Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe I und II

Informatik

(Stand: 06.12.2022)

Inhalt Seite

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit 3

1.1 Das Erzbischöfliche St. Ursula-Gymnasium Brühl 3
1.2 Die Fachgruppe Informatik 4

2 Entscheidungen zum Unterricht 6

2.1 Unterrichtsvorhaben 6
2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben 7
I) Stufe 5 7
II) Stufe 6 8
III) Wahlpflichtbereich Stufe 9 9
IV) Wahlpflichtbereich Stufe 10 11
V) Einführungsphase 13
VI) Qualifikationsphase (Q1 und Q2) - GRUNDKURS 15
2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben 17
I) Jahrgangsstufe 5 18
II) Jahrgangsstufe 6 28
III) Wahlpflichtbereich Stufe 9 40
IV) Wahlpflichtbereich Stufe 10 41
V) Einführungsphase 42
VI) Qualifikationsphase 54
2.2 Curriculare Eigenprägung 69
2.3 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit 70
2.4 Grundsätze der Leistungsbewertung, -rückmeldung und Lernerfolgsüberprüfung (Präsenz-/Distanzunterricht) 71
2.4.1 Beurteilungsbereich Klassenarbeiten (IF 5/6) 71
2.4.2 Beurteilungsbereich Klassenarbeiten (WP 9/10) 71
2.4.3 Beurteilungsbereich Klausuren (EF-Q2) 72
2.4.2 Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit 74
2.5 Lehr- und Lernmittel 76

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen 77

3.1 Fachübergreifende Zusammenarbeit 77
3.2 Vorbereitung auf die Erstellung der Facharbeit 77

4 Qualitätssicherung und Evaluation 78

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1 Das Erzbischöfliche St. Ursula-Gymnasium Brühl

Das private Erzbischöfliche St. Ursula-Gymnasium ist ein vierzügiges Gymnasium mit Langtagen in Trägerschaft des Erzbistums Köln. Zurzeit werden dort 1023 Schüler*in von 78 Lehrpersonen (ohne Referendare) unterrichtet.
Die Schule liegt im Zentrum der Stadt Brühl mit ca. 44.000 Einwohnern. Das Einzugsgebiet der Schule beschränkt sich nicht nur auf das Stadtgebiet, sondern auch auf das Umland. Aus diesen umliegenden Orten, welche vorwiegend eine kleinstädtische bzw. dörfliche Struktur aufweisen, erreichen viele unserer Schüler:innen in mit dem ÖPNV die Schule. Durch die Kooperation mit sozialen Einrichtungen durch ein jährlich stattfindendes Sozialpraktikum sowie die enge Zusammenarbeit mit etlichen Betrieben aus diversen Bereichen im Rahmen der Berufsorientierung, ist unser Gymnasium in der Stadt Brühl sowie im Umland gut bekannt und vernetzt.
Im Schulprogramm ist das Leitbild unserer Schule verankert. Dieses stellt die Persönlichkeits- und Zukunftsgestaltung unserer Schüler:innen in den Mittelpunkt unseres täglichen Handelns. Da wir eine katholische Schule sind orientieren wir uns hierbei an christlichen Werten.
Zentral hierfür ist die Achtsamkeit gegenüber sich selbst, gegenüber dem Nächsten sowie gegenüber Gott und seiner Schöpfung. In dem Bewusstsein der Einzigartigkeit jedes Menschen möchte unsere Schule alle Schüler:innen in der Vielfalt ihrer Möglichkeiten annehmen und die Entwicklung ihrer Persönlichkeit in den Mittelpunkt stellen.
So kann jeder Einzelne mit seinen Stärken und Schwächen in Gelassenheit ein realistisches Selbstwertgefühl entwickeln. Unsere Schule begleitet und fördert durch ein umfassendes Verständnis von Bildung diesen Prozess des zunehmenden Selbstvertrauens, der Ich-Stärkung und der Entfaltung individueller Talente.
Wir pflegen eine positive Atmosphäre, die Freude an unserer Schule erlebbar macht. In unserer Gemeinschaft begegnen wir einander verantwortungsvoll, achtsam und in gegenseitigem Respekt. Die Bewahrung der Schöpfung ist ein zentrales Motiv des schulischen Handelns.
So werden die Schüler:innen befähigt, im Bewusstsein ihrer Verantwortung vor Gott und den Menschen ein selbstbestimmtes, sinnerfülltes Leben zu führen und an der Gestaltung einer sich entwickelnden Gesellschaft mitzuwirken.
Diese Leitgedanken sind zentral für unsere unterrichtliche Arbeit in den einzelnen Fächern sowie bei unserem breiten Angebot von Arbeitsgemeinschaften.
Gerade auch im Fach Informatik wird das Leitbild unserer Schule durch die beteiligten Lehrkräfte durch ihre Haltung und ihr direktes Handeln gelebt und im Unterricht eingebracht.

1.2 Die Fachgruppe Informatik

Zurzeit besteht die Fachschaft Informatik des St. Ursula Gymnasiums Brühl aus drei Lehrkräften, denen zwei Computerräume mit 35 bzw. 26 Arbeitsplätzen und ein „tragbarer Computerraum“ mit 30 Convertibles (aufgeteilt auf zwei Laptopkoffer) zur Verfügung stehen. Die Arbeitsplätze der jeweiligen Räume sind mit Internet versehen, zudem sind pro Raum ein bzw. zwei Drucker, ein Beamer und ein Soundsystem für die Präsentation vorhanden. Des Weiteren benutzen alle Schüler:innen ihren eigenen persönlichen Account an allen Geräten, welcher über einen persönlichen Dateibereich verfügt. Ferner gibt es mehrere entsprechend geschützte Netzwerkpartitionen, auf der die Lehrkräfte den Schüler:innen Dateien zur Verfügung stellen können, einen Austausch-Ordner für Lehrkräfte und Schüler:innen zum Einsammeln und einen Lehreraustausch-Ordner. Die Systempartitionen aller Computer an denen Schüler:innen arbeiten (tragbare und Festgeräte) sind softwareseitig gegen unbefugte Veränderungen geschützt.

Der Unterricht erfolgt im 45-Minuten-Takt. Die Kursblockung sieht grundsätzlich für Grundkurse eine Doppelstunde und eine Einzelstunde vor.

In der Sekundarstufe I bietet das St. Ursula Gymnasium Brühl Informatik in der Klasse 5 und 6 (beginnend mit G9) an. In Klasse 9 und 10 (nur für G9) wird Informatik im Wahlpflichtbereich angeboten.

In der Sekundarstufe II bietet das St. Ursula Gymnasium Brühl Grundkurse in Informatik an. Die Kursblockung sieht grundsätzlich eine Doppelstunde und eine Einzelstunde vor. Zur Vermittlung der Grundlagen von Programmiersprachen und zur Entwicklung eigener Anwendungen wird im Unterricht der Sekundarstufe II die objektorientierte Programmiersprache Java eingesetzt, diese ist im Zentralabitur als Pflichtprogrammiersprache festgelegt. In der Einführungsphase kommt dabei zusätzlich eine didaktische Bibliothek zum Einsatz, welche das Erstellen von grafischen Programmen erleichtert. Diese werden zusammen mit didaktisch vereinfachten Entwicklungsumgebungen wie Greenfoot und BlueJ benutzt, um einen möglichst einfachen und anschaulichen Einstieg in das Fach Informatik am St. Ursula Gymnasium Brühl zu gewährleisten.

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 Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen im Informatikunterricht der Oberstufe ist somit zunehmend auf selbstreguliertes Lernen ausgerichtet. Sukzessive Gelegenheiten für selbstständiges Arbeiten mit eigenständigen Planungsprozessen sind gerade in Phasen von projektorientiertem Unterricht (bspw. Kleineren oder größeren Programmierprojekten) vorhanden. In diesen ist durch die entsprechende Anlage der Unterrichtsvorhaben die Binnendifferenzierung meist integraler Bestandteil. Formen des selbstständigen Lernens sind sowohl in praktischen Unterrichtseinheiten, wie auch in Einheiten, die der Erarbeitung theoretischer Inhalte dienen, möglich und sollen von den Kolleg:innen der Situation angemessen und zielführend eingesetzt werden.

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.

Verantwortliche der Fachgruppe

Fachvorsitz: Herr Arft

Stellvertretender Fachvorsitz: Herr Elpermann

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, Schüler:innen Lerngelegenheiten zu ermöglichen, so dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von ihnen erfüllt werden können.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.1) wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleg:innen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Freiraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Kursfahrten o.ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppenübertritten und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, beinhaltet die Ausweisung „konkretisierter Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.2) Beispiele, Materialien und Bezüge zu den eingeführten Informatik-Büchern, die empfehlenden Charakter haben. Referendar:innen sowie neuen Kolleg:innen 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 -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Kapiteln 2.2 bis 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. Zudem enthält jedes Unterrichtsvorhaben mindestens eine Phase niveaudifferenzierten Lernens

2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

I) Stufe 5

Stufe 5	
Unterrichtsvorhaben 5-I **Thema**: *Grundwissen: Informatiksysteme* **Zentrale Kompetenzen**: - Argumentieren - Darstellen und Interpretieren **Inhaltsfelder**: - Information und Daten - Informatiksysteme **Inhaltliche Schwerpunkte**: - Benutzerkonten und sichere Passwörter - Ordnersysteme und Datenspeicherung - EVA-Prinzip - Informatiksysteme, Hard- und Software **Bezug zum MKR:** 1.1, 1.3, 6.1 **Zeitbedarf**: 10 Stunden	***Unterrichtsvorhaben 5-II*** **Thema**: *Information und Daten – Informationsgehalt von Daten und ihre Codierung* **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** - Information und Daten - Informatiksysteme **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Kommunikation im Alltag und in der Informatik - Arten der Codierung - Binärzahlen (Bits und Bytes) - Textcodierung mittels ASCII-Code **Bezug zum MKR:** 1.2, 3.1, 6.4 **Zeitbedarf**: 7 Stunden
Unterrichtsvorhaben 5-III **Thema**: *Information und Daten – Verschlüsselungsverfahren* **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** - Information und Daten - Algorithmen - Informatiksysteme **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Geheimnisse bewahren mit Verschlüsselungen - Verschlüsselungen: Monoalphabetisch, Transposition, Steganographie **Bezug zum MKR:** 1.4, 6.4	***Unterrichtsvorhaben 5-IV*** **Thema**: *Algorithmen* **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** - Algorithmen - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Beschreibung von Abläufen - Algorithmen im Alltag - Eigenschaften von Algorithmen - Bedingte Anweisung und Verzweigung **Bezug zum MKR:** 6.2, 6.3 **Zeitbedarf**: 8 Stunden

Zeitbedarf: 5 Stunden	**Summe Stufe 5:** **30 Stunden**

II) Stufe 6

Stufe 6	
Unterrichtsvorhaben 6-I **Thema**: *Programmieren mit einer visuellen Programmierumgebung* **Zentrale Kompetenzen**: - Modellieren und Implementieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder**: - Information und Daten - Algorithmen - Informatiksysteme **Inhaltliche Schwerpunkte**: - blockbasierte Programmierung (siehe Linksammlung) - Anweisungen, Sequenzen, Wiederholungen, Verzweigungen und Variablen **Bezug zum MKR:** 6.1, 6.2, 6.3 **Zeitbedarf**: 11 Stunden	***Unterrichtsvorhaben 6-II*** **Thema**: *Automatisierung und künstliche Intelligenz* **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Darstellen und Interpretieren **Inhaltsfelder:** - Automaten und künstliche Intelligenz - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Automaten im Alltag - Zustandsdiagramme - KI im Alltag - Lernen durch Training – neuronale Netze **Bezug zum MKR:** 6.1, 6.4 **Zeitbedarf**: 9 Stunden
Unterrichtsvorhaben 6-III **Thema**: *Informatik, Mensch und Gesellschaft* **Zentrale Kompetenzen**: - Argumentieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder**: - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft	**Inhaltliche Schwerpunkte**: - Das Internet – ein Netzwerk von Netzwerken - Daten und Gefahren im Internet - Schutz von Daten mittels Informatiksystemen, - Rechte von Nutzern – Wem gehören die Daten? - Verhalten und Umgang mit sozialen Netzwerken **Bezug zum MKR:** 1.4, 3.1, 6.4 **Zeitbedarf**: 10 Stunden **Summe Stufe 6:** **30 Stunden**

III) Wahlpflichtbereich Stufe 9

Stufe 9	
Unterrichtsvorhaben 9-I **Thema**: *Wie funktioniert unser Schulnetzwerk?* **Zentrale Kompetenzen**: - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder**: - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte**: - Wiederholung: Arbeiten im Computerraum (Regeln) - Wiederholung: Anmeldung am Schulnetzwerk (Besonderheiten einer Domänenanmeldung, Netzwerkordner etc.) - aktuelle Möglichkeiten zum Schutz der eigenen Privatsphäre (Benutzerkonten, Festplattenverschlüsselung, ggf. Aspekte zu Datensicherheit) **Bezug zum MKR:** 1.3, 1.4 **Zeitbedarf**: 3 Stunden	***Unterrichtsvorhaben 9-II*** **Thema**: *Das weltweite Datennetz – ein Geheimnis? Wir analysieren Webseiten und erstellen eigene Präsentationen für das Internet.* **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Modellieren und Implementieren - Darstellen und Interpretieren **Inhaltsfelder:** - Information und Daten - Formale Sprachen - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Aufbau von Internetseiten in HTML und eigene Webseiten erstellen - Formatierung mithilfe von CSS - Erläuterung von rechtlichen Rahmenbedingungen für Veröffentlichungen **Bezug zum MKR:** 4.4, 6.1, 6.4 **Zeitbedarf**: 33 Stunden
Unterrichtsvorhaben 9-III **Thema**: *Mein digitaler Fußabdruck – wo hinterlasse ich Daten und was kann daraus geschlossen werden?* **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Modellieren und Implementieren - Darstellen und Interpretieren **Inhaltsfelder:** - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Quellen für personenbezogene Informationen ermitteln - Verknüpfung personenbezogener Informationen aus verschiedenen Quellen	***Unterrichtsvorhaben 9-IV*** **Thema**: *Geheim ist geheim? Sichere Kommunikation mit Kryptographie* **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Modellieren und Implementieren - Darstellen und Interpretieren **Inhaltsfelder:** - Information und Daten - Algorithmen - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Klärung historischer Aspekte - Behandlung von Skytale und Caesar-

