Schulcurriculum *Informatik*

Jahrgangsstufen *5 - 12*

Madrid, 4. September 2018

in der überarbeiteten Version vom 6. Dezember 2019

gültig ab dem Schuljahr 2020/2021

Monasterio de Guadalupe, 7, 28049 Madrid
Tel.: +34 915 580 200
zentrale@dsmadrid.org
www.dsmadrid.org

Fachleitung
StR Stefan Klein
stefan.klein@dsmadrid.org

Vorwort

Durch den Schulneubau der Deutschen Schule Madrid (DSM) sind seit 2015 die infrastrukturellen Voraussetzungen für zeitgemäßen Informatikunterricht geschaffen. Weitere Investitionen in diesem Bereich stellen sicher, dass für alle Schüler die Voraussetzungen für eine umfassende informationstechnologische Grundbildung gegeben sind. Begleitet wurde diese Entwicklung durch die Einstellung qualifizierter Informatiklehrkräfte.

Der seit 2009 gültige und umgesetzte Lehrplan der Deutschen Schule Madrid (DSM) war ursprünglich mit insgesamt acht Wochenstunden für die Klassen 9 bis 12 ausgelegt. Durch die Erweiterung des Fachs Informatik wird an der DSM seit dem Schuljahr 2018/19 von den Klassen 5 bis 12 mit insgesamt 17 Wochenstunden (über Informatik als Wahlpflichtfach in 8/9/10, s. 3.1. *Aufbau des Lehrplans*) bzw. 11 Wochenstunden (über Informatik als Wahlfach in 9/10, siehe *3.1 Aufbau des Lehrplans*) angeboten.

Das vorliegende Schulcurriculum der DSM für Informatik ist eine Adaption des Lehrplans für Informatik des Landes Bayern (in der Fassung vom August 2009, bzw. in der Fassung von 2019 für den Lehrplan Plus, für die Klassen 6 mit 10) und wurde strukturell an den Rahmenplan für die Sekundarstufe I Gymnasium/Gesamtschule des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Stand August 2019) für die Klassen 5 mit 10 angepasst.

Der Lehrplan für die Sekundarstufe II wurde komplett aus dem Lehrplan des Landes Bayern übernommen und Umfang bezogen angepasst, da das Fach Informatik auf der Oberstufe dort mit drei anstatt zwei Wochenstunden unterrichtet wird.

In der Lehrplanversion der DSM von 2009 war in den Jahrgangsstufen 9 bis 12 der konkrete Bezug zum spanischen Schulsystem durch die Integration entsprechender fachwissenschaftlicher Inhalte sichergestellt. Durch die Migration der Version von 2009 in das vorliegende Curriculum trifft der Bezug zum spanischen System folglich auch für den aktuellen Lehrplan zu.

Darüber hinaus wurden die in den Lehrplänen von Bayern und Mecklenburg-Vorpommern formulierten Inhaltsfelder mit den entsprechenden Kompetenzerwartungen in den vorliegenden Lehrplan integriert. Aufgrund der Tatsache, dass die Anbindung an die KMK-Kompetenzerwartungen 2009 noch nicht implementiert waren, beinhaltet diese Überarbeitung nun die übergeordneten Kompetenzbereiche des KMK-Strategiepapiers mit Vorschlägen zur Differenzierung bzw. Vertiefung und formuliert in Verbindung mit den Inhaltsfeldern konkretisierte Kompetenzerwartungen.

Auf Beschluss der Fachkonferenz vom Frühsommer 2018 wird der DSM-Lehrplan von 2009 durch dieses Schulcurriculum Informatik ersetzt.

Inhalt

Vorwort ... 2
Inhalt ... 3
1. Selbstverständnis des Fachs Informatik und sein Beitrag zur Gesellschaft ... 5
2. Informatik an der DSM ... 6
3. Strukturierung des Lehrplans ... 8
3.1 Aufbau des Lehrplans ... 8
3.2 Stundentafel ... 10
3.3 Übersicht der Lernbereiche ... 11
4. Kompetenzorientierung des Fachlehrplans Informatik ... 12
4.1 Aufgaben und Ziele des Faches Informatik ... 12
4.2 Kompetenzerwartungen im Fach Informatik ... 13
4.2.1 Kompetenzstrukturmodell ... 13
4.2.2 Prozessbezogene Kompetenzen ... 14
4.2.3 Gegenstandsbereiche ... 16
5. Fachlehrplan der Jahrgangsstufen 5 mit 12 ... 18
Klassenstufe 5 ... 18
Lernbereich 1: Daten- und Benutzerverwaltung, hierarchische Strukturen ... 19
Lernbereich 2: Medien und Kommunikation I - Sicherheit im Netz ... 20
Lernbereich 3: Projekt I – Präsentationen mit Bildern gestalten ... 22
Klassenstufe 6 ... 23
Lernbereich 1: Medien und Kommunikation II – Suchen und Filtern, Vernetzte Strukturen ... 24
Lernbereich 2: Algorithmik I – Entscheidungen treffen und Spiele gestalten ... 25
Lernbereich 3: Projekt II – Textverarbeitung ... 26
Klassenstufe 7 ... 27
Lernbereich 1: Algorithmik II - Spiele entwickeln und multimedial dokumentieren ... 28
Lernbereich 2: Medien und Kommunikation III - sicher kommunizieren ... 29

Lernbereich 3: Projekt III - Daten erfassen und darstellen ... 30
Klassenstufe 8 Wahlpflichtbereich ... 32
Lernbereich 1: Digitalisierung und Robotik ... 33
Lernbereich 2: Algorithmik und Modellierung - Prozedurale Programmiersprachen ... 34
Lernbereich 3: Projekt IV ... 36
Klassenstufe 9 Wahlpflichtbereich ... 37
Lernbereich 1: Objektorientiere Modellierung I – Grundlagen ... 38
Lernbereich 2: Daten auswerten und dauerhaft organisiert abspeichern ... 39
Lernbereich 3: Projekt V ... 40
Klassenstufe 10 Wahlpflichtbereich ... 41
Lernbereich 1: Objektorientiere Modellierung II ... 42
Lernbereich 2: Sensorgesteuerte Anwendungen entwickeln ... 43
Lernbereich 3: Projekt V ... 44
Klassenstufe 9,10 Wahlfach ... 45
Jahrgangsstufen 11/12 ... 46
Lernbereich 1: Modellieren und Algorithmik III – Rekursive Datenstrukturen ... 47
Lernbereich 2: Netzwerke und Kommunikation ... 49
Lernbereich 3: Rechnerarchitektur und Automaten ... 50
Lernbereich 4: Softwareprojekt ... 52
6. Notengebung ... 53
6.1 Bewertungskriterien und Überprüfbarkeit von Lernleistungen ... 53
6.2 Notenbildung und Gewichtung in den einzelnen Jahrgangsstufen ... 54
6.3 Operatoren ... 55

1. Selbstverständnis des Fachs Informatik und sein Beitrag zur Gesellschaft

Informations- und Kommunikationstechnologien sind heute sowohl im beruflichen Alltag als auch im Privatleben nicht mehr wegzudenken. Die weltweite Vernetzung ermöglicht jedem den Zugriff auf eine unüberschaubare Menge von Daten. Dadurch eröffnen sich dem Einzelnen große Chancen, beispielsweise im Hinblick auf eine schnelle und qualitativ hochwertige Informationsbeschaffung; es ergeben sich gleichzeitig aber auch Risiken, beispielsweise durch möglichen Missbrauch von Daten. Somit entsteht ein Spannungsfeld zwischen den Rechten und Interessen der Einzelpersonen, der gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung und den möglichen Chancen, Risiken und Gefahren.

Das Fach Informatik zeigt den Heranwachsenden Wege, diese alltäglichen Herausforderungen in unserer global vernetzten Kommunikations- und Informationsgesellschaft angemessen und kompetent zu bewältigen. Aufbauend auf systematischem und zeitbeständigem Basiswissen über Funktionsweise und innere Struktur informationstechnischer Systeme erwerben die Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht ein breit gefächertes Kompetenzspektrum. Dieses versetzt sie in die Lage, Informationstechnologie sachgerecht und verantwortungsvoll zu nutzen und zudem deren grundsätzliche Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren zu beurteilen. Darüber hinaus werden sie befähigt, Lösungen für informatische Problemstellungen selbständig und im Team zu entwickeln.

Ein kompetenter Umgang mit Information, beispielsweise im Hinblick auf deren Beschaffung, Verarbeitung und Weitergabe, erfordert u. a. eine von der Zielsetzung abhängige, stimmige Strukturierung der Information. Dazu wenden die Kinder und Jugendlichen im Fach Informatik verschiedene Ordnungsprinzipien (z. B. eine Klassifizierung nach gemeinsamen Eigenschaften) und Modellierungstechniken an. Diese Prinzipien können dann auch in anderen Fächern oder Bereichen zielgerichtet eingesetzt werden.

In der Informatik spielt die Modellierung eine zentrale Rolle. Ein entscheidender Aspekt ist dabei die Abstraktion, unter anderem durch Herausarbeitung der für die Aufgabenstellung relevanten Sachverhalte unter Vernachlässigung unwichtiger Aspekte. Das Fach Informatik leistet damit einen wichtigen Beitrag bei der Entwicklung der Abstraktionsfähigkeit. Gleichzeitig wird aufgrund der beim Modellieren notwendigen Entscheidungsprozesse das Urteilsvermögen der Schülerinnen und Schüler geschärft, da eine Situation von verschiedenen Standpunkten aus unterschiedlich bewertet werden kann. Jedes Modell stellt die Realität nur vereinfacht dar. Aus diesem Grund ist bei allen Anwendungsbeispielen der Informatik eine systematische Überprüfung und kritische Beurteilung der Ergebnisse sowie des gewählten Modells notwendig, was die Fähigkeit zu konstruktiver Kritik fördert.

In Wissenschaft und Wirtschaft werden umfangreiche Aufgabenstellungen in Form von Projekten organisiert. In der Informatik gilt dies insbesondere für den zentralen Bereich der Softwareentwicklung, weswegen im Informatikunterricht die Projektarbeit einen breiten Raum einnimmt. Damit erwerben die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen, die sie auf die Anforderungen der modernen Berufswelt vorbereiten.

2. Informatik an der DSM

Durch die nach längerer Zeit gewonnenen Erfahrungen im Informatikunterricht und parallel zu den Veränderungen in der Stundentafel hat die DSM den Entschluss gefasst, die Struktur des Informatikunterrichts zu überarbeiten. Ziele dieser Überarbeitung sind eine Erweiterung des Unterrichts auf alle Jahrgangsstufen und eine bessere Anpassung an die Bedürfnisse und Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schüler in den jeweiligen Jahrgangsstufen.
Nicht zuletzt soll mit einem Lehrplan der Umsetzung der Fachinhalte und der Vernetzung der Informatik mit anderen Fächern der DSM ein verbindlicher Rahmen gegeben werden, unabhängig von der jeweils aktuell unterrichtenden Lehrkraft.

Heutige Anforderungen an Schülerinnen und Schüler (SuS) eines Gymnasiums und der Einfluss moderner Medien auf die Lebenswelten der SuS sorgen dafür, dass Inhalte, die bisher in Klasse 7, 9 und 10 an der DSM gelehrt wurden, vielen SuS dieser Klassenstufen bereits in unterschiedlichem Maße bekannt sind. Auch ist die Beherrschung unterschiedlicher Anwendungsprogramme in immer früheren Klassenstufen zunehmend entscheidend für die Qualität des gesamten schulischen Lernprozesses und vernetzt derart Inhalte der Informatik mit Lernmethoden in allen anderen Fächern.
Gleichzeitig hat sich nach nunmehr 40 Jahren Informatik als Unterrichtsfach herausgestellt, dass häufig tieferes Verständnis wesentlicher Inhalte der Informatik ein grundlegendes mathematisches Verständnis vor allem funktionaler Zusammenhänge und der Fähigkeit, abstrakte Lösungsmethoden zu entwerfen, benötigt.

So sind der Umgang mit Algorithmen und das folgerichtige und strukturierte Arbeiten mit Modellen den meisten Schülern erst ab Klasse 7 in einer für den kreativen Entwurf von Problemlösungsstrategien notwendigen Art und Weise möglich. Dies ist auch durch den relativ späten Einsatz der Naturwissenschaften und der Behandlung funktionaler Zusammenhänge und deren Modulierung begründet.
All das muss außerdem noch vor dem Hintergrund gesehen werden, dass dieser Lehrplan nicht nur den Anforderungen an ein zeitgemäßes allgemeinbildendes Gymnasium genügen muss, sondern den erweiterten Ansprüchen an eine deutsche Auslandsschule, speziell der Deutschen Schule Madrid.

So beruht das pädagogische Leitbild der Deutschen Schule Madrid darauf, dass sie

- ein Ort interkultureller Begegnung ist,
- in der Umsetzung des kulturpolitischen Auftrages ein kulturelles Zentrum darstellt,
- kreatives, entdeckendes Lernen in besonderem Maße fördert,
- und eine umfassende auch durch Eigenständigkeit erreichte musische, künstlerische, mathematische – naturwissenschaftliche wie sprachliche Bildung vermittelt.

Der Informatikunterricht muss sich somit entsprechend seiner Bedeutung einerseits in das Stundenvolumen richtig einordnen und sich andererseits über die Vermittlung der mit der Informationstechnologie verbundenen modernen „Kulturtechnik“ als ein Träger der Vernetzung unterschiedlicher Fachinhalte miteinander erweisen.
Diesbezüglich und auch hinsichtlich des großen Potentials moderner Kommunikationstechnik bei der Differenzierung und Individualisierung des Lernprozesses hat der Informatikunterricht auf der Basis dieses Lehrplans die Aufgabe, sowohl definiertes Fachwissen und Kompetenzen zu vermitteln als auch Raum für die Entwicklung von kreativem und dabei gleichzeitig zielorientiertem Lernen zu geben.

Aus diesen Überlegungen folgt, den Informatikunterricht an der Deutschen Schule Madrid in drei voneinander unabhängigen Phasen zu erteilen. Diese Phasen sind im folgenden Kapitel dargestellt.

3. Strukturierung des Lehrplans

3.1 Aufbau des Lehrplans

Das Unterrichtsfach Informatik lebt von seinen offenen Arbeits- und Unterrichtsmethoden sowie einer großen Fähigkeit der Lehrkraft, den Unterrichtsstoff für die Schüler adäquat zu differenzieren; denn die Leistungsheterogenität ist im Fach Informatik besonders ausgeprägt. Aus diesem Grund sind in jeder Jahrgangstufe Projektarbeiten in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit vorgesehen, die von den SuS ihrem Leistungs- und Kenntnistand entsprechend bearbeitet und abschließend präsentiert werden sollen.

