

Bildungsplan 2016

Bildungspläne 2016

Gymnasium

Schulversuchsfassung

Informatik – Wahlfach in der Oberstufe (Schulversuch)

Stand: 21. Januar 2020

Stuttgart 2023

Impressum

Herausgeber: Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg,
Postfach 103442, 70029 Stuttgart

Urheberrecht: Die fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion des Satzes beziehungsweise der Satzordnung für kommerzielle Zwecke bedarf der Genehmigung des Herausgebers.

Inhaltsverzeichnis

1. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb	4
1.1 Bildungswert des Faches	4
1.2 Kompetenzen	6
1.3 Didaktische Hinweise	8
2. Prozessbezogene Kompetenzen	11
2.1 Strukturieren und Vernetzen	11
2.2 Modellieren und Implementieren	12
2.3 Kommunizieren und Kooperieren	13
2.4 Analysieren und Bewerten	14
3. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen	15
3.1 Klassen 11/12	15
3.1.1 Daten und Codierung	15
3.1.2 Algorithmen	17
3.1.3 Rechner und Netze	21
3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit	23
4. Operatoren	25
5. Anhang	27
5.1 Verweise	27
5.2 Abkürzungen	29
5.3 Geschlechtergerechte Sprache	32
5.4 Besondere Schriftauszeichnungen	32

1. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

1.1 Bildungswert des Faches

Informatik ist eine Wissenschaft, die strukturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Komponenten verbindet. Sie beschäftigt sich dazu systematisch mit Konzepten zur Darstellung, Verarbeitung, Strukturierung und zum Transport von Informationen und nutzt diese Konzepte für die Entwicklung von Informatiksystemen. Die Informatik stellt heute einen organischen Teil vieler anderer Disziplinen dar und hat diese in kurzer Zeit verändert. Alltägliches Handeln wird ebenso von diesen Informatiksystemen gesteuert wie die lebensnotwendige Grundversorgung in den Bereichen Energie, Logistik, Transport und Kommunikation. Kinder und Jugendliche bewegen sich also in einer zunehmend digitalisierten Welt. Durch die Digitalisierung ist eine weitere Dimension der realen Welt und des Zusammenlebens entstanden. Einerseits haben viele nur durch die Informatik ermöglichten Anwendungen (wie zum Beispiel Navigationssysteme, Wissensdatenbanken, Kommunikationsplattformen, Unterhaltungselektronik, Streamingdienste, Onlineshopping, Onlinebanking und Cloud-Computing) unser Leben bereichert und vereinfacht. Andererseits birgt es auch Gefahren, wenn die automatisierte und algorithmengesteuerte Verarbeitung von Informationen durch massenhaftes Erheben und Verknüpfen von Daten bereits so in den Alltag integriert ist, dass eine Beeinflussung durch deren Prognosen und Handlungsempfehlungen häufig nicht mehr wahrgenommen wird. Ziel des Informatikunterrichts ist es, dass Schülerinnen und Schüler ein Verständnis für Hintergründe, Mechanismen und Funktionsweisen von informatischen Systemen entwickeln. Dabei ist es von großer Bedeutung, nicht nur zu wissen, wie Anwendungen genutzt werden, sondern auch ihre Funktionsweise zu verstehen. Bei der Erstellung von informatischen Produkten erleben die Schülerinnen und Schüler, wie sie selbst gestalterisch tätig werden können und erfahren ihre Selbstwirksamkeit. Ein Bewusstsein für die Existenz und Relevanz der Beeinflussungen durch informatische Systeme sowie die Erfahrung, informatische Systeme selbst mitgestalten zu können, tragen dazu bei, dass sie als mündige Bürgerinnen und Bürger in der Gesellschaft verantwortungsvoll Entscheidungen treffen können.

Beitrag des Faches zu den Leitperspektiven

In welcher Weise das Fach Informatik einen Beitrag zu den Leitperspektiven leistet, wird im Folgenden dargestellt:

- **Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)**

Die Schülerinnen und Schüler setzen moderne Informations- und Kommunikationstechnologien ein und nehmen im Informatikunterricht auch zunehmend die gestalterische Rolle ein. Im Informatikunterricht werden Schülerinnen und Schüler mit der stets vorhandenen Begrenztheit von Ressourcen konfrontiert. Sie erfahren von Grund auf die Notwendigkeit, Methoden zu entwickeln und zu optimieren, um Ressourcen effizient einzusetzen. Viele im Alltag und auch im Informatikunterricht eingesetzte elektronische Geräte bieten Gesprächsanlässe, um Aspekte nachhaltiger Nutzung aus informatischer Perspektive zu diskutieren. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln zunehmend ein Bewusstsein für nachhaltigkeitsfördernde Konzepte wie beispielsweise langfristig wartbare Systeme, komponentenweise austauschbare Systeme oder das Teilen von Ressourcen (zum Beispiel mittels Virtualisierung). Darauf aufbauend werden sie in der Kursstufe befähigt, sich zu aktuellen Fragestellungen im Hinblick auf tatsächliche oder vermeintliche Nachhaltigkeit zu positionieren. Aufgrund der zunehmenden Knappheit von Ressourcen auf der Erde wird deren effiziente Nutzung und der Rückgang des globalen Ressourcenverbrauchs eine der größten Herausforderungen der Zukunft sein. Um diese zu bewältigen, werden in vielen Bereichen grundlegend neue Ansätze erforderlich sein, bei denen informatische Konzepte eine zentrale Rolle spielen.

- **Bildung für Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt (BTV)**

Informatiksysteme wirken in zahlreichen gesellschaftlichen Bereichen, zum Beispiel in der Fahrzeugtechnik, in der Medizintechnik, in der Kommunikationstechnik und im Zahlungsverkehr. Zunehmend fällen diese Systeme autonom Entscheidungen, die sich nicht oder nicht unmittelbar nachvollziehbar beeinflussen lassen, jedoch konkrete Auswirkungen auf Menschen haben. Die Entwickler derartiger Informatiksysteme tragen damit eine erhebliche gesellschaftliche Verantwortung. Schülerinnen und Schüler entwickeln im Informatikunterricht anhand konkreter Fragestellungen ein Verantwortungsbewusstsein für die vielfältigen Bedürfnisse verschiedener Gruppen der Gesellschaft: Wie können Algorithmen zur Bonitätseinstufung Personen diskriminieren? Welche ethischen Überlegungen müssen kollisionsvermeidenden Algorithmen für selbstfahrende Automobile zu Grunde liegen? Wie können automatische und manuelle Zensursysteme das Recht auf freie Meinungsäußerung tangieren? Die deutsche Bundesregierung hat mit ihrer Entscheidung, den „contract for the web“ zu unterzeichnen, deutlich gemacht, dass der Zugriff aufs Internet ein Grundrecht ist. Allerdings werden durch Ausübung dieses Grundrechts auch andere Grundrechte tangiert. Denn das Internet ist aufgrund seiner Topologie ein schwer zu kontrollierender Raum, in dem in der Folge Beleidigungen, Cybermobbing, Hetze und Intoleranz ihren Platz finden. Bestimmte Interessengruppen nutzen das Internet auch, um Meinungen und Ansichten zu verstärken, zu beeinflussen oder zu manipulieren. Ein gezielter Einfluss auf die öffentliche Meinung ist eine Gefahr für die Akzeptanz von gesellschaftlicher Vielfalt und fördert Vorurteile und Klischees. Nur wenn die Schülerinnen und Schüler die Strukturen des Internets und die dahinter stehenden technischen Möglichkeiten verstehen, können sie Informationen, die im Internet verfügbar sind, hinsichtlich ihres Wahrheitsgehalts und ihrer Vorurteilsfreiheit bewerten.

Agiles, kollaboratives Arbeiten in Projekten verlangt und übt den wertschätzenden Umgang miteinander und fördert gegenseitigen Respekt und Achtung von Vielfalt.

- **Prävention und Gesundheitsförderung (PG)**

Die Schülerinnen und Schüler der Kursstufe erlernen Strategien zur Lösung zunehmend komplexerer Problemstellungen – sowohl algorithmische Problemlösekompetenzen als auch Teamfähigkeit sind dabei gefordert. Bei der konkreten Realisierung von Lösungen müssen Konflikte bewältigt, Kompromisse gefunden und Ergebnisse vertreten werden. Bei der intensiven Auseinandersetzung mit Mitschülerinnen und Mitschülern an einer konkreten Aufgabe wird zur Förderung der Resilienz Selbstwirksamkeit erlebbar und Kompromissbereitschaft geübt. Rechner und mobile Endgeräte sind wichtige Werkzeuge im Informatikunterricht. Neben der reinen inhaltlichen Arbeit mit den Geräten ist die Arbeitshygiene ein weiterer wichtiger Aspekt bei ihrem unterrichtlichen Einsatz. In der Sekundarstufe I lernen die Schülerinnen und Schüler Strategien zur Gesunderhaltung, welche in der Kursstufe aufgegriffen werden, da Präventionsmaßnahmen nur bei regelmäßiger Anwendung oder Wiederholung ihre volle Wirksamkeit entfalten – insbesondere im Hinblick auf Suchtverhalten. Vorrangiges Ziel muss sein, dass die erlernten Strategien von den Schülerinnen und Schülern in den Alltag integriert werden. Dies gelingt umso mehr, wenn neben den positiven Effekten gesundheitsfördernder Maßnahmen in der Kursstufe zusätzlich die negativen Konsequenzen bei Missachtung dieser Maßnahmen aufgezeigt werden.

- **Berufliche Orientierung (BO)**

Mit der rasanten Entwicklung der Informationstechnologien geht eine ebenso rasante Entwicklung der zugehörigen und davon abhängigen Berufsfelder einher. Besuche von Betrieben und Hochschulen, die im Rahmen des Informatikunterrichts stattfinden, geben Schülerinnen und Schülern einen Einblick, welche konkreten Berufe in der IT-Branche gewählt werden können. Die Schülerinnen und Schüler lernen in der Kursstufe mit der objektorientierten Modellierung und Programmierung sowie Projektmanagement wichtige Fachkonzepte der Softwareentwicklung kennen. Sie erhalten dadurch die Möglichkeit, die verschiedenen Rollen und beruflichen Fachrichtungen in diesem elementaren Teilbereich der IT-Branche zu erleben und eine berufliche Zielrichtung zu entwickeln. Auch der Informatikunterricht der Kursstufe kann einen geschlechtsneutralen Zugang zur Arbeitswelt aufzeigen und stereotype Sichtweisen von informatiknahen Berufsbildern ausräumen.

