

Gymnasium Horkesgath

Schulinterner Lehrplan
für die Sekundarstufe I

Version: 1.9 Stand: 20.03.2026

Inhaltsverzeichnis

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	1
1.1. Das Fach Informatik am Gymnasium Horkesgath	1
1.2. Verfügbare Ressourcen.....	2
1.3. Funktionsinhaber innerhalb der Fachschaft	2
1.4. Aufgaben, Ziele und Selbstverständnis des Faches.....	2
2. Entscheidungen zum Unterricht.....	4
2.1. Unterrichtsvorhaben.....	4
2.1.1. Klasse 5	5
2.1.2. Klasse 6	9
2.1.3. Klasse 9 (WP II).....	13
2.1.4. Klasse 10 (WP II).....	17
2.2. Grundsätze der Leistungsbewertung und –rückmeldung.....	22
2.2.1. Beurteilungsbereich Kursarbeiten	23
2.2.2. Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit	24
3. Qualitätssicherung und Evaluation.....	27
3.1. Übersicht über regelmäßige Beiträge zur Qualitätssicherung	27
4. Quellennachweise	28
5. Anhang	29
5.1. Medienkompetenzrahmen	29

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1. Das Fach Informatik am Gymnasium Horkesgath

Das Gymnasium Horkesgath ist eines von acht öffentlichen Gymnasien der Stadt Krefeld. Es liegt im Kempener Feld umgeben von Feldern, Grünanlagen, Wohnquartieren und Sportanlagen. Die Schülerschaft ist heterogen, was den sozialen und ethnischen Hintergrund betrifft; es gibt viele Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund. Das Gymnasium Horkesgath ist in der Sekundarstufe I dreizügig und wird als Ganztagsgymnasium geführt.

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Informatik in besonderer Weise verpflichtet:

So gibt es am Gymnasium Horkesgath ein MINT-Profil, das Jungen und Mädchen mit Stärken in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik fördert und zusätzliche Angebote ermöglicht. Dazu zählen vielfältige Arbeitsgemeinschaften, Projekttage, Exkursionen und Wettbewerbe. Mit unseren Informatik-Klassen und Kursen nehmen wir regelmäßig und erfolgreich an dem Wettbewerb „Informatik Biber“ teil. Darüber hinaus werben wir kontinuierlich für die außerschulischen Angebote, die uns als MINT-EC-Schule zur Verfügung stehen. Diese werden auch regelmäßig in unserem MINT-Newsletter veröffentlicht.

Informatik wird am Gymnasium Horkesgath in der Erprobungsstufe in den Klassen 5 und 6 einstündig und im Wahlpflichtbereich der Klassen 9 und 10 als selbstständiges Fach im Umfang von drei Schulstunden pro Woche unterrichtet.

Im Sinne der informationstechnischen Grundbildung (ITG) erhalten Schülerinnen und Schüler der Erprobungsstufe in der Klasse 5 eine Einführung in den Umgang mit dem Computer. Im Wahlpflichtbereich (WPfII) werden den Schülerinnen und Schülern der Klasse 9 auch Grundlagen der Informationsverarbeitung und -beschaffung vermittelt, die ihnen auch in anderen Fächern nutzdienlich sein können. Hierzu gehören der kompetente Umgang mit modernen Medien und Anwendungsprogrammen, die kritische Informationsbeschaffung über das Internet sowie die Aufbereitung und Präsentation von Informationen.

In die Einführungsphase der Sekundarstufe II wurden in den letzten Jahren regelmäßig etwa 5 – 10 Schülerinnen und Schüler der Informatik neu aufgenommen, überwiegend aus der im Schulzentrum gelegenen Realschule, aber auch aus den Realschulen umliegender Städte wie beispielsweise Tönisvorst, Willich oder Kempen.

Das Fach Informatik ist in der Regel in der Einführungsphase mit zwei Grundkursen, in der Qualifikationsphase je Jahrgangsstufe mit einem Grundkurs vertreten. Leistungskurse wurden bisher nicht angeboten. Der Unterricht findet im 45-Minuten-Takt statt, die Kursblockung sieht grundsätzlich für Grundkurse eine Doppelstunde und eine Einzelstunde vor.

Regelmäßig werden Schülerinnen und Schüler in der Qualifikationsphase erfolgreich auf die mündliche sowie schriftliche Abiturprüfung vorbereitet.

Gegenwärtig besteht die Fachgruppe Informatik aus zwei Kollegen, einem mit Qualifikation für die Sekundarstufe I und einem mit SekI/II-Lehrbefähigung.

Der Unterricht der Sekundarstufe II wird mit Hilfe der Programmiersprache Java durchgeführt. Durch projektartiges Vorgehen, offene Aufgaben und Möglichkeiten, Problemlösungen zu verfeinern oder zu optimieren, entspricht der Informatikunterricht der Oberstufe in besonderem Maße den Erziehungszielen, Leistungsbereitschaft zu fördern, ohne zu überfordern.

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

1.2. Verfügbare Ressourcen

Die Fachgruppe Informatik besitzt zwei Fachräume, die allerdings gelegentlich als Medienräume von allen anderen Fachschaften mitgenutzt werden.

Im Raum 208 stehen neben dem Lehrerrechner 15 vernetzte Bildschirmarbeitsplätze zur Verfügung. Der Raum 084 beherbergt neben dem Lehrerrechner 12 solcher Arbeitsplätze für Schülerinnen und Schüler. In beiden Räumen sind digitale Tafeln installiert. In Raum 208 kann zudem auf eine Dokumentenkamera sowie eine kleine Fachbibliothek zugegriffen werden, in der auch Unterrichtswerke der Sek. I und II in Kursgröße verfügbar sind.

Seit dem Schuljahr 2022/23 stehen zudem allen Schülerinnen und Schülern unserer Schule Tablets (iPads) für die persönliche Nutzung zur Verfügung.

Die Administration der Rechner und der Tablets liegt in den Händen des Krefelder Rechenzentrums (KRZN), über deren Software kleinere Wartungsarbeiten auch direkt vor Ort von der Fachgruppe durchgeführt werden können. Nach Vorgabe des Rechenzentrums wird das Betriebssystem Windows 10 und 11 eingesetzt.

1.3. Funktionsinhaber innerhalb der Fachschaft

Fachvorsitzender: Dr. Thomas Pilz

Vertreter: Falko Rütten

Ansprechpartner Sekundarstufe I: Falko Rütten

Ansprechpartner Sekundarstufe II: Dr. Thomas Pilz

First-Level-Support Hard-/Software: Björn Wagner

First-Level-Support iPads: Sebastian Wendel, Stefan Krämer

Rechneradministration: Krefelder Rechenzentrum (KRZN)

1.4. Aufgaben, Ziele und Selbstverständnis des Faches

Die digitale Datenverarbeitung ist aus dem modernen Leben nicht mehr wegzudenken. Kaum ein berufliches Feld wird nicht durch zahlreiche digitale Mittel unterstützt, deren Komplexität fortschreitend zunimmt und immer weniger durchschaut wird.

Obwohl alle Schulfächer Medienkompetenz fördern, fühlt sich die Informatik seit jeher in besonderer Weise dieser Aufgabe verpflichtet. Im Zentrum stehen hier die modernen Informations- und Kommunikationssysteme unserer Gesellschaft, deren wesentliche Eigenschaften als

- automatische Verarbeitung von Daten
- Vernetzung
- Interaktion mit menschlichen Benutzern
- bezeichnet werden können (vgl. Hubwieser 2003, S. 43).

Schon in der Sekundarstufe I soll vermittelt werden, dass sich die Informatik weder als „Programmierungskurs“ noch als Hilfswissenschaft zur Medienerziehung betrachtet. Stattdessen rückt bei der „Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen“ trotz des Zusatzes der insbesondere „automatischen Verarbeitung mit Hilfe von Digitalrechnern“ (Claus 1991) der Computer oftmals in den Hintergrund und eröffnet eine Sicht auf moderne Problemlösestrategien und Medienkompetenzen, die über die automatische Datenverarbeitung hinausgehen.

Die thematischen Ausgangspunkte in der Sekundarstufe I haben nach Möglichkeit konkrete lebensweltliche Bezüge. Eine wesentliche Zielsetzung für die Schülerinnen und Schüler besteht dabei im „selbstständige[n] informatische[n] Problemlösen (KLP 9/10, S.7) In diesem Sinne soll in der Sekundarstufe I auch auf die Anforderungen der gymnasialen Oberstufe vorbereitet werden.

2. Entscheidungen zum Unterricht

2.1. Unterrichtsvorhaben

Die im Folgenden dargestellten Unterrichtsvorhaben richten sich für die Erprobungsstufe nach den Vorgaben des Kernlehrplans Informatik für die Klassen 5 und 6 der Sekundarstufe I (KLP 5/6).

Die Unterrichtsvorhaben in den Jahrgangsstufen 9 und 10 richten sich nach dem Kernlehrplan für das Wahlpflichtfach Informatik, der zum 01.08.2023 in Kraft getreten ist. In den folgenden Darstellungen – in Form von Übersichtsrastern – werden sämtliche der im KLP aufgeführten übergeordneten und konkretisierten Kompetenzerwartungen zugeordnet und unter Nennung von Inhaltsfeld und Kompetenzbereich ausgewiesen.

Die Raster dienen dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und Schwerpunkten zu verschaffen. Jede Lehrkraft ist verpflichtet, Lerngelegenheiten für ihre Lerngruppe so anzulegen, dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von den Schülerinnen und Schülern erworben werden können.

Um Spielraum für Vertiefungen, individuelle Förderung, besondere Schülerinteressen oder aktuelle Themen zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Die Rubrik „Verfügbarkeit folgender Kenntnisse“ hält fachschaftsinterne Verabredungen darüber fest, welche Mindestkenntnisse nach Abschluss einer Sequenz vorausgesetzt werden. Dieses Vorgehen soll u.a. bei der Planung späterer Unterrichtsvorhaben helfen.

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben soll zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Kurswechslern und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft haben. Bei der konkreten Umsetzung der Unterrichtsvorhaben sollen pädagogische Freiheiten gewährt sein. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden. Dies ist auch durch entsprechende Kommunikation innerhalb der Fachschaft zu gewährleisten.

