

Informatik

Sek I und Sek II

Verbindliche Gliederung

und

Allgemeiner Teil

Stand 14.08.2020

Inhalt

I Allgemeiner Teil.....	1
1 Geltungsbereich und Regelungsgehalt	1
2 Lernen und Unterricht.....	4
2.1 Kompetenzorientierung	4
2.2 Auseinandersetzung mit Kernproblemen des gesellschaftlichen Lebens	5
2.3 Leitbild Unterricht	5
2.4 Aufgabenfelder von besonderer Bedeutung	6
3 Grundsätze der Leistungsbewertung.....	8
II Fachanforderungen Informatik Sekundarstufe I.....	10
1 Das Fach Informatik in der Sekundarstufe I	10
1.1 Grundlagen und Lernausgangslage.....	10
1.2 Der Beitrag des Faches Informatik zur allgemeinen und fachlichen Bildung	10
1.3 Didaktische Leitlinien	11
1.4 Anforderungsebenen und Anforderungsbereiche.....	13
2 Kompetenzbereiche	14
2.1 Die prozessbezogenen Kompetenzen	14
2.2 Die inhaltsbezogenen Kompetenzen	16
3 Themen und Inhalte des Unterrichts.....	32
4 Schulinternes Fachcurriculum	32
5 Leistungsbewertung.....	33
5.1 Unterrichtsbeiträge.....	34
5.2 Leistungsnachweise.....	35
6 Abschlussprüfungen in der Sekundarstufe I.....	36
III Fachanforderungen Informatik Sekundarstufe II.....	38
1 Das Fach Informatik in der Oberstufe an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen.....	38
1.1 Grundlagen und Lernausgangslage.....	38
1.2 Der Beitrag des Faches zur allgemeinen und fachlichen Bildung	38
1.3 Didaktische Leitlinien	39
1.4 Anforderungsbereiche und Anforderungsniveaus	39
1.5 Die Einrichtung eines Profulfaches Informatik	40

I Allgemeiner Teil

1 Geltungsbereich und Regelungsgehalt

Die Fachanforderungen gelten für die Sekundarstufe I und die Sekundarstufe II aller weiterführenden allgemeinbildenden Schulen in Schleswig-Holstein. Sie sind Lehrpläne im Sinne des Schleswig-Holsteinischen Schulgesetzes (SchulG). Die Fachanforderungen gehen von den pädagogischen Zielen und Aufgaben aus, wie sie im SchulG formuliert sind. In allen Fächern, in denen die Kultusministerkonferenz (KMK) Bildungsstandards beschlossen hat, liegen diese den Fachanforderungen zugrunde. Sie berücksichtigen auch die stufenbezogenen Vereinbarungen der KMK.

Die Fachanforderungen sind in einen für alle Fächer geltenden allgemeinen Teil und einen fachspezifischen Teil gegliedert. Der fachspezifische Teil ist nach Sekundarstufe I und Sekundarstufe II unterschieden. Alle Teile sind inhaltlich aufeinander bezogen. Sie stellen den verbindlichen Rahmen für die pädagogische und unterrichtliche Arbeit dar.

In der Sekundarstufe I zielt der Unterricht sowohl auf den Erwerb von Allgemeinbildung als auch auf die Berufsorientierung der Schülerinnen und Schüler. Sie können am Ende der neunten Jahrgangsstufe den Ersten allgemeinbildenden Schulabschluss, am Ende der zehnten Jahrgangsstufe den Mittleren Schulabschluss oder die Versetzung in die Sekundarstufe II erlangen.

In der Sekundarstufe II zielt der Unterricht auf eine vertiefte Allgemeinbildung, die Vermittlung wissenschaftspropädeutischer Grundlagen und auf das Erreichen der allgemeinen Berufs- und Studierfähigkeit. In der Sekundarstufe II können die Schülerinnen und Schüler den schulischen Teil der Fachhochschulreife oder mit bestandener Abiturprüfung die Allgemeine Hochschulreife erlangen.

Am Gymnasium erwerben Schülerinnen und Schüler den Mittleren Schulabschluss mit der Versetzung in die Klassenstufe 11.

Vorgaben der Fachanforderungen

Die Fachanforderungen beschreiben die didaktischen Grundlagen der jeweiligen Fächer und den spezifischen Beitrag der Fächer zur allgemeinen und fachlichen Bildung. Darauf aufbauend legen sie fest, was Schülerinnen und Schüler jeweils am Ende der Sekundarstufe I beziehungsweise am Ende der Sekundarstufe II wissen und können sollen. Aus diesem Grund sind die Fachanforderungen abschlussbezogen formuliert. Die fachlichen Anforderungen werden als Kompetenz- oder Leistungserwartungen beschrieben und mit Inhalten verknüpft.

In den Fachanforderungen für die Sekundarstufe I werden die angestrebten Kompetenzen und die zentralen Inhalte auf drei Anforderungsebenen ausgewiesen:

- **Erster allgemeinbildender Schulabschluss (ESA):**

Die Anforderungsebene beschreibt die Regelanforderungen für den Erwerb des ESA; diese sind in den weiteren Anforderungsebenen enthalten.

- **Mittlerer Schulabschluss (MSA):**

Die Anforderungsebene beschreibt die über den ESA hinausgehenden Regelanforderungen für den Erwerb des MSA.

- **Übergang in die Oberstufe:**

Die Anforderungsebene beschreibt die über den MSA hinausgehenden Regelanforderungen für den Übergang in die Oberstufe.

Der Unterricht in der Sekundarstufe I der Gemeinschaftsschule führt Schülerinnen und Schüler entsprechend ihres Leistungsvermögens zum Ersten allgemeinbildenden Schulabschluss, zum Mittleren Schulabschluss und zum Übergang in die Oberstufe und muss daher allen Anforderungsebenen gerecht werden.

Der Unterricht in der Sekundarstufe I am Gymnasium zielt auf einen erfolgreichen Übergang in die Oberstufe, so dass die Anforderungen für den Übergang in die Oberstufe vorrangig zu berücksichtigen sind.

Die Fachanforderungen dienen der Transparenz und Vergleichbarkeit. Sie gewährleisten die Durchlässigkeit und Mobilität im Schulwesen.

Die Lehrkräfte gestalten den Unterricht und die damit verbundene Unterstützung der Persönlichkeitsentwicklung in eigener pädagogischer Verantwortung. Sie berücksichtigen bei der konkreten Ausgestaltung der Fachanforderungen die Beschlüsse der Schulkonferenz zu Grundsatzfragen und dabei insbesondere die Beschlüsse der Fachkonferenz zur Abstimmung des schulinternen Fachcurriculums. Mit ihren Vorgaben bilden die Fachanforderungen den Rahmen für die Fachkonferenzarbeit in den Schulen. Innerhalb dieser Rahmenvorgaben besitzen die Schulen und auch die Fachkonferenzen Gestaltungsfreiheit bezüglich der Umsetzung der Kontingentstundentafel, der Lern- und Unterrichtsorganisation, der pädagogisch-didaktischen Konzepte wie auch der inhaltlichen Schwerpunktsetzungen. Die Fachanforderungen verzichten auf kleinschrittige Detailregelungen. Sie enthalten Vorgaben für die Verteilung von Themen und Inhalten auf die Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I. Diese Vorgaben berücksichtigen die Gestaltungsfreiheit der Schulen im Rahmen der Kontingentstundentafel.

Aufgabe der schulinternen Fachcurricula ist es, die Kerninhalte und Kompetenzen, die in den Fachanforderungen auf den jeweiligen Abschluss bezogen ausgewiesen sind, über die einzelnen Jahrgangsstufen hinweg aufzubauen. Die schulinternen Fachcurricula bilden die Planungsgrundlage für den Fachunterricht und enthalten konkrete Beschlüsse über

- anzustrebende Kompetenzen für die einzelnen Jahrgangsstufen
- Schwerpunktsetzungen, die Verteilung und Gewichtung von Unterrichtsinhalten und Themen
- fachspezifische Methoden
- angemessene mediale Gestaltung des Unterrichts
- Diagnostik, Differenzierung und Förderung, Leistungsmessung und Leistungsbewertung
- Einbeziehung außerunterrichtlicher Lernangebote und Ganztagsangebote.

Die Fachcurricula berücksichtigen die Prinzipien des fächerverbindenden und fächerübergreifenden wie auch des themenzentrierten Arbeitens. Die Fachcurricula werden evaluiert und weiterentwickelt.

Anhörungssfassung

2 Lernen und Unterricht

Ziel des Unterrichts ist der systematische, alters- und entwicklungsgemäße Erwerb von Kompetenzen. Der Unterricht fördert die kognitiven, emotionalen, sozialen, kreativen und körperlichen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler. Er vermittelt ihnen kulturelle und gesellschaftliche Orientierung und ermuntert sie dazu, eigenständig zu denken und vermeintliche Gewissheiten, kulturelle Wertorientierungen und gesellschaftliche Strukturen auch kritisch zu überdenken. Unterricht trägt dazu bei, Bereitschaft zur Empathie zu entwickeln, und fördert die Fähigkeit, die eigenen Überzeugungen und das eigene Weltbild in Frage zu stellen. Er unterstützt die Schülerinnen und Schüler dabei, Unsicherheiten auszuhalten und Selbstvertrauen zu erwerben.

2.1 Kompetenzorientierung

In den Fachanforderungen wird ein Kompetenzbegriff verwendet, der das Wissen und Können, die Fähigkeiten und Fertigkeiten eines Menschen umfasst. Das schließt die Bereitschaft ein, das Wissen und Können in unterschiedlichen Situationen zur Bewältigung von Herausforderungen und zum Lösen von Problemen anzuwenden. Die Fachanforderungen sind in diesem Sinne auf die Darstellung der angestrebten fachbezogenen Kompetenzen fokussiert.

Über die fachbezogenen Kompetenzen hinaus fördert der Unterricht aller Fächer den Erwerb überfachlicher Kompetenzen:

- Selbstkompetenz meint die Fähigkeit, die eigene Situation wahrzunehmen und für sich selbst eigenständig zu handeln und Verantwortung zu übernehmen. Die Schülerinnen und Schüler artikulieren eigene Bedürfnisse und Interessen differenziert und reflektieren diese selbstkritisch. Dazu gehört die Bereitschaft, vermeintliche Gewissheiten, das eigene Denken und das eigene Weltbild kritisch zu reflektieren und Unsicherheiten auszuhalten. Bezogen auf das Lernen bedeutet Selbstkompetenz, Lernprozesse selbstständig zu planen und durchzuführen, Lernergebnisse zu überprüfen, gegebenenfalls zu korrigieren und zu bewerten.
- Sozialkompetenz meint die Fähigkeit, die Bedürfnisse und Interessen der Mitlernenden empathisch wahrzunehmen. Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, selbstständig und sozial verantwortlich zu handeln. Sie setzen sich mit den Vorstellungen der anderen kritisch und auch selbstkritisch auseinander, hören einander zu und gehen aufeinander ein. Sie können konstruktiv und erfolgreich mit anderen zusammenarbeiten.
- Methodenkompetenz meint die Fähigkeit, Aufgaben selbstständig zu bearbeiten. Schülerinnen und Schüler verfügen über grundlegende Arbeitstechniken und Methoden; dazu gehört auch die sichere Nutzung der Informationstechnologie. Sie wählen Verfahrensweisen und Vorgehensweisen selbstständig und wenden methodische Kenntnisse sinnvoll auf unbekannte Sachverhalte an. Sie können Sachverhalte sprachlich differenziert darstellen.

Die fortschreitende Entwicklung und Ausbildung dieser überfachlichen Kompetenzen ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, Lernprozesse zunehmend selbst zu gestalten, das heißt: zu planen, zu steuern, zu analysieren und zu bewerten.

2.2 Auseinandersetzung mit Kernproblemen des gesellschaftlichen Lebens

Schülerinnen und Schüler werden durch die Auseinandersetzung mit Kernproblemen des sozio-kulturellen Lebens in die Lage versetzt, Entscheidungen für die Zukunft zu treffen und dabei abzuschätzen, wie sich das eigene Handeln auf andere Menschen, auf künftige Generationen, auf die Umwelt oder das Leben in anderen Kulturen auswirkt. Die Kernprobleme beschreiben Herausforderungen, die sich sowohl auf die Lebensgestaltung des Einzelnen als auch auf das gemeinsame gesellschaftliche Handeln beziehen.

Die Auseinandersetzung mit Kernproblemen richtet sich insbesondere auf:

- Grundwerte menschlichen Zusammenlebens: Menschenrechte, das friedliche Zusammenleben in einer Welt mit unterschiedlichen Kulturen, Religionen, Gesellschaftsformen, Völkern und Nationen
- Nachhaltigkeit der ökologischen, sozialen und ökonomischen Entwicklung: Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen, Sicherung und Weiterentwicklung der sozialen, wirtschaftlichen und technischen Lebensbedingungen im Kontext der Globalisierung
- Gleichstellung und Diversität: Entfaltungsmöglichkeiten der Geschlechter, Wahrung des Gleichberechtigungsgebots, Wertschätzung gesellschaftlicher Vielfalt
- Partizipation: Recht aller Menschen zur verantwortungsvollen Mit-Gestaltung ihrer sozio-kulturellen, politischen und wirtschaftlichen Lebensverhältnisse.

2.3 Leitbild Unterricht

Guter Unterricht

- fördert gezielt die Freude der Schülerinnen und Schüler am Lernen und die Entwicklung fachlicher Interessen,
- lässt Schülerinnen und Schüler Selbstwirksamkeit erfahren,
- vermittelt Wertorientierungen,
- fördert nicht allein die intellektuellen und kognitiven Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, sondern auch ihre sozialen und emotionalen, kreativen und körperlichen Potenziale,
- ermöglicht den Schülerinnen und Schülern durch passende Lernangebote, die auf ihre individuellen Voraussetzungen und ihr Vorwissen abgestimmt sind, einen systematischen – alters- und entwicklungsgerechten – Erwerb von Wissen und Können sowie die Chance, Leistungserwartungen zu erfüllen,
- fördert und fordert eigene Lernaktivität der Schülerinnen und Schüler, vermittelt Lernstrategien und unterstützt die Fähigkeit zum selbstgesteuerten Lernen,
- zielt auf nachhaltige Lernprozesse,
- bietet Gelegenheit, das Gelernte in ausreichender Form systematisch einzuüben, anzuwenden und zu festigen.

2.4 Aufgabenfelder von besonderer Bedeutung

Folgende Aufgabenfelder von besonderer Bedeutung, die sich aus den pädagogischen Zielen des Schulgesetzes ergeben, sind nicht dem Unterricht einzelner Fächer zugeordnet. Sie sind im Unterricht aller Fächer zu berücksichtigen:

- **Inklusive Schule:** Die inklusive Schule zeichnet sich dadurch aus, dass sie in allen Schularten und Schulstufen Kinder und Jugendliche mit und ohne Behinderung gemeinsam beschult und ihren Unterricht auf eine Schülerschaft in der ganzen Bandbreite ihrer Heterogenität ausrichtet. Diese Heterogenität bezieht sich nicht allein auf Behinderung oder sonderpädagogischen Förderbedarf. Sie steht generell für Vielfalt und schließt beispielsweise die Hochbegabung ebenso ein wie den Migrationshintergrund oder unterschiedliche soziale Ausgangslagen.
- **Sonderpädagogische Förderung:** Auch die Förderung von Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf orientiert sich an den Fachanforderungen. Das methodische Instrument dafür ist der Förderplan, der in Ausrichtung auf die individuelle Situation und den sonderpädagogischen Förderbedarf einer Schülerin oder eines Schülers und in Zusammenarbeit mit einem Förderzentrum erstellt, umgesetzt und evaluiert wird.
- **Durchgängige Sprachbildung:** Die Vermittlung schul- und bildungsrelevanter sprachlicher Fähigkeiten (Bildungssprache) erfolgt im Unterricht aller Fächer. Das Ziel ist, die sprachlichen Fähigkeiten der Kinder und Jugendlichen mit und ohne Migrationshintergrund, unabhängig von ihrer Erstsprache, im Schriftlichen wie im Mündlichen systematisch auf- und auszubauen.
Das setzt entsprechenden Wortschatz und die Kenntnis bildungssprachlicher grammatischer Strukturen voraus.
Die Lehrkräfte planen und gestalten den Unterricht mit Blick auf die Sprachebene Bildungssprache und stellen die Verbindung von Alltags-, Bildungs- und Fachsprache explizit her.
Alle Schülerinnen und Schüler werden an die Besonderheiten von Fachsprachen und an fachspezifische Textsorten herangeführt. Deshalb ist Fachunterricht auch stets Sprachunterricht auf bildungs- und fachsprachlichem Niveau.
- **Kulturelle Bildung:** Kulturelle Bildung ist unverzichtbarer Teil der ganzheitlichen Persönlichkeitsentwicklung, die den Einzelnen zur Mitgestaltung gesellschaftlicher Prozesse befähigt. Der Zusammenarbeit mit professionellen Künstlerinnen, Künstlern und Kulturschaffenden auch an außerschulischen Lernorten kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu.
- **Niederdeutsch und Friesisch:** Seinem Selbstverständnis nach ist Schleswig-Holstein ein Mehrsprachenland, in dem Regional- und Minderheitensprachen als kultureller Mehrwert begriffen werden. Für die Bildungseinrichtungen des Landes erwächst daraus die Aufgabe, das Niederdeutsche und das Friesische zu fördern und zu seiner Weiterentwicklung beizutragen.
- **Medienbildung:** Medien sind Bestandteil aller Lebensbereiche; wesentliche Teile der Umwelt sind nur medial vermittelt zugänglich. Schülerinnen und Schüler sollen in die Lage versetzt werden, selbstbestimmt, sachgerecht, sozial verantwortlich, kommunikativ und kreativ mit den Medien umzugehen. Dazu gehört auch die kritische Auseinandersetzung mit dem Bild von Wirklichkeit, das

medial erzeugt wird. Schülerinnen und Schüler sollen den Einfluss der Medien reflektieren und dabei erkennen, dass Medien (Nachrichten, Zeitungen, Bücher, Filme etc.) immer nur eine Interpretation, eine Lesart von Wirklichkeit bieten, und sie sollen sich bewusst werden, dass ihr vermeintlich eigenes Bild von Wirklichkeit durch die Medien (mit-)bestimmt wird.