- **Medienbildung (MB)**

Der reflektierte Umgang mit Medien verlangt ein grundlegendes Wissen über informatische Konzepte. Die Fachkompetenzen, die Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht erwerben, ermöglichen ihnen eine Bewertung von Medien vorzunehmen und sie dadurch sicher und zielgerichtet einzusetzen. Im neuen Kompetenzbereich „Projektmanagement“ arbeiten die Schülerinnen und Schüler der Kursstufe intensiv mit digitalen Werkzeugen auf Softwarebasis, zum Beispiel Versionsverwaltungsprogrammen. Im Alltag sind Medien zum steten Begleiter geworden. Die im Informatikunterricht erlernten Strategien zum verantwortungsvollen Umgang mit Medien helfen den Schülerinnen und Schülern dabei, dass sie die Medien und nicht die Medien sie kontrollieren.

• **Verbraucherbildung (VB)**

In der Kursstufe lernen die Schülerinnen und Schüler mit Datenbanksystemen und Rechnernetzen spezielle Informatiksysteme kennen, die Grundlage für den Kauf und Verkauf von Waren und Dienstleistungen, für das Schalten von personalisierter Werbung und für die Unterbreitung persönlicher Angebote sind. Mit diesem Fachwissen werden die Schülerinnen und Schüler zu mündigen Bürgerinnen und Bürgern, die reflektiert Konsumententscheidungen treffen. Die Kenntnis darüber, wie personenbezogene Daten zur Ableitung weiterer Informationen über Personen genutzt werden, versetzt die Schülerinnen und Schüler in die Lage, Angebote und Dienstleistungen von Unternehmen kritisch zu beurteilen. Ausgehend von dieser Reflexionskompetenz entwickeln sie die Handlungskompetenz, konkrete Maßnahmen zum Schutz ihrer Daten zu ergreifen.

1.2 Kompetenzen

Die Auswirkung der Digitalisierung auf gesellschaftliche Entwicklungen hat in den vergangenen Jahren stetig zugenommen. Daher ist die Befähigung der Schülerinnen und Schüler, ihr Leben in einer Informationsgesellschaft selbstbestimmt führen und gestalten zu können und auch auf zukünftige Entwicklungen und die damit verbundenen Fragestellungen vorbereitet zu sein, nur durch den Erwerb entsprechender Kompetenzen erreichbar.

Zentrale Konzepte der Informatik

Grundlage für die Ausweisung von Kompetenzen sind zentrale Konzepte der Informatik. Dabei nehmen Konzepte des Informatischen Denkens (Computational Thinking) einen großen Anteil ein. Diese beschreiben den Prozess, ein Problem und die zur Verfügung stehenden Daten zu untersuchen, spezifische Muster zu erkennen, Wesentliches von Unwesentlichem zu unterscheiden und damit eine Lösung zu entwickeln, die so präzise beschrieben wird, dass sie leicht immer wieder ausgeführt werden kann. Wichtige Lösungsstrategien sind „Zerlegung in Teilprobleme“, „Abstrahieren“, „Mustererkennung“ und „Algorithmisierung“. An den Prozess der Problemlösung schließen sich Reflexion und Bewertung der Ergebnisse an. Diese Vorgehensweisen sind typisch für die Informatik, können aber auch in anderen Disziplinen angewendet werden. Die im Bildungsplan formulierten Kompetenzen stellen die Umsetzung dieser Konzepte im Informatikunterricht dar. Diese sind in zwei Bereiche unterteilt:

- Prozessbezogene Kompetenzen
- Inhaltsbezogene Kompetenzen

Ein zeitgemäßer Informatikunterricht berücksichtigt dabei stets die Verknüpfung von inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen.



Zentrale Konzepte der Informatik in den prozessbezogenen und inhaltsbezogenen Kompetenzen (Grafik: Alexander Mittag)

Prozessbezogene Kompetenzen

Prozessbezogene Kompetenzen beschreiben im Bildungsplan Kompetenzen, die über alle Schuljahre eines Faches in einem längeren Prozess erworben werden. Die seit dem Aufbaukurs Informatik in Klasse 7 angebahnten prozessbezogenen Kompetenzen werden in der Kursstufe nun abschließend erworben. Die prozessbezogenen Kompetenzen gliedern sich in vier Kompetenzbereiche:

1. Strukturieren und Vernetzen
2. Modellieren und Implementieren
3. Kommunizieren und Kooperieren
4. Analysieren und Bewerten

Strukturieren und Vernetzen

Die Informatik als Strukturwissenschaft beschäftigt sich mit der Strukturierung von Daten und Prozessen (Algorithmen). Große Datenmengen können nur dann automatisiert und effizient verarbeitet werden, wenn sie in einer geeigneten Struktur vorliegen. Auch Algorithmen sind letztendlich Strukturen aus elementaren Bausteinen. Komplexere Problemstellungen können in einzelne Teilprobleme aufgeteilt werden, die oft für sich einfacher lösbar sind sowie Übersichtlichkeit und Wiederverwendbarkeit erhöhen. Die einzelnen Handlungsschritte werden anschließend chronologisch geordnet und zu einer Gesamtlösung vereint.

Modellieren und Implementieren

Um reale oder konstruierte Probleme lösen zu können, müssen sie zunächst aufbereitet werden. So können Details weggelassen werden, wenn sie für die Lösung irrelevant sind, oder sie müssen weggelassen werden, um ein Problem überhaupt beherrschbar zu machen. In den zur Verfügung stehenden Informationen müssen Regelmäßigkeiten, Wiederholungen, Ähnlichkeiten oder Gesetzmäßigkeiten erkannt werden, um charakteristische und verallgemeinerbare Bestandteile zu abstrahieren. Danach werden Abläufe, Daten und Beziehungen in informatischen Modellen dargestellt. Die Schülerinnen und Schüler implementieren Algorithmen in einer geeigneten Programmierumgebung und testen ihre Programme auf Fehler und die Ergebnisse auf Realitätsrelevanz.

Kommunizieren und Kooperieren

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren ihre Arbeitsschritte und (Teil-)Ergebnisse und bedienen sich dabei fachlicher Terminologie und geeigneter Visualisierungen. Nur dann können Lösungen beziehungsweise Lösungswege von anderen nachvollzogen werden. Sie bearbeiten geeignete Problemstellungen arbeitsteilig und verwenden dabei vorhandene Infrastruktur zur Kommunikation und Zusammenarbeit.

Analysieren und Bewerten

Die Analyse von Sachverhalten findet im Informatikunterricht auf unterschiedlichen Ebenen statt. So analysieren die Schülerinnen und Schüler Aufgabenstellungen, vorliegenden Programmcode, das Verhalten von Systemen mit unbekanntem inneren Aufbau (black box) sowie die gesellschaftlichen Auswirkungen von informatischen Systemen. Mit der Lösung eines Problems ist der Arbeitsprozess in der Informatik in der Regel nicht abgeschlossen. Beim Reflexionsprozess werden Lösungen mit der Ausgangssituation verglichen und gegebenenfalls Überlegungen zur Verbesserung angestellt. Dies führt zur Bewertung und Überarbeitung der Lösungen. In der Regel gibt es nicht nur eine richtige Lösung, sondern eine Vielzahl möglicher Umsetzungen. Darüber hinaus bewerten die Schülerinnen und Schüler die Auswirkung informatischer Anwendungen, Strukturen und Denkweisen auf die Gesellschaft sowie deren Sinnhaftigkeit.

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Informatik beschäftigt sich mit der Darstellung, der automatischen Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Informationen. Dabei ist die Repräsentation der Information in Form von digitalen Daten Voraussetzung für deren weitere automatisierte Verarbeitung. Diese Prinzipien sind die Grundlage für die Gliederung der inhaltsbezogenen Kompetenzen.

Daten und Codierung

Codierungsvorschriften beschreiben, wie Informationen in ein standardisiertes Format gebracht werden können. Unterschiedliche Anwendungen stellen jeweils andere Anforderungen an die Codierungen. Die Schülerinnen und Schüler vervollständigen ihre Kenntnisse über die Codierung von Zahlen und Texten und lernen weitere verlustfreie Verfahren zur Reduktion des Speicherbedarfs kennen. Ausgehend von Beispielen aus dem Alltag lernen die Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Ansätze kennen, Daten systematisch zu strukturieren. Relationale Datenbanksysteme ermöglichen die Organisation und Speicherung großer Datenmengen auf Basis des relationalen Datenmodells, bei dem Entitäten und ihre Beziehungen in Tabellen abgebildet werden. Mithilfe der Datenbanksprache SQL formulieren die Schülerinnen und Schüler Anfragen, um Informationen zu ermitteln.

Algorithmen

Die Schülerinnen und Schüler erweitern ihre vorhandenen Programmierkenntnisse. Sie lernen Standardalgorithmen aus verschiedenen Bereichen kennen und entwickeln und implementieren eigene Algorithmen. Mit der Objektorientierten Programmierung lernen die Schülerinnen und Schüler ein neues Programmierparadigma kennen. Sie implementieren eigene Klassen und nutzen das Geheimnisprinzip, um den sicheren Zugriff auf Attribute und Methoden zu regeln. Sie nutzen Assoziation und Vererbung zur Modellierung und Implementierung von Klassenbeziehungen. Algorithmen zur Verarbeitung größerer Datenmengen setzen voraus, dass die Daten in einer geeigneten Struktur vorliegen. Für viele Algorithmen spielen dabei die Grundprobleme Suchen, Traversieren und Sortieren eine Rolle. Für ein und dasselbe Problem gibt es oftmals verschiedene Lösungsverfahren, die sich in Speicher- und Zeitkomplexität sowie – bei Näherungsverfahren – in der Genauigkeit der Lösung unterscheiden. Die Schülerinnen und Schüler ergänzen ihre Problemlösestrategien um rekursive Algorithmen und erkennen deren Relevanz, indem sie konkrete Problemstellungen lösen.

