

Schulinterner Lehrplan

Informatik



Version 14.08.2026

Gültig ab Sj. 2026/27

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2	Entscheidungen zum Unterricht	5
2.1	Abfolge verbindlicher Unterrichtsvorhaben	6
2.1.1	Übersicht über die Unterrichtsvorhaben der Jgst. 9.....	7
2.1.2	Übersicht über die Unterrichtsvorhaben der Jgst. 10	14
2.1.3	Übersicht über die Unterrichtsvorhaben der Jgst. EF.....	21
2.1.4	Übersicht über die Unterrichtsvorhaben der Jgst. Qualifikationsphase	28
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit.....	50
2.3	Berücksichtigung des Medienkompetenzrahmens.....	52
2.4	Verbraucherbildung im Fach Informatik	53
2.5	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	56
2.5.1.	Grundsätze der Leistungsbewertung und Rechtliches	57
2.5.2.	Vereinbarungen zur Bewertung schriftlicher Leistungen.....	58
2.5.3.	Sonstige Leistungen im Unterricht	60
2.6	Lehr- und Lernmittel.....	61
3	Prüfung und Weiterentwicklung des schulinternen Lehrplans	62

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

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

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

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen

Das Pflichtfach Informatik wird in der Jahrgangsstufe 6 zweistündig unterrichtet.

Das Wahlpflichtfach Informatik wird in den Jahrgangsstufen 9 & 10 dreistündig unterrichtet und baut auf dem Informatikunterricht der Jahrgangsstufen 6 auf.

In der Sekundarstufe II bietet das CBG in allen Jahrgangsstufen jeweils einen Grundkurs und einen Leistungskurs in Informatik an.

Um insbesondere Schülerinnen und Schülern gerecht zu werden, die im WP-Bereich keinen Informatikunterricht gewählt haben, aber in der Sekundarstufe II Informatik wählen, wird im Wahlpflichtbereich darauf geachtet, möglichst wenig inhaltliche Überschneidung mit den Themen der Sekundarstufe II zu behandeln. So unterscheiden sich z. B. die in der Sek I gewählten Programmiersprachen von der für die Sek II festgelegten Programmiersprache Java.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

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

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

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

Zurzeit besteht die Fachschaft Informatik aus vier Lehrkräften sowie einer Referendarin, denen zwei Computerräume mit jeweils 16 Computerarbeitsplätzen und ein Selbstlernzentrum mit 12 Plätzen zur Verfügung stehen. Alle Arbeitsplätze sind an das schulinterne Rechnernetz mit privaten und öffentlichen Verzeichnissen angeschlossen, so dass Schülerinnen und Schüler über einen Zugang zum zentralen Server der Schule alle Arbeitsplätze der drei Räume zum Zugriff auf ihre eigenen Daten, zur Recherche im Internet oder zur Bearbeitung schulischer Aufgaben verwenden können.

Es wird grundsätzlich frei erhältliche Software bevorzugt, unter anderen, um Schülerinnen und Schüler eine Vor- und Nachbereitung des Unterrichts zu Hause zu erleichtern.

Der Unterricht erfolgt im 45-Minuten-Takt. Die Kursblockung sieht grundsätzlich im Differenzierungsbereich eine Doppel- und eine Einzelstunde vor.

Fachgruppenvorsitz:	Law
Stellvertretung:	Ter
Pflege der Lehr- und Lernmaterialien:	Law/Ter
Informatik-Wettbewerb:	Ols

Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern

Auf Beschluss der Fachkonferenz Informatik nehmen alle Kurse des Wahlpflichtbereichs jährlich am Informatik-Biber Wettbewerb und dem Jugendwettbewerb Informatik teil.

2 Entscheidungen zum Unterricht

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

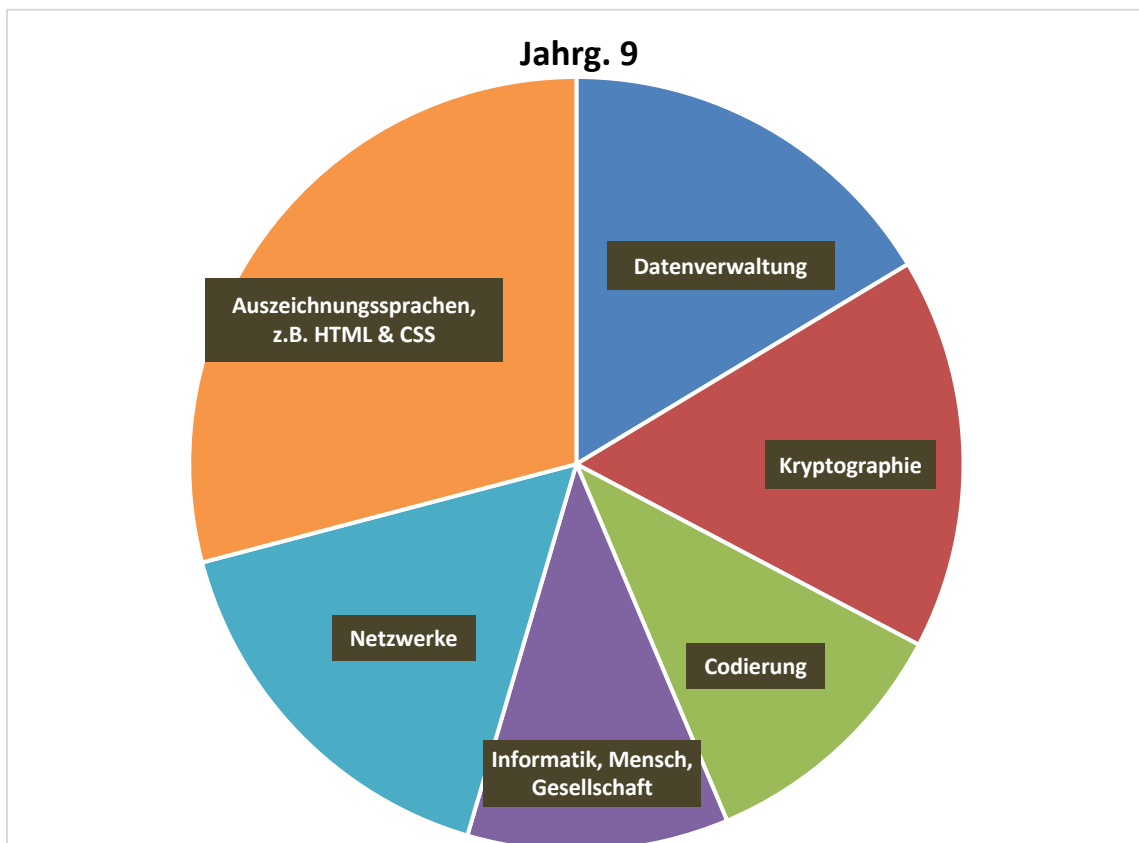
Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) lässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Eine Besonderheit des Faches Informatik liegt darin, dass Zeit für die Behandlung fakultativer Themen vorhanden ist. So können nach Abschluss der Pflichtmodule (s.u.) je nach Kurs zusätzliche Themen hinzukommen, um auf die individuellen Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler eingehen zu können.

2.1 Abfolge verbindlicher Unterrichtsvorhaben

2.1.1 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben der Jgst. 9

Jahrg. 9		UStd. (ca.)
9.1	Tabellenkalkulation (TK) und Datenverwaltung	18
9.2	Kryptographie	18
9.3	Codierung	12
9.4	Informatik, Mensch, Gesellschaft	12
9.5	Netzwerke	18
9.6	Auszeichnungssprachen, z.B. HTML & CSS	32



Unterrichtsvorhaben 9.1: Tabellenkalkulation (TK) und Datenverwaltung

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Argumentieren
- Darstellen und Interpretieren
- Modellieren und Implementieren

Inhaltsfelder

- Algorithmen
- Information und Daten

Inhaltliche Schwerpunkte

- Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte
- Daten und ihre Codierung
- Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- Implementation von Algorithmen
- Variablen

konkretisierte Kompetenzerwartungen

- 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)
- stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (DI)
- entwerfen und implementieren Algorithmen unter Verwendung von Variablen verschiedener Typen und unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI)
- kommentieren, modifizieren und ergänzen Quelltexte von Programmen nach Vorgaben (MI)
- erläutern die Möglichkeit der Werteübergabe mithilfe von Parametern (MI)

Inhaltliche Vereinbarungen

- TK als Durchbruch der Datenverarbeitung
- EVA-Prinzip mit einfachen Formeln
- Modellierung sowie Implementation einfacher Algorithmen
- Modellierung sowie Implementation komplexerer Algorithmen unter Anwendung verschachtelter Formeln
- Elementare Einführung in die boole'sche Logik

Zeitbedarf: ca. 18 Ustd.

Unterrichtsvorhaben 9.2: Kryptologie

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Argumentieren
- Modellieren und Implementieren

Inhaltsfelder

- Algorithmen
- Informatik, Mensch und Gesellschaft
- Information und Daten

Inhaltliche Schwerpunkte

- Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte
- Datenschutz und Datensicherheit
- Informatiksysteme in der Lebens- und Berufswelt
- Verschlüsselungsverfahren

konkretisierte Kompetenzerwartungen

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

Inhaltliche Vereinbarungen

- Kryptographie: mono-/polyalphabetische Substitutions- und Transpositionsverfahren an einfachen Beispielen
- Kryptoanalyse an einfachen Beispielen

Zeitbedarf: ca. 18 Ustd.

Unterrichtsvorhaben 9.3: Codierung

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren
- Modellieren und Implementieren

Inhaltsfelder

- Informatiksysteme
- Information und Daten

Inhaltliche Schwerpunkte

- Anwendung von Informatiksystemen
- Daten und ihre Codierung
- Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten

konkretisierte Kompetenzerwartungen

- beschreiben an ausgewählten Beispielen das Codierungsprinzip von Pixel- und Vektorgrafiken (KK)
- 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)
- wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung an (MI)

Inhaltliche Vereinbarungen

- Abgrenzung Kryptographie zu Codierung
- Aufbau sowie Erstellung von Codierungssystemen (Präfixcodierung)
- Binärdarstellung von Zahlen (Binär und Hex) sowie Zeichen und Bildern
- ASCII vs. UTF-8 als Beispiel für Codierung
- Farbkodierungen
- Erstellung eigener QR-Codes in MS-Paint / einfacher Vektorgraphiken
- Datenkomprimierung mit und ohne Verlust
- Selbstkorrigierende QR-Codes / SVG

Zeitbedarf: ca. 12 Ustd.

Unterrichtsvorhaben 9.4: Informatik, Mensch, Gesellschaft

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Argumentieren

Inhaltsfelder

- Informatik, Mensch und Gesellschaft
- Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte

- Anwendung von Informatiksystemen
- Datenschutz und Datensicherheit
- Informatiksysteme in der Lebens- und Berufswelt

konkretisierte Kompetenzerwartungen

- diskutieren Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen an ausgewählten Beispielen aus der Berufswelt (A/KK)
- entwickeln kriteriengeleitet Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten (A)
- erläutern die Prinzipien der Datensicherheit (Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit) und berücksichtigen diese beim Umgang mit Daten (A)
- bewerten verschiedene Lizenzmodelle im Hinblick auf Weiterentwicklung und Nutzung digitaler Produkte (A)
- identifizieren für (vernetzte) Informatiksysteme kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens- und Berufswelt (A)

Inhaltliche Vereinbarungen

- Gesellschaftliche Auswirkungen von KI-Systemen
- Umgang mit eigenen und fremden Daten
- Prinzipien der Datensicherheit
- Lizenzmodelle im Hinblick auf Weiterentwicklung und Nutzung digitaler Produkte

Zeitbedarf: ca. 12 Ustd.