1. Phase: Erlernen der für den heutigen schulischen Lernprozess notwendigen Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit der Informationstechnik
In dieser Phase (Klasse 5, 6 und 7) lernen die SuS grundlegende Begriffe der Informatik, die für den alltäglichen Gebrauch eines Computers unabdingbar sind. Sie erlangen umfangreiche Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit Anwendungsprogrammen (Textverarbeitung, Präsentationsprogramm, Tabellenkalkulation, Internet-Browser, E-Mail-Programm) und wenden dieses Wissen programmunabhängig an. Denn das Fach Informatik dient nicht einer reinen Produktschulung, sondern soll zum kritischen Denken und reflektierten Handeln hinführen. Gleichzeitig erwerben die Schüler damit die Fähigkeit, diese Anwendungen auch in anderen Unterrichtsfächern (z.B. zur Recherche, für Vorträge oder als Methode des Trainings bzw. der Stofferarbeitung) zu nutzen und sich sicher im Netz zu bewegen. Darüber hinaus werden erste Erfahrungen in der Programmierung gesammelt.

Die Vermittlung des Stoffes in dieser Phase wird eng mit dem Deutschunterricht (Klasse 5) bzw. ggf. dem Mathematikunterricht (Klasse 7) verknüpft und ist für alle Schüler obligatorisch, somit werden von allen SuS auch alle Kompetenzen abgedeckt, die die KMK im Kompetenzrahmen „Kompetenzen in der Digitalen Welt“ (KMK 2016, 15ff) einfordert. Aus diesem Grund sind bei den Klassen 5 bis 7 zusätzlich zu den Fachkompetenzen auch Verweise auf die entsprechenden Kompetenzbereiche des KMK-Strategiepapiers aus dem Jahre 2016 aufgenommen.

Die Informatik der Unterstufe bildet einerseits eine abgeschlossene Einheit, bereitet aber andererseits die Informatik der Mittelstufe propädeutisch vor.

2. Phase: Entwickeln des Verständnisses für grundlegende Technologien sowohl für die Informationstechnik selbst als auch für den geisteswissenschaftlichen Hintergrund
In der zweiten Phase (Klasse 8, 9 und 10) stehen die für eine Softwareentwicklung wesentlichen prozessbezogenen Kompetenzen (Analysieren, Modellieren, Implementieren) im Vordergrund. In diesem Zusammenhang werden unterschiedliche, von der Betrachtungsweise und Zielsetzung abhängige Modellierungsarten behandelt und die entwickelten Modelle mit geeigneten Informatiksystemen umgesetzt.
So beginnen die Schüler zunächst mit dem Erlernen einer prozeduralen Programmiersprache. Es werden einfache Anweisungen, Kontrollstrukturen, das Variablenkonzept und schließlich Prozeduren mit Parametern schrittweise erlernt. Dabei stehen der Entwurf einer Lösungsstrategie, eines Programmablaufplanes und dessen Umsetzung im Vordergrund.

Diese Phase erfährt dann ihre Fortsetzung in der Beschäftigung mit einer Entwicklungsumgebung einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. JAVA, C+, Python, o.Ä.). Neben dem Entwurf weiterer Algorithmen geht es um Modellierungsstrategien in der objektorientierten Sichtweise. Anhand einer sehr übersichtlichen und hierarchisch aufgebauten Programmiersprache wird das analytische, strukturierte Denken weiterentwickelt. Die objektorientierte Programmierung kann sich im Bereich der Algorithmik auf die bereits in der Jahrgangsstufe 6 und 7 thematisierten algorithmischen Kontrollstrukturen stützen.

Da die zweite Phase ein überdurchschnittliches analytisches Niveau erfordert, wird sie für interessierte Schüler als wahl-obligatorisches Unterrichtsfach in den Jahrgangsstufen 9 und 10 angeboten.

3. Phase: Vertiefung des Verständnisses und erweiterte Abstraktion

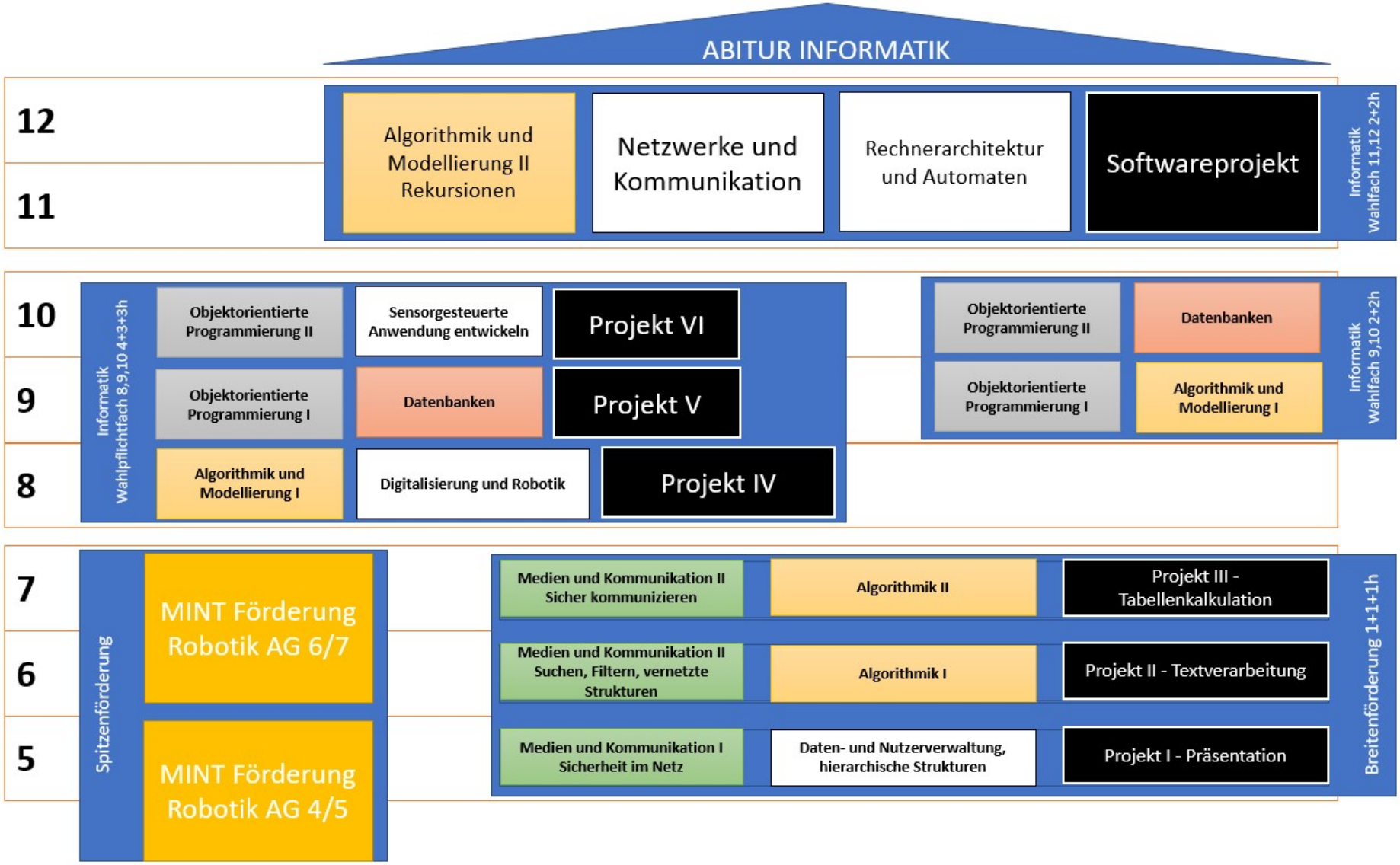
In der Jahrgangsstufe 11 der Qualifikationsphase erfolgt eine Weiterführung der vor allem in der Jahrgangsstufe 10 behandelten objektorientierten Sichtweise, wobei wiederum der Dreischritt Analysieren – Modellieren – Implementieren eine grundlegende Vorgehensweise darstellt.
Im Rahmen der objekt- und datenorientierten Modellierung kann auf grundlegende Fachbegriffe, die in den Jahrgangsstufen 9 und 10 bereitgestellt wurden, zurückgriffen werden. Es wird speziell auf Datenstrukturen eingegangen, die in der Unterstufe propädeutisch (Baum bzw. fakultativ Graph) und in der Jahrgangsstufe 10 (Feld als zusammengesetzte Datenstruktur) bereits vertieft behandelt wurden. Mit der Rekursion wird aber auch eine gänzlich neue Denkweise eingeführt. Die Projektarbeit nimmt, aufbauend auf den Erfahrungen und Erkenntnissen der Unter- und Mittelstufe, eine exponierte Stellung ein.
Die Jahrgangsstufe 12 steht einerseits im Zeichen einer Vertiefung bereits in Unter- und Mittelstufe behandelter Themen (beispielsweise endliche Automaten als spezielle Form von Zustandsübergangsdiagrammen oder die Umsetzung algorithmischer Kontrollstrukturen auf maschinennaher Ebene). Andererseits werden weitere wichtige Bereiche der Informatik, wie z. B. Synchronisation von Prozessen und praktische Grenzen der Berechenbarkeit, thematisiert, die einen ersten Einblick in die Hochschulinformatik geben.

3.2 Stundentafel

Die untenstehende Stundentafel zeigt die Übersicht über die Stundenverteilung des Fachs Informatik an der DSM. Dieses ist von den Klassen 5 bis 12 mit insgesamt 17 Wochenstunden über Informatik als Wahlpflichtfach in 8/9/10 bzw. 11 Wochenstunden über Informatik als Wahlfach in 9/10 ausgelegt.

Jahrgangsstufe	Informatik Wahlpflichtfach	Verpflichtend	Informatik Wahlfach
1			
2		1	
3			
4			
5		1	
6		1	
7		1	
8	4		
9	3		2
10	3		2
11	2		2
12	2		2
SUMME	17		11

3.3 Übersicht der Lernbereiche



4. Kompetenzorientierung des Fachlehrplans Informatik

4.1 Aufgaben und Ziele des Faches Informatik

Beitrag zur allgemeinen Bildung

Zur Bewältigung zukünftiger Lebensaufgaben in einer modernen, technisch geprägten Wissens- und Informationsgesellschaft benötigen die Schüler fachwissenschaftlich fundiertes, anwendungsbereites Wissen für ein grundlegendes Technikverständnis, für den Umgang mit Modellen, für den Umgang mit Informationen sowie für die Nutzung und Beherrschung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien. Dabei spielt der Fachunterricht Informatik eine zentrale Rolle im Prozess informatischer Bildung am Gymnasium.

Besonderes Augenmerk liegt auf der Entwicklung von Lern-, Methoden- und Sozialkompetenzen. Die Schüler werden sukzessive befähigt, Informationen gezielt zu finden, zu selektieren, zu repräsentieren, zu interpretieren, darzustellen und zu beurteilen.

Der Umgang mit Daten und Informationen und deren Verarbeitung durchdringt alle Bereiche. Die Schüler entwickeln ein Verständnis für dafür benötigte Verfahren und können diese bewusst nutzen. Es gilt, Strukturen zu abstrahieren, Modelle zu bilden, diese zu bewerten, anzuwenden sowie Lösungsverfahren zuzuordnen. Insbesondere sind die Schüler in den einzelnen Klassen- bzw. Jahrgangsstufen zunehmend selbstständig in der Lage, Problemlöseprozesse zu gestalten sowie im Team kreativ und phantasievoll zu arbeiten.

Die Schüler entwickeln und erweitern kategoriales und vernetztes Denken, kritisches Hinterfragen und eine sachbezogene Urteilsfähigkeit. Sie vervollkommnen zunehmend ihre individuellen Wert- und Normvorstellungen.

Allgemeine fachliche Ziele

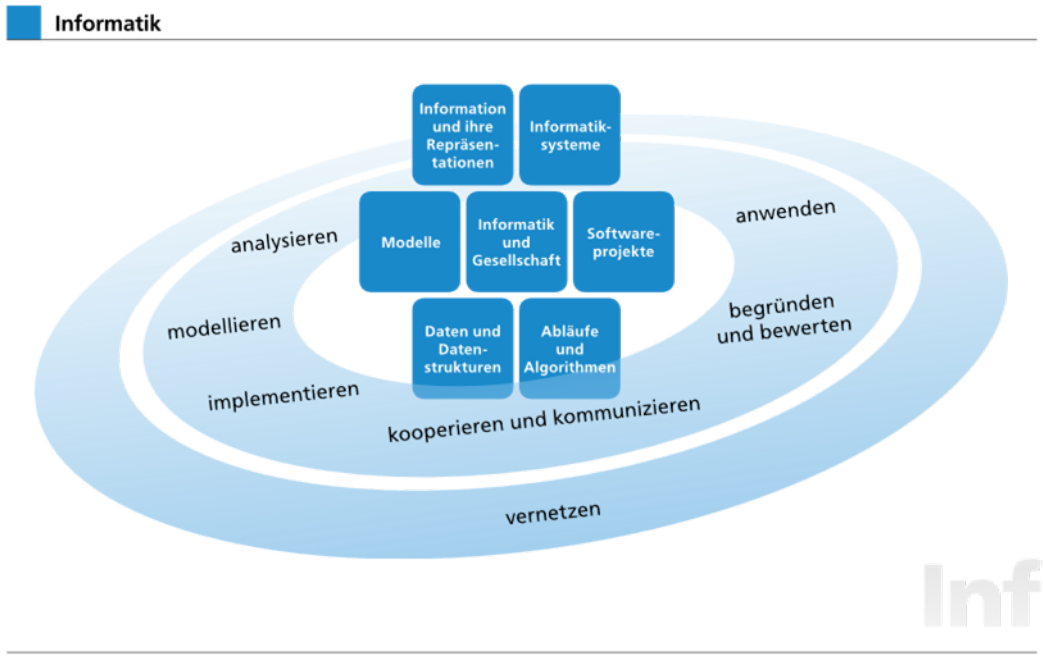
Für die systematische und wissenschaftsorientierte Grundlagenbildung zur Informatik werden folgende allgemeine fachliche Ziele abgeleitet:

- **Umgehen mit Daten und Informationen**
  Beschaffung, Strukturierung und Wertung von Informationen
  Repräsentation von Informationen in Daten
  Verarbeitung, Transport und Interpretation von Daten
- **Kennen lernen von Aufbau und Funktionalität ausgewählter Informatiksysteme**
  Konzepte von Informatiksystemen
  prinzipielle Arbeitsweise und Funktionalität einzelner Komponenten sowie deren Zusammenwirken
- **Modellieren von Zuständen und Abläufen**
  Abstraktion und Modellbildung im Kontext automatischer Informationsverarbeitung
- **Realisieren von Problemlöseprozessen**
  Aspekte der algorithmischen Behandlung von Problemen Realisierung von Problemlösungen mit Informatiksystemen
- **Bewerten von gesellschaftlichen Aspekten der Informatik**
  Wechselwirkung der Informatik mit verschiedenen Bereichen des gesellschaftlichen Lebens und Bewertung damit verbundener Chancen und Risiken.