2.1.1. Klasse 5

Unterrichtsvorhaben 5.1: Einführung in die Nutzung (vernetzter) Informatiksysteme an unserer Schule

Regeln für die Nutzung der Computerräume und Informatiksysteme, Umgang mit Tastatur/Maus, An-/Abmeldevorgänge, Umgang mit Passwörtern, sichere Passwörter, grundlegende Routinen (Starten von Programmen, Speichern, Öffnen und Verwalten von Dateien), Erarbeitung einer sinnvollen Verzeichnisstruktur, EVA-Prinzip

Verfügbarkeit folgender Kenntnisse:

Definition von Informatiksystem, sichere Bedienung von Tastatur und Maus, Fähigkeit zur Anmeldung an Informatiksystemen, Öffnen/Bearbeiten/Abgeben von digitalem Unterrichtsmaterial, Kopieren von Dateien auf mindestens zwei Wegen: Zwei-Fenster-Technik und Copy&Paste

Zeitbedarf: ca. 5 Stunden (Wochen)

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten (A),
- äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen (A),
- kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme (KK)
- begründen die Auswahl eines Informatiksystems (A)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- benennen Beispiele für (vernetzte) Informatiksysteme aus ihrer Erfahrungswelt (DI),
- benennen Grundkomponenten von (vernetzten) Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI) (MKR 1.1),
- beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI),
- vergleichen Möglichkeiten der Datenverwaltung hinsichtlich ihrer spezifischen Charakteristika (u. a. Speicherort, Kapazität, Aspekte der Datensicherheit) (A) (MKR 1.3),
- setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein (MI) (MKR 1.1),
- erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung (A),
- setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK),
- beschreiben anhand von ausgewählten Beispielen die Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten (DI),
- erläutern anhand von Beispielen aus ihrer Lebenswelt Nutzen und Risiken beim Umgang mit eigenen und fremden Daten auch im Hinblick auf Speicherorte (A)
- beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A) (MKR 1.4)

Inhaltsfelder: Information und Daten; Informatiksysteme; Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte: Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen, Anwendung von Informatiksystemen, Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt

Querschnittsthemen

Verbraucherbildung:

sicherer Umgang mit Daten in der digitalen Gesellschaft

Unterrichtsvorhaben 5.2: Vom Algorithmus zum Programm

genaue Beschreibung von Handlungsanweisungen, Algorithmus-Begriff, strukturierte Formulierung (z.B.: Pseudo-Code), graphische Darstellungsformen von Algorithmen lesen und verstehen (z.B.: Flussdiagramm, Programmablaufplan, Struktogramm); Implementieren von Algorithmen z.B. in TurtleCoder: kreative Programmieraufgaben (z.B.: n-Ecke, Sterne, Spiralen, Mäander, Treppen, ...) mit zunehmender Komplexität; sukzessive Einführung von Kontrollstrukturen und Konzepten – von Anweisungen über Sequenzen zu Verzweigungen, Schleifen, Funktionen; Modularisierung

Verfügbarkeit folgender Kenntnisse:

Zählschleifen, Variablen, (Unter-)Programme schreiben und ausführen, Funktionen mit Parametern; Programme sinnvoll benennen, speichern und wieder auffinden (Cloud, Dateisystem), Definition: Algorithmus (in vereinfachter Form)

Zeitbedarf: ca. 14 Stunden (Wochen)

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten (MI),
- implementieren informatische Modelle unter Verwendung algorithmische Grundstrukturen (MI),
- überprüfen Modelle und Implementierungen (MI),
- stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar (DI),
- interpretieren informatische Darstellungen (DI),
- strukturieren gemeinsam eine Lösung für ein informatisches Problem (KK)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- formulieren zu Abläufen aus dem Alltag eindeutige Handlungsvorschriften (DI) (MKR 6.3),
- überführen Handlungsvorschriften in einen Programmablaufplan (PAP) oder ein Struktogramm (MI) (MKR 6.3),
- 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 6.3),
- implementieren Algorithmen unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI) (MKR 6.3),
- überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI) (MKR 6.3),
- ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis
- bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität (A)
- erstellen ein Glossar zum Fachvokabular der Algorithmenentwicklung

Inhaltsfelder: Algorithmen

Inhaltliche Schwerpunkte: Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte, Implementation von Algorithmen

Querschnittsthemen

Verbraucherbildung:

Befehlsverarbeitung digitaler Geräte

Besondere Bezüge zur Arbeitswelt:

Einblicke in den Berufsalltag von Programmierer/innen, z.B.: Pair-Programming

Strukturierung von Arbeitsabläufen

Unterrichtsvorhaben 5.3: Daten – Rohstoff der Informatik

Daten vs. Information, Informatik-Begriff, Daten und Codierungen im Alltag (u.a. ISBN, Eiercode, EAN, Nummernschild, QR-Code, Morse-Code, Braille-Schrift, Flaggen), binäres Zählen, Stellenwertsysteme, Umwandeln von Dezimal- in Binärzahlen (Tabelle, Algorithmus), Magische Tafeln (Zaubertrick), binäre Codierung von Zeichen/Text (ASCII-Code), binäre Codierung von Bitmap-Grafiken, Codierung von Farben, Speichergrößen/Einheiten

Verfügbarkeit folgender Kenntnisse:

Zusammenhang Daten - Information; Binärsystem

Zeitbedarf: ca. 12 Stunden (Wochen)

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),
- interpretieren informatische Darstellungen (DI),
- erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht (KK),
- kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme (KK)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern den Datenbegriff anhand von Beispielen aus ihrer Erfahrungswelt (A) (MKR 6.1),
- erläutern den Zusammenhang und die Bedeutung von Information und Daten (A) (MKR 6.1),
- 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) (MKR 6.1),
- codieren und decodieren Daten unter Verwendung des Binärsystems (MI),
- interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI),
- erläutern Einheiten von Datenmengen (A / KK) (MKR 6.1),
- vergleichen Datenmengen hinsichtlich ihrer Größe mithilfe anschaulicher Beispiele aus ihrer Lebenswelt (DI) (MKR 6.1)
- **nutzen die Ipad's mit Teams zur Aufgabenverwaltung**

Inhaltsfelder: Information und Daten, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte: Daten und ihre Codierung, Informationsgehalt von Daten

Querschnittsthemen

Verbraucherbildung:

Verständnis informatischer Größenangaben, z.B. Speichergrößen (Bit, Byte) und QR-Codes und Bar-codes

2.1.2. Klasse 6

Unterrichtsvorhaben 6.1: Kryptologie

Kryptologie – Definition und Bedeutung, Unterschied zu Kodierung, Steganographie: z.B.: Geheimschrift, Räubersprache (Kalle Blomquist), Bild in Bild; Transpositionsverfahren: Skytale, Schablone, Gartenzaun, Pflügen; Substitution: Caesar, ROT13, Schlüsselwort-Caesar, Freimaurer; Kryptoanalyse, Sicherheit von Verschlüsselungen beurteilen

Verfügbarkeit folgender Kenntnisse:

Fachbegriffe: Klartext, Klartextalphabet, Geheimtext, Geheimtextalphabet, Chiffre, (de-)chiffrieren, Schlüssel, (monoalphabetische) Substitution, Transposition, Steganografie; Methode: Häufigkeitsanalyse, Brute-Force-Methode

Zeitbedarf: ca. 8 Stunden (Wochen)

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar (DI),
- interpretieren informatische Darstellungen (DI),
- erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht (KK),
- kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme (KK)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),
- stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar (DI),
- interpretieren informatische Darstellungen. erläutern ein einfaches Transpositionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (DI),
- vergleichen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (DI) (MKR 1.4)
- **erstellen ein Glossar zum Fachvokabular der Kryptologie**

Inhaltsfelder: Information und Daten, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte: Verschlüsselungsverfahren

Querschnittsthemen

Besondere Bezüge zur Arbeitswelt:

Sicherer Umgang mit Firmen- und Kundendaten

Verbraucherbildung:

Beurteilung der Sicherheit von Kommunikationsmedien (z.B. WhatsApp)

Unterrichtsvorhaben 6.2: Spiele – selbst programmiert

Einführung in die Programmierumgebung Scratch: Bühne, Figuren, Kostüme, Klänge; kleinere Programmieraufgaben mit zunehmender Komplexität, z.B.: Buchstaben animieren, eine digitale Postkarte gestalten, Nutzereingaben verarbeiten, einen Dialog / eine kurze Szene animieren; Nachrichten senden; Figuren steuern (Tastatur, Maus) - verschiedene Konzepte; Bewegungen durch Manipulation von x-/y-Attributen erzeugen; Koordinatensystem; Vergleichsoperatoren, Kollisionen zwischen zwei Objekten erkennen, Leben/Score als Variable abbilden; Timer implementieren; kleinere Spiele, z.B.: Autorennen, Fangspiel; Jump-and-Run-Spiele; Snake (vereinfachte Version); Projekt: Erstellen eigener Spiele

Verfügbarkeit folgender Kenntnisse:

Anweisungen, Wiederholungsschleifen, bedingte Wiederholungen, Verzweigungen, Umgang mit Variablen; Grundlagen der Objektorientierung, Parallelisierung (und ihre Grenzen)

Zeitbedarf: ca. 9 Stunden (Wochen)

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- implementieren informatische Modelle unter Verwendung algorithmische Grundstrukturen (MI),
- überprüfen Modelle und Implementierungen (MI) (MKR 6.3),
- interpretieren informatische Darstellungen (DI),
- strukturieren gemeinsam eine Lösung für ein informatisches Problem (KK) (MKR 6.2)
- dokumentieren gemeinsam ihren Arbeitsprozess und ihre Ergebnisse auch mithilfe digitaler Werkzeuge (KK) (MKR 1.2, MKR 1.3),
- setzen bei der Bearbeitung einer informatischen Problemstellung geeignete digitale Werkzeuge zum kollaborativen Arbeiten ein (KK) (MKR 1.4)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife (MI),
- implementieren Algorithmen unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI),
- überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI),
- ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis

Inhaltsfelder: Information und Daten, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte: Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte, Implementation von Algorithmen

Querschnittsthemen

Besondere Bezüge zur Arbeitswelt:
Berufsbild Spiele-Entwickler/in

Unterrichtsvorhaben 6.3: Automaten in meinem Alltag, Automaten simulieren

Funktionsweise, Eigenschaften, Beschreibung von Automaten – Eingaben, Ausgaben, Zustände, Zustandsübergänge, Übergangsdiagramme

Beispiele aus der Lebenswelt der SuS, z.B.: Ticketautomat, Mixer, Spielautomat, Kaugummiautomat, Parkuhr. Erarbeitung und Simulation weiterer Beispiele: Bubble-o-mat, Fahrradrücklicht, Toaster, Musikbox, Nasch-o-mat, Fahrstuhl (<https://inf-schule.de/K.3.4>, <https://inf-schule.de/K.3.9>)

Einführung in eine weitere Programmierumgebung: z.B. OpenRoberta, Mikrocontroller: Calliope, ggf. als Simulation; Umgang mit Sensoren und Aktoren; Kommunikation: Senden und Empfangen von Nachrichten

Verfügbarkeit folgender Kenntnisse:

Eingaben, Ausgaben, Zustände, Zustandsübergänge, Übergangsdiagramme

Zeitbedarf: ca. 8 Stunden (Wochen)

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen (A) (MKR 6.1),
- erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten (MI),
- überprüfen Modelle und Implementierungen (MI)
- beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),
- stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar (DI) (MKR 6.1),
- interpretieren informatische Darstellungen (DI),
- erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht (KK),
- setzen bei der Bearbeitung einer informatischen Problemstellung geeignete digitale Werkzeuge zum kollaborativen Arbeiten ein (KK) (MKR 1.2, MKR 6.3)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern die Funktionsweise eines Automaten aus ihrer Lebenswelt (A) (MKR 6.1),
- stellen Abläufe in Automaten graphisch dar (DI),

Inhaltsfelder: Automaten und künstliche Intelligenz, Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte: Aufbau und Wirkungsweise einfacher Automaten

Querschnittsthemen

Besondere Bezüge zur Arbeitswelt:
Steuerungs- und Regeltechnik

Unterrichtsvorhaben 6.4: Informatik – Möglichkeiten und Grenzen

Informatiksysteme in alltäglichen Lebensbereichen (Haushalt, Freizeit, Öffentlichkeit, Arbeitswelt und Schule), Chancen und Risiken im Umgang mit Informatiksystemen, praktische und prinzipielle Grenzen, Funktionsweise maschinellen Lernens, Mensch vs. Maschine (vgl. Lehrbuch, Kapitel 6)

Umgang mit KI-generierten Bildern (<https://www.zebis.ch/unterrichtsmaterial/ki-generierte-bilder-erkennen-und-erstellen>)

Beispiele für maschinelles Lernen: Bilderkennung – Quick! Draw! (<https://www.schule.at/tools-apps/tools-fuer-die-ferien-spiele-und-raetsel/quick-draw>, <https://inf-schule.de/K.3.5>); KI mit Scratch

- Make me happy (appcamps / fobizz)

KI-Grundlagen - Maschinelles Lernen (appcamps / fobizz)

Entscheidungsbäume: Klassifizierung gesunder Lebensmittel (<https://inf-schule.de/K.3.6>)

Verfügbarkeit folgender Kenntnisse:

Fachbegriffe: künstliche Intelligenz (KI), maschinelles Lernen, Training, Modell

Zeitbedarf: ca. 6 Stunden (Wochen)