Unterrichtsvorhaben 9.5: Exkurs: Netzwerke

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Argumentieren
- Darstellen und Interpretieren
- Modellieren und Implementieren

Inhaltsfelder

- Algorithmen
- Informatik, Mensch und Gesellschaft
- Informatiksysteme
- Information und Daten

Inhaltliche Schwerpunkte

- Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte
- Anwendung von Informatiksystemen
- Daten und ihre Codierung
- Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- Implementation von Algorithmen
- Informatiksysteme in der Lebens- und Berufswelt

konkretisierte Kompetenzerwartungen

- diskutieren Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen an ausgewählten Beispielen aus der Berufswelt (A/KK)
- identifizieren für (vernetzte) Informatiksysteme kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens- und Berufswelt (A)
- verarbeiten Daten mit einer Programmiersprache unter Berücksichtigung logischer und arithmetischer Operationen (MI)
- überprüfen algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung, Eindeutigkeit, Terminierung) in Handlungsvorschriften (A)
- stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (DI)

Inhaltliche Vereinbarungen

- Netzwerkgrundlagen (Typen und Aufbau)
- **IP-Adressen - IPv4 und IPv6 (Verbindung Codierung)**
- Auflösung von Domainnamen in IPs
- Protokolle (POP, SMTP)
- Sicherheitsaspekte in Netzwerken (Gesetzliche Vorgaben)
- Erstellung einfacher Schema zur Problemlösung (z.B. Netzwerkprobleme)

Zeitbedarf: ca. 18 Ustd.

Unterrichtsvorhaben 9.6: Auszeichnungssprachen (z.B. HTML und CSS)

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Modellieren und Implementieren

Inhaltsfelder

- Automaten und formale Sprachen
- Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte

- Anwendung von Informatiksystemen
- Erstellung und Analyse von Quelltexten

konkretisierte Kompetenzerwartungen

- 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)

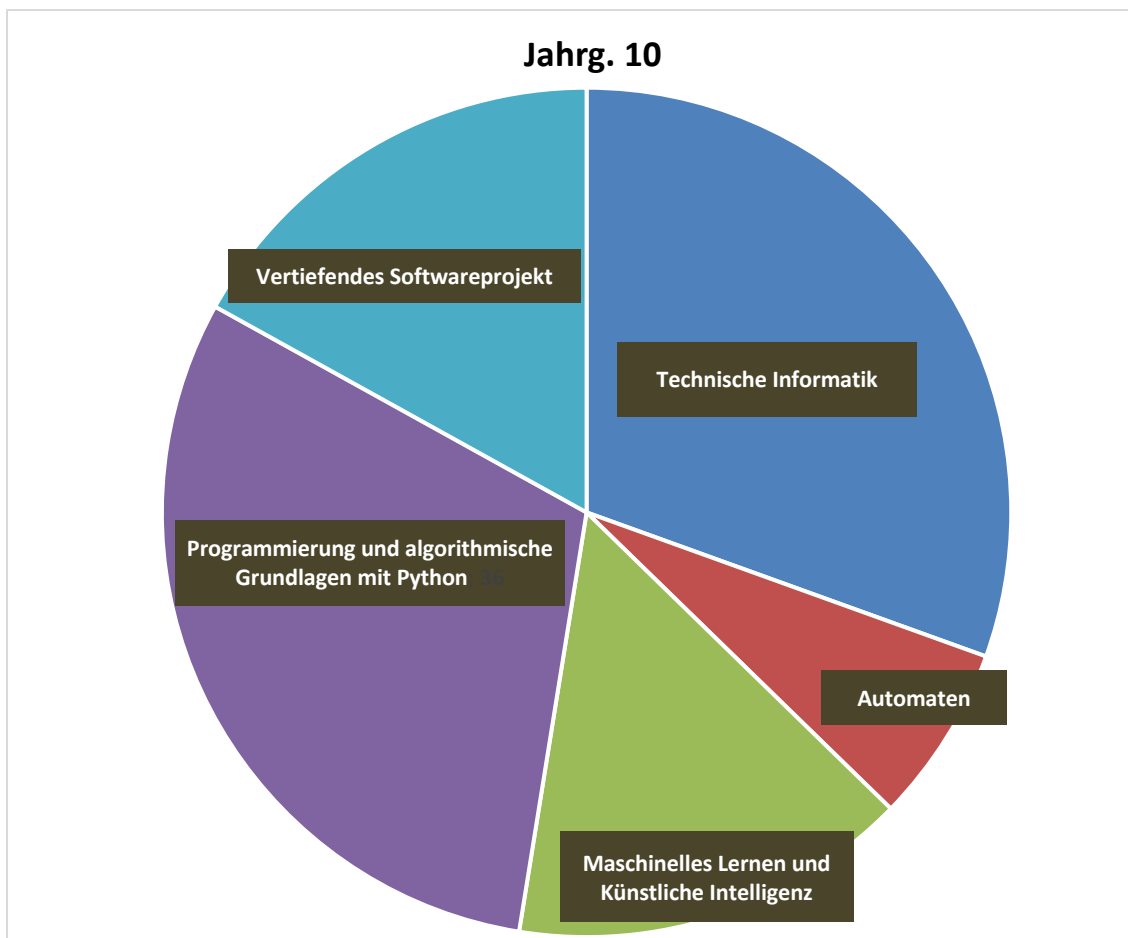
Inhaltliche Vereinbarungen

- HTML-Grundgerüst, CSS- Grundgerüst
- HTML-Elemente, Attribute
- CSS-Selektoren
- Textformatierungen und -überdeckungen
- Farben und Hintergründe
- Schriftarten und -größen
- Layouts mit Flexbox und Grid
- Pseudoklassen
- Pseudoelemente
- CSS-Grundgerüst
- Boxmodell
- Positionierung
- Flexbox
- Grid

Zeitbedarf: ca. 32 Ustd.

2.1.2 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben der Jgst. 10

Jahrg. 10		UStd. (ca.)
10.1	Technische Informatik	36
10.2	Automaten	8
10.3	Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz	18
10.4	Programmierung und algorithmische Grundlagen mit Python	36
10.5	Vertiefendes Softwareprojekt	20



Jahrgangsstufe 10

Unterrichtsvorhaben 10.1: Technische Informatik I: Schaltnetzsynthese

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Argumentieren
- Modellieren und Implementieren

Inhaltsfelder

- Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte

- Anwendung von Informatiksystemen
- Logische Schaltungen

konkretisierte Kompetenzerwartungen

- 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)

Inhaltliche Vereinbarungen

- wdh: Zahldarstellungen in Stellenwertsystemen
- Elementare Grundlagen der Aussagenlogik, logische Rätsel
- Boolesche Funktionen und ihre Wertetabellen zu Anwendungen
- Entwickeln Boolescher Terme von Booleschen Funktionen anhand ihrer Wertetabellen mittels DNF
- EVA-Prinzip
- Modellierung und Simulation einfacher Anwendungsschaltungen mit LogiSim (z. B. Ampelschaltung)

Zeitbedarf: ca. 18 Ustd.

Unterrichtsvorhaben 10.2: Technische Informatik II: Schaltnetz und Schaltwerke

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Argumentieren
- Modellieren und Implementieren

Inhaltsfelder

- Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte

- Anwendung von Informatiksystemen
- Logische Schaltungen

konkretisierte Kompetenzerwartungen

- 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)

Inhaltliche Vereinbarungen

- Addition im Binärsystem
- Boole'sche Algebra
- Entwurf und Analyse: Halbaddierer, Volladdierer
- Auswählende Schaltnetze: Multiplexer und Demultiplexer
- Gegebenenfalls: Termvereinfachung mit KV-Diagrammen

Zeitbedarf: ca. 18 Ustd.

Unterrichtsvorhaben 10.3: Automaten

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Argumentieren
- Darstellen und Interpretieren
- Modellieren und Implementieren

Inhaltsfelder

- Automaten und formale Sprachen
- Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte

- Anwendung von Informatiksystemen
- Aufbau und Wirkungsweise von Automaten

konkretisierte Kompetenzerwartungen

- analysieren die Funktionsweise eines Automaten mit Hilfe eines Zustandsübergangsdiagramms (DI)
- entwickeln einen Automaten für eine konkrete Problemstellung (MI)
- identifizieren für (vernetzte) Informatiksysteme kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens- und Berufswelt (A)
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI)
- entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI)
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI)
- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI)

Inhaltliche Vereinbarungen

- Informatik-System
- Modellierung des Verhaltens eines Informatik-Systems mit Mealy-Automaten (z. B. Ampel-Anlage, Becher-zurück-Automat)
- Aufbau und Wirkungsweise von Automaten

Zeitbedarf: ca. 8 Ustd.

Unterrichtsvorhaben 10.4: Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Argumentieren
- Kommunizieren und Kooperieren

Inhaltsfelder

- Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen

Inhaltliche Schwerpunkte

- bestärkendes Lernen
- unüberwachtes Lernen
- überwachtes Lernen

konkretisierte Kompetenzerwartungen

- 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)

Inhaltliche Vereinbarungen

- Einsatzbeispiele von KI-Systemen
- Supervised Learning mit Entscheidungsbäumen und neuronalen Netzen
- Unsupervised Learning am Beispiel von k-Means
- Reinforcement Learning am Beispiel von Q-Learning

Zeitbedarf: ca. 18 Ustd.

Unterrichtsvorhaben 10.5: Programmierung und algorithmische Grundlagen mit Python

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Argumentieren
- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren
- Modellieren und Implementieren

Inhaltsfelder

- Algorithmen
- Automaten und formale Sprachen
- Informatiksysteme
- Information und Daten

Inhaltliche Schwerpunkte

- Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte
- Anwendung von Informatiksystemen
- Daten und ihre Codierung
- Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- Erstellung und Analyse von Quelltexten
- Implementation von Algorithmen
- Variablen

konkretisierte Kompetenzerwartungen

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

Inhaltliche Vereinbarungen

- Variable
- Datentypen
- Verzweigungen
- Flussdiagramme, While-Schleifen, Terminieren
- Strings
- Einsatz von Listen
- for-Schleifen
- Python-Funktionen und Parameter

Zeitbedarf: ca. 36 Ustd.