4.2 Kompetenzerwartungen im Fach Informatik

4.2.1 Kompetenzstrukturmodell

Das Kompetenzstrukturmodell Informatik gliedert sich in prozessbezogene Kompetenzen (äußere Ringe) und Gegenstandsbereiche (innerer Bereich), welche in ihrer Gesamtheit die informatischen Kompetenzen bilden. Diese ziehen sich durch den Informatikunterricht aller Jahrgangsstufen und repräsentieren damit die zentralen Aspekte des Faches Informatik.



https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachprofil/gymnasium/informatik/6 (Stand 30.05.2019)

4.2.2 Prozessbezogene Kompetenzen

Analysieren
Beim Analysieren untersuchen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Ausgangsszenarien (z. B. im Hinblick auf die zugrunde liegende Information und deren Repräsentationen) oder auch Informatiksysteme selbst. Dazu identifizieren, ordnen und kategorisieren sie die beteiligten Objekte und betrachten insbesondere deren Beziehungen und Abhängigkeiten, ggf. auch Abläufe. Die Analyse ist eine notwendige Voraussetzung für die erfolgreiche Entwicklung von Informatiksystemen. Sie ist zudem entscheidend für die Bildung nachhaltiger mentaler Modelle von Systemen (z. B. Standardsoftware, Automaten des Alltags).

Modellieren
Ausgehend von einer Analyse stellen die Schülerinnen und Schüler Ausschnitte der Wirklichkeit zielgerichtet, vereinfacht und strukturiert im Modell dar. Je nach Aufgabenstellung werden dabei, abhängig von der Zielrichtung, verschiedene Modellierungstechniken (statisch, objektorientiert, ablauforientiert, zustandsorientiert, prozessorientiert) verwendet. Beim Modellieren abstrahieren die Schülerinnen und Schüler vom realen Kontext, indem sie entscheidende Komponenten (z. B. Strukturen und Abläufe) identifizieren, deren Zusammenhänge und Beziehungen geeignet repräsentieren und nichtrelevante Aspekte unberücksichtigt lassen. Der Modellierungsprozess findet auf verschiedenen Abstraktionsebenen statt; abhängig davon werden ggf. Datenstrukturen und Algorithmen festgelegt oder selbst entwickelt, um schließlich eine geeignete Grundlage für die Implementierung zu legen.

Implementieren
Beim Implementieren realisieren die Schülerinnen und Schüler die informatischen Modelle mithilfe geeigneter Programmiersprachen und Werkzeuge. In diesem Kontext entwickeln sie auch entsprechende Informatiksysteme. Erst nach der Implementierung sind die Schülerinnen und Schüler in der Lage, ihre Modelle in konkreten Situationen zu testen, die Lösung zu evaluieren und ggf. Fehler zu korrigieren.

Kooperieren und kommunizieren
Im Zuge der Bearbeitung informatischer Aufgabenstellungen dokumentieren und präsentieren die Schülerinnen und Schüler ihre Arbeitsergebnisse, verwenden die Fachsprache angemessen und erläutern bzw. begründen ihre Lösungen. Im Rahmen von Teamarbeit, insbesondere bei der Arbeit in Softwareprojekten, legen die Schülerinnen und Schüler besonderen Wert auf das Kooperieren und Kommunizieren, indem sie beispielsweise geeignete Absprachen treffen und auf einen zielgerichteten Informationsaustausch achten.

Begründen und bewerten
Die Schülerinnen und Schüler begründen und bewerten Analysen, Modelle und Implementierungen. Zudem erkennen sie Wechselwirkungen zwischen informatischen Sachverhalten und gesellschaftlichen Fragestellungen und beurteilen deren Auswirkungen. Sie reflektieren Möglichkeiten und Grenzen der Informatik und schätzen sowohl Chancen als auch Risiken und Gefahren von Informatiksystemen ein.

Anwenden
Die Schülerinnen und Schüler verwenden Informatiksysteme situationsgerecht und zielgerichtet beim Analysieren, Modellieren und Implementieren sowie bei der Erstellung unterschiedlicher Dokumente. Darüber hinaus wenden sie u. a. auch selbst erstellte Softwareprodukte oder verschiedene Algorithmen zur Lösung gegebener Problemstellungen an.

Vernetzen
Die Schülerinnen und Schüler erkennen, gestützt auf ihre informatischen Kompetenzen, Zusammenhänge und Analogien zwischen bekannten informatischen Inhalten bzw. Methoden und nutzen diese auch in neuen Kontexten und Anwendungsbereichen. Sie wenden ihre informatischen Kompetenzen in unterschiedlichen Lebensbereichen auch außerhalb der Informatik an. Das Vernetzen ist somit eine Kompetenz, mit deren Hilfe die Schülerinnen und Schüler neue Inhalte und Aspekte in ihr bisheriges Denk- und Wissensschema einbauen und informatische Sachverhalte und Vorgehensweisen über die Prozess- und Gegenstandsbereiche hinweg verknüpfen; sie nimmt daher eine besondere Stellung innerhalb der prozessbezogenen Kompetenzen ein.

4.2.3 Gegenstandsbereiche

Informatik und Gesellschaft
Informations- und Kommunikationstechnologien spielen sowohl im beruflichen Alltag als auch im Privatleben eine wichtige Rolle. Damit kommt es zwangsläufig zu einer Wechselwirkung von Informatiksystemen und den Menschen, die mit diesen in Berührung kommen oder diese nutzen. Solche Wechselwirkungen treten beispielsweise in der Arbeitswelt, wo neue Arbeitsfelder entstehen können, oder im Kontext von Gewohnheiten, Lebensstilen und sozialen Zusammenhängen auf. Es ergibt sich ein Spannungsfeld zwischen den Rechten und Interessen der Einzelpersonen (u. a. Schutz von persönlichen Daten versus Informationsfreiheit), der gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung und den möglichen Chancen, Risiken und Gefahren.

Information und ihre Repräsentationen
Jede Information benötigt eine Darstellung (Repräsentation). Abhängig vom Anwendungskontext wird eine geeignete Repräsentation ausgewählt (z. B. Diagramm, Pseudocode oder Programm zur Beschreibung eines Ablaufs), um die Information zielgerichtet interpretieren oder automatisch verarbeiten zu können.

Modelle
Modelle sind Repräsentationen von Ausschnitten der Wirklichkeit. Sie sind dabei auf Aspekte eingeschränkt, die dem Modellierenden für seine Zwecke, beispielsweise zur Veranschaulichung oder zur Entwicklung eines informatischen Systems, sinnvoll erscheinen. Bei der informatischen Problemlösung repräsentieren Modelle das Ergebnis des Analyseprozesses; ohne ein detailliert konzipiertes Modell ist keine fundierte und nachhaltige Entwicklung eines informatischen Systems möglich.

Daten und Datenstrukturen
Daten sind Repräsentationen von Informationen, die automatisch verarbeitet werden können. Zur Speicherung und Organisation solcher Daten nutzt man Datenstrukturen; diese stellen geeignete Operationen zur Verfügung, die den effizienten Zugriff auf die Daten sowie deren Verwaltung gewährleisten. Die Festlegung sinnvoller Datenstrukturen erfolgt im Rahmen des Modellierungsprozesses.

Abläufe und Algorithmen
Bestimmte Problemstellungen können durch Festlegung von Abläufen, d. h. Abfolgen von Handlungsschritten, unter Ausnutzung grundlegender Kontrollstrukturen (z. B. Wiederholungen und bedingten Anweisungen) gelöst werden. Die formalisierte Repräsentation eines Ablaufs wird als Algorithmus bezeichnet; dieser muss bestimmte Kriterien erfüllen, beispielsweise die eindeutige Ausführbarkeit der Anweisungen. Durch Algorithmen kann die Lösung einer Problemstellung der automatisierten Verarbeitung durch einen Rechner zugänglich gemacht werden.

Softwareprojekte
Aus Gründen der Strukturierung und Organisation findet Softwareentwicklung meist in Form von Projekten statt. Mit zunehmender Komplexität eines Projekts werden geeignete Techniken des Projektmanagements und spezielle standardisierte Ablaufmodelle der Softwareentwicklung notwendig, um eine effiziente Durchführung der Softwareentwicklung zu gewährleisten.

Informatiksysteme

Ein Informatiksystem ist eine spezifische Zusammenstellung von Hardware-, Software- und/oder Netzwerkkomponenten zur Lösung eines Problems der Informationsverarbeitung. In der Praxis kann ein Informatiksystem ein Modellierungswerkzeug, eine Programmiersprache, ein einzelnes kommerzielles oder selbst erstelltes Softwareprodukt sein, aber auch eine aus zahlreichen Software- und Hardwarekomponenten bestehende vernetzte Struktur.

5. Fachlehrplan der Jahrgangsstufen 5 mit 12

Anmerkungen, Umsetzungsvorschläge sowie Differenzierungs- bzw. Vertiefungsmöglichkeiten sind grau hinterlegt.

Klassenstufe 5

Die Klasse 5 dient zur Gewöhnung der SuS an die Arbeitsplätze der Oberschule und ist in der Regel an den Deutschunterricht gekoppelt. Die Schüler erwerben Wissen über den Aufbau von Informatiksystemen. Sie vertiefen ihre Fähigkeiten bei der zielgerichteten Auswahl von Informationen und erkennen die Notwendigkeit, Daten zu schützen.

Zunächst sollen die Schülerinnen und Schüler der Klasse 5 den sicheren Umgang mit dem Computer sowie das Speichern und Abrufen von Dokumenten auf einem USB-Stick erlernen. Dabei sollen sie die hierarchischen Ordnerstrukturen auf einem lokalen Medium verstehen und bewusst erst später ihre Dokumente und Ordner auch online verwalten.
Kenntnisse über elementare Prinzipien des Internets sind für die effektive und reflektierte Nutzung von Kommunikationsdiensten unerlässlich. Deshalb umfasst der zweite Lernbereich das sichere und gleichzeitig respektvolle Verhalten der Schülerinnen und Schüler im Rahmen von digitaler Kommunikation.

In einer Projektarbeit sollen sie schließlich eine Präsentation unter Verwendung von Bildern und unter Berücksichtigung von Quellenangaben erstellen. Entsprechend der gewählten Problemstellung sind Inhalte von Lernbereichen vernetzt zu unterrichten, weshalb fachübergreifendes Arbeiten hier bewusst durch Anwendungsbezüge zum Fach Deutsch hergestellt werden soll.

Lernbereich 1	**Daten- und Benutzerverwaltung, hierarchische Strukturen**	**8 UE**
Lernbereich 2	**Medien und Kommunikation I – Sicherheit im Netz**	**13 UE**
Lernbereich 3	**Projekt I – Präsentationen mit Bildern gestalten**	**9 UE**

Lernbereich 1: Daten- und Benutzerverwaltung, hierarchische Strukturen

Inhalt	Kompetenzen	KMK
Der Computer und seine Verwendung	**Speichern und Abrufen**	**1.3**
• Kennenlernen der Peripheriegeräte • Umgang mit Datenträgern, Dateien, Verzeichnissen • Erarbeiten der Begriffe Hardware und Software • das Prinzip Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe– Speicherung von Daten erläutern	Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen	1.3.1
	Persönliche Daten und Privatsphäre schützen	**4.2**
Hierarchische Strukturen • Informationen aus geeigneten einfachen Beispielen ihrer Erfahrungswelt hierarchisch ordnen. *Erstellen eines Stammbaumes der eigenen Familie.*	Maßnahmen für Datensicherheit und gegen Datenmissbrauch berücksichtigen	4.2.1
	Privatsphäre in digitalen Umgebungen durch geeignete Maßnahmen schützen	4.2.2
• Baumartige Informationsstrukturen mithilfe entsprechender Baumdiagramme darstellen. • Die in einem Dateisystem abgelegte Anordnung von Dateien und Ordnern analysieren. • Die zugrunde liegende hierarchische Struktur erkennen. • Einen Dateimanager nutzen, um Dateien und Ordner in einer hierarchischen Struktur geeignet zu organisieren. Damit können sie Dateien sicher abspeichern und wiederfinden. *Erstellen eines Stammbaumes in Form einer hierarchischen Ordnerstruktur mit entsprechenden Fotos* • Die Lage von Dateien, die auf einem Rechner gespeichert sind, durch Pfade angeben. Damit beherrschen sie eine grundlegende Technik für den Zugriff auf Dateien, wie sie beispielsweise in Netzwerken eingesetzt wird. ***Vorschläge zur inhaltlichen Vertiefung:*** • *Shortcuts für kopieren (Strg+C), einfügen (Strg+V) ausschneiden (Strg+X) einführen mit entsprechenden Übungen* • *10-Finger Schreibübungen vorstellen* • *Fachbegriffe für Hardwarekomponenten eines Rechners erarbeiten*	Sicherheitseinstellungen ständig aktualisieren	4.2.3
	Jugendschutz- und Verbraucherschutzmaßnahmen berücksichtigen	4.2.4

Lernbereich 2: Medien und Kommunikation I - Sicherheit im Netz

Inhalt	Kompetenzen	KMK
Adäquate Verwendung von Programmen bzw. Systemen an der DSM	**Umgangsregeln kennen und einhalten (Netiquette)**	**2.4**
• Erstellen und Verändern von Passwörtern sowie Erstellen eines aussagekräftigen Profils in einer Online-Plattform *Zugang und Profile für Lernraum und Microsoft Office 365*	Verhaltensregeln bei digitaler Interaktion und Kooperation kennen und anwenden	2.4.1
• Verwalten von Freigaben in OneDrive	Kommunikation der jeweiligen Umgebung anpassen	2.4.2
• Sensibilisierung bei der Freigiebigkeit von eigenen Medien im Internet durch entsprechende Fallbeispiele	Ethische Prinzipien bei der Kommunikation kennen und berücksichtigen	2.4.3
	Kulturelle Vielfalt in digitalen Umgebungen berücksichtigen	2.4.4
mithilfe eines Internetdienstes kommunizieren	**Sicher in digitalen Umgebungen agieren**	**4.1**
• Nachrichten unter Angabe eines geeigneten Betreffs an einen oder mehrere Empfänger versenden *Ein geeigneter Dienst ist die E-Mail. Neuerstellung, Beantwortung und Weiterleitung sind Möglichkeiten des Versendens von Nachrichten.*	Risiken und Gefahren in digitalen Umgebungen kennen, reflektieren und berücksichtigen	4.1.1
	Strategien zum Schutz entwickeln und anwenden	4.1.2
• Anhänge hinzufügen und speichern *Die Schülerinnen und Schüler können die Dateigröße in der Maßeinheit Byte mit Präfixen und den Dateityp angeben.*	**Interagieren**	**2.1**
	Mit Hilfe verschiedener digitaler Kommunikationsmöglickeiten kommunizieren	2.1.1
	Digitale Kommunikationsmöglichkeiten zielgerichtet- und situationsgerecht auswählen	2.1.2
• Authentizität und Gefahrenpotential von eingehenden Nachrichten abschätzen *Die Beurteilung erfolgt anhand der Absenderadresse, des Betreffs oder des Inhalts. Die Schülerinnen und Schüler reagieren in geeigneter Weise.*		
	Digitale Werkzeuge und Medien zum Lernen, Arbeiten und Problemlösen nutzen	**5.4**
	Effektive digitale Lernmöglichkeiten finden, bewerten und nutzen	5.4.1
• mit personenbezogenen Daten verantwortungsbewusst umgehen • *Die Schülerinnen und Schüler beachten sowohl den Schutz der eigenen Daten als auch den Schutz von Daten anderer Personen.*	Persönliches System von vernetzten digitalen Lernressourcen selbst organisieren können	5.4.2
Aufbau und Arbeitsweise des Internets modellhaft beschreiben	**Natur und Umwelt schützen**	**4.4**
• das Internet mit Hilfe eines Zwei-Schichten- Modells beschreiben *Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Schicht der technischen Infrastruktur und die Schicht der Internetdienste, von denen sie das World Wide*	Umweltauswirkungen digitaler Technologien berücksichtigen	4.4.1
	An der Gesellschaft aktiv teilhaben	**2.5**
	Öffentliche und private Dienste nutzen	2.5.1