- Berufs- und Studienorientierung: Diese ist integrativer Bestandteil im Unterricht aller Fächer und Jahrgangsstufen. Sie hat einen deutlichen Praxisbezug, zum Beispiel Betriebspraktika, schulische Veranstaltungen am Lernort Betrieb. Die Schulen haben ein eigenes Curriculum zur Berufs- und Studienorientierung, sie gewährleisten in Zusammenarbeit mit ihren Partnern, wie zum Beispiel der Berufsberatung, eine kontinuierliche Unterstützung der beruflichen Orientierung der Schülerinnen und Schüler. Ziel ist, dass alle Schülerinnen und Schüler nach dem Schulabschluss einen beruflichen Anschluss finden.

Anhörungssfassung

3 Grundsätze der Leistungsbewertung

Leistungsbewertung wird verstanden als Dokumentation und Beurteilung der individuellen Lernentwicklung und des jeweils erreichten Leistungsstands. Sie erfasst alle in den Fachanforderungen ausgewiesenen Kompetenzbereiche und berücksichtigt sowohl die Prozesse als auch die Ergebnisse schulischen Arbeitens und Lernens. Die Beurteilung von Leistungen dient der kontinuierlichen Rückmeldung an Schülerinnen, Schüler und Eltern, zudem ist sie für die Lehrkräfte eine wichtige Grundlage für Förderungs- und Beratungsstrategien. Die individuelle Leistungsbewertung erfüllt neben der diagnostischen auch eine ermutigende Funktion.

Kriterien und Verfahren der Leistungsbewertung werden den Schülerinnen, Schülern und Eltern vorab offengelegt und erläutert. Schülerinnen und Schüler erhalten eine kontinuierliche Rückmeldung über den Leistungsstand. Diese erfolgt so rechtzeitig, dass die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit haben, aus der Rückmeldung zukünftige Lern- und Arbeitsstrategien abzuleiten.

In der Leistungsbewertung werden zwei Beurteilungsbereiche unterschieden: Unterrichtsbeiträge und Leistungsnachweise.

- Unterrichtsbeiträge umfassen alle Leistungen, die sich auf die Mitarbeit und Mitgestaltung im Unterricht oder im unterrichtlichen Kontext beziehen. Zu ihnen gehören sowohl mündliche als auch praktische und schriftliche Leistungen.
- Leistungsnachweise werden in Form von Klassenarbeiten und Leistungsnachweisen, die diesen gleichwertig sind, erbracht; sie decken die verbindlichen Leistungserwartungen der Fächer und die Kompetenzbereiche angemessen ab. Art und Zahl der in den Fächern zu erbringenden Leistungsnachweise werden per Erlass geregelt.

Besondere Regelungen

- Für Schülerinnen und Schüler mit anerkanntem sonderpädagogischen Förderbedarf, die zieldifferent unterrichtet werden, wird ein Förderplan mit individuell zu erreichenden Leistungserwartungen aufgestellt.
- Werden Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf entsprechend den Anforderungen der allgemein bildenden Schule unterrichtet, hat die Schule der Beeinträchtigung angemessen Rechnung zu tragen (Nachteilsausgleich). Dies gilt ebenso für Schülerinnen und Schüler, die vorübergehend an der Teilnahme am Unterricht beeinträchtigt sind.
- Bei Schülerinnen und Schülern, deren Zweitsprache Deutsch ist, kann die Schule wegen zu geringer Deutschkenntnisse auf eine Leistungsbewertung in bestimmten Fächern verzichten.
- Besonderen Schwierigkeiten im Lesen und Rechtschreiben wird durch Ausgleichs- und Fördermaßnahmen gemäß Erlass begegnet.

Leistungsbewertung im Zeugnis

Die Leistungsbewertung im Zeugnis ist das Ergebnis einer sowohl fachlichen als auch pädagogischen Abwägung der erbrachten Unterrichtsbeiträge und gegebenenfalls Leistungsnachweise.

Es ist sicherzustellen, dass die Bewertung für die Unterrichtsbeiträge auf einer ausreichenden Zahl unterschiedlicher Formen von Unterrichtsbeiträgen beruht. Bei der Gesamtbewertung hat der Bereich der Unterrichtsbeiträge ein stärkeres Gewicht als der Bereich der Leistungsnachweise.

Fachspezifische Hinweise zur Leistungsbewertung werden in den Fachanforderungen ausgeführt.

Vergleichsarbeiten

Vergleichsarbeiten in den Kernfächern sind länderübergreifend konzipiert und an den KMK- Bildungsstandards orientiert. Die Ergebnisse geben Aufschluss darüber, ob und inwieweit Schülerinnen und Schüler die in den Bildungsstandards formulierten Leistungserwartungen erfüllen.

Vergleichsarbeiten dienen in erster Linie der Selbstevaluation der Schule. Sie ermöglichen die Identifikation von Stärken und Entwicklungsbedarfen von Lerngruppen. Die Ergebnisse der Vergleichsarbeiten werden schulintern ausgewertet. Die Auswertungen sind Ausgangspunkt für Strategien und Maßnahmen der Unterrichtsentwicklung.

Vergleichsarbeiten gehen nicht in die Leistungsbewertung der einzelnen Schülerinnen und Schüler ein. Die Teilnahme an den Vergleichsarbeiten ist per Erlass geregelt.

Zentrale Abschlussprüfungen

Im Rahmen der Prüfungen zum Erwerb des Ersten allgemeinbildenden Schulabschlusses, des Mittleren Schulabschlusses und der Allgemeinen Hochschulreife werden in einigen Fächern Prüfungen mit zentraler Aufgabenstellung durchgeführt. Die Prüfungsregelungen richten sich nach den Fachanforderungen und den KMK-Bildungsstandards.

II Fachanforderungen Informatik Sekundarstufe I

1 Das Fach Informatik in der Sekundarstufe I

1.1 Grundlagen und Lernausgangslage

Die vorliegenden Fachanforderungen formulieren abschlussbezogenen Kompetenzerwartungen für den Informatikunterricht in der Sekundarstufe I an den weiterführenden allgemeinbildenden Schulen.

Beim Informatikunterricht in der Sekundarstufe I handelt es sich um Anfangsunterricht unter Berücksichtigung der in der Grundschule erworbenen allgemeinen Medienkompetenzen.

Auf der Grundlage einer strukturierten Wissensbasis erwerben die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen in sieben prozessbezogenen Bereichen (siehe Abschnitt 2.1). Diese sind anschlussfähig sowohl für die weitere Kompetenzentwicklung in der Oberstufe mit Blick auf ein Studium, insbesondere der Informatik, als auch für die Entwicklung berufsbezogener Kompetenzen, zum Beispiel in gewerblich-technischen Berufen. Die Fachanforderungen konkretisieren die Kompetenzerwartungen in den vier inhaltsbezogenen Bereichen *Daten und Informationen*, *Informatiksysteme*, *Algorithmen und Programmierung*, *Netzwerke und Internet*. Diesen sind zwei Querschnittsbereiche *Informatik*, *Mensch und Gesellschaft* und *Sicherheit und Datenschutz* übergeordnet, die in allen Bereichen aufgegriffen und vertieft werden.

1.2 Der Beitrag des Faches Informatik zur allgemeinen und fachlichen Bildung

Informatiksysteme stellen eine bedeutende kulturelle Errungenschaft dar und prägen viele Bereiche der modernen Gesellschaft. Die fortschreitende Entwicklung der Informationsgesellschaft birgt Chancen und Risiken, für deren Bewertung ein Verständnis der Informatik, ihrer zentralen Konzepte und typischen Denk- und Arbeitsmethoden unverzichtbar ist. Der Informatikunterricht leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Allgemeinbildung.

Neben informatischem Fachwissen erwerben die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeiten und Fertigkeiten, die für eine sinnvolle, verantwortungsvolle und kompetente Nutzung informatischer Systeme und eine differenzierte Bewertung der gesellschaftlichen Folgen notwendig sind. Das Fach Informatik greift vertiefend die in der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ geforderten Kompetenzen auf, die mit den „Fachanforderungen Medienkompetenz – Lernen mit digitalen Medien“ in Kraft gesetzt sind.

Darüber hinaus vermittelt der Informatikunterricht allgemeinbildende Kompetenzen des strukturierten Problemlösens, der Analyse, Modellierung und formalen Beschreibung komplexer Sachverhalte. Der Unterricht ermöglicht kreative und gemeinschaftliche Arbeit an komplexen Aufgabenstellungen, die zu einem Handlungsprodukt führt.

Das algorithmische Denken befähigt die Schülerinnen und Schüler, Abläufe der realen Welt in einer systematischen Art und Weise zu formalisieren, Grundlagen der Automatisierung zu verstehen und zielgerichtet für die Problemlösung mit Hilfe informatischer Systeme zu nutzen. Kooperation und Kommunikation als elementare Aspekte informatischer Arbeitsweisen liefern einen wichtigen Beitrag für die

Entwicklung der Sozial- und Methodenkompetenzen der Schülerinnen und Schüler. Aus anderen Fächern herangezogene Anwendungskontexte für informatische Fragestellungen bieten Möglichkeiten der interdisziplinären Vernetzung.

Der Informatikunterricht thematisiert Struktur und Funktion digitaler Systeme, Grundlagen der Kommunikation in Computernetzwerken sowie allgegenwärtige Sicherheitsrisiken in digitalen Umgebungen. Er befähigt die Schülerinnen und Schüler, einen Perspektivwechsel von alltäglichen Erfahrungen mit digitalen Medien zu einem fundierten und nachhaltigen Verständnis der Funktionsweise von Informationssystemen zu vollziehen. Damit werden sie befähigt, die gesellschaftlichen Auswirkungen auch zukünftiger Entwicklungen zu bewerten. Den Schülerinnen und Schülern wird somit ein selbstbestimmtes Leben in der sich schnell ändernden Informationsgesellschaft ermöglicht.

1.3 Didaktische Leitlinien

Die Fachanforderungen formulieren Grundsätze für den Unterricht, weisen verbindliche Inhalte aus und zeigen den notwendigen und den zulässigen Gestaltungsrahmen für Konkretisierungen auf, die im schulinternen Fachcurriculum formuliert werden. Die Gestaltung eines Informatikunterrichts, der den Erwerb der geforderten Kompetenzen unterstützt, orientiert sich an den im Folgenden beschriebenen didaktischen Prinzipien.

Vorwissen

Kernelement eines kumulativen Kompetenzaufbaus ist der Erwerb eines vernetzten Fachwissens der Informatik. Die systematische Entwicklung einer solchen Wissensbasis berücksichtigt die Vorerfahrungen der Schülerinnen und Schüler und greift insbesondere die im Umgang mit digitalen Medien erworbenen Vorstellungen über deren Funktionsweise auf. Der Unterricht zeigt Verbindungen zwischen bestehenden Vorstellungen und neuem Wissen auf, damit die Schülerinnen und Schüler das neue Wissen angemessen in ihre bestehende Wissensbasis integrieren und gegebenenfalls neu aufbauen können.

Themenorientierung

Kompetenz drückt sich darin aus, das erworbene Wissen und die erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten zur erfolgreichen Bewältigung von Aufgaben oder Problemstellungen in unterschiedlichen Situationen verantwortungsvoll zu nutzen. Beim Aufbau von Kompetenz kommt der Auswahl von Themen daher eine zentrale Rolle zu. Sie dienen nicht nur der Motivation und Interessenbildung, sondern bieten auch die Möglichkeit der Verknüpfung unterschiedlicher Inhalte oder sogar ganzer Bereiche der Informatik und die Gelegenheit für fächerübergreifendes Arbeiten.

Jede Unterrichtseinheit steht unter einem zusammenfassenden Thema. Die Themen sind so zu wählen, dass sie einen authentischen Rahmen für den Erwerb des jeweiligen Wissens beziehungsweise der jeweiligen Fähigkeiten und Fertigkeiten bieten und die verbindlichen Kompetenzen und Inhalte daran erarbeitet werden.

Querschnittsbereiche, inhaltsbezogene und prozessbezogene Kompetenzen sind untrennbar miteinander verbunden und bilden die Grundlagen für die Planung des Informatikunterrichts. Zum Aufbau einer vernetzten Wissensbasis sind die Querschnittsbereiche IT-Sicherheit und Informatik, Mensch und Gesellschaft sowie die prozessbezogenen Kompetenzen in allen Themen aufzugreifen.

Handlungsorientierung

Für einen systematischen Aufbau informatischer Kompetenz darf im Unterricht nicht alleine auf die Vermittlung einer breiten, gut vernetzten Wissensbasis innerhalb der Bereiche der Informatik und über diese hinweg fokussiert werden. Vielmehr wird die Vermittlung einer solchen Wissensbasis mit dem Erwerb von Fähigkeiten und Fertigkeiten kombiniert, die die Schülerinnen und Schüler zur Anwendung, Bewertung und Kommunikation ihrer Erkenntnisse befähigt. Nur wenn Schülerinnen und Schüler wiederholt die Gelegenheit bekommen, Handlungsprodukte in Einzel- und Gemeinschaftsarbeit zu erschaffen, können sie die in der Sekundarstufe I angestrebten Kompetenzen aufbauen. Dabei ist der Kreativität der Schülerinnen und Schüler hinreichend Raum zu geben.

Fachsprache

Die Beherrschung einer angemessenen Fachsprache ist ein wesentliches Merkmal informatischer Kompetenz. Dies schließt sowohl das Verstehen von Darstellungen informatischer Sachverhalte ein, als auch die Fähigkeit diese angemessen auszudrücken. Fachsprache beinhaltet dabei auch die verschiedenen Darstellungsformen, das heißt neben der gesprochenen Sprache auch Diagramme, Quelltexte oder formale Darstellungsformen.

Der Informatikunterricht unterstützt die Schülerinnen und Schüler dabei, die Fachsprache zu erlernen. Er baut dabei auf den vorhandenen Sprachfähigkeiten auf: Zunächst dürfen die Schülerinnen und Schüler sich auch in ihrer Alltagssprache ausdrücken, um einen Zugang zu informatischen Fragestellungen zu erhalten. Im weiteren Verlauf des Unterrichts wird den Schülerinnen und Schülern immer wieder Raum gegeben, fachsprachlich zu kommunizieren.

Variabilität

Informatikunterricht, der einen kumulativen Kompetenzaufbau fördert, ist gekennzeichnet durch Lerngelegenheiten, die die Vermittlung von Wissen mit dem Erwerb von Fähigkeiten und Fertigkeiten verbinden. Derartige Lerngelegenheiten zeichnen sich durch Methoden- und Medienvielfalt aus.

Im Unterricht zu bearbeitende Aufgaben reichen von einfachen Aufgabenstellungen bis hin zu Anforderungsbeschreibungen für komplexe Projekte, die sowohl rein fachliche als auch gesellschaftspolitisch relevante Fragestellungen umfassen.

Für den Informatikunterricht sind zwei Lernformen typisch: Perzeption und Konstruktion. Zur Perzeption gehören das Recherchieren und Analysieren gegebener Strukturen, Algorithmen und Programme. Konstruktion umfasst Modellierung und Programmierung zur Erschaffung von Handlungsprodukten. Beide Lernformen sind im Unterricht angemessen zu berücksichtigen.

Als Sozialformen sind insbesondere Pair-Programming und Projekt-Arbeitsgruppen von Bedeutung. Projekt-Arbeitsgruppen sind besonders geeignet, Kommunikation und Kooperation zu fördern und dienen auch als Mittel zur Differenzierung durch die Verteilung unterschiedlicher Rollen.

Modellierung und Programmierung

Die Modellierung informatischer Sachverhalte spielt eine wichtige Rolle im Informatikunterricht und ist, wie die Programmierung, gleichzeitig zunächst Unterrichtsgegenstand und später als zentrale Denk- und Arbeitsweise der Informatik auch Arbeitsmethode im Unterricht. Durch die Modellierung realer

Sachverhalte und die Umsetzung von Modellen in Programmen wird das Abstraktionsvermögen und das algorithmische Denken ausgebildet. Beides bildet eine fundamentale Voraussetzung für den weiteren Informatikunterricht, der immer von den Möglichkeiten und Grenzen programmierbarer Systeme handelt, und wirkt auch über das Fach hinaus. Die Auswahl einer zu einem Problem passenden Vorgehens- und Darstellungsweise und die kreative Auseinandersetzung mit einer Problemstellung, die durch ein von den Schülerinnen und Schülern selbst entwickeltes Programm gelöst wird, fördert darüber hinaus die Entwicklung fast aller prozessbezogenen Kompetenzen.

1.4 Anforderungsebenen und Anforderungsbereiche

In den Fachanforderungen für die Sekundarstufe I werden die angestrebten inhaltsbezogenen Kompetenzen auf drei Anforderungsebenen ausgewiesen:

- Erster allgemeinbildender Schulabschluss (ESA),
- Mittlerer Schulabschluss (MSA),
- **Übergang in die Oberstufe.**

Bei der Gestaltung des Unterrichts, der Erstellung von Aufgaben und der Bewertung von Unterrichtsbeiträgen und Leistungsnachweisen sind auf allen drei Anforderungsebenen die folgenden Anforderungsbereiche zu berücksichtigen:

Anforderungsbereich I – Reproduktion und (Text-)Verstehen

Der Anforderungsbereich I umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang, die Verständnissicherung sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.

Anforderungsbereich II – Reorganisation und Analyse

Der Anforderungsbereich II umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.