Unterrichtsvorhaben 10.6: Vertiefendes Softwareprojekt

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Modellieren und Implementieren

Inhaltsfelder

- Algorithmen

Inhaltliche Schwerpunkte

- Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte
- Implementation von Algorithmen
- Variablen

konkretisierte Kompetenzerwartungen

- entwerfen und implementieren Algorithmen unter Verwendung von Variablen verschiedener Typen und unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI)
- kommentieren, modifizieren und ergänzen Quelltexte von Programmen nach Vorgaben (MI)

Inhaltliche Vereinbarungen

Beispiele:

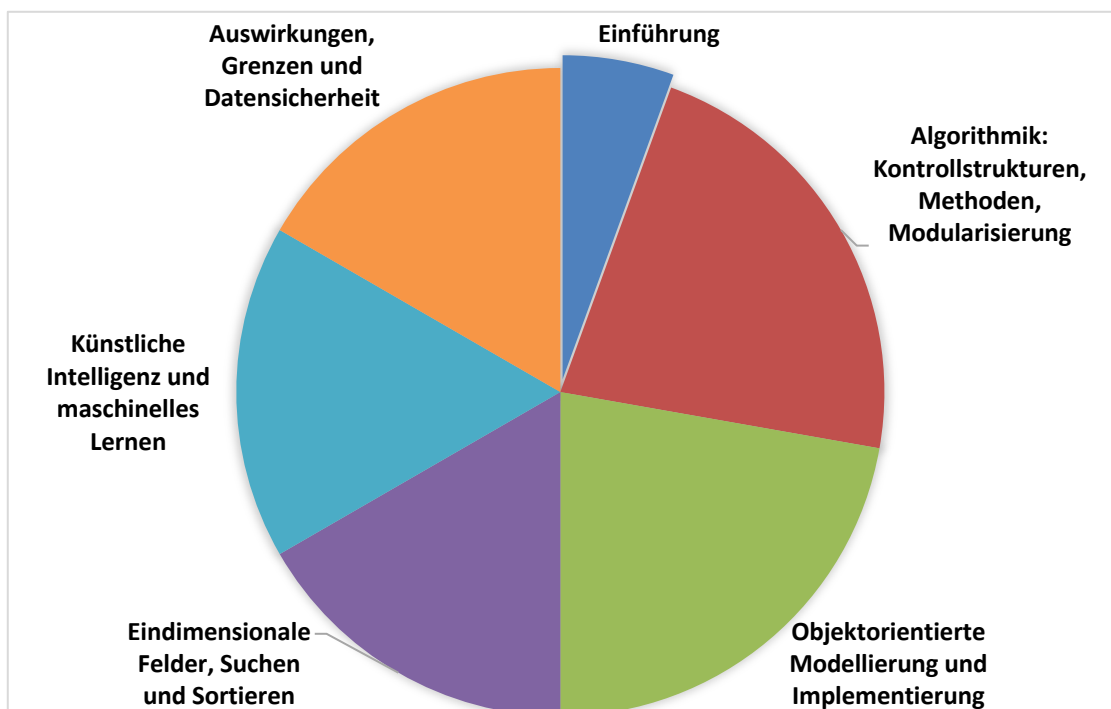
- Evolutionäre Algorithmen
- Web-Anwendung mit Front- und Backend
- Spieleprogrammierung

Zeitbedarf: ca. 20 Ustd.

2.1.3 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben der Jgst. EF

Der Unterricht in der Einführungsphase umfasst vier Quartale à 30 UStd., die sich wie folgt verteilen.

Einführungsphase		Umfang max.
EF.1	Einführung Informatiksysteme und KI-Nutzung	6
EF.2	Algorithmik: Kontrollstrukturen, Methoden, Modularisierung	24
EF.3	Objektorientierte Modellierung und Implementierung	24
EF.4	Eindimensionale Felder, Suchen und Sortieren	18
EF.5	Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen	18
EF.6	Auswirkungen, Grenzen und Datensicherheit	18



UV EF.1: Einführung in informatisches Arbeiten, Informatiksysteme und KI-Nutzung

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Argumentieren
- Implementieren
- Kommunizieren und Kooperieren

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- erläutern Möglichkeiten zur reflektierten Nutzung von generativen KI-Systemen (A)
- formulieren Prompts für ein generatives KI-System bei der Entwicklung von Quellcodes (I)
- testen und korrigieren Quellcodes (I)
- verwenden Fachausdrücke bei der Kommunikation über informatische Sachverhalte (KK)
- verwenden zur kooperativen, informatischen Problemlösung vorgegebene Dokumentationen (KK)

Inhaltliche Vereinbarungen

Informatisches Arbeiten:

- Arbeitsumgebung
- Dateiverwaltung
- Abgabeformate
- Dokumentationen
- kooperative Arbeitsformen

Informatiksysteme:

- Nutzung schulischer Informatiksysteme
- verantwortungsbewusster Umgang mit digitalen Werkzeugen
- informatischer Problemlöseprozess

KI-Nutzung:

- reflektierte Nutzung generativer KI-Systeme
- Prompts zur Unterstützung bei der Quellcodeentwicklung
- Prüfen, Verstehen und Dokumentieren von KI-Ergebnissen

Zeitbedarf: ca. 6 Ustd.

UV EF.2: Algorithmik: Kontrollstrukturen, Methoden, Modularisierung

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Argumentieren
- Darstellen und Interpretieren
- Implementieren
- Modellieren

Inhaltsfelder

- Algorithmen

Inhaltliche Schwerpunkte

- Iterative Algorithmen: Variablen, Wertzuweisungen, Kontrollstrukturen, Methodenaufrufe, Datenstrukturen, Struktogramme
- Problemlösestrategie: Modularisierung
- Suchen und Sortieren

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- erläutern Algorithmen und Methoden (A)
- entwerfen Algorithmen auch unter Nutzung der Problemlösestrategie „Modularisierung“ (M)
- stellen Algorithmen sprachlich und grafisch dar (DI)
- testen Programme anhand von Beispielen auch unter Berücksichtigung von Fehlermeldungen (I)
- formulieren Prompts für ein generatives KI-System bei der Entwicklung von Quellcodes (I)

Inhaltliche Vereinbarungen

Datentypen:

- elementare Datentypen

Iterative Algorithmen:

- Variablen
- Wertzuweisungen
- Kontrollstrukturen
- Methodenaufrufe
- Struktogramme

Problemlösestrategie:

- Modularisierung

Programmierung:

- Implementierung einfacher Algorithmen
- Testen anhand von Beispielen
- Fehlermeldungen interpretieren
- Quellcode korrigieren
- KI-gestützte Fehlersuche und Codeerklärung

Zeitbedarf: ca. 24 Ustd.

UV EF.3: Objektorientierte Modellierung und Implementierung

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Argumentieren
- Darstellen und Interpretieren
- Implementieren
- Modellieren

Inhaltsfelder

- Daten und ihre Strukturierung

Inhaltliche Schwerpunkte

- Datenstrukturen: statische Datenstrukturen in Form von eindimensionalen Feldern
- Datentypen: elementare Datentypen, Objekttypen
- Klassenbeziehungen: Assoziations- und Vererbungsbeziehungen
- Klassenmodellierungen: Attribute, Methoden mit Parametern und Rückgaben, Sichtbarkeitsbereiche

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- ermitteln bei der Analyse von Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M)
- modellieren Klassen und ihre Beziehungen (M)
- ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden Datentypen und grundlegende Datenstrukturen zu (M)
- stellen Klassen und ihre Beziehungen in Diagrammen grafisch dar (DI)
- dokumentieren Methoden durch Kommentare im Quellcode (A)
- erläutern objektorientierte Modellierungen (A)
- implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung vorgegebener Klassen (I)

Inhaltliche Vereinbarungen

Klassenmodellierungen:

- Attribute, Methoden mit Parametern/Rückgaben, Sichtbarkeitsbereiche

Klassenbeziehungen:

- Assoziationsbeziehungen, Vererbungsbeziehungen

Datentypen:

- elementare Datentypen, Objekttypen

Datenstrukturen:

- grundlegende Datenstrukturen, statische Datenstrukturen (eindimensionale Arrays)

Modellierung und Implementierung:

- Objekt- und Klassendiagramme, Umsetzung von Klassen in Quellcode
- Nutzung vorgegebener Klassen
- Kommentierung von Methoden

Zeitbedarf: ca. 24 Ustd.

UV EF.4: Eindimensionale Felder, Suchen und Sortieren

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Argumentieren
- Darstellen und Interpretieren
- Implementieren
- Modellieren

Inhaltsfelder

- Algorithmen

Inhaltliche Schwerpunkte

- Datenstrukturen: statische Datenstrukturen in Form von eindimensionalen Feldern
- Iterative Algorithmen: Variablen, Wertzuweisungen, Kontrollstrukturen, Methodenaufrufe, Datenstrukturen, Struktogramme
- Problemlösestrategie: Modularisierung
- Suchen und Sortieren

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- erläutern Algorithmen und Methoden (A)
- entwerfen Algorithmen auch unter Nutzung der Problemlösestrategie „Modularisierung“ (M)
- stellen Algorithmen sprachlich und grafisch dar (DI)
- implementieren Algorithmen auch unter Verwendung von Datenstrukturen (eindimensionales Feld) (I)
- testen Programme anhand von Beispielen auch unter Berücksichtigung von Fehlermeldungen (I)
- erläutern Such- und Sortierv Verfahren und wenden sie auf Beispiele an (A)

Inhaltliche Vereinbarungen

Datenstrukturen:

- eindimensionale Felder: Deklaration, Initialisierung, Zugriff auf Feldelemente
- Durchlaufen von Feldern

Suchen:

- lineare Suche
- Suche in sortierten Daten
- ggf. binäre Suche

Sortieren:

- einfache Sortierv Verfahren
- z. B. Selection Sort, Insertion Sort oder Bubble Sort
- Anwendung auf Beispiele

Problemlösestrategie:

- Modularisierung

Darstellung und Test:

- sprachliche Darstellung
- grafische Darstellung
- Struktogramme
- Testen mit Beispielen
- Testen mit Sonderfällen

Zeitbedarf: ca. 18 Ustd.

UV EF.5: Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Argumentieren

Inhaltsfelder

- Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen

Inhaltliche Schwerpunkte

- Arten maschinellen Lernens: überwachtes, unüberwachtes und bestärkendes Lernen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- beschreiben vorgegebene Anwendungsbeispiele diskriminativer und generativer KI-Systeme (A)
- beschreiben die grundlegenden Funktionsweisen der Arten des maschinellen Lernens (A)
- erläutern den Unterschied von Trainings- und Testdaten (A)

Inhaltliche Vereinbarungen

Künstliche Intelligenz:

- diskriminative KI-Systeme
- generative KI-Systeme
- Anwendungsbeispiele aus Alltag, Schule und Beruf

Maschinelles Lernen:

- überwachtes Lernen
- unüberwachtes Lernen
- bestärkendes Lernen

Daten beim maschinellen Lernen:

- Trainingsdaten
- Testdaten
- Einfluss der Daten auf die Qualität eines KI-Systems

Zeitbedarf: ca. 18 Ustd.