Web (WWW) und den E-Mail-Dienst prototypisch angeben können. • die Client-Server-Kommunikationsstruktur Erläutern *Die Erläuterung kann anhand des WWW Dienstes erfolgen.* • die Aufgabe eines Protokolls im Kommunikationsprozess beschreiben *Ein Protokoll ist ein Regelwerk für die Kommunikation. Die Herstellung von Alltagsbezügen, z. B. zu Verhaltensregeln im Unterricht oder zum diplomatischen Protokoll, bietet sich an.* ***Vorschläge zur inhaltlichen Vertiefung:*** • *Dateianhänge von E-Mails verschlüsseln, z.B. mit einer passwortgeschützten ZIP-Datei* • *Passwortsicherheit mathematisch begründen (Zählprinzip)* • *HTML-Dateien inhaltlich verändern und im Browser die Darstellung analysieren*	Medienerfahrungen weitergeben und in kommunikative Prozesse einbringen	2.5.2
	Als selbstbestimmter Bürger aktiv an der Gesellschaft teilhaben	2.5.3

Lernbereich 3: Projekt I – Präsentationen mit Bildern gestalten

Inhalt	Kompetenzen	KMK
Bilder recherchieren und speichern • Bildrecherchen unter Nutzung von Filtern zielgerichtet ausführen • Bilder nach inhaltlichen, gestalterischen und technischen Kriterien bewerten sowie unter Beachtung des Urheberrechts auswählen und speichern • Quellen mit Angabe des Urhebers, des genauen Fundorts und der Lizenz erfassen *Sie beachten bei der Zusammenstellung der Inhalte für die Multimediapräsentation grundlegende Vorgaben des Urheberrechts. Die ausgewählten Bilder stehen unter einer freien Lizenz.* ***Bewertungskriterien:*** *inhaltlich: z. B. Echtheit, Aussagekraft* *gestalterisch: z. B. Qualität, Kontraste* *technisch: z. B. Bildgröße, Detailtreue* **Foliensätze für eine Präsentation gestalten** • Erstellen einer ansprechenden Multimediapräsentation zu einem vorgegebenen Thema innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens *Berücksichtung sinnvoller Kriterien für die Qualität einer Präsentationsgestaltung* • Foliensätze mit klar strukturierten und gut lesbaren Folien einheitlich gestalten *Es bietet sich die Verwendung von vordefinierten Folienlayouts an. Die Schülerinnen und Schüler achten auf den Einsatz serifenloser Schriften, geeigneter Schriftgrößen und Farbkontraste. Sie setzen Schriftschnitte gezielt zur Akzentuierung von Textelementen ein.* • Text eingeben und korrigieren *Folien enthalten maximal Wortgruppen und kurze Sätze.* • Bilder einfügen und anpassen *Eine Skalierung der Bilder erfolgt unter Beibehaltung des Seitenverhältnisses.* ***Vorschläge zur inhaltlichen Vertiefung:*** *Animationen und Folienübergänge einheitlich und sparsam verwenden, Bildausschnitte und Bildschirmkopien erzeugen, SuS erzeugen eine Präsentation zur Buchvorstellung im Deutschunterricht*	**Entwickeln und Produzieren**	3.1
	Mehrere technische Bearbeitungswerkzeuge kennen und anwenden	3.1.1
	Weiterverarbeiten und Integrieren	3.2
	Inhalte in verschiedenen Formaten bearbeiten, zusammenführen, präsentieren und veröffentlichen oder teilen	3.2.1
	Informationen, Inhalte und vorhandene digitale Produkte weiterverarbeiten und in bestehendes Wissen integrieren	3.2.2

Klassenstufe 6

Im Zusammenhang mit der Verarbeitung von Daten in der gewählten Umgebung lernen die Schülerinnen und Schüler planvolles und überlegtes Herangehen an das Lösen von Problemen. Dabei setzen sie Abfolgen von typischen Handlungen bei der Nutzung von Anwendungssoftware um.

Spiele sind ein motivierender Kontext für das Benutzen, das Analysieren und das Weiterentwickeln von einfachen Programmen. Die für Spiele typischen Entscheidungssituationen ergeben sich häufig aus zufälligen Vorgängen und erfordern die bedingten Algorithmen Strukturen Verzweigung und Schleife. Die Schülerinnen und Schüler verwenden dafür eine blockbasierte Entwicklungsumgebung.

Den Einfluss von Informatiksystemen auf das tägliche Leben nehmen die Schüler auch im schulischen Umfeld zunehmend bewusst wahr und üben auch in der Nutzung von Informatiksystemen im Team zu arbeiten. Dabei nutzen sie den Computer bewusst zur Beschaffung und Darstellung von Informationen in verschiedenen Systemen und vertiefen den Umgang mit Daten. Da die Einhaltung formaler und gestalterischer Standards und Regeln für Texte deren Lesbarkeit beeinflusst werden sich die Schülerinnen und Schüler fundamentaler Möglichkeiten der Gestaltung von längeren, vorgegebenen Texten bewusst. Das Schreiben eigener Texte steht in der Projektarbeit nicht im Vordergrund, kann zum Abschluss als differenziertes Projekt in Verbindung mit dem Deutschunterricht stattfinden.

Lernbereich 1	**Medien und Kommunikation II - Suchen und Filtern, Vernetzte Strukturen**	**12UE**
Lernbereich 2	**Algorithmik I – Entscheidungen treffen und Spiele gestalten**	**8UE**
Lernbereich 3	**Projekt II – Textverarbeitung**	**10UE**

Lernbereich 1: Medien und Kommunikation II – Suchen und Filtern, Vernetzte Strukturen

Inhalt	Kompetenzen	KMK
Suchmaschinen	**Suchen und Filtern**	1.1
Kennenlernen und Vergleichen unterschiedlicher Suchmaschinen	Arbeits- und Suchinteressen klären und festlegen	1.1.1
Informationsquellen im Internet, z. B. Suchmaschinen, Enzyklopädien	Suchstrategien nutzen und weiterentwickeln	1.1.2
	In verschiedenen digitalen Umgebungen suchen	1.1.3
Effektive Strategien zur Informationsbeschaffung im Internet nutzen sowie kritische Bewertung der eigenen Suchergebnisse hinsichtlich Wahrheitsgehaltes und Qualität	Relevante Quellen identifizieren und zusammenführen	1.1.4
z. B. durch Berücksichtigung der Art der Informationsquellen (etwa Werbeseiten, Blogeinträge, wissenschaftliche Publikationen)		
	Rechtliche Vorgaben beachten	3.3
Vernetzte Strukturen	Bedeutung von Urheberrecht und geistigem Eigentum kennen	3.3.1
Strukturen vernetzter Informationen aus dem eigenen Lebensumfeld analysieren und modellieren entsprechender Hypertextstrukturen.	Urheber- und Nutzungsrechte (Lizenzen) bei eigenen und fremden Werken berücksichtigen	3.3.2
Dies kann anhand von Lexikoneinträgen sowie der Webseiten der Schule erfolgen. Die Darstellung der Objektstruktur einer Hypertextstruktur kann durch einen Graph visualisiert werden, bestehend aus Knoten und Kanten.	Persönlichkeitsrechte beachten	3.3.3
Die grundlegenden Funktionen eines geeigneten Werkzeugs zur Erstellung einer Hypertextstruktur; hierbei berücksichtigen sie grundlegende Aspekte des Urheberrechts und wenden einfache Zitiernormen (Quellenangaben) an.		
z.B. Erstellen eines digitalen Klassenbuchs mit entsprechenden Verlinkungen zwischen den einzelnen HTML-Seiten		
Den prinzipiellen Mechanismus für die Übermittlung elektronischer Dokumente unter Verwendung ihres Wissens über Struktur und Funktionsweise des Internets beschreiben.		
Struktur und Funktionsweise des Internets: Client, Server, Vermittlungsrechner (Router); Dienste (u. a. World Wide Web); einfache Beispiele für die Adressierung im Internet (z. B. IP-Adresse, URL)		
Vorschläge zur inhaltlichen Vertiefung: • *Unterscheidung von relativen sowie absoluten Pfaden* • *Erstellen eines Wikis zu einem naturwissenschaftlichen Thema*		

Lernbereich 2: Algorithmik I – Entscheidungen treffen und Spiele gestalten

Inhalt	Kompetenzen	KMK
<u>Daten verarbeiten</u> • Variablen verwenden *Hierzu gehören das Ein- und Ausgeben von Daten, die Zuweisung eines Wertes zu einer Variablen und das Operieren mit Daten.* **<u>Algorithmische Grundbausteine verwenden</u>** • Bedingungen für die Steuerung des Programmablaufs formulieren *Bedingungen erzeugen einen Wahrheitswert und entstehen z. B. durch die Verwendung von Vergleichsoperatoren (größer als, kleiner als, ist gleich) oder von logischen Operatoren (nicht, und, oder).* • Verzweigungen interpretieren und verwenden • kopfgesteuerte Schleifen interpretieren und verwenden *Die Schülerinnen und Schüler wählen entsprechend der Aufgabenstellung zwischen kopfgesteuerten Schleifen mit selbstdefinierten Bedingungen und Zählschleifen*. **<u>Algorithmen verstehen</u>** • Programme im Hinblick auf Korrektheit beurteilen • die Ursachen von Programmfehlern systematisch erkunden Die Schülerinnen und Schüler testen das Verhalten des Programms für unterschiedliche Eingaben. Sie nutzen Techniken der Nachverfolgung des Programmablaufs und der Variablenwerte. ***Vorschlag zur inhaltlichen Vertiefung:*** *Erhöhung der Komplexität der Bedingungen oder Vergrößerung der Schachtelungstiefe der Strukturen*	**Technische Probleme lösen**	**5.1**
	Anforderungen an digitale Umgebungen formulieren	5.1.1
	Technische Probleme identifizieren	5.1.2
	Bedarfe für Lösungen ermitteln und Lösungen finden bzw. Lösungsstrategien entwickeln	5.1.3

Lernbereich 3: Projekt II – Textverarbeitung

Inhalt	Kompetenzen	KMK
Texte überarbeiten und strukturieren • Fließtexte prüfen und korrigieren ***Anregungen:*** *Die Schülerinnen und Schüler achten sowohl auf sprachliche Korrektheit als auch auf die Einhaltung grundlegender, auf DIN 5008 aufbauender Standards und Regeln für das maschinelle Schreiben. Die inhaltliche Prüfung der Texte kann unter Verwendung ausgewählter Quellen und Online-Medien erfolgen.* *Die Orthografie- und Grammatikprüfung wird reflektiert genutzt.*	Eine Produktion planen und in verschiedenen Formaten gestalten, präsentieren, veröffentlichen oder teilen	3.1.2
	Referenzierungspraxis beherrschen (Quellenangaben)	2.2.2
• Fließtexte strukturieren *Mittel zur Strukturierung sind u. a. Absätze, Zeilenumbrüche, Überschriften und Seitenumbrüche.*		
Texte formatieren	**Eigene Defizite ermitteln und nach Lösungen suchen**	**5.3**
• Attributwerte von Zeichen- und Absatzobjekten bestimmen und begründet Ändern ○ Zeichenattribute: Schriftklasse, Schriftgröße, Schriftschnitt ○ Absatzattribute: Ausrichtung, Zeilenabstand, Abstände vor und nach dem Absatz	Eigene Defizite bei der Nutzung digitaler Werkzeuge erkennen und Strategien zur Beseitigung entwickeln	5.3.1
• Formatvorlagen verwenden ○ Standard, Titel und Überschriften ○ Nummerierungen und Aufzählungen mit einer Gliederungsebene ***Anregungen:*** *Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Schriftarten mit und ohne Serifen und setzen sie dem Zweck entsprechend ein.* *Schriftschnitte werden zur Akzentuierung von Textelementen verwendet.* *Zur verbesserten Darstellung von Texten sind Werte von Absatzattributen gezielt zu ändern.* **Bilder einfügen und anpassen** ***Anregungen*** Eine Skalierung der Bilder erfolgt unter Beibehaltung des Seitenverhältnisses. Die Möglichkeit umlaufenden Textes kann exemplarisch thematisiert werden. **rechtliche Aspekte beachten** ***Anregungen:*** *Die Schülerinnen und Schüler beachten sowohl den Schutz der eigenen Daten als auch den Schutz von Daten anderer Personen. Das Urheberrecht ist für Text- und Bildquellen zu beachten.* ***Vorschlag zur inhaltlichen Vertiefung:*** *Die Schülerinnen und Schüler modifizieren ausgewählte Formatvorlagen.*	Eigene Strategien zur Problemlösung mit anderen teilen	5.3.2

Klassenstufe 7

Die SuS entwickeln in Jahrgangsstufe 7 für vorgegebene Aufgabenstellungen allgemeine Handlungsanweisungen und wenden diese an. Dabei erkennen sie Eigenschaften solcher Abläufe und lernen so einen einfachen Algorithmusbegriff kennen. Dabei ist die Programmiersprache lediglich Mittel zum Zweck und steht nicht im Zentrum des Unterrichts. Ein Programmierkurs, der von Sprach- anstatt von Problemstrukturen ausgeht, verfehlt die Zielsetzungen eines allgemeinbildenden Unterrichts. Programmierung wird aufgefasst als Problemlösen (Modellieren und Strukturieren) unter Anwendung von Informatikprinzipien und -methoden, als Teilgebiet der Informatik, das die Methoden und Denkweisen beim Entwickeln von Programmen umfasst.

Folglich erfahren die Schüler Modellierung als Basis für das Problemlösen. Sie erhalten einen Einblick in Phasen des Problemlösens und vertiefen ihre Kenntnisse zu Algorithmen. Sie können einfache Programme analysieren und modifizieren. Auf den Erfahrungen aus den vorangegangenen Jahrgangsstufen aufbauend entwickeln die Schülerinnen und Schüler erstmalig systematisch ein interaktives Spiel in einer blockbasierten Entwicklungsumgebung. Sie festigen ihre Kompetenzen in Algorithmierung und wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten beim Dokumentieren mithilfe digitaler Medien an.

Die Gewährleistung der Vertraulichkeit ist eine Notwendigkeit für die Kommunikation im Internet und für die Sicherung der Privatsphäre, die Schülerinnen und Schüler werden sich nicht nur dessen bewusst sondern können dies auch sicher anwenden.

Die Schüler erkennen abschließend die Komplexität der Verarbeitungsprozesse von Daten, analysieren Strukturen aus ihrer schulischen Erfahrungswelt unter informatischen Gesichtspunkten. Fachübergreifendes Arbeiten soll im Bereich der Tabellenkalkulation bewusst durch Anwendungsbezüge zu den Fächern Mathematik und Physik hergestellt werden.