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A),
- begründen die Auswahl eines Informatiksystems (A),
- bewerten ein Ergebnis einer informatischen Modellierung (A),
- beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),
- erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht (KK)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- benennen Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus ihrer Lebenswelt (A),
- stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes enaktiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar (DI) (MKR 6.1),
- beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK) (MKR 6.1),
- beschreiben anhand von ausgewählten Beispielen die Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten (DI) (MKR 6.1)

Inhaltsfelder: Automaten und künstliche Intelligenz; Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte: Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt, Maschinelles Lernen mit Entscheidungsbäumen, Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen

Querschnittsthemen

Besondere Bezüge zur Arbeitswelt:

Einsatz von Informatiksystemen und KI - Chancen und Risiken

2.1.3. Klasse 9 (WP II)

Unterrichtsvorhaben 9.1: Vernetzte Daten und ihre Verwendung in Informatiksystemen

Sequenz 9.1.1: Netzwerke

z.B. Entstehung, Aufbau und Funktionsweise des Internets bzw. von Netzwerken, Simulation mit Filius

Verfügbarkeit folgender Kenntnisse:

Netzwerktopologien (Stern, Ring) und Komponenten (Router, Switch), IP-Adresse, Mac-Adresse, DNS

Zeitbedarf: ca. 15 Stunden (5 Wochen), **Überprüfungsform:** Klassenarbeit

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren und beschreiben informatische Sachverhalte (A) (MKR 6.1),
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- erläutern adressatengerecht informatische Sachverhalte (KK),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK),

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Prozesses (DI),
- bewerten verschiedene Lizenzmodelle im Hinblick auf Weiterentwicklung und Nutzung digitaler Produkte (A)

Inhaltsfelder: Information und Daten; Informatiksysteme; Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte: Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen, Anwendung von Informatiksystemen, Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt

Unterrichtsvorhaben 9.1: Vernetzte Daten und ihre Verwendung in Informatiksystemen

Sequenz 9.1.2: Hypertexte und Webseiten

Entwicklung und Bearbeitung von Dokumenten in einer Dokumentenbeschreibungssprache (HTML, Markdown), Formatieren und Gestalten von Hypertexten (CSS)

projektartiges Arbeiten an einer (gemeinsamen) Webseite

Verfügbarkeit folgender Kenntnisse:

Grundgerüst HTML, Links, Trennung von Form und Inhalt, Box-Prinzip

Besonderheiten:

Die gemeinsame Arbeit an Projekten mittels koordinierender Gruppen und Techniken zur Informationsbeschaffung bereiten die SuS auf die Herausforderungen der Arbeitswelt vor.

Zeitbedarf: ca. 18 Stunden (6 Wochen), **Überprüfungsform:** Klassen- oder Projektarbeit

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),
- erläutern adressatengerecht informatische Sachverhalte (KK),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK),
- kooperieren im Rahmen des projektorientierten Arbeitens (KK) (MKR 3.1)
- planen die Dokumentation und Präsentation ihrer Vorgehensweise und Arbeitsergebnisse eigenständig (KK).

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI),
- analysieren Quelltexte auf syntaktische Korrektheit (A/MI),
- erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache und in einer Programmiersprache (MI),
- wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung an (MI), (MKR 1.3)

Inhaltsfelder: Information und Daten; Automaten und formale Sprachen; Informatiksysteme; Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte: Daten und ihre Codierung, Erstellung und Analyse von Quelltexten, Anwendung von Informatiksystemen, Datenschutz und Datensicherheit

Unterrichtsvorhaben 9.1: Vernetzte Daten und ihre Verwendung in Informatiksystemen

Sequenz 9.1.3: Suchmaschinen und Algorithmen

z.B. Aufbau und Funktionsweise von Suchmaschinen, Pagerank-Algorithmus, Suchmaschinenoptimierung, Simulation (z.B. mit Soekia)

Verfügbarkeit folgender Kenntnisse: Boolesche Algebra, Suchstrategien

Zeitbedarf: ca. 12 Stunden (4 Wochen), **Überprüfungsform:** Klassen- oder Projektarbeit

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren und beschreiben informatische Sachverhalte (A),
- bewerten mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A) (MKR 6.4)
- analysieren Modelle und Implementierungen (MI),
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI) (MKR 6.3)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen bei der Lösung gleichartiger Probleme (MI),

- beurteilen die Problemangemessenheit verwendeter Algorithmen (MI) (MKR 6.2).

Inhaltsfelder: Algorithmen

Inhaltliche Schwerpunkte: Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte

Unterrichtsvorhaben 9.2: Einfluss von Informatiksystemen und Informationen auf die Gesellschaft

Sequenz 9.2.1: Funktionsweise und Auswirkungen von künstlicher Intelligenz

Maschinelles Lernen; Unterschiede: überwachtes / unüberwachtes Lernen, verstärkendes Lernen; neuronale Netze; Einfluss von Trainingsdaten (beim überwachten Lernen); Auswirkungen generativer KI-Modelle (ggf. Simulation mit SoekiaGPT)

Gallenbacher (5. Auflage), <https://c-opitz.de/ki/>,
[https:// computingeducation.de/proj-snaip-B/](https://computingeducation.de/proj-snaip-B/)
<https://www.prodabi.de/mensch-maschine-spiel/>
<https://www.stefanseegerer.de/schlag-das-krokodil/>
<https://mathothek.de/katalog/bauernschach-beispiel-eines-lernenden-computers/>
<https://www.youtube.com/watch?v=sw7UAZNgg8>

Zeitbedarf: ca. 24 Stunden (8 Wochen), **Überprüfungsform:** Klassenarbeit

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren und beschreiben informatische Sachverhalte (A),
- bewerten mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A),
- entwickeln Handlungsstrategien für informatische Fragestellungen (A)
- analysieren Modelle und Implementierungen (MI),
- interpretieren Ergebnisse von Implementierungen (DI),
- erläutern adressatengerecht informatische Sachverhalte (KK),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz zum überwachten, unüberwachten und bestärkenden Lernen (KK),
- beschreiben die grundlegende Funktionsweise maschinellen Lernens (überwacht, unüberwacht, bestärkend) in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK),
- ordnen begründet die Methoden des maschinellen Lernens (überwachtes Lernen, unüberwachtes, bestärkendes Lernen) verschiedenen Anwendungsbeispielen zu (A),
- analysieren den Einfluss von Trainingsdaten auf die Ergebnisse eines Verfahrens maschinellen Lernens. (A).
- identifizieren für (vernetzte) Informatiksysteme kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens- und Berufswelt (A) (MKR 6.1, 6.4),
- diskutieren Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen an ausgewählten Beispielen aus der Berufswelt (A/KK) (MKR 6.4)
- erstellen ein Glossar zum Fachvokabular der künstlichen Intelligenz.

Inhaltsfelder: Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen, Informatik, Mensch und Gesellschaft, Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte: überwachtes Lernen, unüberwachtes Lernen, bestärkendes Lernen

Unterrichtsvorhaben 9.2: Einfluss von Informatiksystemen und Informationen auf die Gesellschaft

Sequenz 9.2.3: Datensicherheit und Kryptographie

z.B. Passwörter, Viren und Trojaner, Hacker und Cracker, Inhaltsdaten vs. Metadaten, Umgang mit eigenen Daten in sozialen Medien; Substitutionsverfahren, polyalphabetische Substitutionsverfahren (v.a. Vigenère); CrypTool, Spioncamp, historische Chiffriersysteme (inf-schule.de)

Verfügbarkeit folgender Kenntnisse: Tracking-Techniken und Gegenmaßnahmen, Funktionsweise von Angriffstechniken (Brute-Force, Phishing) und Gegenmaßnahmen, Meta-Daten

Zeitbedarf: ca. 15 Stunden (5 Wochen), **Überprüfungsform:** Klassenarbeit

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- bewerten informatische Sachverhalte kriteriengeleitet, (A),
- entwickeln Handlungsstrategien für informatische Fragestellungen (A),
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI).

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- verwenden Substitutionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (MI),
- beurteilen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (A) (MKR 1.4),
- erläutern die Prinzipien der Datensicherheit (Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit) und berücksichtigen diese beim Umgang mit Daten (A) (MKR 1.4),
- entwickeln kriteriengeleitet Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten (A)

Inhaltsfelder: Information und Daten; Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte: Verschlüsselungsverfahren; Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten; Datenschutz und Datensicherheit

2.1.4. Klasse 10 (WP II)

Unterrichtsvorhaben 10.1: Steuerungssysteme und Softwareentwicklung

Sequenz 10.1.1: Automation und Steuerung: Zustandsbasierte Modellierung

z.B. ElRob, Tuarek-Challenge, Zustandsautomaten mit Kara

Verfügbarkeit folgender Kenntnisse:

Zustand, Zustandsübergang, Zustandstabelle, Sensoren, Boolesche Algebra

Zeitbedarf: ca. 18 Stunden (6 Wochen), **Überprüfungsform:** Klassenarbeit

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI)
- implementieren informatische Modelle (MI),
- beurteilen Modelle und Implementierungen hinsichtlich der Lösung einer Problemstellung (MI),
- veranschaulichen informatische Sachverhalte (DI)
- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI)
- erläutern adressatengerecht informatische Sachverhalte (KK),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK),

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren die Funktionsweise eines Automaten mit Hilfe eines Zustandsübergangsdiagramms (DI) (MKR 6.3),
- entwickeln einen Automaten für eine konkrete Problemstellung (MI) (MKR 6.3)

Inhaltsfelder: Automaten und formale Sprachen; Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte: Aufbau und Wirkungsweise von Automaten

Unterrichtsvorhaben 10.1: Steuerungssysteme und Softwareentwicklung

Sequenz 10.1.2: Automation und Steuerung: Imperative Programmierung

z.B. Programmierung bzw. Skripting mit Python, Javascript, PHP oder Scratch, Dokumentation, Lasten-/Pflichtenheft

(Java oder Javakara sollen nicht unterrichtet werden, da Gegenstand der Sek II. Es sollen möglichst gleiche Voraussetzungen für alle Schülerinnen und Schüler mit neu einsetzendem Fach Informatik in der Sek II geschaffen werden)

Verfügbarkeit folgender Kenntnisse:

Schleifen (Zählschleife, bedingte Wiederholung), bedingte Verzweigung, Variablen anlegen, abfragen, manipulieren, Datentypen (Integer, Boolean, String)

Besonderheiten:

Softwareentwicklung gehört zum Kerngeschäft der IT-Branche. Methoden zur Qualitätssicherung der Entwicklung effizienter und wirtschaftlicher Steuerungssysteme sind daher stets präsent. Aus diesem Grund beschäftigen sich die SuS intensiv mit den Lebenszyklen von Software und Methoden des Anforderungsmanagements (z.B. Stakeholderanalyse). Die erworbenen Kenntnisse werden in einem Softwareprojekt angewendet.

Zeitbedarf: ca. 21 Stunden (7 Wochen), **Überprüfungsform:** Klassenarbeit, ggf. Programmierprojekt

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- bewerten informatische Sachverhalte kriteriengeleitet (A),
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- analysieren Modelle und Implementierungen (MI),
- entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),
- implementieren informatische Modelle (MI),
- beurteilen Modelle und Implementierungen hinsichtlich der Lösung einer Problemstellung (MI),
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI),
- identifizieren informatische Sachverhalte in komplexen Anwendungsbereichen (DI),
- veranschaulichen informatische Sachverhalte (DI),
- interpretieren Ergebnisse von Implementierungen (DI),
- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK).