- Chancen und Risiken verknüpfter Datenbestände - ausgewählte rechtliche Aspekte **Bezug zum MKR:** 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 4.3, 4.4 **Zeitbedarf**: 9 Stunden	Verschlüsselung - aktuelle Möglichkeiten zum Schutz der eigenen Privatsphäre (im Internet, auf Internetplattformen, bei Mail-Kommunikation etc.) **Bezug zum MKR:** 1.4, 3.2, 6.4 **Zeitbedarf**: 9 Stunden
Unterrichtsvorhaben 9-V **Thema**: *Wie kommunizieren Computer in Netzwerken und im Internet?* **Zentrale Kompetenzen:** - Modellieren und Implementieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** - Information und Daten - Informatiksysteme **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Anschauliche Simulation von Kommunikation in Netzwerken mittels Filius (Simulation des World Wide Web) - Erarbeitung von Grundbegriffen wie IP-Adresse, Switch, Router, DNS-Server etc. - fakultativ: Simulation von Email-Verkehr, Virtuelle und reale Netzwerke **Bezug zum MKR:** 6.1, 6.4 **Zeitbedarf**: 9 Stunden	***Unterrichtsvorhaben 9-VI*** **Thema**: *Digitale Helfer in Alltag und Arbeitswelt – wie werden Computer mit Hilfe von Sensoren und Aktoren selbständig? Wo spielen Computer in Alltagsgeräten eine Rolle?* **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Modellieren und Implementieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** - Information und Daten - Algorithmen - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Begriffsklärung Informatiksystem - Thematisierung der fortschreitenden Digitalisierung - Aufbau von Steuerungen mithilfe von Aktoren und Sensoren - Einsatzbereiche von Robotern - Aufbau und Funktion von Robotern - Programmierung von Robotermodellen mit „Lego SPIKE“ Robotern - Einfluss auf die Arbeitswelt - Zukunftsperspektiven **Bezug zum MKR:** 6.1, 6.2, 6.3 **Zeitbedarf**: 27 Stunden **Summe Stufe 9:** **90 Stunden**

IV) Wahlpflichtbereich Stufe 10

Stufe 10	
Unterrichtsvorhaben 10-I **Thema**: *Computerprogramme mit System entwickeln – Einstieg in die textorientierte Programmierung* **Zentrale Kompetenzen**: - Argumentieren - Modellieren und Implementieren - Darstellen und Interpretieren **Inhaltsfelder**: - Information und Daten - Algorithmen - Formale Sprachen **Inhaltliche Schwerpunkte**: - Fortsetzung der (Roboter-)Programmierung in Python - Entwurf und Implementierung von Algorithmen - Verwendung von Kontrollstrukturen, Variablen, Methoden und Parametern - Verwendung eines strukturierten Datentyps - Strukturierung von Programmen - Analyse und Test von Programmen **Bezug zum MKR:** 6.1, 6.2, 6.3 **Zeitbedarf**: 30 Stunden	***Unterrichtsvorhaben 10-II*** **Thema**: *Der Blick in die Glaskugel - Simulation und Prognose mit Hilfe textorientierter Programmierung oder einer Tabellenkalkulation* **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Darstellen und Interpretieren - Modellieren und Implementieren **Inhaltsfelder:** - Information und Daten - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Visualisierung von Daten mit Diagrammen - Anwendung komplexer Formeln mit absoluter und relativer Adressierung - Tabellenkalkulation als Modellbildungs- und Simulationswerkzeug zum Vergleich unterschiedlicher Wachstumsmodelle - Chancen und Risiken von Simulationsmodellen **Bezug zum MKR:** 1.2, 6.3, 6.4 **Zeitbedarf**: 9 Stunden
Unterrichtsvorhaben 10-III **Thema**: *Innenansichten des Computers - von der Software zur Hardware* **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Darstellen und Interpretieren - Modellieren und Implementieren **Inhaltsfelder:** - Information und Daten - Informatiksysteme **Inhaltliche Schwerpunkte:** - EVA-Prinzip und Zuordnung der Hardware-Komponenten - Überblick über die Von-Neumann-Architektur, Zahldarstellungen und Grundrechenarten im	***Unterrichtsvorhaben 10-IV*** **Thema**: *Das Internet der Dinge - Allgegenwärtige Informationstechnologien* **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** - Information und Daten - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Begriffsklärung „Internet of Things“ - Funktionalität und technische Grundlagen an ausgewählten Beispielen

Binärsystem - Simulation von logischen Schaltungen mit Logic Simulator - Es werden Rechnermodelle im Sammlungsraum aufbewahrt, die die Lernenden zerlegen und analysieren. **Bezug zum MKR:** 1.1, 6.1 **Zeitbedarf**: 24 Stunden	- rechtliche Rahmenbedingungen - gesellschaftliche Akzeptanz und Auswirkungen **Bezug zum MKR:** 1.4, 4.4, 6.4 **Zeitbedarf**: 9 Stunden
<u>Unterrichtsvorhaben 10-V</u> **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung, Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte sind projektabhängig.** **Beispiele für Projekte:** - Erstellen eines Webauftritts mit dynamischen Teilen (evtl. unter Nutzung von JavaScript) - Planung und Durchführung eines Programmierprojektes, Erstellung und Testen von Programmbausteinen in Gruppen - Tabellenkalkulation als Ersatz für eine Simulationssoftware für logische Schaltungen: Test logischer Schaltungen bzw. Überprüfung von Umformungen logischer Terme auf Äquivalenz mit einer Tabellenkalkulation - Bearbeitung von Aufgaben aus Robotik-Wettbewerben	- Programmierung einer Quiz-App oder eines Vokabeltrainers unter Verwendung von Listen oder Arrays - Dokumentation des Aufbaus, der Funktionsweise und des Zusammenspiels von Computerkomponenten - Programmierung von Mikrokontrollern mit Sensoren und Aktoren (Arduino, Raspberry PI) mit Python - Steuerung einer Ampelkreuzung mit digitalen Bausteinen versus höherer Programmiersprache - … **Bezug zum MKR: projektabhängig** **Zeitbedarf**: 18 Stunden **Summe Stufe 10:** **90 Stunden**

V) Einführungsphase

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 **Bezug zum MKR:** 6.1 **Zeitbedarf**: 2 Stunden	***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 **Bezug zum MKR:** 6.2, 6.3 **Zeitbedarf**: 8 Stunden
Unterrichtsvorhaben E-III **Thema**: *Algorithmische 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 **Bezug zum MKR:** 6.2, 6.3 **Zeitbedarf**: 18 Stunden	***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 **Bezug zum MKR:** 6.1, 6.4 **Zeitbedarf**: 8 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 (evtl. Entscheidungsbäume) - Evtl. Projekt „Snake“ (Verkettung) **Bezug zum MKR:** 6.2, 6.3, 6.4 **Zeitbedarf**: 18 Stunden	***Unterrichtsvorhaben E-VI*** **Thema**: *Such- und Sortieralgorithmen* **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Modellieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** - Algorithmen - Daten und ihre Strukturierung **Inhaltliche Schwerpunkte:** - Algorithmen zum Suchen und Sortieren - Analyse, Entwurf und Implementierung einfacher Algorithmen - Objekte und Klassen **Bezug zum MKR:** 6.2, 6.3 (ggf. 1.2, 3.1, 4.1) **Zeitbedarf**: 9 Stunden
Unterrichtsvorhaben E-VII **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 - EVA-Prinzip/Aufbau eines Rechners **Bezug zum MKR:** 1.3, 6.4 (ggf. 1.2, 3.1, 4.1) **Zeitbedarf**: 10 Stunden **Summe Einführungsphase:** **73 Stunden**

VI) Qualifikationsphase (Q1 und Q2) - GRUNDKURS

Qualifikationsphase (Q1)	
Unterrichtsvorhaben Q1-I **Thema**: Wiederholung und Vertiefung der objektorientierten Modellierung **Zentrale Kompetenzen**: - Modellieren - Darstellen und Interpretieren - Implementieren - Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder**: - Daten und ihre Strukturierung - Algorithmen - Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte**: - Objekte und Klassen - Wirkung der Automatisierung **Bezug zum MKR:** 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 **Zeitbedarf**: 14 Stunden	***Unterrichtsvorhaben Q1-II*** **Thema**: Organisation und Verarbeitung von Daten I – Modellierung und Implementierung von Anwendungen mit dynamischen und linearen Datenstrukturen **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 **Bezug zum MKR:** 6.2, 6.3 **Zeitbedarf**: 20 Stunden
Unterrichtsvorhaben Q1-III **Thema**: Algorithmen zum Suchen und Sortieren auf linearen Datenstrukturen **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 **Bezug zum MKR:** 6.2, 6.3 **Zeitbedarf**: 20 Stunden	***Unterrichtsvorhaben Q1-IV*** **Thema**: Automaten und formale Sprachen **Zentrale Kompetenzen:** - Argumentieren - Darstellen und Interpretieren - Modellieren - 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 **Bezug zum MKR:** 6.2, 6.3 (ggf. 1.2, 3.1, 4.1) **Zeitbedarf**: 20 Stunden
Summe Qualifikationsphase 1: 74 Stunden	

<table>
<tr><th colspan="2">Qualifikationsphase (Q1)</th></tr>
<tr><td><u>Unterrichtsvorhaben Q2-I</u>

Thema: Organisation und Verarbeitung von Daten II – Modellierung und Implementierung 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

Bezug zum MKR: 6.2, 6.3

Zeitbedarf: 20 Stunden</td><td><u>Unterrichtsvorhaben Q2-II</u>

Thema: Aufbau von und Kommunikation in Netzwerken

Zentrale Kompetenzen:
- Argumentieren
- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren

Inhaltsfelder:
- Informatiksysteme
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:
- Einzelrechner und Rechnernetzwerke
- Sicherheit
- Nutzung von Informatiksystemen, Wirkungen der Automatisierung

Bezug zum MKR: 6.1, 6.4 (ggf. 1.2, 3.1, 4.1)

Zeitbedarf: 16 Stunden</td></tr>
<tr><td><u>Unterrichtsvorhaben Q2-III</u>

Thema: Nutzung und Modellierung von relationalen Datenbanken in Anwendungskontexten

Zentrale Kompetenzen:
- Argumentieren
- Modellieren
- Implementieren
- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren

Inhaltsfelder:
- Daten und ihre Strukturierung
- Algorithmen
- Formale Sprachen und Automaten
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:
- Datenbanken (auch: Schwachpunkte/Probleme erkennen und zugehörige Verfahren zur Lösung und Vermeidung selbiger verstehen/erarbeiten)
- Algorithmen in ausgewählten informatischen Kontexten
- Syntax und Semantik einer Programmiersprache

Bezug zum MKR: 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 (ggf. 1.2, 3.1, 4.1)

Zeitbedarf: 20 Stunden</td><td><u>Unterrichtsvorhaben Q2-IV (fakultativ)</u>

Thema: Wiederholung abiturrelevanter Grundlagen und/oder Exkurse zu nicht im Kernlehrplan vorhergesehenen informatischen Themen/Inhalten

Zentrale Kompetenzen:
- Situationsabhängig (ggf. alle)

Inhaltsfelder:
- Situationsabhängig (ggf. alle)

Inhaltliche Schwerpunkte:
- Situationsabhängig (ggf. alle)

Bezug zum MKR:
- Situationsabhängig (ggf. alle)

Zeitbedarf: situationsabhängig/fakultativ</td></tr>
<tr><td colspan="2">Summe Qualifikationsphase 2: 56 Stunden</td></tr>
</table>

2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Im Folgenden sollen die im *Unterkapitel 2.1.1* aufgeführten Unterrichtsvorhaben konkretisiert werden. Dies erfolgt gemäß der Vorgaben des Schulministeriums NRW in Bezug auf das Fach Informatik, in der GOSt insbesondere auf die Vorgaben für das Zentralabitur Informatik in NRW.
Die entsprechenden Quellen sind im Anhang verlinkt.

I) Jahrgangsstufe 5 und 6

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
UV 5.1: Wir präsentieren uns als Avatar *Was ist ein Informatiksystem und wie kann ich es für ein projektartiges Vorhaben nutzen?* ca. 6 Ustd.	**IF: Information und Daten** • Informationsgehalt von Daten **IF: Informatiksysteme** • Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen • Anwendung von Informatiksystemen **IF: Informatik, Mensch und Gesellschaft** • Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt • Datenbewusstsein	**Argumentieren (A)** • formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten • äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen • begründen die Auswahl eines Informatiksystems **Modellieren und Implementieren (MI)** • erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten **Darstellen und Interpretieren (DI)** • beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten **Kommunizieren und**	• stellen eine ausgewählte Information in geeigneter Form als Daten formalsprachlich oder graphisch dar (DI) • interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI) • 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) (MKR

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
		Kooperieren (KK) • beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht • *anstelle der vorherigen KE: erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht* • setzen bei der Bearbeitung einer informatischen Problemstellung geeignete digitale Werkzeuge zum kollaborativen Arbeiten ein (MKR 1.2, 3.1)	6.1) • 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) (MKR 1.3) • setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK) (MKR 3.1) • beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt (KK)

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
			(MKR 6.4) • benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK) (MKR 6.4) / (VB C Z5) • *anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK)* • erläutern anhand von Beispielen aus ihrer Lebenswelt Nutzen und Risiken beim Umgang mit eigenen und fremden Daten auch im Hinblick auf Speicherorte (A) (VB C Z3)
Weitere Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen: ***[Arbeitsstand – Ergänzungen folgen]***			

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***

… zur Vernetzung:

- Informatiksysteme werden im weiteren Unterrichtsverlauf in Informatik immer wieder eine Rolle spielen, z. B. im Bereich Algorithmen oder Automaten (UV 5.2, UV 5.4, UV 6.2)

… zu Synergien:

- Kunst – ein Portrait wird durch die Reduzierung auf wenige Merkmale abstrahiert.
- Eigenverantwortliches Lernen – der erste Zugang zu der schuleigenen Lernplattform und der Umgang mit dieser kommt der Arbeit in allen weiteren Unterrichtsfächern zugute.