Lernbereich 1	**Algorithmik II - Spiele entwickeln und multimedial dokumentieren**	**10UE**
Lernbereich 2	**Medien und Kommunikation III - sicher kommunizieren**	**10UE**
Lernbereich 3	**Projekt III - Daten erfassen und darstellen**	**10UE**

Lernbereich 1: Algorithmik II - Spiele entwickeln und multimedial dokumentieren

Inhalte	Kompetenzen	KMK
Algorithmen und Daten • Definition des Begriffs Algorithmus, Regeln und Abläufe beschreiben *Dazu gehören das Formulieren der Spielregeln, das Dokumentieren des Programms oder das Anfertigen eines Storyboards.* • Algorithmen beschreiben, interpretieren und modellieren *Die Beschreibung des Algorithmus erfolgt durch die Blockdarstellung und verbal. Die Algorithmen enthalten geschachtelte Strukturen und zusammengesetzte Bedingungen.* • Operationen mit Daten verschiedener Datentypen ausführen *Die Schülerinnen und Schüler entscheiden, ob die zu verarbeitenden Daten vom Typ Zahl, Zeichenkette oder Wahrheitswert sind und wählen geeignete Operatoren aus.* • ein- und zweiseitig bedingte Anweisung • Verschiedene Arten von Wiederholungen (Wiederholung mit fester Anzahl, Wiederholung mit Bedingung)) **Medien gestalten** • grafische Elemente gestalten *Die Schülerinnen und Schüler gestalten Raster oder Vektorgrafiken für die Verwendung im Spiel.* • Arbeitsprozess oder -ergebnis multimedial dokumentieren *Möglichkeiten des multimedialen Dokumentierens sind z. B. eine illustrierte Bedienungsanleitung, ein Bildschirmmitschnitt, ein Werbefilm oder ein Audiobeitrag. Die Schülerinnen und Schüler beachten das Urheberrecht und Persönlichkeitsrechte.* **Medien nutzen** • den eigenen Umgang mit Computerspielen reflektieren	**Algorithmen erkennen und formulieren**	**5.5**
	Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien der Algorithmische Strukturen in genutzten digitalen	5.5.1
	Tools erkennen und formulieren	5.5.2
	Eine strukturierte, algorithmische Sequenz zur Lösung eines Problems planen und verwenden	5.5.3
	Gesundheit schützen	**4.3**
	Suchtgefahren vermeiden, sich Selbst und andere vor möglichen Gefahren schützen	4.3.1
	Digitale Technologien gesundheitsbewusst nutzen	4.3.2
	Digitale Technologien für soziales Wohlergehen und Eingliederung nutzen	4.3.3
	Zusammenarbeiten	**2.3**
	Digitale Werkzeuge für die Zusammenarbeit bei der Zusammenführung von Informationen, Daten und Ressourcen nutzen	2.3.1
	Digitale Werkzeuge bei der gemeinsamen Erarbeitung von Dokumenten nutzen	2.3.2

Lernbereich 2: Medien und Kommunikation III - sicher kommunizieren

Inhalte	Kompetenzen	KMK
<u>Verschlüsselung verstehen</u> *Verschlüsselung ist eine Codierung, bei der die Decodierung für Außenstehende nicht möglich sein soll.* • klassische Verfahren der symmetrischen Verschlüsselung anschaulich erläutern *Die Schülerinnen und Schüler beschreiben klassische Verfahren unter Verwendung der Begriffe Klartext- und Geheimtextalphabet, Klartext und Geheimtext, Schlüssel, Verschlüsseln und Entschlüsseln. Sie erkennen, dass durch Verschlüsselung eine vertrauliche Kommunikation ermöglicht wird.* • kurze Nachrichten verschlüsselt austauschen • *Die Schülerinnen und Schüler argumentieren zur Sicherheit der Verfahren.* **<u>Vertraulichkeit herstellen</u>** • Möglichkeiten der Verschlüsselung in Standardprogrammen nutzen • Verschlüsselte Daten als E-Mail-Anhang senden • Beispiele für verschlüsselte und unverschlüsselte Kommunikation nennen und eigene Kommunikation bewerten *Die Schülerinnen und Schüler kennen Indikatoren für die Verwendung verschlüsselter Kommunikationsprotokolle (z. B. gesichertes WLAN, https) bzw. informieren sich in geeigneten Quellen über die Sicherheitsmerkmale einer Kommunikation.* • Merkmale sicherer Kennwörter begründen und sichere Kennwörter verwenden • *Bei der Wahl sicherer Kennwörter beachten die Schülerinnen und Schüler sowohl technische als auch psychologische Aspekte.* ***Vorschlag zur inhaltlichen Vertiefung:*** *Nutzung eigenständiger Programme für die Verschlüsselung und Komprimierung*	**Medien analysieren und bewerten**	**6.1**
	Gestaltungsmittel von digitalen Medienangeboten kennen und bewerten	6.1.1
	Interessengeleitete Setzung, Verbreitung und Dominanz von Themen in digitalen Umgebungen erkennen und beurteilen	6.1.2
	Wirkungen von Medien in der digitalen Welt (z. B. mediale Konstrukte, Stars, Idole, Computerspiele, mediale Gewaltdarstellungen) analysieren und konstruktiv damit umgehen	6.1.3
	Medien in der digitalen Welt verstehen und reflektieren	**6.2**
	Vielfalt der digitalen Medienlandschaft kennen	6.2.1
	Chancen und Risiken des Mediengebrauchs in unterschiedlichen Lebensbereichen erkennen, eigenen Mediengebrauch reflektieren und ggf. modifizieren	6.2.2
	Vorteile und Risiken von Geschäftsaktivitäten und Services im Internet analysieren und beurteilen	6.2.3
	Wirtschaftliche Bedeutung der digitalen Medien und digitaler Technologien kennen und sie für eigene Geschäftsideen nutzen	6.2.4
	Die Bedeutung von digitalen Medien für die politische Meinungsbildung und Entscheidungsfindung kennen und nutzen	6.2.5
	Potenziale der Digitalisierung im Sinne sozialer Integration und sozialer Teilhabe erkennen, analysieren und reflektieren.	6.2.6

Lernbereich 3: Projekt III - Daten erfassen und darstellen

Inhalte	Kompetenzen	KMK
<u>Aufbau einer Tabellenkalkulation</u> • die Begriffe Tabellenblatt, Zeile, Spalte und Zelle sicher verwenden • die Adressen von Zellen und Zellbereichen angeben und verwenden **<u>Daten verarbeiten</u>** • Daten in vorhandenen Tabellen interpretieren, verändern und ergänzen *Es bieten sich zweispaltige Tabellen an, die Zuordnungen einer einzigen Wertereihe zu einer Reihe von Argumenten beinhalten.* • den Datentyp für einen Zellinhalt bestimmen *Es sind die Datentypen Zeichenkette und Zahl zu unterscheiden.* • numerische Daten formatieren *Die Schülerinnen und Schüler formatieren Zellinhalte als Währung oder als Zahl mit einer festen Anzahl an Dezimalstellen.* • Tabellen planen und erstellen *Das Augenmerk liegt auf der Struktur der Tabelle und der genauen inhaltlichen Bezeichnung der Datenreihen. Für die Daten ist ggf. eine geeignete Codierung zu vereinbaren.* **<u>Diagramme</u>** • Diagramme erstellen und beschriften *Es erfolgt eine Reduktion auf Balken-, Säulen und x-y-Diagramme. Die Erstellung des Diagramms sollte mithilfe eines Diagrammassistenten erfolgen.* • das Referenzprinzip beispielhaft erklären *Das Referenzprinzip bedeutet, dass die Änderung der Daten in der Tabelle eine Anpassung des Diagramms nach sich zieht.* • die Eignung von Diagrammdarstellungen bewerten *Die Bewertung der Darstellungen sollte sowohl eigene als auch von anderen erstellte Diagramme umfassen und hinsichtlich der Korrektheit und der Eignung für den beabsichtigten Zweck erfolgen.* **<u>Formeln</u>** • Formeln mit Grundrechenoperationen entwickeln, implementieren und prüfen *Die Schülerinnen und Schüler beschreiben funktionale Abhängigkeiten zwischen Daten und entwickeln daraus Formeln unter Verwendung relativer Zellbezüge. Sie*	**Auswerten und Bewerten**	1.2
	Informationen und Daten analysieren, interpretieren und kritisch bewerten	1.2.1
	Informationsquellen analysieren und kritisch bewerten	1.2.2
	Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen	5.2
	Eine Vielzahl von digitalen Werkzeugen kennen und kreativ anwenden	5.2.1
	Anforderungen an digitale Werkzeuge formulieren	5.2.2
	Passende Werkzeuge zur Lösung identifizieren	5.2.3
	Digitale Umgebungen und Werkzeuge zum persönlichen Gebrauch anpassen	5.2.4

erläutern den Vorteil von Formeln gegenüber manuell berechneten, konstanten Werten. ***Vorschläge zur inhaltlichen Vertiefung:*** *weitere Formatierungsoptionen, benutzerdefinierte Datenformate*		

Klassenstufe 8 Wahlpflichtbereich

Lernbereich 1	**Digitalisierung und Robotik**	**45 UE**
Lernbereich 2	**Algorithmik und Modellierung - Prozedurale Programmiersprachen**	**30 UE**
Lernbereich 3	**Projekt IV**	**45 UE**

Lernbereich 1: Digitalisierung und Robotik

Beim Roboterbau werden physikalisch-technische Aspekte mit mathematisch-algorithmischen Fragestellungen und sozialer Kompetent (Teamfähigkeit) verknüpft. Eine Kombination, die in unserer automatisierten Umwelt alltäglich zu finden ist. Bei der Modellierung des Systems erkennen die Lernenden, dass die einzelnen Komponenten des physikalischen Baukastens für die Zwecke der Programmierung durch ihre Schnittstellen, also die von ihnen angebotenen Signale (Sensoren) und Aktionen (Aktoren) angemessen beschrieben werden können.
Dabei können fächerübergreifende Zusammenhänge sowie Bezüge der Informatik zur Umwelt erkannt und genutzt werden. Selbstständiges und selbstkritisches Arbeitsverhalten bestimmt dabei das Arbeitsergebnis ebenso, wie Teamfähigkeit und soziale Kompetenz.

Inhalte	Kompetenzen
Grundlagen der Digitalisierung • Die Schülerinnen und Schüler nutzen ein Werkzeug zur Simulation maschinennaher Programmierung mit Hilfe eines vereinfachten von-Neumann-Modells. Sie erkennen die Zweckmäßigkeit der Verwendung höherer Programmiersprachen im Vergleich zur Maschinensprache. • Die Prinzipien sind anschaulich mit einem Verweis für Möglichkeiten einer technischen Umsetzung zu vermitteln. • Die Grenzen können z. B. anhand der Wertebereiche ganzer Zahlen oder der eingeschränkten Abbildbarkeit von Dezimalbrüchen im Binärsystem verdeutlicht werden.	• den Aufbau und die grundlegende Funktionsweise eines Informatiksystems nach dem von- Neumann-Modell beschreiben • Eignung binärer Signale für die maschinelle Verarbeitung erläutern *Bits logisch verknüpfen, binäre Addition* • eine Grenze der binären Zahlendarstellung erklären • Chancen und Risiken der Nutzung von konkreten alltäglichen Informatiksystemen erkennen und bewerten
Robotik Das Robotik-System (*z.B. Mindstorm EVO3*) kennenlernen • Programme laden, übertragen, ändern und speichern • Funktionsweise verschiedener Sensoren verstehen • Kontrollstrukturen erkennen und selbst erstellen • Programme analysieren und bezüglich ihrer Qualität bzw. Effizienz beurteilen • Gezieltes Verwenden von Schleifen wie z.B. „WIEDERHOLE", „WIEDERHOLE BIS" • Verstehen und adäquate Verwendung von Kontrollstrukturen wie z.B. if oder if/else • Arbeiten mit folgenden Blöcken: Variablenblock, Vergleichsblock, Zufallsblock	• die Hard- und Software für das Mindstorm EV3-System konfigurieren können und mit Hilfe der Anleitungen einen Roboter bauen können • eine Steuerung der Motoren programmieren • Berührungssensor, Lichtsensor, Ultraschallsensor mit ihren unterschiedlichen Parametern verwenden können. • z.B. Zustandsdiagramme für die Aktoren erstellen können • analysieren und modellieren einer Teamaufgabe, Algorithmen entwickeln, implementieren und dokumentieren z. B. Dosenwettstreit

Lernbereich 2: Algorithmik und Modellierung - Prozedurale Programmiersprachen

Für den kompetenten Umgang mit modernen Informatiksystemen benötigt man auch Hintergrundwissen über Wirkprinzipien und Möglichkeiten automatischer Informationsverarbeitung. Der Zugang zu diesen Inhalten erfolgt über das Thema Modellierung und Problemlösen.

Da der Begriff der Programmierung sehr unterschiedlich interpretiert wird, ist eine Klärung nötig. Programmierung wird nicht als ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit, sondern ebenso wie das elementare Rechnen in der Mathematik als eine Primärerfahrung mit der Informatik verstanden. Zentrale Begriffe der Informatik erwachsen aus den Erfordernissen des Programmierens; die Erfahrung des Programmierens spielt eine Schlüsselrolle für das Verständnis informatischer Gegebenheiten.

Folglich untersuchen in diesem Lernabschnitt die Schülerinnen und Schüler zunächst die Darstellung von Information in natürlichen und künstlichen Sprachen und lernen die Grundbausteine von Sprachen kennen. Sie erkennen, dass die automatisierte Verarbeitung von Information in Informatiksystemen mit Hilfe von formalen Sprachen erfolgt.

Anschließend beginnt das Programmieren mit dem Modellieren der jeweils betrachteten Problemsituation. Dabei werden für den jeweiligen Zweck die wichtigsten Merkmale und Aktionsmöglichkeiten der beteiligten Module unter Vernachlässigung der unwichtigen herausgearbeitet, beschrieben und strukturiert. Daraus ergibt sich das informatische Modell, das die Rolle eines Bauplans für die Konstruktion eines Informatiksystems spielt. Bei der Modellierung sind äußere Aspekte in Form der Gestaltung der Benutzungsoberfläche zur Ein- und Ausgabe und innere Aspekte wie Darstellung von Informationen durch Daten sowie Verarbeitung von Daten durch Algorithmen zu beachten. Algorithmen sollen mit Hilfe von Programmablaufplänen visualisiert werden.

Die Konstruktion des informatischen Modells erfolgt zunächst mit den Mitteln einer imperativen Programmiersprache. Sie beinhaltet ein ausreichendes Hilfesystem, das zur Förderung des selbstständigen Lernens eingesetzt werden kann.

An die erfolgreiche Implementierung eines Informatiksystems schließt sich deren Präsentation, die Diskussion der Lösung und eventueller offener Probleme samt ihrer individuellen und gesellschaftlichen Bedeutung sowie die kritische Reflexion des gesamten Lösungsprozesses an. Damit erfahren die Schülerinnen und Schüler ihre Fortschritte in Bezug auf Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz.