Anforderungsbereich III – Werten und Gestalten

Der Anforderungsbereich III umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Schülerinnen und Schüler selbstständig geeignete Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen.

Im Unterricht werden für jede Schülerin und jeden Schüler die Anforderungsbereiche I, II und III angemessen angeboten und entsprechende Leistungen eingefordert.

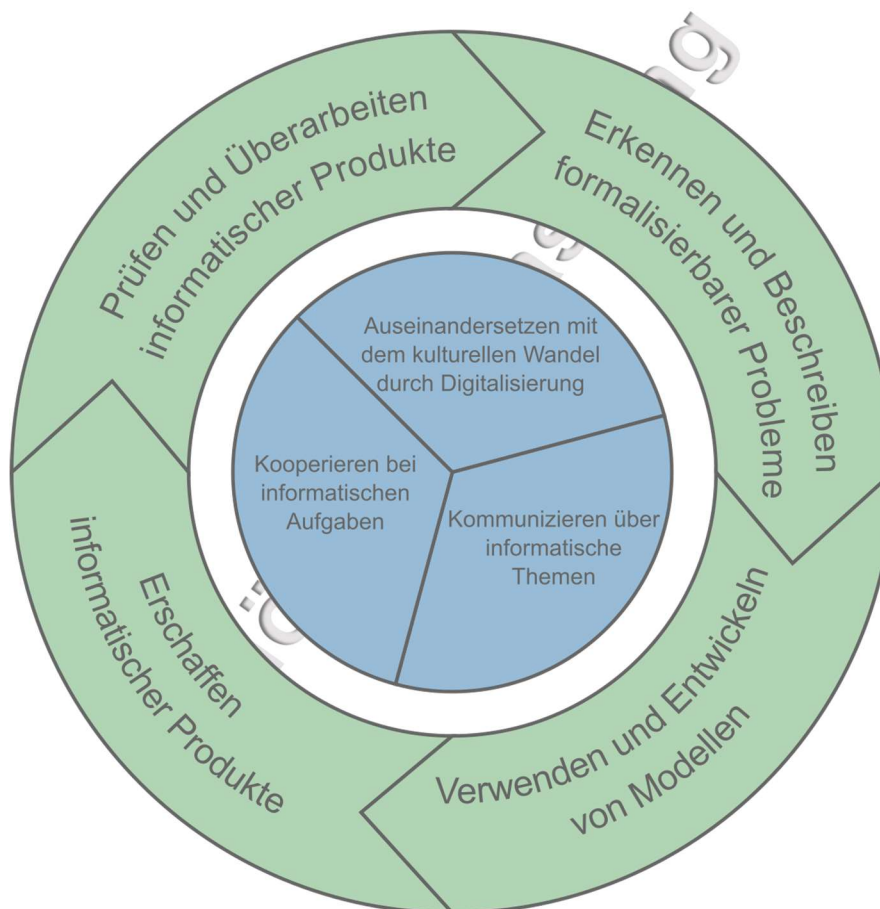
Die Operatoren (siehe Anhang) dienen dazu, den Schülerinnen und Schülern die Anforderungen der Aufgabenstellung transparent zu machen. Den drei Anforderungsbereichen können die Operatoren nicht von vornherein eindeutig zugeordnet werden. Die Zuordnung ist abhängig vom Unterrichtskontext. Der Umgang mit den Operatoren wird im Verlauf der Sekundarstufe I vermittelt und eingeübt.

2 Kompetenzbereiche

Die Auseinandersetzung mit informatischen Fragestellungen erfordert das permanente Zusammenspiel von prozessbezogenen und inhaltsbezogenen Kompetenzen. Die prozessbezogenen Kompetenzen sind daher untrennbar mit den inhaltsbezogenen verbunden.

2.1 Die prozessbezogenen Kompetenzen

Die prozessbezogenen Kompetenzen leiten sich aus dem typischen iterativen Vorgehen und den damit verbundenen aufeinanderfolgenden Phasen informatischer Entwicklungsprozesse ab (s. Grafik, äußerer Ring). Aus diesen ergeben sich fachspezifische Konkretisierungen übergeordneter prozessbezogener Kompetenzen. (s. Grafik, innerer Kreis)



Erkennen und Beschreiben formalisierbarer Probleme	Die Schülerinnen und Schüler stellen den Kontext eines Problems dar ... beschreiben das Problem ... analysieren seine Struktur ... verfeinern die Beschreibung des Problems schrittweise ... formulieren Anforderungen an eine Lösung
--	--

Verwenden und Entwickeln von Modellen	Die Schülerinnen und Schüler reduzieren eine Problemstellung auf formalisierbare und relevante Teile (Abstrahieren) ... wählen nur bestimmte Eigenschaften zur Betrachtung aus (Idealisieren) ... fassen gleichartige Elemente zusammen (Aggregieren) ... bestimmen isomorphe Probleme ... verallgemeinern Lösungsansätze ... verwenden auch bekannte Modelle
Erschaffen informatischer Produkte	Die Schülerinnen und Schüler bestimmen ein geeignetes Zielformat ... verwenden geeignete Werkzeuge ... wenden Regeln zur Implementierung an ... verwenden bekannte (Teil-)Lösungen
Prüfen und Überarbeiten informatischer Produkte	Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Problemangemessenheit des Produkts ... beurteilen Korrektheit und Vollständigkeit des Produkts ... vergleichen das Produkt mit den Anforderungen der Anwender und mit anderen Produkten ... führen Nachbesserungen durch und legen weitere Entwicklungsschritte fest

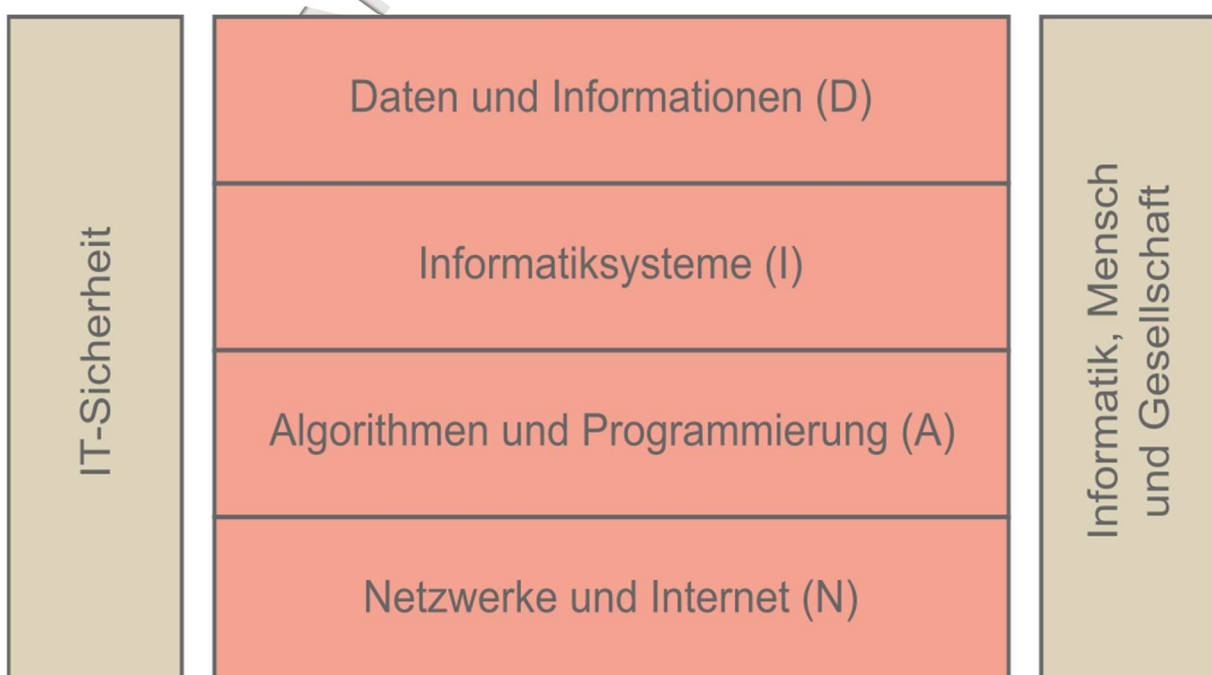
Auseinandersetzen mit dem kulturellen Wandel durch Digitalisierung	Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Bedeutung der Digitalisierung für unsere Gesellschaft ... erläutern wesentliche Aspekte der Digitalisierung ... bewerten, formulieren einen eigenen Standpunkt und begründen diesen ... handeln verantwortlich in der digitalen Welt
--	---

Kooperieren bei informatischen Aufgaben	Die Schülerinnen und Schüler wenden ein Vorgehensmodell an ... bewerten den Arbeitsprozess ... übernehmen Verantwortung für das gemeinsame Ergebnis
Kommunizieren über informatische Themen	Die Schülerinnen und Schüler verwenden Fachsprache ... diskutieren Informatikmodelle ... präsentieren Unterrichtsergebnisse und diskutieren diese ... stellen informatische Themen dar ... präsentieren Handlungsprodukte

2.2 Die inhaltsbezogenen Kompetenzen

Die Einteilung der inhaltsbezogenen Kompetenzen in Bereiche orientiert sich am Konzept des algorithmischen Denkens sowie den in der Informatik grundlegenden Begriffen Information und Daten. Diese decken zwei der vier inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche ab und werden ergänzt durch einen technischen Blick auf Informatiksysteme und deren Kommunikation in Netzwerken und speziell dem Internet.

Neben den inhaltsbezogenen Kompetenzbereichen stellen die Bereiche „Informatik, Mensch und Gesellschaft“ und „IT-Sicherheit“ den Beitrag des Faches Informatik zur Allgemeinbildung in besonderer Weise dar. Diese Querschnittbereiche finden sich in allen vier Bereichen inhaltsbezogener Kompetenzen und stellen zugleich eine Verbindung zwischen ihnen her.



Aufbau der Tabellen

Die inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche werden durch die Ausweisung konkreter Kompetenzen und verbindlicher Inhalte spezifiziert. In Ergänzung zu den grundlegenden Anforderungen (Erster allgemeinbildender Schulabschluss) werden die höheren Anforderungsebenen **grau unterlegt (Mittlerer Schulabschluss)** bzw. **grau unterlegt und fett gedruckt (Übergang in die Oberstufe)**. Der Anteil grundlegender Anforderungen überwiegt und macht deutlich, dass diese Inhalte verbindlich für alle Anforderungsebenen sind und damit die Forderung nach angemessener informatischer Grundbildung erhoben wird.

In der linken Spalte wird ausgeführt, über welche Kompetenzen Schülerinnen und Schüler am Ende der Sekundarstufe I verfügen sollen. Diese Kompetenzerwartungen beschreiben die Anforderungen der Abschlüsse in der Sekundarstufe I. Die Anordnung entspricht soweit möglich der sachlogischen Reihenfolge, gibt jedoch keinen Unterrichtsgang vor (vgl. Themenorientierung). In der mittleren Spalte werden verbindliche Inhalte ausgewiesen (zur Verbindlichkeit in Abhängigkeit vom Stundenumfang siehe Inhalte des Unterrichts). In der rechten Spalte stehen didaktische Hinweise und Querverweise zu anderen inhaltsbezogenen Kompetenzbereichen. Darüber hinaus werden Bezüge zu den Kompetenzen gemäß der „Ergänzung zu den Fachanforderungen Medienkompetenz“ (s. Anhang 1) hergestellt und mit „K“ gekennzeichnet.

Daten und Informationen (D)

Informatik ist die Wissenschaft von der systematischen Darstellung, Speicherung, Verarbeitung und Übertragung von Informationen. Insofern sind Daten als Repräsentation von Informationen Grundlage jeglicher Informationsverarbeitung. Im Unterricht unterscheiden die Schülerinnen und Schüler zwischen Informationen und Daten. Sie verarbeiten Daten mithilfe von Programmen zur Textbearbeitung, Tabellenkalkulation und Bildbearbeitung. Informationen werden strukturiert und auf unterschiedliche Weise repräsentiert. Dabei lernen die Schülerinnen und Schüler zu erkennen, wann ihnen automatisch vorausgewählte Daten präsentiert werden, und zu reflektieren, wie diese Vorauswahl auf ihr eigenes Handeln und Denken wirkt.

Nr.	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ...	Verbindliche Inhalte	Hinweise
Datenerfassung			
D1	... erstellen eine Datenbasis in einer geeigneten digitalen Repräsentation	Datenerhebung und Digitalisierung Messen und Beobachten Suchen und Auswählen (Internet und andere Quellen) Unterscheiden zwischen Informationen und Daten	 K1.1 K1.2.1

D2	... reduzieren Informationen auf ihren relevanten Anteil	Abstraktion Redundanz Beziehung zwischen Informationen und ihren Repräsentationsformen	K1.1.4
<u>Querschnittbereich: IT-Sicherheit</u>			
D3	... benennen und verwenden Kriterien zur Beurteilung Seriosität und Authentizität von Informationen	Metadaten in Bild- und Textdokumenten Mailheader Histogramm	K1.2
<u>Querschnittbereich: Informatik, Mensch und Gesellschaft</u>			
D4	... beschreiben und bewerten die Analyse und Erfassung großer Datenmengen	Suchmaschinen Personalisierung von Werbung und Informationsinhalten	Beispiele können Kaufempfehlungen oder Wahlwerbung sein. K1.2, K4.1.1, K4.2.1, K4.2.4, K6.1.3, K6.2.2
D5	... diskutieren ihr Verhalten im Internet hinsichtlich der Vorauswahl von präsentierten Inhalten	individualisierte Informationen Empfehlungsdienste	
Speicherung und Repräsentation			
D6	... wenden typische Operationen auf Dateien an	Dateien und Verzeichnisse Benennung von Dateien und Verzeichnissen	K1.3
D7	... entwerfen zu einem Verwendungszweck passende Verzeichnisstrukturen und ordnen Dateien systematisch in diese ein	Dateisystemhierarchien Verschieben, Kopieren, Umbenennen von Dateien Sicherheitskopien	
D8	... beschreiben und verwenden Sicherheitskopien und Dateiversionierungen auch mithilfe einer Versionsverwaltung	Redundanz Versionskontrolle	Es bietet sich an, Dateiversionierung auch für kollaboratives Arbeiten zu verwenden. K1.3, K2.2.1, K2.3
D9	... erläutern Änderungs- und Löschanomalien		
D10	... interpretieren Daten im Speicher als Zahlen, Zeichen, Wahrheitswerte oder Grafiken	Bit und Byte Speicher als eine Folge von Bytes	

D11	... beschreiben die binäre Repräsentation von Zeichen, ganzen und rationalen Zahlen	Binäre Repräsentation einfacher Datentypen Binärsystem Rechnen mit Binärzahlen und Größenvergleich Festkommazahlen	
D12	... verwenden Kompressions- und Archivierungswerkzeuge zur effizienten Speicherung von Daten	Archivierungsformate gängige Kompressionsformate Qualitätsverlust Kompressionsrate	Mögliche Formate sind zip oder tar. K1.3.2
D13	... klassifizieren verlustfreie und verlustbehaftete Kompression und beschreiben deren Merkmale und Anwendungsbereiche		Beispiele liefert die Kompression von Multimediadaten. K1.3.2
Strukturierung, Transformation und Visualisierung			
D14	... untersuchen Textdokumente hinsichtlich Struktur und Format	Strukturierte Textdokumente Strukturelemente (Vorlagen, Schemata, Tags)	Dokumente können mit Office-Anwendungen, als Hypertext-Dokumente (HTML/CSS, Markdown) mithilfe einfacher Editoren oder mithilfe von Satzprogrammen (LaTeX) erstellt werden. K5.2
D15	... entwickeln aus einer Problemstellung eine passende Dokumentstruktur	Steuerzeichen zur Strukturierung (Leerzeichen, Tabulator, feste Umbrüche)	
D16	... verwenden Formatvorlagen zweckmäßig und sparsam	Vermeiden direkter Formatierungen Tabellen und Grafiken in Textdokumenten Verweise automatische Gliederung (von Abschnitten, Abbildungen, Tabellen)	
D17	... entwickeln aus einer Problemstellung eine passende Tabellenstruktur	Kalkulationstabellen Attribute und Werte Datentypen	K5.2
D18	... verwenden Ausdrücke zur Auswertung von Daten	Werte und Ausdrücke	

D19	... überführen Daten in eine andere Repräsentation	Bezüge (relativ, absolut) logische, arithmetische und Text-	
D20	... modellieren ein dynamisches System	Operatoren und – Funktionen Aggregation Diagramme	Beispiele für solche Systeme können aus den Natur- oder Gesellschaftswissenschaften gewählt werden. K5.2
D21	... beschreiben Elemente von Dokumenten und Dateisystemen als Objekte mit Attributen und Werten	Objekte, Attribute und Werte	Beispiele sind Dokumente aus Textverarbeitungs- und Vektorgrafikprogrammen. K5.5.1
D22	... beschreiben Mengen gleichartiger Objekte	Klassen	
D23	... erstellen Vektorgrafiken	Erzeugen einfacher und zusammengesetzter Figuren Modifizieren von Attributen Transformieren, Gruppieren	
D24	... untersuchen und bearbeiten Rastergrafiken im Hinblick auf ein Präsentationsziel	Rastergrafiken Paletten-, Graustufen- und RGB-Modell Histogramm Auflösung Farbtiefe Kompression und Dateiformat Dateigröße in Abhängigkeit von Pixelmodell und Auflösung	
D25	... beschreiben Merkmale von Vektor- und Rastergrafiken sowie deren Anwendungsbe- reiche	Vektorgrafik als Komposition von Objekten Rastergrafiken als Matrix von Bildpunkten	

Informatiksysteme (I)

Informatiksysteme sind die Produkte der Informatik, die Menschen in der digitalen Gesellschaft zum Teil unmittelbar als Werkzeug benutzen. Damit bieten sich kontextorientierte Unterrichtseinheiten an.