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- verarbeiten Daten mit einer Programmiersprache unter Berücksichtigung logischer und arithmetischer Operationen (MI),
- wählen geeignete Datentypen im Kontext eines Anwendungsbeispiels aus (MI),
- interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI),
- überprüfen algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung, Eindeutigkeit, Terminierung) in Handlungsvorschriften (A) (MKR 6.1),
- stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (DI) (MKR 6.3),
- entwerfen und implementieren Algorithmen unter Verwendung von Variablen verschiedener Typen und unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI) (MKR 6.1, 6.2, 6.3),
- kommentieren, modifizieren und ergänzen Quelltexte von Programmen nach Vorgaben (MI), (MKR 6.3)
- erläutern die Möglichkeit der Werteübergabe mithilfe von Parametern (MI) (MKR 6.1),
- überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen bei der Lösung gleichartiger Probleme (MI) (MKR 6.2, 6.4),
- beurteilen die Problemangemessenheit verwendeter Algorithmen (MI) (MKR 6.4),
- erläutern die Begriffe Syntax und Semantik einer Programmiersprache an Beispielen (KK),
- analysieren Quelltexte auf syntaktische Korrektheit (A/MI) (MKR 6.3),
- erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache und in einer Programmiersprache (MI) (MKR 6.3),
- wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung an (MI) (MKR 1.3)

Inhaltsfelder: Information und Daten; Algorithmen; Automaten und formale Sprachen; Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte: Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten, Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte, Variablen, Implementation von Algorithmen, Erstellung und Analyse von Quelltexten, Anwendung von Informatiksystemen

Unterrichtsvorhaben 10.2: Rechnerarchitektur und Datenverarbeitung

Sequenz 10.2.1 Digitale Repräsentation von Daten

z.B. Kodierung von Zahlen, Zeichen, Stellenwertsysteme, Bits und Bytes, Speichersysteme, Kodierung von Bildern (Pixel- vs. Vektorgrafiken); einfache Bitmap-Formate, Grundoperationen eines Grafikprogramms; Bildrechte, Lizenzen

Verfügbarkeit folgender Kenntnisse: binäre Zahldarstellung, binäre Addition, negative Zahlen, Bit, Byte, Funktionsweise eines Stellenwertsystems

Zeitbedarf: ca. 18 Stunden (6 Wochen), **Überprüfungsform:** Klassenarbeit

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI)
- veranschaulichen informatische Sachverhalte (DI)
- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),
- erläutern adressatengerecht informatische Sachverhalte (KK),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK),
- entwickeln kriteriengeleitet Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten (A) (MKR 1.3, 1.4, 4.4),

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben an ausgewählten Beispielen das Codierungsprinzip von Pixel- und Vektorgrafiken (KK),
- bewerten verschiedene Lizenzmodelle im Hinblick auf Weiterentwicklung und Nutzung digitaler Produkte (A)

Inhaltsfelder: Information und Daten

Inhaltliche Schwerpunkte: Informatiksysteme in der Lebens- und Berufswelt; Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten; Daten und ihre Codierung

Unterrichtsvorhaben 10.2: Rechnerarchitektur und Datenverarbeitung

Sequenz 10.2.2 Die universale Maschine

Grundelemente digitaler Schaltungen, binäre Logik, Schaltungen für Aufzüge, Taschenrechner oder Uhren, Schaltnetzoptimierung, Von-Neumann-Architektur

Verfügbarkeit folgender Kenntnisse:

EVA-Prinzip, UND/ODER/NICHT-Gatter

Zeitbedarf: ca. 21 Stunden (7 Wochen), **Überprüfungsform:** Klassenarbeit

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren und beschreiben informatische Sachverhalte (A)
- identifizieren informatische Sachverhalte in komplexen Anwendungsbereichen (DI),
- veranschaulichen informatische Sachverhalte (DI),
- interpretieren Ergebnisse von Implementierungen (DI),
- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),
- entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),
- implementieren informatische Modelle (MI),
- beurteilen Modelle und Implementierungen hinsichtlich der Lösung einer Problemstellung (MI),
- erläutern adressatengerecht informatische Sachverhalte (KK),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- identifizieren für (vernetzte) Informatiksysteme kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens- und Berufswelt (A),
- erstellen und simulieren logische Schaltungen mithilfe digitaler Werkzeuge (MI),
- bewerten eine logische Schaltung hinsichtlich ihrer Funktionalität (A),
- wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung an (MI).
- **erstellen ein Glossar zum Fachvokabular der digitale Schaltungen.**

Inhaltsfelder: Informatiksysteme; Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte: Anwendung von Informatiksystemen; logische Schaltungen

2.2. Grundsätze der Leistungsbewertung und –rückmeldung

Die folgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung basieren auf den Vorgaben, die im Schulgesetz NRW (§ 48), in der APO S I (§ 6), im aktuellen Kernlehrplan für die Klassen 5/6 (KLP 5/6) sowie im aktuellen Kernlehrplan für das Wahlpflichtfach Informatik (KLP 9/10) ausgeführt werden. Sie dokumentieren zudem konkrete Absprachen der Fachgruppenmitglieder.

Überfachliche Grundsätze:

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

Fachliche Grundsätze:

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

2.2.1. Beurteilungsbereich Kursarbeiten

2.2.1.1. Klassen 5 und 6

Für den Informatikunterricht in der Erprobungsstufe sind keine schriftlichen Leistungsüberprüfungen vorgesehen. Die Beurteilung basiert auf den Leistungen im Bereich der sonstigen Mitarbeit.

2.2.1.2. Klassen 9 und 10

Es werden zwei Klassenarbeiten pro Halbjahr geschrieben. Die Arbeitszeit beträgt ein bis zwei Unterrichtsstunden.

Einmal im Schuljahr kann gemäß APO SI eine schriftliche Arbeit durch eine andere, in der Regel schriftliche, in Ausnahmefällen auch gleichwertige nicht schriftliche Leistungsüberprüfung ersetzt werden. Dies kann z.B. ein (Programmier-)Projekt sein.

2.2.1.3. Mögliche Überprüfungsformen

Die Aufgabenstellungen in Klassenarbeiten richten sich nach den Überprüfungsformen, die im dritten Kapitel des Kernlehrplans ausgeführt werden. Es kommen etwa folgende Arten von Aufgaben zum Einsatz:

- _ Darstellungs- und Dokumentationsaufgaben
- _ Modellierungs- und Implementationsaufgaben
- _ Begründungs- und Bewertungsaufgaben

Grundsätzlich können Klassenarbeiten (auch in Teilen) zur Bearbeitung an einem prozessorgesteuerten Gerät konzipiert werden (KLP 9/10, S. 21).

2.2.1.4. Kriterien für die Beurteilung schriftlicher Arbeiten

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klassenarbeiten erfolgt über ein Raster mit Hilfspunkten, die im Erwartungshorizont den einzelnen Kriterien zugeordnet sind.

Neben der fachlichen Korrektheit und der inhaltlichen Qualität ist auch die Darstellungsleistung in die Bewertung einzubeziehen (vgl. KLP 9/10, S.21)

Die Note „noch ausreichend“ (4-) soll bei Erreichen von 45 % der Hilfspunkte erteilt werden.

2.2.2. Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit

In die Bewertung der sonstigen Mitarbeit fließen folgende Aspekte ein, die den Schülerinnen und Schülern bekanntgegeben werden:

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Quantität und Kontinuität)
- Qualität der Beiträge (inhaltlich und methodisch)
- praktische Beiträge zum Unterricht (Produkte wie z. B. Dateien, Präsentationen, Ablaufpläne, Beiträge zu Projekten und Programmen)
- Sichere Verfügbarkeit informatischen Grundwissens (z. B. Aufbau von Algorithmen)
- Angemessener und zielführender Umgang mit Hard- und Software
- Angemessenes Verwenden der informatischen Fachsprache (z.B. Begriffe der objektorientierten Programmierung)
- Eingehen auf Beiträge und Argumentationen von Mitschülerinnen und -schülern, Unterstützung von Mitlernenden
- Umgang mit neuen Problemen, Beteiligung bei der Suche nach neuen Lösungswegen
- Selbstständigkeit im Umgang mit der Arbeit
- Umgang mit Arbeitsaufträgen (Hausaufgaben, Unterrichtsaufgaben...)
- Anstrengungsbereitschaft und Konzentration auf die Arbeit
- Beteiligung und Organisation während kooperativer Arbeitsphasen
- Darstellungsleistung bei Referaten oder Plakaten und beim Vortrag von Lösungswegen
- Ergebnisse schriftlicher Übungen
- Erstellen von Protokollen
- Anfertigen zusätzlicher Arbeiten, z. B. eigenständige Ausarbeitungen im Rahmen binnendifferenzierender Maßnahmen, Erstellung von Computerprogrammen

Im Fach Informatik ist in besonderem Maße darauf zu achten, dass die Schülerinnen und Schüler zu konstruktiven Beiträgen angeregt werden. Daher erfolgt die Bewertung der sonstigen Mitarbeit nicht defizitorientiert oder ausschließlich auf fachlich richtige Beiträge ausgerichtet. Vielmehr bezieht sie Fragehaltungen, begründete Vermutungen, sichtbare Bemühungen um Verständnis und Ansatzfragmente mit in die Bewertung ein.

Im Folgenden werden Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen jeweils für eine gute bzw. eine ausreichende Leistung dargestellt. Dabei ist jeweils die Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers zu berücksichtigen, eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht.

	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler</i>	
Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen

	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen
	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen
	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft
	setzt Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben
Kooperation und Kommunikation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig, stört aber nicht
	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden
Produkte	erledigt sorgfältig und vollständig die Hausaufgaben	erledigt die Hausaufgaben weitgehend vollständig, aber teilweise oberflächlich
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig
	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist Verständnislücken auf
	erreicht bei schriftlichen Übungen circa 75% der Punkte	erreicht bei schriftlichen Übungen circa 50% der Punkte

2.3. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Jeweils zum Ende eines Quartals gibt die Lehrkraft den Schülerinnen und Schülern eine Rückmeldung über die im Quartal erreichten Leistungen in Form von Quartalsnoten. Eine vorherige Selbsteinschätzung durch die Schülerinnen und Schüler ist wünschenswert.

Eltern und Schüler werden an Elternsprechtagen und bei Bedarf nach persönlicher Terminvereinbarung im Sinne individueller Lern- und Förderempfehlungen beraten.

2.4. Grundsätze der fachmethodischen Arbeit

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

2.5. Lehr- und Lernmittel

Für die Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 5 und 6 wurde das Lehrwerk "starkeSeiten Informatik 5/6" (Klett) eingeführt.

Die Fachgruppe setzt darüber hinaus in der Sekundarstufe I vielfältige Tools ein, die die Umsetzung der verschiedenen Unterrichtsvorhaben unterstützen. Diese sind nach Möglichkeit frei verfügbar, kostenlos und plattformunabhängig (z.B. auch browserbasierte Anwendungen), sodass sie auch von den Schülerinnen und Schülern außerhalb des Unterrichts genutzt werden können.

Es werden u.a. folgende Software-Anwendungen eingesetzt:

- Codepen (<https://codepen.io>) – Online-Quelltext-Editor für HTML/CSS mit komfortablen Funktionen (z.B. Syntax-Highlighting, Code-Completion, Live-Vorschau, Hilfe-Funktion, ...)
- GIMP (<https://www.gimp.org>) – Bildbearbeitungsprogramm
- LibreOffice (<https://de.libreoffice.org>) – kostenlose Office-Suite
- Scratch (<https://scratch.mit.edu>) – grafische Programmierumgebung
- Kara (<https://www.swisseduc.ch/informatik/karatojava/kara/>) – Programmieren mit endlichen Automaten; auch Varianten, wie z.B. JavaKara und GreenfootKara
- Robot Karol (<https://www.mebis.bayern.de/infoportal/empfehlung/robot-karol/>) –
- LogiSim (<http://www.cburch.com/logisim/de/>) – ein grafisches Werkzeug zum Entwurf und zur Simulation digitaler Schaltungen
- Johnny (https://dev.inf-schule.de/content/12_rechner/4_johnny/johnny3/) – ein Open-Source-Simulator eines einfachen von-Neumann-Rechners – hier browserbasiert
- Filius (<https://www.lernsoftware-filius.de/>) – ein Netzwerksimulationsprogramm erheblichen Leistungsumfangs
- Programmierumgebungen für Logo: TurtleCoder (<https://www.code-your-life.org/turtlecoder>), xlogo (<http://www.ethz.ch/xlogo>), TigerJython (<http://jython.tobiaskohn.ch>)
- Programmierumgebung für Calliope: NEPO / OpenRoberta (<https://lab.open-roberta.org>)
- Elektronisches Informatik-Schulbuch: <https://inf-schule.de/>, <https://inf-schule.de/kids> - Lernstrecken mit interaktiven Elementen und Übungen; breite Themenauswahl
- Jugendwettbewerb Informatik, Trainingsumgebung: <https://jwinf.de/contest/training>
- Jugendwettbewerb Informatik, Arbeitsheft Algorithmen: <https://jwinf.de/contest/training/224>

- ANTON - Lern-Plattform für die Schule, individuelle Wiederholung von Inhalten aus Klasse 5/6;
<https://anton.app/de/>
- App Camps/Fobizz: Lernmodule zu verschiedenen Themen, Videos von Menschen in IT-Berufen:
<https://app.fobizz.com/partners/36-appcamps>

(Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da regelmäßig neue Angebote für den Informatikunterricht entwickelt werden.)