Rechner und Netze

Die Schülerinnen und Schüler entwerfen und untersuchen Schaltnetze aus logischen Gattern und gewinnen anhand von exemplarischen Schaltnetzen einen Einblick in den Aufbau von Rechnersystemen.

Die Vernetzung von Rechnern bildet die Grundlage verteilten Arbeitens und moderner Kommunikation. Dabei sind sowohl Konzepte der Datenübertragung als auch das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten entscheidend.

Informationsgesellschaft und Datensicherheit

In der Informationsgesellschaft muss jeder Einzelne die Verantwortung für seine Daten im Hinblick auf Verfügbarkeit, Vertraulichkeit und Integrität übernehmen. Schülerinnen und Schüler nutzen im Alltag Technologien, denen kryptologische Systeme zugrunde liegen. Sie lernen den prinzipiellen Unterschied zwischen symmetrischen und asymmetrischen Verfahren kennen und erläutern, wie Infrastrukturen zur verschlüsselten Kommunikation genutzt werden. Sie wenden geeignete Maßnahmen zur Gewährleistung von Datensicherheit und Datenschutz an.

1.3 Didaktische Hinweise

Vorkenntnisse

Außer den in Klasse 7 erworbenen Kompetenzen sind keine weiteren Vorkenntnisse für den Besuch des Wahlfachs Informatik erforderlich.

Differenzierung

Grundlegende Konzepte der Informatik stehen im Mittelpunkt des Unterrichts. Während in Klasse 7 viele Begriffe und Zusammenhänge zunächst propädeutisch behandelt werden und sich die Ausformulierungen der Niveaustufen einiger Teilkompetenzen nur geringfügig unterscheiden, findet in der Mittelstufe zunehmend eine Systematisierung und Vernetzung der Konzepte statt. Mit ansteigender Komplexität der Inhalte steigt auch die Notwendigkeit der Differenzierung im Unterricht. Dies kann beispielsweise über unterschiedlich komplexe Beispiele, unterschiedliche Anforderungsniveaus, Aufgabenvariationen oder gestufte Hilfen erfolgen.

Variation von Problemstellungen

In besonderer Weise bietet der informatische Zugang zur Problemlösung auch die Möglichkeit, über die Grenzen der ursprünglichen Aufgabenstellung hinaus zu denken. Durch veränderte Anforderungen, Rahmenbedingungen oder Variation der Problemgröße werden informatische Lösungskonzepte verdeutlicht, nachvollziehbar gemacht oder hinterfragt. Fragestellungen der Art „Wie hätte man es anders machen können?“, „Ist die gefundene Lösung optimal?“ oder „Wo enden die Einsatzbereiche der gefundenen Lösung?“ gehören zum Standardrepertoire des Informatikunterrichts. So entwickelt sich der Unterrichtsgegenstand im Informatikunterricht von anfänglich konkreten Problemstellungen hin zu ganzen Problemklassen.

Geschlechtsneutraler Informatikunterricht

Schülerinnen und Schüler besitzen oftmals diffuse Vorstellungen von Informatik und deren Aufgabenbereichen und bringen Rollenklischees mit, die sich dann im Unterricht widerspiegeln. Diese Problematik wird im Informatikunterricht aufgegriffen: Programmierbeispiele und Übungen werden so gewählt, dass sie in gleichem Maße Jungen und Mädchen ansprechen. Bei der Problemlösung werden schülerspezifische Herangehensweisen berücksichtigt, planvolle und probierende Vorgehensweisen ergänzen sich sinnvoll.

Aktuelle Bezüge

Schülerinnen und Schüler werden in alltäglichen Situationen oder in den Nachrichten mit informatischen Themen konfrontiert. Dies reicht von zunächst unerklärbarem Verhalten (zum Beispiel Fehlermeldungen) beim Bedienen von Endgeräten bis zu Nachrichten über technische Entwicklungen oder Zwischenfälle im Zusammenhang mit Informatiksystemen. Viele dieser aktuellen Ereignisse bieten geeignete Anknüpfungsmöglichkeiten, um sowohl die informatisch-technologischen Aspekte als auch die Auswirkungen auf Individuum und Gesellschaft zu beleuchten.

Informatik in Industrie und Berufswelt

Fast alle Elemente entlang einer Wertschöpfungskette sind zunehmend miteinander vernetzt. Daher weisen immer mehr Berufsfelder informatische Bezüge auf und für viele Berufe ist inzwischen ein grundlegendes Verständnis informatischer Konzepte notwendig. An geeigneten Beispielen von Industriezweigen oder Berufsbildern können Schülerinnen und Schüler dies kennenlernen.

Programmieren

Programmieren als Realisierung von Ideen in Software als schöpferischer und produktiver Prozess ist ein wesentlicher Bestandteil des Informatikunterrichts. Die Schülerinnen und Schüler entwerfen Problemlösungen, die auf grundlegenden Programmierbausteinen basieren und erfahren so, dass die Lösung nicht in den Bausteinen selbst, sondern hauptsächlich in der Art und Weise ihrer Anordnung liegt. Grundsätzlich bieten Programmieraufgaben die Chance, dass Schülerinnen und Schüler die Arbeitsergebnisse anhand des Programmablaufs beziehungsweise -ergebnisses selbstständig und unabhängig von der Lehrkraft überprüfen können. Hier ist eine behutsame Heranführung durch die Lehrkraft erforderlich, damit die Schülerinnen und Schüler lernen, diese objektive Rückmeldung zur Weiterentwicklung ihrer Lösung zu nutzen.

Programmierungsumgebung

Die Entscheidung für eine geeignete Programmiersprache beziehungsweise Programmierungsumgebung sollte stets nach Gesichtspunkten der altersangemessenen Vermittlung informatischer Konzepte erfolgen.

Zeitgemäße Unterstützungsfunktionen (wie zum Beispiel Codevervollständigung, Refactoring, Syntaxhervorhebung, Statische Codeanalyse, UML, Debugging, Einbinden von Bibliotheken und Buildwerkzeugen, Testen, Kollaboration, Versionierung) werden eher durch professionelle Entwicklungsumgebungen unterstützt. Aufgrund der Funktionsvielfalt erschweren diese jedoch häufig den Blick für die wesentlichen im Informatikunterricht zu vermittelnden Konzepte.

Dem gegenüber stehen Programmierungsumgebungen, die durch spezielle didaktische Funktionen (zum Beispiel Objektinteraktion, Visualisierungen) und reduzierten Funktionsumfang Programmieranfängerinnen und -anfänger den Einstieg erleichtern und das Verständnis für die zugrundeliegenden Konzepte schärfen, jedoch möglicherweise bei wachsenden Anforderungen an ihre Grenzen stoßen.

Im Bewusstsein des Spannungsfeldes zwischen professionellen und didaktischen Entwicklungsumgebungen sollte in unterschiedlichen Kontexten die jeweils dafür geeignete Entwicklungsumgebung ausgewählt werden.

Grafische Benutzerschnittstelle

Die Möglichkeit einer ansprechenden grafischen Benutzerschnittstelle (GUI) hat für Schülerinnen und Schüler einen hohen Aufforderungscharakter und motiviert dazu, eigene Ideen umzusetzen. Dennoch muss der Lehrkraft bewusst sein, dass eine umfassende Beschäftigung mit der Thematik „grafische Benutzerschnittstelle“ aufgrund der damit zwangsweise verbundenen Unterthemen (zum Beispiel Eventhandling, Skalierung, User Experience, Design, Interaktivität, MVC etc.) zeitlich nicht leistbar ist.

Informatik mit und ohne Rechnereinsatz

Die Beschäftigung mit informatischen Inhalten geschieht nicht ausschließlich mit digitalen Endgeräten. Die Vermittlung mithilfe von „unplugged“-Elementen (zum Beispiel Nachspielen mit geeigneten Gegenständen, in Papierform, durch Rollenspiele) kann dazu beitragen, die Kernidee informatischer Konzepte in den Vordergrund zu rücken und Ablenkungen, die im Umgang mit Werkzeugen oft unvermeidlich sind, zu reduzieren. Eine Reihe von didaktischen Werkzeugen ermöglicht es jedoch auch, am Computer informatische Konzepte erlebbar zu machen, zum Beispiel bei der Modellierung, Simulation und Visualisierung von Netzwerken, logischen Schaltungen, Rechnermodellen, Datenbanken, Automaten, Objekten und ihren Beziehungen untereinander.

Projektartiges Arbeiten

Der Informatikunterricht bietet den Schülerinnen und Schülern handlungs- und problemorientierte Unterrichtssituationen, in denen sie erworbene Kompetenzen und erlerntes Wissen anwenden können. Dies fördert insbesondere den Aufbau prozessbezogener Kompetenzen. Der Rahmen für die Aufgabenstellung muss so von der Lehrkraft vorgegeben werden, dass sowohl die fachlichen Anforderungen als auch die zu erwartende Bandbreite an Ideen der Schülerinnen und Schüler darin Platz finden. Die Auswahl geeigneter Inhalte folgt den Kriterien Altersangemessenheit und Vereinbarkeit mit bestehenden rechtlichen Regelungen.

Sächliche Ausstattung und Infrastruktur

Bei der Konzeption des Unterrichts sind stets die örtlichen Gegebenheiten (unter anderem räumliche Lösung, Endgeräte, Infrastruktur) zu berücksichtigen. Grundsätzlich ist der Einsatz digitaler Endgeräte selbstverständlich. Der Einsatz von Software, Lernplattformen etc. muss dabei individuell auf vorhandene Strukturen und Ausstattung abgestimmt werden. Dem Umgang mit der Infrastruktur kommt dabei die Rolle eines Werkzeuges zu. Dieses soll gegenüber der Vermittlung informatischer Inhalte in den Hintergrund treten. Wie Werkzeuge in der einzelnen Unterrichtsstunde eingesetzt werden, ist in der jeweiligen didaktischen Konzeption zu überprüfen.