Über den Erfahrungshorizont der Schülerinnen und Schüler hinaus heißt es, sowohl die Anwendungsbereiche als auch die gesellschaftlichen Wirkungen von Informatiksystemen zu erfassen. Ein Verständnis der Strukturen, Funktionen und Wirkungen von Informatiksystemen ist Voraussetzung für einen kompetenten und sicheren Umgang mit diesen Systemen. Damit werden Schülerinnen und Schüler befähigt, die Bedeutung von Informatiksystemen in der digitalen Gesellschaft zu beurteilen und den Einsatz kritisch zu begründen und eigenständig zu bewerten.

Nr.	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ...	Verbindliche Inhalte	Hinweise
Geräte und Systeme			
I1	... beschreiben einfache und komplexe Informatiksysteme und deren Einsatzbereich	Bandbreite der Informatiksysteme in der modernen Welt ausgehend von einzelnen Geräten bis hin zu Cloudanwendungen: • Gerät als Informatiksystem • Verbund von Geräten als Informatiksystem • Verbund von Anwendungen als Informatiksystem	K5.2
I2	... verwenden persönliche Geräte sachgerecht in vielfältigen Anwendungssituationen	Aufbau und Einsatzzweck von: • Persönlichen Geräten (Personal Computer, Notebook, Tablet, Smartphone)	Der Einsatz eigener Geräte wird empfohlen. K5.2
I3	... nennen Anwendungsbereiche für verschiedene persönliche Geräte	• Peripheriegeräten • Smart-Devices im persönlichen Umfeld	
<u>Querschnittsbereich IT-Sicherheit</u>			
I4	... nennen und beurteilen Schutzmechanismen persönlicher Geräte	Authentifizierung und Autorisierung	Beispiele liefern die unterschiedlichen Möglichkeiten, Smartphone zu entsperren K4.1, 4.2.2, K4.2.3, K5.2

Querschnittsbereich Informatik, Mensch und Gesellschaft			
I5	... beschreiben und bewerten den Einfluss von Informatiksystemen auf ihre Lebenswelt	Allgegenwärtigkeit von Informatiksystemen und damit verbundene individuelle und strukturelle Abhängigkeit	K4.3, K6.1.3
I6	... beschreiben und bewerten Auswirkungen der Allgegenwärtigkeit von Informatiksystemen im Hinblick auf Digitalisierung und Globalisierung	Folgen der Digitalisierung im historischen Kontext (z.B. Wandel von Berufsbildern) Grenzen der Automatisierung Chancen und Risiken künstlicher Intelligenz Ökologische und ökonomische Effekte von Informatiksystemen	
Hardware und Software			
I7	... nennen Hardwarekomponenten und ihre Funktion	Hardware Sensoren und Eingabegeräte	Die Untersuchung der Hardware sollte sich nicht auf persönliche Geräte beschränken.
I8	... klassifizieren Hardwarekomponenten	analoge Eingabe, A/D-Wandlung Prozessoren	
I9	... erklären die grundlegende Funktionsweise von Hardwarekomponenten und deren Zusammenwirken	Befehlszyklus Speicher flüchtige und permanente Speicher	Bei der Programmierung soll die Verbindung zwischen Programmablauf und Befehlszyklus hergestellt werden.
I10	... konfigurieren die Hardware eines Informatiksystems	Magnet-, optische und Halbleiterspeicher Netzwerkkomponenten kabelgebunden	s. a. Daten und Informationen s. a. Netzwerke und Internet K5.2
I11	... konstruieren Informatiksysteme mithilfe von Mikrocontroller-Boards oder Robotern	kabellos Aktoren und Ausgabegeräte Bildschirm präsentiert ein Bild pixelbasiert D/A-Wandlung, analoge Ausgabe	s. a. Algorithmen und Programmierung

I12	... stellen Informatiksysteme als Automaten dar	Automaten • Zustände • Zustandsänderungen • grafische Darstellung • Ereignisse • Aktionen	
I13	... verwenden grundlegende Funktionen des Betriebssystems zur Bewältigung typischer Aufgaben	Software • Installation und Deinstallation von Anwendungsprogrammen • Updates	Die Vielfalt eigener Geräte sollte berücksichtigt werden.
I14	... klassifizieren Anwendungsprogramme	Umgang mit Betriebssystemen und Fenstermanagern (Kopieren, Einfügen, Organisation des Desktops)	Im Unterricht sollen verschiedene Programme einer Programmklasse eingesetzt werden, um produktspezifische von konzeptionellen Eigenschaften zu unterscheiden.
I15	... konfigurieren Software zielorientiert und ergonomisch	ergonomischer Umgang	
I16	... verwenden Programm- oder Online-Hilfen zur Benutzung	Programmklassen • Textverarbeitung • Tabellenkalkulation • Präsentation • Medienbearbeitung • Webbrowser • E-Mail-Programme und Messenger	s. a. Daten und Informationen K.5.2, K5.3
I17	... beschreiben Fehler	Fehlermeldungen	Bei der Verwendung von Informatiksystemen sollen Fehler erkannt und Strategien zum Umgang mit fehlerhaften Systemen geübt werden. Gemeint ist hier nicht die Fehlerbehandlung in eigenen Programmen (siehe hierzu Algorithmen und Programmierung). K5.1
I18	... ordnen Fehler Hard- bzw. Software zu	Schadsoftware Fehlerbehandlung	
I19	... verwenden Hilfen zur Fehlerdiagnose	Diagnoseprogramme	
I20	... untersuchen fehlerhafte Systeme, bestimmen Ursachen und wählen Lösungsansätze aus		

Querschnittsbereich IT-Sicherheit			
I21	... nennen Strategien zum Vermeiden von Datenverlust	Backup	K1.3.1

Algorithmen und Programmierung (A)

Algorithmen als endliche Beschreibungen von effektiv ausführbaren Arbeitsschritten sind in der Informatik von zentraler Bedeutung. Durch die allgegenwärtige automatisierte Datenverarbeitung prägen sie den Alltag der modernen digitalen Gesellschaft in vielfältiger Weise.

Indem die Schülerinnen und Schüler Handlungsabläufe in natürlicher Sprache strukturiert darstellen, erlernen sie mit Kontrollstrukturen die Grundelemente imperativer Programme sowie des algorithmischen Denkens (Computational Thinking). Durch die Kombination von Kontrollstrukturen entstehen Algorithmen zur Lösung verschiedenster Aufgaben. Des Weiteren setzen die Schülerinnen und Schüler Algorithmen auch in Programmierungsumgebungen als Programme um und testen sie hinsichtlich ihrer Korrektheit und Problemangemessenheit. Darüber hinaus verwenden sie grundlegende Datenstrukturen und Algorithmen u. a. bei der Beurteilung der Sicherheit von Passwörtern.

Nr.	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ...	Verbindliche Inhalte	Hinweise
Algorithmen formulieren und implementieren			
A1	... nennen und beschreiben Algorithmen aus dem Alltag	Algorithmus als endliche Beschreibung von effektiv ausführbaren Arbeitsschritten	Beispiele können Kochrezepte oder mathematische Rechenvorschriften sein.
A2	... überführen Algorithmen aus dem Alltag in konkrete Handlungen		
A3	... formulieren Handlungsvorschriften unter Nutzung algorithmischer Grundbausteine	Darstellung von Algorithmen in Textform durch Verwendung fester Schlüsselwörter (Pseudocode)	Kontrollstrukturen sollen sowohl hinsichtlich ihrer Semantik („Was macht eine Wiederholung?“) als auch hinsichtlich ihrer Umsetzung in der gewählten Programmierungsumgebung („Wie erzeuge ich eine Wiederholung?“) behandelt werden. K5.5.3
A4	... interpretieren und kommentieren einfache Algorithmen in einer grafischen Programmierungsumgebung	elementare Anweisung Sequenz Kontrollstrukturen	
A5	... beschreiben sowohl für einzelne Anweisungen wie auch für Algorithmen im Ganzen das Ergebnis der Ausführung	• Bedingte Anweisung bzw. Verzweigung • Wiederholung mit fester Anzahl	

A6	... implementieren einfache Algorithmen in einer grafischen Programmierumgebung	Wiederholung mit Abbruchbedingung	Kontrollstrukturen sollen zunächst nur einfach geschachtelt werden (z. B. eine Alternative innerhalb einer Wiederholung oder eine Wiederholung innerhalb einer Wiederholung).
A7	... wenden das Variablenkonzept an	- Datentyp, Bezeichner, Wert - Definition und Initialisierung - Zuweisung	Die Behandlung von Datentypen ermöglicht eine Verzahnung zum Aspekt Datenrepräsentation. s. a. Daten und Informationen Ein besonderes Augenmerk wird auf das Konzept der Variablen im Vergleich zur Mathematik gelegt.
Querschnittsbereich „Informatik, Mensch und Gesellschaft“			
A8	... beschreiben und analysieren digitale Anwendungen hinsichtlich der Wirkung von Algorithmen	algorithmische Entscheidungsfindung	Hier sind Situationen bedeutsam, in denen Maschinen Entscheidungen treffen, die ursprünglich im Verantwortungsbereich menschlichen Handelns lagen (z. B. beim autonomen Fahren).
A9	... bewerten den Einfluss von Algorithmen auf Entscheidungsfindungen		s. a. Daten und Informationen
Algorithmen entwerfen und testen			
A10	... modellieren eine algorithmische Problemstellung aus einem Sachkontext	Algorithmische Strategien - Einfache Iteration über Feld - Warten auf Ereignis	Texte können je nach verwendeter Programmierumgebung als Felder von Zeichen oder als Datentyp Zeichenkette eingeführt werden.
A11	... analysieren eine algorithmische Problemstellung, um Teilprobleme zu identifizieren	- Mehrfach verschachtelte Wiederholungen - Erschöpfende Suche - Aufzählen und Testen	Komplexe Datenstrukturen werden in Sek II behandelt.

A12	... beurteilen die Problemanforderungen von Algorithmen	Rollen von Variablen in Algorithmen	Empfohlen wird hier, zunächst weiter eine grafische Programmierungsumgebung zu verwenden. Ein Wechsel auf eine einfache textbasierte Programmierungsumgebung ist möglich. Als Anwendungskontexte eignen sich Fragestellungen aus anderen Fächern sowie aus dem Alltag, z.B. Verändern der Helligkeit eines digitalen Bildes, Identifizieren der lautesten Stelle eines digitalen Musikstücks oder Verarbeiten von Messwerten in der Physik.
A13	... entwerfen und implementieren Algorithmen zur Lösung einer gegebenen Problemstellung	• Zählvariable • Wertspeicher • Akkumulator	
A14	... wenden bei der Implementierung von Algorithmen geeignete algorithmische Strategien an	• Indikator • Index	
A15	... wenden Techniken zur schrittweisen Prüfung der Korrektheit von Algorithmen an	Debugging-Strategien Bestimmung von geeigneten Testfällen (u.a. Grenzfälle) Abdeckung des gesamten Codes	
A16	... testen Algorithmen unter wechselnden Ausgangsbedingungen		
Algorithmen kennen und verwenden			
A17	... benennen einfache Standardalgorithmen	Unterprogramme • parameterlose Unterprogramme	Ein Wechsel auf eine einfache textbasierte Programmierungsumgebung ist sinnvoll. „Divide and conquer“ bzw. „Decrease and conquer“ wird in der Sek II behandelt.
A18	... erläutern die Funktionsweise von einfachen Standardalgorithmen	• Parameter und Argument • Rückgabewert • Lokale Variablen und Geltungsbereiche	

A19	... entwerfen algorithmische Problemlösungen unter Verwendung von angepassten Standardalgorithmen	Lineare Suche (u.a. in Texten) Liste als einfacher Vertreter eines Wörterbuchs • Einfügen • Löschen • Suchen Weiterführende Operationen auf Listen • Filtern • Vereinigen	Als Anwendungskontext eignet sich u.a. die einfache Korrektur von Tippfehlern anhand eines Wörterbuchs.
<u>Querschnittbereich „IT-Sicherheit“</u>			
A20	... erläutern, wie ein Wörterbuchangriff auf Passwörter funktioniert	Passwortsicherheit (Komplexität von Passwörtern in Abhängigkeit von Länge und verwendeten Zeichen)	Es bietet sich an, die Vorgaben an (sichere) Passwörter in unterschiedlichen Anwendungen zu betrachten und zu diskutieren.
A21	... beurteilen die Sicherheit von Passwörtern		K4.2.1, K4.2.2

Netzwerke und Internet (N)

Die fortschreitende Vernetzung aller gesellschaftlich relevanten Bereiche bedarf einer leistungsstarken und ausfallsicheren Kommunikationsinfrastruktur. Basis einer solchen Infrastruktur sind Netzwerke unterschiedlichster Ausprägung sowie das Internet als Verbund dieser Netzwerke.

Im Unterricht untersuchen die Schülerinnen und Schüler den Aufbau und die Funktionsweise von Netzwerken. Sie analysieren Kommunikationsprozesse innerhalb dieser Netzwerke sowie deren Steuerung anhand von Protokollen. Die Schülerinnen und Schüler implementieren und bewerten Algorithmen, welche der für Kommunikation notwendigen Wegefindung von Informationen durch das Netzwerk dienen. Die mit diesen Kommunikationsprozessen verbundenen Sicherheitsrisiken sowie mögliche Gegenmaßnahmen werden beurteilt. Die Schülerinnen und Schüler verstehen das Internet als Netzwerkverbund und setzen sich mit Adressierung, Webanwendungen sowie unterschiedlichen Internetdiensten, wie z.B. dem World Wide Web, auseinander. Hierbei werden gesellschaftlich relevante Fragestellungen bezüglich des Eigentumsrechts sowie des Datenschutzes erläutert und bewertet.

Nr.	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Verbindliche Inhalte	Hinweise
Kommunikation und Protokolle			
N1	... erklären die Bestandteile eines allgemeinen Kommunikationsprozesses	Kommunikationsmodell • Sender • Empfänger • Nachricht • Übertragungsweg • Übertragungsmedium Kommunikationsregeln	Beispiele liefern Spiele (z.B. Reizen bei Skat), Ticket- (am Automaten) oder Essensbestellungen.
N2	... erklären typische Mechanismen bei der Kommunikation zwischen Informatiksystemen	Protokoll Sequenznummern 2-Way- und 3-Way-Handshake	Es wird empfohlen, die Nützlichkeit und Notwendigkeit der Mechanismen an realen Systemen zu verdeutlichen, z.B. an Messengeranwendungen im Vergleich zu Videostreams
N3	... entwerfen, implementieren und testen (eigene) Protokolle an Anwendungsbeispielen	Senden und Empfangen in Programmierumgebungen Sequenzdiagramme (UML)	Beispiele finden sich bei der Interaktion von Objekten in Scratch oder der Kommunikation zwischen Microcontrollern.
N4	... beschreiben einfache Sitzungen von Computerprotokollen	Computerprotokolle HTTP/HTTPS	
Netzwerke			
N5	... nennen und beschreiben Kommunikationsnetzwerke	Computernetzwerke	Beispiele können das Telefonnetz, GSM, Internet oder Walkie-Talkie-Netze sein.
N6	... nennen und vergleichen Übertragungsmedien in Netzwerken	Übertragungsmedien kabelgebunden (elektrischer Leiter, Lichtleiter) kabellos (Funk)	

N7	... erläutern das Prinzip der Paketvermittlung	Paketvermittlung	
N8	... geben verschiedene Netzwerktopologien an und analysieren diese	Netzwerktopologien • Punkt-zu-Punkt-Verbindung • Stern • Maschen-Topologie (dezentrales Netzwerk)	Der Einsatz von Lernanwendungen zu Rechnernetzen wird empfohlen.
N9	... implementieren und beurteilen Wegefindung in einem dezentralen Netzwerk	Bestandteile der Wegefindung • Adresse • Adressräume • Switch • Router Redundanz des Netzwerkes Flexibilität des Routings Ausfallsicherheit Lastverteilung Priorisierung von Daten	
N10	... wenden einen einfachen Algorithmus zur Paketvermittlung an	Breitensuche Routingtabellen Updatemechanismus	
<u>Querschnittsbereich „IT-Sicherheit“</u>			
N11	... beschreiben Sicherheitsziele	Geheimhaltung Nachrichten- und Teilnehmerauthentizität Integrität	
N12	... nennen und beurteilen Sicherheitsmaßnahmen in Netzwerken und Kommunikationsprozessen	Firewall (Hard- und Software) HTTPS (Man-In-The-Middle-Angriff)	K4.1.2

N13	... wenden kryptographische Verfahren zur Absicherung von Kommunikationsprozessen an und beurteilen diese im Hinblick auf Sicherheitsziele	Prinzipien Symmetrische Verschlüsselung Asymmetrische Verschlüsselung Digitale Signatur Sicherer Kanal	
N14	... beschreiben und beurteilen unterschiedliche Authentifizierungsmaßnahmen in Netzwerken	Benutzername und Passwort Sicherheitsfrage Zertifikat Zweifaktorauthentifizierung	s.a. Algorithmen und Programmierung
Internet			
N15	... erläutern das Internet als Verbund von Netzwerken	Lokale Netzwerke Globale Netzwerke	
N16	... erklären die Adressierung im Internet	IP-Adresse URL DNS	Im Anschluss bietet sich eine Betrachtung des TCP-IP-Protokollstapels unter Zuhilfenahme einer geeigneten Lernanwendung an.
N17	... beschreiben Webanwendungen und ihre Architektur	Architektur Client-Server Peer-to-Peer	Soziale Netzwerke und weitere Webanwendungen sollen an dieser Stelle betrachtet werden.
N18	... erläutern wichtige Internetdienste	Internetdienste WWW E-Mail DNS	Z.B. durch Simulation eines http-, Mail- oder DNS-Servers mittels einer geeigneten Lernanwendung.
N19	... verwenden einen Webserver zur Veröffentlichung von Informationen		K3.1.2, K3.2.1
<u>Querschnittsbereich „Informatik, Mensch und Gesellschaft“</u>			
N20	... nennen Urheber- und Eigentumsrechte an digitalen Werken	Umgang mit Urheberrechten von Software und anderen digitalen Werken	K2.2.2, K3.3.1, K3.3.2