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
UV 5.2: Von der Anweisung zum Algorithmus	**IF: Information und Daten** • Daten und ihre Codierung • Informationsgehalt von Daten **IF: Algorithmen** • Algorithmen und algorithmische	**Argumentieren (A)** • formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten • äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten	• stellen eine ausgewählte Information in geeigneter Form als Daten formalsprachlich oder graphisch dar (DI)

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
ca. 12 Ustd.	Grundkonzepte • Implementation von Algorithmen	auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen **Modellieren und Implementieren (MI)** • erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten **Darstellen und Interpretieren (DI)** • beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten **Kommunizieren und Kooperieren (KK)** • beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht • *anstelle der vorherigen KE: erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht*	• 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) (MKR 6.2) • implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI) (MKR 6.1, 6.3) • *implementieren Algorithmen unter Berücksichtigung des*

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
		• setzen bei der Bearbeitung einer informatischen Problemstellung geeignete digitale Werkzeuge zum kollaborativen Arbeiten ein (MKR 1.2, 3.1)	*Prinzips der Modularisierung (MI), (MKR 6.1, 6.3)* • überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI) (MKR 6.2)

Weitere Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen:

[Arbeitsstand – Ergänzungen folgen]

… zur Vernetzung:

- Algorithmen werden im weiteren Unterrichtsverlauf in Informatik immer wieder eine Rolle spielen, z. B. im Bereich Informatiksysteme oder Automaten (UV 5.3, 5.4)

… zu Synergien:

- Mathematik – Systematisierung von Rechenoperationen; Umgang mit Tabellenkalkulationsprogrammen

JAHRGANGSSTUFE 5

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Übergeordnete Kompetenzerwartungen *Schülerinnen und Schüler*	Konkretisierte Kompetenzerwartungen *Schülerinnen und Schüler*
UV 5.3: Codierungen zum Austausch und zur Verarbeitung von Nachrichten ca. 8 Ustd.	**IF: Information und Daten** • Daten und ihre Codierung • Informationsgehalt von Daten	**Argumentieren (A)** • formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten • äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen **Modellieren und Implementieren (MI)** • erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten **Darstellen und Interpretieren (DI)** • beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten • stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar • interpretieren informatische Darstellungen **Kommunizieren und Kooperieren (KK)**	• 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)

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
		• beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht • *anstelle der vorherigen KE: erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht* • kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme	• *vergleichen Datenmengen hinsichtlich ihrer Größe mit Hilfe anschaulicher Beispiele aus ihrer Lebenswelt (DI)*

Weitere Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen:

[Arbeitsstand – Ergänzungen folgen]

… zur Vernetzung:

- Informationen aus Daten werden im weiteren Unterrichtsverlauf in Informatik immer wieder eine Rolle spielen, z. B. im Bereich der Kryptologie, der künstlichen Intelligenz oder dem Datenbewusstsein (UV 6.1, UV 6.3, UV 6.4)

… zu Synergien:

- Mathematik – Stellenwertsysteme (Übernahme der Fachbegriffe aus dem Mathematikbuch); Physik: Rechnen mit Einheiten

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
UV 5.4: Automaten in unserer Lebenswelt (Arbeitstitel) ca. 5 Ustd.	**IF: Automaten und künstliche Intelligenz** • Aufbau und Wirkungsweise einfacher Automaten **IF: Informatiksysteme** • Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen	**Argumentieren (A)** • formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten • äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen **Modellieren und Implementieren (MI)** • erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten **Darstellen und Interpretieren (DI)** • beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten **Kommunizieren und Kooperieren (KK)** • beschreiben einfache informatische Sachverhalte	• erläutern die Funktionsweise eines Automaten aus ihrer Lebenswelt (A) (MKR 6.1) • stellen Abläufe in Automaten graphisch dar (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)“

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
		unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht • *anstelle der vorherigen KE: erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht*	

Weitere Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen:

[Arbeitsstand – Ergänzungen folgen]

… zur Vernetzung:

- Der Aufbau und die Wirkungsweise von Automaten wird im weiteren Unterrichtsverlauf in Informatik immer wieder eine Rolle spielen, z. B. im Bereich der künstliche Intelligenz (UV 6.3)

… zu Synergien:

- Physik

Gesamtstundenzahl: ca. 31 Unterrichtsstunden in Jahrgangsstufe 5

II) Jahrgangsstufe 6

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
UV 6.1: Detektivarbeit – Auseinandersetzung mit verschiedenen Verfahren zur Codierung und Verschlüsselung sowie deren Anwendung ca. 6 Ustd.	**IF: Information und Daten** • Daten und ihre Codierung • Verschlüsselungsverfahren **IF: Algorithmen** • Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte **IF: Informatik, Mensch und Gesellschaft** • Datenbewusstsein • Datensicherheit und Sicherheitsregeln	**Argumentieren (A)** • formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten • äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen **Modellieren und Implementieren (MI)** • erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten **Darstellen und Interpretieren (DI)** • beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten • stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar • interpretieren informatische Darstellungen **Kommunizieren und**	• erläutern ein einfaches Transpositionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (DI) (MKR 1.4) • *vergleichen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (DI) (MKR 1.4)* • führen Handlungsvorschriften schrittweise aus (Mi) • beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A)

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
		Kooperieren (KK) • beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht • *anstelle der vorherigen KE: erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht* • kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme • strukturieren gemeinsam eine Lösung für ein informatisches Problem • dokumentieren gemeinsam ihren Arbeitsprozess und ihre Ergebnisse auch mithilfe digitaler Werkzeuge (MKR 1.2)	

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***

Weitere Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen:

[Arbeitsstand – Ergänzungen folgen]

… zur Vernetzung:

- Informationen aus Daten zu erhalten und diese zu entschlüsseln, spielt im Unterrichtsverlauf in Informatik immer wieder eine Rolle, z. B. Information und Daten (UV 5.3)

… zu Synergien:

- Zusammenarbeit mit dem Fach Deutsch, Lesen des Buches Kalle Blomquist (Räubersprache); Geschichte, Mathematik

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
UV 6.2: Algorithmen II ***(Arbeitstitel)*** ca. 8 Ustd.	**IF: Information und Daten** • Informationsgehalt von Daten **IF: Algorithmen** • Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte • Implementation von Algorithmen **IF: Informatiksysteme:** • Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen	**Argumentieren (A)** • *bewerten ein Ergebnis einer informatischen Modellierung (MKR 6.4)* **Modellieren und Implementieren (MI)** • erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten • implementieren informatische Modelle unter Verwendung algorithmischer Grundstrukturen (MKR 6.1, 6.2) • überprüfen Modelle und Implementierungen **Darstellen und Interpretieren (DI)** • beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten • stellen informatische Sachverhalte in geeigneter	• stellen eine ausgewählte Information in geeigneter Form als Daten formalsprachlich oder graphisch dar (DI) • interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI) • *ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (DI) (MKR 6.2)* • *bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität (A) (MKR 6.3)*

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
		Form dar **Kommunizieren und Kooperieren (KK)** • beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht • *anstelle der vorherigen KE: erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht* • kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme • strukturieren gemeinsam eine Lösung für ein informatisches Problem	• benennen Grundkomponenten von Informatiksystem und beschreiben ihre Funktionen (DI) • beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI)
Weitere Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen: ***[Arbeitsstand – Ergänzungen folgen]***			

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
… zur Vernetzung: • Bezug zu den Grundkomponenten eines Informatiksystems (UV 5.1) • Weiterführung der Kompetenzen aus *Von der Anweisung zum Algorithmus* (UV 5.2) … zu Synergien: • Mögliche Kooperation mit dem Fach Physik über die Funktion von Sensoren • Weiterführende Projekte können im Bereich Technik die Gestaltung von Robotern, Ampeln, Messstationen usw. anregen, welche mit dem Mikrocontrollern gesteuert werden.			

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
UV 6.3: Künstliche Intelligenz ***(Arbeitstitel)*** ca. 9 Ustd.	**IF: Automaten und künstliche Intelligenz** • Maschinelles Lernen mit Entscheidungsbäumen • *Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen* **IF: Information, Mensch und Gesellschaft**	**Argumentieren (A)** • formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten • äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder	• benennen Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus ihrer Lebenswelt (A) • stellen das Grundprinzip eines

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
	• Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt • Datenbewusstsein	Vorwissen • erläutern mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen **Modellieren und Implementieren (MI)** • erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten **Darstellen und Interpretieren (DI)** • beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten • stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar • interpretieren informatische Darstellungen **Kommunizieren und Kooperieren (KK)** • beschreiben einfache	Entscheidungsbaumes enaktiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar (DI) • *beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK)* • benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK), • *anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen*

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
		informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht • *anstelle der vorherigen KE: erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht*	*des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK),*

Weitere Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen:

[Arbeitsstand – Ergänzungen folgen]

… zur Vernetzung:

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
UV 6.4: Datenbewusstsein (Arbeitstitel) ca. 6 Ustd.	**IF: Informatik, Mensch und Gesellschaft** • Datenbewusstsein • Datensicherheit und Sicherheitsregeln	**Argumentieren (A)** • formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten • äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen • erläutern mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen **Modellieren und Implementieren (MI)** • erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten **Darstellen und Interpretieren**	• benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK) (MKR 6.4) /(VB C Z5) • *anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK), (MKR 6.4) / (VB C Z5)* • beschreiben anhand von

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
		(DI) • beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten • stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar • interpretieren informatische Darstellungen **Kommunizieren und Kooperieren (KK)** • beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht • *anstelle der vorherigen KE: erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht* • kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher	ausgewählten Beispielen die Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten (DI) (VB C Z5) • erläutern anhand von Beispielen aus ihrer Lebenswelt Nutzen und Risiken beim Umgang mit eigenen und fremden Daten auch im Hinblick auf Speicherorte (A) (VB C Z3) • beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A), (MKR 1.4) / (VB C Z2)

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Übergeordnete Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** ***Schülerinnen und Schüler***
		informatischer Probleme	

Weitere Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen:

[Arbeitsstand – Ergänzungen folgen]

… zur Vernetzung:

- Der Umgang mit Daten und die damit verbundenen Regeln spielen im Unterrichtsverlauf in Informatik immer wieder eine Rolle (siehe auch UV UV 5.1)

… zu Synergien:

Gesamtstundenzahl: ca. 29 Unterrichtsstunden in Jahrgangsstufe 6

… zu Synergien:

III) Wahlpflichtbereich Stufe 9

IV) Wahlpflichtbereich Stufe 10

V) Einführungsphase

Unterrichtsvorhaben EF-I

Thema: Was macht Informatik? – Einführung in die Inhaltsfelder der Informatik

Leitfragen: Was macht Informatik? Welche fundamentalen Konzepte müssen Informatikerinnen und Informatiker in ihre Arbeit einbeziehen, damit informatische Systeme effizient und zuverlässig arbeiten können? Wo lassen sich diese Konzepte (in Ansätzen) in dem schuleigenen Netzwerk- und Computersystem wiederfinden?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Im ersten Unterrichtsvorhaben werden die fünf Inhaltsfelder des Faches Informatik beispielhaft an einem Informatiksystem erarbeitet. Das Unterrichtsvorhaben ist so strukturiert, dass die Schüler:innen anhand bekannter Alltagstechnik die Grundideen fundamentaler informatischer Konzepte (Inhaltsfelder) größtenteils selbstständig erarbeiten und nachvollziehen.

Ausgehend von dem bekannten Bedienungs- und Funktionalitätswissen eines Navigationsgerätes werden die Strukturierung von Daten, das Prinzip der Algorithmik, die Eigenheit formaler Sprachen, die Kommunikationsfähigkeit von Informatiksystemen und die positiven und negativen Auswirkungen auf Mensch und Gesellschaft thematisiert. Das am Beispiel Navigationsgerät erworbene Wissen kann auf weitere den Schüler:innen bekannte Informatiksysteme übertragen werden.

In einem letzten Schritt kann ausgehend von den Inhaltsfeldern das Schulnetzwerk in Ansätzen so analysiert werden, dass ein kompetenter Umgang mit diesem ermöglicht wird.

Zeitbedarf: 2 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens: s. nächste Seite

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Kapitel und Materialien
1. Informatiksysteme und ihr genereller Aufbau (a) Daten und ihre Strukturierung (b) Algorithmen (c) Formale Sprachen und Automaten (d) Informatiksysteme (e) Informatik, Mensch und Gesellschaft	Die Schüler:innen - bewerten anhand von Fallbeispielen die Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A) - nutzen die im Unterricht eingesetzten Informatiksysteme selbstständig, sicher, zielführend und verantwortungsbewusst (D)	***Kapitel 1 Was macht Informatik?*** Als Anschauungsmaterial bieten sich Navigationsgeräte und Landkarten an.
2. Der kompetente Umgang mit dem Schulnetzwerk (a) Erstellen und Anlegen von Ordnerstrukturen (b) Sortieren von Dateien und Ordnern (c) Eingabe von Befehlen über Eingabeaufforderung (d) Einzelrechner und Netzwerk (e) Sicherheit und Datenschutz		***Kapitel 1 Was macht Informatik?*** Interview mit dem Netzwerk-administrator, Benutzer- und Datenschutzbestimmungen der Schule

Unterrichtsvorhaben EF-II

Thema: Grundlagen der objektorientierten Analyse, Modellierung und Implementierung

Leitfragen: *Wie lassen sich Gegenstandsbereiche informatisch modellieren und in einem Greenfoot-Szenario informatisch realisieren?*

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Ein zentraler Bestandteil des Informatikunterrichts der Einführungsphase ist die Objektorientierte Programmierung. Dieses Unterrichtsvorhaben führt in die Grundlagen der Analyse, Modellierung und Implementierung in diesem Kontext ein.

Dazu werden zunächst konkrete Gegenstandsbereiche aus der Lebenswelt der Schüler:innen analysiert und im Sinne des objektorientierten Paradigmas strukturiert. Dabei werden die grundlegenden Begriffe der Objektorientierung und Modellierungswerkzeuge wie Objektdiagramme und Klassendiagramme eingeführt.

Im Anschluss wird die objektorientierte Analyse für das Greenfoot-Szenario Planetenerkundung durchgeführt. Die vom Szenario vorgegebenen Klassen werden von Schüler:innen in Teilen analysiert und entsprechende Objekte anhand einfacher Problemstellungen erprobt. Die Lernenden implementieren und testen einfache Programme. Die Greenfoot-Umgebung ermöglicht es, Beziehungen zwischen Klassen zu einem späteren Zeitpunkt (Kapitel 5) zu thematisieren. So kann der Fokus hier auf Grundlagen wie der Unterscheidung zwischen Klasse und Objekt, Attribute, Methoden, Objektidentität und Objektzustand gelegt werden.

Da in Kapitel 2 zudem auf die Verwendung von Kontrollstrukturen verzichtet wird und der Quellcode aus einer rein linearen Sequenz besteht, ist auf diese Weise eine Fokussierung auf die Grundlagen der Objektorientierung möglich, ohne dass algorithmische Probleme ablenken. Natürlich kann die Arbeit an diesen Projekten unmittelbar zum nächsten Unterrichtsvorhaben (Kapitel 3) führen. Dort stehen Kontrollstrukturen im Mittelpunkt.

