

**Bildungsplan
Stadtteilschule
Jahrgangsstufen 5–11**

Informatik



Hamburg

Impressum

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Schule und Berufsbildung

Alle Rechte vorbehalten.

Erarbeitet durch: Behörde für Schule und Berufsbildung

Gestaltungsreferat: Unterrichtsentwicklung
mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Fächer

Referatsleitung: Dr. Najibulla Karim

Fachreferent: Stefan Rummel

Redaktion: Thorsten Fellberg
Samuel Fleig
Alexandra Kück
Ramona Ohrt
Sören Schröder
Benedikt Trampisch

Hamburg 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Lernen im Fach Informatik	4
1.1	Didaktische Grundsätze.....	5
1.2	Beiträge des Faches Informatik zu den Leitperspektiven.....	7
1.3	Sprachbildung als Querschnittsaufgabe	9
2	Kompetenzen und Inhalte des Faches Informatik	10
2.1	Überfachliche Kompetenzen.....	10
2.2	Fachliche Kompetenzen	12
2.3	Inhalte	21

1 Lernen im Fach Informatik

Informatische Systeme haben die Welt verändert. Menschen bestellen heute Waren über das Internet, steuern die Technik ihrer Häuser mit Sprachbefehlen, beobachten Vögel über Webcams, zahlen und spekulieren mit virtuellen Währungen, laden Musik herunter, schaffen digitale Kunst, drucken Körperteile mit 3D-Druckern, spionieren sich in großem Stil gegenseitig aus, arbeiten über Grenzen hinweg gemeinsam an Lösungen für Probleme der Menschheit, legen mit Computerviren die Infrastruktur lahm, schreiben Texte über Tastatur und Bildschirm, führen Kriege über den Joystick, schicken sich gegenseitig Duck-Face-Bilder, senken Energieverbrauch mittels Software, regeln Verkehr über vernetzte Ampeln, waschen Wäsche mit Mikroprozessoren, bauen Betrugsoftware in Autos ein, automatisieren Standardaufgaben, um Zeit für wichtigere Dinge zu haben, berechnen und simulieren die Statik von Bauwerken und verbessern medizinische Diagnosen mittels künstlicher Intelligenz. Die zugrunde liegenden informatischen Systeme verrichten ihren Dienst meist im Verborgenen und rücken erst dann in den Fokus der Öffentlichkeit, wenn sie einmal nicht wie vermutet funktionieren oder damit Dinge gemacht werden (können), die jenseits der Vorstellungskraft vieler Menschen lagen. Das wirtschaftliche Potenzial informatischer Systeme ist gigantisch. Zahlreiche Geschäftsmodelle und Arbeitsplätze haben sich durch die Möglichkeiten informatischer Systeme gravierend geändert, sind untergegangen oder sind neu entstanden. Mindestens sieben der zehn reichsten Menschen dieser Erde haben ihr Vermögen teilweise oder vollständig in informatiknahen Branchen generiert. Mittlerweile werden Teile der informatischen Grundversorgung – dauerhaft oder vorübergehend – von einzelnen Unternehmen beherrscht und es bedarf eines permanenten Justierens durch Legislative, Exekutive und Judikative, damit neue Erscheinungen kompatibel zu unseren Grundwerten bleiben. Grundlegende Kenntnisse der Prinzipien informatischer Systeme – sowie elementare Fertigkeiten im Umgang damit – sind somit unabdingbare Voraussetzung für mündige Bürgerinnen und Bürger in der Demokratie und damit elementarer Teil der Allgemeinbildung.

Im Informatikunterricht erhalten die Schülerinnen und Schüler grundlegende sowie vertiefte Einblicke in die grundlegenden Funktionsweisen und Konzepte informatischer Systeme und lernen deren Bedeutung für ihr eigenes Leben und das Leben ihrer Mitmenschen kennen. Sie lernen, Methoden und Werkzeuge der Informatik reflektiert, kritisch und verantwortungsvoll anzuwenden, und werden dazu befähigt, die Möglichkeiten und die Grenzen des Einsatzes von aktuellen und zukünftigen Entwicklungen zu erkennen und kritisch-reflektiert zu bewerten sowie geeignete Informatiksysteme auszuwählen, zielgerichtet anzuwenden und an die eigenen Bedürfnisse anzupassen. Insbesondere erwerben die Schülerinnen und Schüler die methodischen Kenntnisse, um selbst Informatiksysteme zu entwickeln und zu gestalten. Ferner erhalten sie einen Einblick in die Informatik als Wissenschaft und lernen analytisch-deduktive sowie empirisch-experimentelle Arbeitsweisen.

Im Zentrum des Unterrichts stehen konkrete Anwendungen und Projekte aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler sowie kollaboratives und partizipatives Lernen bzw. Arbeiten. Hierbei werden auch und gerade Vorgehensweisen eingeübt, mit denen Projekte gemeinsam – auch und gerade unter Verwendung sogenannter agiler Methoden – erfolgreich durchgeführt werden können.

Neben überfachlichen Kompetenzen erwerben die Schülerinnen und Schüler die prozessbezogenen Kompetenzen

- Modellieren und Implementieren,
- Begründen und Bewerten,

- Strukturieren und Vernetzen,
- Kommunizieren und Kooperieren,
- Darstellen und Interpretieren

sowie die inhaltsbezogenen Kompetenzen

- Information und Daten,
- Algorithmen,
- Sprachen und Automaten,
- Informatiksysteme,
- Informatik, Mensch, Gesellschaft.

Eine nähere Ausdifferenzierung der Kompetenzen findet sich in Kapitel 2.

1.1 Didaktische Grundsätze

Kompetenzorientierung

Kompetenzorientierung ist eine schülerorientierte, ergebnisorientierte und prozessorientierte Form der Zielorientierung im Unterricht. Kompetenzen werden nicht unterrichtet, sondern von den Schülerinnen und Schülern erworben. Kompetenzorientierung richtet den Blick primär auf die Schülerinnen und Schüler und zielt auf die Anwendung des Gelernten ab. Ein entsprechender Unterricht ist also aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler zu betrachten, damit diese eigenständig im Denken und selbstständig im Arbeiten werden können.

Die Instruktionaufgabe der Lehrkraft wird um die Aspekte der Moderation, der Beratung und der Organisation von Lernprozessen erweitert. Die prozessbezogenen Kompetenzen rücken damit stärker in den Mittelpunkt, sodass ihnen in den methodischen Überlegungen der Lehrkraft mehr Raum gegeben werden muss. Eine entsprechende, angemessene methodische Unterstützung ist wegweisend für das Erreichen der mit diesen Kompetenzen verbundenen Ziele. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Kompetenzen in der Regel nicht vollständig in einer einzelnen Unterrichtsstunde, sondern kumulativ über einen längeren Zeitraum hinweg. Die für die Hamburger Schulabschlüsse im Fach Informatik zu erwerbenden Kompetenzen sind im Detail in Kapitel 2 beschrieben.

Anwendungsorientierung

Informatische Inhalte, Denk- und Arbeitsweisen werden im Informatikunterricht in einem ganzheitlichen Zusammenhang erlernt und eingeübt, um die flexible Übertragung auf neue Probleme zu fördern. Deshalb nutzen, analysieren und gestalten die Schülerinnen und Schüler Informatiksysteme in Anwendungssituationen, die an reale Einsatzszenarien anknüpfen und in denen erworbenes Wissen geeignet genutzt werden kann.

Projektorientierung

Informatikunterricht findet grundsätzlich projektorientiert statt. Im Zentrum jedes Lernprojekts steht dabei eine Anwendungssituation für Informatiksysteme, mit der die Schülerinnen und Schüler sich gestalterisch handelnd auseinandersetzen. Bei der Auswahl der Anwendungssituation werden die Interessen und die Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt – die Lehrerinnen und Lehrer achten darauf, dass unterschiedliche Lerninteressen

nicht übergangen werden. Die Schülerinnen und Schüler werden an der Auswahl beteiligt. Bei der Organisation und der Durchführung von Projekten wird agil vorgegangen.

Planung, Durchführung und Reflexion

Die Lernprojekte werden so strukturiert, dass sie den Schülerinnen und Schülern vollständige Handlungen ermöglichen, d. h., die Schülerinnen und Schüler setzen sich in einem vorgegebenen Rahmen ihre Ziele selbst, planen ihr Vorgehen, wählen geeignete informatische Methoden und Werkzeuge, setzen die Planungen handelnd um und bewerten schließlich die Ergebnisse ihrer Arbeit. Besonderer Wert wird dabei auf eine evolutionäre, agile Vorgehensweise gelegt – d. h. beispielsweise, die Schülerinnen und Schüler nähern sich dem angestrebten Endergebnis in mehreren Handlungszyklen. Dabei erstellen sie im ersten Zyklus ein Minimalprodukt, das sie in den folgenden Zyklen systematisch verbessern und ausbauen. Die Reflexion über Erfolge und Misserfolge in einem Handlungszyklus sowie die Planung und das Management weiterer Handlungsschritte sind Teil des Erkenntnisprozesses. Die Lehrerinnen und Lehrer begleiten und unterstützen die Schülerinnen und Schüler bei der Planung, der Durchführung und der Reflexion. Sie achten darauf, dass alle Phasen angemessenen Raum erhalten, und fordern Verlässlichkeit, Genauigkeit sowie Ausdauer ein.

Gruppenarbeit

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten möglichst in festen Kleingruppen über einen längeren Zeitraum hinweg zusammen. Kooperatives Arbeiten, angefangen von der Arbeitsplanung bis hin zur Präsentation der gemeinsam erarbeiteten Ergebnisse, schult die Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler. Es versetzt diese in die Lage, eigene Vorstellungen und Ideen zu entwickeln, sie darzustellen und sie in der Diskussion mit anderen zu überprüfen und zu modifizieren. Bereits erworbene Lern- und Arbeitstechniken werden dabei im Informatikunterricht genutzt, variiert, vertieft und mit den fachspezifischen Methoden in Zusammenhang gebracht.

Einsatz von Informatiksystemen

Im Informatikunterricht werden Informatiksysteme insbesondere zur Unterstützung von Lernprozessen, zur Recherche, zur Kommunikation, zur Dokumentation, zum kollaborativen Arbeiten sowie zur Gestaltung und zur Präsentation von Arbeitsprodukten genutzt. In besonderer Weise wird die Wahl geeigneter Medien für den jeweiligen Zweck und unter den gegebenen Rahmenbedingungen thematisiert.

Die Schülerinnen und Schüler lernen auch, mit Hilfesystemen, Handbüchern, Suchmaschinen, künstlicher Intelligenz und kollaborativ erarbeiteten Wissensspeichern umzugehen und sich die erforderlichen Informationen, ausgehend von grundlegenden mentalen Modellen, selbstständig zu erschließen.

Präsentation von Arbeitsergebnissen

Die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler zur eigenständigen Präsentation ihrer Arbeitsergebnisse wird im Informatikunterricht gefördert. Sie erhalten wiederholt die Gelegenheit, komplexe Zusammenhänge mündlich oder schriftlich in unterschiedlicher Art und Weise darzustellen. Hierbei unterstützen sich die Schülerinnen und Schüler gegenseitig beim Erwerben von Präsentationskompetenzen. Die Lehrerinnen und Lehrer unterstützen insbesondere durch gezielte Rückmeldungen.

Sprachorientierung

Der Informatikunterricht wird sprachbewusst gestaltet. Fachbegriffe werden bewusst im geeigneten Kontext eingeführt und ihre Verwendung wird geübt. Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich Information anhand von Fachtexten und dokumentieren ihre Erkenntnisse insbesondere schriftlich. Neben Texten in deutscher Sprache werden in angemessener Weise auch Texte in englischer Sprache verwendet, denn eine Vielzahl von Informatiksystemen und Dokumentationen ist nur auf Englisch verfügbar.

1.2 Beiträge des Faches Informatik zu den Leitperspektiven

Wertebildung/Werteorientierung

Informatische Systeme sind mittlerweile allgegenwärtig und kommen daher in vielfältiger Weise in Kontakt mit den grundlegenden Werten, Einstellungen und Handlungsweisen, auf denen das Leben und der Zusammenhalt in unserer Gesellschaft basieren. Das Fach Informatik in der Schule soll dazu beitragen, die grundlegenden Funktionsweisen informatischer Systeme und deren Beziehungen zur Außenwelt zu verstehen. Dadurch wird der Blick für die Auswirkungen von Existenz und Einsatz informatischer Systeme auf unsere gemeinsamen Werte, Einstellungen und Handlungsweisen freigelegt, um so verantwortungsbewusstes Handeln zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang seien die folgenden Aspekte beispielhaft genannt.

Methoden und Verfahren der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens sind „hungrig“ nach Daten und für Außenstehende undurchsichtig. Das Bundesverfassungsgericht hat im Jahr 1983 aus dem im Grundgesetz angelegten allgemeinen Persönlichkeitsrecht (Artikel 2 Absatz 1 in Verbindung mit Artikel 1 Absatz 1) das Recht auf informationelle Selbstbestimmung herausgearbeitet. Es ist das im Grundgesetz verbürgte Recht des Einzelnen, grundsätzlich selbst über die Preisgabe – und damit auch über die ökonomische Verwertung – seiner personenbezogenen Daten entscheiden zu können. Die Wahrnehmung dieses Rechts ist im digitalen Zeitalter jedoch ein anspruchsvolles und anstrengendes Unterfangen – der Schutz personenbezogener Daten (Datenschutz) gilt bisweilen als lästig und zieht mitunter zugunsten von Bequemlichkeit oder von vermeintlicher Sicherheit den Kürzeren. Auch und gerade hierbei zeigen sich der gesellschaftlich auszuhandelnde Zielkonflikt zwischen Freiheit und Kontrolle sowie die Frage nach der Verteilung der Rechte zur ökonomischen Verwertung von Daten. Der Unterricht im Fach Informatik soll Schülerinnen und Schüler insbesondere dazu befähigen, selbstbewusst ihr Recht auf informationelle Selbstbestimmung wahrzunehmen und dieses im gesellschaftlichen Diskurs auch und gerade unter den Aspekten von Menschenwürde, Freiheit, Gleichheit, sozialer Gerechtigkeit und Fairness zu verteidigen. Dadurch übernehmen sie Verantwortung für sich und für andere.