		Ununterscheidbarkeit von Original und Kopie als Besonderheit bei der Vervielfältigung digitaler Werke	
N21	... analysieren geistiges Eigentum auf freie Verwendbarkeit	Frei-verwendbare Inhalte Lizenzfreie Inhalte Gemeinfreie Inhalte Freie Lizenzen	Ein Beispiel bilden die unterschiedlichen Creative-Commons-Lizenzen. K2.2.2, K3.3.1, K3.3.2, K6.2.4
N22	... erklären das Prinzip des Datenschutzes und untersuchen Webanwendungen auf deren Einhaltung	Rechtliche Rahmenbedingungen Informationelle Selbstbestimmung (Art 10 GG)	K4.2, K3.3.3
N23	... erklären die Bedeutung des Internets für die Globalisierung	Folgen der Digitalisierung im historischen Kontext	Beispiel Wandel von Berufsbildern
N24	... klassifizieren Informationen nach deren Einsatz und entscheiden über den Grad der Freigabe	Unterschiedliche Qualität von Daten • persönlich • schützenswert • sachlich • öffentlich	K2.4
N25	... beurteilen Situationen in denen persönliche Daten erhoben, gespeichert und weitergegeben werden	Vergleich notwendiger Erhebung persönlicher Daten gegenüber der Erhebung aus wirtschaftlichem oder anderem Interesse	K2.4
N26	... beurteilen die scheinbare Anonymität im Internet	persönlichen Verantwortung Cybermobbing digitaler Fußabdruck	K2.4
N27	... diskutieren ihr Konsumverhalten in Bezug auf digitale Medien	Suchtgefahr	K4.3.1
N28	... nennen Verhaltensregeln bei digitaler Interaktion & Kooperation und wenden diese an	Netiquette	K2.4

Querschnittsbereich „IT-Sicherheit“			
N29	... identifizieren Sicherheitsrisiken im Internet und beschreiben Abwehrmaßnahmen	Gefahren durch und Schutz vor: Viren und Trojanern Phishing	K4.1, K4.2.3

3 Themen und Inhalte des Unterrichts

Die Kompetenzen mit den zugeordneten verbindlichen Inhalten zielen auf einen Unterricht im Umfang von 16 Wochenstunden ab. Wird in der Sekundarstufe I in geringerem Umfang Informatikunterricht erteilt, ist eine angemessene Auswahl der verbindlichen Inhalte zu treffen. Dabei sind bei sechs oder mehr Wochenstunden die farbig markierten Kompetenzen in jedem Fall abzudecken.

Bei einem Unterrichtsumfang unter sechs Stunden ist eine Auswahl aus den farbig markierten Kompetenzen und den verbindlichen Inhalten zu treffen. Dabei sind inhaltsbezogene Kompetenzen jedes Bereiches, speziell beider Querschnittsbereiche, sowie alle prozessbezogenen Kompetenzen einzubeziehen.

Fachkonferenzen entscheiden nach folgenden Kriterien:

- Material
- Ressourcen
- Ausstattung
- Stundenumfang

4 Schulinternes Fachcurriculum

Innerhalb der Rahmenvorgaben der Fachanforderungen besitzen die Schulen Gestaltungsfreiheit bezüglich der Umsetzung der Kontingenzstundentafel, der Lern- und Unterrichtsorganisation, der pädagogisch-didaktischen Konzepte wie auch der inhaltlichen Schwerpunktsetzungen.

Im schulinternen Fachcurriculum sind Vereinbarungen zu den in der folgenden Übersicht aufgeführten Aspekten zu treffen. Darüber hinaus kann die Fachkonferenz auch weitere Vereinbarungen zur Gestaltung des Informatikunterrichts an ihrer Schule treffen und im Fachcurriculum dokumentieren. Die im Fachcurriculum dokumentierten Beschlüsse sind für die Lehrkräfte verbindlich. Die Weiterentwicklung des schulinternen Fachcurriculums stellt eine ständige gemeinsame Aufgabe der Fachkonferenz dar.

Aspekte	Vereinbarungen
Unterricht	Festlegung der Unterrichtsthemen Gestaltung von Unterrichtseinheiten

	Beitrag der jeweiligen Unterrichtseinheit zum Erwerb und zur Erweiterung der prozessbezogenen Kompetenzen fächer- und themenübergreifendes Arbeiten Absprachen mit anderen Fächern zur Vermeidung inhaltlicher Dopplungen Möglichkeiten außerunterrichtlicher Lernangebote und Projekte Festlegung unterrichtlich relevanter Werkzeuge, Programmiersprachen und -umgebungen Anforderungen an Hard- und Software
Fachsprache	Festlegung von einheitlichen Bezeichnungen, Begriffen und Darstellungsformen Berücksichtigung der durchgängigen Sprachbildung
Fördern und Fordern	Ausgestaltung der Binnendifferenzierung Fördermaßnahmen für Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Fähigkeiten und Interessen Empfehlungen zur Nutzung außerunterrichtlicher Angebote
Digitale Medien / Medienkompetenz	Beitrag des Faches zur Medienkompetenz
Hilfsmittel	Einsatz von Geräten (z. B. Computer, Microcontrollersysteme, Roboter) Nutzung sonstiger Lehr- und Lernmittel
Leistungsbewertung	Grundsätze der Leistungsbewertung und der Gestaltung von Leistungsnachweisen
Überprüfung und Weiterentwicklung	regelmäßige Evaluation und Weiterentwicklung des schulinternen Fachcurriculums

5 Leistungsbewertung

Grundlage für eine Beurteilung sowie gegebenenfalls für eine Leistungsbewertung sind die von der Lehrkraft beobachteten Schülerhandlungen. Beurteilen bedeutet die kritische, wertschätzende und individuelle Rückmeldung auf der Grundlage von kompetenzbasierten Kriterien.

In diesem Sinne stehen im Unterricht die Diagnostik und das Feedback unter Berücksichtigung des individuellen Lernprozesses im Vordergrund. Eine Bewertung lässt sich nur aus einer an Kriterien orientierten Beobachtung ableiten. Lernerfolgsüberprüfungen geben Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, erworbene Kompetenzen wiederholt und in wechselnden Zusammenhängen unter Beweis zu stellen. Im Sinne der Themen- und Handlungsorientierung sollen Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit haben, ihre Kompetenzen praktisch und in kontextualisierten Aufgabenstellungen anzuwenden.

Grundsätzlich sind alle aufgeführten Kompetenzbereiche und die drei Anforderungsbereiche bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Überprüfungsformen schriftlicher, mündlicher und praktischer Art werden deshalb darauf ausgerichtet, das Erreichen der dort aufgeführten Kompetenzerwartungen zu evaluieren.

Für Lehrkräfte sind die Ergebnisse der begleitenden Evaluation des Lernprozesses sowie des Kompetenzerwerbs Anlass, die Zielsetzungen und Methoden ihres Unterrichts zu überprüfen. Schülerinnen und Schüler erhalten Rückmeldungen zu ihrem Lernprozess und zu den erreichten Lernständen. Beide Rückmeldungen sind Hilfen für die Selbsteinschätzung. Die Rückmeldungen müssen auch Hinweise für das weitere Lernen enthalten. Sie dienen damit der Lenkung und Unterstützung des individuellen Lernprozesses.

5.1 Unterrichtsbeiträge

Um dem unterschiedlichen Leistungsvermögen und den unterschiedlichen Persönlichkeiten der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden, aber auch, um das gesamte Spektrum der Leistungen angemessen berücksichtigen zu können, werden im Bereich der Unterrichtsbeiträge Leistungen aus unterschiedlichen Feldern der Unterrichtsarbeit herangezogen. Zur Förderung der Anwendungskompetenz werden insbesondere digitale Unterrichtsbeiträge eingefordert.

Zu den Unterrichtsbeiträgen gehören unter anderem:

Unterrichtsgespräch

Teilnahme am Unterrichtsgespräch mit zielführenden Beiträgen

Verwendung der Fachsprache

Fähigkeiten zur Darstellung technischer und logischer Zusammenhänge

Formulierung von Problemstellungen und eigenen Lösungsansätzen

Aufgaben und Projekte

- Formulierung von Problemstellungen und Lösungsansätzen
- Organisation und Durchführung, ggf. auch in Teamarbeit
- Formulierung von Lösungswegen, aufgetretenen Problemen und Ergebnissen
- Ziehen von Schlussfolgerungen über das Ergebnis und den Arbeitsprozess

Dokumentation

- Zusammenstellung von Materialsammlungen
- Verwendung von Fachsprache und passenden Darstellungsformen
- Dokumentation von Produkten und Arbeitsprozessen
- Erstellen von Lerntagebüchern und Portfolios

Präsentation

- mündliche und schriftliche Darstellung von Arbeitsergebnissen
- Kurzvorträge und Referate
- Verwendung von Fachsprache und Darstellungsformen
- Präsentation von Wettbewerbsbeiträgen

Schriftliche Überprüfungen

- schriftliche Leistungsüberprüfungen bis zu einer Arbeitsdauer von maximal 20 Minuten (sogenannte Tests)

Die Lehrkraft initiiert, dass die Lernenden für Unterrichtsbeiträge eine durch Kriterien geleitete Rückmeldung erhalten. Das kann eine gemeinsame Erarbeitung von Kriterien mit der Lerngruppe einschließen. Die Bewertung der Teilleistungen und die Gesamtbewertung werden von der Lehrkraft transparent dargestellt.

5.2 Leistungsnachweise

Leistungsnachweise umfassen Klassenarbeiten und zu Klassenarbeiten gleichwertige Leistungsnachweise. Tests gelten nicht als Leistungsnachweise. Art und Zahl der zu erbringenden Leistungsnachweise werden per Erlass geregelt.

Klassenarbeiten

Die Klassenarbeit ist so zu konzipieren, dass ihre Bearbeitung neben dem Nachweis der inhaltsbezogenen Kompetenzen auch die Verwendung prozessbezogener Kompetenzen angemessen erfordert. Klassenarbeiten legen in der Regel den Schwerpunkt auf „Verwenden und Entwickeln von Modellen“ und „Prüfen und Überarbeiten informatischer Produkte“. In jeder Klassenarbeit haben die drei Anforderungsbereiche einen angemessenen Anteil.

Eine Klassenarbeit steht unter einem gemeinsamen Thema. Die Aufgaben werden so konzipiert, dass eine Fehlleistung die Bearbeitung der folgenden Aufgaben nicht verhindert. Bei der Formulierung der Aufgaben werden die vorgegebenen Operatoren verwendet. Aufgaben können auch digital bearbeitet werden.

Programmieraufgaben in Klassenarbeiten werden so gestellt, dass Programmtext nur in geringem Umfang selbst geschrieben werden muss und ein Schwerpunkt auf dem Analysieren und Modifizieren von vorgegebenem Programmtext liegt. Falls Programmieraufgaben nicht digital bearbeitet werden, spielen syntaktische Fehler nur eine geringe Rolle bei der Bewertung.

Wenn auf unterschiedlichen Anforderungsebenen unterrichtet wird, enthalten Klassenarbeiten nach diesen Anforderungsebenen differenzierende Anteile. Auch auf der Anforderungsebene des Ersten allgemeinbildenden Schulabschlusses wird den Lernenden die Möglichkeit gegeben, Aufgaben in allen Anforderungsbereichen bearbeiten zu können.

Differenzierende Klassenarbeiten erfordern eine Bewertung, die berücksichtigt, auf welcher Anforderungsebene die Schülerin oder der Schüler überwiegend gearbeitet hat und inwieweit die Kompetenzerwartungen auf dieser Ebene erfüllt wurden. Sofern keine Noten gegeben werden, erfolgt eine differenzierte Bewertung in Form eines Rasters oder in Textform.

Die Korrekturanmerkungen werden so gestaltet, dass sie eine Lernhilfe bieten. Die Besprechung bei der Rückgabe von Klassenarbeiten beschränkt sich nicht auf die Leistungsbewertung. Eine inhaltliche Besprechung ausgewählter Schwerpunkte ist vorzusehen.

Gleichwertige Leistungsnachweise

Gleichwertige Leistungsnachweise entsprechen im Arbeitsumfang einer Klassenarbeit (inklusive Vor- und Nachbereitung). Wie auch für Klassenarbeiten werden inhaltsbezogene und prozessbezogene Kompetenzen angemessen berücksichtigt. Der Schwerpunkt liegt aber auf den prozessbezogenen Kompetenzen „Erkennen und Beschreiben formalisierbarer Probleme“ und „Erschaffen informatischer Produkte“. Diese Art der Leistungsnachweise erfordert von den Schülerinnen und Schülern einen hohen Grad der Selbstständigkeit von der Planung über die Erstellung eines Produkts bis zur Reflexion des Arbeitsprozesses. Bei der Bewertung wird der gesamte Prozess berücksichtigt.

Im schulinternen Fachcurriculum werden die Grundsätze für die Gestaltung von Klassenarbeiten und gleichwertigen Leistungsnachweisen konkretisiert.

6 Abschlussprüfungen in der Sekundarstufe I

Grundlage der Abschlussprüfungen sind die in den Fachanforderungen beschriebenen Kompetenzerwartungen. Einzelheiten der Gestaltung des Ersten allgemeinbildenden Schulabschlusses oder des Mittleren Schulabschlusses sind in den Durchführungsbestimmungen in ihrer jeweils gültigen Fassung geregelt.

Die mündliche Prüfung bezieht sich auf zwei thematische Schwerpunkte aus den Abschlussjahren. Die Prüfungsaufgabe ist so zu gestalten, dass die prozessbezogenen und die inhaltsbezogenen Kompetenzen berücksichtigt werden, das Arbeiten in der Sekundarstufe I auf der jeweiligen Anforderungsebene hinreichend erfasst wird und jede Note erreichbar ist. Die Prüfungsaufgabe besteht aus zwei unabhängigen, gleich gewichteten Aufgaben, die in Art und Umfang vergleichbar sind. Diese sind jeweils so zu stellen, dass ein einfacher Einstieg möglich ist und alle drei Anforderungsbereiche abgedeckt werden. Die Prüfung kann fachpraktische Teile enthalten.

Die Prüflinge sollen zunächst die Ergebnisse ihrer Aufgabenbearbeitung selbstständig darstellen; diese werden anschließend in einem Prüfungsgespräch vertieft.

Bei der Bewertung werden vor allem folgende Kriterien berücksichtigt:

- Umfang und Qualität der nachgewiesenen Kompetenzen
- folgerichtiger Aufbau der Darstellung
- Beherrschung der Fachsprache

- Verständlichkeit der Darlegungen
- die Fähigkeit, im Gespräch angemessen zu reagieren, zum Beispiel auf Fragen und Einwände einzugehen und gegebene Hilfen aufzugreifen
- Selbstständigkeit im Prüfungsverlauf

Anhörungssfassung

III Fachanforderungen Informatik Sekundarstufe II

1 Das Fach Informatik in der Oberstufe an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen

1.1 Grundlagen und Lernausgangslage

Der Unterricht in der Sekundarstufe II zielt auf den Erwerb einer erweiterten informatischen Bildung im Rahmen der allgemeinen Hochschulreife. Die Fachanforderungen liefern Vorgaben für die im Informatikunterricht der Sekundarstufe II zu erreichenden Kompetenzen. Die Kompetenzerwartungen werden für das grundlegende und das erhöhte Anforderungsniveau konkretisiert.

Die Lernausgangslage der Schüler und Schülerinnen in der Sekundarstufe II ist heterogen. Einige Schülerinnen und Schüler erwerben in der Sekundarstufe II erstmals Kompetenzen im Fach Informatik. Andere erfüllen die in den Fachanforderungen für die Sekundarstufe I im Fach Informatik beschriebenen Kompetenzerwartungen in Teilen oder schon vollständig. Der Informatikunterricht in der Sekundarstufe II hat damit auch die Aufgabe, diese unterschiedlichen Voraussetzungen in eine gemeinsame Basis zu überführen, da die in den Fachanforderungen für die Sekundarstufe I beschriebenen prozessbezogenen und inhaltsbezogenen Kompetenzen die Grundlage und Strukturierung für die weitere Arbeit in der Sekundarstufe II bilden.

Die Fachanforderungen haben das Ziel, einen zeitgemäßen Informatikunterricht zu ermöglichen, der in unterschiedlichen Lerngruppen individuell gestaltet werden kann. Die Schülerinnen und Schüler erwerben insbesondere Kenntnisse über die aktuellen Teilgebiete der Informatik und ihrer Arbeitsweisen. Die Fachanforderungen ermöglichen eine Gestaltung des Unterrichts sowohl als Beitrag zur Allgemeinbildung wie auch als Vorbereitung für ein Studium.

1.2 Der Beitrag des Faches zur allgemeinen und fachlichen Bildung

Das Fach Informatik leistet einen umfassenden Beitrag zur Allgemeinbildung, indem als zentrales Anliegen eine informatische Grundbildung vermittelt wird. Die im Kapitel II 1.2 der Fachanforderungen für die Sekundarstufe I getroffenen Aussagen zum Beitrag des Faches Informatik zur allgemeinen und fachlichen Bildung gelten auch in der Oberstufe.

Die erworbenen informatischen Kompetenzen ermöglichen eine aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung über Forschungen und Entwicklungen im Bereich der Informatik. Indem die informatischen Kompetenzen integraler Bestandteil des alltäglichen Denkens und Handelns werden, wird den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit gegeben, ein nachhaltiges Verständnis der digitalen Welt zu entwickeln, das eigene Verhalten zu reflektieren und sachlich begründete Entscheidungen zu treffen.