Inhalte	Kompetenzerwartungen
<u>Sprachen und Sprachkonzepte</u> • Eigenschaften natürlicher und künstlicher Sprachen analysieren und vergleichen • ein visuelles, akustisches oder haptisches Hilfssystem zur Darstellung natürlicher Sprachen untersuchen • Sachverhalte und Zusammenhänge in einer logischen Programmiersprache darstellen und interpretieren **<u>Problemlösen durch Programmieren</u>** • Probleme spezifizieren	• Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Eigenschaften von Sprachen unter Verwendung der Begriffe Zeichen, Zeichenfolge, Wort, Satz, Alphabet, Grammatik, Sprache, Syntax und Semantik. Sie untersuchen die Sprachen auf Mehrdeutigkeit, Fehlerfreundlichkeit, Universalität und Flexibilität. • Hilfssysteme dienen der Codierung von Sprachen für einen alternativen Übertragungsweg.

• Lösungsideen in einer programmiersprachenunabhängigen Form interpretieren und darstellen • die erforderlichen Algorithmenstrukturen und Daten interpretieren und schrittweise implementieren die erforderlichen Elemente der Programmiersprache • interpretieren und schrittweise implementieren • Funktionen verwenden, interpretieren und implementieren • Lesbarkeit des Quelltextes sicherstellen *strukturierte Darstellung, Verwendung zweckmäßiger Variablen- und Funktionsbezeichner, aussagekräftige Kommentare* • vom Compiler bzw. Interpreter festgestellte Syntaxfehler interpretieren und korrigieren Problemlösungen systematisch testen und Fehler im Programmablauf beseitigen **Algorithmik** • Variablenkonzept und einfache Datentypen • Kontrollstrukturen sowie Programmablaufpläne • Analysieren und Modifizieren von einfachen Programmen • Anwenden der Phasen des Problemlösens • Sie analysieren, interpretieren und modifizieren Algorithmen, wodurch sie die Fähigkeit erlangen, fremde Programme flexibel einzusetzen und kritisch zu bewerten. **Modellieren eines realen Automaten** • Algorithmen: allgemein, ausführbar, endlich, eindeutig, terminierend in folgenden Formen: verbal, grafisch, Quelltext **Programmierung** • Deklaration und Wertzuweisung von Attributen • (bedingte) Anweisungen, Schleifen • Grafische Darstellung von Algorithmen • Fachbegriffe: Attribut, Attributwert, Methode (mit Rückgabewert), Parameter	• Geeignete Sachverhalte und Zusammenhänge ergeben sich z. B. durch die Betrachtung von Verwandtschaftsbeziehungen oder logischen Rätseln. • Die Probleme müssen über eine hinreichende Komplexität verfügen, um geschachtelte Strukturen, verknüpfte Bedingungen sowie Funktionen verwenden zu können. • Mögliche Darstellungsformen sind Struktogramme oder Pseudocode. • Die Schülerinnen und Schüler verwenden die Strukturen Sequenz, kopfgesteuerte Schleife, Verzweigung. Die Interpretation der Daten beinhaltet die Bestimmung des Datentyps. Es sind die Datentypen Zeichenkette, Wahrheitswert, Ganzzahl und Gleitkommazahl und deren typische Operationen zu thematisieren. Durch die Verwendung von Variablen entwickeln die Schülerinnen und Schüler allgemeine Lösungen für eine Klasse von Problemen. • Auf die Spezifik der Programmiersprache ist nur im erforderlichen Maße einzugehen. • Für die Implementation sind Hilfen zur Programmiersprache zur Verfügung zu stellen. • Funktionen werden allgemein als Unterprogramme verstanden, bei denen Rückgabewerte und Parameter optional sind.

Lernbereich 3: Projekt IV

Inhalte	Kompetenzen
• Softwareentwicklungsprojekt: Planung, Modellierung, Implementierung, Test, Dokumentation • Alternativ: Durchführen eines Projekts in der Robotik mit einer prozeduralen Programmiersprache ***Mögliche Vertiefung:*** *Programmierung mit Hilfe von Arrays*	Die Schülerinnen und Schüler ... • erstellen im Team einen Projektplan, um ein prozedurales Programm zu einem Szenario aus ihrer Erfahrungswelt, z.B. ein einfaches Spiel, zu entwickeln. • analysieren das gegebene Szenario und modellieren relevante Ausschnitte durch ein Zustandsdiagramm und ggf. weitere Diagramme. Dabei arbeiten sie ggf. mit bereits existierenden Modellen bzw. Modellausschnitten. • implementieren zum gegebenen Szenario arbeitsteilig und auf Grundlage der vorhandenen Modellierung das entsprechende Programm. • testen das entwickelte Programm hinsichtlich der Anforderungen des gegebenen Szenarios. • dokumentieren ihre Projektarbeit geeignet.

Klassenstufe 9 Wahlpflichtbereich

Lernbereich 1	**Objektorientierte Modellierung I**	**30 UE**
Lernbereich 2	**Daten auswerten und dauerhaft organisiert abspeichern**	**30 UE**
Lernbereich 3	**Projekt VI**	**30 UE**

Lernbereich 1: Objektorientiere Modellierung I – Grundlagen

Inhalte	Kompetenzen
• objektorientierte Konzepte, u. a. Objekt, Klasse, Attribut, Attributwert, Methode • Variablenkonzept; Arten von Variablen: Parameter, lokale Variable und Attribute; Übergabewert • Wertzuweisung zur Änderung von Variablenwerten • Methoden: Methodenkopf, Methodenrumpf, Methodendefinition, Methodenaufruf, Übergabewert, Rückgabewert; Konstruktor als spezielle Methode; Standardmethoden zum Geben und Setzen von Attributwerten • Algorithmus: Strukturelemente, grafische Darstellung, Pseudocode • Datentypen: ganze Zahlen, Gleitkommazahlen, Wahrheitswerte, Zeichen, Zeichenketten • Generalisierung und Spezialisierung: Ober- und Unterklasse, Vererbung von Attributen und Methoden an Unterklassen, Überschreiben von Methoden • Fachbegriffe: Parameter, Übergabewert, Rückgabewert, lokale Variable, Wertzuweisung, Konstruktor, Methodenkopf, Methodenrumpf, Vererbung, Generalisierung, Spezialisierung, Oberklasse, Unterklasse • Arrays zum Speichern großer Datenmengen	Die Schülerinnen und Schüler ... • analysieren Objekte aus ihrer Erfahrungswelt (z. B. Fahrzeuge, Personen) hinsichtlich ihrer Eigenschaften (Attribute) und Fähigkeiten (Methoden) und abstrahieren sie zu Klassen. Sie stellen Objekte und Klassen als Grundlage einer möglichen Implementierung grafisch dar. • deklarieren eine Klasse sowie die zugehörigen Attribute und Methoden in einer objektorientierten Programmiersprache. • verwenden bei der Implementierung Wertzuweisungen, um Attributwerte zu ändern, und interpretieren diese als Zustandsänderung des zugehörigen Objekts. • formulieren unter Verwendung der Kontrollstrukturen Algorithmen zu geeigneten Problemstellungen, u. a. durch grafische Darstellungen. • implementieren Methoden auf der Grundlage gegebener Algorithmen objektorientiert, wobei sie sich des Unterschiedes zwischen Methodendefinition und Methodenaufruf bewusst sind. Dabei nutzen sie ggf. auch Methoden anderer Klassen. • analysieren, interpretieren und modifizieren Algorithmen, wodurch sie die Fähigkeit erlangen, fremde Programme flexibel einzusetzen und kritisch zu bewerten. • modellieren durch Klassendiagramme einfache Generalisierungshierarchien zu geeigneten Strukturen aus ihrer Erfahrungswelt. • implementieren mithilfe einer objektorientierten Sprache einfache Generalisierungshierarchien; dabei nutzen sie das Konzept der Vererbung sowie die Möglichkeit, Methoden zu überschreiben.

Lernbereich 2: Daten auswerten und dauerhaft organisiert abspeichern

Inhalte	Kompetenzen
Daten • Tabellen mit mehreren Datenreihen planen, erstellen und interpretieren • bedingte Formatierung zweckmäßig einsetzen • Daten nach mehreren Kriterien sortieren • Daten über mehrere Attribute filtern *Das automatisierte Erzeugen oder Fortsetzen von Datenreihen ist zu thematisieren.* **Formeln** • absolute und relative Zellbezüge verwenden • Formeln mit arithmetischen Funktionen • interpretieren und entwickeln • die WENN-Funktion zweckmäßig interpretieren und verwenden • Das Kopieren von Formeln ist Anlass für Betrachtungen zu absoluten und relativen Zellbezügen. *Einfache Funktionen sind* ***min()***, ***max()***, ***anzahl()***, ***mittelwert()***, ***summe()***. *Neben der WENN-Funktion können auch bedingte Funktionen wie* ***zählenwenn()*** *oder* ***summewenn()*** *verwendet werden.* **Datenbanken** • objektorientiertes Datenmodell: Objekt, Klasse, Attribut, Beziehung, Kardinalität • relationales Modell: Tabellenschema, Datenbankschema, Primär- und Fremdschlüssel, Datentyp • relationales Datenbanksystem • Redundanz und Konsistenz von Datenbeständen, Anomalien • Abfragesprache am Beispiel von SQL: Verknüpfung von Bedingungen; Abfrage über verknüpfte Tabellen • Fachbegriffe: Datenbankschema, Primär- und Fremdschlüssel, Kardinalität, Redundanz, Konsistenz, Anomalie	Die Schülerinnen und Schüler ... • analysieren Datenbestände einfacher Beispiele aus der Praxis (z. B. Mitgliederverzeichnis) und modellieren diese objektorientiert. • analysieren und strukturieren mithilfe objektorientierter Konzepte Datenbestände geeigneter Beispiele aus der Praxis (z. B. Bibliotheksverwaltung) und stellen das daraus entwickelte Datenmodell als Klassendiagramm mit mehreren Klassen dar. • überführen objektorientierte Datenmodelle in entsprechende relationale Modelle und setzen diese in einem Datenbanksystem um. • konzipieren geeignete SQL-Abfragen, um zielgerichtet Informationen aus einer relationalen Datenbank zu gewinnen. • erkennen Redundanzen und Anomalien in einer relationalen Datenbank und beurteilen die dadurch entstehende Problematik im Hinblick auf die Konsistenz des Datenbestands. • bewerten Chancen und Risiken der automatisierten Analyse verknüpfter Datenbestände, auch im Hinblick auf gesellschaftliche Auswirkungen.

Lernbereich 3: Projekt V

Inhalte	Kompetenzerwartungen
Softwareentwicklungsprojekt im Bereich von Datenbanken: Planung, Modellierung, Implementierung, Test, Dokumentation ***Mögliche Vertiefung:*** *Implementierung einer Datenbank inklusive einer Webanbindung über HTML/PHP*	Die Schülerinnen und Schüler ... • erstellen im Team einen Projektplan, um ein objektorientiertes Programm zu einem Szenario aus ihrer Erfahrungswelt, wie z. B. einem Buchungssystem (ggf. mit Benutzerschnittstelle) oder einem einfachen Spiel, zu entwickeln. • analysieren das gegebene Szenario und modellieren relevante Ausschnitte durch ein Klassendiagramm und ggf. weitere Diagramme. Dabei arbeiten sie ggf. mit bereits existierenden Modellen bzw. Modellausschnitten. • implementieren zum gegebenen Szenario arbeitsteilig und auf Grundlage der vorhandenen Modellierung das objektorientierte Programm. • testen das entwickelte Programm hinsichtlich der Anforderungen des gegebenen Szenarios. • dokumentieren ihre Projektarbeit geeignet.

Klassenstufe 10 Wahlpflichtbereich

Lernbereich 1	**Objektorientiertes Programmieren II**	**30 UE**
Lernbereich 2	**Sensorgesteuerte Anwendungen entwickeln**	**30 UE**
Lernbereich 3	**Projekt VI**	**30 UE**

Lernbereich 1: Objektorientiere Modellierung II

Inhalte	Kompetenzen
• eindimensional indizierte Datenstruktur (Array/Feld): Index, Element, Länge • Interpretation von Klassen als Datentypen • Umsetzung von Klassenbeziehungen unterschiedlicher Kardinalitäten mithilfe von Referenzen • Kommunikation zwischen Objekten durch Methodenaufrufe, Datenkapselung durch kontrollierten Zugriff auf die Attribute • Polymorphismus und Überschreiben von Methoden • Fachbegriffe: Referenz, Kardinalität, Array/Feld, Index, Datenkapselung, Polymorphismus	Die Schülerinnen und Schüler ... • wenden eine eindimensional indizierte Datenstruktur bei einfachen Problemstellungen zur Speicherung und Verwaltung gleichartiger Daten an. • analysieren und modellieren Objektbeziehungen und das Kommunikationsverhalten innerhalb eines Systems (beispielsweise eines Fahrradverleihs). • implementieren die im Klassendiagramm festgelegten Beziehungen sachgerecht durch Referenzen, um während der Laufzeit des Programms die Kommunikation zwischen den entsprechenden Objekten durch den Aufruf geeigneter Methoden zu ermöglichen. Dabei wird ihnen die Grundidee der Datenkapselung bewusst. • modellieren und implementieren im Rahmen eines einfachen Beispiels aus der Praxis (etwa der Mitgliederverwaltung eines Vereins) eine Struktur zur Verwaltung gleichartiger Objekte. Hierbei entwickeln sie ausgewählte Methoden, z. B. zum Einfügen, Entfernen und Bearbeiten von Elementen. • nutzen in Generalisierungshierarchien das Konzept des Polymorphismus zur Implementierung verschiedener Verhaltensweisen, z. B. die spartenabhängige Berechnung der Mitgliedsbeiträge eines Sportvereins.

Lernbereich 2: Sensorgesteuerte Anwendungen entwickeln

Eine Vielzahl alltäglicher Informatiksysteme wertet Daten von Sensoren aus. Anhand des Arbeitens mit Sensoren erkennen die Schülerinnen und Schüler die Analog-Digital-Wandlung als Grundlage der Digitalisierung und festigen ihre Fähigkeiten im Algorithmieren mit einer blockbasierten Programmiersprache.
Die blockbasierte Programmierung eines Mikrocontrollers oder eines anderen autonomen Informatiksystems
für die Erfassung und Auswertung einer Messwertreihe bildet den Kontext für die Verwendung des Datentyps Liste. Mit dem EVAS-Prinzip lernen die Schülerinnen und Schüler ein einfaches, verallgemeinertes Modell eines Informatiksystems kennen.