Zeitbedarf: 8 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens: s. nächste Seite

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Kapitel und Materialien
1. Identifikation von Objekten und Klassen (a) An einem lebensweltnahen Beispiel werden Objekte und Klassen im Sinne der objektorientierten Modellierung eingeführt. (b) Objekte werden durch Objektdiagramme, Klassen durch Klassendiagramme dargestellt. (c) Die Modellierungen werden einem konkreten Anwendungsfall entsprechend angepasst.	Die Schüler:innen - ermitteln bei der Analyse einfacher Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften und ihre Operationen (M), - stellen den Zustand eines Objekts dar (D), - modellieren Klassen mit ihren Attributen und ihren Methoden (M), - implementieren einfache Algorithmen unter Beachtung der Syntax und Semantik einer Programmiersprache (I), - implementieren Klassen in einer Programmiersprache, auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I).	***Kapitel 2 Einführung in die Objektorientierung*** 2.1 Objektorientierte Modellierung
2. Analyse von Objekten und Klassen im Greenfoot-Szenario (a) Schritte der objektorientierten Analyse, Modellierung und Implementation (b) Analyse und Erprobung der Objekte im Greenfoot-Szenario		***Kapitel 2 Einführung in die Objektorientierung*** 2.2 Das Greenfoot-Szenario „Planetenerkundung“ Von der Realität zu Objekten Von den Objekten zu Klassen Klassendokumentation Objekte inspizieren Methoden aufrufen Objektidentität und Objektzustand
3. Implementierung einfacher Aktionen in Greenfoot (a) Quelltext einer Java-Klasse (b) Implementation eigener Methoden, Dokumentation mit JavaDoc (c) Programme übersetzen (Aufgabe des Compilers) und testen		***Kapitel 2 Einführung in die Objektorientierung*** 2.3 Programmierung in Greenfoot Methoden schreiben Programme übersetzen und testen

Unterrichtsvorhaben EF-III

Thema: Algorithmische Grundstrukturen in Java

Leitfragen: *Wie lassen sich Aktionen von Objekten flexibel realisieren?*

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Das Ziel dieses Unterrichtsvorhabens besteht darin, das Verhalten von Objekten flexibel zu programmieren. Ein erster Schwerpunkt liegt dabei auf der Erarbeitung von Kontrollstrukturen. Die Strukturen Wiederholung (for-/while-/do-while-Schleife) und bedingte/verzweigte Anweisung (if/if-else) werden an einfachen Beispielen eingeführt und anschließend anhand komplexerer Problemstellungen erprobt. Da die zu entwickelnden Algorithmen zunehmend umfangreicher werden, werden systematische Vorgehensweisen zur Entwicklung von Algorithmen thematisiert.

Ein zweiter Schwerpunkt des Unterrichtsvorhabens liegt auf dem Einsatz von Variablen. Beginnend mit lokalen Variablen, die in Methoden und Zählschleifen zum Einsatz kommen, über Variablen in Form von Parametern und Rückgabewerten von Methoden, bis hin zu Variablen, die die Attribute einer Klasse realisieren, lernen die Schüler:innen die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten des Variablenkonzepts anzuwenden.

Zeitbedarf: 18 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Kapitel und Materialien
1. Algorithmen (a) Wiederholungen (While-Schleife, Zählschleife) (b) bedingte Anweisungen (c) Verknüpfung von Bedingungen durch die logischen Funktionen UND, ODER und NICHT (d) Systematisierung des Vorgehens zur Entwicklung von Algorithmen zur Lösung komplexerer Probleme	Die Schüler:innen - analysieren und erläutern einfache Algorithmen und Programme (A), - entwerfen einfache Algorithmen und stellen sie umgangssprachlich und grafisch dar (M), - ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen zu (M), - modifizieren einfache Algorithmen und Programme (I), - implementieren Algorithmen unter Verwendung von Variablen und Wertzuweisungen, Kontrollstrukturen sowie Methodenaufrufen (I), - implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I), - implementieren einfache Algorithmen unter Beachtung der Syntax und Semantik einer Programmiersprache (I), - testen Programme schrittweise anhand von Beispielen (I), - interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I).	***Kapitel 3 Algorithmen*** 3.1 Kontrollstrukturen 3.2 Wiederholungen 3.3 Zählschleifen 3.4 Bedingte Anweisungen 3.5 Logische Operationen 3.6 Algorithmen entwickeln
2. Variablen und Methoden (a) Implementierung eigener Methoden mit lokalen Variablen, auch zur Realisierung einer Zählschleife (b) Implementierung eigener Methoden mit Parameterübergabe und/oder Rückgabewert (c) Implementierung von Konstruktoren (d) Realisierung von Attributen		***Kapitel 4 Variablen und Methoden*** 4.1 Variablen 4.2 Methoden

Unterrichtsvorhaben EF-IV

Thema: Das ist die digitale Welt! – Einführung in die Grundlagen, Anwendungsgebiete und Verarbeitung binärer Codierung

Leitfragen: Wie werden binäre Informationen gespeichert und wie können sie davon ausgehend weiter verarbeitet werden? Wie unterscheiden sich analoge Medien und Geräte von digitalen Medien und Geräten? Wie ist der Grundaufbau einer digitalen Rechenmaschine?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Das Unterrichtsvorhaben hat die binäre Speicherung und Verarbeitung sowie deren Besonderheiten zum Inhalt.

Im ersten Schritt erarbeiten die Schüler:innen anhand ihnen bekannter technischer Gegenstände die Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Besonderheiten der jeweiligen analogen und digitalen Version. Nach dieser ersten grundlegenden Einordnung des digitalen Prinzips wenden die Schüler:innen das Binäre als Zahlensystem mit arithmetischen und logischen Operationen an und codieren Zeichen binär.
Zum Abschluss soll der grundlegende strukturelle Aufbau eines singulären Rechnersystems im Sinne der Von-Neumann-Architektur erarbeitet werden. Fakultativ kann hier auch schon eine erste fachliche Auseinandersetzung mit vernetzten Rechnersystemen erfolgen.

Zeitbedarf: 8 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Kapitel und Materialien
1. Analoge und digitale Aufbereitung und Verarbeitung von Daten (a) Erarbeitung der Unterschiede von analog und digital (b) Zusammenfassung und Bewertung der technischen Möglichkeiten von analog und digital	Die Schüler:innen - bewerten anhand von Fallbeispielen die Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A) - stellen ganze Zahlen und Zeichen in Binärcodes dar (D) - interpretieren Binärcodes als Zahlen und Zeichen (D) - beschreiben und erläutern den strukturellen Aufbau und die Arbeitsweise singulärer Rechner am Beispiel der „Von-Neumann-Architektur“ (A) - nutzen das Internet zur Recherche, zum Datenaustausch und zur Kommunikation (K) - implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I)	***Die digitale Welt 001 – Von analog zu digital***
2. Der Umgang mit binärer Codierung von Informationen (a) Das binäre (und hexadezimale) Zahlensystem (b) Binäre Informationsspeicherung (c) Binäre Verschlüsselung (d) Implementation eines Binärumrechners		***Die digitale Welt 010 – Binäre Welt***
3. Aufbau informatischer Systeme (a) Identifikation des EVA-Prinzips als grundlegende Arbeitsweise informatischer Systemen (b) Nachvollziehen der von-Neumann-Architektur als relevantes Modell der Umsetzung des EVA-Prinzips		***Die digitale Welt 011 – Der Von-Neumann-Rechner***

Unterrichtsvorhaben EF-V

Thema: Modellierung und Implementierung von Klassen- und Objektbeziehungen anhand lebensnaher Anforderungsbeispiele

Leitfragen: Wie werden realistische Systeme anforderungsspezifisch reduziert, als Entwurf modelliert und implementiert? Wie kommunizieren Objekte und wie wird dieses dargestellt und realisiert?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Das Unterrichtsvorhaben hat die Entwicklung von Objekt -und Klassenbeziehungen zum Schwerpunkt. Dazu werden, ausgehend von der Realität, über Objektidentifizierung und Entwurf bis hin zur Implementation kleine Softwareprodukte in Teilen oder ganzheitlich erstellt.

Zuerst identifizieren die Schüler:innen Objekte und stellen diese dar. Aus diesen Objekten werden Klassen und ihre Beziehungen in Entwurfsdiagrammen erstellt.

Nach diesem ersten Modellierungsschritt werden über Klassendokumentationen und der Darstellung von Objektkommunikationen anhand von Sequenzdiagrammen Implementationsdiagramme entwickelt. Danach werden die Implementationsdiagramme unter Berücksichtigung der Klassendokumentationen in Javaklassen programmiert. In einem letzten Schritt wird das Konzept der Vererbung sowie seiner Vorteile erarbeitet.

Schließlich sind die Schüler:innen in der Lage, eigene kleine Softwareprojekte zu entwickeln. Ausgehend von der Dekonstruktion und Erweiterung eines Programms/Spiels wird ein weiteres Projekt von Grund auf modelliert und implementiert. Dabei können arbeitsteilige Vorgehensweisen zum Einsatz kommen. In diesem Zusammenhang wird auch das Erstellen von graphischen Benutzeroberflächen eingeführt.

Ein fakultatives Projekt beinhaltet die Implementation des Spieles „Snake“, welche das Unterrichtsvorhaben E-III und E-IV aufgreift und vertieft, indem mit Hilfe von Assoziationen eine Verkettung von Objekten hergestellt wird. Die Umsetzung erfolgt dabei mit dynamischen Referenzen, wobei beim Iterieren durch die verketteten Objekte rekursive Methodenaufrufe benutzt werden.

Zeitbedarf: 18 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens: s. nächste Seite

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Kapitel und Materialien
1. Umsetzung von Anforderungen in Entwurfsdiagramme (a) Aus Anforderungsbeschreibungen werden Objekte mit ihren Eigenschaften identifiziert (b) Gleichartige Objekte werden in Klassen (Entwurf) zusammengefasst und um Datentypen und Methoden erweitert	Die Schüler:innen - analysieren und erläutern eine objektorientierte Modellierung (A), - stellen die Kommunikation zwischen Objekten grafisch dar (M), - ermitteln bei der Analyse einfacher Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M), - modellieren Klassen mit ihren Attributen, ihren Methoden und Assoziationsbeziehungen (M), - ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen oder lineare Datensammlungen zu (M), - ordnen Klassen, Attributen und Methoden ihren Sichtbarkeitsbereich zu (M), - modellieren Klassen unter Verwendung von Vererbung (M), - implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I), - testen Programme schrittweise anhand von Beispielen (I), - interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I), - analysieren und erläutern einfache Algorithmen und Programme (A) - modifizieren einfache Algorithmen und Programme (I), - entwerfen einfache Algorithmen und stellen sie umgangssprachlich und grafisch dar (M). - stellen Klassen, Assoziations- und Vererbungs-beziehungen in Diagrammen grafisch dar (D), - dokumentieren Klassen durch Beschreibung der Funktionalität der Methoden (D)	***Kapitel 5 Klassenentwurf*** 5.1 Von der Realität zum Programm 5.2 Objekte 5.3 Klassen und Beziehungen entwerfen (Assoziation bzw. fachdidaktischer Begriff kennt-Beziehung
2. Implementationsdiagramme als erster Schritt der Programmierung (a) Erweiterung des Entwurfs-diagramms um Konstruktoren und get- und set-Methoden (b) Festlegung von Datentypen in Java, sowie von Rückgaben und Parametern (c) Entwicklung von Klassen-dokumentationen (d) Erstellung von Sequenz-diagrammen als Vorbereitung für die Programmierung		***Kapitel 5 Klassenentwurf*** 5.4 Klassen und Beziehungen implementieren
3. Programmierung anhand der Dokumentation und des Implementations- und Sequenzdiagrammes (a) Klassen werden in Java-Quellcode umgesetzt. (b) Das Geheimnisprinzip wird umgesetzt. (c) Einzelne Klassen und das Gesamtsystem werden anhand der Anforderungen und Dokumentationen auf ihre Korrektheit überprüft.		***Kapitel 5 Klassenentwurf*** 5.4 Klassen und Beziehungen implementieren
4. Vererbungsbeziehungen (a) Das Grundprinzip der Vererbung wird erarbeitet. (b) Die Vorteile der Vererbungsbeziehungen (c) Vererbung wird implementiert		***Kapitel 5 Klassenentwurf*** 5.5 Vererbung (fachdidaktischer Begriff ist-Beziehung)
5. Softwareprojekt (a) Analyse und Dekonstruktion eines Spiels (Modelle, Quelltexte) (b) Erweiterung des Spiels um weitere Funktionalitäten (c) Modellierung eines Spiels aufgrund einer Anforderungsbeschreibung, inklusive einer grafischen Benutzeroberfläche		***Kapitel 7 Softwareprojekte*** 7.1 Softwareentwicklung 7.2 Oberflächen Fakultativ: Beziehungstyp Komposition (existenz-abhängig) bzw. fach-didaktischer Begriff: hat-Beziehung) Verkettung mittels dynamischer Referenzen umsetzen (z.B. im Spiel Snake)

(d) (ggf. arbeitsteilige) Implementation des Spiels		(wird aufgegriffen in Q1-II)

<u>Unterrichtsvorhaben EF-VI</u>

Thema: Such- und Sortieralgorithmen

Leitfragen: *Wie können Objekte bzw. Daten effizient gesucht und sortiert werden?*

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Dieses Unterrichtsvorhaben beschäftigt sich mit der Erarbeitung von Such- und Sortieralgorithmen. Der Schwerpunkt des Vorhabens liegt dabei auf den Algorithmen selbst und nicht auf deren Implementierung in einer Programmiersprache, auf die in diesem Vorhaben vollständig verzichtet werden soll.

Zunächst lernen die Schüler:innen das Feld (Array) als eine erste Datensammlung kennen. Eine zweite Datensammlung (schematische Beschreibung ohne ausführliche Erklärung) ist die dynamische Datenstruktur lineare Liste. Alle Algorithmen dieses Kapitels arbeiten auf Feldern, die Thematisierung dieser Algorithmen auf Listen kann fakultativ erfolgen.
Die Schüler:innen lernen zunächst Strategien des Suchens (lineare Suche, binäre Suche) und dann des Sortierens (Selection Sort, Insertion Sort, Bubble Sort, evtl. Ausblick auf höhere Sortierverfahren wie Quicksort, Heapsort, Mergesort…) kennen.
Die Projekteinstiege dienen dazu, die jeweiligen Strategien handlungsorientiert zu erkunden und intuitive Effizienzbetrachtungen der Suchalgorithmen vorzunehmen.

Abschließend soll die Effizienz unterschiedlicher Such- und Sortierverfahren beurteilt werden. Der Bereich der Laufzeitanalyse wird in der Q1 vertieft.

Zeitbedarf: 9 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens: s. nächste Seite

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Kapitel und Materialien
1. Modellierung und Implementation von Datenansammlungen (a) Modellierung von Attributen als Felder (b) Deklaration, Instanziierung und Zugriffe auf ein Feld	Die Schüler:innen - analysieren Such- und Sortieralgorithmen und wenden sie auf Beispiele an (D) - entwerfen einen weiteren Algorithmus zum Sortieren (M) - beurteilen die Effizienz von Algorithmen am Beispiel von Sortierverfahren hinsichtlich Zeit und Speicherplatzbedarf (A) - ordnen Attributen lineare Datenansammlungen zu (M)	***Kapitel 6 Suchen und Sortieren*** 6.1 Speichern mit Struktur – Arrays
2. Explorative Erarbeitung von Suchverfahren (a) Erkundung von Strategien für das Suchen auf unsortierten Daten, auf sortierten Daten und mithilfe einer Berechnungsfunktion (b) Vergleich der drei Verfahren durch intuitive Effizienzbetrachtungen		***Kapitel 6 Suchen und Sortieren*** Projekteinstieg 1: Suchen 6.2 Suchen mit System Lineare Suche Binäre Suche
3. Systematisierung von Algorithmen und Effizienzbetrachtungen (a) Formulierung (falls selbst gefunden) oder Erläuterung von mehreren Algorithmen im Pseudocode (b) Anwendung von Sortieralgorithmen auf verschiedene Beispiele (c) Bewertung von Algorithmen anhand der Anzahl der nötigen Vergleiche (d) Analyse eines weiteren Sortieralgorithmus (sofern nicht in (a) bereits geschehen)		***Kapitel 6 Suchen und Sortieren*** Projekteinstieg 2: Sortieren 6.3 Ordnung ist das halbe Leben!? – Sortieren Sortieren Selection Sort Insertion Sort Bubble Sort Evtl. höhere Sortierverfahren, wie Quicksort, Heapsort, Mergesort…

Unterrichtsvorhaben EF-VII

Thema: Leben in der digitalen Welt – Immer mehr Möglichkeiten und immer mehr Gefahren!?