Weitere Ziele des Fachunterrichts an allgemeinbildenden Schulen sind die Anschlussfähigkeit für ein lebenslanges Lernen sowie die Möglichkeit, anhand der Beschäftigung mit informatischen Inhalten eigene Interessen, Fähigkeiten und Perspektiven auszudifferenzieren.

Der Informatikunterricht in der Sekundarstufe II hat anders als in der Sekundarstufe I auch die Aufgabe, auf das wissenschaftliche Arbeiten im Studium vorzubereiten, indem systematisch wissenschaftsorientiertes und wissenschaftspropädeutisches Arbeiten geübt wird. Über die Erweiterung einer informatischen Grundbildung hinaus werden dazu komplexere Sachverhalte betrachtet, für deren Bearbeitung eine hohe Selbstständigkeit im sorgfältigen methodischen und fachlichen Arbeiten erforderlich ist.

1.3 Didaktische Leitlinien

Die didaktischen Leitlinien der Sekundarstufe I (Kapitel) gelten auch für die Sekundarstufe II. Das Prinzip der Themenorientierung wird beibehalten. Die Handlungsorientierung folgt dem erweiterten kognitiven und sozialen Entwicklungsstand der Schülerinnen und Schüler. Modellierung und Programmierung rücken mit der zunehmenden Komplexität der Unterrichtsvorhaben in den Vordergrund.

Querschnittbereiche, inhaltsbezogene und prozessbezogene Kompetenzen sind untrennbar miteinander verbunden und bilden die Grundlagen für die Planung des Informatikunterrichts. Zum Aufbau einer vernetzten Wissensbasis sind die Querschnittbereiche „Big Data & KI“ und „Informatik, Mensch und Gesellschaft“ sowie die prozessbezogenen Kompetenzen in allen Themen aufzugreifen.

1.4 Anforderungsbereiche und Anforderungsniveaus

Die Fachanforderungen Informatik für die Sekundarstufe II unterscheiden das grundlegende und das erhöhte Anforderungsniveau. Im Profulfach Informatik findet der Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau statt. Ist Informatik nicht Profulfach, wird auf grundlegendem Niveau unterrichtet.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten unabhängig vom Anforderungsniveau eine vertiefte informatische Allgemeinbildung und werden andererseits befähigt, ein Studium beliebiger Fachrichtung oder eine Berufsausbildung zu bewältigen. Dazu werden im Informatikunterricht der Sekundarstufe II grundlegende fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten, aber auch fächerübergreifende und methodische Fähigkeiten und wissenschaftspropädeutisches Arbeiten vermittelt.

Für die Gestaltung des Unterrichts, die Erstellung von Aufgaben und die Bewertung von Unterrichtsbeiträgen und Leistungsnachweisen sind auf beiden Anforderungsniveaus die folgenden Anforderungsbereiche zu berücksichtigen.

Anforderungsbereich I

Der Anforderungsbereich I umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang, die Verständnissicherung sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.

Anforderungsbereich II

Der Anforderungsbereich II umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.

Anforderungsbereich III

Der Anforderungsbereich III umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Schülerinnen und Schüler selbstständig geeignete Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen.

Im Unterricht müssen jeder Schülerin und jedem Schüler alle Anforderungsbereiche in angemessener Weise angeboten werden und entsprechende Leistungen von ihnen eingefordert werden. Die drei Anforderungsbereiche können nicht immer eindeutig voneinander getrennt werden, sodass sich in der Praxis Überschneidungen in den Aufgabenstellungen ergeben. Auch die Operatoren (siehe Anhang) sind nicht von vornherein einem Anforderungsbereich zuzuordnen. Ihre Zuordnung hängt vom zuvor erteilten Unterricht ab. Die Operatoren haben die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern die Aufgabenstellung transparent zu machen.

1.5 Die Einrichtung eines Profulfaches Informatik

Zur Einrichtung eines Profulfaches Informatik müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:

- a) Das Profulfach Informatik wird von einer Lehrkraft mit der Lehrbefähigung für Gymnasien und der Fakultas Informatik unterrichtet.
- b) Die Schule weist in der Regel bei der Einrichtung des Profils die Existenz zweier solcher Lehrkräfte nach, ggf. auch in Kooperation mit einer Nachbarschule.
- c) Die Schule erstellt ein schulinternes Fachcurriculum auf Basis der Fachanforderungen und weist eine für das Fach Informatik angemessene Ausstattung nach (z.B. schuleigene Rechner für alle Profilkursteilnehmer während des Unterrichts, Verfügbarkeit notwendiger Software zur Umsetzung des Curriculums).
- d) Die Schule hält in der Sek. I ein Angebot für das Fach „Angewandte Informatik“ im Umfang von mindestens vier Jahreswochenstunden vor, in der Regel als Wahlpflichtunterricht.
- e) Die Schule dokumentiert die Teilnahme der Schülerinnen und Schüler an einer Informationsveranstaltung über Inhalte und Methoden des Profulfaches Informatik und überprüft, ob diejenigen, die das Profulfach Informatik wählen, über ein anschlussfähiges Vorwissen aus der Sek. I verfügen.
- f) Die Schulaufsicht genehmigt die Einrichtung eines Profulfaches Informatik im Einvernehmen mit der Fachaufsicht.

2 Kompetenzbereiche

Die Auseinandersetzung mit informatischen Fragestellungen erfordert das permanente Zusammenspiel von prozessbezogenen und inhaltsbezogenen Kompetenzen. Die prozessbezogenen Kompetenzen sind daher untrennbar mit den inhaltsbezogenen verbunden.

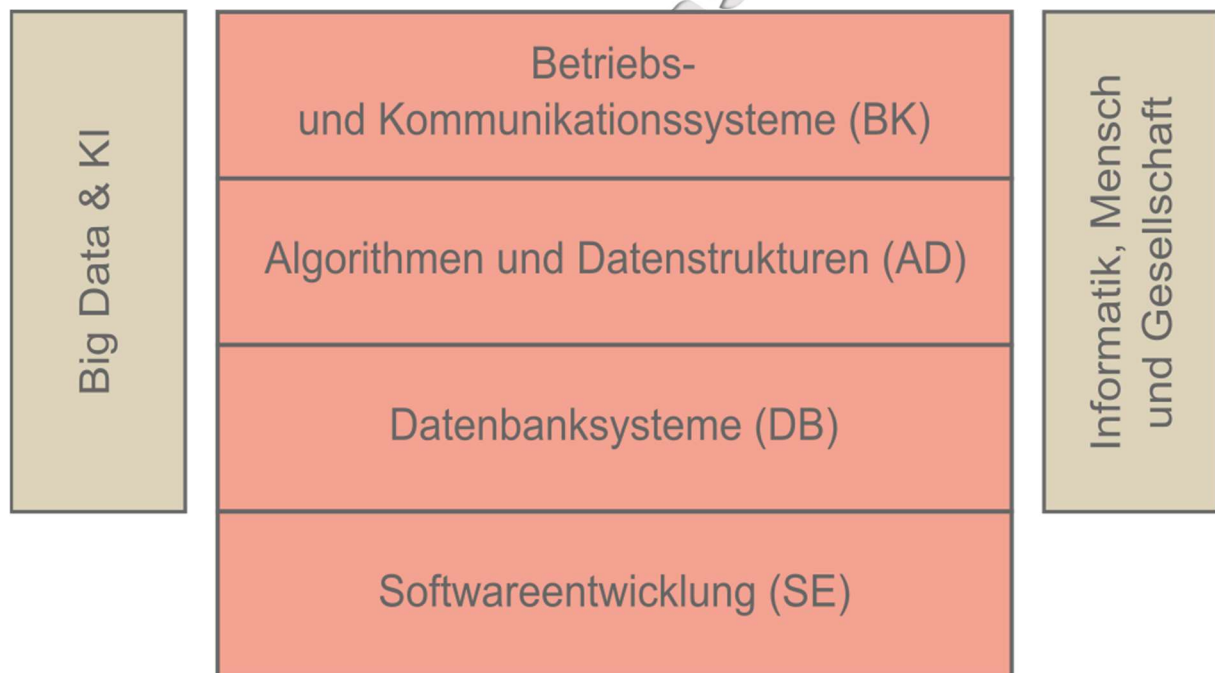
2.1 Prozessbezogene Kompetenzen

Es werden dieselben prozessbezogenen Kompetenzen wie in der Sekundarstufe I angestrebt.

2.2 Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die inhaltsbezogenen Kompetenzen der Sekundarstufe II greifen wie die der Sekundarstufe I das Konzept des algorithmischen Denkens sowie die in der Informatik grundlegenden Begriffe Information und Daten in den Kompetenzbereichen „Algorithmen und Datenstrukturen“ bzw. „Datenbanksysteme“ auf. Diese beiden Kompetenzbereiche werden durch einen Blick auf die systematische Entwicklung und Anwendung umfangreicher Softwareprojekte („Softwareentwicklung“) sowie auf die Funktionsweise moderner Betriebssysteme und der Kommunikationsprozesse in Netzwerken („Betriebs- und Kommunikationssysteme“) ergänzt.

Neben diesen inhaltsbezogenen Kompetenzbereichen stellen die Bereiche „Informatik, Mensch und Gesellschaft“ und „Big Data & KI“ den Beitrag des Faches Informatik zur Allgemeinbildung in besonderer Weise dar. Diese Querschnittsbereiche finden sich in drei der vier Bereiche inhaltsbezogener Kompetenzen und stellen zugleich eine Verbindung zwischen diesen her.



Aufbau der Tabellen

Die inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche werden durch die Ausweisung konkreter Kompetenzen und verbindlicher Inhalte spezifiziert. In Ergänzung zu den grundlegenden Anforderungen werden die Anforderungen auf erhöhtem Niveau **fett gedruckt und grau hinterlegt**. Der Anteil grundlegender Anforderungen überwiegt und macht deutlich, dass diese Inhalte verbindlich für alle Anforderungsebenen sind und damit die Forderung nach angemessener informatischer Grundbildung erhoben wird.

In der linken Spalte wird ausgeführt, über welche Kompetenzen Schülerinnen und Schüler am Ende der Sekundarstufe II verfügen sollen. Diese Kompetenzerwartungen beschreiben die Anforderungen der allgemeinen Hochschulreife. Die Anordnung entspricht soweit möglich der sachlogischen Reihen-

folge, gibt jedoch keinen Unterrichtsgang vor (vgl. Themenorientierung). In der mittleren Spalte werden verbindliche Inhalte ausgewiesen. In der rechten Spalte stehen didaktische Hinweise und Querverweise zu anderen inhaltsbezogenen Kompetenzbereichen.

Betriebs- und Kommunikationssysteme (BK)

Nahezu alle Wege moderner Kommunikation setzen ein digitales Endgerät voraus. Betriebssysteme gewährleisten die Kernfunktionen solcher Endgeräte. Sie stellen Schnittstellen zur Verfügung, die auf Basis einer leistungsstarken und ausfallsicheren Kommunikationsstruktur eine erfolgreiche Kommunikation ermöglichen.

Im Unterricht untersuchen die Schülerinnen und Schüler Dateien, Speicher, Prozesse, Benutzer und Rechte. Sie interpretieren Betriebssysteme als Verwaltungsinstanzen dieser Ressourcen, welche die Zugriffssteuerung sowie den Schutz dieser Ressourcen garantieren. Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kommunikationsprozesse innerhalb von Netzwerken sowie deren Steuerung anhand von Protokollen. Sie implementieren und bewerten Algorithmen, welche der für Kommunikation notwendigen Wegefindung von Informationen durch das Netzwerk dienen. Die mit Kommunikationsprozessen verbundenen Sicherheitsrisiken sowie mögliche Gegenmaßnahmen werden beurteilt.

Nr.	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Verbindliche Inhalte	Hinweise
Speicher und Rechner			
BK1	... beschreiben die binäre Repräsentation von Daten	Bit Byte Wahrheitswerte Zahlen Zeichen und Zeichenketten Grafiken (Farbwerte)	
BK2	... überführen Informationen in eine Datenrepräsentation im Speicher	Ganzzahlen Fließkommazahlen	
BK3	... benennen technische Kriterien, um Seriosität und Authentizität von Informationen zu beurteilen	Metadaten in Bild- und Textdokumenten Erkennen von manipulierten Inhalten anhand technischer Details (u.a. Mailheader, Histogramm)	

BK4	... erklären die grundlegende Funktionsweise von Hardwarekomponenten und deren Zusammenwirken	Sensoren und Eingabegeräte Prozessoren Speicher Netzwerkkomponenten Aktoren und Ausgabegeräte	
BK5	... beschreiben die Funktion und das Zusammenwirken von Rechen-, Steuer- und Speicherwerk in einem Von-Neumann-Rechner	Von-Neumann-Maschinenmodell • Steuerwerk • Rechenwerk (ALU) • Speicherwerk • Fetch-Zyklus	Ausführung in Simulationssoftware
BK6	... entwerfen ein Assemblerprogramm und interpretieren die Programmausführung	Assembler	Ausführung in Simulationssoftware
BK7	... entwerfen Schaltungen für einfache arithmetische und logische Operationen mithilfe einfacher Gatter	Schaltwerke Einfache Gatter Halb-/Volladdierer	Ausführung in Simulationssoftware
Betriebssysteme			
BK8	... beschreiben die Funktionen eines Betriebssystems	Ressourcenverwaltung • Dateiverwaltung • Speicherverwaltung • Prozessverwaltung • Benutzerverwaltung • Rechteverwaltung	
BK9	... beschreiben und beurteilen Authentifizierungsverfahren	Benutzername und Passwort Zertifikate Biometrische Authentifizierung Zweifaktoraauthentifizierung	

BK10	... beschreiben die Implementierung von Dateien und Verzeichnissen in einem Dateisystem	Dateisystem • File-Allocation-Table • Hierarchie • Verknüpfungen	
BK11	... untersuchen Zugriffsrechte auf Dateien und wählen diese situationsangemessen aus	Benutzer(-gruppen) Dateisystemberechtigung • Lesen • Schreiben • Ausführen	
BK12	... beschreiben Prozesse, deren Bestandteile und Eigenschaften	Zustände • Ready • Running • Blocked Speicherbelegung • Programmbereich • Datenbereich Besitzer, Rechte	
BK13	... untersuchen Prozesse, Dateien und Netzwerkverbindungen während des Betriebs	Zustände Speichernutzung Starten/Stoppen Öffnen/Schließen	
BK14	... verwenden Strategien zur zeitlichen Ausführung von Prozessen	Prozessverwaltung • Threading • Scheduling • Semaphoren • Verklemmungen	

Kommunikationssysteme			
BK15	... erläutern den Netzwerkbetrieb anhand eines Schichtenmodells	Adressierung Paketvermittlung verbindungslos/verbindungsorientiert Protokolle der Anwendungsschicht	
BK16	... erläutern das Internet als Verbund von Netzwerken	IP-Adresse URL DNS HTTP(S) IMAP/SMTP SSH	
BK17	... diskutieren Sicherheitsrisiken und Abwehrmaßnahmen in Netzwerken	Sicherheitsziele • Geheimhaltung • Nachrichten- und Teilnehmerauthentizität • Integrität Risiken • Man-in-the-Middle • Phishing • Viren und Trojaner Abwehrmaßnahmen • Firewall (Hard- und Software) • Sicherer Kanal • Public-Key-Infrastruktur • Virens Scanner	
BK18	... implementieren und beurteilen Wegefindung in einem dezentralen Netzwerk	Bestandteile der Wegefindung • Adresse • Adressräume	Lernanwendung zu Rechnernetzen einsetzen

		• Switch • Router Redundanz des Netzwerkes Flexibilität des Routings Ausfallsicherheit Lastverteilung Priorisierung von Daten	
BK19	... entwerfen, implementieren und testen Protokolle an Anwendungsbeispielen	Sequenzdiagramme (UML) Nachrichtenformat Senden und Empfangen in Programmiersprachen/-umgebungen	
BK20	... beschreiben Webanwendungen und ihre Architektur	Architektur Client-Server Peer-to-Peer	
<u>Querschnittbereich: Informatik, Mensch und Gesellschaft</u>			
BK21	... diskutieren die Folgen netz-basierter Kommunikation für Entwicklungen in Politik und Gesellschaft	Soziale Netzwerke Sichere Kommunikation Backdoor Manipulation der Meinungsbildung Anonymität im Internet	Beispiele sind: • Kommunikationsprozesse in totalitären Systemen • Darknet • Cyber-Mobbing • Anonyme Foren

Algorithmen und Datenstrukturen (AD)

Algorithmen als endliche Beschreibungen von effektiv ausführbaren Arbeitsschritten sind in der Informatik von zentraler Bedeutung. Durch die allgegenwärtige automatisierte Datenverarbeitung prägen sie den Alltag der modernen digitalen Gesellschaft in vielfältiger Weise.

Indem die Schülerinnen und Schüler Algorithmen interpretieren, erlernen sie die Grundelemente des imperativen Programmierens sowie algorithmischen Denkens (Computational Thinking). Anhand von Such-, Sortier- sowie Wegefindungsalgorithmen vergleichen und beurteilen sie die Güte von Algorithmen. Des Weiteren entwerfen und implementieren die Schülerinnen und Schüler Algorithmen unter Verwendung algorithmischer Strategien zur Lösung einer gegebenen Problemstellung und vergleichen hierbei iterative und rekursive Programmierung.

Darüber hinaus verwenden, implementieren und bewerten die Schülerinnen und Schüler Datenstrukturen und erlernen hierbei die Grundelemente des objektorientierten Programmierens.