Verschränkung der Bereiche

Die anfänglich noch eher singulär betrachteten inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche werden zunehmend miteinander vernetzt. Komplexere reale Informatiksysteme basieren fast immer auf Inhalten aus allen inhaltsbezogenen Kompetenzbereichen. Dem soll im Informatikunterricht durch geeignete Anwendungsbeispiele Rechnung getragen werden, bei denen diese Verschränkung deutlich wird. Dies könnte aufgezeigt werden, indem für eine entwickelte Anwendung beispielsweise noch eine Datenbankschnittstelle implementiert wird, das Modell eines endlichen Automaten zur Realisierung einer interaktiven GUI genutzt wird, Datenstrukturen und die darauf operierenden Algorithmen rekursiv betrachtet werden oder Dateiformate als formale Sprache betrachtet werden.

2. Prozessbezogene Kompetenzen

2.1 Strukturieren und Vernetzen

Die Schülerinnen und Schüler ordnen Objekte auf verschiedene Art und Weise an. Sie lernen verschiedene Strukturen zur Vernetzung von Daten (Liste, Baum, Graph) und deren Einsatzmöglichkeiten kennen – sowohl zur Problemlösung als auch im Arbeitsalltag. Sie erfahren, dass sinnvoll strukturierte Daten zum (schnellen) Wiederauffinden unerlässlich sind und erst eine effiziente automatische Verarbeitung ermöglichen.

Sie verwenden textuelle und grafische Modellierungssprachen, unter anderem zum Beschreiben von Objekten, Beziehungen, Abhängigkeiten, Grammatiken, Protokollen, Prozessen oder Strukturen.

Die Strukturierung ihrer eigenen Arbeitsprozesse innerhalb von Projekten ermöglicht zielgerichtete und fehlertolerante Zusammenarbeit.

Die Schülerinnen und Schüler können

Daten strukturieren und vernetzen

1. mit dem Schulnetz (zum Beispiel Homeverzeichnis, Tauschverzeichnis, mobile Datenträger, Netzwerkdrucker) zielorientiert arbeiten
2. Dateien und Bezeichner (zum Beispiel für Variablen, Unterprogramme) aussagekräftig benennen
3. Beziehungen zwischen Daten/Objekten (zum Beispiel Hierarchien in Verzeichnisbäumen oder Stammbäumen, die Struktur des Internets, Verkehrsnetz als Graph) erkennen und erläutern
4. gleichartige Daten in geeigneten Datenstrukturen zusammenfassen (zum Beispiel Namensliste einer Klasse, Pixel einer Rastergrafik etc.)

Prozesse strukturieren und vernetzen

5. Handlungsschritte chronologisch ordnen (auch aufgrund von kausalen Zusammenhängen)
6. Teillösungen zur Lösung des Gesamtproblems nutzen
7. Schnittstellen für Teilbereiche definieren, die unabhängig voneinander bearbeitet werden (zum Beispiel Gruppenarbeit, Protokolle bei Client-Server, Parameter und Rückgabewerte bei Unterprogrammen)
8. textuelle und grafische Modellierungssprachen zur Beschreibung und Entwicklung von Strukturen und Prozessen verwenden

Eigene Arbeitsprozesse strukturieren

9. ihre eigenen Arbeitsprozesse in Projekten planen und strukturieren, auf Abweichungen reagieren und den Verlauf dokumentieren

2.2 Modellieren und Implementieren

Die Schülerinnen und Schüler können Problemstellungen sowohl der realen Welt als auch aus konstruierten Problemstellungen aufbereiten und daraus informatische Modelle erstellen, diese in einer geeigneten Umgebung implementieren, ihre korrekte Funktionsfähigkeit testen und so funktionsfähige informatische Systeme kreieren.

Sie entwickeln Programme zur Problemlösung. Ausgehend von spielerisch-probierenden Ansätzen gehen sie dabei zunehmend planvoll und strukturiert vor. Sie können Strategien zum Problemlösen auswählen, ihre Auswahl begründen und daraus unter Verwendung von geeigneten Zwischenschritten und/oder Ideenskizzen einen Plan zur Lösung entwickeln. Systematisches Testen, Fehlersuche und Verifizieren eines Ergebnisses sind dabei zunehmend feste Bestandteile des Implementierungsprozesses. Sie untersuchen, inwieweit die Umsetzung den Erfordernissen der Aufgabenstellung/Realsituation entspricht.

Die Schülerinnen und Schüler lernen, Problemstellungen zunehmend in verschiedenen Abstraktionsschichten zu betrachten.

Die Schülerinnen und Schüler können

Problemstellungen analysieren und aufbereiten

1. die für die Problemstellung relevanten Informationen herausarbeiten und fehlende beziehungsweise ergänzende Informationen beschaffen
2. für (Teil-)Abläufe notwendige Eingabedaten und Ergebnisse beschreiben und in Form von Testfällen formalisieren
3. vorliegende Informationen für die Lösung geeignet aufbereiten (zum Beispiel durch Filtern, Reduktion, Kategorisieren)
4. charakteristische und verallgemeinerbare Bestandteile herausarbeiten (Abstraktion)

Konzipieren und Lösungen entwickeln

5. relevante Abläufe, Daten, Komponenten und ihre Beziehungen in informatischen Modellen darstellen
6. passende Komponenten, Strukturen und Lösungsstrategien für gegebene Problemstellungen auswählen und adaptieren
7. geeignete Programme und Hilfsmittel zur grafisch gestützten Modellierung einsetzen
8. unterschiedliche Perspektiven in die Entwicklung einer Lösung miteinbeziehen

Implementieren

9. Strukturen und Abläufe in einer Programmiersprache implementieren
10. geeignete Codebausteine aus verschiedenen Quellen auswählen, gegebenenfalls adaptieren und in eigene Programme einbauen und dabei rechtliche Rahmenbedingungen berücksichtigen

Testen und reflektieren

11. Programme gezielt gegen vorab formulierte Testfälle testen
12. Fehler in der Implementierung systematisch aufspüren und beheben
13. die Angemessenheit von Lösungen und die erreichten Resultate bewerten

2.3 Kommunizieren und Kooperieren

Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeiten, um informatische Sachverhalte zunehmend unter Verwendung von Fachsprache zu diskutieren. Sie dokumentieren ihre Ideen, Beobachtungen, Lösungswege und (Teil-)Ergebnisse und verwenden geeignete Medien und (fachspezifische) Notationsweisen zur Visualisierung.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen vorhandene Medien und Infrastruktur zur Kommunikation und Kooperation. Sie präsentieren technische Sachverhalte, Arbeitsprozesse und Ergebnisse in geeigneter Form und verwenden dabei eine wertschätzende und geschlechtersensible Sprache.

Sie setzen sich kritisch mit Fragen zum Spannungsfeld zwischen Informatik und Gesellschaft auseinander und beachten in ihrer Arbeitsweise erste rechtliche Aspekte. Dabei zeigen sie einen respektvollen Umgang und Offenheit gegenüber anderen Lösungswegen, Meinungen und Ansichten und diskutieren Aspekte von Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt im Kontext informatischer Fragestellungen.

Die Schülerinnen und Schüler können

Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse darstellen

1. fachspezifische Schreib- und Notationsweisen verwenden
2. Sachverhalte, eigene Ideen, Lösungswege und Ergebnisse zielgruppenorientiert und unter Beachtung der informatischen Terminologie erläutern und strukturiert darstellen

Dokumentieren und kommentieren

3. eigenen und fremden Programmcode in geeigneter Weise kommentieren und dokumentieren
4. vorhandene Dokumentationen und kommentierten Programmcode lesen und verstehen

Kooperativ arbeiten

5. arbeitsteilig als Team ihre Aufgaben planen, strukturieren, ausführen, reflektieren und präsentieren
6. zielorientiert auf einer vorhandenen Infrastruktur kommunizieren und geeignete digitale Werkzeuge zum kollaborativen Arbeiten verwenden

Kommunizieren in der Gesellschaft

7. in Erarbeitung, Kooperation und Darstellung alltagsrelevante rechtliche Regelungen befolgen und verantwortungsvoll mit eigenen und fremden personenbezogenen Daten umgehen
8. charakteristische Merkmale verschiedener Kommunikationsformen (Mensch-Mensch, Mensch-Maschine, Maschine-Maschine) auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede analysieren und deren gesellschaftliche Auswirkungen bewerten
9. Sicherheitsaspekte bei ihrem Kommunikationsverhalten berücksichtigen und die gesellschaftliche Relevanz von verschlüsselter Kommunikation reflektieren
10. Aspekte von Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt im Kontext informatischer Fragestellungen diskutieren

2.4 Analysieren und Bewerten

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen eigene und gegebene Programme und informatische Systeme. Die Analyse von Code führt dabei, ausgehend von der Identifikation der verwendeten Kontrollstrukturen, über ein schrittweises Nachvollziehen des Programmablaufs zum Begreifen der Funktionalität des Programms. Ihr Wissen über die innere Struktur von Informatiksystemen befähigt sie, Risiken und Chancen einzuschätzen und gegebenenfalls geeignete Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen. Dabei berücksichtigen sie sowohl technische und sicherheitsrelevante als auch gesellschaftliche und ethische Aspekte.

Die Schülerinnen und Schüler können

Informatische Aspekte

1. durch Analyse (zum Beispiel „gezieltes Anwenden“/Blackbox oder auch Codebetrachtung/Whitebox) Erkenntnisse über das Verhalten von informatischen Systemen gewinnen
2. informatische Modelle mit der jeweiligen Realsituation vergleichen
3. unterschiedliche Lösungsansätze und Vorgehensweisen miteinander vergleichen und bewerten
4. Optimierungsbedarf ermitteln und gegebenenfalls Lösungswege optimieren
5. Kenntnisse über den inneren Ablauf informatischer Systeme im Alltag nutzen
6. Einsatzbereiche und Grenzen von Modellen erkennen
7. Entscheidungen auf der Grundlage informatischen Sachverstands treffen und diese sachgerecht begründen

Gesellschaftliche Aspekte

8. Auswirkungen von Computersystemen auf Gesellschaft, Berufswelt und persönliches Lebensumfeld aus verschiedenen Perspektiven bewerten
9. im Zusammenhang einer digitalisierten Gesellschaft einen eigenen Standpunkt zu ethischen Fragen in der Informatik einnehmen und ihn argumentativ vertreten

3. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen

3.1 Klassen 11/12

3.1.1 Daten und Codierung

Die Schülerinnen und Schüler lernen mit dem Hexadezimalsystem ein weiteres System zur Kodierung von Zahlen sowie Verfahren zur Fehlerkorrektur kennen. Zur effizienten Speicherung großer Datenmengen lernen die Schülerinnen und Schüler Verfahren zur verlustfreien und verlustbehafteten Kompression kennen. Anhand der Lauflängencodierung können die Schülerinnen und Schüler ein konkretes Verfahren explizit nachvollziehen und anwenden.

