeitet. Anhand von Beispielen aus dem Internet der Dinge werden die Begriffe „Zustand“, „Übergang“, „Sensor“ und „Aktion“, sowie die grafische Darstellung eines Automaten als Zustandsübergangsdiagramm eingeführt. Diese Begrifflichkeiten werden anschließend auf die Elemente einer Programmierumgebung (z.B. „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

Europabezug: Im Rahmen des Internets der Dinge werden auch Themen wie das autonome Fahren besprochen. Es wird diskutiert, wie selbstständige Maschinen Menschen die Arbeit erleichtern können oder ihnen Arbeit abnehmen. *Selbstständigkeit* ist hier ein zentraler Begriff, der in Hinsicht auf Roboter auch kritisch begutachtet wird.

Zeitbedarf: ca. 25 Ustd.

Unterrichtsvorhaben 10.3: *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:
w überwachtes Lernen
w unüberwachtes Lernen
w 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)

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). Dabei wird auch der Einfluss der Trainingsdaten auf die Ergebnisse analysiert. Die Grundidee des unüberwachten Lernens zum Clustern von Daten wird eingeführt (z.B. 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.

Europabezug: In diesem UV steht der Europawert *Zukunftsorientierung und Innovation* im Vordergrund. Chancen und Risiken der digitalisierten Welt bzgl. der künstlichen Intelligenz werden beleuchtet und damit ein gesunder Umgang mit neuen Technologien vermittelt. Insbesondere in Hinblick auf Programme wie ChatGPT ist hier ein großer aktueller Bezug gegeben, der *Wissbegierde* weckt.

Zeitbedarf: ca. 10 Ustd.

Summe Jahrgangsstufe 10: 70 Stunden

III) Oberstufe (Einführungs- und Qualifikationsphase)

Einführungsphase	
Unterrichtsvorhaben E-I **Thema**: *Was macht Informatik? - Einführung in die Inhaltsfelder der Informatik* **Zentrale Kompetenzen**: - Kommunizieren und Kooperieren - Darstellen und Interpretieren - Argumentieren **Inhaltsfelder**: - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte**: - Einsatz, Nutzung und Aufbau von Informatiksystemen - Wirkung der Automatisierung **Zeitbedarf**: 3 Stunden **Europabezug:** Der Charakter von *Innovation und Zukunftsorientierung* des Faches wird in diesem UV großgeschrieben, indem die vielseitigen Felder der Informatik beleuchtet werden**.**	***Unterrichtsvorhaben E-II*** **Thema**: *Grundlagen der objektorientierten Analyse, Modellierung und Implementierung* **Zentrale Kompetenzen:** - Modellieren - Implementieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** - Daten und ihre Strukturierung - Formale Sprachen und Automaten **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Objekte und Klassen - Syntax und Semantik einer Programmiersprache **Zeitbedarf**: 10 Stunden
Unterrichtsvorhaben E-III **Thema**: *Grundlagen der objektorientierten Programmierung und algorithmischer Grundstrukturen in Java* **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Modellieren - Implementieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** - Daten und ihre Strukturierung - Algorithmen - Formale Sprachen und Automaten **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Objekte und Klassen - Syntax und Semantik einer Programmiersprache - Analyse, Entwurf und Implementierung einfacher Algorithmen	***Unterrichtsvorhaben E-IV*** **Thema**: *Das ist die digitale Welt! – Einführung in die Grundlagen, Anwendungsgebiete und Verarbeitung binärer Codierung* **Zentrale Kompetenzen**: - Kommunizieren und Kooperieren - Darstellen und Interpretieren - Argumentieren **Inhaltsfelder**: - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte**: - Binäre Codierung und Verarbeitung - Besondere Eigenschaften der digitalen Speicherung und Verarbeitung von Daten **Zeitbedarf**: 3 Stunden