UV EF.6: Auswirkungen, Grenzen und Datensicherheit

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

- Argumentieren

Inhaltsfelder

- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte

- Arten maschinellen Lernens: überwachtes, unüberwachtes und bestärkendes Lernen
- Grundprinzipien der Datensicherheit: Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit
- Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Informatiksystemen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- erläutern Möglichkeiten und Grenzen eines KI-Systems bei der Lösung von informatischen Problemstellungen (A)
- beurteilen Fallbeispiele auf Grundlage der Grundprinzipien der Datensicherheit (A)
- erläutern Möglichkeiten zur reflektierten Nutzung von generativen KI-Systemen (A)

Inhaltliche Vereinbarungen

Möglichkeiten und Grenzen:

- Möglichkeiten des Einsatzes von Informatiksystemen
- Grenzen des Einsatzes von Informatiksystemen
- Möglichkeiten von KI-Systemen
- Grenzen von KI-Systemen
- Grenzen automatisierter Entscheidungen

Auswirkungen:

- Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen
- Auswirkungen des Einsatzes von KI-Systemen
- Fallbeispiele aus Alltag, Schule und Beruf

Datensicherheit:

- Vertraulichkeit
- Integrität
- Verfügbarkeit

Reflektierte KI-Nutzung:

- Prüfen von KI-Ergebnissen
- Grenzen generativer KI-Systeme
- verantwortungsvoller Umgang mit KI-Ausgaben

Fallbeispiele:

- Benutzerkonten und Passwörter
- Cloudspeicher
- KI-Chatbots
- automatisierte Entscheidungssysteme
- Umgang mit sensiblen Daten

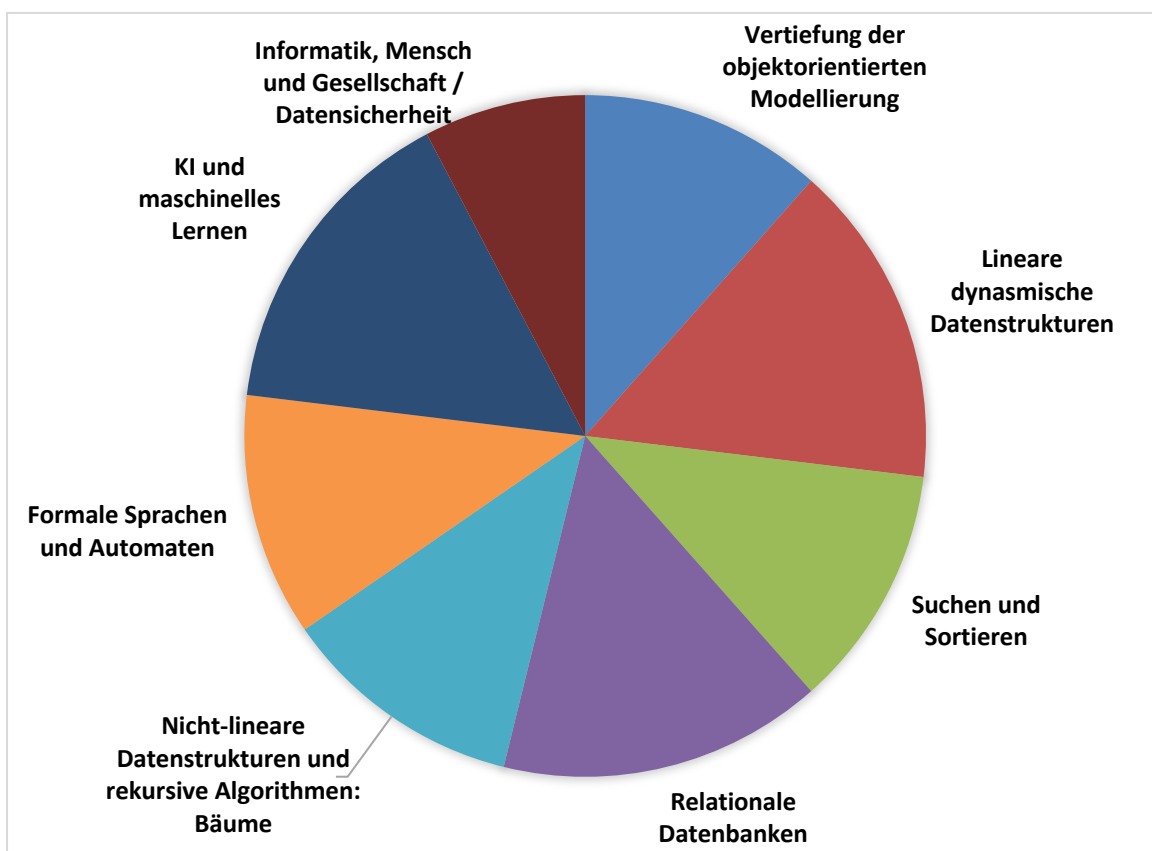
Zeitbedarf: ca. 18 Ustd.

2.1.4 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben der Jgst. Qualifikationsphase

2.1.2. Übersicht Qualifikationsphase (Grundkurs)

Der Unterricht im Grundkurs umfasst sieben Quartals à ca. 30 UStd., die sich wie folgt verteilen.

Grundkurs	Umfang max.
Q1.1 Vertiefung der objektorientierten Modellierung	18
Q1.2 Lineare dynamische Datenstrukturen	24
Q1.3 Suchen und Sortieren	18
Q1.4 Relationale Datenbanken	24
Q2.1 Nicht-lineare Datenstrukturen und rekursive Algorithmen: Bäume	18
Q2.2 Formale Sprachen und Automaten	18
Q2.3 KI und maschinelles Lernen	24
Q2.4 Informatik, Mensch und Gesellschaft / Datensicherheit	12



UV Q1GK.1: Vertiefung der objektorientierten Modellierung

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- modellieren objektorientierte Entwürfe mit Klassen und ihren Beziehungen (M)
- ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden Datentypen und Datenstrukturen zu (M)
- stellen objektorientierte Modellierungen mit Klassen und ihren Beziehungen in Diagrammen grafisch dar (DI)
- dokumentieren Klassen durch Beschreibung der Funktionalität der Methoden (A)
- beurteilen objektorientierte Modellierungen (A)
- implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I)

Inhaltliche Vereinbarungen

Objektorientierte Modellierung:

- Wiederholung von Klassen, Objekten, Attributen und Methoden
- Analyse von Problemstellungen
- Modellierung objektorientierter Entwürfe
- Implementationsdiagramme

Klassenmodellierungen:

- Attribute
- Methoden mit Parametern und Rückgaben
- Sichtbarkeitsbereiche
- Dokumentation von Klassen und Methoden

Klassenbeziehungen:

- Assoziationsbeziehungen
- Vererbungsbeziehungen
- Generalisierung
- Spezialisierung
- Polymorphie
- abstrakte Klassen

Datentypen:

- elementare Datentypen
- Objekttypen

Implementierung:

- Implementierung von Klassen
- Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken
- Testen von Klassen und Methoden
- Beurteilung objektorientierter Modellierungen

Zeitbedarf: ca. 18 Ustd.

UV Q1GK.2: Lineare dynamische Datenstrukturen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- erläutern Algorithmen und Programme (A)
- entwickeln Algorithmen auch unter Nutzung informatischer Problemlösestrategien (M)
- implementieren Algorithmen in einer Programmiersprache auch unter Verwendung von Datenstrukturen (ein- und zweidimensionales Feld, Stapel, Schlange, Liste, Baum) (I)
- testen Programme anhand von Beispielen auch unter Berücksichtigung von Sonderfällen und Fehlermeldungen (I)
- beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A)
- erläutern Operationen dynamischer Datenstrukturen (Stapel, Schlange, Liste, Baum) (A)
- stellen Datenstrukturen grafisch dar und erläutern ihren Aufbau (DI)
- ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden Datentypen und Datenstrukturen zu (M)

Inhaltliche Vereinbarungen

Lineare dynamische Datenstrukturen:

- Stapel
- Schlange
- Liste
- Aufbau linearer dynamischer Datenstrukturen
- grafische Darstellung linearer dynamischer Datenstrukturen

Stapel:

- LIFO-Prinzip
- grundlegende Operationen
- Anwendungskontexte

Schlange:

- FIFO-Prinzip
- grundlegende Operationen
- Anwendungskontexte

Liste:

- lineare Verkettung
- Zugriff auf Elemente
- Einfügen und Entfernen von Elementen
- Anwendungskontexte

Algorithmen:

- iterative Algorithmen
- Nutzung dynamischer Datenstrukturen
- Modularisierung
- Testen anhand von Beispielen und Sonderfällen

Implementierung:

- Implementierung von Anwendungen mit Stapel, Schlange und Liste
- Verwendung dokumentierter Klassen
- Analyse von Fehlermeldungen
- Korrektur von Quellcode

Zeitbedarf: ca. 24 Ustd.

UV Q1GK.3: Suchen und Sortieren

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- erläutern Algorithmen und Programme (A)
- entwickeln Algorithmen auch unter Nutzung informatischer Problemlösestrategien (M)
- stellen Algorithmen fachsprachlich und grafisch dar (DI)
- implementieren Algorithmen in einer Programmiersprache auch unter Verwendung von Datenstrukturen (ein- und zweidimensionales Feld, Stapel, Schlange, Liste, Baum) (I)
- testen Programme anhand von Beispielen auch unter Berücksichtigung von Sonderfällen und Fehlermeldungen (I)
- erläutern iterative und rekursive Such- und Sortierverfahren (A)
- implementieren iterative Such- und Sortierverfahren (I)
- beurteilen Algorithmen unter Berücksichtigung des Speicherbedarfs und der Zahl der Operationen (A)

Inhaltliche Vereinbarungen

Suchen:

- lineare Suche
- binäre Suche
- iterative Suchverfahren
- rekursive Suchverfahren
- Suche in Feldern und Listen

Sortieren:

- iterative Sortierverfahren
- rekursive Sortierverfahren
- Sortieren durch Einfügen
- Quicksort
- weitere einfache Sortierverfahren nach Bedarf

Datenstrukturen:

- ein- und zweidimensionale Felder
- Listen
- Vergleich von Feldern und Listen bei Such- und Sortierverfahren

Problemlösestrategien:

- Modularisierung
- Teilen und Herrschen
- Rekursion

Darstellung:

- fachsprachliche Darstellung
- grafische Darstellung
- Struktogramme
- Ablaufdarstellungen
- rekursive Aufrufstrukturen

Beurteilung:

- Speicherbedarf
- Zahl der Operationen
- Vergleich von Verfahren
- Eignung von Such- und Sortierverfahren in Anwendungskontexten

Zeitbedarf: ca. 18 Ustd.

UV Q1GK.4: Relationale Datenbanken

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- modellieren relationale Datenbanken (M)
- entwerfen zu Datenbankmodellierungen relationale Datenbankschemata (M)
- überführen Datenbankschemata in die 1. bis 3. Normalform (M)
- beurteilen Datenbankmodellierungen und Datenbankschemata (A)
- erläutern die Syntax und Semantik von Programmen und Datenbankabfragen (A)
- verwenden eine Datenbanksprache zum Abfragen von Daten (I)

Inhaltliche Vereinbarungen

Datenbankmodellierung:

- Attribute
- Entitätstypen
- Beziehungstypen
- Kardinalitäten
- Entity-Relationship-Diagramme

Relationale Datenbankschemata:

- Tabellen
- Attribute
- Datensätze
- Schlüsselkandidaten
- Primärschlüssel
- Fremdschlüssel
- Beziehungen zwischen Tabellen

Normalisierung:

- Redundanz
- Konsistenz
- 1. Normalform
- 2. Normalform
- 3. Normalform

Datenbanksprache:

- Syntax und Semantik von Datenbankabfragen
- SELECT
- FROM
- WHERE
- Verknüpfung von Tabellen
- Sortieren und Filtern von Abfrageergebnissen
- Aggregatfunktionen nach Bedarf

Beurteilung:

- Beurteilung von Datenbankmodellierungen
- Beurteilung von Datenbankschemata
- Beurteilung der Eignung von Datenbanken für Anwendungskontexte

Zeitbedarf: ca. 24 Ustd.