Inhalt	Kompetenzen
• Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Sensoren in einem Informatiksystem und ermitteln den Wertebereich eines Sensors. • Eine stufenlose Größe, z. B. die Temperatur, wird auf einen Bereich mit diskreten Werten abgebildet.	**<u>Daten verarbeiten</u>** • Sensorwerte abfragen und verarbeiten • das Prinzip der Analog-Digital-Wandlung exemplarisch erläutern
• Eine Spezifikation ist die exakte Beschreibung der gewünschten Funktionalität eines Informatiksystems. • Die Dokumentation kann als Kommentarfunktion in der Implementation, als Prozessdokumentation oder als Bedienungsanleitung realisiert werden. • Anhand der Testergebnisse sind Schlussfolgerungen für die Entwicklung der Anwendung zu ziehen.	**<u>Software für ein Informatiksystem entwickeln</u>** • eine Spezifikation prüfen und erweitern • eine Anwendung realisieren und dokumentieren • eine Anwendung systematisch testen
• Die Analyse kann z. B. im Programm oder nachträglich in einer Tabellenkalkulation durchgeführt werden. • Die Schülerinnen und Schüler leiten Schlussfolgerungen zu Fehleranfälligkeit, Sicherheit und Konstruktionsprinzipien von Informatiksystemen ab.	**<u>Sensoren verwenden</u>** • Sensorwerte analysieren und bewerten • Zuverlässigkeit von Sensorwerten beurteilen • Zusammenhang zwischen gemessener • physikalischer Größe und Sensorwert erläutern **<u>Daten verarbeiten</u>** • Listen zur systematischen Speicherung und Verarbeitung von Sensorwerten verwenden • Operationen zum Hinzufügen und Abfragen von Werten sind zu thematisieren.

Lernbereich 3: Projekt V

Inhalte	Kompetenzen
Datenbank- bzw. Softwareentwicklungsprojekt: Planung, Modellierung, Implementierung, Test, Dokumentation ***Mögliche Vertiefung:*** *Implementierung einer Datenbank inklusive einer Webanbindung über HTML/PHP*	Die Schülerinnen und Schüler ... • erstellen im Team einen Projektplan, um eine Datenbank bzw. ein objektorientiertes Programm zu einem Szenario aus ihrer Erfahrungswelt, wie z. B. einem Buchungssystem (ggf. mit Benutzerschnittstelle) oder einem einfachen Spiel, zu entwickeln. • analysieren das gegebene Szenario und modellieren relevante Ausschnitte durch ein Klassendiagramm und ggf. weitere Diagramme. Dabei arbeiten sie ggf. mit bereits existierenden Modellen bzw. Modellausschnitten. • implementieren zum gegebenen Szenario arbeitsteilig und auf Grundlage der vorhandenen Modellierung die Datenbank einschließlich geeigneter Abfragen bzw. das objektorientierte Programm. • testen die entwickelte Datenbank bzw. das entwickelte Programm hinsichtlich der Anforderungen des gegebenen Szenarios. • dokumentieren ihre Projektarbeit geeignet. • erkennen Redundanzen und Anomalien in einer relationalen Datenbank und beurteilen die dadurch entstehende Problematik im Hinblick auf die Konsistenz des Datenbestands. • bewerten Chancen und Risiken der automatisierten Analyse verknüpfter Datenbestände, auch im Hinblick auf gesellschaftliche Auswirkungen.

Klassenstufe 9,10 Wahlfach

Das Wahlfach Informatik der Jahrgangstufe 9 und 10 richtet sich an Schülerinnen und Schüler der DSM, die sich am Ende der 7. Jahrgangsstufe nicht für Informatik, sondern für NaWi oder Französisch entschieden haben.

Das Wahlfach Informatik ist in den Klasen 9 und 10 thematisch so organisiert, dass die SuS am Ende der 10. Jahrgangsstufe für die Kernthemen in 11 und 12 einen identischen Stand haben wie diejenigen SuS, die sich für das Wahlpflichtfach Informatik in 8/9/10 entschieden hatten. Aus diesem Grund werden im Wahlfach folgende Themengebiete inklusive der entsprechenden Kompetenzen aus dem Wahlpflichtfach 8/9/10 obligatorisch abgehandelt:

Lernbereich 1 **Algorithmik und Modellierung I - Prozedurale Programmiersprache** **30 UE**
Klasse 8: *Lernbereich 2: Algorithmik und Modellierung - Prozedurale Programmiersprachen*

Lernbereich 2 **Objektorientierte Modellierung I** **30 UE**
Klasse 9: *Lernbereich 1: Objektorientiere Modellierung I – Grundlagen*

Lernbereich 3 **Datenbanken** **30 UE**
Klasse 9: *Lernbereich 2: Daten auswerten und dauerhaft organisiert abspeichern*

Lernbereich 4 **Objektorientiertes Programmieren II** **30 UE**
Klasse 10: *Lernbereich 1: Objektorientiere Modellierung II*

Durch einen Schülerzentrierten und differenzierten Unterricht kann in allen vier Themenbereich projektorientierter Unterricht stattfinden. Leistungsstarke SuS können darüber hinaus mit zusätzlichen Projekten beauftragt werden, um die Lücke im Bereich der Projektentwicklung aus der Informatik im Wahlpflichtbereich zu verringen.

Jahrgangsstufen 11/12

Bei dem Lehrplan der Jahrgangsstufe 11 und 12 handelt es sich um einen modularen Lehrplan. Die Reihenfolge der vier Lernbereiche ist so gestaltet, dass dadurch gegebenenfalls bei einer zu geringen Schülerzahl für zwei einzelne Kurse in den Klassen 11 und 12 Jahrgangsstufenübergreifend unterrichten werden kann. Folglich können die Lernbereiche 1/2 sowie 3/4 entweder in der Klasse 11 oder 12 unterrichtet werden, da sie nicht aufeinander aufbauen.

Jahrgangsstufen 11/12		**120 UE**
Lernbereich 1:	Modellieren und Algorithmik III	35 UE
Lernbereich 2:	Netzwerke und Kommunikation	25 UE
Lernbereich 3:	Rechnerarchitektur und Automaten	35 UE
Lernbereich 4:	Softwareprojekt	25 UE

Lernbereich 1: Modellieren und Algorithmik III – Rekursive Datenstrukturen

Generalisierung und Spezialisierung	
Inhalte	Kompetenzerwartungen
• Generalisierungshierarchie: Ober- und Unterklasse, grafische Darstellung der hierarchischen Klassenstruktur • Generalisierung und Spezialisierung als unterschiedliche Sichtweisen auf dieselbe Klassenbeziehung, Vererbung von Attributen und Methoden auf Unterklassen • Abstrakte Klasse: Definition und grundlegende Konzeption, abstrakte Methode • Polymorphismus und Überschreiben von Methoden • Fachbegriffe: Vererbung, Generalisierung, Spezialisierung, Polymorphismus, Oberklasse, Unterklasse, abstrakte Klasse, abstrakte Methode	Die Schülerinnen und Schüler ... • analysieren und ordnen zweckmäßig hierarchische Strukturen aus ihrer Erfahrungswelt (z. B. Klassifizierung von Tieren) und erstellen entsprechende Generalisierungshierarchien in Form von Klassenmodellen. • implementieren mithilfe einer objektorientierten Sprache Generalisierungshierarchien unter Berücksichtigung von Vererbung; dabei verwenden sie auch abstrakte Klassen. • nutzen zur flexiblen Anpassung verschiedener Verhaltensweisen an den jeweiligen Kontext der Anwendungssituation (z. B. bei der rollenabhängigen Berechnung des Gehalts der Mitarbeiter in einem Unternehmen) zielführend das Konzept der Polymorphie durch Überschreiben von Methoden in Unterklassen.
Datenstruktur Liste	
Inhalte	Kompetenzerwartungen
• Liste als dynamische Datenstruktur zur Verwaltung von Datenbeständen mit flexibler Anzahl von Elementen versus Feld als statische Datenstruktur. • Rekursion, rekursive Abläufe: rekursiver Aufruf, Abbruchbedingung, Aufrufsequenz • einfach verkettete Liste: allgemeines Prinzip, rekursive Struktur, ausgewählte und soweit möglich rekursiv definierte Methoden (u. a. zum Einfügen, Entfernen und Suchen von Elementen sowie zur Bestimmung der Listenlänge) • Trennung von Struktur und Daten/Inhalt • Kompositum (Composite Pattern) als Beispiel eines Softwaremusters	Die Schülerinnen und Schüler ... • modellieren mithilfe einfach verketteter Listen lineare Datenstrukturen aus verschiedenen Situationen ihres Lebensumfeldes (z. B. Warteschlangen, Listen mit Personendaten). Sie nutzen dabei das Softwaremuster Kompositum und erkennen so den Vorteil einer bewährten Modellierungsstrategie. • entwickeln unter Verwendung des Kompositums Algorithmen für die einfach verkettete Liste, um Elemente hinzuzufügen, zu löschen bzw. Berechnungen über die Listenelemente durchzuführen. Sie nutzen dabei das Prinzip der Rekursion als naheliegende Problemlösungsstrategie. • implementieren fachgerecht einfach verkettete Listen und die zugehörigen Algorithmen mithilfe einer objektorientierten Programmiersprache. • bewerten und vergleichen in konkreten Anwendungssituationen dynami-

• Grundprinzip von Stapel (LIFO) und Warteschlange (FIFO) als Spezialfälle der verketteten Liste • Fachbegriffe: statische Datenstruktur, dynamische Datenstruktur, (einfach verkettete) Liste, Rekursion, rekursive Methode, rekursiver Aufruf, Abbruchbedingung, Aufrufsequenz, Kompositum, LIFO, FIFO, Softwaremuster	sche Listenstrukturen mit der statischen Struktur Feld und schärfen damit ihr Bewusstsein für einen zielgerichteten Einsatz der Datenstrukturen. • nutzen bei der Bearbeitung von Anwendungssituationen aus der Praxis durch fachgerechte Anpassung an die konkrete Aufgabenstellung die durch Trennung von Struktur und Inhalt bedingte universelle Einsetzbarkeit verketteter Listen.
Datenstruktur Baum	
Inhalte	Kompetenzerwartungen
• Baum: Wurzel, Knoten, Kante, Blatt, Pfad, Höhe, Ebene; Binärbaum, Eigenschaften von Binärbäumen: vollständig, balanciert, entartet • geordneter Binärbaum: Grundkonzept, Einfügen und Suchen von Elementen • Traversierungsstrategien, d. h. Verfahren zur Auflistung aller Elemente eines Binärbaums: Präorder, Inorder, Postorder • Fachbegriffe: Höhe, Ebene, Binärbaum (vollständig, balanciert, entartet, geordnet), Traversierung, Präorder, Inorder, Postorder	Die Schülerinnen und Schüler ... • modellieren unter Berücksichtigung des Softwaremusters Kompositum und des Prinzips der Trennung von Struktur und Daten geordnete Binärbäume zu verschiedenen Problemstellungen ihres Erfahrungsbereiches (z. B. digitales Wörterbuch), in denen eine effiziente Datenhaltung wichtig ist. Durch den erneuten Einsatz des Kompositums erkennen sie die universelle Verwendbarkeit von Softwaremustern. • entwickeln rekursive Algorithmen zur Verwaltung der Daten, die in einem Binärbaum abgespeichert sind (insbesondere zur Traversierung eines Binärbaums sowie zum Einfügen und Suchen von Elementen in einem geordneten Binärbaum), und wenden diese Algorithmen an konkreten Beispielen an. • implementieren fachgerecht auf Grundlage gegebener Modelle geordnete Binärbäume mithilfe einer objektorientierten Programmiersprache. • bewerten und vergleichen geordnete Binärbäume mit verketteten Listen hinsichtlich der Effizienz bei Suchanfragen. Ihnen wird damit bewusst, dass insbesondere ein ausbalancierter geordneter Binärbaum eine in Hinblick auf die Suche sehr effiziente Datenstruktur ist. • nutzen bei der Bearbeitung von verschiedenen Anwendungssituationen aus der Praxis (z. B. Speicherung unterschiedlicher Daten wie Lexikoneinträge oder Kundeninformationen in Binärbäumen) eine bereits implementierte Version eines geordneten Binärbaums und passen diese fachgerecht an die konkrete Aufgabenstellung an. Sie vertiefen dabei ihr Verständnis, dass insbesondere durch das Konzept der Trennung von Struktur und Daten grundsätzlich eine Wiederverwendbarkeit der bereits vorliegenden Implementierung möglich ist.

Lernbereich 2: Netzwerke und Kommunikation

Kommunikation von Prozessen	
Inhalte	Kompetenzerwartungen
• Kommunikation zwischen Prozessen, Protokolle zur Beschreibung dieser Kommunikation, Schichtenmodell • Rechnernetz, Client-Server-Modell, Adressierung (MAC-Adresse, IP-Adresse, Port) • Fachbegriffe: Prozess, Protokoll, Schichtenmodell, Client-Server-Modell, MAC-Adresse, IP-Adresse, Port	Die Schülerinnen und Schüler ... • strukturieren Kommunikationsvorgänge durch Aufteilung in geeignete, aufeinander aufbauende Schichten und erhalten so auch ein grundlegendes Verständnis für die Bedeutung von Protokollen bei der Prozesskommunikation. • sind aufgrund ihrer Kenntnisse der wesentlichen Prinzipien elektronischer Kommunikation in Netzwerken in der Lage, einfache Fehleranalysen bei Kommunikationsstörungen in Netzwerken (z. B. Nichterreichbarkeit eines Servers aufgrund falscher Adressierung) durchzuführen.
Modellierung nebenläufiger Prozesse	
Inhalte	Kompetenzerwartungen
• Prozess, Nebenläufigkeit, Synchronisation, Verklemmung • Petrinetz (Stellen-Transitions-Netz) zur Analyse und Modellierung einfacher nebenläufiger Systeme bzw. Vorgänge: Stelle, Transition, Marke, Kapazität • Klassische Probleme der Prozesssynchronisation: Erzeuger-Verbraucher-Problem, Leser-Schreiber-Problem • Fachbegriffe: nebenläufige Prozesse, Synchronisation, Verklemmung, Erzeuger-Verbraucher-Problem, Leser-Schreiber-Problem, Petrinetz (Stellen-Transitions-Netz), Stelle, Transition, Marke, Kapazität	Die Schülerinnen und Schüler ... • analysieren und bewerten nebenläufige Prozesse im Hinblick auf ihren grundsätzlichen Ablauf und auf die Nutzung gemeinsamer Ressourcen; sie erkennen dabei insbesondere, dass der gemeinsame Zugriff auf Ressourcen durch Synchronisation geregelt werden muss. • untersuchen anhand entsprechender Petrinetze Modelle nebenläufiger Prozesse hinsichtlich Konflikt- und Verklemmungssituationen und lösen diese in einfachen Fällen durch geeignete Modifikationen. • modellieren mithilfe von Petrinetzen typische nebenläufige Szenarien (z. B. Geschäftsabläufe, Lagerverwaltung mit mehreren Lieferanten, Steuerung von Roboteranlagen, Verkehrsregelung an Straßenkreuzungen). Dadurch gewinnen sie ein vertieftes Verständnis dafür, dass derartige reale Vorgänge – beispielsweise aus Effizienzgründen – möglichst in parallel ablaufende Prozesse zerlegt werden, die aber insbesondere bei Nutzung gemeinsamer Ressourcen koordiniert werden müssen.