Zeitbedarf: 15 Stunden	
Einführungsphase	
Unterrichtsvorhaben E-V **Thema:** *Modellierung und Implementierung von Klassen- und Objektbeziehungen anhand lebensnaher Anforderungsbeispiele* **Zentrale Kompetenzen**: - Kommunizieren und Kooperieren - Darstellen und Interpretieren - Argumentieren - Modellieren - Implementieren **Inhaltsfelder**: - Daten und ihre Strukturierung - Algorithmen - Formale Sprachen und Automaten **Inhaltliche Schwerpunkte**: - Objekte und Klassen - Syntax und Semantik einer Programmiersprache - Analyse, Entwurf und Implementierung einfacher Algorithmen **Zeitbedarf**: 14 Stunden **Europabezug:** Beziehungen zwischen Objekten und Klassen können auf europäische Werte der *Kommunikationskultur und Kooperation* gespiegelt werden. Die Kommunikation zwischen Objekten folgt gleichermaßen wie die in der europäischen Gemeinschaft gewissen Regeln. Es gibt Gebote und Verbote. Nur wenn nach einheitlichen Regeln kommuniziert wird, kann Kooperation gelingen.	***Unterrichtsvorhaben E-VI*** **Thema**: *Leben in der digitalen Welt – Immer mehr Möglichkeiten und immer mehr Gefahren!?* **Zentrale Kompetenzen**: - Kommunizieren und Kooperieren - Darstellen und Interpretieren - Argumentieren **Inhaltsfelder**: - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte**: - Geschichte der automatischen Datenverarbeitung - Wirkungen der Automatisierung - Dateisystem **Zeitbedarf**: 3 Stunden **Europabezug:** In diesem UV steht der Europawert *Gesundheit und Prävention* im Vordergrund. Chancen und Risiken der digitalisierten Welt werden beleuchtet und damit ein gesunder Umgang mit digitalen Medien geschult.
Unterrichtsvorhaben E-VII **Thema**: *Such- und Sortieralgorithmen* **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Modellieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren	**Summe Einführungsphase:** **50 Stunden (à 67,5 Min)**

Inhaltsfelder: - Algorithmen - Daten und ihre Strukturierung **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Algorithmen zum Suchen und Sortieren - Analyse, Entwurf und Implementierung einfacher Algorithmen - Objekte und Klassen **Zeitbedarf**: 2 Stunden	

Qualifikationsphase – Q1 (Grundkurs 67,5 Min/Leistunskurs – 90Min)	
Unterrichtsvorhaben Q1-I **Thema**: Wiederholung und Vertiefung der objektorientierten Modellierung **Zentrale Kompetenzen**: - Argumentieren - Modellieren - Darstellen und Interpretieren - Implementieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder**: - Daten und ihre Strukturierung - Algorithmen - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte**: - Objekte und Klassen - Analyse, Entwurf und Implementierung von Algorithmen - Syntax und Semantik einer Programmiersprache - Nutzung von Informatiksystemen **Zeitbedarf**: 5 Stunden/8 Stunden **Europabezug:** Durch lebensnahe und vielfältige Beispiele aus nationalen und internationalen Kontexten werden innerhalb der Beziehungsbildung zwischen Objekten die Europawerte *Vielfalt und Weltoffenheit* sowie *Kommunikationskultur und Kooperation* gefördert. Analogien zwischen Objektbeziehungen und interkulturellen Beziehungen können gezogen werden.	***Unterrichtsvorhaben Q1-II*** **Thema**: Modellierung und Implementierung von dynamischen linearen Datenstrukturen und von Anwendungen mit dynamischen linearen Datenstrukturen in kontextbezogenen Problemstellungen **Zentrale Kompetenzen:** - Modellieren - Implementieren - Darstellen und Interpretieren - Argumentieren **Inhaltsfelder:** - Daten und ihre Strukturierung - Algorithmen **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Objekte und Klassen - Syntax und Semantik einer Programmiersprache - Analyse, Entwurf und Implementierung von Algorithmen - Algorithmen in ausgewählten informatischen Kontexten **Zeitbedarf**: 12 Stunden/12 Stunden **Europabezug:** Die Anwendung von informatischen Grundkonzepten (wie dynamischen linearen Datenstrukturen) und deren Programmierung erfordert sowohl *Kreativität* als auch eine *innovative* Arbeitsweise. Eine offene Unterrichtsführung und selbstständiges Erschließen von neuen linearen Datenstrukturen fördert darüber hinaus den Europawert *Selbstständigkeit und Wissbegierde*.