Relationale Datenbanksysteme ermöglichen die Organisation und Speicherung großer Datenmengen auf Basis des relationalen Datenmodells, bei dem Entitäten und ihre Beziehungen in Tabellen abgebildet werden. Die Schülerinnen und Schüler nutzen geeignete Modellierungssprachen, um relationale Datenbankschemata zu erstellen und setzen ein Datenbankverwaltungsprogramm ein, um konkrete Anwendungsfälle zu realisieren. Die Schülerinnen und Schüler setzen die Datenbanksprache SQL (Structured Query Language) ein, um über eine logische Abstraktionsschicht auf Datenbanken zuzugreifen. Sie formulieren Anfragen, um Informationen zu ermitteln.

Die Schülerinnen und Schüler können

Daten und Codierung	
(1)	die Überführung von Zahlen zwischen ihrer Darstellung im <i>Hexadezimalzahlssystem</i> , <i>Binärsystem</i> und <i>Dezimalsystem</i> durchführen
	<p>F IMP 3.1.2.1 Mathematische Grundlagen der Kryptologie (2), (3)</p> <p>F INF 3.1.1 Daten und Codierung (1)</p> <p>L MB Informationstechnische Grundlagen</p>
(2)	Addition und Subtraktion von Binärzahlen in <i>Zweierkomplementdarstellung</i> schriftlich durchführen und das Ergebnis interpretieren
	<p>P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 1</p> <p>P 2.4 Analysieren und Bewerten 3</p> <p>F INF 3.2.1.1 Bitebene (2)</p>
(3)	die Begriffe <i>Fehlerkorrektur</i> , <i>Fehlererkennung</i> , <i>Redundanz</i> erklären und deren Notwendigkeit erläutern
	<p>P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 1</p> <p>P 2.4 Analysieren und Bewerten 3, 5</p> <p>F IMP 3.1.1.1 Daten und Codierung (1)</p> <p>L PG Selbstregulation und Lernen</p>
(4)	Verfahren zur <i>Fehlererkennung</i> (unter anderem <i>Prüfsumme</i>) anwenden
	F IMP 3.1.1.1 Daten und Codierung (2)
(5)	Verfahren zur <i>Datenreduktion</i> beziehungsweise <i>verlustbehafteten Datenkompression</i> (zum Beispiel Verringerung von Farbtiefe, Auflösung, Samplingtiefe, Samplingrate) beschreiben
	<p>F IMP 3.2.1.1 Daten und Codierung (2)</p> <p>F INF 3.1.1 Daten und Codierung (2)</p> <p>L MB Information und Wissen</p>
(6)	die <i>Lauflängencodierung</i> als Beispiel für ein <i>verlustfreies Datenkompressionsverfahren</i> erläutern und an einem Beispiel händisch durchführen (zum Beispiel Kompression von s/w-Bildern)
	<p>F IMP 3.2.1.1 Daten und Codierung (3)</p> <p>F INF 3.1.1 Daten und Codierung (3)</p>
(7)	Einsatzbereiche und Beispiele für <i>verlustbehaftete</i> und <i>verlustfreie Datenkompressionsverfahren</i> nennen (zum Beispiel Kompression von Videos, Grafiken, Musik, Programmcode oder Textdokumenten)

<p>F IMP 3.2.1.1 Daten und Codierung (4) F INF 3.1.1 Daten und Codierung (4) L PG Selbstregulation und Lernen</p>
<p>L MB Information und Wissen; Informationstechnische Grundlagen</p>
<p>Relationale Datenbanksysteme</p>
<p>(8) Komponenten (unter anderem <i>Datenbank, Datenbankschnittstelle, Datenbankverwaltungssystem</i>) und deren Funktionen von <i>Datenbanksystemen</i> beschreiben</p>
<p>F INF 3.2.1.3 Relationale Datenbanksysteme (1)</p>
<p>(9) das relationale Datenbankmodell und wesentliche Begriffe (<i>Entität, Entitätstyp, Attribut, Relation, Kardinalität, Tabelle, Datensatz, Datenfeld</i>) beschreiben</p>
<p>F INF 3.2.1.3 Relationale Datenbanksysteme (2)</p>
<p>(10) die Begriffe <i>Schlüssel, Primärschlüssel</i> und <i>Fremdschlüssel</i> erläutern</p>
<p>F INF 3.2.1.3 Relationale Datenbanksysteme (3)</p>
<p>(11) Ausschnitte der Realität in einem Diagramm (Entity-Relationship-Diagramm oder UML-Klassendiagramm) modellieren</p>
<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 2, 8 P 2.2 Modellieren und Implementieren 5, 7, 13 P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 1 I 3.1.2 Algorithmen (11) F INF 3.2.1.3 Relationale Datenbanksysteme (4)</p>
<p>(12) ein <i>relationales Datenbankschema</i> in 3. Normalform erstellen, um unerwünschte <i>Redundanzen</i> zu vermeiden und damit das Risiko für Inkonsistenzen zu minimieren</p>
<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 8 P 2.2 Modellieren und Implementieren 5, 7 P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 1 F INF 3.2.1.3 Relationale Datenbanksysteme (5) L MB Produktion und Präsentation</p>
<p>(13) ein <i>Datenbankverwaltungsprogramm</i> zur Erstellung und Administration von <i>Datenbanken</i> nutzen</p>
<p>F INF 3.2.1.3 Relationale Datenbanksysteme (7)</p>
<p>(14) Abfragen auf <i>Datenbanken</i> in der <i>Datenbanksprache SQL</i> (Projektion, Selektion und Verbund über WHERE) auch über mehrere Tabellen durchführen</p>
<p>P 2.2 Modellieren und Implementieren 3, 9, 13 P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 1 P 2.4 Analysieren und Bewerten 4 F INF 3.2.1.3 Relationale Datenbanksysteme (8)</p>
<p>L MB Information und Wissen; Informationstechnische Grundlagen</p>

3.1.2 Algorithmen

Die Schülerinnen und Schüler lernen die Syntax der schon bekannten algorithmischen Grundbausteine in einer textuellen Programmiersprache kennen.

Sie nutzen Variablen mit unterschiedlichen Datentypen und auch Arrays zur Speicherung und Verarbeitung gleichartiger Daten. Sie nutzen Unterprogramme mit Parametern und Rückgabewerten, beschreiben Anforderungen an Unterprogramme und entwerfen geeignete Testroutinen, um ihre Implementierungen dagegen zu testen. Sie unterscheiden zwischen syntaktischen und semantischen Fehlern. Sie entwickeln Strategien, um fehlerfreien Code zu schreiben und nutzen auch die Möglichkeiten der Entwicklungsumgebung. Für spezielle Aufgabenbereiche (zum Beispiel Ein- und Ausgabe von Text, Grafik, Sensorabfragen) können geeignete Programmbibliotheken zum Einsatz kommen.

Mit der Objektorientierten Programmierung (OOP) lernen die Schülerinnen und Schüler ein weiteres Programmierparadigma kennen. Sie implementieren eigene Klassen und regeln den Zugriff auf Attribute mithilfe von Zugriffsmethoden (Datenkapselung/Geheimnisprinzip). Sie nutzen Assoziation und Vererbung zur Modellierung und Implementierung von Klassenbeziehungen.

Sie implementieren interaktive Programme mit einer einfachen grafischen Benutzerschnittstelle.

Die Schülerinnen und Schüler können

Strukturierte Programmierung	
(1)	<i>Algorithmen</i> mit den Grundbausteinen <i>Anweisung, Bedingung, Schleife</i> und <i>Verzweigung</i> sowie unter Verwendung von <i>Variablen</i> in einer geeigneten textuellen Programmiersprache implementieren
	<p>P 2.2 Modellieren und Implementieren 9</p> <p>F IMP 3.2.1.2 Algorithmen (1)</p> <p>F INF 3.1.2 Algorithmen (1)</p> <p>F INF7 3.1.2 Algorithmen (1), (5)</p>
(2)	Logische Verknüpfungen (UND, ODER, NICHT) in Bedingungen von <i>Schleifen</i> und <i>Verzweigungen</i> verwenden
	I 3.1.3 Rechner und Netze (7)
(3)	die Begriffe <i>Variable, Bezeichner, Datentyp, Wert, Deklaration, Initialisierung, Wertzuweisung</i> und <i>Gültigkeitsbereich</i> erläutern
	<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 2</p> <p>F INF 3.2.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (1)</p>
(4)	<i>primitive Datentypen</i> für ganzzahlige Werte, Gleitkommawerte und boolesche Werte unter Beachtung ihres <i>Wertebereichs</i> verwenden
	<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 2</p> <p>I 3.1.1 Daten und Codierung (1)</p> <p>F INF 3.2.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (2)</p>
(5)	implizite und explizite <i>Typumwandlungen (type casts)</i> zur Konvertierung von Werten unterschiedlicher <i>Datentypen</i> ineinander verwenden und dabei auftretende Probleme beschreiben
	<p>F INF 3.2.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (3)</p> <p>F INF 3.3.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (3)</p>
(6)	Operationen auf <i>Zeichenketten</i> durchführen (unter anderem Verketteten)
	F INF 3.2.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (4)
(7)	Zufallszahlen in eigenen Programmen verwenden
	<p>F IMP 3.2.1.2 Algorithmen (3)</p> <p>F INF 3.1.2 Algorithmen (4)</p> <p>F M 3.3.5 Leitidee Daten und Zufall</p>
(8)	<i>Unterprogramme</i> – auch mit <i>Parametern</i> und <i>Rückgabewerten</i> – sinnvoll verwenden
	<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 2, 6, 7</p> <p>P 2.2 Modellieren und Implementieren 6</p> <p>F IMP 3.2.1.2 Algorithmen (6)</p> <p>F INF 3.1.2 Algorithmen (5)</p> <p>L PG Selbstregulation und Lernen</p>