Ein Grundkonzept der didaktischen Arbeit am Bildschirmarbeitsplatz ist die gemeinsame Arbeit im Entwicklungsteam. Insbesondere das der agilen Softwareentwicklung entnommene Konzept des Pair Programming („Programmierung im Partnerteam“) bildet eine wesentliche Grundlage mit zahlreichen erwiesenen Vorteilen. Während ein Teampartner programmiert, überwacht der Partner die Entwicklungsarbeit. Beide Partner tauschen regelmäßig die Rollen.

3. Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend werden die Inhalte stetig überprüft, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Die Fachgruppe Informatik ist die kleinste Fachgruppe der Schule und stellt sich somit schon aus Gründen personeller Ressourcen einer besonderen Herausforderung im Kosten-Nutzen-Verhältnis der Qualitätssicherung. Daher wird besonderer Wert auf den effizienten Einsatz der Ressourcen gelegt.

3.1. Übersicht über regelmäßige Beiträge zur Qualitätssicherung

Was?	Wer?	Wann?
Regelmäßige Fortbildung	Mitglied der Fachgruppe	Informatikstammtisch Duisburg (halbjährlich), UR-Fortbildungsangebote Bezirksreg. Düsseldorf (mind. jährlich)
Implementationsveranstaltungen	Mitglied der Fachgruppe	Bei Bedarf
Überarbeitung/Aktualisierung des schulinternen Lehrplanes	Sek I: Herr Rütten Sek II: Herr Pilz	Einmal pro Schuljahr zur Fachkonferenz im Januar
Teambesprechungen	Gesamte Fachgruppe	Einmal pro Halbjahr

4. Quellennachweise

- Hubwieser, Peter: Didaktik der Informatik. Grundlagen, Konzepte, Beispiele. 3. überarb. Aufl. Springer. Berlin. 2007
- Claus, Volker und Schwill, Andreas: Schülerduden. Die Informatik. 2. neubearb. Aufl. Dudenverlag. Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich. 1991
- Kernlehrplan Informatik für die Sekundarstufe I - Klasse 5 und 6 in Nordrhein-Westfalen (KLP 5/6): https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/260/si_kl5u6_if_klp_2021_07_01.pdf [letzter Zugriff: 14.12.2023]
- Kernlehrplan Informatik für die Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen - Wahlpflichtfach Informatik (KLP 9/10): https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/342/g9_wpif_klp_2023_06_01.pdf [letzter Zugriff: 14.12.2023]
- Medienkompetenzrahmen NRW (MKR): https://medienkompetenzrahmen.nrw/fileadmin/pdf/LVR_ZMB_MKR_Rahmen_A4_2020_03_Final.pdf – siehe auch Anhang 5.1.
- Hilbig, André, Losch, Daniel, Malzahn, Tamara, Seifert, Christian und Sanna Streitberg: starkeSeiten 5/6 Informatik. 1. Auflage. Ernst Klett Verlag. Stuttgart 2021

5. Anhang

5.1. Medienkompetenzrahmen

 MEDIENKOMPETENZ RAHMEN NRW						 6. PROBLEMLÖSEN UND MODELLIEREN	
 1. BEDIENEN UND ANWENDEN		 3. KOMMUNIZIEREN UND KOOPERIEREN		 4. PRODUZIEREN UND PRÄSENTIEREN		 5. ANALYSIEREN UND REFLEKTIEREN	
1.1 Medienausstattung (Hardware) Medienausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen		3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse Kommunikations- und Kooperationsprozesse mit digitalen Werkzeugen zielgerichtet gestalten sowie mediale Produkte und Informationen teilen		4.1 Medienproduktion und Präsentation Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen		5.1 Medienanalyse Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren	
1.2 Digitale Werkzeuge Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen		3.2 Kommunikations- und Kooperationsregeln Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen, formulieren und einhalten		4.2 Gestaltungsmittel Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen		5.2 Meinungsbildung Die interessengeleitete Setzung und Verbreitung von Themen in Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen	
1.3 Datenorganisation Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen; Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren		3.3 Kommunikation und Kooperation in der Gesellschaft Kommunikations- und Kooperationsprozesse im Sinne einer aktiven Teilhabe an der Gesellschaft gestalten und reflektieren; ethische Grundsätze sowie kulturell-gesellschaftliche Normen beachten		4.3 Quelldokumentation Standards der Quellangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden		5.3 Identitätsbildung Chancen und Herausforderungen von Medien für die Realitätswahrnehmung erkennen und analysieren sowie für die eigene Identitätsbildung nutzen	
1.4 Datenschutz und Informationssicherheit Verantwortungsvoll mit persönlichem und fremden Daten umgehen; Datenschutz, Privatsphäre und Informationssicherheit beachten		3.4 Cybergewalt und -kriminalität Persönliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Risiken und Auswirkungen von Cybergewalt und -kriminalität erkennen sowie Ansprechpartner und Reaktionsmöglichkeiten kennen und nutzen		4.4 Rechtliche Grundlagen Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeits- (u.a. des Bildrechts), Urheber- und Nutzungsrechts (u.a. Lizenzen) überprüfen, bewerten und beachten		5.4 Selbstregulierte Mediennutzung Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortlich regulieren; andere bei ihrer Mediennutzung unterstützen	
2. INFORMIEREN UND RECHERCHIEREN 2.1 Informationsrecherche Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden		2.2 Informationsauswertung Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten		2.3 Informationsbewertung Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten		2.4 Informationskritik Unangemessene und gefährdende Medieninhalte erkennen und hinsichtlich rechtlicher Grundlagen sowie gesellschaftlicher Normen und Werte einschätzen; Jugend- und Verbraucherschutz kennen und Hilfs- und Unterstützungsstrukturen nutzen	
6.1 Prinzipien der digitalen Welt Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen		6.2 Algorithmen erkennen Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren		6.3 Modellieren und Programmieren Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen; diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen		6.4 Bedeutung von Algorithmen Einflüsse von Algorithmen und Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt beschreiben und reflektieren	

Gymnasium Horkesgath

Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe

Version 1.6 Stand 20.03.2027

Informatik

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
1.1	Das Fach Informatik am Gymnasium Horkesgath	3
1.2	Aufgaben, Ziele und Selbstverständnis des Faches	5
2	Entscheidungen zum Unterricht	6
2.1	Unterrichtsvorhaben	6
2.1.1	<i>Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben</i>	7
2.1.2	<i>Konkretisierung ausgewählter Unterrichtseinheiten</i>	18
2.2	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	21
2.3	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	25
2.4	Lehr- und Lernmittel	26
3	Qualitätssicherung und Evaluation	27
4	Quellennachweise	28

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1 Das Fach Informatik am Gymnasium Horkesgath

Das Gymnasium Horkesgath ist eines von acht öffentlichen Gymnasien der Stadt Krefeld. Es liegt im Kempener Feld umgeben von Feldern, Grünanlagen, Wohnquartieren und Sportanlagen. Die Schülerschaft ist heterogen, was den sozialen und ethnischen Hintergrund betrifft; es gibt viele Schüler mit Migrationshintergrund. Das Gymnasium Horkesgath ist in der Sekundarstufe I drei- bis vierzünftig und wird als Ganztagsgymnasium geführt.

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Informatik in besonderer Weise verpflichtet:

So gibt es am Gymnasium Horkesgath ein MINT-Profil, das Jungen und Mädchen mit Stärken in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik fördert und zusätzliche Angebote ermöglicht. Dazu zählen vielfältige Arbeitsgemeinschaften, Projekttag, Exkursionen und Wettbewerbe. Mit unseren Informatik-Klassen und Kursen nehmen wir regelmäßig und erfolgreich an dem Wettbewerb „Informatik Biber“ teil. Darüber hinaus werben wir kontinuierlich für die außerschulischen Angebote, die uns als MINT-EC-Schule zur Verfügung stehen. Diese werden auch regelmäßig in unserem MINT-Newsletter veröffentlicht.

Informatik wird am Gymnasium Horkesgath in der Erprobungsstufe in den Klassen 5 und 6 einstündig und im Wahlpflichtbereich der Klassen 9 und 10 als selbstständiges Fach im Umfang von drei Schulstunden pro Woche unterrichtet.

Im Sinne der informationstechnischen Grundbildung (ITG) erhalten Schülerinnen und Schüler der Erprobungsstufe in der Klasse 5 eine Einführung in den Umgang mit dem Computer. Im Wahlpflichtbereich (WPII) werden den Schülerinnen und Schülern der Klasse 9 zunächst Grundlagen der Informationsverarbeitung und -beschaffung vermittelt, die ihnen auch in anderen Fächern nutzdienlich sein können. Hierzu gehören der kompetente Umgang mit modernen Medien und Anwendungsprogrammen, die kritische Informationsbeschaffung über das Internet sowie die Aufbereitung und Präsentation von Informationen.

In die Einführungsphase der Sekundarstufe II wurden in den letzten Jahren regelmäßig etwa 5 – 10 Schülerinnen und Schüler der Informatik neu aufgenommen, überwiegend aus der im Schulzentrum gelegenen Realschule, aber auch aus den Realschulen umliegender Städte wie beispielsweise Tönisvorst, Willich oder Kempen.

Das Fach Informatik ist in der Regel von Einführungsphase bis Qualifikationsphase mit einem Grundkurs vertreten. Leistungskurse wurden bisher nicht angeboten. Der Unterricht findet im 45-Minuten-Takt statt, die Kursblockung sieht grundsätzlich für Grundkurse eine Doppelstunde und eine Einzelstunde vor.

Regelmäßig werden Schülerinnen und Schüler in der Qualifikationsphase erfolgreich auf die mündliche sowie schriftliche Abiturprüfung vorbereiten.

Gegenwärtig besteht die Fachgruppe Informatik aus zwei Kollegen, einem mit Qualifikation für die Sekundarstufe I und einem mit SekI/II-Lehrbefähigung.

Der Unterricht der Sekundarstufe II wird mit Hilfe der Programmiersprache Java durchgeführt. Durch projektartiges Vorgehen, offene Aufgaben und Möglichkeiten, Problemlösungen zu verfeinern oder zu optimieren, entspricht der Informatikunterricht der Oberstufe in besonderem Maße den Erziehungszielen, Leistungsbereitschaft zu fördern, ohne zu überfordern.

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

Verfügbare Ressourcen

Die Fachgruppe Informatik besitzt zwei Fachräume, die allerdings als Medienräume von allen anderen Fachschaften mitgenutzt werden.

Im Raum 208 stehen neben dem Lehrerrechner 15 vernetzte Bildschirmarbeitsplätze zur Verfügung. Der Raum 084 beherbergt neben dem Lehrerrechner 12 solcher Arbeitsplätze für Schülerinnen und Schüler. Beide Räume besitzen Smartboards. In Raum 208 kann zudem auf eine Dokumentenkamera sowie eine kleine Fachbibliothek zugegriffen werden, in der auch Unterrichtswerke der Sek. I und II in Kursgröße verfügbar sind.