Bettina-von-Arnim-Gymnasium | Haberlandstr. 14 | 41539 Dormagen

Unterrichtsvorhaben Q1-III **Thema**: Algorithmen zum Suchen und Sortieren auf linearen Datenstrukturen - Modellierung, Implementierung, Analyse und Beurteilung von Such- und Sortierverfahren unterschiedlicher Komplexitätsklassen in kontextbezogenen Problemstellungen **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Darstellen und Interpretieren - Modellieren - Implementieren **Inhaltsfelder:** - Algorithmen - Formale Sprachen und Automaten **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Analyse, Entwurf und Implementierung von Algorithmen - Algorithmen in ausgewählten informatischen Kontexten - Syntax und Semantik einer Programmiersprache **Zeitbedarf**: 10 Stunden/10 Stunden **Europabezug:** Das Suchen und Sortieren von Inhalten ist eine häufig gesehene Aufgabe in jeder Art von Datenverarbeitung (nicht nur in der Informatik). Im europäischen Kontext (z.B. Sortieren von Ländern nach Anzahl ihrer Einwohner) kann daher eine algorithmische Lösung auf europäische Inhalte erweitert werden. *Kreativität und Ästhetik* im Finden und Auswerten dieser Inhalte werden in diesem UV geschult.	***Unterrichtsvorhaben Q1-IV*** **Thema**: Modellierung und Implementierung von dynamischen nicht-linearen Datenstrukturen und von Anwendungen mit dynamischen nicht-linearen Datenstrukturen **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Darstellen und Interpretieren - Modellieren - Implementieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** - Daten und ihre Strukturierung - Algorithmen - Formale Sprachen und Automaten **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Objekte und Klassen - Analyse, Entwurf und Implementierung von Algorithmen - Algorithmen in ausgewählten informatischen Kontexten - Syntax und Semantik einer Programmiersprache **Zeitbedarf**: 12 Stunden/20 Stunden
Qualifikationsphase – Q1 (Grundkurs 67,5 Min/Leistunskurs – 90Min)	
Unterrichtsvorhaben Q1-V **Thema**: Grundlagen von Automaten und formalen Sprachen sowie die Modellierung und Implementierung eines Parsers zu einer formalen Sprache **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Darstellen und Interpretieren - Modellieren - Implementieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** - Formale Sprachen und Automaten - Informatiksysteme **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Syntax und Semantik einer Programmiersprache - Endliche Automaten - Grammatiken regulärer Sprachen - Möglichkeiten und Grenzen von Automaten und formalen Sprachen	**Summe Qualifikationsphase 1:** **52 Stunden/66 Stunden** **(78 Stunden/ 132 Stunden)**

Zeitbedarf: 13 Stunden/16 Stunden	

Qualifikationsphase – Q2 (Grundkurs 67,5 Min/Leistunskurs – 90Min)	
Unterrichtsvorhaben Q2-I **Thema:** Prinzipielle Arbeitsweise eines Computers sowie Modellierung und Implementierung eines Scanners, Parsers und Interpreters für eine einfache maschinennahe Programmiersprache **Zentrale Kompetenzen:** - Modellieren - Implementieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** - Formale Sprachen und Automaten - Informatiksysteme - Algorithmen - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Analyse, Entwurf und Implementierung von Algorithmen - Scanner, Parser und Interpreter für eine reguläre Sprache - Einzelrechner und Rechnernetzwerke **Zeitbedarf:** 6 Stunden	***Unterrichtsvorhaben Q2-II*** **Thema:** Sicherheit und Datenschutz in Informatiksystemen sowie Grenzen und Auswirkungen der Automatisierung **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Darstellen und Interpretieren - Modellieren - Implementieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Nutzung von Informatiksystemen - Sicherheit - Wirkungen der Automatisierung - Grenzen der Automatisierung **Zeitbedarf:** 4 Stunden/8 Stunden **Europabezug:** Konformität mit dem Datenschutz stellt eine grundlegende Voraussetzung einer jeden informatischen Lösung dar. Wenn Daten in falsche Hände geraten, kann das der betroffenen Person großen Schaden zufügen. Psychische Schäden können die Folge sein. Auch eine fortschreitende Automatisierung setzt Arbeitnehmer zunehmend unter Leistungsdruck. Daher ist die Diskussion zu Datenschutz und Automatisierung auch eine, die die europäischen Werte *Gesundheit und Prävention* miteinbezieht.
Unterrichtsvorhaben Q2-III **Thema**: Modellierung, Implementierung und Nutzung von relationalen Datenbanken in Anwendungskontexten **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Modellieren - Implementieren	***Unterrichtsvorhaben Q2-IV*** **Thema**: Projektorientierte Softwareentwicklung am Beispiel einer Anwendung mit Datenbankanbindung **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Modellieren - Implementieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren

- Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** - Daten und ihre Strukturierung - Algorithmen - Formale Sprachen und Automaten - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Datenbanken - Algorithmen in ausgewählten informatischen Kontexten - Syntax und Semantik einer Programmiersprache - Sicherheit **Zeitbedarf**: 13 Stunden/10 Stunden **Europabezug:** Im Rahmen der Datenschutzgrundverordnung wurden auch für Datenbanken eindeutige Regeln erlassen, welche Daten dem Datenschutz unterliegen und welche sogar als sensibel gelten und nicht gespeichert werden dürfen. Der Rückschluss zu den Werten *Gesundheit und Prävention* rückt also auch in diesem UV in den Fokus (s.o.). Darüber hinaus sind *zukunftsorientierte und innovative Themen* wie Big Data, Blockchain, usw. ebenfalls eng verzahnt mit diesem Thema.	**Inhaltsfelder:** - Daten und ihre Strukturierung - Algorithmen - Formale Sprachen und Automaten - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Objekte und Klassen - Analyse, Entwurf und Implementierung von Algorithmen - Datenbanken - Algorithmen in ausgewählten informatischen Kontexten - Syntax und Semantik einer Programmiersprache - Sicherheit **Zeitbedarf**: 3 Stunden/7 Stunden
Unterrichtsvorhaben Q2-V **Thema**: Aufbau von und Kommunikation in Netzwerken, Grundlagen der Netzwerkkommunikation sowie Modellierung und Implementierung von Client-Server-Anwendungen in kontextbezogenen Problemstellungen **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Modellieren - Implementieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** - Informatiksysteme - Algorithmen - Daten und ihre Strukturierung - Formale Sprachen und Automaten **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Einzelrechner und Rechnernetzwerke - Sicherheit - Nutzung von Informatiksystemen - Algorithmen in ausgewählten Kontexten	**Summe Qualifikationsphase 2:** **35 Stunden/ 49 Stunden** **(52 Stunden/98 Stunden)**

- Analyse, Entwurf und Implementierung von Algorithmen - Syntax und Semantik einer Programmiersprache **Zeitbedarf**: 15 Stunden/18 Stunden **Europabezug:** Dieses UV bietet als Abschluss der Qualifikationsphase nochmal einen sehr nahen Schülerweltbezug: Jeder der SuS war bereits zu Hause oder in der Schule mit Netzwerken in Kontakt und nutzt diese ggf. täglich. Die Eigenschaften dieses technischen Systems zu verstehen ist ein naheliegendes Bedürfnis und weckt den europäischen Wert *Selbstständigkeit und Wissbegierde*.	

https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentralabitur-gost/faecher/fach.php?fach=15

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Informatik des Bettina-von-Arnim-Gymnasiums die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 14 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 15 bis 21 sind fachspezifisch angelegt.

Überfachliche Grundsätze:

1) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
2) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schüler/innen.
3) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
4) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
5) Die Schüler/innen erreichen einen Lernzuwachs.
6) Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schüler/innen.
7) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülern/innen und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
8) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler/innen.
9) Die Schüler/innen erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
10) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- bzw. Gruppenarbeit.
11) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
12) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
13) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
14) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachliche Grundsätze:

15) Der Unterricht unterliegt der Wissenschaftsorientierung und ist dementsprechend eng verzahnt mit seiner Bezugswissenschaft.
16) Der Unterricht ist problemorientiert und soll von realen Problemen ausgehen und sich auf solche rückbeziehen.
17) Der Unterricht folgt dem Prinzip der Exemplarität und soll ermöglichen, informatische Strukturen und Gesetzmäßigkeiten in den ausgewählten Problemen und Projekten zu erkennen.
18) Der Unterricht ist anschaulich sowie gegenwarts- und zukunftsorientiert und gewinnt dadurch für die Schülerinnen und Schüler an Bedeutsamkeit.
19) Der Unterricht ist handlungsorientiert, d.h. projekt- und produktorientiert angelegt.
20) Im Unterricht werden sowohl für die Schule didaktisch reduzierte als auch reale Informatiksysteme aus der Wissenschafts-, Berufs- und Lebenswelt eingesetzt.
21) Der Unterricht beinhaltet reale Begegnung mit Informatiksystemen.

Im Rahmen des Informatikunterrichts wird der Schulung der verschiedenen Inhaltsfelder des Medienkompetenzrahmens in besonderem Maße Rechnung getragen.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Hinweis: Sowohl die Schaffung von Transparenz bei Bewertungen als auch die Vergleichbarkeit von Leistungen sind das Ziel, innerhalb der gegebenen Freiräume Vereinbarungen zu Bewertungskriterien und deren Gewichtung zu treffen.

Auf der Grundlage von §13 - §16 der APO-GOSt sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Informatik für die gymnasiale Oberstufe hat die Fachkonferenz des Bettina-von-Arnim-Gymnasiums im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

2.3.1 Beurteilungsbereich Klassenarbeiten / Klausuren

Verbindliche Absprachen:
Bei der Formulierung von Aufgaben werden die für die Abiturprüfungen geltenden Operatoren des Faches Informatik schrittweise eingeführt, erläutert und dann im Rahmen der Aufgabenstellungen für die Klassenarbeiten / Klausuren benutzt.

Instrumente:

- WP2 (Jgst. 9) — 2 Klassenarbeiten
- WP2 (Jgst. 10) — 2 Klassenarbeiten
- Einführungsphase EF 1: — 1 Klausur
- Einführungsphase EF 2: — 2 Klausuren
- Grundkurse Q 1: — 2 Klausuren je Halbjahr
- Grundkurse Q 2.1: — 2 Klausuren
- Grundkurse Q 2.2: — 1 Klausur unter Abiturbedingungen

Anstelle einer Klassenarbeit kann in Jgst. 9 und 10 ein Projekt durchgeführt werden.

Anstelle einer Klausur kann gemäß dem Beschluss der Lehrerkonferenz in Q 1.2 eine Facharbeit geschrieben werden.

<u>Kriterien</u>

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klausuren erfolgt über ein Raster mit Hilfspunkten, die im Erwartungshorizont den einzelnen Kriterien zugeordnet sind. Alle drei Anforderungsbereiche (AFB I: Reproduzieren, AFB II: Zusammenhänge herstellen, AFB III: Verallgemeinern und Reflektieren) werden in Klassenarbeiten und Klausuren gemäß den Bildungsstandards Informatik zunehmend und angemessen berücksichtigt, wobei der Anforderungsbereich II den Schwerpunkt bildet.
Spätestens ab der Qualifikationsphase orientiert sich die Zuordnung der Hilfspunktsumme zu den Notenstufen an dem Zuordnungsschema des Zentralabiturs.
Von diesem kann aber im Einzelfall begründet abgewichen werden, wenn sich z.B. besonders originelle Teillösungen nicht durch Hilfspunkte gemäß den Kriterien des Erwartungshorizontes abbilden lassen oder eine Abwertung wegen besonders schwacher Darstellung (APO-GOSt §13 (2)) angemessen erscheint.
In der Sekundarstufe I soll die Note ausreichend (5 Punkte) bei Erreichen von 50 % der Hilfspunkte erteilt werden. In der Sekundarstufe II soll die Note ausreichend (5 Punkte) bei Erreichen von 45 % der Hilfspunkte erteilt werden.

2.3.2 Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit

Den Schülerinnen und Schülern werden die Kriterien zum Beurteilungsbereich „sonstige Mitarbeit“ zu Beginn des Schuljahres genannt.