(9) den Unterschied zwischen verschiedenen Fehlerarten (<i>Compilerfehler/Laufzeitfehler</i> und <i>syntaktisch/semantisch</i>) erläutern
<p>F D 3.3.2.1 Struktur von Äußerungen</p> <p>F IMP 3.2.1.2 Algorithmen (8), (9)</p> <p>F INF 3.1.2 Algorithmen (6)</p>
(10) vorgegebenen Code auf seine Funktionsweise hin analysieren und dessen Wirkung beschreiben
<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 3</p> <p>P 2.2 Modellieren und Implementieren 4</p> <p>P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 4</p> <p>P 2.4 Analysieren und Bewerten 1</p> <p>F IMP 3.2.1.2 Algorithmen (11)</p> <p>F INF 3.1.2 Algorithmen (7)</p> <p>L MB Medienanalyse</p>
(11) Algorithmen in den Notationsformen <i>Nassi-Shneiderman-Diagramm</i> und <i>Pseudocode</i> darstellen und interpretieren
<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 5, 8</p> <p>P 2.2 Modellieren und Implementieren 5, 7</p> <p>P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 1, 2, 3</p> <p>F INF 3.2.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (19)</p>
(12) Anpassungen zu vorgegebenem Code implementieren
<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 3</p> <p>P 2.2 Modellieren und Implementieren 4, 6, 9, 10</p> <p>P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 4</p> <p>P 2.4 Analysieren und Bewerten 4</p> <p>F IMP 3.2.1.2 Algorithmen (12)</p> <p>F INF 3.1.2 Algorithmen (8)</p>
(13) vorgegebene Programmbibliotheken für eigene Programme sinnvoll verwenden
<p>P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 4</p> <p>F INF 3.1.2 Algorithmen (9)</p> <p>L PG Selbstregulation und Lernen</p>
(14) <i>Algorithmen</i> entwerfen und implementieren, die Benutzereingaben anfordern und auswerten
<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 5, 7</p> <p>P 2.2 Modellieren und Implementieren 9</p> <p>F IMP 3.2.1.2 Algorithmen (16)</p> <p>F INF 3.1.2 Algorithmen (10)</p>
(15) Programmcode implementieren, der Daten aus Dateien einliest, verarbeitet und in Dateien schreibt (mittels geeigneter Bibliotheken)
<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 7</p> <p>P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 4</p> <p>F IMP 3.2.1.2 Algorithmen (17)</p> <p>F INF 3.1.2 Algorithmen (11)</p>
(16) <i>Arrays</i> zur Speicherung und Verarbeitung von Daten verwenden
<p>F IMP 3.2.1.2 Algorithmen (4)</p> <p>F INF 3.1.2 Algorithmen (12)</p>
(17) grundlegende <i>Algorithmen</i> auf <i>Arrays</i> (zum Beispiel Füllen mit Werten, Maximumsuche, Summenbildung, Bubblesort) erläutern und implementieren
<p>F IMP 3.2.1.2 Algorithmen (5)</p> <p>F INF 3.1.2 Algorithmen (13)</p>
(18) elementare vergleichsbasierte Sortierverfahren (<i>Bubblesort</i> , <i>Selectionsort</i> , <i>Insertionsort</i>) beschreiben, händisch durchführen und eines davon implementieren

<p>P 2.2 Modellieren und Implementieren 9, 11 P 2.4 Analysieren und Bewerten 3 F INF 3.2.2.2 Algorithmen auf Datenstrukturen (5)</p>
<p>(19) Strategien (zum Beispiel Debugger, schrittweise Ausführung, Logging) anwenden, um das Verhalten von Programmcode zur <i>Laufzeit</i> zu beobachten</p>
<p>P 2.2 Modellieren und Implementieren 12 P 2.4 Analysieren und Bewerten 1 F IMP 3.2.1.2 Algorithmen (14) F INF 3.1.2 Algorithmen (14) L PG Selbstregulation und Lernen</p>
<p>L MB Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation</p>
<p>Objektorientierte Programmierung</p>
<p>(20) eigene <i>Klassendefinitionen</i> mit <i>Attributen</i> und <i>Methoden</i> implementieren</p>
<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 2, 7 F INF 3.2.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (5)</p>
<p>(21) <i>Referenzvariablen/Referenztypen</i> mit <i>primitiven Variablen / primitiven Datentypen</i> vergleichen</p>
<p>F INF 3.2.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (6)</p>
<p>(22) <i>Methoden</i> mit und ohne <i>Rückgabewert</i> sowie mit und ohne <i>Parameter</i> implementieren und den Begriff der <i>Methodensignatur</i> erläutern</p>
<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 2, 7 P 2.2 Modellieren und Implementieren 9 P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 1, 3, 4 F INF 3.2.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (8)</p>
<p>(23) die Funktion von <i>Zugriffsmodifikatoren</i> (<i>public, private, protected</i>) erläutern und diese verwenden</p>
<p>F INF 3.2.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (9)</p>
<p>(24) die <i>Kapselung von Attributen und Methoden</i> (<i>Geheimnisprinzip</i>) erläutern und in eigenen Implementierungen verwenden (unter anderem Zugriff auf Attribute über <i>Zugriffsmethoden</i>)</p>
<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 7 F INF 3.2.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (10)</p>
<p>(25) die Rolle von <i>Konstruktoren</i> beim Erzeugen von <i>Instanzen einer Klasse (Objekten)</i> erläutern und diese implementieren</p>
<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 7 F INF 3.2.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (13)</p>
<p>(26) das Konzept der <i>Vererbung</i> erläutern und in Modellierungen und Implementierungen anwenden</p>
<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 3 P 2.2 Modellieren und Implementieren 4, 9 F INF 3.2.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (16)</p>
<p>(27) <i>UML-Klassendiagramme</i> mit <i>Vererbung</i> und <i>Assoziation</i> entwerfen und zur Modellierung nutzen</p>
<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 3, 7, 8 P 2.2 Modellieren und Implementieren 1, 4, 5, 7 P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 1 I 3.1.1 Daten und Codierung (11) F INF 3.2.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (20)</p>
<p>(28) ihren Programmcode nach gängigen Standards kommentieren und dazu vorhandene Hilfsmittel der Entwicklungsumgebung nutzen</p>
<p>P 2.2 Modellieren und Implementieren 2 P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 1, 3 F INF 3.2.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (21) L MB Kommunikation und Kooperation L PG Selbstregulation und Lernen</p>

<p>(29) Dokumentationen zu gegebenem Quellcode und Bibliotheken nutzen</p>
<ul style="list-style-type: none">P 2.2 Modellieren und Implementieren 1, 6, 10P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 4F INF 3.2.2.1 Strukturierte und objektorientierte Programmierung (22)L MB Kommunikation und KooperationL PG Selbstregulation und Lernen
<p>(30) ein interaktives Programm (zum Beispiel App, Webanwendung, Desktopanwendung) mit einer einfachen <i>grafischen Benutzerschnittstelle</i> (zum Beispiel mit Buttons, Texteingabe und Ausgabe) implementieren, je nach Sprache unter Verwendung geeigneter (didaktischer) Toolkits und/oder GUI-Builder</p>
<ul style="list-style-type: none">P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 9P 2.2 Modellieren und Implementieren 6, 10, 12F IMP 3.3.1.2 Algorithmen (3)F INF 3.1.2 Algorithmen (15)L BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und BerufsweltL MB Produktion und PräsentationL PG Selbstregulation und LernenL VB Qualität der Konsumgüter
<ul style="list-style-type: none">L MB Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation

3.1.3 Rechner und Netze

Die Schülerinnen und Schüler lernen den grundlegenden Aufbau eines lokalen Rechnernetzes sowie die Rolle der beteiligten Komponenten kennen. Bei der Modellierung mithilfe einer geeigneten Software werden sowohl Mechanismen wie Adressierung, Namensauflösung als auch das Prinzip des Domain Name Systems angesprochen. Die Schülerinnen und Schüler erstellen in einer Simulationsumgebung eigene Webseiten mit Links auch zu anderen Webservern.

Das Problem des Datentransports über mehrere Knoten (Routing) wird in einer geeigneten Simulationsumgebung nachgestellt und in verschiedenen Szenarien simuliert.

Die Schülerinnen und Schüler entwerfen und untersuchen einfache Schaltnetze und erhalten anhand des Aufbaus von Halb- und Volladdierer ein Einblick in die Verarbeitung von Daten auf Hardwareebene.