Die Administration der Rechner liegt in den Händen des Krefelder Rechenzentrums (KRZN), über deren Software kleinere Wartungsarbeiten auch direkt vor Ort von der Fachgruppe durchgeführt werden können. Nach Vorgabe des Rechenzentrums wird das Betriebssystem Windows 10 eingesetzt.

Funktionsinhaber innerhalb und außerhalb der Fachgruppe

Fachvorsitzender: Dr. Thomas Pilz

Vertreter: Falko Rütten

Ansprechpartner Sekundarstufe I: Falko Rütten

Ansprechpartner Sekundarstufe II: Dr. Thomas Pilz

First-Level-Support Hard-/Software: Björn Wagner

Rechneradministration: Krefelder Rechenzentrum

1.2 Aufgaben, Ziele und Selbstverständnis des Faches

Die digitale Datenverarbeitung ist aus dem modernen Leben nicht mehr wegzudenken. Kaum ein berufliches Feld wird nicht durch zahlreiche digitale Mittel unterstützt, deren Komplexität fortschreitend zunimmt und immer weniger durchschaut wird.

Obwohl alle Schulfächer Medienkompetenz fördern, fühlt sich die Informatik seit jeher in besonderer Weise dieser Aufgabe verpflichtet. Im Zentrum stehen hier die modernen Informations- und Kommunikationssysteme unserer Gesellschaft, deren wesentliche Eigenschaften als

- automatische Verarbeitung von Daten
- Vernetzung
- Interaktion mit menschlichen Benutzern

bezeichnet werden können (vgl. Hubwieser 2003, S. 43).

Insbesondere für die gymnasiale Oberstufe ist dabei zu betonen, dass sich die Informatik weder als „Programmierungskurs“ noch als Hilfswissenschaft zur Medienerziehung betrachtet. Stattdessen rückt bei der „Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen“ trotz des Zusatzes der insbesondere „automatischen Verarbeitung mit Hilfe von Digitalrechnern“ (Claus 1991) der Computer oftmals in den Hintergrund und eröffnet eine Sicht auf moderne Problemlösestrategien und Medienkompetenzen, die weit über die automatische Datenverarbeitung hinausgehen. So werden „Prinzipien, Konzepte und Strategien zur Planung, Konstruktion, Beschreibung und Bewertung abstrakter Informatiksysteme thematisiert“ (Hubwieser 2003, S. 48).

Wie wohl kaum ein anderes Fach qualifiziert der Informatikunterricht für ein anschließendes Hochschulstudium, da die Kernlehrpläne sich zu einem Großteil an den Inhalten des Grundstudiums Informatik orientieren.

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, Lerngelegenheiten für ihre Lerngruppe so anzulegen, dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von den Schülerinnen und Schülern erworben werden können.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ (2.1.1) wird die Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Sie ist laut Beschluss der Fachkonferenz verbindlich für die Unterrichtsvorhaben I, II und III der Einführungsphase und für die Unterrichtsphasen der Qualifikationsphase.

Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Kompetenzen“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Kompetenzerwartungen ausgewiesen, in denen Schwerpunkte gesetzt werden sollen. Für die zahlreichen **konkretisierten Kompetenzerwartungen** sei jede Lehrkraft an den Kernlehrplan (S. 22ff.) verwiesen.

In einer zusätzlichen Zelle werden Ideen für mögliche Konkretisierungen präsentiert, die jedoch in der Verantwortlichkeit der Lehrkraft liegen. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, individuelle Förderung, besondere Schülerinteressen oder aktuelle Themen zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ soll zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Kurswechslern und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten. Bei der konkreten Umsetzung der Unterrichtsvorhaben sollen pädagogische Freiheiten gewährt sein. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden. Dies ist durch entsprechende Kommunikation innerhalb der Fachkonferenz zu gewährleisten.

Die Vorgaben zu Leistungsüberprüfungen sind schließlich dem Kapitel 2.2 zu entnehmen.

2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Einführungsphase (EF)

Einführungsphase	
<u>Unterrichtsvorhaben E-I</u> Thema: <i>Einführung in die Nutzung von Informatiksystemen und in grundlegende Begrifflichkeiten</i> Zentrale Kompetenzen: • Argumentieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren Inhaltsfelder: • Informatiksysteme: Dateisystem • Informatik, Mensch und Gesellschaft Inhaltliche Schwerpunkte: • Einsatz von Informatiksystemen • Funktionsweise einfacher Algorithmen im Alltag Zeitbedarf: 6 Stunden	<u>Unterrichtsvorhaben E-II</u> Thema: <i>Grundlagen der objektorientierten Analyse, Modellierung und Implementierung</i> Zentrale Kompetenzen: • Modellieren • Implementieren • Darstellen und Interpretieren Inhaltsfelder: • Daten und ihre Strukturierung • Formale Sprachen und Automaten • Informatiksysteme: Internet Inhaltliche Schwerpunkte: • Objekte und Klassen Zeitbedarf: 8 Stunden
Mögliche Konkretisierung: • <i>Algorithmen im Alltag (z.B. Anleitung für das Handy)</i> • <i>ELRob oder Tuarek-Challenge, Robotersteuerung</i>	Mögliche Konkretisierung: • <i>Grundlagen der Modellierung</i> • <i>Attribute und Fähigkeiten</i> • <i>Konzeption von Klassen und Objekten (in UML)</i>

Einführungsphase	
<u>Unterrichtsvorhaben E-III</u> Thema: <i>Grundlagen der objektorientierten Programmierung und algorithmischer Grundstrukturen in Java</i> Zentrale Kompetenzen: • Argumentieren • Modellieren • Implementieren Inhaltsfelder: • Algorithmen • Formale Sprachen und Automaten Inhaltliche Schwerpunkte: • Syntax und Semantik einer Programmiersprache • Analyse, Entwurf und Implementierung einfacher Algorithmen Zeitbedarf: 18 Stunden <i>Onlineaufgabe z.B. Entwurf eines Roverhangars</i> <i>Die Schülerinnen und Schüler legen ein Glossar zur objektorientierten Programmierung an.</i>	<u>Unterrichtsvorhaben E-IV</u> Thema: <i>Modellierung und Implementierung von Klassen- und Objektbeziehungen in Kurzprojekten</i> Zentrale Kompetenzen: • Modellieren • Implementieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren Inhaltsfelder: • Algorithmen • Informatiksysteme: Einzelrechner Inhaltliche Schwerpunkte: • Objekte und Klassen Zeitbedarf: 18 Stunden
Mögliche Konkretisierung: • Variablen und Parameter • Nutzer- und Entwicklersicht • einfache, bedingte und wiederholende Anweisungen	Mögliche Konkretisierung: • Konzeption, Planung und Durchführung einer Spielentwicklung (z.B. Tic-Tac-Toe) in Kleingruppen. • Fächerübergreif Mathematik: Aspekte der Spieltheorie Medien • Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen • Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden
Besondere Bezüge zur Arbeitswelt (KAOA): • (agile) Softwareentwicklung: Pair Programming	Besondere Bezüge zur Arbeitswelt (KAOA): • (agile) Softwareentwicklungsmodelle

	• Anforderungsmanagement (Requirements und Constraints) • Projekt-Dokumentation • Qualitätssicherung
--	--

Einführungsphase	
<u>Unterrichtsvorhaben E-V</u> Thema: <i>Such- und Sortieralgorithmen anhand kontextbezogener Beispiele</i> Zentrale Kompetenzen: • Argumentieren • Modellieren • Darstellen und Interpretieren Inhaltsfelder: • Algorithmen Inhaltliche Schwerpunkte: • Algorithmen zum Suchen und Sortieren • Analyse, Entwurf und Implementierung einfacher Algorithmen Zeitbedarf: 9 Stunden	<u>Unterrichtsvorhaben E-VI</u> Thema: <i>Geschichte der digitalen Datenverarbeitung und die Grundlagen des Datenschutzes</i> Zentrale Kompetenzen: • Argumentieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren Inhaltsfelder: • Informatik, Mensch und Gesellschaft • Informatiksysteme: Digitalisierung Inhaltliche Schwerpunkte: • Wirkungen der Automatisierung • Geschichte der automatischen Datenverarbeitung • Sicherheit • Digitalisierung Zeitbedarf: 15 Stunden
Mögliche Konkretisierung: • <i>Entwicklung naiver Sortierverfahren aus Alltagssituationen (bes. Sortieren durch Auswahl und durch Einfügen)</i> • <i>lineare und binäre Suche</i>	Mögliche Konkretisierung: • <i>Idee der Turingmaschine</i> • <i>Verschlüsselung mittels Enigma</i> • <i>Sichere Passwörter</i>
Medien • Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen	Medien • Verantwortungsvoll mit persönlichen und fremden Daten umgehen, Datenschutz, Privatsphäre und Informationssicherheit beachten • Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeits- (u. a. des Bildrechts), Urheber- und Nutzungsrechts (u. a. Lizenzen) überprüfen, bewerten und beachten
	Besondere Bezüge zur Arbeitswelt (KAOA): • Datensicherheit und Zugriffsschutz

Summe Einführungsphase: 74

Qualifikationsphase (Q1 und Q2) im Grundkurs

Qualifikationsphase 1	
<u>Unterrichtsvorhaben Q1-I</u> Thema: <i>Modellierung, Implementierung und Optimierung von Anwendungen mit dynamischen, linearen Datenstrukturen</i> Zentrale Kompetenzen: • Argumentieren • Modellieren • Darstellen und Interpretieren Inhaltsfelder: • Daten und ihre Strukturierung • Algorithmen • Formale Sprachen und Automaten Inhaltliche Schwerpunkte: • Objekte und Klassen • Analyse, Entwurf und Implementierung von Algorithmen • Syntax und Semantik einer Programmiersprache Zeitbedarf: 18 Stunden <i>Onlineaufgabe: Entwicklung einer eigenen Datenstruktur</i>	<u>Unterrichtsvorhaben Q1-II</u> Thema: <i>Such- und Sortierverfahren auf linearen Datenstrukturen und ihre Aufwandsanalyse</i> Zentrale Kompetenzen: • Argumentieren • Darstellen und Interpretieren Inhaltsfelder: • Daten und ihre Strukturierung • Algorithmen • Informatiksysteme Inhaltliche Schwerpunkte: • Analyse, Entwurf und Implementierung von Algorithmen • Algorithmen in ausgewählten informatischen Kontexten • Nutzung von Informatiksystemen Zeitbedarf: 16 Stunden
Mögliche Konkretisierung: • <i>Bedeutung abstrakter Datenstrukturen in der Informatik</i> • <i>Queue, Stack, List</i> • <i>Simulation einer Datenstruktur durch eine andere</i> • <i>Entwurf neuer Datenstrukturen</i> • <i>Nutzer- und Entwicklersicht</i>	Mögliche Konkretisierung: • <i>Vergleich naiver Sortierverfahren</i> • <i>Problemlösestrategien – Teile und Herrsche</i> • <i>Best, worst, average case (O-Notation)</i> Medien • Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen, diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen Besondere Bezüge zur Arbeitswelt (KAOA): • Effizienzanalyse • Trade-off • (Ziel-)Optimierung

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Problemlösestrategien• wirtschaftlich relevante Algorithmen |
|--|--|