UV Q2GK.1: Nicht-lineare Datenstrukturen und rekursive Algorithmen: Bäume

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- erläutern Algorithmen und Programme (A)
- entwickeln Algorithmen auch unter Nutzung informatischer Problemlösestrategien (M)
- stellen Algorithmen fachsprachlich und grafisch dar (DI)
- implementieren Algorithmen in einer Programmiersprache auch unter Verwendung von Datenstrukturen (ein- und zweidimensionales Feld, Stapel, Schlange, Liste, Baum) (I)
- testen Programme anhand von Beispielen auch unter Berücksichtigung von Sonderfällen und Fehlermeldungen (I)
- beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A)
- erläutern Operationen dynamischer Datenstrukturen (Stapel, Schlange, Liste, Baum) (A)
- stellen Datenstrukturen grafisch dar und erläutern ihren Aufbau (DI)

Inhaltliche Vereinbarungen

Nicht-lineare dynamische Datenstrukturen:

- Bäume
- binäre Bäume
- binäre Suchbäume
- rekursiver Aufbau von Baumstrukturen
- grafische Darstellung von Baumstrukturen

Grundbegriffe:

- Wurzel, Knoten, Blatt, Kante, Teilbaum, Tiefe, Höhe, Ebene

Operationen:

- Einfügen
- Suchen
- Traversieren
- Ausgabe von Baumstrukturen

Traversierungen:

- Preorder
- Inorder
- Postorder

Rekursive Algorithmen:

- Rekursion auf Baumstrukturen
- rekursive Suche
- rekursive Traversierung
- Teilen und Herrschen

Implementierung:

- Implementierung von Algorithmen mit Bäumen
- Nutzung vorgegebener Klassen
- Testen mit Beispielen und Sonderfällen
- Beurteilung der Funktionalität von Programmen

Zeitbedarf: ca. 18 Ustd.

UV Q2GK.2: Formale Sprachen und Automaten

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- entwickeln endliche Automaten (M)
- ermitteln die Sprache, die ein endlicher Automat akzeptiert (DI)
- bewerten endliche Automaten (A)
- entwickeln Grammatiken regulärer Sprachen (M)
- ermitteln die formale Sprache, die durch eine Grammatik erzeugt wird (A)
- erläutern den Zusammenhang zwischen Grammatiken und endlichen Automaten (A)
- bewerten Grammatiken (A)
- erläutern die Grenzen endlicher Automaten und regulärer Grammatiken (A)
- erläutern die Syntax und Semantik von Programmen und Datenbankabfragen (A)

Inhaltliche Vereinbarungen

Endliche Automaten:

- deterministische endliche Automaten
- nichtdeterministische endliche Automaten
- Zustände
- Eingaben
- Zustandsübergänge
- Startzustand, Endzustände
- akzeptierte Sprache

Darstellungsformen:

- Zustandsübergangsdiagramme
- Zustandsübergangstabellen
- Überführung zwischen Darstellungsformen

Grammatiken regulärer Sprachen:

- linksreguläre Grammatiken
- rechtsreguläre Grammatiken
- kontextfreie Grammatiken
- Epsilon-Produktionen
- erzeugte Sprache

Zusammenhänge:

- Zusammenhang zwischen Automaten und Grammatiken
- Entwicklung eines Automaten zu einer Grammatik
- Entwicklung einer Grammatik zu einem Automaten

Grenzen:

- Möglichkeiten endlicher Automaten
- Grenzen endlicher Automaten
- Grenzen regulärer Grammatiken
- Abgrenzung zu nicht-regulären Sprachen

Syntax und Semantik:

- Syntax von Programmen
- Semantik von Programmen
- Syntax von Datenbankabfragen
- Semantik von Datenbankabfragen

Zeitbedarf: ca. 18 Ustd.

UV Q2GK.3: KI und maschinelles Lernen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- erläutern die Unterschiede zwischen diskriminativen und generativen KI-Systemen an vorgegebenen Beispielen (A)
- erläutern die grundlegenden Funktionsweisen der Arten des maschinellen Lernens (A)
- erläutern die Funktionsweise eines konkreten Verfahrens zur Klassifizierung beim überwachten Lernen und eines zur Clusterbildung beim unüberwachten Lernen (A)
- erläutern die Grundlagen künstlicher neuronaler Netze (A)
- bewerten die Qualität eines KI-Modells auf Grundlage vorgegebener Kriterien (A)

Inhaltliche Vereinbarungen

Künstliche Intelligenz:

- diskriminative KI-Systeme
- generative KI-Systeme
- Anwendungsbeispiele aus Alltag, Schule, Beruf und Gesellschaft

Arten maschinellen Lernens:

- überwachtes Lernen
- unüberwachtes Lernen
- bestärkendes Lernen

Überwachtes Lernen:

- Klassifizierung
- Trainingsdaten
- Testdaten
- Merkmale
- Labels
- konkretes Verfahren zur Klassifizierung

Unüberwachtes Lernen:

- Clusterbildung
- Merkmale
- Ähnlichkeiten
- konkretes Verfahren zur Clusterbildung

Künstliche neuronale Netze:

- Neuronen
- Eingabeschicht
- verdeckte Schichten
- Ausgabeschicht
- Gewichte
- Grundidee der Forward Propagation
- Grundidee der Backpropagation

Bewertung von KI-Modellen:

- Bias
- Überanpassung
- Unteranpassung
- Spezifität
- Präzision
- Qualität von Trainings- und Testdaten

Zeitbedarf: ca. 18 Ustd.

UV Q2GK.4: Informatik, Mensch und Gesellschaft / Datensicherheit

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- beurteilen Möglichkeiten und Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen (A)
- bewerten Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auch unter Berücksichtigung von künstlicher Intelligenz, (A)
- beurteilen Fallbeispiele auf Grundlage der Grundprinzipien der Datensicherheit und des Datenschutzes (A)
- erläutern Einsatzbereiche der symmetrischen und der asymmetrischen Verschlüsselung (A)

Inhaltliche Vereinbarungen

Möglichkeiten und Grenzen:

- Möglichkeiten des Problemlösens mit Informatiksystemen
- Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen
- Grenzen automatisierter Entscheidungen
- Grenzen von KI-Systemen

Auswirkungen:

- Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen
- Auswirkungen des Einsatzes von künstlicher Intelligenz
- Auswirkungen vernetzter Systeme
- gesellschaftliche Folgen
- ethische Fragestellungen
- rechtliche Fragestellungen

Datensicherheit:

- Vertraulichkeit
- Integrität
- Verfügbarkeit

Datenschutz:

- Verbot mit Erlaubnisvorbehalt
- Datenminimierung
- Zweckbindung
- Transparenz
- Erforderlichkeit

Verschlüsselung:

- symmetrische Verschlüsselung
- asymmetrische Verschlüsselung
- Einsatzbereiche von Verschlüsselungsverfahren
- sichere Kommunikation
- Schutz sensibler Daten

Fallbeispiele:

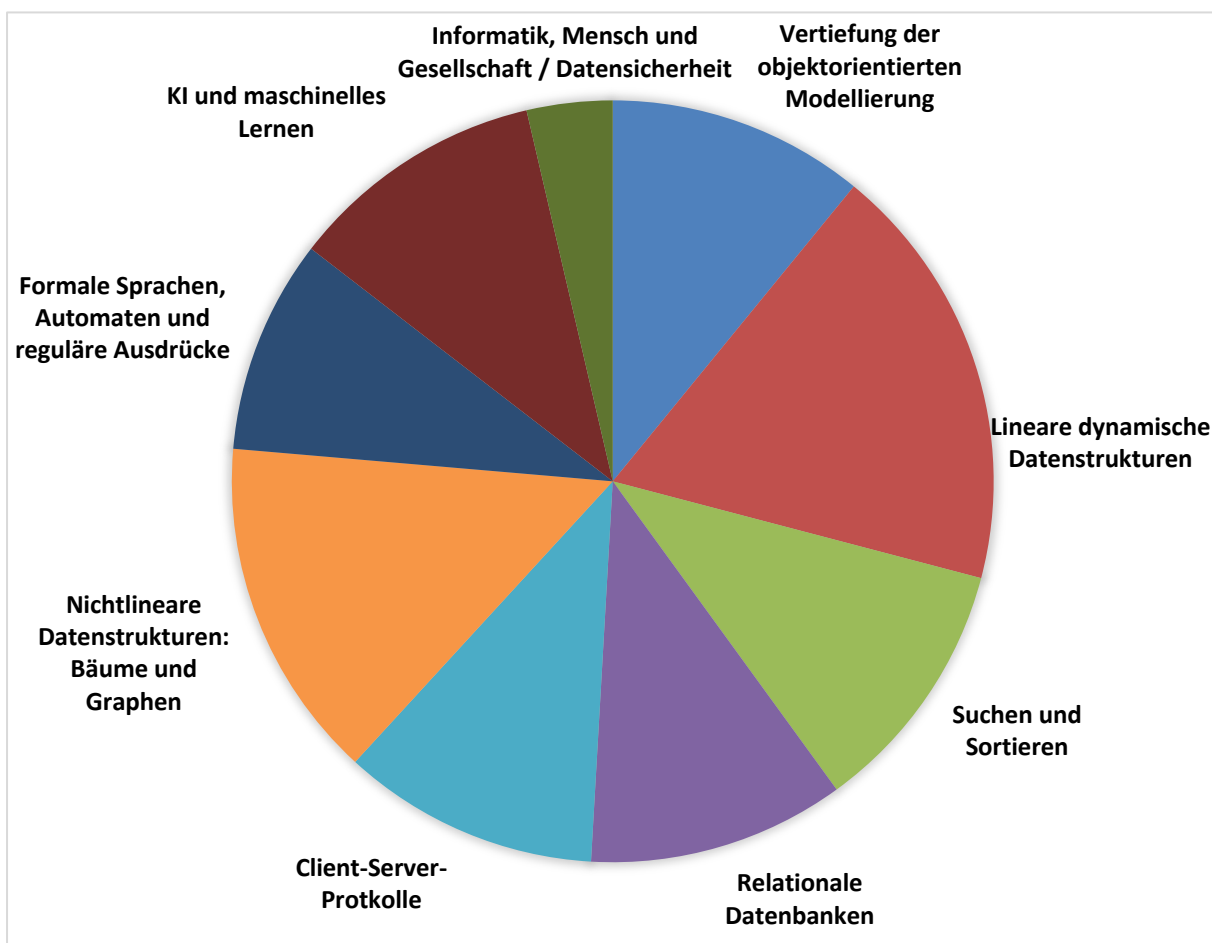
- Cloudspeicher
- Messenger
- KI-Chatbots
- automatisierte Entscheidungssysteme
- personenbezogene Daten
- Datenpannen
- Zugriffsschutz

Zeitbedarf: ca. 12 Ustd.

2.1.3. Übersicht Qualifikationsphase (Leistungskurs)

Der Unterricht im Leistungskurs umfasst sieben Quartale à ca. 50 UStd, die sich wie folgt verteilen:

Leistungskurs	Umfang max.
Q1.1 Vertiefung der objektorientierten Modellierung	30
Q1.2 Lineare dynamische Datenstrukturen	50
Q1.3 Suchen und Sortieren	30
Q1.4 Relationale Datenbanken	30
Q1.5 Client-Server-Protokolle	30
Q2.1 Nichtlineare Datenstrukturen: Bäume und Graphen	40
Q2.2 Formale Sprachen, Automaten und reguläre Ausdrücke	25
Q2.3 KI und maschinelles Lernen	30
Q2.5 Informatik, Mensch und Gesellschaft / Datensicherheit	10



UV Q1LK.1: Vertiefung der objektorientierten Modellierung

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- modellieren objektorientierte Entwürfe mit Klassen, Schnittstellen und ihren Beziehungen (M)
- ordnen Attribute, Konstanten, Parameter und Rückgaben von Methoden Datentypen und Datenstrukturen zu (M)
- stellen objektorientierte Modellierungen mit Klassen, Schnittstellen und ihren Beziehungen in Diagrammen grafisch dar (DI)
- dokumentieren Klassen und Schnittstellen (A)
- beurteilen objektorientierte Modellierungen (A)
- implementieren Klassen und Schnittstellen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung selbstrecherchierter Klassenbibliotheken (I)

Inhaltliche Vereinbarungen

Objektorientierte Modellierung:

- Wiederholung von Klassen, Objekten, Attributen und Methoden
- Analyse von Problemstellungen
- Modellierung objektorientierter Entwürfe
- Implementationsdiagramme

Klassenmodellierungen:

- Attribute
- Konstanten
- Methoden mit Parametern und Rückgaben
- Sichtbarkeitsbereiche
- Dokumentation von Klassen, Schnittstellen und Methoden

Klassenbeziehungen:

- Assoziationsbeziehungen
- Vererbungsbeziehungen
- Generalisierung
- Spezialisierung
- Polymorphie
- abstrakte Klassen
- Schnittstellen

Datentypen:

- elementare Datentypen
- Objekttypen
- Datenstrukturen als Attribut-, Parameter- und Rückgabetypen

Implementierung:

- Implementierung von Klassen
- Implementierung von Schnittstellen
- Nutzung selbstrecherchierter Klassenbibliotheken
- Testen von Klassen, Schnittstellen und Methoden
- Beurteilung objektorientierter Modellierungen

Zeitbedarf: ca. 30 Ustd.