Nr.	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Verbindliche Inhalte	Hinweise
Algorithmen beschreiben und interpretieren			
AD1	... beschreiben sowohl für einzelne Anweisungen wie auch für Algorithmen im Ganzen das Ergebnis der Ausführung	Begriff Algorithmus als endliche Beschreibung von effektiv ausführbaren Arbeitsschritten	
AD2	... interpretieren und kommentieren einfache Algorithmen in einer geeigneten Programmierungsumgebung	elementare Anweisung Sequenz Kontrollstrukturen • Bedingte Anweisung bzw. Verzweigung • Wiederholung mit fester Anzahl • Wiederholung mit Abbruchbedingung Verschachtelung von Kontrollstrukturen Variablen Bezeichner Datentyp Wert Definition und Initialisierung Zuweisung	
AD3	... erläutern Standardalgorithmen	Suchen und Sortieren • Binäre Suche • Insertionsort • Quicksort Algorithmen zur Wegfindung • Breitensuche • Dijkstra-Algorithmus	Zusätzliche Möglichkeiten: • Backtracking • Genetische Algorithmen • TSP • MST

AD4	... vergleichen und beurteilen Algorithmen zum Lösen eines Problems	Korrektheit Problemangemessenheit Effizienz	
AD5	... beurteilen die praktischen Grenzen der Algorithmisierung	Laufzeit Speicherbedarf	
AD6	... unterscheiden Größenordnungen von Laufzeiten von Programmen	Laufzeitmessung und -prognose sublineare, lineare, polynomielle, exponentielle Laufzeit Unterschied zwischen Laufzeit eines Algorithmus und Komplexität des Problems Darstellung von Laufzeitklassen unter Verwendung der O-Notation	Beispiele • binäre Suche • Median ermitteln, • Sortieren durch Einfügen • Erfüllbarkeitstest für aussagenlogische Formeln durch Ausprobieren
Querschnittsbereich: Informatik, Mensch und Gesellschaft			
AD7	... bewerten den Einfluss von Algorithmen auf Entscheidungsfindungen	algorithmische Entscheidungsfindung	Hier sind Situationen bedeutsam, in denen Maschinen Entscheidungen treffen, die ursprünglich im Verantwortungsbereich menschlichen Handelns lagen. (z. B. beim autonomen Fahren)
Algorithmen entwerfen und implementieren			
AD8	... formulieren Handlungsvorschriften unter Nutzung algorithmischer Grundbausteine	einfacher Pseudocode durch feste Schlüsselwörter zur einheitlichen Darstellung von Algorithmen in Textform elementare Anweisung Sequenz	Kontrollstrukturen sollen behandelt werden sowohl hinsichtlich ihrer Semantik („Was macht eine Wiederholung?“) als auch hinsichtlich ihrer Umsetzung in der gewählten Programmierumgebung („Wie erzeuge ich eine Wiederholung?“).

		Kontrollstrukturen • Bedingte Anweisung bzw. Verzweigung • Wiederholung mit fester Anzahl • Wiederholung mit Abbruchbedingung Verschachtelung von Kontrollstrukturen Variablen Bezeichner – Wert Definition und Initialisierung Zuweisung Datentypen Felder	Kontrollstrukturen sollen zunächst nur einfach geschachtelt werden (z.B. eine Alternative innerhalb einer Wiederholung oder eine Wiederholung innerhalb einer Wiederholung).
AD9	... entwerfen und implementieren Algorithmen zur Lösung einer gegebenen Problemstellung	Algorithmische Konzepte • Einfache Iteration über ein Feld • Warten auf ein Ereignis • Mehrfach verschachtelte Wiederholungen • Erschöpfende Suche • Aufzählen und Testen Rollen von Variablen in Programmtexten • Zählvariable • Wertspeicher • Akkumulator • Indikator • Index	Als Anwendungskontext eignet sich die Bearbeitung von Mediendaten, z.B.: Verändern der Helligkeit eines digitalen Bildes Identifizieren der lautesten Stelle eines digitalen Musikstücks Dabei kann auch auf typische Repräsentationsformen wie pixelbasierte Speicherung eines Bildes oder wav-Dateiformat eingegangen werden.

		Modularisierung • parameterlose Unterprogramme • Parameter und Argument • Rückgabewert • Lokale Variablen und Geltungsbereiche	
AD10	... entwerfen und implementieren rekursive Algorithmen	Rekursion Abbruchbedingung	
AD11	... übertragen iterative Algorithmen in rekursive	Rekursionstiefe	
AD12	... erläutern eine zufallsgesteuerte Lösung für ein algorithmisches Problem und vergleichen diese mit einer deterministischen	durchschnittliche Laufzeit oder Güte des Ergebnisses	
AD13	... wenden bei der Implementierung von Algorithmen geeignete algorithmische Strategien an	Greedy Divide & Conquer	
Querschnittsbereich: Big Data & KI			
AD14	... entwickeln und beurteilen Heuristiken für eine gegebene Problemstellung	Bewertungsfunktionen Suchalgorithmen	Der Suchalgorithmus soll an einem konkreten Verfahren behandelt werden, z.B.: $\alpha - \beta$ –Suche (Spielstrategien) A*-Suche (Wegefindung)
AD15	... entwerfen und implementieren einen heuristischen Suchalgorithmus aus dem Bereich der KI		
Datenstrukturen			
AD16	... verwenden vorgegebene Klassen und Objekte bei der Programmierung	Umsetzung in Programmen Klassen und Objekte Attribute und Methoden Referenzen Beziehungen Kapselung	

AD17	... beschreiben Szenarien und Verwendungszwecke für Wörterbücher	Wörterbuch als abstrakter Datentyp mit den Operationen Einfügen, Löschen, Suchen	
AD18	... führen Operationen auf Listen und Bäumen aus	Listen und Bäume als Implementa- tion von Wörterbüchern mit weiter- führenden Operationen wie Filtern (nur für Listen), Balancie- ren (nur für Bäume) , Vereinigen	
AD19	... implementieren Listen und (balancierte) Bäume als Klassen und verwenden diese in einem Anwendungsbeispiel		
AD20	... beurteilen die Unterschiede von Listen und (balancier- ten) Bäumen hinsichtlich der Effizienz		

Datenbanken (DB)

Die fortschreitende Vernetzung aller gesellschaftlich relevanten Bereiche führt zu einer Ansammlung riesiger Datenmengen. Big Data bezeichnet die Erfassung, Speicherung, systematische Verarbeitung und Auswertung dieser Datenmengen und bestimmt zunehmend das private und berufliche Leben in der digitalen Gesellschaft. Den Möglichkeiten neuen Erkenntnisgewinns mittels Big Data stehen Gefahren wie einseitig monetäre Interessen einzelner Unternehmen gegenüber. Big Data erfordert dementsprechend eine zweckgebundene und sichere Handhabung insbesondere personenbezogener Daten und stellt somit neue Anforderungen an die Datensicherheit.

Im Unterricht bietet der Bereich Relationale Datenbanken den Schülerinnen und Schülern einen Einblick, wie große Datenmengen strukturiert abgelegt und gesichert werden. Hierbei verwenden sie Datenbankabfragen, um gezielt Teilinformationen aus einem großen Datenbestand zu selektieren sowie Operationen, um den Datenbestand zu manipulieren. Des Weiteren entwickeln die Schülerinnen und Schüler zu einer gegebenen Problemstellung ein eigenes Datenbankschema und implementieren dieses in einer Datenbank. Hierbei werden gesellschaftlich relevante Aspekte wie das Risiko von Manipulationen der Meinungsbildung erläutert und bewertet.

Es bietet sich an, die Bereiche Datenbanken und Software-Entwicklung in einem Projekt zu verbinden.

Nr.	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Verbindliche Inhalte	Hinweise
Relationale Datenbanken			
DB1	... entwickeln aus einer Problemstellung eine passende Tabellenstruktur ...	Repräsentation von Daten mithilfe von Tabellen Kalkulationstabellen • Attribute und Werte	
DB2	... verwenden Ausdrücke zur Auswertung von Daten	• Datentypen • Werte und Ausdrücke • Bezüge (relativ, absolut) • logische, arithmetische und Text-Operatoren und -Funktionen • Aggregation • Diagramme	
DB3	... erstellen Datenbankabfragen und wenden sie an	Datenbankabfragen • mithilfe geführter Abfragen • mithilfe von SQL-Befehlen ○ select from where ○ joins ○ subqueries	Ziel ist das Selektieren, Aggregieren, Zusammenführen und Transformieren von Daten
DB4	... wenden Operationen zur Änderung von Datenbankinhalten an	Manipulation von Datenbankinhalten mithilfe von SQL-Befehlen • insert into • delete from • update	Auf grundlegendem Anforderungsniveau kann mit Anwendungen gearbeitet werden, die keine SQL-Kenntnisse voraussetzen.
DB5	... erstellen aus einer gegebenen Datenbankstruktur ein Klassendiagramm	UML-Klassendiagramm	Wo möglich, sollen Begriffe aus der Objektorientierung verwendet werden:

DB6	... entwickeln aus einer Problemstellung ein Klassendiagramm	• Objekte, Objektmenge und Klasse • Attribute • Datentypen • Beziehungen • Kardinalitäten	Klassendiagramm statt Relationenschema, Objekte statt Tupel, Objektmenge statt Relation und Klasse statt Relationstyp Methoden werden im Kontext von OOM und OOP im Bereich Softwareentwicklung behandelt.
DB7	... untersuchen ein Datenbankschema ...	Relationale Datenbanken • Primärschlüssel • Fremdschlüssel	
DB8	... erstellen aus einem Klassendiagramm ein Datenbankschema	• Referentielle Integrität • Funktionale Abhängigkeiten	
DB9	... analysieren Redundanzen in einer Tabelle und in einem Satz von Tabellen	Redundanz und Anomalien • Löschanomalien • Einfügeanomalien • Änderungsanomalien	
DB10	... implementieren eine Datenbank	Erzeugen einer Datenbank • mit einem Editor • mithilfe von SQL-Befehlen ○ create database ○ create table	
DB11	... erstellen Views zur Verarbeitung von Daten	Erzeugen Views • mit einem Editor • mithilfe von SQL-Befehlen ○ create view	Views werden auch unter den Aspekten von Rollen und Rechten betrachtet (vgl. Betriebssysteme).
<u>Querschnittbereich: Big Data & KI</u>			
DB12	... begründen Grenzen relationaler Datenbanken	Performanz Struktureinschränkungen	

DB13	... beschreiben alternative Organisationsformen großer Datenmengen	Organisation großer Datenmengen (NO-SQL, Wide-Column)	
DB14	... erläutern Möglichkeiten zur Ableitung spezifischer Informationen aus einer großen Datenmenge	Informationsgewinnung aus großen Datenmengen, z.B. aus • Meta-Daten • Sensordaten	Es bietet sich an, das Ableiten an Datensätzen exemplarisch durchzuführen.
DB15	... erläutern, wie große Datenmengen parallel mit dem Paradigma Map-Reduce bearbeitet werden	Map-Reduce	
<u>Querschnittsbereich: Informatik, Mensch und Gesellschaft</u>			
DB16	... diskutieren die ökonomische Verwertbarkeit von Daten	Daten als Wirtschaftsfaktor	Bewertung der freiwilligen und unfreiwilligen Verwendung von Verhaltensdaten, z.B. • Personalisierte Werbung • Automatisierte Preisanpassung
DB17	... diskutieren den Einfluss von Datenfilterung auf Wahrnehmung und Meinungsbildung	Filterblase	

Softwareentwicklung (SE)

Umfangreiche Softwareprojekte bedürfen einer systematischen Entwicklung.

Im Unterricht bewerten die Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Vorgehensmodelle der Softwareentwicklung und wenden diese auf ein zu entwickelndes System an. Hierbei entwickeln sie Modelle des Systems und stellen diese mittels geeigneter Beschreibungsformate dar. Des Weiteren implementieren die Schülerinnen und Schüler diese Modelle unter Verwendung geeigneter Strukturmuster und Architekturen.

Die Behandlung des Kompetenzbereiches Softwareentwicklung bietet sich in Form eines Projektunterrichts an, in welchem die Schülerinnen und Schüler ein Softwareprojekt durchführen. Hierbei analysieren sie in Gruppen eine umfassende Problemstellung, modellieren eine Lösung und setzen diese in ein Softwareprojekt um, sodass ein gebrauchsfähiges Handlungsprodukt entsteht.

Es bietet sich an, die Bereiche Datenbanken und Software-Entwicklung in einem Projekt zu verbinden.

Nr.	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Themen und Inhalte	Vorgaben und Hinweise Kommentare
Projektorganisation und Teamarbeit			
SE1	... analysieren die von Dritten gestellten Anforderungen an ein zu entwickelndes System ...	Anforderungsanalyse Pflichtenheft Mock-Ups User stories	arbeitsteilige Gruppenarbeit Offene, mehrdeutige Beschreibungen von Systemen als Ausgangsbasis für eine Projektplanung.
SE2	... kommunizieren mit Dritten und innerhalb eines Teams über einen Entwicklungsprozess und geplante Systeme		Einfache Methoden der Zeit- / Kostenschätzung können thematisiert werden.
SE3	... nennen Vorgehensmodelle und bewerten die Eignung für ein Vorhaben. ...	Vorgehensmodelle • Wasserfallmodell • Spiralmodell • Agile Methoden	
SE4	... erstellen Zeit- und Arbeitspläne für Projektarbeit	Projektplanung • Gruppenbildung • Zuständigkeiten • Meilensteine	
SE5	... präsentieren das Ergebnis eines Entwicklungsprozesses	Präsentation Bereitstellung	Die Präsentation kann auch die Übergabe einer Dokumentation enthalten.
SE6	... wenden ein Versionsverwaltungssystem an	Änderungshistorie Gemeinsames Arbeiten an einer Datenbasis	Versionsverwaltung nutzen, um kollaborativ zu arbeiten.
Modellierung und Realisierung			
SE7	... entwickeln Modelle eines Systems basierend auf gestellten Anforderungen	Identifizieren von Anwendungsfällen Auslöser Ablauf Analyse der statischen Struktur eines Systems Komponenten	Möglich sind thematische Bezüge zu Kunst/Design im Bereich „Usability“ oder gesellschaftliche Aspekte im Bereich „Zugänglichkeit“ von Systemen

		Klassen Analyse des dynamischen System- verhaltens Ereignisse und Aktionen Abhängigkeiten Nebenläufigkeit	
SE8	... verwenden geeignete Be- schreibungsformate, um sol- che Modelle darzustellen	UML-Diagramme • Anwendungsfalldiagramm • Klassendiagramm • Sequenzdiagramm • Zustandsdiagramm	
SE9	... nennen Strukturmuster und Architekturen und erklären ihre Verwendung in existierenden Systemen	Model-View-Controller Observer Client-Server Architektur	
SE10	... implementieren auf Basis ei- ner Modellierung eine Soft- ware unter Verwendung ge- eigneter objektorientierter Techniken	Modularisierung und Schnittstellen vorhandene Bibliotheken	
SE11	... beschreiben Verfahren, um komplexen Code zu testen	Codeabdeckung Grenzfälle Unit- und Integrationstests	Es soll auf automatisierte Testverfahren wie Unit-Tests zurückgegriffen werden, und diese sollen auch praktisch er- probt werden.
SE12	... beschreiben Herausforde- rungen bei der Wartung komplexer Softwaresys- teme	Versionskontrolle Dokumentation Nutzerschulung	
SE13	... erklären die Grenzen der automatischen Programm- verifikation	(Un-) Entscheidbarkeit	

3 Themen und Inhalte des Unterrichts

In den Inhaltsbereichen Betriebs- und Kommunikationssysteme sowie Algorithmen und Datenstrukturen erfolgt der Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler im Rahmen eines Spiralcurriculums.

Die folgende Tabelle gibt Auskunft darüber, welche Inhaltsbereiche in welchem Jahr der Oberstufe zu behandeln sind. Die Fachschaft entscheidet nach diesen Vorgaben über die Verteilung der verbindlichen Inhalte auf die einzelnen Jahrgangsstufen.

Jahr	Betriebs- und Kommunikationssysteme	Algorithmen und Datenstrukturen	Datenbanken	Softwareentwicklung
Einführungsjahr	X	X		
Qualifikationsphase 1	X	X		
Qualifikationsphase 2		X	X	X

4 Schulinternes Fachcurriculum

Innerhalb der Rahmenvorgaben der Fachanforderungen besitzen die Schulen Gestaltungsfreiheit bezüglich der Lern- und Unterrichtsorganisation, der pädagogisch-didaktischen Konzepte wie auch der inhaltlichen Schwerpunktsetzungen.

Im schulinternen Fachcurriculum sind Vereinbarungen zu den in der folgenden Übersicht aufgeführten Aspekten zu treffen. Darüber hinaus kann die Fachkonferenz auch weitere Vereinbarungen zur Gestaltung des Informatikunterrichts an ihrer Schule treffen und im Fachcurriculum dokumentieren. Die im Fachcurriculum dokumentierten Beschlüsse sind für die Lehrkräfte verbindlich. Die Weiterentwicklung des schulinternen Fachcurriculums stellt eine ständige gemeinsame Aufgabe der Fachkonferenz dar.