Qualifikationsphase 1	
<u>Unterrichtsvorhaben Q1-III</u> Thema: <i>Informatische Lösungsstrategien: Rekursive Verfahrenswesen zu Problemlösung</i> Zentrale Kompetenzen: • Darstellen und Interpretieren Inhaltsfelder: • Informatik, Mensch und Gesellschaft • Algorithmen Inhaltliche Schwerpunkte: • Analyse, Entwurf und Implementierung von Algorithmen • Algorithmen in ausgewählten informatischen Kontexten • Wirkung der Automatisierung Zeitbedarf: 8 Stunden <i>Onlineaufgabe z.B. ULAM-Wettbewerb mit Implementation</i> <i>Die Schülerinnen und Schüler legen ein Glossar zu Fachbegriffen der Rekursion an.</i>	<u>Unterrichtsvorhaben Q1-IV</u> Thema: <i>Modellierung und Implementierung von Anwendungen mit dynamischen, nichtlinearen Datenstrukturen</i> Zentrale Kompetenzen: • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren Inhaltsfelder: • Daten und ihre Strukturierung • Formale Sprachen und Automaten Inhaltliche Schwerpunkte: • Objekte und Klassen • Syntax und Semantik einer Programmiersprache Zeitbedarf: 20 Stunden
Mögliche Konkretisierung: • <i>Typische Anwendung von Rekursion im Alltag (z.B. Bevölkerungszählung)</i> • <i>Wachsfunktion der Schafgarbe (Fibonacci)</i> • Fächerübergreif Kunst: Goldener Schnitt • Fächerübergreif Biologie: Wachstumsfunktionen, Rekursives Pflanzenwachstum • Fächerübergreif Mathematik: Fakultätsfunktion, Fibonaccifunktion	Mögliche Konkretisierung: • <i>Binärbäume und binäre Suchbäume</i> • <i>Operationen auf binären Bäumen</i> • <i>effiziente Datenspeicherung und Zugriffsoptimierung</i> • <i>Methoden zum Effizienzerhalt</i>
Medien • Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren • Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen, diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen	Medien • Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten • Einflüsse von Algorithmen und Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt beschreiben und reflektieren

Qualifikationsphase 1	
<u>Unterrichtsvorhaben Q1-V</u> Thema: <i>Datenschutz und naive Verschlüsselungsverfahren</i> Zentrale Kompetenzen: • Argumentieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren Inhaltsfelder: • Daten und ihre Strukturierung • Informatiksysteme • Informatik, Mensch und Gesellschaft Inhaltliche Schwerpunkte: • Analyse, Entwurf und Implementierung von Algorithmen • Nutzung von Informatiksystemen • Sicherheit • Wirkungen der Automatisierung • Grundprinzipien des Datenschutzes Zeitbedarf: 6 Stunden	
Mögliche Konkretisierung: • <i>Vertraulichkeit, Integrität, Authentizität</i> • <i>Geschichte der Kryptographie</i> • <i>Monoalphabetische Substitution</i> • Fächerübergreif Ethik	
Medien • Verantwortungsvoll mit persönlichen und fremden Daten umgehen, Datenschutz, Privatsphäre und Informationssicherheit beachten • Unangemessene und gefährdende Medieninhalte erkennen und hinsichtlich rechtlicher Grundlagen sowie gesellschaftlicher Normen und Werte einschätzen; Jugend- und Verbraucherschutz kennen und Hilfs- und Unterstützungsstrukturen nutzen • Persönliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Risiken und Auswirkungen von Cybergewalt und -kriminalität erkennen sowie Ansprechpartner und Reaktionsmöglichkeiten kennen und nutzen	

Qualifikationsphase 2	
<u>Unterrichtsvorhaben Q2-I</u> Thema: <i>Höhere Kryptographische Verfahren und Kryptanalyse</i> Zentrale Kompetenzen: • Argumentieren • Darstellen und Interpretieren Inhaltsfelder: • Informatiksysteme • Algorithmen Inhaltliche Schwerpunkte: • Sicherheit • Algorithmen in ausgewählten informatischen Kontexten Zeitbedarf: 10 Stunden <i>Onlineaufgabe: Entwurf und Pflege eines Glossars kryptologischer Fachtermini</i>	<u>Unterrichtsvorhaben Q2-II</u> Thema: <i>Endliche Automaten und formale Sprachen</i> Zentrale Kompetenzen: • Modellieren • Kommunizieren und Kooperieren Inhaltsfelder: • Formale Sprachen und Automaten Inhaltliche Schwerpunkte: • Endliche Automaten (deterministisch und nichtdeterministisch) • Grammatiken regulärer Sprachen • Möglichkeiten und Grenzen von Automaten und formalen Sprachen • Von-Neumann-Rechner • Grenzen der Automatisierung Zeitbedarf: 20 Stunden
Mögliche Konkretisierung: • <i>Polyalphabetische Substitution und Kasiski-Test/Friedman-Test</i> • <i>Falltürfunktionen zu Verschlüsselung und Schlüsselaustausch</i> • Fächerübergreif Mathematik: Bedeutung von Primzahlen, Faktorisierung, Potenzgesetze	Mögliche Konkretisierung: • <i>Der Automatenbegriff in Alltag und Informatik</i> • <i>endliche Automaten (Akzeptoren)</i> • <i>Automaten für Schnitt und Vereinigung von Sprachen</i> • <i>Entwicklung eigener Automaten</i> • <i>Kongruenz von Automaten und Grammatiken</i> • <i>Chomsky-Hierarchie</i> • <i>Grenzen endlicher Automaten</i> • Fächerübergreif Deutsch: Universalgrammatik/Nativismus • Fächerübergreif Mathematik: Notationsschemata, Mengenlehre
Medien • Verantwortungsvoll mit persönlichen und fremden Daten umgehen, Datenschutz, Privatsphäre und Informationssicherheit beachten • Kommunikations- und Kooperationsprozesse im Sinne einer aktiven Teilhabe an der Gesellschaft gestalten und reflektieren; ethische Grundsätze sowie kulturell-gesellschaftliche Normen beachten	

Besondere Bezüge zur Arbeitswelt (KAOA): • eBusiness, eCommerce • moderne Verfahren der Datensicherheit	Medien • Medienausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen • Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen
---	--

Qualifikationsphase 2	
<u>Unterrichtsvorhaben Q2-III</u> Thema: <i>Rechner und Rechnernetzwerke</i> Zentrale Kompetenzen: • Kommunizieren und Kooperieren Inhaltsfelder: • Informatiksysteme • Informatik, Mensch und Gesellschaft Inhaltliche Schwerpunkte: • Einzelrechner und Rechnernetzwerke Zeitbedarf: 8 Stunden	<u>Unterrichtsvorhaben Q2-IV</u> Thema: <i>Modellierung und Nutzung von relationalen Datenbanken in Anwendungskontexten</i> Zentrale Kompetenzen: • Modellieren • Implementieren Inhaltsfelder: • Daten und ihre Strukturierung • Algorithmen • Formale Sprachen und Automaten • Informatik, Mensch und Gesellschaft Inhaltliche Schwerpunkte: • Datenbanken • Algorithmen in ausgewählten informatischen Kontexten • Syntax und Semantik einer Programmiersprache • Sicherheit Zeitbedarf: 16 Stunden
Mögliche Konkretisierung: • <i>ISO/OSI-Schichtenmodell</i> • <i>Client-Server-Modell</i> • <i>3-Wege-Handshake</i>	Mögliche Konkretisierung: • <i>Selektion und Projektion in SQL</i> • <i>Aufbau von Datenbanksystemen</i> • <i>ER-Modell und Normalformen</i>
Medien • Kommunikations- und Kooperationsprozesse mit digitalen Werkzeugen zielgerichtet gestalten sowie mediale Produkte und Informationen teilen	Medien • Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten • Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortlich regulieren; andere bei ihrer Mediennutzung unterstützen
	Besondere Bezüge zur Arbeitswelt (KAOA): • Datenanalyse / Big Data • Gewinnprognosen
Summe Qualifikationsphase 2: 56 Stunden	

2.1.2 Konkretisierung ausgewählter Unterrichtseinheiten

Ein wesentliches Qualitätskriterium der Umsetzung dieses Curriculums stellt die Verbindung der Unterrichtseinheiten zu einem logisch aufeinander aufbauenden Ganzen dar. Für einen solchen „roten Faden“, der sich sowohl durch die einzelnen Einheiten als eben auch durch Jahrgangsstufen ziehen soll, ergeben sich mehrere Möglichkeiten. Eine dieser Möglichkeiten sei hier skizziert und anhand zweier exemplarischer Beispiele konkretisiert.

Zentrum der Unterrichtsarbeit in der Einführungsphase

Die Kurse der Einführungsphase bestechen durch die Heterogenität der Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Während manche bereits Erfahrungen im Wahlpflichtbereich gesammelt oder an AG-Angeboten im MINT-Bereich teilgenommen haben, treffen andere das erste Mal auf das Fach Informatik. Wieder andere kommen von anderen Schulen und Schulformen an das Gymnasium Horkesgath. 2024/25 werden auch Schülerinnen und Schüler die Einführungsphase betreten, die bereits am Modellvorhaben Informatik in der Unterstufe teilgenommen haben und somit die Heterogenität auf eine neue Ebene heben.

Das wesentliche Ziel der Einführungsphase, insbesondere des ersten Halbjahres, ist die Heranführung der Schülerinnen und Schüler an algorithmische Strukturen und deren Umsetzung in Java. Dadurch kann die Qualifikationsphase u.U. entlastet werden. Dazu lernen sie aufeinander aufbauend:

- Entwurf, Analyse und Notation von Modellen und ihren Eigenschaften
- Implementation von Modellen als Klassen in Java
- Klassen als Objektvorlagen und ihre Vererbung
- Objekte und Objektbeziehungen
- Aufbau und Struktur von Algorithmen im Pseudocode
- Implementation von Algorithmen in Java
- Grundlagen der Softwareentwicklung
- Softwareentwicklungsmethoden (insbes. agile Softwareentwicklung)
- Konkrete Algorithmen (Such- und Sortieralgorithmen) in Anwendungskontexten

Beispiel 1: Unterrichtsvorhaben E II (Objektorientierte Modellierung)

Leitfragen:

Was sind Modelle, woher kennen wir sie und welchen Nutzen besitzen sie?

Wie können Modelle entworfen und beurteilt werden?

Wie können Modelle im Computer abgebildet werden?

Sequenzierung:

1. Entwicklung eines Modellbegriffs unter Aktivierung von Vorwissen.
 - Placemat: Modelle im Alltag, Sammlung im Tafelcluster
 - Erarbeitung wesentlicher Modelleigenschaften
 - Repräsentationsaspekt
 - Idealisierungsaspekt
 - Pragmatischer Aspekt
2. Anwendung: Entwurf eines Fluchtplanes im Brandfall
 - Wettbewerb
 - Reflexion einzelner Umsetzungsaspekte bspw. Abbildung von Treppen, 2D vs. 3D
 - Vergleich mit Modelleigenschaften
3. Schritte der Modellbildung
 - Analyse
 - Umsetzungsideen
 - Implementation
 - Modellkritik
4. Vom Modell zur Klasse
 - Attribute und Eigenschaften
 - Datentypen und Wertebereiche
5. Von der Klasse zum Objekt
 - Klassen als Vorlagen zur Objektgenerierung
 - Anwendungsbeispiele

Übergang zum UV EIII (Implementation in Java)

Zentrum der Unterrichtsarbeit in der Qualifikationsphase

Die Unterrichtsinhalte der Qualifikationsphase schließen im Sinne eines Spiralcurriculums unmittelbar an die Inhalte der Einführungsphase an. Dies zeigt sich z.B. daran, dass in der Einführungsphase die Datenstruktur „Array“ im Kontext der Unterrichtseinheit zu Sortierverfahren als notwendiger Speicher für zu sortierende Elemente eingeführt wurde. Die Qualifikationsphase greift die Arbeit und Analyse unterschiedlicher Datenstrukturen unmittelbar auf. Die Schülerinnen und Schüler lernen aufeinander aufbauend:

- Algorithmen und Datenstrukturen zur Speicherung von Daten:

- Lineare Datenstrukturen kennenlernen, zielführend einsetzen und bezüglich ihrer Vor- und Nachteile beurteilen
- Diese Datenstrukturen im Kontext von Such- und Sortieralgorithmen einsetzen und bezüglich des unterschiedlichen Aufwands beurteilen
- Rekursivität linearer Datenstrukturen
- Rekursion als Problemlösestrategie auf verzweigten Strukturen
- Verzweigte Datenstrukturen

- Umgang mit Daten in der modernen Informationsgesellschaft

- Grundlagen der Datensicherheit und ihre Gewährleistung
- Automatische Verarbeitung, Überprüfung und Generierung von Eingabedaten
- Grenzen der Automatisierung
- Vernetzte Daten und Automatenkommunikation
- Aufbau, Analyse und Beurteilung großer Datensammlungen

Beispiel 2: Unterrichtsvorhaben Q1 III (Rekursion)

Leitfragen:

Wo finden sich rekursive Strukturen und Vorgänge im Alltag und wie sind sie aufgebaut?