Leitfragen: Welche Entwicklungen, Ideen und Erfindungen haben zur heutigen Informatik geführt? Welche Auswirkungen hat die Informatik für das Leben des modernen Menschen?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Das Unterrichtsvorhaben stellt die verschiedenen Entwicklungsstränge der Informatik in den Fokus. Darüber hinaus wird beispielhaft analysiert und bewertet, welche Möglichkeiten und Gefahren die moderne Informationsverarbeitung mit sich bringt. Dazu werden im ersten Schritt des Unterrichtsvorhabens anhand von Themenkomplexen entscheidende Entwicklungen der Informatik erarbeitet. Dabei werden auch übergeordnete Tendenzen identifiziert.
Ausgehend von dieser Betrachtung kann die aktuelle Informatik hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit analysiert werden. Dabei soll herausgestellt werden, welche positiven und negativen Folgen Informatiksysteme mit sich bringen können.

Fakultative Vertiefungsmöglichkeiten: Wichtige Aspekte im Bereich IT-Sicherheit, wie z.B.
- die Grundwerte "Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität“
- Bedrohungen und IT-Sicherheitsmaßnahmen/-methodik
- ggf. Hinweis auf IT-Grundschutz des Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik

Zeitbedarf: 10 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Kapitel und Materialien
1. Schriftzeichen, Rechenmaschine, Computer (a) Anhand von Schwerpunkten, wie z.B. Datenspeicherung, Maschinen, Vernetzung sollen wichtige Entwicklungen der Informatik vorgestellt werden. (b) Anhand der unterschiedlichen Schwerpunkte sollen universelle Tendenzen der Entwicklung der Informationsverarbeitung erarbeitet werden.	Die Schüler:innen - bewerten anhand von Fallbeispielen die Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A), - erläutern wesentliche Grundlagen der Geschichte der digitalen Datenverarbeitung (A) - nutzen das Internet zur Recherche, zum Datenaustausch und zur Kommunikation (K)	***Die digitale Welt 100 – Von der Schrift zum Smartphone*** ***Evtl. Automatisierung, Praktische Helfer (z.B. Kamera, Navi, Smartphone…), Meilensteine der EDV***
2. Die Informationsverarbeitung und ihre Möglichkeiten und Gefahren (a) Ausgehend von 1. werden Tendenzen der Entwicklung der Informatik erarbeitet (b) Informatik wird als Hilfswissenschaft klassifiziert, die weit über ihren originären Bereich hinaus Effizienz- und Leistungssteigerungen erzeugt (c) Anhand von Fallbeispielen werden technische und organisatorische Vorteile, sowie deren		***Die digitale Welt 100 – Das Leben in der digitalen Welt*** ***Evtl. Suchtgefahren***

datenschutzrechtlichen Nachteile betrachtet.		

VI) Qualifikationsphase

Die folgenden Kompetenzen aus dem Bereich *Kommunizieren und Kooperieren* werden in allen Unterrichtsvorhaben der Qualifikationsphase vertieft und sollen aus Gründen der Lesbarkeit nicht in jedem Unterrichtsvorhaben separat aufgeführt werden:

Die Schüler:innen

- verwenden die Fachsprache bei der Kommunikation über informatische Sachverhalte (K),
- organisieren und koordinieren kooperatives und eigenverantwortliches Arbeiten (K),
- strukturieren den Arbeitsprozess, vereinbaren Schnittstellen und führen Ergebnisse zusammen (K),
- beurteilen Arbeitsorganisation, Arbeitsabläufe und Ergebnisse (K),
- präsentieren Arbeitsabläufe und -ergebnisse adressatengerecht (K).

<u>Unterrichtsvorhaben Q1-I</u>

Thema: Wiederholung und Vertiefung der objektorientierten Modellierung

Leitfragen: Wie wird aus einem anwendungsbezogenen Sachkontext ein informatisches Klassenmodell entwickelt? Wie werden Attribute, Methoden und Beziehungen identifiziert, den Klassen zugeordnet und dargestellt? Welche Auswirkungen hat die informatisch-technische Entwicklung auf das Leben der Menschen?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Der bereits bekannte objektorientierte Zugang zu informatischer Modellierung wird von einer allgemeinen Betrachtung dieses informatischen Konzepts auf eine konkrete Problematik übertragen. Anhand dieser wird eine anwendungsbezogene Implementation Schritt für Schritt von der Objektidentifikation über das Entwurfs- und Implementationsdiagramm durchlaufen.
Grundlegende Modellierungskonzepte wie Sichtbarkeiten, Assoziationen, Vererbung sowie deren Darstellung in Entwurfs- und Klassendiagrammen und Dokumentationen werden wiederholt. Ebenso wird erneut die grafische Darstellung von Objektkommunikation thematisiert.
Anhand von Gütekriterien und Eigenschaften von Modellierung entwickeln und bewerten die Schüler:innen Klassenentwürfe.
Das Konzept der objektorientierten Modellierung wird um die Idee der abstrakten Klasse sowie um das Subtyping erweitert.

Zeitbedarf: 14 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens: s. nächste Seite

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Kapitel und Materialien
1. Wiederholung der grundlegenden Konzepte der objektorientierten Programmierung a) Sichtweise der objektorientierten Informatik auf die Welt b) OOP als informatikspezifische Modellierung der Realität c) Schritte der Softwareentwicklung	Die Schüler:innen … - analysieren und erläutern objektorientierte Modellierungen (A), - modellieren Klassen mit ihren Attributen, Methoden und ihren Assoziationsbeziehungen unter Angabe von Multiplizitäten (M), - ordnen Klassen, Attributen und Methoden ihre Sichtbarkeitsbereiche zu (M), - modellieren abstrakte und nicht abstrakte Klassen unter Verwendung von Vererbung durch Spezialisieren und Generalisieren (M), - nutzen die Syntax und Semantik einer Programmiersprache bei der Implementierung und zur Analyse von Programmen (I), - wenden eine didaktisch orientierte Entwicklungsumgebung zur Demonstration, zum Entwurf, zur Implementierung und zum Test von Informatiksystemen an (I), - stellen Klassen und ihre Beziehungen in Diagrammen grafisch dar (D), - dokumentieren Klassen (D), - stellen die Kommunikation zwischen Objekten grafisch dar (D), - untersuchen und bewerten anhand von Fallbeispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen sowie Aspekte der Sicherheit von Informatiksystemen, des Datenschutzes und des Urheberrechts (A), - untersuchen und bewerten Problemlagen, die sich aus dem Einsatz von Informatiksystemen ergeben, hinsichtlich rechtlicher Vorgaben, ethischer Aspekte und gesellschaftlicher Werte unter Berücksichtigung unterschiedlicher Interessenlagen (A).	2.1 Die Welt ist voller Objekte Projekteinstieg: Klassenentwurf – step by step
2. Erweiterung der objektorientierten Programmierung a) Umsetzung einer Anforderung in Entwurfs- und Klassendiagramm b) Objektkommunikation im Sequenzdiagramm c) Klassendokumentation d) Umsetzung von Teilen der Modellierung		2.2 Gut geplant – Klassenentwurf 2.3 Vererbungshierarchien nutzen
3. Mensch und Technik a) Verantwortung von Informatikern b) Automatisierung des Alltags durch Informatik		Die digitale Welt 001 - Mensch und Technik
4. Übung und Vertiefung der OOM / OOP		Prüfungsvorbereitung

Unterrichtsvorhaben Q1-II

Thema:
Organisation und Verarbeitung von Daten I – Modellierung und Implementierung von Anwendungen mit dynamischen und linearen Datenstrukturen

Leitfragen:
Wie müssen Daten linear strukturiert werden, um in den gestellten Anwendungsszenarien eine beliebige Anzahl von Objekten verwalten zu können?

Vorhabensbezogene Konkretisierung:
Ausgehend von einigen Alltagsbeispielen werden als Erstes die Anforderungen an eine Datenstruktur erschlossen. Anschließend werden die Möglichkeiten des Arrays untersucht, lineare Daten zu verwalten und über deren Grenzen/Probleme die Vorteile einer dynamischen linearen Struktur am Beispiel der Struktur Queue erarbeitet (Anwendungskontext Warteschlange). Die Klasse *Queue* selbst wird vorgegeben, die Operationen erläutert. Zur Vertiefung der Kenntnisse wird ein weiteres Anwendungsszenario eingeführt (Polizeikontrolle), dessen Lösung modelliert und implementiert wird. Darauf folgt die Erarbeitung der Struktur Stack, die mithilfe eines einfachen Anwendungsszenarios eingeführt (Biber/Palindrom) wird. Auch hier wird die Klasse *Stack* selbst vorgegeben und die Operationen erläutert. Weitere Aufgaben dienen der Vertiefung und Sicherung. Um die Unterschiede der beiden Prinzipien FIFO und LIFO zu verstehen, werden zur Lösung der Aufgaben sowohl der Stack als auch die Queue benötigt.

Als letzte lineare dynamische Datenstruktur wird die Liste eingeführt. In dieser Sequenz liegt der Fokus auf der Möglichkeit, auf jedes Element zugreifen zu können. Nachdem die umfangreicheren Standardoperationen dieser Datenstruktur in einem einführenden Beispiel (Vokabeltrainer) erarbeitet und in einem weiteren Beispiel vertieft (LED) wurden, werden abschließend in einem Anwendungskontext verschiedene lineare Datenstrukturen angewendet. Die Modellierung erfolgt beim gesamten Vorhaben in Entwurfs- und Implementationsdiagrammen.

Zeitbedarf: 20 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	**Zu entwickelnde Kompetenzen**	**Kapitel und Materialien**
1. Die Datenstruktur **Feld** a) Erarbeitung der Anforderungen an eine Datenstruktur b) Wiederholung der Datenstruktur Array, Eigenschaften der Datenstruktur, Standardoperationen für ein und zweidimensionale Arrays c) Modellierung und Implementierung von Anwendungen	Die Schüler:innen… - erläutern und begründen methodische Vorgehensweisen, Entwurfs- und Implementationsentscheidungen sowie Aussagen über Informatiksysteme (A) - konstruieren zu kontextbezogenen Problemstellungen informatische Modelle (M) - ermitteln bei der Analyse von Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M) - ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen sowie lineare und nichtlineare Datensammlungen zu (M), - implementieren auf der Grundlage von Modellen oder Modellausschnitten Computerprogramme (I)	**Kapitel:** - Anforderungen an eine Datenstruktur - Speichern mit Struktur *neue Wdh. Aufgabe entwickeln, z. B. eine Chart-Top-10,* *eine Aufgabe mit zweidimensionalem Array (vgl. Anforderungen KLP)*
2. Die Datenstruktur **Schlange** a) Modellierung und Implementierung der Verknüpfung von Objekten b) Generische Typen, Trennung		**Kapitel:** - Wer zuerst kommt - Objekte miteinander verketten (ggf. Rückgriff auf EF)

von Verwaltung und Inhalt dyn. DS. c) Erläuterung von Problemstellungen, die nach dem FIFO-Prinzip bearbeitet werden d) Funktionalität der Schlange unter Verwendung der Klasse *Queue*; Erschließen der Standardoperationen e) Modellierung und Implementierung einer Anwendung auf der Basis einer Anforderungsbeschreibung mit Objekten der Klasse *Queue*	- testen und korrigieren Computerprogramme (I) - interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I), - überführen gegebene textuelle und grafische Darstellungen informatischer Zusammenhänge in die jeweils andere Darstellungsform (D) - stellen informatische Modelle und Abläufe in Texten, Tabellen, Diagrammen und Grafiken dar (D) - stellen lineare und nichtlineare Strukturen grafisch dar und erläutern ihren Aufbau (D) - modellieren Klassen mit ihren Attributen, Methoden und ihren Assoziationsbeziehungen unter Angabe von Multiplizitäten (M) - ordnen Klassen, Attributen und Methoden ihre Sichtbarkeitsbereiche zu (M) - dokumentieren Klassen (D) - implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I)	- Verwaltung und Inhalt - Funktionen der Queue **Aufgaben:** - Warteschlange Büro (Standardoperationen/Basis kompetenz) Kunden warten auf einem Flur, um in ein Büro vorgelassen zu werden. Sie können sich am Ende der Warteschlange anstellen, vorgelassen werden oder müssen alle gehen, wenn die Sprechzeit vorüber ist. - Erweiterte Queue Verkehrskontrolle (Vertiefung) Die Polizei kontrolliert die Fahrzeuge im Hinblick auf ihre Verkehrstauglichkeit. Für die Kontrolle werden die Fahrzeuge aus dem Verkehr gewunken. Es werden so lange Fahrzeuge kontrolliert, bis eine gewisse Menge an Verstößen vorliegt oder Autos kontrolliert wurden.
3. Die Datenstruktur **Stapel** a) Erläuterung von Problemstellungen, die nach dem LIFO-Prinzip bearbeitet werden b) Funktionalität der Klasse Stapel unter Verwendung der Klasse *Stack* c) Modellierung und Implementierung einer Anwendung auf Basis einer Anforderungsbeschreibung mit Objekten der Klasse *Queue* d) Modellierung und Implementierung einer Anwendung unter Verwendung verschiedener Datenstrukturen (Objekte der Klassen *Queue*, *Stack* und *Array (Palindrom)*)		**Kapitel:** - Daten gut abgelegt – Stapel - Funktionen der Datenstruktur Stapel **Aufgaben:** - Standardoperationen/Basiskompetenz (Stapel Münzen/ CDs) zur Umsetzung der gegebenen Funktionen der Klasse *Stack* - Biber und Teller Es gibt große und kleine Biber sowie grüne und braune Teller. Es muss überprüft werden, ob die gestapelten Teller zur Schlange der Biber passen, da die großen Biber nur von den braunen Tellern essen und die kleinen von den Grünen. Hierbei müssen sowohl Queue als auch Stack verwendet werden. - Palindrom Es wird überprüft, ob ein beliebiges Wort ein