Aufgrund der Allgegenwärtigkeit informatischer Systeme setzt gesellschaftliche Teilhabe einen diskriminierungsfreien Zugang zu und einen kompetenten Umgang mit informatischen Systemen voraus. Der Unterricht im Fach Informatik soll dabei unterstützen, den kompetenten Umgang mit informatischen Systemen zu ermöglichen und Zugangsbarrieren – beispielsweise aufgrund von Alter, Herkunft oder Geschlecht – zu überwinden bzw. zu vermeiden.

Informatische Systeme prägen die Alltagswelt unserer Schülerinnen und Schüler, wodurch Informatikunterricht mehr als jedes andere Fach dafür prädestiniert ist, die Schülerinnen und Schüler bei der Auswahl der Unterrichtsinhalte/Unterrichtskontexte zu beteiligen. Dadurch ist Informatikunterricht gelebte Demokratiebildung.

Bildung für eine nachhaltige Entwicklung

Mithilfe informatischer Systeme können zahlreiche Phänomene unserer Welt modelliert, simuliert und analysiert werden. Hierdurch ist es möglich, die Auswirkungen von Entscheidungen zu prognostizieren und Prozesse zu optimieren. Dadurch werden auch Verantwortlichkeiten für Entwicklungen transparent und dem politischen Diskurs zugänglich. Informatikunterricht legt die Grundlagen, um solche Systeme, deren Funktionsweise und deren Potenzial verstehen zu können.

Mittels informatischer Systeme ist es möglich, über reale und imaginäre Grenzen hinweg mit anderen Menschen (Wissens-)Ressourcen zu teilen, gemeinsam Neues zu entdecken und gemeinsam Lösungen für eine nachhaltige, friedliche und gerechte Welt zu entwickeln. Das Fach Informatik legt die Grundlagen zur Modellierung und Implementierung sowie zu kooperativem Arbeiten über Grenzen hinweg. Dafür wird im Informatikunterricht insbesondere kooperativ in Projekten gelernt, transparent und partizipativ entschieden, nachhaltig kommuniziert und Offenheit für kultur- und fachübergreifende Zusammenarbeit innerhalb sowie außerhalb der Schule gelebt. Hierfür sollen auch Kontakte und Kooperationen zu Universitäten, Regierungs- bzw. Nichtregierungsorganisationen und Unternehmen gesucht werden, die sich für Datenschutz, Informationsfreiheit, IT-Sicherheit, Frieden, Umweltschutz, gesellschaftliche Teilhabe, Menschenrechte, Rechte von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern, Ökonomie und Gerechtigkeit einsetzen.

Die für alle Schülerinnen und Schüler verpflichtende Teilnahme am Informatikunterricht in der Sekundarstufe I soll dazu beitragen, sowohl Mädchen als auch Jungen an das Fach Informatik gemeinsam heranzuführen und Gleichberechtigung als Selbstverständlichkeit im MINT-Bereich weiter zu etablieren und zu leben.

Leben und Lernen in der digital geprägten Welt

Die Entwicklung und das Erwerben der notwendigen Kompetenzen für das Leben und das Lernen in einer digital geprägten Welt gehen über notwendige informatische Grundkenntnisse weit hinaus und betreffen alle Unterrichtsfächer.¹ Der Unterricht im Fach Informatik schafft die dafür erforderlichen informatischen Grundlagen. Er legt einen Schwerpunkt auf die Vermittlung systematischer, fundamentaler informatischer Ideen und Konzepte, deren Verständnis für ein Leben und Lernen in einer digital geprägten Welt Voraussetzung ist. Hierzu zählen die sich seit vielen Jahren herausgebildeten fundamentalen Ideen der Informatik, genauso wie aktuelle Entwicklungen im Zusammenhang mit Informatik, beispielsweise das Thema künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen. In diesem Rahmen leistet das Fach Informatik seinen Beitrag zur Leitperspektive, zur KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ und Aufgabengebiet Medienerziehung – freilich ohne die anderen Fächer von ihrer Verantwortung zur Gestaltung und Umsetzung von Leitperspektive, KMK-Strategie und Aufgabengebiet zu befreien.

Informatikunterricht in Hamburg betrachtet die verschiedenen Erscheinungsformen der digital vernetzten Welt nicht als Selbstzweck und isoliert, sondern konsequent aus der technologischen, der gesellschaftlich-kulturellen und der anwendungsbezogenen Perspektive.

- Aus *technologischer Sicht* betrachten Schülerinnen und Schüler sowie Lehrerinnen und Lehrer im Informatikunterricht die Prinzipien und die Strukturen digitaler Technologien, analysieren deren Funktionen und setzen sich mit ihnen auseinander.

¹ *Bildung in der digitalen Welt – Strategie der Kultusministerkonferenz*, S. 12, Berlin, 2016, https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf, abgerufen am 15. Januar 2024.

- Aus *gesellschaftlich-kultureller Sicht* betrachten die Schülerinnen und Schüler sowie die Lehrerinnen und Lehrer im Informatikunterricht kritisch-reflektierend die Wechselbeziehungen zwischen digitalen Technologien, Gesellschaft und Kultur
- Aus *anwendungsbezogener Sicht* thematisieren die Schülerinnen und Schüler sowie die Lehrerinnen und Lehrer im Informatikunterricht die digitalen Technologien als Werkzeuge zum Leben und Arbeiten sowie als Teil der Lernumgebung.

1.3 Sprachbildung als Querschnittsaufgabe

Für die Umsetzung der Querschnittsaufgabe Sprachbildung im Rahmen des Fachunterrichts sind die im allgemeinen Teil des Bildungsplans niedergelegten Grundsätze relevant. Die Darstellung und Erläuterung fachbezogener sprachlicher Kompetenzen erfolgt in der Kompetenzmatrix Sprachbildung. Innerhalb der Kerncurricula werden durch Verweise die zentralen sprachlichen Kompetenzen einzelnen Themen- bzw. Inhaltsbereichen zugeordnet, um die Planung sprachsensiblen Fachunterrichts zu unterstützen.

2 Kompetenzen und Inhalte des Faches Informatik

2.1 Überfachliche Kompetenzen

Überfachliche Kompetenzen bilden die Grundlage für erfolgreiche Lernentwicklungen und den Erwerb fachlicher Kompetenzen. Sie sind fächerübergreifend relevant und bei der Bewältigung unterschiedlicher Anforderungen und Probleme von zentraler Bedeutung. Die Vermittlung überfachlicher Kompetenzen ist somit die gemeinsame Aufgabe und gemeinsames Ziel aller Unterrichtsfächer sowie des gesamten Schullebens. Die überfachlichen Kompetenzen lassen sich vier Bereichen zuordnen:

- **Personale Kompetenzen** umfassen Einstellungen und Haltungen sich selbst gegenüber. Die Schülerinnen und Schüler sollen Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten und die Wirksamkeit des eigenen Handelns entwickeln. Sie sollen lernen, die eigenen Fähigkeiten realistisch einzuschätzen, ihr Verhalten zu reflektieren und mit Kritik angemessen umzugehen. Ebenso sollen sie lernen, eigene Meinungen zu vertreten und Entscheidungen zu treffen.
- **Motivationale Einstellungen** beschreiben die Fähigkeit und Bereitschaft, sich für Dinge einzusetzen und zu engagieren. Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, Initiative zu zeigen und ausdauernd und konzentriert zu arbeiten. Dabei sollen sie Interessen entwickeln und die Erfahrung machen, dass sich Ziele durch Anstrengung erreichen lassen.
- **Lernmethodische Kompetenzen** bilden die Grundlage für einen bewussten Erwerb von Wissen und Kompetenzen und damit für ein zielgerichtetes, selbstgesteuertes Lernen. Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, Lernstrategien effektiv einzusetzen und Medien sinnvoll zu nutzen. Sie sollen die Fähigkeit entwickeln, unterschiedliche Arten von Problemen in angemessener Weise zu lösen.
- **Soziale Kompetenzen** sind erforderlich, um mit anderen Menschen angemessen umgehen und zusammenarbeiten zu können. Dazu zählen die Fähigkeiten, erfolgreich zu kooperieren, sich in Konflikten konstruktiv zu verhalten sowie Toleranz, Empathie und Respekt gegenüber anderen zu zeigen.

Die in der nachfolgenden Tabelle genannten überfachlichen Kompetenzen sind jahrgangsübergreifend zu verstehen, d. h., sie werden anders als die fachlichen Kompetenzen in den Rahmenplänen nicht für unterschiedliche Jahrgangsstufen differenziert ausgewiesen. Die Entwicklung der Schülerinnen und Schüler in den beschriebenen Bereichen wird von den Lehrkräften kontinuierlich begleitet und gefördert. Die überfachlichen Kompetenzen sind bei der Erarbeitung des schulinternen Curriculums zu berücksichtigen.

Struktur überfachlicher Kompetenzen	
Personale Kompetenzen (Die Schülerin, der Schüler ...)	Lernmethodische Kompetenzen (Die Schülerin, der Schüler ...)
Selbstwirksamkeit ... hat Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten und glaubt an die Wirksamkeit des eigenen Handelns.	Lernstrategien ... geht beim Lernen strukturiert und systematisch vor, plant und organisiert eigene Arbeitsprozesse.
Selbstbehauptung ... entwickelt eine eigene Meinung, trifft eigene Entscheidungen und vertritt diese gegenüber anderen.	Problemlösefähigkeit ... kennt und nutzt unterschiedliche Wege, um Probleme zu lösen.
Selbstreflexion ... schätzt eigene Fähigkeiten realistisch ein und nutzt eigene Potenziale.	Medienkompetenz ... kann Informationen sammeln, aufbereiten, bewerten und präsentieren.
Motivationale Einstellungen (Die Schülerin, der Schüler ...)	Soziale Kompetenzen (Die Schülerin, der Schüler ...)
Engagement ... setzt sich für Dinge ein, die ihr/ihm wichtig sind, zeigt Einsatz und Initiative.	Kooperationsfähigkeit ... arbeitet gut mit anderen zusammen, übernimmt Aufgaben und Verantwortung in Gruppen.
Lernmotivation ... ist motiviert, Neues zu lernen und Dinge zu verstehen, strengt sich an, um sich zu verbessern.	Konstruktiver Umgang mit Konflikten ... verhält sich in Konflikten angemessen, versteht die Sichtweisen anderer und geht darauf ein.
Ausdauer ... arbeitet ausdauernd und konzentriert, gibt auch bei Schwierigkeiten nicht auf.	Konstruktiver Umgang mit Vielfalt ... zeigt Toleranz und Respekt gegenüber anderen und geht angemessen mit Widersprüchen um.

2.2 Fachliche Kompetenzen

Prozessbereiche

P1: Modellieren und Implementieren
Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen
<ul style="list-style-type: none">• erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten,• implementieren Modelle mit geeigneten Werkzeugen,• reflektieren Modelle und deren Implementierung.
P2: Begründen und Bewerten
Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen
<ul style="list-style-type: none">• stellen Fragen und äußern Vermutungen über informatische Sachverhalte,• begründen Entscheidungen bei der Nutzung von Informatiksystemen,• wenden Kriterien zur Bewertung informatischer Sachverhalte an.
P3: Strukturieren und Vernetzen
Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen
<ul style="list-style-type: none">• strukturieren Sachverhalte durch zweckdienliches Zerlegen und Anordnen,• erkennen und nutzen Verbindungen innerhalb und außerhalb der Informatik.
P4: Kommunizieren und Kooperieren
Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen
<ul style="list-style-type: none">• kommunizieren fachgerecht über informatische Sachverhalte,• kooperieren bei der Lösung informatischer Probleme,• nutzen geeignete Werkzeuge zur Kommunikation und Kooperation.
P5: Darstellen und Interpretieren
Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen
<ul style="list-style-type: none">• interpretieren unterschiedliche Darstellungen von Sachverhalten,• veranschaulichen informatische Sachverhalte,• wählen geeignete Darstellungsformen aus.

Inhaltsbereiche

I1: Information und Daten
Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen
<ul style="list-style-type: none">• verstehen den Zusammenhang von Information und Daten sowie verschiedene Darstellungsformen für Daten,• verstehen Operationen auf Daten und interpretieren diese in Bezug auf die dargestellte Information,• führen Operationen auf Daten sachgerecht durch.
I2: Algorithmen
Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen
<ul style="list-style-type: none">• kennen Algorithmen zum Lösen von Aufgaben und Problemen aus verschiedenen Anwendungsgebieten und lesen und interpretieren gegebene Algorithmen,• entwerfen und realisieren Algorithmen mit den algorithmischen Grundbausteinen und stellen diese geeignet dar.
I3: Sprachen und Automaten
Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen
<ul style="list-style-type: none">• nutzen formale Sprachen zur Interaktion mit Informatiksystemen und zum Problemlösen,• analysieren und modellieren Automaten.
I4: Informatiksysteme
Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen
<ul style="list-style-type: none">• verstehen die Grundlagen des Aufbaus von Informatiksystemen und deren Funktionsweise,• wenden Informatiksysteme zielgerichtet an,• erschließen sich weitere Informatiksysteme.
I5: Informatik, Mensch und Gesellschaft
Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen
<ul style="list-style-type: none">• benennen Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen und ihrer gesellschaftlichen Einbettung,• nehmen Entscheidungsfreiheiten im Umgang mit Informatiksystemen wahr und handeln in Übereinstimmung mit gesellschaftlichen Normen,• reagieren angemessen auf Risiken bei der Nutzung von Informatiksystemen.