UV Q1LK.2: Lineare dynamische Datenstrukturen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- erläutern Algorithmen und Programme (A)
- entwickeln Algorithmen auch unter Nutzung informatischer Problemlösestrategien (M)
- implementieren Algorithmen in einer Programmiersprache auch unter Verwendung von Datenstrukturen (ein- oder mehrdimensionales Feld, Stapel, Schlange, Liste, Baum, Graph) (I)
- entwickeln Testanwendungen zum systematischen Prüfen der Funktionalität von Programmen auch unter Berücksichtigung von Sonderfällen und Fehlermeldungen (I)
- beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A)
- erläutern Operationen dynamischer Datenstrukturen (Stapel, Schlange, Liste, Baum, Graph) (A)
- implementieren Operationen dynamischer Datenstrukturen (I)
- stellen Datenstrukturen grafisch dar und erläutern ihren Aufbau (DI)
- ordnen Attribute, Konstanten, Parameter und Rückgaben von Methoden Datentypen und Datenstrukturen zu (M)

Inhaltliche Vereinbarungen

Lineare dynamische Datenstrukturen:

- Stapel, Schlange, Liste
- Aufbau linearer dynamischer Datenstrukturen
- grafische Darstellung linearer dynamischer Datenstrukturen
- Abgrenzung zu statischen Datenstrukturen

Stapel:

- LIFO-Prinzip
- grundlegende Operationen
- Anwendungskontexte

Schlange:

- FIFO-Prinzip
- grundlegende Operationen
- Implementierung von Operationen
- Anwendungskontexte

Liste:

- lineare Verkettung
- Zugriff auf Elemente
- Einfügen und Entfernen von Elementen
- Implementierung von Operationen
- Anwendungskontexte

Implementierung:

- Implementierung von Anwendungen mit Stapel, Schlange und Liste
- Verwendung dokumentierter Klassen
- Entwicklung von Testanwendungen
- systematisches Prüfen der Funktionalität
- Analyse von Fehlermeldungen
- Korrektur von Quellcode

Zeitbedarf: ca. 50 Ustd.

UV Q1LK.3: Suchen und Sortieren

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- erläutern Algorithmen und Programme (A)
- entwickeln Algorithmen auch unter Nutzung informatischer Problemlösestrategien (M)
- stellen Algorithmen fachsprachlich und grafisch dar (DI)
- implementieren Algorithmen in einer Programmiersprache auch unter Verwendung von Datenstrukturen (ein- oder mehrdimensionales Feld, Stapel, Schlange, Liste, Baum, Graph) (I)
- entwickeln Testanwendungen zum systematischen Prüfen der Funktionalität von Programmen auch unter Berücksichtigung von Sonderfällen und Fehlermeldungen (I)
- vergleichen iterative und rekursive Such- und Sortierverfahren unterschiedlicher Komplexitätsklassen (A)
- implementieren iterative Such- und Sortierverfahren (I)
- beurteilen Algorithmen unter Berücksichtigung des Speicherbedarfs und der Zahl der Operationen (A)

Inhaltliche Vereinbarungen

Suchen:

- lineare und binäre Suche
- iterative und rekursive Suchverfahren
- Suche in Feldern und Listen
- Vergleich von Suchverfahren

Sortieren:

- iterative und rekursive Sortierverfahren
- Sortieren durch Einfügen
- Quicksort
- weitere Sortierverfahren nach Bedarf
- Vergleich von Sortierverfahren unterschiedlicher Komplexitätsklassen

Datenstrukturen:

- ein- und mehrdimensionale Felder
- Listen
- Vergleich von Feldern und Listen bei Such- und Sortierverfahren

Problemlösestrategien:

- Modularisierung
- Teilen und Herrschen
- Rekursion

Beurteilung:

- Speicherbedarf
- Zahl der Operationen
- Komplexitätsklassen
- Vergleich von Verfahren
- Eignung von Such- und Sortierverfahren in Anwendungskontexten

Testen:

- Entwicklung von Testanwendungen
- systematisches Prüfen der Funktionalität
- Testen mit Sonderfällen

Zeitbedarf: ca. 30 Ustd.

UV Q1LK.4: Relationale Datenbanken

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- modellieren relationale Datenbanken (M)
- entwerfen zu Datenbankmodellierungen relationale Datenbankschemata (M)
- setzen ein relationales Datenbankschema mit geeigneten Datentypen in einem Datenbanksystem um (I)
- überführen Datenbankschemata in die 1. bis 3. Normalform (M)
- beurteilen Datenbankmodellierung und Datenbankschemata (A)
- erläutern die Syntax und Semantik von Programmen und Datenbankbefehlen (A)
- verwenden eine Datenbanksprache zum Einfügen, Abfragen, Löschen und Ändern von Daten (I)

Inhaltliche Vereinbarungen

Datenbankmodellierung:

- Attribute
- Entitätstypen
- Beziehungstypen
- Kardinalitäten
- Entity-Relationship-Diagramme

Relationale Datenbankschemata:

- Tabellen
- Attribute
- Datensätze
- Datentypen
- Schlüsselkandidaten
- Primärschlüssel
- Fremdschlüssel
- Beziehungen zwischen Tabellen

Umsetzung:

- Umsetzung relationaler Datenbankschemata in einem Datenbanksystem
- geeignete Datentypen
- Anlegen von Tabellen
- Festlegen von Schlüsseln
- Festlegen von Beziehungen

Normalisierung:

- Redundanz
- Konsistenz
- 1. – 3. Normalform

Datenbanksprache:

- Syntax und Semantik von Datenbankbefehlen
- Einfügen, -Abfragen, Löschen und Ändern von Daten
- Verknüpfung von Tabellen
- Sortieren und Filtern von Abfrageergebnissen
- Aggregatfunktionen nach Bedarf

Beurteilung:

- Datenbankmodellierungen, Datenbankschemata
- Eignung von Datenbanken für Anwendungskontexte

Zeitbedarf: ca. 30 Ustd.

UV Q1LK.5: Client-Server-Protokolle

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- entwickeln Protokolle zur Kommunikation in Netzwerken nach dem Client-Server-Modell (M)
- erläutern das Prinzip der Nebenläufigkeit (A)
- erläutern die Syntax und Semantik von Programmen und Datenbankbefehlen (A)
- bewerten Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auch unter Berücksichtigung von künstlicher Intelligenz und von vernetzten Systemen nach dem Client-Server-Modell (A)

Inhaltliche Vereinbarungen

Client-Server-Modell:

- Client, Server
- Anfrage, Antwort
- Dienst
- Verbindung
- Kommunikation in Netzwerken

Protokolle:

- Netzprotokolle
- Protokollregeln
- Syntax und Semantik von Nachrichten
- Nachrichtenformate
- Zustandsbezug von Protokollen
- Fehlerfälle
- Protokollentwurf

Nebenläufigkeit:

- mehrere Clients
- parallele Anfragen
- Synchronisation
- Konflikte bei gleichzeitigem Zugriff
- Grundidee der Nebenläufigkeit

Entwicklung:

- Entwicklung einfacher Protokolle
- Darstellung von Kommunikationsabläufen
- Testen von Protokollabläufen
- Analyse von Fehlern in Kommunikationsabläufen

Auswirkungen:

- Auswirkungen vernetzter Systeme
- Abhängigkeit von Client-Server-Strukturen
- Sicherheit und Verfügbarkeit vernetzter Dienste

Zeitbedarf: ca. 30 Ustd.

UV Q2LK.1: Nichtlineare Datenstrukturen: Bäume und Graphen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- erläutern Algorithmen und Programme (A)
- entwickeln Algorithmen auch unter Nutzung informatischer Problemlösestrategien (M)
- stellen Algorithmen fachsprachlich und grafisch dar (DI)
- implementieren Algorithmen in einer Programmiersprache auch unter Verwendung von Datenstrukturen (ein- oder mehrdimensionales Feld, Stapel, Schlange, Liste, Baum, Graph) (I)
- entwickeln Testanwendungen zum systematischen Prüfen der Funktionalität von Programmen auch unter Berücksichtigung von Sonderfällen und Fehlermeldungen (I)
- beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A)
- erläutern Operationen dynamischer Datenstrukturen (Stapel, Schlange, Liste, Baum, Graph) (A)
- implementieren Operationen dynamischer Datenstrukturen (I)
- stellen Datenstrukturen grafisch dar und erläutern ihren Aufbau (DI)

Inhaltliche Vereinbarungen

Nichtlineare dynamische Datenstrukturen:

- Bäume, binäre Bäume, binäre Suchbäume
- Graphen
- rekursiver Aufbau von Baumstrukturen
- grafische Darstellung von Bäumen und Graphen

Grundbegriffe Bäume:

- Wurzel, Knoten, Blatt, Kante, Teilbaum, Tiefe, Höhe, Ebene

Grundbegriffe Graphen:

- Knoten, Kanten, (un)gerichtete Graphen, (un)gewichtete Graphen, Nachbarschaft, Wege

Operationen:

- Einfügen, Suchen, Traversieren
- Ausgabe von Baumstrukturen
- grundlegende Operationen auf Graphen
- Implementierung von Operationen dynamischer Datenstrukturen

Traversierungen:

- Preorder, Inorder, Postorder
- Breitensuche, Tiefensuche

Rekursive Algorithmen:

- Rekursion auf Baumstrukturen
- rekursive Suche, Traversierung
- Teilen und Herrschen

Implementierung:

- Implementierung von Algorithmen mit Bäumen und Graphen
- Nutzung vorgegebener und selbst entwickelter Klassen
- Entwicklung von Testanwendungen
- Testen mit Beispielen und Sonderfällen
- Beurteilung der Funktionalität von Programmen

Zeitbedarf: ca. 40 Ustd.