		Palindrom ist.
4. Die Datenstruktur **Liste** a) Analyse der Möglichkeiten bisheriger Datenstrukturen zwecks Bestimmung notwendiger Funktionalitäten für komplexere Anwendungen (Abgrenzung zu *Stack*/*Queue*, zusätzliche Fähigkeiten der Klasse *List*) b) Erarbeitung der Funktionalität der Liste unter Verwendung der Klasse *List* c) Modellierung und Implementierung einer Anwendung mit Objekten der Klasse *List* d) Modellierung und Implementierung einer Anwendung unter Verwendung verschiedener Datenstrukturen (Stack, Queue, List) Erarbeitung der Implementation laut Zentralabiturvorgaben (Klassendokumentation)		**Kapitel:** - Flexibel für alle Fälle – (die) lineare Liste - Funktionen der Datenstruktur Liste **Aufgaben:** - LEDs - Textzeilen verarbeiten
5. Übungen und Vertiefungen zur Verwendung linearer und dynamischer Datenstrukturen anhand weiterer Problemstellungen		Prüfungsvorbereitung
		Ggf. Projekteinstieg Heldenspiel *Mit dem Heldenspiel können alle im Kapitel behandelten Datenstrukturen erarbeitet werden. Das Spiel kann bis zu einem beliebigen Grad realisiert werden, sodass es sowohl als Einstieg als auch als ein umfassendes Projekt für lineare Datenstrukturen genutzt werden kann.* *Ggf. Projekteinstieg Snake* *(Verkettung der einzelnen Glieder der Schlange als Erarbeitungskontext für die allgemeine Datenstruktur Liste)*

Unterrichtsvorhaben Q1-III

Thema: Algorithmen zum Suchen und Sortieren auf linearen Datenstrukturen

Leitfragen: Nach welchen Grundprinzipien können Algorithmen strukturiert werden? Welche Qualitätseigenschaften sollten Algorithmen erfüllen? Wie können mithilfe von Such- und Sortieralgorithmen Daten in linearen Strukturen effizient (wieder-)gefunden werden?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Zunächst werden anhand eines Anwendungsbeispiels übergreifende Eigenschaften von Algorithmen (wie Korrektheit, Effizienz und Verständlichkeit) erarbeitet und Schritte der Algorithmusentwicklung wiederholt. Dabei kommen Struktogramme/Programmablaufpläne (PAP) zur Darstellung von Algorithmen zum Einsatz.
Als besondere Struktur von Algorithmen wird die Rekursion an Beispielen veranschaulicht und gegenüber der Iteration abgegrenzt. Rekursive Algorithmen werden von den Schüler:innen analysiert und selbst entwickelt.
In der zweiten Unterrichtssequenz geht es um die Frage, wie Daten in linearen Strukturen (lineare Liste und Array) (wieder-)gefunden werden können. Die lineare Suche als iteratives und die binäre Suche als rekursives Verfahren werden veranschaulicht und soweit möglich implementiert. Die Bewertung der Algorithmen erfolgt, indem jeweils die Anzahl der Vergleichsoperationen und der Speicherbedarf ermittelt werden.
Möchte man Daten effizient in einer linearen Struktur wiederfinden, so rückt zwangsläufig die Frage nach einer Sortierstrategie in den Fokus. Es wird mindestens ein iteratives und ein rekursives Sortierverfahren erarbeitet und soweit möglich implementiert sowie ihre Effizienz (eventuell O-Notation für obere Schranke der Laufzeit, Laufzeitanalyse in den Fällen worst/average/best case) bewertet.

Zeitbedarf: 20 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens: s. nächste Seite

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Kapitel und Materialien
1. Eigenschaften von Algorithmen a) Qualitätseigenschaften von Algorithmen b) Strukturierung von Algorithmen mit Hilfe der Strategien „Modularisierung“ und „Teile und Herrsche“ c) Analyse und Entwicklung von rekursiven Algorithmen	Die Schüler:innen - analysieren und erläutern Algorithmen und Programme (A), - modifizieren Algorithmen und Programme (I), - stellen iterative und rekursive Algorithmen umgangssprachlich und grafisch dar (D), - entwickeln iterative und rekursive Algorithmen unter Nutzung der Strategien „Modularisierung“ und „Teilen und Herrschen“ (M), - implementieren iterative und rekursive Algorithmen auch unter Verwendung von dynamischen Datenstrukturen (I), - testen Programme systematisch anhand von Beispielen (I). - implementieren und erläutern iterative und rekursive Such- und Sortierverfahren (I), - beurteilen die Effizienz von Algorithmen unter Berücksichtigung des Speicherbedarfs und der Zahl der Operationen (A), - beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A), - nutzen die Syntax und Semantik einer Programmiersprache bei der Implementierung und zur Analyse von Programmen (I), - interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I), - testen Programme systematisch anhand von Beispielen (I),	4.1 Ohne Algorithmen läuft nichts 4.2 Teile die Arbeit – rekursive Algorithmen
2. Suchen in Listen und Arrays a) Lineare Suche in Listen und Arrays b) Binäre Suche in einem Array c) Untersuchung der beiden Verfahren bzgl. Laufzeit und Speicherplatzbedarf		4.3 Suchen – iterativ und rekursiv
3. Sortieren auf Listen und Arrays a) Entwicklung und Implementierung eines iterativen Sortier-verfahrens für eine Liste b) Entwicklung und Implementierung eines rekursiven Sortierverfahrens für ein Array c) Untersuchung der beiden Verfahren bzgl. Laufzeit und Speicherplatzbedarf		4.4 Sortieren – iterativ und rekursiv

Unterrichtsvorhaben Q-I IV

Thema: Automaten und formale Sprachen

Leitfragen:
Wie lassen sich reale Automaten durch ein Modell formal beschreiben? Wie kann die Art und Weise, wie ein Computer Zeichen (Eingaben) verarbeitet, durch Automaten dargestellt werden? Welche Eigenschaften besitzen Automaten und was können sie leisten? Wie werden sie dargestellt? Wie werden reguläre Sprachen durch eine Grammatik beschrieben? In welchem Verhältnis stehen endliche Automaten und Grammatiken? Welche Anwendungsfälle können durch endliche Automaten und Grammatiken regulärer Sprachen beschrieben werden und welche nicht?

Vorhabensbezogene Konkretisierung:
Ausgehend von der Beschreibung und Untersuchung realer Automaten wird das formale Modell eines endlichen Automaten entwickelt. Neben dem Mealy-Automaten geht es vor allem um den erkennenden endlichen Automaten. Auf die Erarbeitung der Beschreibung folgt die Modellierung eigener Automaten und die Untersuchung bestehender, um die Eigenschaften und Grenzen eines endlichen Automaten zu erkennen. Hierbei wird dessen Verhalten auf bestimmte Eingaben analysiert.
An den Themenkomplex *Endliche Automaten* schließt sich die Erarbeitung von Grammatiken regulärer Sprachen an. Die Untersuchung beginnt bei der Erschließung der formalen Beschreibung und wird mit der Entwicklung von Grammatiken zu regulären Sprachen fortgeführt. Hierbei wird auch die Beziehung von Grammatiken regulärer Sprachen zu endlichen Automaten an Beispielen erarbeitet und analysiert. Hierzu gehört auch die Untersuchung, welche Problemstellungen durch endliche Automaten und reguläre Grammatiken beschrieben werden können und welche nicht. Ausblicke auf kontextfreie Grammatiken zum Hinweis auf die Begrenztheit von regulären Sprachen (Beispiel: kontextfreie Grammatik zur Bildung von Palindromen) können bei genügend Zeit ebenso erfolgen, wie die Beantwortung der Frage, ob und wie sich eine linksreguläre Grammatik auch als rechtsreguläre Grammatik umschreiben lässt und umgekehrt oder ob und wie ein deterministischer endlicher Automat in einen nichtdeterministischen endlichen Automaten umgewandelt werden kann und umgekehrt

Zeitbedarf: 20 Std.

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens: s. nächste Seite

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Kapitel und Materialien
1. Endliche Automaten a) Erarbeitung der formalen Beschreibung eines Mealy-Automaten und der Darstellungsformen b) Erarbeitung der formalen Beschreibung eines deterministischen endlichen Automaten (DEA) sowie dessen Darstellungsformen; Erschließung der Fachbegriffe Alphabet, Wort, (akzeptierte) Sprache, Determinismus c) Analyse der Eigenschaften von DEA durch die Modellierung eines Automaten zu einer gegebenen Problemstellung, der Modifikation eines Automaten sowie die Überführung der gegebenen Darstellungsform in eine andere	Die Schüler:innen - stellen informatische Modelle und Abläufe in Texten, Tabellen, Diagrammen und Grafiken dar (D) - analysieren und erläutern die Eigenschaften endlicher Automaten einschließlich ihres Verhaltens bei bestimmten Eingaben (A) - ermitteln die Sprache, die ein endlicher Automat akzeptiert (D) - entwickeln und modifizieren zu einer Problemstellung endlicher Automaten (M) - stellen endliche Automaten in Tabellen und Graphen dar und überführen sie in die jeweils andere Darstellungsform (D) - entwickeln zur Grammatik einer regulären Sprache einen zugehörigen endlichen Automaten (M) - analysieren und erläutern Grammatiken regulärer Sprachen (A) - modifizieren Grammatiken regulärer Sprachen (M) - entwickeln zu einer regulären Sprache eine Grammatik, die die Sprache erzeugt (M) - entwickeln zur akzeptierten Sprache eines Automaten eine zugehörige Grammatik (M) - beschreiben an Beispielen den Zusammenhang zwischen Automaten und Grammatiken (D) - zeigen die Grenzen endlicher Automaten und regulärer Grammatiken auf	Vom realen Automaten zum Modell Projekteinstieg: Schatzsuche Der Mealy-Automat Der erkennende endliche Automat Wort und Sprache
2. Grammatiken regulärer Sprachen a) Erarbeitung der formalen Beschreibung einer regulären Grammatik (Sprache, Terminal und Nicht-Terminal, Produktionen und Produktionsvorschriften) b) Analyse der Eigenschaften einer regulären Grammatik durch deren Entwicklung und Modellierung zu einer gegebenen Problemstellung.		Grammatiken regulärer Sprachen
3. Übungen und Vertiefungen Verwendung endlicher Automaten und Grammatiken regulärer Sprachen Fakultativ: Kontextfreie Grammatiken/Sprachen, Det./Nichtdet. Kellerautomaten (kontextsensitive Sprachen), Turingmaschinen		Prüfungsvorbereitung
Projekteinstieg *Erarbeitung der formalen Beschreibung und Überprüfung des Verhaltens eines erkennenden Automaten auf bestimmte Eingaben*		

Unterrichtsvorhaben Q2-I

Thema: Organisation und Verarbeitung von Daten II – Modellierung und Implementierung von Anwendungen mit dynamischen nicht-linearen Datenstrukturen

Leitfragen: Wie können Daten mithilfe von Baumstrukturen verwaltet werden? Wie können mit binären Suchbäumen Inhalte sortiert verwaltet werden und welche Vor- und Nachteile bietet dies?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Anhand des Anwendungskontextes Spielbäume werden zunächst der generelle Aufbau von Baumstrukturen (auch nicht-binäre) und wichtige Grundbegriffe (Wurzel, Blatt, Halbblatt, innerer Knoten, zudem Tiefe eines Knotens und Höhe eines Baumes) erarbeitet. Die Darstellung von Bäumen mit Knoten und Kanten wird eingeführt.

Anschließend rückt der Fokus auf die binären Bäume, deren rekursiver Aufbau für die Traversierung der Datenstruktur genutzt wird. Die Preorder-Traversierung wird verwendet, um einen gespeicherten Inhalt in einem Binärbaum zu finden (Tiefensuche, post- und in-order fakultativ, ebenso Levelorder, d.h. Breitensuche).
Der Anwendungskontext Ahnenbaum wird mithilfe der Klasse BinaryTree (der Materialien für das Zentralabitur in NRW) modelliert und (ggf. in Teilen) implementiert. Dabei wird u. a. die Erzeugung eines Binärbaums mithilfe der beiden Konstruktoren der Klasse BinaryTree thematisiert.

Möchte man Daten geordnet speichern, so bietet sich die Struktur des binären Suchbaums an. An Beispielen wird zunächst das Prinzip des binären Suchbaums erarbeitet. Die Operationen des Suchens, Einfügens, Löschens und der sortierten Ausgabe werden thematisiert.
Um Daten in einem Anwendungskontext mithilfe eines binären Suchbaums verwalten zu können, müssen sie in eine Ordnung gebracht werden können, d. h. sie müssen vergleichbar sein. Diese Vorgabe wird mithilfe des Interfaces Item realisiert, das alle Klassen, dessen Objekte in einem Suchbaum verwaltet werden sollen, implementieren müssen. Auf diese Weise wird ein Anwendungskontext (Benutzerverwaltung) mithilfe der Klassen BinarySearchTree und Item modelliert und (ggf. in Teilen) implementiert.

Die Behandlung von AVL-Bäumen (mitsamt Balancierung, d.h. Einfach- und Doppelrotation) ist zwar fakultativ, jedoch wünschenswert.

Ebenso können fakultativ Ausblicke auf andere Baumstrukturen gegeben werden.