Kompetenzen der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“

D1: Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren

Die Schülerinnen und Schüler

- identifizieren relevante Quellen und führen sie zusammen,
- analysieren und interpretieren Informationen und Daten und bewerten sie kritisch,
- analysieren Informationsquellen und bewerten diese kritisch.

D2: Kommunizieren und Kooperieren

Die Schülerinnen und Schüler

- kommunizieren mithilfe verschiedener digitaler Kommunikationsmöglichkeiten,
- wählen digitale Kommunikationsmöglichkeiten zielgerichtet und situationsgerecht aus,
- nutzen digitale Werkzeuge für die Zusammenarbeit bei der Zusammenführung von Informationen, Daten und Ressourcen,
- nutzen digitale Werkzeuge bei der gemeinsamen Erarbeitung von Dokumenten,
- kennen Verhaltensregeln bei digitaler Interaktion und Kooperation und wenden diese an,
- passen ihre Kommunikation der jeweiligen Umgebung an,
- kennen und berücksichtigen ethische Prinzipien bei der Kommunikation,
- berücksichtigen kulturelle Vielfalt in digitalen Umgebungen,
- nutzen öffentliche und private Dienste,
- geben Medienerfahrungen weiter und binden diese in kommunikative Prozesse ein,
- nehmen als selbstbestimmte Bürgerin / selbstbestimmter Bürger an der Gesellschaft teil.

D3: Produzieren und Präsentieren

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen mehrere technische Bearbeitungswerkzeuge und wenden diese an,
- planen eine Produktion, gestalten diese in verschiedenen Formaten und präsentieren, veröffentlichen bzw. teilen diese,
- bearbeiten Inhalte in verschiedenen Formaten, führen diese zusammen, präsentieren diese und veröffentlichen bzw. teilen diese,
- verarbeiten Informationen, Inhalte und vorhandene digitale Produkte weiter und integrieren diese in bestehendes Wissen.

D4: Schützen und sicher agieren

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen, reflektieren und berücksichtigen Risiken und Gefahren in digitalen Umgebungen,
- entwickeln und nutzen Strategien zum Schutz,
- berücksichtigen Maßnahmen für Datensicherheit und gegen Datenmissbrauch,
- schützen ihre Privatsphäre in digitalen Umgebungen durch geeignete Maßnahmen,
- nutzen digitale Technologien gesundheitsbewusst und für soziales Wohlergehen sowie zur Eingliederung,
- berücksichtigen Umweltauswirkungen digitaler Technologien.

D5: Problemlösen und handeln

Die Schülerinnen und Schüler

- formulieren Anforderungen an digitale Umgebungen,
- identifizieren technische Probleme,
- ermitteln Bedarfe für Lösungen, finden Lösungen und entwickeln Lösungsstrategien,
- kennen eine Vielzahl von digitalen Werkzeugen und wenden diese kreativ an,
- formulieren Anforderungen an digitale Werkzeuge,
- identifizieren passende Werkzeuge zur Lösung,
- passen Umgebungen und digitale Werkzeuge zum persönlichen Gebrauch an,
- erkennen eigene Defizite bei der Nutzung digitaler Werkzeuge und entwickeln Strategien zu deren Beseitigung,
- teilen eigene Strategien zur Problemlösung mit anderen,
- kennen und verstehen grundlegende Prinzipien der digitalen Welt,
- erkennen und formulieren algorithmische Strukturen in genutzten digitalen Tools,
- planen und verwenden strukturierte algorithmische Sequenzen zur Lösung von Problemen.

Anforderungsbereiche

Die prozessbezogenen und die inhaltsbezogenen Anforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss (ESA), den mittleren Schulabschluss (MSA) und den Übergang in die Studienstufe sind in der folgenden Tabelle für die Stadtteilschulen im Detail ausgearbeitet.

Prozessbezogene Anforderungen

Mindestanforderungen für den:	ESA (Ende Jgst. 9)	MSA (Ende Jgst. 10)	Übergang in die Studienstufe am Ende der Jgst. 11
P1 Modellieren und Implementieren	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten. Sie ...		
		<ul style="list-style-type: none"> • betrachten Informatiksysteme und Anwendungen unter dem Aspekt der zugrunde liegenden Modellierung • identifizieren Objekte in Informatiksystemen und erkennen Attribute und deren Werte 	<ul style="list-style-type: none"> • modellieren die Verwaltung und Speicherung großer Datenmengen mithilfe eines Datenmodells
	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen implementieren Modelle mit geeigneten Werkzeugen. Sie ...		
	<ul style="list-style-type: none"> • untersuchen bereits implementierte Systeme 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden bei der Implementierung die algorithmischen Grundbausteine 	<ul style="list-style-type: none"> • setzen einfache Datenmodelle in relationale Modelle um und realisieren diese mit einem Datenbanksystem
	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen reflektieren Modelle und deren Implementierung. Sie ...		
		<ul style="list-style-type: none"> • beobachten die Auswirkungen von Änderungen am Modell 	<ul style="list-style-type: none"> • beeinflussen das Modellverhalten durch zielgerichtete Änderungen
P2 Begründen und Bewerten	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen stellen Fragen und äußern Vermutungen über informatische Sachverhalte. Sie ...		
	<ul style="list-style-type: none"> • formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten • äußern Vermutungen auf der Basis von Alltagsvorstellungen 		<ul style="list-style-type: none"> • nutzen ihr informatisches Wissen, um Fragen zu komplexeren Problemstellungen zu formulieren • stellen Vermutungen über Zusammenhänge und Lösungsmöglichkeiten im informatischen Kontext dar
	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen begründen Entscheidungen bei der Nutzung von Informatiksystemen. Sie ...		

Mindestanforderungen für den:	ESA (Ende Jgst. 9)	MSA (Ende Jgst. 10)	Übergang in die Studienstufe am Ende der Jgst. 11
	<ul style="list-style-type: none"> nennen Vor- und Nachteile können Argumente nachvollziehen 	<ul style="list-style-type: none"> begründen die Darstellung und Strukturierung informatischer Sachverhalte 	<ul style="list-style-type: none"> stützen ihre Argumente auf erworbenes Fachwissen begründen Vorgehensweisen bei der Modellierung informatischer Sachverhalte wählen begründet aus Alternativen aus
Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen wenden Kriterien zur Bewertung informatischer Sachverhalte an. Sie ...			
	<ul style="list-style-type: none"> wählen Anwendungen hinsichtlich ihrer Eignung zum Lösen eines Problems aus 		<ul style="list-style-type: none"> formulieren angemessene Bewertungskriterien und wenden diese an wenden Kriterien zur Auswahl von Informatiksystemen für die Problemlösung an
P3 Strukturieren und Vernetzen	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen strukturieren Sachverhalte durch zweckdienliches Zerlegen und Anordnen. Sie ...		
	<ul style="list-style-type: none"> erkennen Reihenfolgen in Handlungsabläufen erkennen hierarchische Anordnungen 	<ul style="list-style-type: none"> zerlegen Sachverhalte durch Erkennen und Abgrenzen von einzelnen Bestandteilen 	<ul style="list-style-type: none"> zerlegen Sachverhalte durch Erkennen und Abgrenzen von einzelnen Bestandteilen
Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen erkennen und nutzen Verbindungen innerhalb und außerhalb der Informatik. Sie ...			
	<ul style="list-style-type: none"> erkennen Analogien zwischen (informatischen Inhalten oder Vorgehensweisen) und der Lebensrealität der Lernenden nutzen informatische Inhalte und Vorgehensweisen auch außerhalb des Informatikunterrichts 	<ul style="list-style-type: none"> erkennen Analogien zwischen (informatischen Inhalten oder Vorgehensweisen) und anderen Fächern 	<ul style="list-style-type: none"> nutzen Analogien zwischen informatischen Inhalten oder Vorgehensweisen, um Neues mit Bekanntem zu verknüpfen verknüpfen informatische Inhalte und Vorgehensweisen mit solchen außerhalb der Informatik
P4 Kommunizieren und Kooperieren	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen kommunizieren fachgerecht über informatische Sachverhalte. Sie ...		
	<ul style="list-style-type: none"> tauschen sich untereinander, mit Lehrkräften und anderen Personen verständlich über informatische Inhalte aus 	<ul style="list-style-type: none"> stellen informatische Sachverhalte unter Benutzung von Fachbegriffen mündlich und schriftlich sachgerecht dar 	<ul style="list-style-type: none"> kommunizieren mündlich strukturiert über informatische Sachverhalte stellen informatische Sachverhalte unter Benutzung der Fachsprache schriftlich sachgerecht dar
Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen kooperieren bei der Lösung informatischer Probleme und nutzen geeignete digitale Werkzeuge für Kommunikation und Kooperation. Sie ...			

Mindestanforderungen für den:	ESA (Ende Jgst. 9)	MSA (Ende Jgst. 10)	Übergang in die Studienstufe am Ende der Jgst. 11
	<ul style="list-style-type: none"> • kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme • kooperieren in arbeitsteiliger Gruppenarbeit 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Bearbeitung und die Ergebnisse in einem gemeinsamen Dokument 	<ul style="list-style-type: none"> • kooperieren in Projektarbeit bei der Bearbeitung eines informatischen Problems • dokumentieren Ablauf und Ergebnisse der Projektarbeit
P5 Darstellen und Interpretieren	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen interpretieren unterschiedliche Darstellungen von Sachverhalten. Sie ...		
	<ul style="list-style-type: none"> • geben Inhalte einfacher Diagramme, Grafiken und Anschauungsmodelle zu informatischen Sachverhalten mit eigenen Worten wieder 	<ul style="list-style-type: none"> • werten einfache Diagramme, Grafiken und Anschauungsmodelle zu informatischen Sachverhalten aus • erkennen mithilfe ausgewählter Veranschaulichungen elementare Beziehungen zwischen informatischen Sachverhalten 	<ul style="list-style-type: none"> • erkennen mithilfe ausgewählter Veranschaulichungen Beziehungen zwischen informatischen Sachverhalten • interpretieren Diagramme, Grafiken sowie Ergebnisdaten
	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen veranschaulichen informatische Sachverhalte. Sie ...		
<ul style="list-style-type: none"> • wenden einfache informatische Werkzeuge zum Erstellen von Diagrammen und Grafiken an 		<ul style="list-style-type: none"> • erstellen Diagramme und Grafiken zum Veranschaulichen einfacher Beziehungen zwischen Objekten der realen Welt 	

Inhaltsbezogene Anforderungen

Mindestanforderungen für den:	ESA (Ende Jgst. 9)	MSA (Ende Jgst. 10)	Übergang in die Studienstufe am Ende der Jgst. 11
I1 Informationen und Daten	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen verstehen den Zusammenhang von Information und Daten sowie verschiedene Darstellungsformen für Daten. Sie ...		
	<ul style="list-style-type: none"> kennen und verwenden Baumstrukturen am Beispiel von Verzeichnisbäumen kennen Strukturierungsprinzipien für Dokumente und setzen sie geeignet ein 	<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden Bedeutung und Darstellungsform einer Nachricht legen Datentypen und Werte für Attribute in Standardanwendungen fest unterscheiden die Darstellung von Grafiken als Pixelgrafik und Vektorgrafik kennen die Begriffe »Klasse«, »Objekt«, »Attribut« und »Attributwert« kennen und verwenden die Datentypen Text, Zahl und Wahrheitswert 	<ul style="list-style-type: none"> stellen Information in unterschiedlicher Form dar interpretieren Daten im Kontext der repräsentierten Information kennen und verwenden Strukturierungsmöglichkeiten von Daten zum Zusammenfassen gleichartiger und unterschiedlicher Elemente zu einer Einheit
	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen verstehen Operationen auf Daten und interpretieren diese in Bezug auf die dargestellte Information. Sie ...		
	<ul style="list-style-type: none"> kennen die Navigations- und Änderungsmöglichkeiten für Verzeichnisbäume und deuten sie in Beispielen inhaltlich 	<ul style="list-style-type: none"> kennen Änderungsmöglichkeiten für Attributwerte von Objekten in altersgemäßen Anwendungen und reflektieren, wie sie die Informationsdarstellung unterstützen 	<ul style="list-style-type: none"> kennen und verwenden arithmetische und logische Operationen kennen und verwenden grundlegende Operationen zum Zugriff auf die Bestandteile strukturierter Daten
	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen führen Operationen auf Daten sachgerecht durch. Sie ...		
	<ul style="list-style-type: none"> navigieren in Verzeichnisbäumen und verändern Verzeichnisbäume 	<ul style="list-style-type: none"> navigieren in Verzeichnisbäumen und verändern Verzeichnisbäume sachgerecht 	<ul style="list-style-type: none"> stellen Datentypen und Operationen formal dar und nutzen sie sachgerecht
I2 Algorithmen	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen kennen Algorithmen zum Lösen von Aufgaben und Problemen aus verschiedenen Anwendungsgebieten und lesen und interpretieren gegebene Algorithmen. Sie ...		
	<ul style="list-style-type: none"> benennen und formulieren Handlungsvorschriften aus dem Alltag lesen und verstehen Handlungsvorschriften für das Arbeiten mit Informatiksystemen 	<ul style="list-style-type: none"> interpretieren Handlungsvorschriften korrekt und führen sie schrittweise aus 	<ul style="list-style-type: none"> lesen formale Darstellungen von Algorithmen und setzen sie in Programme um
	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen entwerfen und realisieren Algorithmen mit den algorithmischen Grundbausteinen und stellen diese geeignet dar. Sie ...		