Die Schülerinnen und Schüler können

Rechnernetze und Routing	
(1)	den grundlegenden Aufbau eines <i>lokalen Rechnernetzes</i> und die Rolle seiner Komponenten (Endgerät, Verbindung, Verteiler) erklären
	<p>F IMP 3.1.1.3 Rechner und Netze (1)</p> <p>F INF 3.1.3 Rechner und Netze (1)</p>
(2)	die Notwendigkeit einer eindeutigen <i>Adressierung</i> zur Kommunikation in Netzen erläutern und hierfür Beispiele nennen (<i>IP-Adresse</i> und zum Beispiel Handynummer, E-Mail-Adresse)
	<p>F IMP 3.1.1.3 Rechner und Netze (2)</p> <p>F INF 3.1.3 Rechner und Netze (2)</p>
(3)	das Prinzip der <i>Namensauflösung</i> (<i>DNS</i> und zum Beispiel Kontaktliste, Telefonbuch) erläutern
	<p>I 3.1.3 Rechner und Netze (3)</p> <p>F IMP 3.1.1.3 Rechner und Netze (5)</p>
(4)	ein <i>lokales Rechnernetz</i> mit <i>DNS</i> und <i>Webserver</i> in einer geeigneten Simulationsumgebung entwerfen und untersuchen
	<p>P 2.2 Modellieren und Implementieren 5, 7</p> <p>F IMP 3.1.1.3 Rechner und Netze (6)</p> <p>F INF 3.1.3 Rechner und Netze (4)</p>
(5)	Schemata beschreiben, mit denen eine Unterscheidung von <i>Adressen</i> in Netzwerken nach lokal/global möglich ist (zum Beispiel Subnetzmaske in IP-Netzen, Vorwahl im Telefonnetz, Länderkennung bei Postanschrift)
	<p>F IMP 3.3.1.3 Rechner und Netze (7)</p> <p>F INF 3.1.3 Rechner und Netze (5)</p>
(6)	das Problem des <i>Routings</i> zwischen Netzen erläutern und in einer geeigneten Simulationsumgebung ein Routingsszenario durchführen
	<p>F IMP 3.3.1.3 Rechner und Netze (8)</p> <p>F INF 3.1.3 Rechner und Netze (6)</p>
	L MB Informationstechnische Grundlagen; Kommunikation und Kooperation; Mediengesellschaft
Schaltnetze	
(7)	aus <i>logischen Gattern</i> (unter anderem <i>AND</i> , <i>OR</i> , <i>XOR</i> , <i>NOT</i>) Schaltnetze entwerfen, diese untersuchen und ihre <i>Wahrheitstafeln</i> ermitteln
	<p>P 2.1 Strukturieren und Vernetzen 6, 8</p> <p>P 2.2 Modellieren und Implementieren 7, 13</p> <p>P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 1</p> <p>P 2.4 Analysieren und Bewerten 1</p> <p>I 3.1.2 Algorithmen (2)</p> <p>F IMP 3.3.1.3 Rechner und Netze (1)</p> <p>F INF 3.3.3 Rechner und Netze (1)</p>
(8)	Aufbau und Funktion von <i>Halbaddierer</i> und <i>Volladdierer</i> beschreiben und daraus in einer Simulationsumgebung einen Mehrbitaddierer erstellen

- P** 2.1 Strukturieren und Vernetzen 6, 8
- P** 2.2 Modellieren und Implementieren 7
- P** 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 1
- F** IMP 3.3.1.3 Rechner und Netze (5)
- F** INF 3.3.3 Rechner und Netze (2)

L MB Informationstechnische Grundlagen

3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit

Aus Klassenstufe 7 sind den Schülerinnen und Schülern die Cäsar-Verschlüsselung und ihre Schwachstellen bekannt. Anhand ihrer Weiterentwicklung, der Vigenère-Verschlüsselung, und deren Kryptoanalyse lernen die Schülerinnen und Schüler Sicherheitsaspekte von Verschlüsselungsverfahren kennen. Diese Aspekte führen sie auf das absolut sichere One-Time-Pad-Verfahren und auf moderne Verfahren.

In unserer heutigen Informationsgesellschaft sind personenbezogene Daten ein wertvolles Gut. Sie werden von verschiedenen Stellen automatisiert erhoben, zusammengeführt und ausgewertet. Das Verständnis der hierbei eingesetzten Technologien ist die Voraussetzung dafür, dass die Schülerinnen und Schüler geeignete Strategien entwickeln, um sensibel mit ihren persönlichen Daten umzugehen.

Die Schülerinnen und Schüler können

(1) das <i>Vigenère-Verfahren</i> erklären und durchführen
<ul style="list-style-type: none"> F IMP 3.1.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (1) F INF 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (1)
(2) <i>monoalphabetische Substitution</i> und <i>polyalphabetische Substitution</i> vergleichen
<ul style="list-style-type: none"> P 2.4 Analysieren und Bewerten 3 F IMP 3.1.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (2) F INF 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (2)
(3) eine grundlegende Angriffsstrategie auf das <i>Vigenère-Verfahren</i> erklären und an einfachen Beispielen durchführen
<ul style="list-style-type: none"> F IMP 3.1.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (3) F INF 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (3)
(4) das <i>One-Time-Pad-Verfahren</i> erklären und begründen, dass es sich um ein absolut sicheres Verschlüsselungsverfahren handelt
<ul style="list-style-type: none"> P 2.4 Analysieren und Bewerten 7 F IMP 3.1.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (4) F INF 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (4)
(5) erläutern, dass die Sicherheit von Verschlüsselungsverfahren nicht von der Geheimhaltung des <i>Algorithmus</i> abhängen darf (<i>Kerckhoffs'sches Prinzip</i>)
<ul style="list-style-type: none"> P 2.4 Analysieren und Bewerten 7 F IMP 3.1.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (6) F INF 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (5)
(6) Anwendungsbereiche beschreiben, in denen Verschlüsselung eingesetzt wird (zum Beispiel verschlüsselte Speicherung von Daten, Kommunikation über https oder Messenger)
<ul style="list-style-type: none"> F IMP 3.1.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (7) F INF 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (6) L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt L BTV Minderheitenschutz; Personale und gesellschaftliche Vielfalt; Toleranz, Solidarität, Inklusion, Antidiskriminierung; Wertorientiertes Handeln L MB Jugendmedienschutz; Mediengesellschaft L PG Mobbing und Gewalt
(7) das Konzept der <i>asymmetrischen Verschlüsselung (privater/öffentlicher Schlüssel)</i> erklären
<ul style="list-style-type: none"> F IMP 3.3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (1) F INF 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (9)
(8) <i>asymmetrische</i> und <i>symmetrische Verschlüsselung</i> vergleichen (Schlüsselverwaltung, Schlüsseltausch, Geschwindigkeit)
<ul style="list-style-type: none"> P 2.2 Modellieren und Implementieren 1 P 2.4 Analysieren und Bewerten 3 F INF 3.2.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (1)
(9) Anwendungsbereiche von <i>Public-Key-Infrastrukturen</i> beschreiben (zum Beispiel digitaler Personalausweis, Transportverschlüsselung, Mailverschlüsselung) und im Hinblick auf Sicherheitsaspekte bewerten

<ul style="list-style-type: none">P 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 9, 10P 2.4 Analysieren und Bewerten 5, 8F INF 3.2.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (6)
<p>(10) Maßnahmen zur Gewährleistung von <i>Datensicherheit</i> und <i>Datenschutz</i> beim Einsatz von Informatiksystemen erläutern</p>
<ul style="list-style-type: none">P 2.4 Analysieren und Bewerten 1, 3, 4, 7, 8, 9F INF 3.2.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (9)L BTV Minderheitenschutz; Wertorientiertes Handeln
<p>(11) Szenarien bewerten, in denen Daten massenweise erhoben, gespeichert und weiterverarbeitet werden</p>
<ul style="list-style-type: none">P 2.4 Analysieren und Bewerten 5, 8, 9F INF 3.2.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (10)L BTV Minderheitenschutz; Wertorientiertes Handeln
<ul style="list-style-type: none">L BNE Teilhabe, Mitwirkung, Mitbestimmung; Werte und Normen in EntscheidungssituationenL MB Information und Wissen; Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Informationstechnische Grundlagen; Kommunikation und Kooperation; MediengesellschaftL PG Sicherheit und UnfallschutzL VB Chancen und Risiken der Lebensführung; Verbraucherrechte

4. Operatoren

In den Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen werden Operatoren (handlungsleitende Verben) verwendet. Standards legen fest, welche Anforderungen die Schülerinnen und Schüler in der Regel erfüllen. Zusammen mit der Zuordnung zu einem der drei Anforderungsbereiche (AFB) dienen Operatoren einer Präzisierung. Dies sichert das Erreichen des vorgesehenen Niveaus und die angemessene Interpretation der Standards.

Beschreibung der drei Anforderungsbereiche

- **Anforderungsbereich I** umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.
- **Anforderungsbereich II** umfasst das selbstständige Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen des Gelernten auf vergleichbare, neue Sachverhalte.
- **Anforderungsbereich III** umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit selbstständiger Auswahl geeigneter Arbeitstechniken mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen und das eigene Vorgehen zu reflektieren.

Zuordnung zu Anforderungsbereichen

Die Zuordnung eines Operators ist im Einzelfall auch vom Kontext der Aufgabenstellungen und ihrer unterrichtlichen Einordnung abhängig. Im Folgenden werden die Operatoren dem überwiegend in Betracht kommenden Anforderungsbereich zugeordnet.

Operatoren	Beschreibung	AFB
analysieren	eine konkrete Materialgrundlage unter einer gegebenen Fragestellung auf wichtige Bestandteile, Eigenschaften oder Zusammenhänge untersuchen	III
angeben	Ergebnisse numerisch oder verbal formulieren, ohne Darstellung des Lösungsweges und ohne Begründungen	I
anwenden, nutzen, umgehen mit, verwenden	Fachbegriffe, Regeln, mathematische Sätze, Zusammenhänge oder Verfahren auf einen (anderen) Sachverhalt beziehen	II
begründen	eine Aussage oder einen Sachverhalt durch Berechnungen, nach gültigen Schlussregeln, durch Herleitungen oder inhaltliche Argumentation verifizieren oder falsifizieren	III
berechnen	Ergebnisse von einem Ansatz oder einer Formel ausgehend durch Rechenoperationen gewinnen	I
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte, Verfahren, Prozesse und Eigenschaften von Objekten in der Regel unter Verwendung der Fachsprache in vollständigen Sätzen wiedergeben (hier sind auch Einschränkungen möglich: „Beschreiben Sie in Stichworten“) beziehungsweise in einer vorgeschriebenen Form darstellen (zum Beispiel: „Beschreiben Sie als Term“)	II
bestimmen, ermitteln, erschließen	Lösungen, Lösungswege beziehungsweise Zusammenhänge auf der Basis von Vorkenntnissen oder Verfahren rechnerisch, grafisch oder experimentell finden und darstellen	II
bewerten	einen Sachverhalt nach fachwissenschaftlichen oder fachmethodischen Kriterien, persönlichem oder gesellschaftlichem Wertebezug begründet einschätzen und ein selbstständiges Urteil formulieren	III