Zeitbedarf: 20 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens: s. nächste Seite

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Kapitel und Materialien
1. Aufbau von Baumstrukturen und Grundbegriffe a) Erarbeitung der Begriffe Wurzel, Knoten, Blatt, Kante, Grad eines Knotens und eines Baumes, Pfad, Tiefe, Ebene, Teilbaum b) Aufbau und Darstellung von Baumstrukturen in verschiedenen Anwendungskontexten	Die Schüler:innen - stellen lineare und nichtlineare Strukturen grafisch dar und erläutern ihren Aufbau (D), - erläutern Operationen dynamischer (linearer oder nicht-linearer) Datenstrukturen (A), - analysieren und erläutern Algorithmen und Programme (A), - stellen iterative und rekursive Algorithmen umgangssprachlich und grafisch dar (D). - beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A), - ermitteln bei der Analyse von Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M), - ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen sowie lineare und nichtlineare Datensammlungen zu (M), - modellieren abstrakte und nicht abstrakte Klassen unter Verwendung von Vererbung durch Spezialisieren und Generalisieren (M), - verwenden bei der Modellierung geeigneter Problemstellungen die Möglichkeiten der Polymorphie (M), - entwickeln iterative und rekursive Algorithmen unter Nutzung der Konstruktionsstrategien „Modularisierung“ und „Teilen und Herrschen“ (M), - implementieren iterative und rekursive Algorithmen auch unter Verwendung von dynamischen Datenstrukturen (I), - modifizieren Algorithmen und Programme (I), - nutzen die Syntax und Semantik einer Programmiersprache bei der Implementierung und zur Analyse von Programmen (I), - interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I), - testen Programme systematisch anhand von Beispielen (I),	6.1 Spielen mit Struktur – Baumstrukturen Projekteinstieg 1: Spielbäume
2. Binäre Bäume a) rekursiver Aufbau eines binären Baums b) Traversierungen (pre-, in-, postorder) c) Modellierung eines Binärbaums in einem Anwendungskontext mit Hilfe der Klasse BinaryTree (als Entwurfs- und Implementationsdiagramm) d) Implementation einer Anwendung der Datenstruktur binärer Baum (ggf. in Teilen)		6.2 Zwei Nachfolger sind genug! - Binäre Bäume Implementation des Projekts Ahnenbaum
3. Binäre Suchbäume a) Prinzip des binären Suchbaums, Ordnungsrelation b) Operationen auf dem binären Suchbaum (Suchen, Einfügen, Löschen, sortierte Ausgabe) c) Modellierung eines binären Suchbaums in einem Anwendungskontext mit Hilfe der Klasse BinarySearchTree (als Entwurfs- und Implementationsdiagramm) und dem Interface Item d) Implementation einer Anwendung der Datenstruktur binärer Suchbaum (ggf. in Teilen)		6.3 Wer Ordnung hält, spart Zeit beim Suchen – Binäre Suchbäume Projekteinstieg 2: Binäre Suchbäume Implementation des Projekts Benutzerverwaltung
4. Übung und Vertiefungen der Verwendung von Binärbäumen oder binären Suchbäumen anhand weiterer Problemstellungen		Prüfungsvorbereitung

Unterrichtsvorhaben Q2-II

Thema: Aufbau von und Kommunikation in Netzwerken

Leitfragen: Was macht menschliche Kommunikation aus? Welchen Stellenwert haben technische/ informatische Hilfsmittel für die Kommunikation? Wie werden Daten in einem Netzwerk zwischen den Kommunikationspartnern übertragen? Wie ist die Arbeitsteilung in Netzwerken gestaltet? Wie kann sicher in Netzwerken kommuniziert werden?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Ausgehend von alltäglicher Face-to-Face-Kommunikation werden die Grundprinzipien sowie die Bewertungskriterien von Kommunikation erläutert. Das Netzwerk wird als vorteilhafte Kommunikationsstruktur dargestellt und anhand von Topologien und Reichweiten kategorisiert. Ausgehend davon wird der Protokollbegriff entwickelt und anhand des TCP/IP-Schichtenmodells analysiert. Anschließend wird das Client-Server-Prinzip vorgestellt und angewandt.
Sichere Kommunikation in Netzen ist nur dank Verschlüsselung möglich. Dazu werden digitale Signaturen und kryptografische Verfahren benutzt, wobei stellvertretend symmetrische (z.B. Caesar, AES, Vigenère, DES…) und asymmetrische (z.B. RSA, Diffie-Hellman…) Verfahren erläutert, angewandt und bewertet werden. Fakultativ können Begriffe wie SHA oder Hamming-Code erläutert werden.

Zeitbedarf: 16 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens: s. nächste Seite

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Kapitel und Materialien
1. Technische Kommunikation als Fortführung natürlicher Kommunikation a) Kommunikation im Shannon-Weaver-Modell b) Kriterien von technischen Kommunikationsarten c) Die Geschichte der technischen Kommunikation	Die Schüler:innen - beschreiben und erläutern Topologien, die Client-Server-Struktur und Protokolle sowie ein Schichtenmodell in Netzwerken (A), - nutzen bereitgestellte Informatiksysteme und das Internet reflektiert zum Erschließen, zur Aufbereitung und Präsentation fachlicher Inhalte (D), - analysieren und erläutern Eigenschaften und Einsatzbereiche symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselungsverfahren (A).	7.1 Menschen kommunizieren – ohne und mit Technik Projekteinstieg: Kommunikation im Wilden Westen
2. Aufbau von Netzwerken und Kommunikationsregeln a) Das Netzwerk als Organisationsprinzip der Kommunikation und Möglichkeiten der Ausformung b) Geregelte technische Kommunikation durch Protokolle in Schichtenmodellen		7.2 Ohne Protokoll läuft nichts - Netzwerke
3. Aufgabenteilung in Netzwerken durch Server und Client a) Aufbau und Aufgaben der Client-Server-Struktur (b) Protokolle zwischen Client und Server		7.3 Einer für alle – Client-Server-Struktur
4. Kryptologie a) Veranschaulichen und Anwenden von symmetrischen und asymmetrischen kryptographischen Verfahren (Caesar, Vigenère, RSA) b) Bewertung der Verfahren hinsichtlich ihrer Sicherheit und ihrem Aufwand		Die digitale Welt 100 – Kryptologie
5. Übung und Vertiefung des Aufbaus von und der Kommunikation in Netzwerken		Prüfungsvorbereitung

Unterrichtsvorhaben Q2-III

Thema: Nutzung und Modellierung von relationalen Datenbanken in Anwendungskontexten

Leitfragen: Was sind Datenbanken und wie kann man mit ihnen arbeiten? Wie entwickelt man selbst eine Datenbank für einen Anwendungskontext?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Am Beispiel eines Online-Buchhandels werden der Aufbau einer Datenbank sowie wichtige Grundbegriffe erarbeitet. Die Schüler:innen nehmen dabei zunächst die Sicht der Anwender an, die eine bestehende Datenbank beschreiben und analysieren und mithilfe von SQL-Abfragen Daten gezielt herausfiltern.
Mithilfe des Projekteinstiegs „Tabellen“ können bereits zu einem frühen Zeitpunkt des Unterrichtsvorhabens Redundanzen, Inkonsistenzen und Anomalien problematisiert werden.

Nachdem die Lernenden in der ersten Sequenz mit Datenbanken vertraut gemacht wurden, nehmen sie nun die Rolle der Entwickler an, indem sie selbst Datenbanken von Grund auf modellieren und das Modell in ein Relationenschema überführen. Sie arbeiten mit Entity-Relationship-Diagrammen, um Entitäten, zugehörige Attribute, Relationen und Kardinalitäten in Anwendungskontexten darzustellen. Gegebene ER-Diagramme werden analysiert, erläutert und modifiziert.
Der bereits in der ersten Sequenz problematisierte Begriff der Redundanz wird am Ende des Unterrichtsvorhabens wieder aufgegriffen, um die Normalisierung von Datenbanken zu thematisieren. Bestehende Datenbankschemata werden hinsichtlich der 1. bis 3. Normalform untersucht und (soweit nötig) normalisiert.

Zeitbedarf: 20 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Kapitel und Materialien
1. Nutzung von relationalen Datenbanken a) Aufbau von Datenbanksystemen und Grundbegriffe - Aufgaben und Eigenschaften eines Datenbanksystems - Erarbeitung der Begriffe Tabelle, Attribut, Attributwert, Datensatz, Datentyp, Primärschlüssel, Datenbankschema - Problematisierung von Redundanzen, Anomalien und Inkonsistenzen b) SQL-Abfragen - Erarbeitung der grundlegenden Sprachelemente von SQL (SELECT(DISTINCT), FROM, WHERE, JOIN)	Die Schüler:innen - erläutern die Eigenschaften und den Aufbau von Datenbanksystemen unter dem Aspekt der sicheren Nutzung (A), - analysieren und erläutern die Syntax und Semantik einer Datenbankabfrage (A), - analysieren und erläutern eine Datenbankmodellierung (A), - erläutern die Eigenschaften normalisierter Datenbankschemata (A), - bestimmen Primär- und Sekundärschlüssel (M), - ermitteln für anwendungsbezogene Problemstellungen Entitäten, zugehörige Attribute, Relationen und Kardinalitäten (M), - modifizieren eine Datenbankmodellierung (M), - modellieren zu einem Entity-Relationship-Diagramm ein relationales Datenbankschema (M),	**Kapitel 8 Datenbanken** 8.1 Wissen speichern und verwalten – Datenbanksysteme 8.2 Daten anordnen mit Tabellen Beispiel: Buchhandlung, Bank Redundanzen, Anomalien und Inkonsistenzen Projekteinstieg: Tabellen 8.3 Daten filtern mit SQL 8.4 Komplexe Filter Aufgaben

- Analyse und Erarbeitung von SQL-Abfragen (AND, OR, NOT, UNION, AS, GROUP BY,ORDER BY, ASC, DESC, COUNT, MAX, MIN, SUM, Arithmetische Operatoren: +, -, *, /, (…), Vergleichsoperatoren: =, <>, >, <, >=, <=, LIKE, BETWEEN, IN, IS NULL, geschachtelte Select-Ausdrücke) c) Vertiefung an einem weiteren Datenbankbeispiel	- überführen Datenbankschemata in vorgegebene Normalformen (M), - verwenden die Syntax und Semantik einer Datenbankabfragesprache, um Informationen aus einen Datenbanksystem zu extrahieren (I), - ermitteln Ergebnisse von Datenbankabfragen über mehrere verknüpfte Tabellen (D), - stellen Entitäten mit ihren Attributen und die Beziehungen zwischen Entitäten in einem Entity-Relationship-Diagramm grafisch dar (D), - überprüfen Datenbankschemata auf vorgegebene Normalisierungseigenschaften (D).	
2. Modellierung von relationalen Datenbanken a) Datenbankentwurf durch ER-Diagramme - Ermittlung von Entitäten, zugehörigen Attributen, Beziehungen und Kardinalitäten in Anwendungssituationen und Modellierung eines Datenbankentwurfs in Form eines Entity-Relationship-Diagramms - Erläuterung und Erweiterung einer Datenbankmodellierung b) Entwicklung eines relationalen Modells aus einem Datenbankentwurf - Überführung eines Entity-Relationship-Diagramms in ein relationales Datenbankschema inklusive der Bestimmung von Primär- und Fremdschlüsseln c) Normalformen - Überprüfung von Datenbankschemata hinsichtlich der 1. bis 3. Normalform und Normalisierung (um Redundanzen zu vermeiden und Konsistenz zu gewährleisten)		8.5 Datenbankentwurf *Beispiel: Online-Buchhandel, Bank* *Datenanalyse und Entwurf* *8.6 Umsetzung des ER-Modells* *Entitätsmengen* *m:n-Beziehungen* *1:n-Beziehungen* *1:1-Beziehungen* *Wiederaufgriff des Projekteinstiegs* *8.7 Datenbanken verbessern durch Normalformen*
3. Übung und Vertiefung der Nutzung und Modellierung von relationalen Datenbanken		Prüfungsvorbereitung

Unterrichtsvorhaben Q2-IV (fakultativ):

Thema: *Wiederholung abiturrelevanter Grundlagen und/oder Exkurse zu nicht im Kernlehrplan vorhergesehenen informatischen Themen/Inhalten (situationsabhängig), beispielsweise Computergrafik, Künstliche Intelligenz (KI)/neuronale Netze/Deep Learning, Linux*

Zeitbedarf: situationsabhängig

2.2 Curriculare Eigenprägung

Sekundarstufe I+II	Verweis auf den schulinternen Lehrplan
Inhaltsfeld: **Informatik, Mensch und Gesellschaft** ***Schwerpunkt:*** **Leben in der digitalen Welt – Immer mehr Möglichkeiten und immer mehr Gefahren!?** Zusammenleben in einer christlichen Wertegemeinschaft überdenken: - Vereinsamung durch Digitalisierung - Verhaltensänderungen durch unreflektierte Mediennutzung (z.B. Alexa, Smartphones und -homes) - Veränderung zwischenmenschlicher Kommunikation und Beziehungen durch soziale Netzwerke / geänderter Lebensbedingungen hervorgerufen durch die immer weiter fortschreitende Digitalisierung Ethische Fragen mit Hilfe christlicher Werte diskutieren: - Entwicklung künstlicher Intelligenz – Dürfen die Menschen „Gott spielen“? - Die Digitale Revolution als Bedrohung unserer Umwelt	Stufe 5 (vgl. UV 5-IV) Stufe 6 (vgl. UV 6-II und UV 6-III) Stufe 9 (vgl. UV 9-II bis UV 9-VI) Stufe 10 (vgl. UV 10-IV) Stufe EF (vgl. UV E-I und UV E-VII) Stufe Q1 (vgl. UV Q1-I) Stufe Q2 (vgl. UV Q2-II und UV Q2-III)

2.3 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Die Fachkonferenz Informatik des St. Ursula Gymnasiums Brühl hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 10 auf fächerübergreifende Aspekte, die Grundsätze 11 bis 20 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 sind mit dem Leistungsvermögen der Schüler:innen abzustimmen.
3) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte ausgerichtet.
4) Medien und Arbeitsmittel sind an den Schüler:innen orientiert 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 und die funktionale Arbeit im Plenum.

Fachliche Grundsätze:

11) Die Vermittlung fachlicher Grundlagen ist ein zentrales Prinzip des Unterrichts und beruht auf notwendiger Wissenschaftsorientierung im Fach Informatik. Der Unterricht ist dementsprechend eng verzahnt mit seiner Bezugswissenschaft.
12) Der Unterricht ist problemorientiert und soll von realen Problemen ausgehen und sich auf solche rückbeziehen. Die Erfassung von Problemen und das Lösen mit Informatiksystemen ist dabei integraler Bestandteil des Unterrichts.
13) Der Unterricht folgt dem Prinzip der Exemplarität und soll ermöglichen, informatische Strukturen und Gesetzmäßigkeiten in den ausgewählten Problemen und Projekten zu erkennen.
14) Der Unterricht fördert die Organisation und die Koordination von Teamarbeit, wie sie im fachlichen Kontext erforderlich und weitverbreitet ist.
15) Der Unterricht befasst sich mit dem Kennen und Anwenden von Wirkprinzipien von Informatiksystemen und damit verbunden die Abschätzung und Bewertung der Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen.
16) Die menschliche und maschinelle Interaktion mit Computersystemen und die Wechselwirkungen zwischen Computersystemen, Individuum und Gesellschaft sind ebenfalls Bestandteil des Unterrichts.
17) Der Unterricht beinhaltet die Modellierung und Konstruktion von informatischen Sachzusammenhängen und fachlichen Inhalten ebenso, wie die Erstellung und Bewertung von informatischen Modellen und die Darstellung und Verarbeitung von Informationen in Form von Daten.
18) Im Unterricht werden sowohl für die Schule didaktisch reduzierte als auch reale Informatiksysteme aus der Wissenschafts-, Berufs- und Lebenswelt eingesetzt.
19) Der Unterricht ist anschaulich sowie gegenwarts- und zukunftsorientiert und gewinnt dadurch für die Schüler:innen an Bedeutsamkeit.
20) Der Unterricht ist handlungsorientiert, d.h. projekt- und produktorientiert angelegt.

2.4 Grundsätze der Leistungsbewertung, -rückmeldung und Lernerfolgsüberprüfung (Präsenz-/Distanzunterricht)

Auf der Grundlage von §13 - §16 der APO-GOSt sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Informatik für die gymnasiale Oberstufe hat die Fachkonferenz des St. Ursula Gymnasiums Brühl die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen, welches das bestehende und natürlich auch im Fach Informatik geltende allgemeine Leistungskonzept fachspezifisch erweitern.
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.