Mindestanforderungen für den:	ESA (Ende Jgst. 9)	MSA (Ende Jgst. 10)	Übergang in die Studienstufe am Ende der Jgst. 11
	<ul style="list-style-type: none"> • benutzen die algorithmischen Grundbausteine zur Darstellung von Handlungsvorschriften • entwerfen Handlungsvorschriften als Text oder mit formalen Darstellungsformen 	<ul style="list-style-type: none"> • entwerfen einfache Algorithmen • verwenden Variablen und Wertzuweisungen 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die algorithmischen Grundbausteine formal dar • modifizieren und ergänzen Quelltexte von Programmen nach Vorgaben • entwerfen und testen einfache Algorithmen
I3 Sprachen und Automaten	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen nutzen formale Sprachen zur Interaktion mit Informatiksystemen und zum Problemlösen. Sie ...		
	<ul style="list-style-type: none"> • überprüfen vorgegebene E-Mail- und WWW-Adressen auf Korrektheit und geben korrekte E-Mail- und WWW-Adressen an • bezeichnen Dateien problemadäquat und ordnen gängigen Dateinamenserweiterungen passende Anwendungen zu 	<ul style="list-style-type: none"> • überführen umgangssprachlich gegebene Handlungsvorschriften in formale Darstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> • geben Problemlösungen in einer Dokumentenbeschreibungssprache, Abfragesprache oder Programmiersprache an • unterscheiden die Begriffe »Syntax« und »Semantik« und erläutern sie an Beispielen • interpretieren Fehlermeldungen bei der Arbeit mit Informatiksystemen und nutzen sie produktiv
I4 Informatiksysteme	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen verstehen die Grundlagen des Aufbaus von Informatiksystemen und deren Funktionsweise. Sie ...		
	<ul style="list-style-type: none"> • benennen wesentliche Bestandteile von Informatiksystemen 	<ul style="list-style-type: none"> • speichern Daten und unterscheiden Arten der Speicher • unterscheiden Betriebssystem und Anwendersoftware • unterscheiden lokale Netze von globalen Netzen 	<ul style="list-style-type: none"> • speichern Daten und unterscheiden Arten der Speicher • unterscheiden Betriebssystem und Anwendersoftware • unterscheiden lokale Netze von globalen Netzen
	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen wenden Informatiksysteme zielgerichtet an. Sie ...		
	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden Dateien und verwalten sie in Verzeichnissen • arbeiten mit grafischen Benutzungsoberflächen • bearbeiten Dokumente mit ausgewählten Anwendungen 	<ul style="list-style-type: none"> • problematisieren das Arbeiten in Netzen • benutzen das Betriebssystem zweckgerichtet 	<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Dateiformate • wählen problemadäquate Anwendungen selbstständig aus • beurteilen die Möglichkeiten und die Gefahren/Grenzen beim Arbeiten mit Internetdiensten
	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen erschließen sich weitere Informatiksysteme. Sie ...		
	<ul style="list-style-type: none"> • erkennen den Grundaufbau von Informatiksystemen in Alltagsgeräten wieder 	<ul style="list-style-type: none"> • lösen ähnliche Aufgaben mit • unterschiedlichen Programmen der gleichen Anwendungsklasse 	<ul style="list-style-type: none"> • übertragen vorhandenes Fachwissen auf andersartige Informatiksysteme

Mindestanforderungen für den:	ESA (Ende Jgst. 9)	MSA (Ende Jgst. 10)	Übergang in die Studienstufe am Ende der Jgst. 11
I5 Informatik, Mensch und Gesellschaft	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen benennen Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen und ihrer gesellschaftlichen Einbettung. Sie ...		
	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben ihren Umgang mit Informatiksystemen aus ihrer eigenen Lebenswelt 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Veränderungen des eigenen Handelns in Schule und Freizeit dar 	<ul style="list-style-type: none"> • kommentieren automatisierte Vorgänge • bewerten die Auswirkungen der Automatisierung in der Arbeitswelt
	Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen nehmen Entscheidungsfreiheiten im Umgang mit Informatiksystemen wahr und handeln in Übereinstimmung mit gesellschaftlichen Normen. Sie ...		
	<ul style="list-style-type: none"> • wählen für ausgewählte Aufgaben ein geeignetes Werkzeug aus mehreren Alternativen aus 	<ul style="list-style-type: none"> • wählen für ausgewählte Aufgaben ein geeignetes Werkzeug aus mehreren Alternativen aus und bedienen es kompetent • beachten Umgangsformen bei elektronischer Kommunikation und achten auf die Persönlichkeitsrechte anderer • erkennen die Notwendigkeit einer verantwortungsvollen Nutzung von Informatiksystemen 	<ul style="list-style-type: none"> • wählen für ausgewählte Aufgaben ein geeignetes Werkzeug aus mehreren Alternativen aus und bedienen es kompetent • beachten Umgangsformen bei elektronischer Kommunikation und achten auf die Persönlichkeitsrechte anderer • erkennen die Notwendigkeit einer verantwortungsvollen Nutzung von Informatiksystemen
Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen reagieren angemessen auf Risiken bei der Nutzung von Informatiksystemen. Sie ...			
<ul style="list-style-type: none"> • wissen, dass digitale Daten leicht manipulierbar sind • lernen die potenziellen Gefahren bei der Nutzung digitaler Medien an Beispielen kennen 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben an ausgewählten Beispielen, wann und wo personenbezogene Daten gewonnen, gespeichert und genutzt werden 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden Kriterien an, um Seriosität und Authentizität von Informationen aus dem Internet zu beurteilen • bewerten Situationen, in denen persönliche Daten weitergegeben werden 	

2.3 Inhalte

Pflichtfach Informatik – 7–10

Die Inhalte im Fach Informatik bauen auf den informatischen Inhalten des Faches Naturwissenschaften/Technik in den Jahrgangsstufen 5 und 6 und aus dem Sachunterricht in der Grundschule auf. Die im Pflichtfach verpflichtend zu vermittelnden Inhalte sind im folgenden Kerncurriculum (Pflichtmodule M1 bis M5) aufgeführt und sind Leitlinie für das mit vier Wochenstunden in der Sekundarstufe I implementierte Pflichtfach Informatik. In diesem Rahmen und darüber hinaus haben die Lehrkräfte im Rahmen des Schulcurriculums sowie in Kooperation mit den Schülerinnen und Schülern selbst Anwendungskontexte und Inhalte auszuwählen, anhand derer die oben in Kapitel 2 genannten Kompetenzen erworben werden können. Hierbei ist es möglich und erwünscht, in Anwendungskontexten zur Vermittlung der Pflichtinhalte auch auf einzelne Inhalte zurückzugreifen, die im Curriculum für die Wahlpflichtfächer (Wahlpflichtmodule W1 bis W8) aufgeführt sind. Eine Vertiefung einzelner Inhalte aus den Modulen M1 bis M5 über den hier vorgesehenen Umfang hinaus ist ebenfalls denkbar. Hinweise auf

mögliche fachinterne Bezüge sind angegeben. Ferner sind die Module nicht als starre Einheiten zu verstehen, die in einer vorgegebenen Reihenfolge abzuarbeiten wären, sondern als Vorgabe einer inhaltlichen Schwerpunktsetzung und als Leitfaden für den Unterricht.

Die Wahl des Faches Informatik als Prüfungsfach im Abitur setzt grundsätzlich voraus, dass die Prüflinge während des Schuljahres, das der Studienstufe vorausgeht, mindestens ein Schulhalbjahr lang im Fach Informatik unterrichtet worden sein müssen. Diese Verpflichtung wird an Stadtteilschulen in der Regel durch Besuch von Informatikunterricht in der Vorstufe erfüllt (siehe Abschnitt 2.3.3).

Die in den Tabellen in der linken Spalte aufgeführten fächerübergreifenden Aspekte sind Anregungen. Die Konkretisierungen der Leitperspektiven sind unverbindliche Beispiele für Kontexte und Impulse für die Unterrichtsentwicklung. Die Zuordnung der Kompetenzen erfolgt beispielhaft. Kompetenzen entwickeln sich in der Regel über längere Zeiträume – und damit auch über Themen hinweg. Die angegebenen Kompetenzen sind einzelnen Themenfeldern zugeordnet, um deutlich zu machen, dass die Kompetenzen bei der inhaltlichen Planung berücksichtigt werden müssen. In Summe müssen alle einzelnen Kompetenzen über den gesamten Verlauf der Sekundarstufe I betrachtet angemessen berücksichtigt werden.

Im Folgenden sind die Anforderungsniveaus für die Jahrgangsstufen 7 bis 10 durch unterschiedliche Schriftstile (normal, kursiv, fett) gekennzeichnet:

Die erste Ebene der Anforderungen ist erreicht, wenn die Inhalte erlernt wurden, die im Schriftstil „normal“ geschrieben sind; dies entspricht dem angestrebten ersten Schulabschluss (ESA).

Die mittlere Ebene der Anforderungen ist erreicht, wenn die Inhalte erlernt wurden, die im Schriftstil „*kursiv*“ geschrieben sind; dies entspricht dem angestrebten mittleren Schulabschluss (MSA).

Die obere Ebene der Anforderungen ist erreicht, wenn die Inhalte erlernt wurden, die im Schriftstil „**fett**“ geschrieben sind; dies entspricht dem angestrebten Übergang zur Studienstufe.

7–10 erste Ebene: normal

7–10 mittlere Ebene: *kursiv*,

7–10 obere Ebene: **fett**

Themenfeld: Softwareentwicklung

7–10 M1 Blockbasierte Programmierung

Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen						
<p>Leitperspektiven</p> <p>W BNE D</p> <p>Aufgabengebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> • Globales Lernen • Medienerziehung • Verkehrserziehung <p>Sprachbildung</p> <p>3 4 6 9</p> <p>Fachübergreifende Bezüge</p> <p>Mat Phy Kun Mus</p>	<p>Leitgedanken</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erlernen, wie sie mit elementaren algorithmischen Strukturen einem Computer etwas beibringen können. Hierfür planen sie Programme/Projekte in angemessenem Umfang und setzen sie mithilfe einer blockbasierten Programmierumgebung um. Eine Möglichkeit zur Umsetzung sind beispielsweise Projekte mit Mikrocontrollern (vgl. W1).</p> <p>Variablen</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Konzept der Variable • Wertezuweisung • <i>Datentypen (mindestens Ganzzahl und Zeichenketten)</i> <p>Kontrollstrukturen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zählschleifen (z. B. „for“) und vorprüfende Schleifen (z. B. while) auch unter Verwendung von Variablen • <i>bedingte Anweisungen und Verzweigungen</i> • optional: Funktionen/Prozeduren als Konzept <p>Operatoren und Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrheitswerte • elementare Vergleichsoperatoren (insb. =, <, >) • <i>logische Operatoren (und, oder, nicht)</i> • optional: Operation auf Zeichenketten (z. B. „Enthält“) <p>Beitrag zur Leitperspektive W:</p> <p>Computer können einige Aufgaben schneller und zuverlässiger als Menschen erledigen. Dadurch verändert sich die Rolle des Individuums in der Lebens- und Arbeitswelt unserer der Humanität verpflichteten demokratischen Gesellschaft. Dies kann beispielsweise dadurch thematisiert werden, dass gemeinsam darüber reflektiert wird, in welchen Bereichen und für welche Aufgaben Computerprogramme eingesetzt werden können und in welchen Bereichen dies unterbleiben sollte.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive BNE:</p> <p>Qualifizierung ohne Geschlechterklischees ist ein wichtiges Ziel von Bildung für nachhaltige Entwicklung. Insbesondere in MINT-Berufen sind Frauen nach wie vor unterrepräsentiert. Im Informatikunterricht muss daher von Anfang an darauf geachtet werden, dass sich Menschen aller Geschlechter gleichberechtigt und mit großer Selbstverständlichkeit allen Themen rund um Informatik nähern können. In diesem Zusammenhang und darüber hinaus können sich die Lehrkräfte selbst noch einmal kritisch mit eigenen Rollenbildern im Zusammenhang mit dem Lernen im Informatikunterricht auseinandersetzen.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive D:</p> <p>Jede Anwendung auf digitalen Endgeräten hat Möglichkeiten und Grenzen. Ein grundlegendes Verständnis von Programmierung ist somit unabdingbar, um sich mündig in einer digital geprägten Welt bewegen zu können. Dieses Verständnis kann dadurch gefördert werden, dass beispielsweise ein realer oder virtueller Roboter mithilfe eines Tablet-Computers programmiert wird.</p>	<p>Prozessbereiche</p> <p>P1 P2 P3 P4</p> <p>Inhaltsbereiche</p> <p>I2 I3 I4</p> <p>Fachbegriffe</p> <p>die bedingte Anweisung, der Datentyp, die Schleife, die Variable, die Verzweigung, der Wahrheitswert, die Wertezuweisung</p> <p>Fachinterne Bezüge</p> <table border="1"> <tr> <td>WP 5–10</td> <td>Hardwareprogrammierung/Mikroprozessoren</td> </tr> <tr> <td>WP 5–10</td> <td>3D-Modellierung</td> </tr> <tr> <td>WP 5–10</td> <td>Robotik</td> </tr> </table>	WP 5–10	Hardwareprogrammierung/Mikroprozessoren	WP 5–10	3D-Modellierung	WP 5–10	Robotik	
WP 5–10	Hardwareprogrammierung/Mikroprozessoren								
WP 5–10	3D-Modellierung								
WP 5–10	Robotik								