Leistungsaspekte
Mündliche Leistungen
• Beteiligung am Unterrichtsgespräch
• Zusammenfassungen zur Vor- und Nachbereitung des Unterrichts
• Präsentation von Arbeitsergebnissen
• Referate
• Mitarbeit in Partner-/Gruppenarbeitsphasen

Praktische Leistungen am Computer
• Implementierung, Test und Anwendung von Informatiksystemen

Sonstige schriftliche Leistungen
• Arbeitsmappe und Arbeitstagebuch zu einem durchgeführten Unterrichtsvorhaben
• Lernerfolgsüberprüfung durch kurze schriftliche Übungen

In Kursen, in denen höchstens 50% der Kursmitglieder eine Klausur schreiben, finden schriftliche Übungen mindestens einmal pro Kurshalbjahr statt, in anderen Kursen entscheidet über die Durchführung die Lehrkraft.
Schriftliche Übung dauern ca. 20 Minuten und umfassen den Stoff der letzten ca. 4–6 Stunden.
• Bearbeitung von schriftlichen Aufgaben im Unterricht

Kriterien
Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die mündlichen als auch für die schriftlichen Formen der sonstigen Mitarbeit.

Die Bewertungskriterien stützen sich auf
• die Qualität der Beiträge,
• die Quantität der Beiträge und
• die Kontinuität der Beiträge.

Besonderes Augenmerk ist dabei auf
• die sachliche Richtigkeit,

• die angemessene Verwendung der Fachsprache,
• die Darstellungskompetenz,
• die Komplexität und den Grad der Abstraktion,
• die Selbstständigkeit im Arbeitsprozess,
• die Präzision und
• die Differenziertheit der Reflexion zu legen.

Bei Gruppenarbeiten auch auf
• das Einbringen in die Arbeit der Gruppe,
• die Durchführung fachlicher Arbeitsanteile und
• die Qualität des entwickelten Produktes.
Bei Projektarbeit darüber hinaus auf
• die Dokumentation des Arbeitsprozesses,
• den Grad der Selbstständigkeit,
• die Reflexion des eigenen Handelns und
• die Aufnahme von Beratung durch die Lehrkraft.

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung
Die Grundsätze der Leistungsbewertung werden zu Beginn eines jeden Halbjahres den Schülerinnen und Schülern transparent gemacht. Leistungsrückmeldungen können erfolgen
• nach einer mündlichen Überprüfung,
• bei Rückgabe von schriftlichen Leistungsüberprüfungen,
• nach Abschluss eines Projektes,
• nach einem Vortrag oder einer Präsentation,
• bei auffälligen Leistungsveränderungen,
• auf Anfrage,
• als Quartalsfeedback und
• zu Eltern- oder Schülersprechtagen.

Die Leistungsrückmeldung kann
• durch ein Gespräch mit der Schülerin oder dem Schüler,
• durch einen Feedbackbogen,
• durch die schriftliche Begründung einer Note oder
• durch eine individuelle Lern-/Förderempfehlung
erfolgen.

Leistungsrückmeldungen erfolgen auch in der Einführungsphase im Rahmen der kollektiven und individuellen Beratung zur Wahl des Faches Informatik als fortgesetztes Grund- oder Leistungskursfach in der Qualifikationsphase.

3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

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

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

und ethische Fragen im Unterricht angesprochen werden, soll eine mögliche Zusammenarbeit mit den Fächern Sozialwissenschaften und Philosophie in einer gemeinsamen Fachkonferenz ausgelotet werden.

Exkursionen
In der Einführungsphase wird im Rahmen des Unterrichtsvorhabens „Geschichte der digitalen Datenverarbeitung und die Grundlagen des Datenschutzes“ eine Exkursion zum Heinz Nixdorf MuseumsForum durchgeführt. Die außerunterrichtliche Veranstaltung wird im Unterricht vor- und nachbereitet.

4. Qualitätssicherung und Evaluation

Durch Diskussion der Aufgabenstellung von Klausuren in Fachdienstbesprechungen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht.
Die Fachkonferenz Informatik wird jährlich nach Abschluss des Abiturs auf der Grundlage ihrer Unterrichtserfahrungen eine Gesamtsicht des schulinternen Curriculums vornehmen und ggf. eine Beschlussvorlage für die erste Fachkonferenz des folgenden Schuljahres erstellen.