Hinweis: Die gesetzlichen Vorgaben zur Leistungsüberprüfung (§ 29 SchulG i. V. m. den in den Kernlehrplänen bzw. Lehrplänen verankerten Kompetenzerwartungen) und zur Leistungsbewertung (§ 48 SchulG i. V. m. den jeweiligen Ausbildungs- und Prüfungsordnungen) **gelten auch für die im Distanzunterricht erbrachten Leistungen.**

2.4.1 Beurteilungsbereich Klassenarbeiten (IF 5/6)

Im Informatik-Unterricht in Klasse 5 und 6 ist derzeit nicht vorgesehen, dass Klassenarbeiten geschrieben werden. Selbstverständlich sind schriftliche Lernleistungsüberprüfungen möglich, insofern sie rechtzeitig angekündigt werden und einen angemessenen Umfang aufweisen.

2.4.2 Beurteilungsbereich Klassenarbeiten (WP 9/10)

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:

Anzahl und Dauer der Klausuren im Wahlpflichtbereich (9/10)				
Stufe	1. **Hj.**		2. **Hj.**	
	Anzahl	Dauer (in Minuten)	Anzahl	Dauer (in Minuten)
9	2	45	2	45
10	2	45	2	45

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 Schüler:innen 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 Schüler:innen 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
Punkte-anteil	0% - 24%	25% - 49%	50% - 63%	64% - 78%	79% - 91%	92% - 100%

2.4.3 Beurteilungsbereich Klausuren (EF-Q2)

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 Klausuren benutzt. Die Aufgabentypen, sowie die Anforderungsbereiche I-III sind entsprechend den Vorgaben in Kapitel 3 des Kernlehrplans zu beachten.
Die vereinbarten Klausurzeiten sind verbindlich. Pausenzeiten während einer Klausur müssen in die Klausurzeit mit eingerechnet werden.

Anzahl und Dauer der Klausuren in der Einführungsphase				
	1. Hj.		**2. Hj.**	
	Anzahl	Dauer (in Minuten)	Anzahl	Dauer (in Minuten)
	1	90	2	90

Die Fachkonferenz legt für das Fach Informatik gemäß VV14.2.1. APO-GOSt folgende Dauer der Klausuren in der Qualifikationsphase fest:

Anzahl und Dauer der Klausuren in der Qualifikationsphase								
	1. Hj.		**2. Hj.**		**3. Hj.**		**4. Hj.**	
	Anzahl	Dauer (in Minuten)	Anzahl	Dauer (in Minuten)	Anzahl	Dauer (in Minuten)	Anzahl	Dauer (in Minuten)
LK	2	135	2	135	2	225	1	270
GK	2	90	2	90	2	135	1	225

Hinweise:

- LK Informatik könnte aktuell nur in Zusammenarbeit mit einer anderen Schule angeboten werden (Stand: November 2022)

Kriterien

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klausuren erfolgt über ein Raster mit Hilfspunkten, welche dem zur Arbeit gehörenden Erwartungshorizont zugeordnet sind.

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.

Die nachfolgende Tabelle ordnet prozentuale Punktbereiche den einzelnen Noten zu wie dies im Zentralabitur gefordert wird. Natürlich müssen schriftliche Leistungen nicht zwingend mit 100 Punkten bewertet werden, bei abweichenden Gesamtpunktzahlen gelten die Punktbereiche dennoch und sollen entsprechend den veränderten Punkten angepasst werden. Besonderheiten einer Klausurstellung werden von der Lehrkraft sinngemäß angepasst.

Punkte	**Note**	**Punktebereich**
15	1+	95% - 100%
14	1	90% - 94%
13	1-	85% - 89%
12	2+	80% - 84%
11	2	75% - 79%
10	2-	70% - 74%
9	3+	65% - 69%
8	3	60% - 64%
7	3-	55% - 59%
6	4+	50% - 54%
5	4	45% - 49%
4	4-	39% - 44%
3	5+	33% - 38%
2	5	27% - 32%
1	5-	20% - 26%
0	6	0% - 19%

Klausuren in der Sekundarstufe II finden im Rahmen des Präsenzunterrichts statt. Sie können auch auf Inhalten des Distanzunterrichts aufbauen. Auch Schüler:innen mit Corona-relevanten Vorerkrankungen sind verpflichtet, an den schriftlichen Leistungsüberprüfungen unter Wahrung der Hygienevorkehrungen teilzunehmen.

2.4.2 Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit

Den Schüler:innen werden die Kriterien zum Beurteilungsbereich „sonstige Mitarbeit“ zu Beginn des Schuljahres genannt, wie sie nachfolgend aufgeführt sind.

Verbindliche Absprachen der Fachkonferenz

- Die Durchführung von Kurzprojekten oder größeren Projekten (Erstellung, Dokumentation und Präsentation eines anwendungsbezogenen Softwareproduktes) in Einzel- oder Kleingruppen ist in allen Jahrgangsstufen wünschenswert und soll gemäß den zeitlichen Rahmenbedingungen wenn möglich mehrfach durchgeführt werden. Die dazugehörigen Leistungen werden in die Note für die Sonstige Mitarbeit einbezogen.

Leistungsaspekte

<u>Zu den Bestandteilen der „Sonstigen Leistungen im Unterricht“ (sowohl in Präsenz, als auch Distanz) zählen u. a.:</u>

- Zusammenfassungen zur Vor- und Nachbereitung des Unterrichts
- mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von fachlichen Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken, Modellen oder Diagrammen;
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, unter korrekter Verwendung der Fachsprache
- Implementierung, Test und Anwendung von Informatiksystemen
- Selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Projektarbeiten und praktischen Aufgabenstellungen
- Verhalten bei der Umsetzung praktischer Arbeiten, Grad der Selbstständigkeit; Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit bei der Durchführung
- Beiträge zur gemeinsamen Partner-/Gruppenarbeit und die Mitarbeit in solchen Arbeitsphasen
- Lernerfolgsüberprüfung durch kurze schriftliche Übungen (Dauer: etwa 20 Minuten, Umfang: Stoff der letzten 4-6 Stunden/1-2 Wochen)
- Präsentation von Arbeitsergebnissen (analog und digital, sowohl mündlich, als auch schriftlich) – siehe u. a. nachfolgende Punkte:
- Erstellen von Produkten: Untersuchungen, Präsentationen, Protokolle, (Lern)Plakate, Modelle, Dokumentationen/Arbeitsmappen/Arbeitstagebücher zu Aufgaben oder Projektarbeiten, Homepages, Blogs, (Erklär-)Videos, Audiofiles/Podcasts
- Erstellen und Vortragen eines Referates
- Führung eines Heftes, Lerntagebuchs oder Portfolios (es wird die Vollständigkeit, sachliche Richtigkeit, Ordnung und Struktur sowie die Lesbarkeit berücksichtigt)
- Bearbeitung von schriftlichen Aufgaben im Unterricht (z B. durch Arbeitsblätter oder digitale Aufgabenformate auf Moodle)

Kriterien

Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die mündlichen als auch für die schriftlichen Formen der sonstigen Mitarbeit und beziehen sich sowohl auf Präsenz-, als auch Distanzunterricht und etwaige Mischformen.

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 Einhaltung gesetzter Fristen
- 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

- das selbstständige Finden von Themen,
- die Dokumentation des Arbeitsprozesses,
- den Grad der Selbstständigkeit,
- die Reflexion des eigenen Handelns,
- die Aufnahme von Beratung durch die Lehrkraft / Kooperation mit der Lehrkraft,
- die Qualität des entwickelten Produktes.

Bei digitalem Arbeiten wird zusätzlich Wert auf

- die (ggf. begründete) Wahl eines geeigneten digitalen Mediums,
- die sachgemäße, korrekte und zielführende Benutzung der Software und Hardware und
- das Beachten allgemeiner Kriterien im jeweiligen Bereich (z. B. für eine gelungene Präsentation) gelegt.

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Grundsätze der Leistungsbewertung werden zu Beginn eines jeden Halbjahres den Schüler:innen transparent gemacht. Leistungsrückmeldungen können erfolgen

- nach einer mündlichen Überprüfung (sowohl analog, als auch digital),
- bei Rückgabe von schriftlichen Leistungsüberprüfungen (dazu zählen auch digitale Abgaben von Aufgaben, beispielsweise auf Moodle),
- nach Abschluss eines Projektes (sowohl analog, als auch digital),
- nach einem Vortrag oder einer Präsentation (auch im Rahmen einer Video- und/oder Audiokonferenz),
- bei auffälligen Leistungsveränderungen (sowohl analog, als auch digital festgestellt),
- auf Anfrage,
- als Quartalsfeedback und
- bei Sprechtagen (für Eltern oder Schüler:innen).

Die Leistungsrückmeldung kann (sowohl im Präsenz-, als auch im Distanzunterricht),

- durch ein Gespräch mit der Schüler*in,
- durch einen Feedbackbogen,
- durch die schriftliche Begründung einer Note
- durch eine Rückmeldung auf Moodle 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.

2.5 Lehr- und Lernmittel

Schulbücher:
Stufe 5/6 – C.C.Buchner Verlag: Informatik 5/6 (ISBN: 978-3-661-38041-4)
Stufe EF – Schöningh Verlag: Informatik 1 (ISBN: 978-3-14-037126-1)
Stufe Q1/Q2 – Schöningh Verlag: Informatik 2 (ISBN: 978-3-14-037127-8)

Zusätzlich: Lehrpläne, Materialien und online verfügbare Dokumente, die in der Linksammlung in Kapitel 4 Qualitätssicherung und Evaluation aufgeführt sind.

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

3.1 Fachübergreifende Zusammenarbeit

Im Informatikunterricht werden Kompetenzen anhand informatischer Inhalte in verschiedenen Anwendungskontexten erworben, in denen Schüler:innen 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, bieten sich hier übergreifende Projekte oder Veranstaltungen mit anderen Fachbereichen an (z.B. Geschichte, Sozialwissenschaften, …).

Weitere fachübergreifende Anbindungen bestehen beispielsweise beim Thema Dualzahlen (erstmals in Klasse 5 Mathematik) oder beim fakultativen Thema Computergrafik, bei der 4x4 Matrizen (Anbindung im Mathematikunterricht der Q1/Q2 GK und LK) zur Speicherung von Bilddaten benutzt werden. Ebenso ist die Geschichte der Informatik eng verknüpft mit besonderen Personen, die im letzten Jahrhundert gelebt haben oder jetzt noch leben und natürlich auch mit der historischen Geschichte des letzten Jahrhunderts (Thema Verschlüsselung: Die Enigma im zweiten Weltkrieg). Zudem wird das Inhaltsfeld Informatik, Mensch und Gesellschaft in verschiedenen Unterrichtsreihen aufgegriffen, welches Anbindungen an beispielsweise Politik oder Sozialwissenschaften bietet, wenn es beispielsweise um den digitalen Fußabdruck (WP IF Unterrichtsvorhaben UV 9.III) oder digitale Helfer in Alltag und Arbeitswelt geht (WP IF UV 9.V).

3.2 Vorbereitung auf die Erstellung der Facharbeit

Möglichst schon im zweiten Halbjahr der Einführungsphase, spätestens jedoch im ersten Halbjahr des ersten Jahres der Qualifikationsphase werden im Unterricht an geeigneten Stellen Hinweise zur Erstellung von Facharbeiten gegeben. Das betrifft u. a. Themenvorschläge, Hinweise zu den Anforderungen und zur Bewertung. Es wird vereinbart, dass nur Facharbeiten vergeben werden, die mit der eigenständigen Entwicklung eines Softwareproduktes verbunden sind, die theoretische Aspekte der Informatik vertieft untersuchen und adäquat aufbereitet darstellen und erläutern oder die den Schwerpunkt auf dem Inhaltsfeld Informatik, Mensch und Gesellschaft legen. Sowohl bei theoretischen, als auch im Inhaltsfeld Informatik, Mensch und Gesellschaft angesiedelten Literaturarbeiten wird eine gehobene fachliche Tiefe und Auseinandersetzung mit den fachlichen Inhalten gefordert.
Insgesamt wird bei allen Facharbeiten eine eigenständige Literaturrecherche gefordert, welche passend zur Facharbeit sein muss und bei theoretischen Arbeiten wesentlich umfassender ausfallen kann.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Durch Diskussion der Aufgabenstellung von Klassenarbeiten und Klausuren in Fachdienstbesprechungen und Erörterungen der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht. Gestützt wird dies durch einen konstruktiven Austausch über durchgeführte Unterrichtsvorhaben. Im Rahmen der Fachkonferenzen im Fach Informatik werden im laufenden Prozess Überarbeitungen des schulinternen Curriculums vorgenommen, um erkannten ungünstigen Entscheidungen schnellstmöglich entgegenwirken zu können.

Die nachfolgende Linksammlung bietet den unterrichtenden Kolleg:innen (und mit Einschränkung den Schüler:innen) Anreize und Hinweise auf Materialien sowie auf fachliche Vorgaben und wird laufend aktualisiert:

Programmieren lernen:

https://bwinf.de/programmierenlernen/ (Übersicht über Lernangebote)

Stufe 5/6:

https://studio.code.org/courses (blockbasierte Programmierung - Stufe 5/6)

https://education.lego.com/de-de/start (blockbasierte Roboter-Programmierung mit Lego Spike)

Stufe 9/10 (WP):

https://education.lego.com/de-de/start (Roboter-Programmierung mit Lego Spike in Python)

https://cscircles.cemc.uwaterloo.ca/de/ (Python-Programmierung)

https://inf-schule.de/ (elektronisches Schulbuch für Informatik - auch über Programmierung hinausgehende Inhalte)

https://www.lernsoftware-filius.de/Herunterladen (Simulation von Netzwerken)

Stufe EF-Q2:

Java:	http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html
Greenfoot:	https://www.greenfoot.org/door
	https://www.inf-schule.de/programmierung/oopjava/anhang/greenfoot
BlueJ (SUM):	https://www.bluej.org/
	http://www.mg-werl.de/sum/

Thema Datenbanken/SQL (Q2):	http://sqlzoo.net
	http://dbup2date.uni-bayreuth.de/bundesliga.html
	http://www.datenbanken-verstehen.de/sql-tutorial/

Kernlehrpläne Fach Informatik in NRW und weitere Materialien:

Stufe 5/6:

https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-i/gymnasium-aufsteigend-ab-2019-20/gymnasium.html

Wahlpflichtbereich 9/10:

https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-i/gymnasium-aufsteigend-ab-2019-20/gymnasium.html

Gymnasiale Oberstufe:

https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/informatik/informatik-klp/index.html

https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/informatik/hinweise-und-beispiele/hinweise-und-beispiele.html

Schulministerium NRW (Abitur im Fach Informatik):
https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentralabitur-gost/faecher/fach.php?fach=15

Werkzeuge zum digitalen Arbeiten (Liste wird fortlaufend ausgebaut):

Digitales Whiteboard zum Sammeln von Beiträgen:

https://www.oncoo.de/