darstellen	Zusammenhänge, Sachverhalte oder Arbeitsverfahren in strukturierter oder formal definierter Form (zum Beispiel grafisch) wiedergeben	II
durchführen	nach bekannten Regeln oder Anweisungen von einer Aufgabenstellung zu einem definierten Ziel gelangen	II
entwerfen	nach vorgegebenen Bedingungen ein sinnvolles Konzept selbstständig planen/erarbeiten	III
erklären	Sachverhalte, Strukturen, Prozesse und Zusammenhänge erfassen sowie auf Vorkenntnisse oder allgemeine Aussagen und Gesetze unter Verwendung der Fachsprache zurückführen	II
erläutern	Sachverhalte, Strukturen, Prozesse und Zusammenhänge erfassen sowie auf Vorkenntnisse oder allgemeine Aussagen und Gesetze unter Verwendung der Fachsprache zurückführen und durch zusätzliche Informationen oder Beispiele verständlich machen	II
erstellen	Herstellen und Gestalten eines Systems unter vorgegebener Zielsetzung	II
ergänzen, erweitern	weitere Bestandteile zu einem gegebenen Sachverhalt hinzufügen	II
identifizieren	Objekte, Muster oder Strukturen und die zugehörigen Fachbegriffe begründet miteinander verbinden	I
implementieren	Datenstrukturen oder Algorithmen in einer Programmiersprache umsetzen	II
interpretieren	Sachverhalte und Zusammenhänge im Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen	III
kommentieren	einen gegebenen Sachverhalt oder einen gegebenen Algorithmus mit erläuternden Hinweisen versehen	I
modellieren	zu einem Ausschnitt der Realität ein informatisches Modell erstellen	II
nennen	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben	I
überführen	eine Darstellungsform in eine andere Darstellungsform bringen	II
überprüfen	durch Anwendung fachlicher Regeln oder Kenntnisse in einer ergebnisoffenen Situation einen vorgegebenen Sachverhalt verifizieren oder falsifizieren	III
untersuchen	Objekte, Sachverhalte und Fragestellungen nach fachlichen Kriterien zielorientiert erkunden und Zusammenhänge herausarbeiten	II
vergleichen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede herausarbeiten	II
zuordnen	einen begründeten Zusammenhang zwischen Objekten, Strukturen und Darstellungen herstellen	II

5. Anhang

5.1 Verweise

Das Verweissystem im Bildungsplan 2016 unterscheidet zwischen vier verschiedenen Verweisarten. Diese werden durch unterschiedliche Symbole gekennzeichnet:



Die vier verschiedenen Verweisarten

Die Darstellungen der Verweise weichen im Web und in der Druckfassung voneinander ab.

Darstellung der Verweise auf der Online-Plattform

Verweise auf Teilkompetenzen werden unterhalb der jeweiligen Teilkompetenz als anklickbare Symbole dargestellt. Nach einem Mausklick auf das jeweilige Symbol werden die Verweise im Browser detaillierter dargestellt (dies wird in der Abbildung nicht veranschaulicht):



Darstellung der Verweise in der Webansicht (Beispiel aus Geographie 3.1.2.1 „Grundlagen von Wetter und Klima“)

Darstellung der Verweise in der Druckfassung

In der Druckfassung und in der PDF-Ansicht werden sämtliche Verweise direkt unterhalb der jeweiligen Teilkompetenz dargestellt. Bei Verweisen auf andere Fächer ist zusätzlich das Fächerkürzel dargestellt (im Beispiel „BNT“ für „Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)“):



Darstellung der Verweise in der Druckansicht (Beispiel aus Geographie 3.1.2.1 „Grundlagen von Wetter und Klima“)

Gültigkeitsbereich der Verweise

Sind Verweise nur durch eine gestrichelte Linie von den darüber stehenden Kompetenzbeschreibungen getrennt, beziehen sie sich unmittelbar auf diese.

Stehen Verweise in der letzten Zeile eines Kompetenzbereichs und sind durch eine durchgezogene Linie von diesem getrennt, so beziehen sie sich auf den gesamten Kompetenzbereich.



Gültigkeitsbereich von Verweisen (Beispiel aus Ethik 3.1.2.2 „Verantwortung im Umgang mit Konflikten und Gewalt“)

5.2 Abkürzungen

Leitperspektiven

Allgemeine Leitperspektiven	
BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung
BTV	Bildung für Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt
PG	Prävention und Gesundheitsförderung
Themenspezifische Leitperspektiven	
BO	Berufliche Orientierung
MB	Medienbildung
VB	Verbraucherbildung

Fächer des Gymnasiums

Abkürzung	Fach
ASTRO	Astronomie – Wahlfach in der Oberstufe
BIO	Biologie
BIO.V2	Biologie – Überarbeitete Fassung vom 08.03.2022
BK	Bildende Kunst
BKPROFIL	Bildende Kunst – Profulfach
BMB	Basiskurs Medienbildung

BNT	Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)
CH	Chemie
CH.V2	Chemie – Überarbeitete Fassung vom 25.03.2022
CHIN4	Chinesisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
D	Deutsch
DG	Darstellende Geometrie – Wahlfach in der Oberstufe
DMW	Digitale mathematische Werkzeuge – Wahlfach in der Oberstufe
E1	Englisch als erste Fremdsprache
E2	Englisch als zweite Fremdsprache
ETH	Ethik
F1	Französisch als erste Fremdsprache
F2	Französisch als zweite Fremdsprache
F3	Französisch als dritte Fremdsprache – Profulfach
F4	Französisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
G	Geschichte
GEO	Geographie
GEOL	Geologie – Wahlfach in der Oberstufe
GK	Gemeinschaftskunde
GR3	Griechisch als dritte Fremdsprache – Profulfach
GR4	Griechisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
HEBR4	Hebräisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
IMP	Informatik, Mathematik, Physik (IMP) – Profulfach
INF	Informatik
INFWFO	Informatik – Wahlfach in der Oberstufe
INF7	Aufbaukurs Informatik (Klasse 7)
ITAL3	Italienisch als dritte Fremdsprache – Profulfach
ITAL4	Italienisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
JAP4	Japanisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
L1	Latein als erste Fremdsprache
L2	Latein als zweite Fremdsprache

L3	Latein als dritte Fremdsprache – Profulfach
L4	Latein als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
LIT	Literatur – Wahlfach in der Oberstufe
LUT	Literatur und Theater – Wahlfach in der Oberstufe
M	Mathematik
MUS	Musik
MUSPROFIL	Musik – Profulfach
NWT	Naturwissenschaft und Technik (NwT) – Profulfach
PH	Physik
PH.V2	Physik – Überarbeitete Fassung vom 25.03.2022
PHIL	Philosophie – Wahlfach in der Oberstufe
PORT3	Portugiesisch als dritte Fremdsprache – Profulfach
PORT4	Portugiesisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
PSY	Psychologie – Wahlfach in der Oberstufe
RAK	Altkatholische Religionslehre
RALE	Alevitische Religionslehre
REV	Evangelische Religionslehre
RISL	Islamische Religionslehre sunnitischer Prägung
RJUED	Jüdische Religionslehre
RORTH	Orthodoxe Religionslehre
RRK	Katholische Religionslehre
RSYR	Syrisch-Orthodoxe Religionslehre
RU2	Russisch als zweite Fremdsprache
RU3	Russisch als dritte Fremdsprache – Profulfach
RU4	Russisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
SPA3	Spanisch als dritte Fremdsprache – Profulfach
SPA4	Spanisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
SPO	Sport
SPOPROFIL	Sport – Profulfach
TUERK4	Türkisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe

WBS	Wirtschaft / Berufs- und Studienorientierung (WBS)
WI	Wirtschaft

5.3 Geschlechtergerechte Sprache

Im Bildungsplan 2016 wird in der Regel durchgängig die weibliche Form neben der männlichen verwendet; wo immer möglich, werden Paarformulierungen wie „*Lehrerinnen und Lehrer*“ oder neutrale Formen wie „*Lehrkräfte*“, „*Studierende*“ gebraucht.

Ausnahmen von diesen Regeln finden sich bei

- Überschriften, Tabellen, Grafiken, wenn dies aus layouttechnischen Gründen (Platzmangel) erforderlich ist,
- Funktions- oder Rollenbezeichnungen beziehungsweise Begriffen mit Nähe zu formalen und juristischen Texten oder domänenspezifischen Fachbegriffen (zum Beispiel „*Marktteilnehmer*“, „*Erwerbstätiger*“, „*Auftraggeber*“, „*(Ver)Käufer*“, „*Konsument*“, „*Anbieter*“, „*Verbraucher*“, „*Arbeitnehmer*“, „*Arbeitgeber*“, „*Bürger*“, „*Bürgermeister*“),
- massiver Beeinträchtigung der Lesbarkeit.

Selbstverständlich sind auch in all diesen Fällen Personen jeglichen Geschlechts gemeint.

5.4 Besondere Schriftauszeichnungen

Klammern und Verbindlichkeit von Beispielen

Im Fachplan sind einige Begriffe in Klammern gesetzt.

Steht vor den Begriffen in Klammern „zum Beispiel“, so dienen die Begriffe lediglich einer genaueren Klärung und Einordnung.

Begriffe in Klammern ohne „zum Beispiel“ sind ein verbindlicher Teil der Kompetenzformulierung.

Steht in Klammern ein „unter anderem“, so sind die in der Klammer aufgeführten Aspekte verbindlich zu unterrichten und noch weitere Beispiele der eigenen Wahl darüber hinaus.

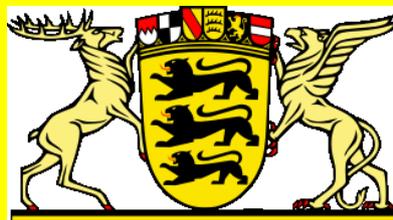
Kursivschreibung

Fachbegriffe, die *kursiv* geschrieben sind, sind im Unterricht verbindlich mit dem Ziel einzusetzen, dass die Schülerinnen und Schüler diese

- in unterschiedlichen Kontexten ohne zusätzliche Erläuterung verstehen und anwenden können,
- im eigenen Wortschatz als Fachsprache aktiv benutzen können,
- mit eigenen Worten korrekt beschreiben können.

Fachbegriffe, die in den Standards *nicht kursiv* gesetzt sind, werden verwendet, um die Kompetenzbeschreibung für die Lehrkräfte fachlich präzise und prägnant formulieren zu können. Die Schülerinnen und Schüler müssen über diese Fachbegriffe nicht verfügen können.

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport
Postfach 103442, 70029 Stuttgart



www.bildungsplaene-bw.de