Wie funktioniert Rekursion und wo liegen ihre Stärken und Schwächen?

Wie kann man Rekursion zur Problemlösung einsetzen?

Sequenzierung:

1. Rekursion in der Biologie:
 - Analyse des Wachstums der Sumpfschafgarbe
 - Aufdecken der Wachstumsvorschrift: Fibonacci-Zahlen
2. Vorgehensweise der Rekursion
 - Formulierung rekursiver Aufrufe
 - Formale Notation
 - Rekursionsschritt und Rekursionsanker, Übertragung in Echtweltbeispiele
 - Verzweigte- und endständige Rekursion (etwa Fibonacci vs. Fakultät)
3. Vor- und Nachteile der Rekursion
 - Darstellung in rekursiven Aufrufbäumen
 - Speicheraufwand
4. Rekursion und Iteration im Vergleich
 - Implementationsvergleich
 - Umwandlung rekursiver in iterative Algorithmen
5. Rekursive Strukturen und Vorgehensweisen
 - Türme von Hanoi
 - Lindenmayersysteme

Übergang zu UV Q1 IV: (Verzweigte Datenstrukturen)

2.2 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

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

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

Beurteilungsbereich Klausuren

Verbindliche Absprachen:

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

- **Einführungsphase:**
 - eine Klausur im ersten Halbjahr, zwei Klausuren im zweiten
 - Dauer der Klausuren: 2 Unterrichtsstunden (90 Minuten)
(Vgl. APO-GOST B § 14 (1) und VV 14.1)
- **Grundkurse Q 1:**
 - zwei Klausuren je Halbjahr
 - Dauer der Klausuren: 2 Unterrichtsstunden (90 Minuten)
(Vgl. APO-GOST B § 14 (2) und VV 14.12)
- **Grundkurse Q 2.1:**
 - Zwei Klausuren
 - Dauer der Klausuren: 3 Unterrichtsstunden (135 Minuten)
(Vgl. APO-GOST B § 14 (2) und VV 14.12)
- **Grundkurse Q 2.2:**
 - 1 Klausur unter Abiturbedingungen für Schülerinnen und Schüler, die Informatik als 3. Abiturfach gewählt haben.
 - Dauer der Klausur: 3 Zeitstunden (180 Minuten)
(Vgl. APO-GOST B § 14 (2) und VV 14.2.)
- **Facharbeit:** Gemäß Beschluss der Lehrerkonferenz wird die erste Klausur des zweiten Halbjahres der Q1 für diejenigen Schülerinnen und Schüler, die eine Facharbeit im Fach Informatik schreiben, durch diese ersetzt. (Vgl. APO-GOST B § 14 (3) und VV 14.3.)

Die Aufgabentypen, sowie die Anforderungsbereiche I-III sind entsprechend den Vorgaben in Kapitel 3 des Kernlehrplans zu beachten.

Kriterien

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klausuren erfolgt über ein Raster mit Hilfspunkten, die im Erwartungshorizont den einzelnen Kriterien 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 Note ausreichend (5 Punkte) soll bei Erreichen von 39 % der Hilfspunkte erteilt werden.

Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit

In die Bewertung der sonstigen Mitarbeit fließen folgende Aspekte ein, die den Schülerinnen und Schülern bekanntgegeben werden müssen:

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Quantität und Kontinuität)
- Qualität der Beiträge (inhaltlich und methodisch)
- Sichere Verfügbarkeit informatischen Grundwissens (z. B. Aufbau von Algorithmen)
- Angemessener und zielführender Umgang mit Hard- und Software
- Angemessenes Verwenden der informatischen Fachsprache (z.B. Begriffe der objektorientierten Programmierung)
- Eingehen auf Beiträge und Argumentationen von Mitschülerinnen und -schülern, Unterstützung von Mitlernenden
- Umgang mit neuen Problemen, Beteiligung bei der Suche nach neuen Lösungswegen
- Selbstständigkeit im Umgang mit der Arbeit
- Umgang mit Arbeitsaufträgen (Hausaufgaben, Unterrichtsaufgaben...)
- Anstrengungsbereitschaft und Konzentration auf die Arbeit
- Beteiligung und Organisation während kooperativer Arbeitsphasen
- Darstellungsleistung bei Referaten oder Plakaten und beim Vortrag von Lösungswegen
- Ergebnisse schriftlicher Übungen
- Erstellen von Protokollen
- Anfertigen zusätzlicher Arbeiten, z. B. eigenständige Ausarbeitungen im Rahmen binnendifferenzierender Maßnahmen, Erstellung von Computerprogrammen

Im Fach Informatik ist in besonderem Maße darauf zu achten, dass die Schülerinnen und Schüler zu konstruktiven Beiträgen angeregt werden. Daher erfolgt die Bewertung der sonstigen Mitarbeit nicht defizitorientiert oder ausschließlich auf fachlich richtige Beiträge ausgerichtet. Vielmehr bezieht sie Fragehaltungen, begründete Vermutungen, sichtbare Bemühungen um Verständnis und Ansatzfragmente mit in die Bewertung ein.

Im Folgenden werden Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen jeweils für eine gute bzw. eine ausreichende Leistung dargestellt. Dabei ist bei der Bildung der Quartals- und Abschlussnote jeweils die Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers zu berücksichtigen, eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht:

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler</i>	
Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen
	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen
	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft
	setzt Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben
Kooperation und Kommunikation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig, stört aber nicht
	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden
Produkte	erledigt sorgfältig und vollständig die Hausaufgaben	erledigt die Hausaufgaben weitgehend vollständig, aber teilweise oberflächlich
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig
	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist Verständnislücken auf
	erreicht bei schriftl. Übungen circa 75% der Punkte	erreicht bei schriftl. Übungen circa 50% der Punkte

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:

- Jeweils zum Ende eines Quartals gibt die Lehrkraft den Schülerinnen und Schülern eine Rückmeldung über die im Quartal erreichten Leistungen in Form von Quartalsnoten. Eine vorherige Selbsteinschätzung durch die Schülerinnen und Schüler ist wünschenswert.
- In der EF erhalten die Schülerinnen und Schüler mit nicht ausreichenden Leistungen einen Förderplan zum Schulhalbjahr.
- Eltern und Schüler werden an Elternsprechtagen und bei Bedarf nach persönlicher Terminvereinbarung im Sinne individueller Lern- und Förderempfehlungen beraten.

2.3 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

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

Überfachliche Grundsätze:

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

Fachliche Grundsätze:

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

2.4 Lehr- und Lernmittel

Eingesetzte Software

Die Fachgruppe setzt in der Sekundarstufe II zwei aufeinander aufbauende Produkte des King's College London ein, die einen leichten und gleichzeitig konsistenten Einstieg in die Programmierung mit Java (<https://www.oracle.com/technetwork/java/index.html>) erlauben.

Zunächst bietet in der Einführungsphase die unter GPL2 stehende interaktive Entwicklungsumgebung *Greenfoot* einen einfachen Einstieg in die Entwicklung zweidimensionaler graphischer Anwendungen. Unterstützt wird dies durch ansprechende Szenarien der Westermann-Gruppe, z.B. eine „Planeten erkundung“, die kostenlos zugreifbar sind und in den in Kursgröße vorliegenden Unterrichtswerken aufgegriffen werden. Für engagierte Schülerinnen und Schüler gibt es zudem eine umfangreiche Community und zahlreiche Möglichkeiten zur eigenständigen und selbstmotivierenden Beschäftigung mit *Greenfoot*.

Greenfoot wurde von derselben Forschungsgruppe entwickelt wie die Entwicklungsumgebung *BlueJ*. Der Übergang von *Greenfoot* zu *BlueJ* erfolgt daher fließend und für die Schülerschaft stets problemlos. Auch *BlueJ* steht unter GPL2 als freie Software zur Verfügung und ist wie *Greenfoot* vom KRZN auf allen Schulrechnern in aktueller Version im Rahmen eines Schulsoftwarepaketes vorinstalliert. *BlueJ* bietet trotz seiner didaktischen Reduzierung zahlreiche Möglichkeiten einer professionellen Entwicklungsumgebung wie Codevervollständigung, Laufzeitinspektion von Objekten, Einbindung externer Bibliotheken, Unterstützung von JavaDoc (<https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/documentation/javadoc-137458.html>) und sogar Versionsverwaltung.

Der Editor der Software stellt Entwicklungen zunächst als vereinfachte UML-Klassendiagramme dar. Jede Klasse kann dann im Texteditor mit Syntaxhervorhebung bearbeitet werden.

Für die weiteren Unterrichtsreihen werden zum Teil spezifische Programme eingesetzt, die nicht lokal installiert werden müssen oder sogar online laufen, z.B.

- JFLAP (<http://www.jflap.org/>), eine interaktive Lernsoftware für die Entwicklung und Untersuchung im Bereich der Automatentheorie und
- Cryptool (<https://www.cryptool.org/>), welches Algorithmen zur (De)chiffrierung und Kryptanalyse bietet.
- Filius (<https://www.lernsoftware-filius.de/>), ein Netzwerksimulationsprogramm erheblichen Leistungsumfangs

Ein Grundkonzept der didaktischen Arbeit am Bildschirmarbeitsplatz ist die gemeinsame Arbeit im Entwicklungsteam. Insbesondere das der agilen Softwareentwicklung entnommene Konzept des Pair Programming („Programmierung im Partnerteam“) bildet eine wesentliche Grundlage mit zahlreichen erwiesenen Vorteilen. Während ein Teampartner programmiert, überwacht der Partner die Entwicklungsarbeit. Beide Partner tauschen regelmäßig die Rollen.

3 Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend werden die Inhalte stetig überprüft, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Die Fachgruppe Informatik ist die kleinste Fachgruppe der Schule und stellt sich somit schon aus Gründen personeller Ressourcen einer besonderen Herausforderung im Kosten-Nutzen-Verhältnis der Qualitätssicherung. Daher wird besonderer Wert auf den effizienten Einsatz der Ressourcen gelegt.

Übersicht über regelmäßige Beiträge zur Qualitätssicherung

Was	Wer	Wann
Regelmäßige Fortbildung	Mitglied der Fachgruppe	Informatiklehrerstammtisch Duisburg (halbjährlich) Austausch- und Informationsforum im Fach Informatik der Bezirksregierung (vierteljährlich) UR-Fortbildungsangebote Bezirksreg. Düsseldorf (mind. jährlich)
Implementationsveranstaltungen	Mitglied der Fachgruppe	Bei Bedarf
Überarbeitung/Aktualisierung des schulinternen Lehrplanes	Sek I: Herr Rütten Sek II: Herr Pilz	Einmal pro Schuljahr zur Fachkonferenz
Teambesprechungen	Gesamte Fachgruppe	Einmal pro Halbjahr

4 Quellennachweise

Hubwieser, Peter: Didaktik der Informatik. Grundlagen, Konzepte, Beispiele. 3. überarb. Aufl. Springer. Berlin. 2007

Claus, Volker und Schwill, Andreas: Schülerduden. Die Informatik. 2. Neubearb. Aufl. Dudenverlag. Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich. 1991

Kernlehrplan Informatik für die Gymnasiale Oberstufe, online, <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/informatik/informatik-klp/index.html>, g.a. 24.03.2019

Vorgaben Zentralabitur, online, <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentralabitur-gost/faecher/getfile.php?file=5568>, g.a. 02.07.2025