UV Q2LK.2: Formale Sprachen, Automaten und reguläre Ausdrücke

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- entwickeln endliche Automaten und Kellerautomaten (M)
- ermitteln die Sprache, die ein endlicher Automat bzw. ein Kellerautomat akzeptiert (DI)
- bewerten endliche Automaten und Kellerautomaten (A)
- entwickeln Grammatiken regulärer und kontextfreier Sprachen (M)
- ermitteln die formale Sprache, die durch eine Grammatik erzeugt wird (A)
- erläutern den Zusammenhang zwischen Grammatiken und endlichen Automaten bzw. Kellerautomaten (A)
- bewerten Grammatiken (A)
- entwickeln reguläre Ausdrücke (M)
- bewerten reguläre Ausdrücke (A)
- erläutern die Grenzen endlicher Automaten und regulärer Grammatiken (A)
- erläutern die Grenzen von Kellerautomaten und kontextfreier Grammatiken (A)
- erläutern die Syntax und Semantik von Programmen und Datenbankbefehlen (A)

Inhaltliche Vereinbarungen

Automaten:

- deterministische endliche Automaten, nichtdeterministische endliche Automaten
- nichtdeterministische Kellerautomaten
- Zustände, Eingaben, Zustandsübergänge, Startzustand, Endzustände
- akzeptierte Sprache
- Kellerspeicher

Darstellungsformen:

- Zustandsübergangsdiagramme
- Zustandsübergangstabellen
- Überführung zwischen Darstellungsformen

Grammatiken:

- Grammatiken regulärer / kontextfreier Sprachen
- linksreguläre Grammatiken
- kontextfreie Grammatiken
- Epsilon-Produktionen
- erzeugte Sprache

Reguläre Ausdrücke:

- Syntax, Entwicklung und Bewertung regulärer Ausdrücke
- Zusammenhang zu regulären Sprachen

Zusammenhänge:

- Automaten und Grammatiken
- Kellerautomaten und kontextfreien Grammatiken
- Entwicklung eines Automaten zu einer Grammatik bzw einer Grammatik zu einem Automaten

Syntax und Semantik:

- Syntax von Programmen
- Semantik von Programmen
- Syntax von Datenbankbefehlen
- Semantik von Datenbankbefehlen

Zeitbedarf: ca. 25 Ustd.

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- erläutern die Unterschiede zwischen diskriminativen und generativen KI-Systemen (A)
- vergleichen die grundlegenden Funktionsweisen der Arten des maschinellen Lernens (A)
- erläutern die Funktionsweise eines konkreten Verfahrens zur Klassifizierung beim überwachten Lernen und eines zur Clusterbildung beim unüberwachten Lernen (A)
- erläutern die Funktionsweise eines konkreten Verfahrens beim bestärkenden Lernen unter Berücksichtigung einer Belohnung (A)
- erläutern die Grundlagen künstlicher neuronaler Netze (A)
- bereiten Trainings- und Testdaten für ein KI-System vor (M)
- trainieren ein KI-System unter Nutzung eines geeigneten Softwaresystems mit einem konkreten Verfahren des maschinellen Lernens (I)
- testen ein KI-System mit Hilfe von Testdaten (I)
- bewerten die Qualität eines KI-Modells auf Grundlage vorgegebener Kriterien (A)

Inhaltliche Vereinbarungen

Künstliche Intelligenz:

- diskriminative KI-Systeme
- generative KI-Systeme
- Anwendungsbeispiele aus Alltag, Schule, Beruf und Gesellschaft

Arten maschinellen Lernens:

- überwachtes Lernen
- unüberwachtes Lernen
- bestärkendes Lernen
- Vergleich der grundlegenden Funktionsweisen

Überwachtes Lernen:

- Klassifizierung, Trainingsdaten, Testdaten, Merkmale, Labels
- konkretes Verfahren zur Klassifizierung

Unüberwachtes Lernen:

- Clusterbildung
- Merkmale
- Ähnlichkeiten
- konkretes Verfahren zur Clusterbildung

Bestärkendes Lernen:

- Agent
- Umgebung
- Aktion
- Zustand
- Belohnung
- konkretes Verfahren beim bestärkenden Lernen

Künstliche neuronale Netze:

- Neuronen
- Eingabeschicht
- verdeckte Schichten
- Ausgabeschicht
- Gewichte
- Grundidee der Forward Propagation

- Grundidee der Backpropagation

Praktische Arbeit mit KI-Systemen:

- Vorbereitung von Trainingsdaten
- Vorbereitung von Testdaten
- Training eines KI-Systems
- Nutzung eines geeigneten Softwaresystems
- Testen mit Testdaten

Bewertung von KI-Modellen:

- Bias
- Überanpassung
- Unteranpassung
- Spezifität
- Präzision
- Qualität von Trainings- und Testdaten

Zeitbedarf: ca. 30 Ustd.

UV Q2LK.4: Informatik, Mensch und Gesellschaft / Datensicherheit

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

- beurteilen Möglichkeiten und Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen (A)
- bewerten Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auch unter Berücksichtigung von künstlicher Intelligenz und von vernetzten Systemen nach dem Client-Server-Modell (A)
- beurteilen Fallbeispiele auf Grundlage der Grundprinzipien der Datensicherheit und des Datenschutzes (A)
- beurteilen Einsatzbereiche der symmetrischen und der asymmetrischen Verschlüsselung (A)

Inhaltliche Vereinbarungen

Möglichkeiten und Grenzen:

- Möglichkeiten des Problemlösens mit Informatiksystemen
- Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen
- Grenzen automatisierter Entscheidungen
- Grenzen von KI-Systemen
- Grenzen vernetzter Systeme nach dem Client-Server-Modell

Auswirkungen:

- Einsatz von Informatiksystemen und künstlicher Intelligenz
- Auswirkungen vernetzter Systeme
- gesellschaftliche Folgen
- ethische und rechtliche Fragestellungen

Datensicherheit:

- Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit

Datenschutz:

- Verbot mit Erlaubnisvorbehalt, Datenminimierung, Zweckbindung, Transparenz, Erforderlichkeit

Verschlüsselung:

- (a)symmetrische Verschlüsselung
- Einsatzbereiche von Verschlüsselungsverfahren
- Beurteilung von Einsatzbereichen
- sichere Kommunikation
- Schutz sensibler Daten

Fallbeispiele:

- Cloudspeicher / Messenger / KI-Chatbots / automatisierte Entscheidungssysteme
- personenbezogene Daten / Datenpannen
- Zugriffsschutz
- vernetzte Dienste

Zeitbedarf: ca. 10 Ustd.

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Informatik die folgenden fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze beschlossen.

Die Lehrerkonferenz hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms als überfachliche Grundsätze für die Arbeit im Unterricht beschlossen, dass als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule, die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen gelten sollen. Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen Schulqualität, Kriterium 2.2.1) besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts soll sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren (Referenzrahmen Schulqualität, Kriterium 2.6.1). In Verbindung mit dem fachlichen Lernen legt die Fachgruppe außerdem besonderen Wert auf die kontinuierliche Ausbildung von überfachlichen personalen und sozialen Kompetenzen (Referenzrahmen Schulqualität, Kriterium 1.2.1).

Unter Berücksichtigung der überfachlichen Leitlinien hat die Fachkonferenz Informatik darüber hinaus die folgenden fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze beschlossen.

fachdidaktische und fachmethodische Grundsätze:

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

Überfachliche Grundsätze:

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

2.3 Berücksichtigung des Medienkompetenzrahmens

Der Medienkompetenzrahmen NRW ist eine verbindliche Grundlage, mit der das Lernen und Leben mit digitalen Medien zur Selbstverständlichkeit im Unterricht aller Fächer werden kann und alle Fächer ihren spezifischen Beitrag zur Entwicklung der geforderten Kompetenzen beitragen werden.

Das Fach Informatik im WPfII-Bereich schult wiederholt die Kompetenzen in den folgenden fettmarkierten Bereichen stets und baut diese auch aus. Aus diesem Grund wird auf eine explizite Benennung in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben verzichtet.

1. Bedienen und Anwenden

- 1.1 Medienequipment
- 1.2 Digitale Werkzeuge
- 1.3 Datenorganisation
- 1.4 Datenschutz und Informationssicherheit

2. Informieren und Recherchieren

- 2.1 Informationsrecherche
- 2.2 Informationsauswertung
- 2.3 Informationsbewertung
- 2.4 Informationskritik

3. Kommunizieren und Kooperieren

- 3.1 Informationsrecherche
- 3.2 Informationsauswertung
- 3.3 Informationsbewertung
- 3.4 Informationskritik

4. Produzieren und Präsentieren

- 4.1 Informationsrecherche
- 4.2 Informationsauswertung
- 4.3 Informationsbewertung
- 4.4 Informationskritik

6. Problemlösen und Modellieren

- 6.1 Informationsrecherche
- 6.2 Informationsauswertung
- 6.3 Informationsbewertung
- 6.4 Informationskritik

2.4 Verbraucherbildung im Fach Informatik

Im Wahlpflichtfach Informatik wird Verbraucherbildung insbesondere im Bereich Medien und Information in der digitalen Welt sowie im übergreifenden Bereich Allgemeiner Konsum angebahnt. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit digitalen Informatiksystemen als Teil ihrer Lebens-, Konsum- und Berufswelt auseinander. Sie analysieren, wie digitale Dienste Daten erheben, verarbeiten, speichern und auswerten, beurteilen Chancen und Risiken der Nutzung digitaler Angebote und entwickeln Handlungsoptionen für einen selbstbestimmten, sicheren und verantwortungsvollen Umgang mit eigenen und fremden Daten.

Die Rahmenvorgabe Verbraucherbildung weist den Bereich **C – Medien und Information in der digitalen Welt** mit den folgenden Inhaltsaspekten:

- Medienwahrnehmung, -analyse, -nutzung und -sicherheit (**VB C Z1**)
- Informationsbeschaffung und -bewertung (**VB C Z2**)
- Datenschutz und Urheberrechte, Verwertung privater Daten (**VB C Z3**)
- Cybermobbing und Privatsphäre (**VB C Z4**)
- Onlinehandel (**VB C Z5**)

Die Beiträge zur Verbraucherbildung werden wie folgt geleistet:

Unterrichtsvorhaben	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Bezug
9.1 Tabellenkalkulation (TK) und Datenverwaltung	interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI)	VB C Z2
	wählen geeignete Datentypen im Kontext eines Anwendungsbeispiels aus (MI)	VB C Z3
	verwenden Substitutionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (MI)	VB C Z3
9.2 Kryptologie	beurteilen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (A)	VB C Z1, VB C Z3
	erläutern die Prinzipien der Datensicherheit - Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit - und berücksichtigen diese beim Umgang mit Daten (A)	VB C Z1, VB C Z3, VB C Z4
	entwickeln kriteriengeleitet Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten (A)	VB C Z3, VB C Z4
9.3 Codierung	beschreiben an ausgewählten Beispielen das Codierungsprinzip von Pixel- und Vektorgrafiken (KK)	VB C Z1
	interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI)	VB C Z2
	wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung an (MI)	VB C Z1, VB C Z3
9.4 Informatik, Mensch, Gesellschaft	diskutieren Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen an ausgewählten Beispielen aus der Berufswelt (A/KK)	VB C Z1, VB C Z2
	entwickeln kriteriengeleitet Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten (A)	VB C Z3, VB C Z4