Themenfeld: Sicherheit in verteilten Systemen

7–10 M2 Kommunikation und Rechnernetze

Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen
<p>Leitperspektiven</p> <p>W BNE D</p> <p>Aufgabengebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> Berufsorientierung Globales Lernen Medienerziehung Sozial- und Rechtserziehung <p>Sprachbildung</p> <p>8 9 13 14</p> <p>Fachübergreifende Bezüge</p> <p>Mat Ges</p>	<p>Leitgedanken</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler lernen die konzeptionellen Grundlagen und Funktionsweisen von Rechnernetzen kennen und bauen dazu ein eigenes Netzwerk, beispielsweise mithilfe einer Simulationsumgebung, auf. Es bietet sich an, in diesem Zusammenhang auch Aspekte der Codierung einfließen zu lassen.</p> <p>Grundbegriffe</p> <ul style="list-style-type: none"> Kommunikationssysteme (historisch und modern) Sender-Empfänger-Modell Definition und Verwendung von Protokollen Definition und Verwendung von Datenpaketen grundlegende Funktionsweise von LAN und WLAN <p>Einfache Rechnernetze</p> <ul style="list-style-type: none"> Adressierung in Rechnernetzen Kommunikation in Rechnernetzen Ping als Diagnosewerkzeug <p>Vernetzung von Rechnernetzen</p> <ul style="list-style-type: none"> der Verbindungsrechner (Router) und das Gateway das Subnetz optional: DHCP-Server <p>Komplexe Rechnernetze</p> <ul style="list-style-type: none"> lokales Netz vs. Internet die Cloud – Nutzen und Gefahren Client-Server-Prinzip (z. B. WWW, E-Mail) das Domain-Name-System Grenzen des IPv4-Protokolls und ihre Lösung (IPv6) <p>Beitrag zur Leitperspektive W:</p> <p>Vernetzte Systeme können dabei unterstützen, politische Vorgänge transparent zu machen. Sie können dadurch einen Beitrag zur Sicherung von Freiheit und Demokratie leisten. Dies kann beispielsweise am Aufbau des Internets thematisiert werden, in dem prinzipiell von jedermann Informationen bereitgestellt, abgerufen und diskutiert werden können.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive BNE:</p> <p>Mithilfe von Computernetzen kann über Staatsgrenzen hinweg interkulturell kommuniziert, Wissen geteilt und gemeinsam an Lösungen gearbeitet werden. Dies kann Menschen verschiedener Nationalitäten und Kulturen unter einem gemeinsamen Ziel vereinen und dadurch einen Beitrag zur Schaffung friedlicher, toleranter Gesellschaften leisten. Dies kann im Unterricht erfahrbar gemacht werden, indem an Projekten und Dokumenten über Netzwerke kollaborativ, beispielsweise auch mit Partnerschulen im Ausland, gearbeitet wird.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive D:</p> <p>In der digitalisierten Welt sind funktionierende und leistungsfähige digitale Netzwerke erforderlich. Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, wie sie informatische Systeme vernetzen können, wie die Kommunikation dieser Systeme funktioniert und wie – ganz praktisch – auftretende Fehler behoben werden können. Im Unterricht können hierfür Rechnernetzwerke real oder virtuell aufgebaut und betrieben werden.</p>	<p>Prozessbereiche</p> <p>P1 P2 P3 P4 P5</p> <p>Inhaltsbereiche</p> <p>I1 I4 I5</p> <p>Fachbegriffe</p> <p>das Client-Server-Prinzip, das DHCP, das DNS, das Gateway, der Hostname, die IP-Adresse, die Kommunikation, der Ping, das Protokoll, der Router, der Server, das Subnetz, der Switch</p> <p>Fachinterne Bezüge</p> <p>WP 5–10 Codierung und Verschlüsselung</p>	

Themenfeld: Softwareentwicklung

7–10 M3 Textbasierte Programmierung

Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen								
<p>Leitperspektiven</p> <p>W BNE D</p> <p>Aufgabengebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> Berufsorientierung Globales Lernen Medienerziehung Sozial- und Rechtserziehung Umwelterziehung <p>Sprachbildung</p> <p>4 6 8 14</p> <p>Fachübergreifende Bezüge</p> <p>Mat Eng Deu Phy</p> <p>Kun</p>	<p>Leitgedanken</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie ein Computer mithilfe einer Programmiersprache programmiert werden kann. Hierfür lernen sie die elementaren Grundlagen einer aktuellen Programmiersprache, z. B. von Python. Sie sollen anschließend in der Lage sein, kleine Programme, beispielsweise auch für den eigenen Erkenntnisprozess im Unterricht der anderen MINT-Fächer, selbst zu schreiben. Bei der Vermittlung wird eine starke Orientierung an konkreten Anwendungskontexten angestrebt – und kein reiner Programmierkurs.</p> <p>Algorithmen und deren Modellierung</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyse und umgangssprachliche Beschreibung von Algorithmen Formalisierung von Abläufen (beispielsweise mithilfe von Struktogrammen oder Programmablaufplänen) optional: Mock-ups <p>Grundlagen der Programmierung in einer formalen Sprache</p> <ul style="list-style-type: none"> Algorithmen in einer formalen Sprache implementieren Algorithmische Grundstrukturen (Sequenzen, Schleifen, Verzweigungen, Bedingungen) Variablen, Wertzuweisung und Parameter Datentypen (mind. int, String) und elementare Fallstricke bei deren Verwendung Funktionen/Prozeduren einfache Funktionen aus Bibliotheken Boolesche Ausdrücke und logische Operatoren testen, Ergebnisse interpretieren und bewerten optional: komplexere Datenstrukturen (z. B. Listen, Dictionaries, Arrays) <p>Beitrag zur Leitperspektive W:</p> <p>Softwaresysteme sind allgegenwärtig und durchziehen die Lebensbereiche. Eine größtmögliche Partizipation aller Menschen setzt daher insbesondere voraus, dass der Zugang zu diesen Systemen barrierefrei ist. Dies kann im Unterricht bei der Analyse und der Gestaltung von Benutzerschnittstellen im Rahmen von Softwareprojekten sowie bei der Ausstattung der Schülerarbeitsplätze fürs Programmieren thematisiert bzw. berücksichtigt werden.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive BNE:</p> <p>Informatik generell – und Softwareentwicklung im Speziellen – gilt nach wie vor als eine stereotyp männerdominierte Domäne. Das vorliegende Modul insgesamt soll sowohl Schülerinnen als auch Schülern grundlegende Prinzipien der Programmierung erfahrbar machen und auch dadurch einen Beitrag zur Gleichstellung von Frauen und Männern in Informatik und Gesellschaft leisten.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive D:</p> <p>Der Schule kommt in einer digital geprägten Welt die Aufgabe zu, die nachwachsenden Generationen zu „digital mündigen“ Mensch zu bilden, welche die Grundlagen und Hintergründe digitaler Verarbeitungsweisen, z. B. die Wirkungsweisen von Algorithmen, verstehen. Dieses Modul insgesamt legt hierauf seinen Schwerpunkt.</p>	<p>Prozessbereiche</p> <p>P1 P2 P3 P4</p> <p>P5</p> <p>Inhaltsbereiche</p> <p>I1 I2 I3 I4</p> <p>I5</p> <p>Fachbegriffe</p> <p>die bedingte Anweisung, der Datentyp, die Funktion, die Schleife, die Variable, die Verzweigung, die Wertzuweisung, die Wiederholung</p> <p>Fachinterne Bezüge</p> <table border="1"> <tr> <td>7–10</td> <td>Blockbasierte Programmierung</td> </tr> <tr> <td>WP 5–10</td> <td>Hardwareprogrammierung/Mikroprozessoren</td> </tr> <tr> <td>WP 5–10</td> <td>3D-Modellierung</td> </tr> <tr> <td>WP 5–10</td> <td>Robotik</td> </tr> </table>	7–10	Blockbasierte Programmierung	WP 5–10	Hardwareprogrammierung/Mikroprozessoren	WP 5–10	3D-Modellierung	WP 5–10	Robotik	
7–10	Blockbasierte Programmierung										
WP 5–10	Hardwareprogrammierung/Mikroprozessoren										
WP 5–10	3D-Modellierung										
WP 5–10	Robotik										

Themenfeld: Datenkompetenz

7–10 M4 Datenbanken und Datenschutz Teil 1

Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen								
<p>Leitperspektiven</p> <p>W BNE D</p> <p>Aufgabengebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> Berufsorientierung Globales Lernen Gesundheitsförderung Medienerziehung Sozial- und Rechtserziehung <p>Sprachbildung</p> <p>2 6 8 15</p> <p>Fachübergreifende Bezüge</p> <p>Mat Deu Eng PGW</p> <p>Geo</p>	<p>Leitgedanken</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler lernen in Anwendungskontexten kennen, wie Informationen aus vorhandenen Datenbeständen in Datenbanken generiert werden können. In diesem Zusammenhang erfolgt eine Sensibilisierung der damit zusammenhängenden Auswirkungen auf das Individuum und auf die Gesellschaft. Hierbei wird ein Fokus auf Datenschutz als Freiheitsschutz gelegt. In Kontexten aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler ist auf die elementaren Prinzipien des Datenschutzes und die Wahrnehmung der damit zusammenhängenden Rechte (z. B. Auskunftsrechte) praktisch einzugehen.</p> <p>Datenschutz und Informationsfreiheit</p> <ul style="list-style-type: none"> Datenschutz als Freiheitsschutz verantwortungsvoller Umgang mit eigenen/fremden personenbezogenen Daten und mögliche Strategien zum Schutz eigener Daten elementare Prinzipien des Datenschutzes: Prinzip der Datensparsamkeit, Prinzip der Zweckbindung, Prinzip der Transparenz, Prinzip des Verbots mit Erlaubnisvorbehalt: Jede Verarbeitung (z. B. Erheben) von personenbezogenen Daten ist grundsätzlich verboten, es sei denn, dies ist durch ein Gesetz erlaubt bzw. die betroffene Person hat eingewilligt. Rechte und deren praktische Wahrnehmung im Zusammenhang mit personenbezogenen Daten aus Sicht von Bürgerinnen und Bürgern (insb. Auskunftsrechte) <p>Arbeiten mit einer vorhandenen Datenbank</p> <ul style="list-style-type: none"> einfache Abfragen auf einer (vorgegebenen) Datenbank einfache Manipulationen von Daten auf einer (vorgegebenen) Datenbank Reflexion der gesellschaftlichen Implikationen von Datenbankanwendungen und deren Folgen für Individuen optional: aktuelle Entwicklungen <p>Beitrag zur Leitperspektive W:</p> <p>Datenschutz ist nicht der Schutz von Daten, sondern der Schutz von Personen und von Freiheit als Teil unserer Werteordnung. Daher sind Kompetenzen im Umgang mit personenbezogenen Daten und das Wissen über die Grundlagen des Datenschutzes für mündige Bürgerinnen und Bürger unerlässlich. Dies kann im vorliegenden Modul beispielsweise dadurch vertieft werden, dass im Rahmen einer vorhandenen Datenbank in Anlehnung an ein soziales Netzwerk die Möglichkeiten und die Grenzen der Nutzung von personenbezogenen Daten kritisch reflektiert werden. Dabei kann auch untersucht werden, ob sogenannte Datenschutzeinstellungen bekannter sozialer Netzwerke diese Bezeichnung zu Recht tragen.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive BNE:</p> <p>Das Selbstverständnis, mit dem heutige Generationen ihre personenbezogenen/persönlichen Daten für vermeintliche Vorteile preisgeben, wirkt sich auf die Gesetzgebung und die Rechtstradition aus, wodurch die Möglichkeiten und die Grenzen im Leben zukünftiger Generationen tangiert werden. Dies kann beispielsweise dadurch thematisiert werden, dass aktuelle politische Vorhaben hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den Nutzen und den Schaden für die Freiheit aktueller und zukünftiger Generationen kritisch hinterfragt werden (z. B. elektronische Patientenakte, Datenschutz während Pandemien, Vorratsdatenspeicherung).</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive D:</p> <p>In der digital geprägten Welt und darüber hinaus werden auch in der Schule personenbezogene Daten verarbeitet. Im Unterricht kann dies sehr lebensnah thematisiert werden, indem recherchiert wird, wo in der eigenen Schule die eigenen personenbezogenen Daten erhoben</p>	<p>Prozessbereiche</p> <p>P1 P2 P3 P4</p> <p>P5</p> <p>Inhaltsbereiche</p> <p>I1 I3 I4 I5</p> <p>Fachbegriffe</p> <p>die Abfrage, die personenbezogenen Daten, die Datenbank der Datenschutz, die Informationsfreiheit</p> <p>Fachinterne Bezüge</p> <table border="1"> <tr> <td>7–10</td> <td>Rechnernetze</td> </tr> <tr> <td>WP 5–10</td> <td>Darstellung von Daten und Informationen im Internet</td> </tr> <tr> <td>9/10</td> <td>Textbasierte Programmierung</td> </tr> <tr> <td>7–10</td> <td>Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen</td> </tr> </table>	7–10	Rechnernetze	WP 5–10	Darstellung von Daten und Informationen im Internet	9/10	Textbasierte Programmierung	7–10	Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen	
7–10	Rechnernetze										
WP 5–10	Darstellung von Daten und Informationen im Internet										
9/10	Textbasierte Programmierung										
7–10	Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen										

	<p>bzw. verarbeitet werden und wie dabei die Einhaltung der elementaren Prinzipien des Datenschutzes sichergestellt wird. Darüber hinaus können die Auskunftsrechte der Schülerinnen und Schüler bzgl. der von ihnen in der Schule verarbeiteten personenbezogenen Daten plastisch gemacht werden, indem sie ihre Auskunftsrechte wahrnehmen bzw. wahrnehmen lassen.</p>		
--	--	--	--