Lernbereich 3: Rechnerarchitektur und Automaten

Formale Sprachen und Endliche Automaten	
Inhalte	Kompetenzerwartungen
• Formale Sprache als Menge von Zeichenketten über einem Alphabet: Zeichen, Zeichenvorrat (Alphabet), Wort (Zeichenkette), Syntax, Semantik • Grammatik: Terminal, Nichtterminal, Produktionsregel, Startsymbol • Notation formaler Sprachen: Syntaxdiagramm und Erweiterte Backus-Naur-Form (EBNF) • Ableitung eines Wortes einer formalen Sprache als Folge von Regelanwendungen, Ableitungsbaum • erkennender endlicher Automat: Zustandsmenge, Eingabealphabet, Zustandsübergang, Startzustand, Endzustand, Fangzustand (Fehlerzustand); reguläre Sprache • Fachbegriffe: formale Sprache, Alphabet, Grammatik, Terminal, Nichtterminal, Produktionsregel, Startsymbol, Syntaxdiagramm, reguläre Sprache, Ableitung, Ableitungsbaum, Erweiterte Backus-Naur-Form (EBNF), erkennender endlicher Automat, deterministischer endlicher Automat, Eingabealphabet, Startzustand, Endzustand, Fangzustand (Fehlerzustand), Zustandsübergang, Syntax, Semantik	Die Schülerinnen und Schüler ... • entwickeln formale Sprachen zu Beispielen aus dem Alltag (z. B. Autokennzeichen, E-Mail-Adressen oder Gleitkommazahlen), um ein Verständnis für die Notwendigkeit von klaren Regeln bei der Definition dieser Sprachen zu gewinnen und damit Mehrdeutigkeiten, wie sie in natürlichen Sprachen vorkommen, zu vermeiden. • definieren formale Sprachen durch Grammatiken und verwenden zur Darstellung der Produktionsregeln insbesondere die Erweiterte Backus-Naur-Form (EBNF) und Syntaxdiagramme. • entwerfen zur formalen Beschreibung von regulären Sprachen endliche erkennende Automaten. • implementieren mithilfe einer objektorientierten Programmiersprache fachgerecht deterministische endliche Automaten und nutzen diese zur automatisierten Überprüfung der Zugehörigkeit von Wörtern zu einer regulären Sprache. • erläutern an selbst gewählten Beispielen, dass es Sprachen gibt, die nicht regulär sind, und erkennen daran, dass es weitere Sprachkategorien in der Informatik gibt. Damit wird den Schülerinnen und Schülern bewusst, dass für die automatisierte Verarbeitung von nicht regulären Sprachen, wie z. B. höheren Programmiersprachen, das Modell des endlichen Automaten nicht ausreicht und weitere Modellkonzepte notwendig sind.
Funktionsweise eines Rechners	
Inhalte	Kompetenzerwartungen
• Von-Neumann-Modell als grundlegendes Modell für moderne Rechner: Prozessor (Rechenwerk, Steuerwerk), Speicher (u. a. Abgrenzung Arbeits- versus Permanentspeicher), Ein- und Ausgabeeinheit, Bussystem • Binär- bzw. Hexadezimalsystem als Grundlage der Codierung von Information in einem Speicher: Bit, Byte, Binär- bzw. Hexadezi-	Die Schülerinnen und Schüler ... • beschreiben, orientiert am Von-Neumann-Modell, den schematischen Aufbau sowie die grundsätzliche Funktionsweise eines Computersystems und erläutern die Bedeutung des Von-Neumann-Modells in diesem Kontext.

malcodierung natürlicher Zahlen, Stellenwertsystem • einfaches Modell einer (auf der Von-Neumann-Architektur basierenden) Registermaschine: Akkumulator, Befehlsregister, Befehlszähler, Statusregister, Befehlszyklus • algorithmische Grundbausteine auf Assemblerebene: Sequenz, ein- und zweiseitig bedingte Anweisung, Wiederholungen • Fachbegriffe: Binärsystem, Hexadezimalsystem, Bit, Byte, Von-Neumann-Modell, Prozessor, Speicher, Ein- und Ausgabeeinheit, Bussystem, Registermaschine, Akkumulator, Befehlsregister, Befehlszähler, Statusregister, Befehlszyklus	• stellen natürliche Zahlen im Binär- und Hexadezimalsystem dar und führen entsprechende Umrechnungen durch. Sie bauen damit ein Grundverständnis auf, wie Informationen in einem Speicher abgelegt und wie verschiedene hardwarenahe Repräsentationen (z. B. die MAC-Adresse oder die RGB-Darstellung von Farben) interpretiert werden können. • setzen mithilfe einer Registermaschinensimulation auf Assemblerebene einfache Algorithmen um, die grundlegende Kontrollstrukturen enthalten, und testen diese Programme. Sie erhalten so ein Verständnis dafür, wie Programme, die mit höheren Programmiersprachen verfasst sind, auf maschinennaher Ebene repräsentiert werden. • erläutern, z. B. unter Betrachtung der aktuellen Speicherbelegung, die prinzipielle Abarbeitung von Programmen bei einer Registermaschine. Sie vertiefen dabei ihr Verständnis über die grundsätzliche Funktionsweise eines Rechners.

Lernbereich 4: Softwareprojekt

Inhalte	Kompetenzerwartungen
• Grundlagen der Projektplanung: Zielsetzung, Arbeitsteilung, Schnittstellen, Meilensteine, Lasten- und Pflichtenheft • Wasserfallmodell als klassisches Beispiel eines Vorgehensmodells in der Softwareentwicklung mit den typischen Phasen: Analyse, Entwurf, Implementierung, Test, Bewertung und Abnahme • Grundkonzept des Softwaremusters Model-View-Controller (MVC) • Verwendung von Frameworks oder Bibliotheken, z. B. zur Nutzung einer Datenbank oder von Dateien zur persistenten Datenspeicherung • Fachbegriffe: Vorgehensmodell, Wasserfallmodell, Phasen, Meilenstein, Lastenheft, Pflichtenheft, Softwaremuster Model-View-Controller (MVC)	Die Schülerinnen und Schüler ... • erläutern den Ablauf eines Softwareentwicklungsprojekts anhand der typischen Phasen des Wasserfallmodells. • planen, strukturieren und koordinieren die Durchführung eines Softwareprojekts zu einer umfangreichen Aufgabenstellung aus der Praxis (z. B. Software zur Inventarverwaltung oder für einen einfachen Routenplaner), indem sie sich an einem etablierten Vorgehensmodell der Softwareentwicklung (z. B. Wasserfallmodell) orientieren. Sie erhalten so einen realistischen Einblick in eine bewährte Vorgehensweise bei der Durchführung komplexer Projekte, wie sie beispielsweise im Berufsalltag auftreten. • führen das Softwareprojekt entsprechend ihrer Planung im Team durch und berücksichtigen dabei Grundideen bewährter Softwarearchitekturen, wie z. B. Model-View-Controller (MVC). Sie setzen in diesem Zusammenhang geeignete Modellierungstechniken der Informatik (z. B. Klassen-, Zustandsdiagramme) situationsgerecht ein und implementieren den Systementwurf, ggf. unter Nutzung passender rekursiver dynamischer Datenstrukturen und geeigneter Programmbibliotheken. • prüfen und bewerten im laufenden Entwicklungsprozess mithilfe von praktischen Tests zur frühzeitigen Fehlererkennung die Richtigkeit der Softwarekomponenten hinsichtlich der in der Planung erstellten Spezifikation. • erstellen eine fachgerechte Dokumentation des Softwareprojekts und präsentieren die Ergebnisse der Projektarbeit in geeigneter Weise.

6. Notengebung

6.1 Bewertungskriterien und Überprüfbarkeit von Lernleistungen

Die Fachkonferenz entscheidet über folgende Leitlinien zu Bewertungskriterien:

- Das Verhältnis von schriftlichen zu mündlichen Leistungen für die Feststellung der Note,
- Prozentangaben für die Benotung von Klassenarbeiten,
- andere Aspekte von Klassenarbeiten, wie z.B. dem Einfluss von sprachlichen Leistungen der Schüler auf die Bewertung der Klassenarbeit oder in welchem Maße Grundwissen abgefragt werden soll.

Für Klassenarbeiten in der Realschule gilt, dass im Vergleich zum Gymnasium der Anforderungsbereich III in Klassenarbeiten wenig ausgeprägt abgefragt wird. Für Hauptschüler wird der Anforderungsbereich I stärker betont. Auch bei der Bewertung der mündlichen Mitarbeit von Realschülern und Hauptschülern ist dies zu berücksichtigen. Klassenarbeiten müssen für Realschüler und Hauptschüler entsprechend angepasst werden.

Für die drei Anforderungsbereiche gilt folgendes Zitat aus den EPA:

„Anforderungsbereich I Im Anforderungsbereich I beschränken sich die Aufgabenstellungen auf die Reproduktion und die Anwendung einfacher Sachverhalte und Fachmethoden, das Darstellen von Sachverhalten in vorgegebener Form sowie die Darstellung einfacher Bezüge.

Anforderungsbereich II Im Anforderungsbereich II verlangen die Aufgabenstellungen die Reorganisation und das Übertragen komplexerer Sachverhalte und Fachmethoden, die situationsgerechte Anwendung von Kommunikationsformen, die Wiedergabe von Bewertungsansätzen sowie das Herstellen einfacher Bezüge.

Anforderungsbereich III Im Anforderungsbereich III verlangen die Aufgabenstellungen das problembezogene Anwenden und Übertragen komplexer Sachverhalte und Fachmethoden, die situationsgerechte Auswahl von Kommunikationsformen, das Herstellen von Bezügen und das Bewerten von Sachverhalten.“

6.2 Notenbildung und Gewichtung in den einzelnen Jahrgangsstufen

Klasse	Art der Notenerhebung	Verhältnis schriftlich : mündlich
5	Es werden nur mündliche Leistungen in Form von Unterrichtsbeiträgen, praktischen Arbeiten am Rechner, angesagten oder ungesagten Tests usw. erhoben. Über die einzelne Gewichtung entscheidet die Lehrkraft	n.A.
6	Es werden nur mündliche Leistungen in Form von Unterrichtsbeiträgen, praktischen Arbeiten am Rechner, angesagten oder ungesagten Tests usw. erhoben. Über die einzelne Gewichtung entscheidet die Lehrkraft	n.A.
7	Es werden nur mündliche Leistungen in Form von Unterrichtsbeiträgen, praktischen Arbeiten am Rechner, angesagten oder ungesagten Tests usw. erhoben. Über die einzelne Gewichtung entscheidet die Lehrkraft	n.A.
8	**Wahlpflichtfach:** Schriftliche Leistungen: Eine Klassenarbeit pro Halbjahr, die zweite wird durch eine praktische Leistung am ersetzt Mündliche Leistungen: Unterrichtsbeiträge, Referate usw.	1:1
9	**Wahlpflichtfach:** Schriftliche Leistungen: Eine Klassenarbeit pro Halbjahr, die zweite wird durch eine praktische Leistung am ersetzt Mündliche Leistungen: Unterrichtsbeiträge, Referate usw.	1:1
	Wahlfach: Es werden nur mündliche Leistungen in Form von Unterrichtsbeiträgen, praktischen Arbeiten am Rechner, angesagten oder unangesagten Tests usw. erhoben. Über die einzelne Gewichtung entscheidet die Lehrkraft	n.A.
10	**Wahlpflichtfach:** Schriftliche Leistungen: Eine Klassenarbeit pro Halbjahr, die zweite wird durch eine praktische Leistung am ersetzt Mündliche Leistungen: Unterrichtsbeiträge, Referate usw.	1:1
	Wahlfach: Es werden nur mündliche Leistungen in Form von Unterrichtsbeiträgen, praktischen Arbeiten am Rechner, angesagten oder unangesagten Tests usw. erhoben. Über die einzelne Gewichtung entscheidet die Lehrkraft	n.A.
11	Schriftliche Leistungen: Eine Klassenarbeit pro Halbjahr, die zweite wird durch eine praktische Leistung am ersetzt Mündliche Leistungen: Unterrichtsbeiträge, Referate usw.	1:1
12	Schriftliche Leistungen: Eine Klassenarbeit pro Halbjahr, die zweite wird durch eine praktische Leistung am ersetzt Mündliche Leistungen: Unterrichtsbeiträge, Referate usw.	1:1

6.3 Operatoren

Lern- und Prüfungsaufgaben müssen so formuliert sein, dass sie von Schülerinnen und Schülern verstanden werden, d.h. dass sie eindeutig hinsichtlich des Arbeitsauftrags und der erwarteten Leistung formuliert sind. Nur bei Klarheit über das erwartete Ergebnis einer Lernaufgabe bzw. die erwartete Leistung in einer Prüfungsaufgabe kann eine Beurteilung bzw. Bewertung objektiv und gerecht erfolgen. Operatoren sind ausgewählte Verben, wie z.B. erläutern, darstellen und begründen, die im Rahmen einer Aufgabe zu einer bestimmten Tätigkeit auffordern, deren Bedeutung möglichst genau spezifiziert ist, und die erwartete Leistung klar beschreiben. Durch die Verwendung einer standardisierten Liste von Operatoren in Lern- und Prüfungsaufgaben wird der Gefahr von Fehldeutungen von Aufgabentexten erfolgreich entgegengewirkt. Die Anzahl der Operatoren ist beschränkt, damit die Liste praktikabel und eine ausreichende Trennschärfe zwischen den Operatoren gegeben ist. Die Verwendung einer Operatorenliste führt insbesondere in Prüfungssituationen zu einer besseren Verständlichkeit der Arbeitsaufträge. Eine Zuordnung von Operatoren zu Anforderungsbereichen erfolgt nicht, weil eine eindeutige Zuordnung nicht möglich ist. Die Zuordnung kann erst er-folgen, wenn ein Operator zur Formulierung einer konkreten Aufgabe verwendet wird.

Quelle: https://www.informatikstandards.de/docs/Bildungsstandards_SII.pdf (4.2 Operatoren, Stand 25.05.2019)

Operator	Bedeutung
Analysieren	eine Materialgrundlage untersuchen, Elemente identifizieren, deren Merkmale und Beziehungen erfassen und das Ergebnis darstellen
Angeben	ohne nähere Erläuterungen und Begründungen nennen
Begründen	durch rational nachvollziehbare Argumente stützen
Berechnen	Ergebnisse durch Rechenoperationen gewinnen
Beschreiben	unter Verwendung der Fachsprache in eigenen Worten verständlich wiedergeben
Bestimmen	anhand von Kriterien einen Sachverhalt feststellen und das Ergebnis formulieren
Beurteilen	unter Verwendung von Kriterien ein Sachurteil formulieren
Bewerten	unter Verwendung von Kriterien ein Werturteil formulieren
Darstellen	in formalisierter Form grafisch oder fachsprachlich wiedergeben
Entwerfen	in seinen wesentlichen Zügen erstellen
Entwickeln	umfassend und nachvollziehbar herstellen oder konstruieren
Erklären	einen Sachverhalt erfassen, in einen kausalen Zusammenhang einordnen und deuten
Erläutern	mithilfe zusätzlicher Angaben (Beispiele, Vergleiche, …) verständlich machen
Implementieren	ein informatisches Modell auf einem oder für ein Informatiksystem umsetzen
Modellieren	gemäß einer Problemanalyse ein informatisches Modell anfertigen
Stellung nehmen	die eigene Meinung zu einem Problem argumentativ entwickeln und darlegen
Übertragen	in eine andere Darstellungsform bringen
Vergleichen	nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten und Unterschiede angeben
Zeichnen	eine hinreichend exakte grafische Darstellung anfertigen