Unterrichtsvorhaben	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Bezug
9.5 Netzwerke	erläutern die Prinzipien der Datensicherheit - Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit - und berücksichtigen diese beim Umgang mit Daten (A)	VB C Z1, VB C Z3, VB C Z4
	bewerten verschiedene Lizenzmodelle im Hinblick auf Weiterentwicklung und Nutzung digitaler Produkte (A)	VB C Z3
	identifizieren für vernetzte Informatiksysteme kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens- und Berufswelt (A)	VB C Z1, VB C Z5
	diskutieren Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen an ausgewählten Beispielen aus der Berufswelt (A/KK)	VB C Z1, VB C Z2
	identifizieren für vernetzte Informatiksysteme kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens- und Berufswelt (A)	VB C Z1, VB C Z5
	verarbeiten Daten mit einer Programmiersprache unter Berücksichtigung logischer und arithmetischer Operationen (MI)	VB C Z1, VB C Z3
9.6 Auszeichnungssprachen, z.B. HTML und CSS	analysieren Quelltexte auf syntaktische Korrektheit (A/MI)	VB C Z1
	erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache und in einer Programmiersprache (MI)	VB C Z1
10.1 Technische Informatik I: Schaltnetzsynthese	wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung an (MI)	VB C Z1, VB C Z3
	erstellen und simulieren logische Schaltungen mithilfe digitaler Werkzeuge (MI)	VB C Z1
10.2 Technische Informatik II: Schaltnetze und Schaltwerke	bewerten eine logische Schaltung hinsichtlich ihrer Funktionalität (A)	VB C Z1
	erstellen und simulieren logische Schaltungen mithilfe digitaler Werkzeuge (MI)	VB C Z1
10.3 Automaten	bewerten eine logische Schaltung hinsichtlich ihrer Funktionalität (A)	VB C Z1
	analysieren die Funktionsweise eines Automaten mit Hilfe eines Zustandsübergangsdiagramms (DI)	VB C Z1, VB C Z5
	entwickeln einen Automaten für eine konkrete Problemstellung (MI)	VB C Z1, VB C Z5
10.4 Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz	identifizieren für vernetzte Informatiksysteme kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens- und Berufswelt (A)	VB C Z1, VB C Z5
	beschreiben Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz zum überwachten, unüberwachten und bestärkenden Lernen (KK)	VB C Z1, VB C Z2
	beschreiben die grundlegende Funktionsweise maschinellen Lernens in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK)	VB C Z1, VB C Z2
	ordnen begründet die Methoden des maschinellen Lernens verschiedenen Anwendungsbeispielen zu (A)	VB C Z1, VB C Z2

Unterrichtsvorhaben	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Bezug
10.5 Programmierung und algorithmische Grundlagen mit Python	analysieren den Einfluss von Trainingsdaten auf die Ergebnisse eines Verfahrens maschinellen Lernens (A)	VB C Z2, VB C Z3
	verarbeiten Daten mit einer Programmiersprache unter Berücksichtigung logischer und arithmetischer Operationen (MI)	VB C Z1, VB C Z3
	interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI)	VB C Z2
	überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen bei der Lösung gleichartiger Probleme (MI)	VB C Z1
	beurteilen die Problemangemessenheit verwendeter Algorithmen (MI)	VB C Z1, VB C Z2
10.6 Vertiefendes Softwareprojekt	entwerfen und implementieren Algorithmen unter Verwendung von Variablen verschiedener Typen und unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI)	VB C Z1
	kommentieren, modifizieren und ergänzen Quelltexte von Programmen nach Vorgaben (MI)	VB C Z1
	je nach Projektkontext, z.B. Web-Anwendung, Datenschutz-Check, Informationssystem oder modellhafter Online-Prozess	VB C Z2, VB C Z3, VB C Z5

2.5 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Schulische Leistungsbewertung steht im Spannungsfeld pädagogischer und gesellschaftlicher Zielsetzung.

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

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

2.5.1. Grundsätze der Leistungsbewertung und Rechtliches

Die Leistungsbewertung soll über den Stand des Lernprozesses der Schülerinnen und Schüler Aufschluss geben und Grundlage für deren weitere Förderung sein. Grundlage der Beurteilung sind gemäß dem SchulG § 48 und APO-GOST die erbrachten Leistungen in den Bereichen „**schriftliche Arbeiten**“ und „**sonstige Leistungen**“.

Der individuelle Ermessensspielraum der Kolleginnen und Kollegen bewegt sich nur innerhalb dieser Regelungen.

Die im Folgenden genannten Grundsätze der Leistungsbewertung sind dem kompetenz- und standardorientierten Unterricht verpflichtet, die sich insbesondere in den unten erläuterten Kriterienrastern niederschlägt.

Die Leistungsbewertung insgesamt bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen. Dies teilen sich in die folgenden Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder auf.

Kompetenzbereiche repräsentieren die Grunddimensionen des fachlichen Handelns. Sie dienen dazu, die einzelnen Teiloperationen entlang der fachlichen Kerne zu strukturieren und den Zugriff für die am Lehr-Lern-Prozess Beteiligten zu verdeutlichen.

Inhaltsfelder systematisieren mit ihren jeweiligen inhaltlichen Schwerpunkten die im Unterricht der gymnasialen Oberstufe verbindlichen und unverzichtbaren Gegenstände und liefern Hinweise für die inhaltliche Ausrichtung des Lehrens und Lernens.

- **Kompetenzbereiche**
Argumentieren, Modellieren, Implementieren, Darstellen und Interpretieren sowie Kommunizieren und Kooperieren.
- **Inhaltsfelder**
(Daten und ihre Strukturierung, Algorithmen, Formale Sprachen und Algorithmen, Informatiksysteme sowie Informatik, Mensch und Gesellschaft)

Sie sind bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen.

2.5.2. Vereinbarungen zur Bewertung schriftlicher Leistungen

2.5.2.1. Anzahl und Dauer von schriftlichen Klassenarbeiten/Klausuren

Klassenarbeiten in der Sek I werden rechtzeitig (mind. 1 Woche vor Termin) angekündigt und beziehen sich auf die in den vorangegangenen Wochen erarbeiteten bzw. zur Wiederholung angekündigten Themenbereiche.

Die Anzahl der Klassenarbeiten ist wie folgt festgelegt:

Jahrgang	Anzahl		Dauer in UStd.	
	1.	2.	GK	LK
6	–	–	–	–
9	2	1 + Projekt	–	–
10	2	1 + Projekt		–
11	1	1	2	–
12.1	2	2	3	3-4
12.2	2	2	3	4-5
13.1	1	–	4	5

Anmerkungen:

- im zweiten Halbjahr der Klassen 9 und 10 kann eine umfangreiche Projektarbeit eine Klassenarbeit ersetzen.
- insofern schulorganisatorischen oder pädagogischen Gründen nicht entgegenstehen sollen die Klassenarbeiten parallel geschrieben werden.

2.5.2.2 Konstruktion und Bewertung der schriftlichen Leistungsüberprüfungen in der Sek I:

Klassenarbeiten werden kompetenzorientiert erstellt und

- basieren auf den zuvor im Unterricht behandelten Inhalten bzw. erworbenen Kompetenzen.
- können geschlossene, halboffene und offene Aufgaben enthalten.
- werden mithilfe von Punktesystemen bewertet, welche für die Schülerinnen und Schüler nachvollziehbar die verschiedenen Kompetenzen und deren Gewicht ausweisen.
- werden von den Schülerinnen und Schülern korrigiert. Die Form der **Berichtigung** liegt im Ermessen der jeweiligen Lehrkraft, individualisierte Verfahren sollen zunehmend erprobt und eingesetzt werden.

Die folgenden Aufgabentypen sind für Klassenarbeiten vorgesehen:

I	Analyse und Eingrenzung einer kontextbezogenen Problemstellung und Entwicklung eines Modells oder Teilmodells mit erläuternden Begründungen der Entwurfsentscheidungen
II	Analyse, Erläuterung und Modifikation eines vorgegebenen informatischen Modells sowie die vergleichende Beurteilung unterschiedlicher Entwürfe
III	Vollständige oder teilweise Implementation einer bereits modellierten Problemstellung
IV	Entwurf und formale Darstellung von Algorithmen zu einer vorgegebenen informatischen Problemstellung
V	Analyse und Erläuterung von vorgegebenen Algorithmen oder Programmausschnitten
VI	Interpretation gegebener textueller, grafischer oder formaler Darstellungen informatischer Zusammenhänge und deren Überführung in eine andere Darstellungsform
VII	Darstellung, Erläuterung und sachgerechte Anwendung von informatischen Begriffen, Verfahren und Lösungsstrategien
VIII	Analyse und Beurteilung einer Problemlösung oder eines Informatiksystems nach vorgegebenen oder eigenen Kriterien
IX	Analyse und Bewertung des Einsatzes eines Informatiksystems in Bezug auf ethische, rechtliche oder gesellschaftliche Fragestellungen

Als Bewertungsmaßstab für Klassenarbeiten in der Sekundarstufe I hat die Fachschaft folgendes beschlossen:

- Im Sinne der Transparenz der Notenfindung sind die Punkte für die Schülerinnen und Schüler in der Arbeit ersichtlich.
- Es gelten für die Bewertung der **Gesamtleistung** einer schriftlichen Klassenarbeit folgende Bewertungsgrundlagen:

	sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft	ungenügend
plus	95 – 100%	80 – 84%	65 – 69%	50 – 54%	33 – 39%	0 – 19 %
voll	90 – 94%	75 – 79%	60 – 64%	45 – 49%	27 – 32%	
minus	85 – 89%	70 – 74%	55 – 59%	40 – 44%	20 – 26%	

2.5.2.3 Anzahl der benoteten schriftlichen Übungen in der Sekundarstufe I:

Gelegentliche, kurze „Schriftliche Übungen“ (Tests) sind zulässig. Sie werden in der Regel angekündigt und sollten nicht an einem Tag mit Klassenarbeiten geschrieben werden. Sie dauern maximal 20-30 Minuten und dürfen sich nur auf begrenzte Stoffbereiche im unmittelbaren Zusammenhang mit dem jeweiligen Unterricht beziehen.

2.5.3. Sonstige Leistungen im Unterricht

Die Leistungsbewertung der sonstigen Mitarbeit im Fach Informatik fußt auf den Bereichen **Qualität**, **Quantität** und **Kontinuität** und richtet sich nach den Vorgaben des KLP. Zum Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“ zählen z.B.,

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch
- Zusammenfassungen zur Vor- und Nachbereitung des Unterrichts
- Präsentation von Arbeitsergebnissen
- Referate
- Mitarbeit in Partner-/Gruppenarbeitsphasen
- Implementierung, Test und Anwendung von Informatiksystemen
- sonstige schriftliche Leistungen

Ein besonderes Augenmerk ist dabei auf:

- die sachliche Richtigkeit,
- die angemessene Verwendung der Fachsprache,
- die Berücksichtigung der Prinzipien der Objektorientierung (z.B. Beachtung der Verkapselung, Vererbung),
- die Darstellungskompetenz (z.B. Umrandungen bei Modellierungen, Einrückungen beim Programmieren)
- die Syntax der Programmiersprache (z.B. Klammersetzung, Semikolons),
- die Komplexität und den Grad der Abstraktion,
- die Selbstständigkeit im Arbeitsprozess,
- die Präzision und
- die Differenziertheit der Reflexion zu legen.

2.6 Lehr- und Lernmittel

Da wir nicht über ein Lehrwerk verfügen, in dem die beschlossenen Unterrichtsvorhaben ausreichend Berücksichtigung finden, arbeiten die Lehrkräfte mit selbst zusammengestellten Materialien.

Fortbildungskonzept

Im Fach unterrichtende Kolleginnen und Kollegen nehmen regelmäßig an Fortbildungsveranstaltungen der Bezirksregierung, der Universitäten und des Fachverbandes teil. Weitere Bedarfe werden gesammelt und mögliche Unterstützungsleistungen geprüft und vereinbart. Die während der Fortbildungsveranstaltungen bereitgestellten Materialien werden im Intranet gesammelt und für den Einsatz im Unterricht vorgehalten.

3 Prüfung und Weiterentwicklung des schulinternen Lehrplans

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Die Fachkonferenz überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

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

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

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

Eine Evaluation erfolgt jährlich. In der Fachkonferenz zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Im Rahmen einer anschließenden Dienstbesprechung werden Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan eingearbeitet. Insbesondere findet eine Verständigung über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben statt.