Themenfeld: Datenkompetenz

7–10 M5 Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen

Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen														
<p>Leitperspektiven</p> <p>W BNE D</p> <p>Aufgabengebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> Berufsorientierung Globales Lernen Interkulturelle Erziehung Gesundheitsförderung Medienerziehung Sozial- und Rechtserziehung Umwelterziehung Verkehrserziehung <p>Sprachbildung</p> <p>9 11 13 14</p> <p>Fachübergreifende Bezüge</p> <p>Mat Eng Deu PGW Bio Ges Kun Phy</p>	<p>Leitgedanken</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler experimentieren mit Systemen, denen künstliche Intelligenz (KI) zugrunde liegt, arbeiten mit Anwendungen von KI, betrachten Möglichkeiten und Grenzen von KI und setzen sich mit ethischen Fragestellungen im Zusammenhang mit KI auseinander.</p> <p>Theoretische Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelle Neuronen und neuronale Netze (z. B. Layer, Gewichtung) überwachtes und unüberwachtes Lernen optional: Verstärkendes Lernen <p>Konzepte der Künstlichen Intelligenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Definition von KI Funktionsweise von KI (Was steckt dahinter?) Unterschiede zu „herkömmlicher Programmierung“ <i>Unterschiede zwischen KI, Maschinellem Lernen, Deep Learning</i> Modelle trainieren <i>Trainierte Modelle (z. B. zur Bilderkennung) in einfachem System anwenden</i> <p>Künstliche Intelligenz und Gesellschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> Möglichkeiten und Grenzen der KI (starke und schwache KI) Chancen von KI für die Gesellschaft (z. B. Medizin, weniger eintönige Arbeiten etc.) ethische Fragen (etwa Trolley-Problem, geistiges Eigentum an Resultaten, Feedback-Schleifen, Verhaltensprognosen, Überwachungskapitalismus) Bedeutung von KI für Demokratien Missbrauch von KI (z. B. Deepfake, missbräuchliche Sekundärnutzung trainierter Modelle, Machtmissbrauch) Gefahren der KI (falsche Trainingsdaten, BIAS, soziale Netzwerke, Empfehlungssysteme – soziale Netzwerke) <p>Beitrag zur Leitperspektive W:</p> <p>Meinungsbildung erfolgt im gegenseitigen Austausch zwischen Menschen. Bei schriftlicher Kommunikation über das Internet ist allerdings häufig nicht mehr auf den ersten Blick feststellbar, ob das Gegenüber ein Mensch oder eine Maschine ist. Im Unterricht können beispielsweise Strategien erarbeitet werden, wie man herausfinden kann, ob man mit einem Menschen oder mit einer Maschine kommuniziert (z. B. Turing-Test).</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive BNE:</p> <p>Friedliche und tolerante Gesellschaften haben zur Grundvoraussetzung, dass keine Menschen ausgegrenzt oder diskriminiert werden. Dies gilt auch und gerade beim Einsatz von KI. Im Unterricht kann dies beispielsweise durch die Betrachtung des Phänomens des Bias, z. B. im Zusammenhang mit „Racial Profiling“, thematisiert werden. Außerdem könnte eine Betrachtung der Datenbasis, auf der z. B. Chat-GPT arbeitet, gewinnbringend sein.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive D:</p> <p>Viele Routineaufgaben können an Systeme delegiert werden, die diese mithilfe von KI – mehr oder weniger eigenständig – erledigen. Das kann im Unterricht beispielsweise dadurch aufgegriffen werden, dass KI-Programme dahingehend untersucht werden, welche Rolle sie im Unterricht in der Schule spielen können.</p>	<p>Prozessbereiche</p> <p>P1 P2 P3 P4 P5</p> <p>Inhaltsbereiche</p> <p>I1 I2 I3 I4 I5</p> <p>Fachbegriffe</p> <p>der/das Bias die KI, der Layer, das maschinelle Lernen, das Neuron, das neuronale Netz, die Gewichtung</p> <p>Fachinterne Bezüge</p> <table border="1"> <tr><td>7–10</td><td>Blockbasierte Programmierung</td></tr> <tr><td>7–10</td><td>Rechnernetze</td></tr> <tr><td>7–10</td><td>Darstellung von Daten und Informationen im Internet</td></tr> <tr><td>9/10</td><td>Textbasierte Programmierung</td></tr> <tr><td>10</td><td>Relationale Datenbanken</td></tr> <tr><td>WP 5–10</td><td>Hardwareprogrammierung/Mikroprozessoren</td></tr> <tr><td>WP 5–10</td><td>Robotik</td></tr> </table>	7–10	Blockbasierte Programmierung	7–10	Rechnernetze	7–10	Darstellung von Daten und Informationen im Internet	9/10	Textbasierte Programmierung	10	Relationale Datenbanken	WP 5–10	Hardwareprogrammierung/Mikroprozessoren	WP 5–10	Robotik	
7–10	Blockbasierte Programmierung																
7–10	Rechnernetze																
7–10	Darstellung von Daten und Informationen im Internet																
9/10	Textbasierte Programmierung																
10	Relationale Datenbanken																
WP 5–10	Hardwareprogrammierung/Mikroprozessoren																
WP 5–10	Robotik																

Der Gestaltungsraum und der Wahlpflichtbereich ermöglichen es den Schulen, im Fach Informatik Schwerpunkte zu setzen. Hierfür können sie insbesondere den Unterricht im Fach Informatik in der Stundentafel verstärken sowie unterstützenden, vertiefenden oder erweiternden Unterricht für besondere Schülergruppen erteilen. Darüber hinaus kann weiter Pflicht- bzw. Wahlpflichtunterricht eingerichtet werden (§ 38 Abs. 3 APO-GrundStGy). Hierfür ist es den Schulen möglich, Schwerpunkte mittels eines schulischen, von der zuständigen Behörde genehmigten Curriculums auf der Grundlage der in diesem Rahmenplan vorgegebenen prozessbezogenen/inhaltsbezogenen Kompetenzen zu setzen. Darüber hinaus stehen die folgenden Kerncurricula optional zur Verfügung.

Wahlpflichtfach											
7–10 W1 Hardwareprogrammierung / Mikrocontroller											
Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen								
<p>Leitperspektiven</p> <p>W BNE D</p> <p>Aufgabengebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> Berufsorientierung Globales Lernen Medienerziehung Umwelterziehung Verkehrserziehung <p>Sprachbildung</p> <p>2 6 8 14</p> <p>Fachübergreifende Bezüge</p> <p>Mat Phy Che Eng</p> <p>Bio</p>	<p>Leitgedanken</p> <p>Mikrocontroller bilden eine Schnittstelle zwischen der digitalen und der analogen Welt – dadurch können Realisierungen in Software physisch spürbar werden. In diesem Modul lernen die Schülerinnen und Schüler, wie sie eigene Projekte mithilfe von Mikroprocontrollern (z. B. Sensorsteuerungen, Motorsteuerungen) umsetzen können.</p> <p>Einführung in die Hardwareprogrammierung</p> <ul style="list-style-type: none"> grundlegende Begriffe von Hardware und deren Komponenten (Mikroprozessoren, Aufbau eines Mikroprozessorboards, analoges und digitales IO, Sensoren). das Zusammenspiel von Hardware und Software <p>Einführung in die verwendete Programmierumgebung</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der verwendeten Programmierumgebung (z. B. Aufbau des Editors, Zugriff auf IO-Ports, Aufbau und Schaltung einer LED). Pinsteuerung (Lesen und Schreiben) Sensorwerte ermitteln und verarbeiten (z. B. Lichtsensoren, Ultraschallsensoren, Infrarotsensoren) <p>Einfache Hardwareprojekte</p> <ul style="list-style-type: none"> einfache Projekte mit z. B. einer LED oder einem Sensor zusammenstellen und eine dazu passende Steuerung programmieren (grundlegende Programmierkonzepte dazu entweder blockbasiert oder textuell) <p>Komplexere Hardwareprojekte</p> <ul style="list-style-type: none"> komplexere Projekte, z. B. mit einem oder mehreren Sensoren und/oder Motoren aufbauen und programmieren weiterführende Konzepte der verwendeten Programmiersprache (Schleifen, Verzweigungen, Operatoren, Bedingungen) <p>Beitrag zur Leitperspektive W:</p> <p>Die Vision von autonom fahrenden Autos scheint zunehmend – auch und gerade mithilfe von Mikroprozessoren – Wirklichkeit zu werden. Im Straßenverkehr kommt es jedoch generell regelmäßig zu Situationen, in denen Menschen verletzt oder getötet werden. Wie allerdings soll ein autonom fahrendes Auto beispielsweise reagieren, wenn in einer Situation nur die Alternative zwischen der Verletzung von Mensch A und der Verletzung von Mensch B möglich ist? Diese und ähnlich schwierige ethische Fragestellungen können im Rahmen des Einsatzes von Mikroprozessoren im Rahmen des jeweils gewählten Anwendungskontext thematisiert werden.</p>	<p>Prozessbereiche</p> <p>P1 P2 P3 P4</p> <p>P5</p> <p>Inhaltsbereiche</p> <p>I1 I2 I3 I4</p> <p>I5</p> <p>Fachbegriffe</p> <p>der Mikrocontroller, der Mikroprozessor, der Sensor</p> <p>Fachinterne Bezüge</p> <table border="1"> <tr> <td>7–10</td> <td>Blockbasierte Programmierung</td> </tr> <tr> <td>9/10</td> <td>Textbasierte Programmierung</td> </tr> <tr> <td>WP 5–10</td> <td>Robotik</td> </tr> <tr> <td>WP 5–10</td> <td>Automaten</td> </tr> </table>	7–10	Blockbasierte Programmierung	9/10	Textbasierte Programmierung	WP 5–10	Robotik	WP 5–10	Automaten	
7–10	Blockbasierte Programmierung										
9/10	Textbasierte Programmierung										
WP 5–10	Robotik										
WP 5–10	Automaten										

	<p>Beitrag zur Leitperspektive BNE:</p> <p>Auf der Grundlage von Umweltdaten können Entscheidungen für eine nachhaltige Entwicklung getroffen werden. Solche Daten können u. a. mithilfe von Sensoren und Mikrocontrollern erhoben werden. So kann im Unterricht beispielsweise die Luftqualität anhand von Sensoren und Mikrocontrollern gemessen und automatisiert verarbeitet werden.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive D:</p> <p>Mikrocontroller bilden eine Schnittstelle zwischen der digitalen und der analogen Welt: Digitale Vorgänge werden so physisch erfahrbar. Dies kann beispielsweise durch mikrocontrollergesteuerte Modellbauprojekte umgesetzt werden.</p>		
--	--	--	--

Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen
<p>Leitperspektiven</p> <p>W BNE D</p> <p>Aufgabengebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> • Globales Lernen • Interkulturelle Erziehung • Medienerziehung • Sozial- und Rechtserziehung • Umwelterziehung <p>Sprachbildung</p> <p>4 6 9 14</p> <p>Fachübergreifende Bezüge</p> <p>Mat Deu Ges PGW</p>	<p>Leitgedanken</p> <p>Wenn Phänomene der realen Welt in informatischen Systemen transportiert, gespeichert bzw. verarbeitet werden sollen, dann müssen sie in Nullen und Einsen codiert werden. In diesem Modul lernen die Schülerinnen und Schüler, welche Möglichkeiten es hierfür gibt und welche Vor- und Nachteile damit verbunden sind. Außerdem lernen sie, wie sie ihre Daten und ihre Kommunikation vor den Blicken anderer schützen können und warum dies wichtig ist.</p> <p>Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition und Abgrenzung von Daten und Informationen • Möglichkeiten zur Übertragung von Daten • Gründe und Verfahren für sichere Kommunikation im Internet <p>Codierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Codierungen (z. B. Morsecode, ASCII, QR-Code, Barcodes, Bilder, Töne) • Binärsystem inkl. Umwandlung zwischen Dezimal- und Binärsystem • Unterschied Codierung/Verschlüsselung <p>Ver- und Entschlüsselung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steganografie • klassische Verschlüsselungsverfahren: monoalphabetisch, polyalphabetisch • <i>Anwendung: Verschlüsselung von Dateien auf dem eigenen Computer und von E-Mails</i> • Häufigkeitsanalyse • Kasiski-Test <p>Beitrag zur Leitperspektive W:</p> <p>Jede/-r hat grundsätzlich das Recht, über die Verwendung ihrer/seiner personenbezogenen Daten selbst zu entscheiden. In diesem Modul lernen die Schülerinnen und Schüler, beispielsweise durch das Verschlüsseln ihrer Daten und ihrer Kommunikation, wie sie Ihre Daten vor unbefugtem Zugriff schützen können und wieso das wichtig ist.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive BNE:</p> <p>Mithilfe informatischer Systeme können Entwicklungen prognostiziert und simuliert werden. Dazu müssen Daten der realen Welt in eine Form gebracht werden, in der sie von diesen Systemen verarbeitet werden können. Im Unterricht lässt sich dies beispielsweise exemplarisch an der Codierung von Bildern in Pixel- oder Vektorgrafiken sowie durch die Codierung von Text verwirklichen.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive D:</p> <p>Informationen werden in der digitalen Welt in Nullen und Einsen codiert, um verarbeitet und übertragen werden zu können. Dies kann den Schülerinnen und Schülern im Unterricht dadurch erfahrbar gemacht werden, dass sie im Team beispielsweise selbst Codierungs- und Übertragungsverfahren für Texte und Bilder entwickeln.</p>	<p>Prozessbereiche</p> <p>P1 P2 P3 P4 P5</p> <p>Inhaltsbereiche</p> <p>I1 I2 I4 I5</p> <p>Fachbegriffe</p> <p>der Code, die Daten, der Geheimtext (Chiffre), die Information, der Klartext, die Kryptografie, die Kryptologie, monoalphabetisch, der Schlüssel, die Steganografie, die Verschlüsselung, die Vertraulichkeit</p> <p>Fachinterne Bezüge</p> <p>7–10 Rechnernetze</p>	

Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen
<p>Leitperspektiven</p> <p>W BNE D</p> <p>Aufgabengebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> Berufsorientierung Globales Lernen Medienerziehung Sozial- und Rechtserziehung <p>Sprachbildung</p> <p>7 9 10 14</p> <p>Fachübergreifende Bezüge</p> <p>Deu Kun Ges PGW</p> <p>Eng</p>	<p>Leitgedanken</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erlernen die Strukturierung von Dokumenten, die Vernetzung von Dokumenten sowie das grundlegende Prinzip der Trennung von Inhalt und Formatierung anhand der Darstellung von Informationen im Internet.</p> <p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> Trennung von Inhalt und Formatierung Gegenüberstellung von sequenziellen Inhalten und vernetzten Inhalten mit Hyperlinks grundlegende HTML-Tags strukturierende Elemente einer Webseite Grundlagen CSS Verlinkung von Webseiten Einbinden von Bildern, Videos relative und absolute Pfade Farben/Farbcodes <p>Webdesign</p> <ul style="list-style-type: none"> Menüs (Aufbau, Struktur, Platzierung) Webseiten-Projekte ansehen und vergleichen Usability/Barrierefreiheit von Webseiten (z. B. ansprechende, nutzerfreundliche Gestaltung, Sehhilfen, Farbkontraste) Urheberrecht <p>Beitrag zur Leitperspektive W:</p> <p>Ein barrierefreier Zugang zu Informationen im Internet kann politische Partizipation für viele Menschen ermöglichen. Dies kann bei der Gestaltung von Webseiten thematisiert und umgesetzt werden.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive BNE:</p> <p>Der Zugang zum Internet schafft Möglichkeiten zum Teilen von Wissen. Das kann hier beispielsweise dadurch erfahrbar werden, dass Tutorials und Dokumentationen erstellt und geteilt oder schlicht vorhandene Quellen im Internet verwendet werden.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive D:</p> <p>Die Trennung von Inhalt und Format ist ein wichtiges Prinzip in der digitalen Welt. Das kann hier durch die Verwendung von Stylesheets thematisiert werden.</p>	<p>Prozessbereiche</p> <p>P1 P2 P3 P4</p> <p>P5</p> <p>Inhaltsbereiche</p> <p>I1 I3 I4 I5</p> <p>Fachbegriffe</p> <p>der Browser, die Formatierung, der Hyperlink, der absolute Pfad, der relative Pfad, das Tag, die Webseite</p> <p>Fachinterne Bezüge</p> <p>7–10 Rechnernetze</p> <p>WP 5–10 Codierung, Bearbeitung und Kompression von Bildern und Grafiken</p>	

Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen						
<p>Leitperspektiven</p> <p>W BNE D</p> <p>Aufgabengebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> Berufsorientierung Globales Lernen Medienerziehung <p>Sprachbildung</p> <p>5 6 8 10</p> <p>Fachübergreifende Bezüge</p> <p>Mat Phy Che Bio</p> <p>Geo</p>	<p>Leitgedanken</p> <p>Unsere Welt digital darzustellen, ebenso wie eine digitale Abbildung in der Realität zu erschaffen, erfordert oft mehr Schritte und Rechenleistung als angenommen. Moderne Unterhaltungsmedien lassen 3D-Modellierung häufig trivial erscheinen und lassen die Komplexität der Rechenoperationen nicht erahnen. Doch auch die Realisierung digital erschaffener Ideen ist nicht ohne Tücke. Dies gilt es in diesem Modul zu untersuchen.</p> <p>2D und 3D</p> <ul style="list-style-type: none"> Was ist ein Maßstab? Realweltumsetzung auf Papier Realweltumsetzung in zwei Dimensionen Perspektive in 2D und 3D Komplexitätszuwachs bei 3D <p>3D-Modellierung</p> <ul style="list-style-type: none"> Erschaffung einfacher Formen in 3D Manipulation von Objektparametern Kombination von Formen (Zusammenfügen, Differenz ...) Abbildung von Realweltgegenständen Komplexitätszuwachs bei Darstellung nicht fester Stoffe (z. B. Wasser, Licht etc.) <p>Pixel und Polygon</p> <ul style="list-style-type: none"> Was ist ein Pixel? Wofür nutzen wir Pixel? Vor- und Nachteile von Pixeln in 3D-Simulationen Was ist ein Polygon? Vorteile von Polygonen anlassbezogene Auswahl von Pixeln oder Polygonen <p>Beitrag zur Leitperspektive W:</p> <p>3D-Aufnahmen und 3D-Bilder werden nicht nur zur Unterhaltung in Filmen und Computerspielen verwendet, sondern auch zum Retten von Menschenleben und zur Aufklärung von Straftaten. Beispielsweise können Tatorte mithilfe von 3D-Scannern dokumentiert und im Anschluss virtuell untersucht werden, um dadurch Verstöße gegen unsere Werteordnung besser als mit analogen Methoden aufklären zu können. Diese Aspekte können im Unterricht durch Recherchearbeiten oder durch den Besuch außerschulischer Lernorte vertieft werden.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive BNE:</p> <p>Mittels 3D-Welten können Gebäude geplant und erste Eindrücke gewonnen werden, ohne dass diese in der Realität gebaut werden müssten. Hierdurch können Fehlplanungen vermieden und Ressourcen gespart werden. Im Unterricht kann dies beispielsweise durch den Besuch von außerschulischen Lernorten (z. B. bei Architektinnen und Architekten) in der Praxis erlebbar gemacht werden.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive D:</p> <p>Auf digitalen Endgeräten muss eine dreidimensionale Welt auf einem zweidimensionalen Bildschirm abgebildet werden. Die Schülerinnen und Schüler können im Unterricht herausfinden, wie das möglich ist.</p>	<p>Prozessbereiche</p> <p>P1 P2 P3 P4</p> <p>P5</p> <p>Inhaltsbereiche</p> <p>I1 I2 I4 I5</p> <p>Fachbegriffe</p> <p>die Dimension, die Form, der Maßstab, die Perspektive, das Pixel, das Polygon</p> <p>Fachinterne Bezüge</p> <table border="1"> <tr> <td>7/8</td> <td>Blockbasierte Programmierung</td> </tr> <tr> <td>9/10</td> <td>Textbasierte Programmierung</td> </tr> <tr> <td>WP 5–10</td> <td>Codierung, Bearbeitung und Kompression von Bildern und Grafiken</td> </tr> </table>	7/8	Blockbasierte Programmierung	9/10	Textbasierte Programmierung	WP 5–10	Codierung, Bearbeitung und Kompression von Bildern und Grafiken	
7/8	Blockbasierte Programmierung								
9/10	Textbasierte Programmierung								
WP 5–10	Codierung, Bearbeitung und Kompression von Bildern und Grafiken								

Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen								
<p>Leitperspektiven</p> <p>W BNE D</p> <p>Aufgabengebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berufsorientierung • Globales Lernen • Medienerziehung <p>Sprachbildung</p> <p>5 6 8 10</p> <p>Fachübergreifende Bezüge</p> <p>Mat Phy Che Bio</p> <p>Geo</p>	<p>Leitgedanken</p> <p>In diesem Modul geht es darum, reale Gegenstände mithilfe digitaler Medien zu erstellen. Die digitale Fertigung erfordert oft mehr Schritte als angenommen, und es tauchen immer wieder unvorhersehbare Probleme auf. Diese Herausforderungen anzunehmen, Ideen umzusetzen und daraus tolle Projekte zu erstellen, gilt es in diesem Modul zu vermitteln.</p> <p>Digitale Modelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle am Computer erstellen • Pixelgrafik oder Vektorgrafiken erzeugen • Umwandeln in benötigte Dateiformate • Modelle erstellen • Modellierungsprozesse durchlaufen • Was ist ein Maßstab? <p>3D-Druck (optional)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen 3D-Drucker • Grundlagen Slicing • Grundlagen CAD • Vor- und Nachteile verschiedener Druckverfahren und Filamente • Möglichkeiten und Grenzen des 3D-Drucks • Erschaffung und Druck eigener Gegenstände <p>Plotten (optional)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlage des Plottens • Arbeiten mit Ebenen und Gruppierung • Manipulation von Objektparametern • Kombination von Formen • Vor- und Nachteile verschiedener Werkzeuge/Materialien • Erschaffung und Plotts eigener Gegenstände <p>Lasern (optional)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen eines Lasers • Manipulation von Objektparametern • Vor- und Nachteile verschiedener Materialien • Erschaffung und Lasern eigener Gegenstände <p>Beitrag zur Leitperspektive W:</p> <p>3D-Druck kann Leben retten: Im Bereich der Medizin werden heute bereits künstliche Körperteile individuell mittels 3D-Druck hergestellt – auch der 3D-Druck von Organen scheint keine Zukunftsmusik mehr zu sein. Im Unterricht kann dieses Potenzial beispielsweise durch den Besuch von außerschulischen Lernorten, die an entsprechenden Innovationen arbeiten, erfahrbar gemacht werden.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive BNE:</p> <p>Mittels 3D-Druck, Laser und Plotter können Ersatzteile individuell hergestellt werden. Hierdurch werden Objekte reparierbar, die vor kurzer Zeit noch im Müll gelandet wären. Hierdurch kann 3D-Druck einen Beitrag zum Sparen von natürlichen Ressourcen leisten. Dies kann im Unterricht beispielsweise dadurch erfahrbar werden, dass Ersatzteile für kaputte Gegenstände aus dem Schulalltag konstruiert und hergestellt werden.</p>	<p>Prozessbereiche</p> <p>P1 P2 P3 P4</p> <p>P5</p> <p>Inhaltsbereiche</p> <p>I1 I2 I4 I5</p> <p>Fachbegriffe</p> <p>der 3D-Drucker, die Form, der Maßstab, die Perspektive, das Pixel, das Plotten, der Prototyp, das Slicing</p> <p>Fachinterne Bezüge</p> <table border="1"> <tr> <td>7/8</td> <td>Blockbasierte Programmierung</td> </tr> <tr> <td>9/10</td> <td>Textbasierte Programmierung</td> </tr> <tr> <td>WP 5–10</td> <td>Codierung, Bearbeitung und Kompression von Bildern und Grafiken</td> </tr> <tr> <td>WP 5–10</td> <td>3D-Modellierung</td> </tr> </table>	7/8	Blockbasierte Programmierung	9/10	Textbasierte Programmierung	WP 5–10	Codierung, Bearbeitung und Kompression von Bildern und Grafiken	WP 5–10	3D-Modellierung	
7/8	Blockbasierte Programmierung										
9/10	Textbasierte Programmierung										
WP 5–10	Codierung, Bearbeitung und Kompression von Bildern und Grafiken										
WP 5–10	3D-Modellierung										

Beitrag zur Leitperspektive D:

Mithilfe digitaler Fertigung können die Schülerinnen und Schüler im Unterricht herausfinden, wie sie mithilfe digitaler Werkzeuge eigene, reale Produkte herstellen können.

Wahlpflichtfach

7–10 W6 Robotik

Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen								
<p>Leitperspektiven</p> <p>W BNE D</p> <p>Aufgabengebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berufsorientierung • Globales Lernen • Interkulturelle Erziehung • Gesundheitsförderung • Medienerziehung • Sozial- und Rechtserziehung • Umwelterziehung • Verkehrserziehung <p>Sprachbildung</p> <p>8 11 13 14</p> <p>Fachübergreifende Bezüge</p> <p>Mat Phy Eng Bio</p> <p>PGW</p>	<p>Leitgedanken</p> <p>Die Schüler erlernen das Zusammenspiel von Hard- und Software sowie das Programmieren einfacher/komplexer Anwendungen im Kontext der Robotik und verwirklichen eigene Projekte.</p> <p>Robotik im Alltag</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungen, in denen Roboter in der realen Welt vorkommen • grundlegende Funktionsweise von Robotern • Sensoren und Aktoren • Möglichkeiten und Grenzen von Robotern <p>Robotik in der Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau/Aufbau und Programmierung eines eigenen Roboters • Funktionsweise von Sensoren und Aktoren • Implementierung, Testung und Optimierung eines Programms zur Aufgabenlösung durch Roboter • Vorgehensweise bei Programmtests <p>Beitrag zur Leitperspektive W:</p> <p>Roboter übernehmen vielfältige Aufgaben. Im Unterricht kann beispielsweise anhand aktueller Beispiele kriteriengeleitet mithilfe von Werten diskutiert werden, welche Einsatzszenarien für Roboter denkbar und welche undenkbar sind.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive BNE:</p> <p>Roboter können physische Aufgaben übernehmen, die Menschen zu gefährlich, zu langweilig oder zu schwer sind. In diesem Modul können Einsatzszenarien von Robotern in der realen Welt daraufhin untersucht werden, ob sie sinnvollerweise von Robotern statt von Menschen ausgeführt werden. Es kann über die Auswirkungen von Automatisierungen auf den Arbeitsmarkt diskutiert werden. Eine mögliche Frage wäre, ob Roboter die Armut oder den Wohlstand vergrößern.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive D:</p> <p>Digitale Endgeräte verarbeiten eine Eingabe zu einer Ausgabe (EVA-Prinzip). Dies kann im Zusammenhang mit Robotern beispielsweise explizit mithilfe von Sensoren und Aktoren verdeutlicht werden.</p>	<p>Prozessbereiche</p> <p>P1 P2 P3 P4</p> <p>P5</p> <p>Inhaltsbereiche</p> <p>I1 I2 I3 I4</p> <p>I5</p> <p>Fachbegriffe</p> <p>der Aktor, der Roboter, der Sensor</p> <p>Fachinterne Bezüge</p> <table border="1"> <tr> <td>7–10</td> <td>Blockbasierte Programmierung</td> </tr> <tr> <td>9/10</td> <td>Textbasierte Programmierung</td> </tr> <tr> <td>WP 5–10</td> <td>Hardwareprogrammierung/Mikroprozessoren</td> </tr> <tr> <td>WP 5–10</td> <td>Automaten</td> </tr> </table>	7–10	Blockbasierte Programmierung	9/10	Textbasierte Programmierung	WP 5–10	Hardwareprogrammierung/Mikroprozessoren	WP 5–10	Automaten	
7–10	Blockbasierte Programmierung										
9/10	Textbasierte Programmierung										
WP 5–10	Hardwareprogrammierung/Mikroprozessoren										
WP 5–10	Automaten										

Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen
<p>Leitperspektiven</p> <p>W BNE D</p> <p>Aufgabengebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berufsorientierung • Globales Lernen • Interkulturelle Erziehung • Gesundheitsförderung • Medienerziehung • Sozial- und Rechtserziehung • Umwelterziehung • Verkehrserziehung <p>Sprachbildung</p> <p>4 6 8 10</p> <p>Fachübergreifende Bezüge</p> <p>Kun</p>	<p>Leitgedanken</p> <p>Die Schülerinnen und Schülern lernen, mit welchen Konzepten Bilder codiert, komprimiert und manipuliert werden können. Hierbei lernen Sie auch die spezifischen Eigenheiten von verschiedenen Bildformaten und deren Einsatzszenarien kennen.</p> <p>Codierung und Bearbeitung von Pixelgrafiken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Codierung einfacher Pixelgrafikformate wie Portable Bitmap (.pbm) und Portable Pixmap (.ppm) • Auflösung von Grafikformaten • additive Farbmischung • Umwandlung von Vektorgrafiken in Pixelgrafiken (Rasterisierung) • Antialiasing/Kantenglättung zur Vermeidung des Treppeneffekts • Anwendungsbereiche, Vorteile und Nachteile von Pixelgrafiken • Werkzeuge der Bildbearbeitung (z. B. Ebenen, Masken, Auswahlen, Pfade, Transformationen) • Informationsverlusts bei der Durchführung von Transformationen wie Drehungen <p>Codierung und Bearbeitung von Vektorgrafiken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objekte und Attribute in Vektorgrafiken • Codierung von skalierbaren Vektorgrafiken (z. B. svg) • Grenzen der Umwandlung von Pixelgrafiken in Vektorgrafiken – und umgekehrt • Anwendungsbereiche, Vorteile und Nachteile von Pixelgrafiken/Vektorgrafiken <p>Kompression von Pixelgrafiken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang von Auflösung und Dateigröße • verlustfreie Komprimierung, etwa am Beispiel Lauflängencodierung • verlustbehaftete Komprimierung, etwa durch Verringerung der Auflösung in den Farbkanälen <p>Beitrag zur Leitperspektive W:</p> <p>Digitale Bilder lassen sich mithilfe von Bildbearbeitung verändern. Dadurch können beispielsweise Details herausgearbeitet und damit Meinungsbildungsprozesse fokussiert werden. Ein Gefühl für die Möglichkeiten und die Grenzen von digitaler Bildbearbeitung kann dabei helfen, sensibel für visuelle Manipulationsversuche zu werden. Dies kann in diesem Modul beispielsweise dadurch erfolgen, dass digitale Bilder auf Anzeichen für Veränderungen untersucht werden.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive BNE:</p> <p>Durch den Einsatz von Kompressionsverfahren können Speicherplatz und Bandbreite – und damit möglicherweise auch Energie – gespart werden. Dies kann in diesem Modul anhand konkreter Berechnungen thematisiert werden.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive D:</p> <p>Die Auswahl von Bildformaten sowie die Einstellung von Auflösung und anderen Attributen haben mitunter einen entscheidenden Einfluss auf die Qualität digitaler Produkte. Dies kann hier beispielsweise durch Experimentieren mit Vektorgrafiken und Pixelgrafiken für die Erstellung von Plakaten erfahrbar gemacht werden.</p>	<p>Prozessbereiche</p> <p>P2 P3 P4 P5</p> <p>Inhaltsbereiche</p> <p>I1 I4 I5</p> <p>Fachbegriffe</p> <p>die Auflösung, das Attribut, die Bitmap, die Codierung, die Ebene, die additive Farbmischung, die Maske, das Objekt, der Pfad, die Pixelgrafik, das Skalieren, die Vektorgrafik</p> <p>Fachinterne Bezüge</p> <p>WP 5–10 Codierung und Verschlüsselung</p> <p>WP 5–10 Darstellung von Daten und Informationen im Internet</p>	

Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen								
<p>Leitperspektiven</p> <p>W BNE D</p> <p>Aufgabengebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berufsorientierung • Medienerziehung • Verkehrserziehung <p>Sprachbildung</p> <p>8 9 13 14</p> <p>Fachübergreifende Bezüge</p> <p>Mat Phy</p>	<p>Leitgedanken</p> <p>Wir haben täglich mit Automaten zu tun. Diese sind Systeme, die nacheinander verschiedene Zustände durchlaufen. Grundsätzlich lässt sich nahezu jedes informatische System als ein solcher Automat auffassen und modellieren. In diesem Modul wird mithilfe sogenannter endlicher Automaten eine zustandsorientierte Sichtweise auf informatische Systeme erfahrbar.</p> <hr/> <p>Modellierung mittels Automaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automaten im Alltag und deren Modellierung mittels endlicher Automaten • Zustände und Zustandsübergänge (mit oder ohne Ausgabe) <hr/> <p>Programmieren mittels Automaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmieren einfacher und komplexer Anwendungen mit endlichen Automaten, beispielsweise mittels einer entsprechenden Programmierumgebung <hr/> <p>Beitrag zur Leitperspektive W:</p> <p>Automaten können bei der Wahrung des körperlichen und des seelischen Wohlbefindens helfen. Im Unterricht kann thematisiert werden, welche kuriosen Automaten es gibt, welche Funktionen sie für uns als Menschen übernehmen und welche Automaten unbedingt noch erfunden werden müssen.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive BNE:</p> <p>Automatisierte Systeme können beim Schutz unserer Lebensgrundlagen helfen – aber auch unseren Planeten zerstören. Kriege werden heute beispielsweise mit hochautomatisierten Waffen geführt. Im Unterricht kann beispielsweise thematisiert werden, welche Auswirkungen der Einsatz automatisierter Systeme bei aktuellen Ereignissen auf dieser Welt hat.</p> <p>Beitrag zur Leitperspektive D:</p> <p>Digitale Systeme können auch aus einer zustandsorientierten Sicht mithilfe sogenannter Automaten modelliert werden. Dies kann hier anhand von real existierenden Automaten, beispielsweise Getränkeautomaten, verdeutlicht werden.</p>	<p>Prozessbereiche</p> <p>P1 P2 P3 P4</p> <p>P5</p> <p>Inhaltsbereiche</p> <p>I1 I2 I3 I4</p> <p>Fachbegriffe</p> <p>die Ausgabe, der endliche Automat, die Eingabe, der Zustand, der Zustandsübergang</p> <p>Fachinterne Bezüge</p> <table border="1"> <tr> <td>7-10</td> <td>Blockbasierte Programmierung</td> </tr> <tr> <td>9/10</td> <td>Textbasierte Programmierung</td> </tr> <tr> <td>WP 5-10</td> <td>Hardwareprogrammierung/Mikroprozessoren</td> </tr> <tr> <td>WP 5-10</td> <td>Robotik</td> </tr> </table>	7-10	Blockbasierte Programmierung	9/10	Textbasierte Programmierung	WP 5-10	Hardwareprogrammierung/Mikroprozessoren	WP 5-10	Robotik	
7-10	Blockbasierte Programmierung										
9/10	Textbasierte Programmierung										
WP 5-10	Hardwareprogrammierung/Mikroprozessoren										
WP 5-10	Robotik										

In der Vorstufe können Schülerinnen und Schüler das Fach Informatik belegen, sofern die Schule ein entsprechendes Angebot geschaffen hat. In der Vorstufe wird das folgende Modul MVS unterrichtet, das als Vertiefung des Moduls M4 (Datenbanken und Datenschutz Teil 1) konzipiert ist. Darüber hinaus sind die gymnasialen Inhalte des Moduls M3 (textbasierte Programmierung) zu vertiefen und eines der Wahlpflichtmodule (W1 bis W8) ist zu unterrichten. Hierbei sind die Module nicht als abgeschlossene Einheit zu verstehen, die nacheinander abgearbeitet werden müssen, sondern als eine inhaltliche Ausrichtung der Vorstufe mit möglichst modulübergreifender Sichtweise. Die aufgeführten Inhalte decken etwa 50 % der Inhalte des Unterrichts ab. Die Lehrkräfte können sich entscheiden, einzelne Inhalte über diesen zeitlichen Rahmen hinaus zu vertiefen oder zusätzliche Inhalte zu wählen, die im gewählten Kontext erforderlich sind.

Themenfeld: Datenkompetenz											
11 MVS Datenbanken und Datenschutz Teil 2											
Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen								
<p>Leitperspektiven</p> <p>W BNE D</p> <p>Aufgabengebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> Berufsorientierung Globales Lernen Gesundheitsförderung Medienerziehung Sozial- und Rechtserziehung <p>Sprachbildung</p> <p>2 6 8 15</p> <p>Fachübergreifende Bezüge</p> <p>Mat Deu Eng PGW</p> <p>Geo</p>	<p>Leitgedanken</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie Daten mithilfe von Datenbanken strukturiert gespeichert, verwaltet und ausgewertet werden können. In diesem Zusammenhang werden die damit einhergehenden individuellen und gesellschaftlichen Aspekte sowie die Grundlagen des Datenschutzes aus M4 vertieft.</p> <p>Arbeiten mit einer vorhandenen Datenbank</p> <ul style="list-style-type: none"> SQL-Abfragen zum Abfragen und zur Manipulation von Daten (insb. SELECT ... FROM ... WHERE) logische Operatoren (AND, OR) Abfragen über mehrere Tabellen (Join) Funktionen (z. B. min, max) weitere Operatoren bzw. SQL-Befehle <p>Datenbanken modellieren und implementieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Modellieren mit einfachem Klassendiagramm oder dem Entity-Relationship-Model (ERM) Identifizieren von Entitäten, Beziehungstypen (1:n, m:n, 1:1) und Attributen Primärschlüssel, Fremdschlüssel attribute Datentypen zuordnen Übersetzen des ERM in eine Datenbankstruktur Erfassen und Manipulieren von Datensätzen Qualitätskriterien an Datenbanken (Konsistenz, Redundanz, Integrität, Anomalien) optional: Nutzung von Datenbanken über eine gängige Programmiersprache optional: aktuelle Entwicklungen <p>Datenschutz und Informationsfreiheit</p> <ul style="list-style-type: none"> Schutzziele des Datenschutzes: Transparenz, Intervenierbarkeit, Nichtverkettbarkeit Grundaussagen von einschlägigen Datenschutzgesetzen Rechte im Rahmen von Informationsfreiheit <p>Beitrag zur Leitperspektive W:</p> <p>Daten werden mitunter als wertvoller Rohstoff im digitalen Zeitalter bezeichnet. Der Wert eines Rohstoffs kann jedoch nur von der- oder demjenigen realisiert werden, der oder dem die Rechtsordnung das Recht zur Verwertung zubilligt. Damit wird die Verwertung von Daten</p>	<p>Prozessbereiche</p> <p>P1 P2 P3 P4</p> <p>P5</p> <p>Inhaltsbereiche</p> <p>I1 I3 I4 I5</p> <p>Fachbegriffe</p> <p>die Abfrage, das Attribut, der Attributwert, der Datenschutz, die Entität, das Entity-Relationship-Model, der <i>Fremdschlüssel</i>, die Informationsfreiheit, die Kardinalität, der Primärschlüssel, die SQL</p> <p>Fachinterne Bezüge</p> <table border="1"> <tr> <td>7-10</td> <td>Rechnernetze</td> </tr> <tr> <td>WP 5-10</td> <td>Darstellung von Daten und Informationen im Internet</td> </tr> <tr> <td>9/10</td> <td>Textbasierte Programmierung</td> </tr> <tr> <td>7-10</td> <td>Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen</td> </tr> </table>	7-10	Rechnernetze	WP 5-10	Darstellung von Daten und Informationen im Internet	9/10	Textbasierte Programmierung	7-10	Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen	
7-10	Rechnernetze										
WP 5-10	Darstellung von Daten und Informationen im Internet										
9/10	Textbasierte Programmierung										
7-10	Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen										

zu einer Frage von wirtschaftlicher und sozialer Gerechtigkeit. Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, selbstbewusst darüber zu entscheiden, welche Daten sie unter welchen Bedingungen herausgeben. Hierzu können sie beispielsweise ein digitales soziales Netzwerk selbst aufbauen und dabei herausfinden, welchen Wert ihre dort hinterlassenen Daten beispielsweise für Werbetreibende haben können.

Beitrag zur Leitperspektive BNE:

Entscheidungen für eine nachhaltige Entwicklung benötigen häufig Daten als Grundlage. Viele dieser Daten sind öffentlich einsehbar, beispielsweise Daten der Messstationen zur Luftqualität in Hamburg, und können für die Strukturierung, die Verarbeitung und die Analyse durch Schülerinnen und Schüler herangezogen werden.

Beitrag zur Leitperspektive D:

In der digitalen Welt werden große Mengen an Daten erhoben. Um daraus Informationen generieren zu können, müssen die Daten in sinnvollen Strukturen abgebildet werden. Die Schülerinnen und Schüler lernen durch das Modellieren und das Implementieren von Datenbanken, wie solche sinnvollen Strukturen aufgebaut sein können.

www.hamburg.de/bildungsplaene