Aspekte	Vereinbarungen
Unterricht	Festlegung der Unterrichtsthemen Gestaltung von Unterrichtseinheiten Beitrag der jeweiligen Unterrichtseinheit zum Erwerb und zur Erweiterung der prozessbezogenen Kompetenzen fächer- und themenübergreifendes Arbeiten Absprachen mit anderen Fächern zur Vermeidung inhaltlicher Dopplungen Möglichkeiten außerunterrichtlicher Lernangebote und Projekte Festlegung unterrichtlich relevanter Werkzeuge, Programmiersprachen und -umgebungen Anforderungen an Hard- und Software

Fachsprache	Festlegung von einheitlichen Bezeichnungen, Begriffen und Darstellungsformen Berücksichtigung der durchgängigen Sprachbildung
Fördern und Fordern	Ausgestaltung der Binnendifferenzierung Fördermaßnahmen für Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Fähigkeiten und Interessen Empfehlungen zur Nutzung außerunterrichtlicher Angebote
Digitale Medien / Medienkompetenz	Beitrag des Faches zur Medienkompetenz
Hilfsmittel	Einsatz von Geräten (z. B. Computer, Microcontrollersysteme, Roboter) Nutzung sonstiger Lehr- und Lernmittel
Leistungsbewertung	Grundsätze der Leistungsbewertung und der Gestaltung von Leistungsnachweisen
Überprüfung und Weiterentwicklung	regelmäßige Evaluation und Weiterentwicklung des schulinternen Fachcurriculums

5 Leistungsbewertung

Grundlage für eine Beurteilung sowie eine Leistungsbewertung sind die von der Lehrkraft beobachteten Schülerhandlungen. Beurteilen bedeutet die kritische, wertschätzende und individuelle Rückmeldung auf der Grundlage von kompetenzbasierten Kriterien.

In diesem Sinne stehen im Unterricht die Diagnostik und das Feedback unter Berücksichtigung des individuellen Lernprozesses im Vordergrund. Eine Bewertung lässt sich nur aus einer an Kriterien orientierten Beobachtung ableiten.

Grundsätzlich sind alle aufgeführten Kompetenzbereiche und die drei Anforderungsbereiche bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Überprüfungsformen schriftlicher, mündlicher und praktischer Art sollen deshalb darauf ausgerichtet sein, das Erreichen der dort aufgeführten Kompetenzerwartungen zu evaluieren. Lernerfolgsüberprüfungen sollen Schülerinnen und Schülern Gelegenheit geben, erworbene Kompetenzen wiederholt und in wechselnden Zusammenhängen unter Beweis zu stellen. Im Sinne der Themen- und Handlungsorientierung sollen Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit haben, ihre Kompetenzen praktisch und in kontextualisierten Aufgabenstellungen anzuwenden.

Für Lehrkräfte sind die Ergebnisse der begleitenden Evaluation des Lernprozesses sowie des Kompetenzerwerbs Anlass, die Zielsetzungen und Methoden ihres Unterrichts zu überprüfen. Schülerinnen und Schüler erhalten Rückmeldungen zu ihrem Lernprozess und zu den erreichten Lernständen. Beide Rückmeldungen sind Hilfen für die Selbsteinschätzung. Die Rückmeldungen müssen auch Hinweise für das weitere Lernen enthalten. Sie dienen damit der Lenkung und Unterstützung des individuellen Lernprozesses.

5.1 Unterrichtsbeiträge

Um dem unterschiedlichen Leistungsvermögen und den unterschiedlichen Persönlichkeiten der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden, aber auch, um das gesamte Spektrum der Leistungen angemessen berücksichtigen zu können, werden im Bereich der Unterrichtsbeiträge Leistungen aus unterschiedlichen Feldern der Unterrichtsarbeit herangezogen. Hierzu gehören unter anderem:

Unterrichtsgespräch

- Teilnahme am Unterrichtsgespräch mit zielführenden Beiträgen
- Verwendung der Fachsprache
- Fähigkeiten zur Darstellung technischer und logischer Zusammenhänge
- Formulierung von Problemstellungen und eigenen Lösungsansätzen

Aufgaben und Projekte

- Formulierung von Problemstellungen und Lösungsansätzen
- Organisation und Durchführung, ggf. auch in Teamarbeit
- Formulierung von Lösungswegen, aufgetretenen Problemen und Ergebnissen
- Ziehen von Schlussfolgerungen über das Ergebnis und den Arbeitsprozess

Dokumentation

- Zusammenstellung von Materialsammlungen
- Verwendung von Fachsprache und passenden Darstellungsformen
- geeignete Dokumentation von Produkten und Arbeitsprozessen
- Erstellen von Lerntagebüchern und Portfolios

Präsentation

- mündliche und schriftliche Darstellung von Arbeitsergebnissen
- Kurzvorträge und Referate
- Verwendung von Fachsprache und Darstellungsformen
- Präsentation von Wettbewerbsbeiträgen

Schriftliche Überprüfungen

- schriftliche Leistungsüberprüfungen bis zu einer Arbeitsdauer von maximal 20 Minuten (sogenannte Tests)

Die Lehrkraft initiiert, dass die Lernenden für Unterrichtsbeiträge eine durch Kriterien geleitete Rückmeldung erhalten. Das kann eine gemeinsame Erarbeitung von Kriterien mit der Lerngruppe einschließen. Die Bewertung der Teilleistungen und die Gesamtbewertung werden von der Lehrkraft transparent dargestellt.

5.2 Leistungsnachweise

Leistungsnachweise umfassen Klassenarbeiten und zu Klassenarbeiten gleichwertige Leistungsnachweise. Tests gelten nicht als Leistungsnachweise. Art und Zahl der zu erbringenden Leistungsnachweise werden per Erlass geregelt.

Klassenarbeiten

Die Klassenarbeit ist so zu konzipieren, dass ihre Bearbeitung neben dem Nachweis der inhaltsbezogenen Kompetenzen auch die Verwendung prozessbezogener Kompetenzen angemessen erfordert. Klassenarbeiten legen in der Regel den Schwerpunkt auf „Verwenden und Entwickeln von Modellen“ und „Prüfen und Überarbeiten informatischer Produkte“. In jeder Klassenarbeit haben die drei Anforderungsbereiche einen angemessenen Anteil.

Die Klassenarbeit setzt sich aus mehreren unabhängig voneinander bearbeitbaren Aufgaben zusammen. Jede dieser Aufgaben kann in Teilaufgaben gegliedert sein, die jedoch nicht beziehungslos nebeneinanderstehen sollen. Die Teilaufgaben einer Aufgabe werden unabhängig voneinander konzipiert, sodass eine Fehlleistung nicht die weitere Bearbeitung der Aufgabe stark erschwert. Bei der Formulierung der Aufgaben sind die vorgegebenen Operatoren zu verwenden.

Falls Aufgaben, die sich mit Programmieren befassen, nicht mit Hilfe von Rechnern bearbeitet werden, spielen syntaktische Fehler nur eine geringe Rolle bei der Bewertung. Programmieraufgaben in Klassenarbeiten werden so gestellt, dass Programmtext nur in geringem Umfang selbst geschrieben werden muss und ein Schwerpunkt auf dem Analysieren und Modifizieren von vorgegebenem Programmtext liegt.

In der Oberstufe orientiert sich die Bewertung an den Vorschriften, die für die Bewertung der Prüfungsarbeiten im Abitur gelten. In der Einführungsphase ist dabei der Gestaltungsspielraum größer; mit zunehmender Nähe zum Abitur werden die Abiturmaßstäbe strenger angelegt.

Da in Klassenarbeiten neben dem Nachweis des fachlichen Verständnisses auch die Darstellung bedeutsam ist, muss diesem Sachverhalt bei der Leistungsbewertung hinreichend Rechnung getragen werden. Die Fachkonferenz konkretisiert diese Grundsätze für die Bewertung von Klassenarbeiten.

Gleichwertige Leistungsnachweise in der Oberstufe

Gleichwertige Leistungsnachweise entsprechen im Arbeitsumfang einer Klassenarbeit (inklusive Vor- und Nachbereitung). Wie auch für Klassenarbeiten werden inhaltsbezogene und prozessbezogene Kompetenzen angemessen berücksichtigt. Ein Schwerpunkt soll hier aber auf den prozessbezogenen Kompetenzen „Erkennen und Beschreiben formalisierbarer Probleme“ und „Erschaffen informatischer Produkte“ liegen. Diese Art der Leistungsnachweise erfordern von den Schülerinnen und Schülern ei-

nen hohen Grad der Selbstständigkeit von der Planung über die Erstellung eines Produkts bis zur Bewertung des Arbeitsprozesses. Zur Bewertung wird der gesamte Prozess herangezogen und das Ergebnis wird daher im Zusammenhang mit einer schriftlichen Dokumentation bewertet.

Im schulinternen Fachcurriculum wird konkretisiert, welche Ersatzleistungen neben Klassenarbeiten als Leistungsnachweise herangezogen werden können. Die Fachschaft legt formale und fachliche Anforderungen und grundsätzliche Beurteilungskriterien für gleichwertige Leistungsnachweise fest und berücksichtigt dabei wie in Klassenarbeiten alle drei Anforderungsbereiche. Die Zusammenfassung mehrerer Tests zu einem gleichwertigen Leistungsnachweis ist ausgeschlossen.

6 Die Abiturprüfung im Fach Informatik

Für die Abiturprüfung gelten die Vorgaben der Kultusministerkonferenz (KMK) nach Maßgabe dieser Bestimmungen. Grundlage für die Abiturprüfung sind die in den Fachanforderungen des Faches Informatik der Sekundarstufe I und die in den Fachanforderungen des Faches Informatik in der Oberstufe beschriebenen Kompetenzerwartungen. Die Fachanforderungen legen auch mögliche Arten von Aufgaben und Kriterien für die Leistungsbewertung fest. Auf der Grundlage der Fachanforderungen erlässt das zuständige Ministerium Regelungen für die Durchführung der Abiturprüfungen, die auch thematische Vorgaben enthalten können.

Die Abiturprüfung im Fach Informatik findet nach Maßgabe der geltenden Verordnungen auf erhöhtem beziehungsweise auf grundlegendem Anforderungsniveau statt. Unterschiedliche Anforderungen in der Prüfungsaufgabe auf grundlegendem und auf erhöhtem Anforderungsniveau ergeben sich vor allem im Hinblick auf die Komplexität des Gegenstands, im Grad der Differenzierung und der Abstraktion der Inhalte, im Anspruch an die Beherrschung der Fachsprache und der Methoden sowie an die Selbstständigkeit bei der Lösung der Aufgaben.

6.1 Die schriftliche Abiturprüfung im Fach Informatik

Eine Prüfungsaufgabe der schriftlichen Abiturprüfung ist die Gesamtheit dessen, was ein Prüfling zu bearbeiten hat. Sie erwächst aus dem Unterricht in der Oberstufe. Die Prüfungsaufgabe setzt sich aus unabhängig voneinander bearbeitbaren Aufgaben zusammen, die etwa den gleichen Zeitumfang beanspruchen und in der Beurteilung gleich zu gewichten sind. Die Aufgaben können in Teilaufgaben gegliedert sein, die zueinander in Beziehung stehen.

Im Zentrum der Aufgaben steht die Überprüfung des informatischen Verständnisses. Die Aufgaben beziehen sich auf die in den Fachanforderungen beschriebenen inhaltsbezogenen Kompetenzen unter angemessener Berücksichtigung der prozessbezogenen Kompetenzen, so dass informatisches Arbeiten in der Oberstufe in seiner Komplexität erfasst wird.

Der Schwerpunkt jeder Aufgabe bezieht sich auf einen der in den Fachanforderungen genannten Inhaltsbereiche „Betriebs- und Kommunikationssysteme“, „Algorithmen und Datenstrukturen“, „Datenbanken“ und „Software Engineering“. Einer der gewählten Inhaltsbereiche muss „Algorithmen und Datenstrukturen“ sein.

Jede Aufgabe berücksichtigt alle drei Anforderungsbereiche. Bei der Formulierung der Aufgaben werden die angegebenen Operatoren verwendet. Die Benotung der Arbeiten erfolgt nach einem vorgegebenen Bewertungsschlüssel.

Es sind folgende Arten von Aufgaben möglich:

- Aufgaben mit praktischem Anteil (ggf. mit Rechnerbenutzung)
- Auswertung vorgelegten Materials
- Anwendung erworbener Qualifikationen auf eine bisher nicht behandelte Problemstellung

Eine Mischform der Aufgabenarten ist zulässig. Aufgaben, deren Lösung ausschließlich die Aufsatzform verlangt, sind nicht geeignet.

Probleme der Prüflinge bei der Rechnerbenutzung dürfen keinen wesentlichen Einfluss auf das Bearbeiten anderer Teilaufgaben haben. Der von der Rechnerbenutzung abhängige Teil darf ein Viertel der Bewertungseinheiten der Prüfungsaufgabe nicht übersteigen.

Für die Beurteilung der Prüfungsleistung sind sowohl die rein formale Lösung als auch das zum Ausdruck gebrachte informatische Verständnis maßgebend. Daher sind erläuternde, kommentierende und begründende Texte unverzichtbare Bestandteile der Prüfungsleistung.

Die Benotung der Arbeiten erfolgt nach einem vorgegebenen Bewertungsschlüssel.

6.2 Die mündliche Abiturprüfung im Fach Informatik

Die mündliche Prüfungsaufgabe besteht aus zwei Aufgaben, deren Schwerpunkte sich auf mindestens zwei der in den Fachanforderungen genannten Inhaltsbereiche „Betriebs- und Kommunikationssysteme“, „Algorithmen und Datenstrukturen“, „Datenbanken“ und „Software Engineering“ beziehen. Sie dürfen keine inhaltliche Wiederholung von Aufgaben der schriftlichen Abiturprüfung sein und sich nicht nur auf Inhalte eines Halbjahres der Qualifikationsphase beziehen. Bei Aufgaben mit Rechnerbenutzung kann die Vorbereitungszeit von der Abiturprüfungskommission bis auf höchstens eine Stunde verlängert werden.

Beide Aufgaben sollen denselben Zeitumfang innerhalb der mündlichen Prüfung in Anspruch nehmen und sind bei der Beurteilung gleich zu gewichten. Neben dem Vortrag der Ergebnisse ihrer Vorbereitung müssen die Prüflinge in einem Prüfungsgespräch ergänzende oder weitergehende Kenntnisse und Fähigkeiten nachweisen. Bei der Beurteilung der Prüfungsleistung werden neben den fachlichen Kompetenzen auch die prozessbezogenen Kompetenzen bewertet. Jede Aufgabe wird so gestellt, dass sie vom Anspruchsniveau her eine Bewertung innerhalb der gesamten Notenskala zulässt. Bei der Bewertung werden vor allem folgende Kriterien berücksichtigt:

- Umfang und Qualität der nachgewiesenen informatischen Kompetenzen,
- sachgerechte Gliederung und folgerichtiger Aufbau der Darstellung, Beherrschung der Fachsprache, Verständlichkeit der Darlegungen, adäquater Einsatz der Präsentationsmittel und die Fähigkeit, das Wesentliche herauszustellen,

- Verständnis für informatische Probleme sowie die Fähigkeit, Zusammenhänge zu erkennen und darzustellen, informatische Sachverhalte zu beurteilen, auf Fragen und Einwände einzugehen und gegebene Hilfen aufzugreifen,
- Kreativität, Reflexionsfähigkeit und Selbstständigkeit im Prüfungsverlauf.

Kommt ein Prüfling im Verlauf der mündlichen Prüfung nicht über die reine Reproduktion gelernten Wissens hinaus, so kann die Note nicht besser als „ausreichend (4 Punkte)“ sein. Die Leistung kann nur mit „sehr gut“ beurteilt werden, wenn dem Prüfungsgespräch ein eigenständiger Vortrag vorausgegangen ist. Im Vortrag oder im Verlauf des Gesprächs müssen in diesem Fall dann auch Leistungen im Anforderungsbereich III erbracht werden.

6.3 Die Präsentationsprüfung

Die Präsentationsprüfung muss aus dem Unterricht in der Qualifikationsphase erwachsen und kann Inhalte und Methoden, die durch die anderen Fächer im Profil bereitgestellt werden, enthalten, soweit sie Gegenstand des Prüfungsfaches geworden sind. Die Bedingungen für eine Präsentationsprüfung als fünfte Prüfungskomponente richten sich nach den geltenden Rechtsvorschriften.

6.4 Die besondere Lernleistung

Schülerinnen und Schüler können gemäß den geltenden Rechtsvorschriften eine besondere individuelle Lernleistung, die im Rahmen oder Umfang von zwei aufeinander folgenden Schulhalbjahren erbracht wird, in das Abitur einbringen. „Besondere Lernleistungen“ können sein:

- eine Jahres- oder Seminararbeit,
- die Ergebnisse eines umfassenden, auch fachübergreifenden Projektes oder Praktikums,
- ein umfassender Beitrag aus einem von den Ländern geförderten Wettbewerb in Bereichen, die schulischen Referenzfächern zugeordnet werden können.

Eine solche „besondere Lernleistung“ ist schriftlich zu dokumentieren, ihre Ergebnisse stellt die Schülerin oder der Schüler in einem Kolloquium dar, erläutert sie und antwortet auf Fragen.

IV Anhang

1. Medienkompetenzen

	Kompetenzen der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“	Kompetenzen der Fachanforderungen Informatik
K1.	Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren	
1.1.	Suchen und Filtern	D1
1.1.1.	Arbeits- und Suchinteressen klären und festlegen	
1.1.2.	Suchstrategien nutzen und weiterentwickeln	
1.1.3.	In verschiedenen digitalen Umgebungen suchen	
1.1.4.	Relevante Quellen identifizieren und zusammenführen	D2
1.2.	Auswerten und Bewerten	D3-D5
1.2.1.	Informationen und Daten analysieren, interpretieren und kritisch bewerten	
1.2.2.	Informationsquellen analysieren und kritisch bewerten	
1.3.	Speichern und Abrufen	D6-D8
1.3.1.	Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen	I21
1.3.2.	Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren	D12, D13
K2	Kommunizieren und Kooperieren	
2.1.	Interagieren	
2.1.1.	Mit Hilfe verschiedener digitaler Kommunikationsmöglichkeiten kommunizieren	
2.1.2.	Digitale Kommunikationsmöglichkeiten zielgerichtet- und situationsgerecht auswählen	
2.2.	Teilen	
2.2.1.	Dateien, Informationen und Links teilen	D8
2.2.2.	Referenzierungspraxis beherrschen (Quellenangaben)	N20, N21
2.3.	Zusammenarbeiten	D8

2.3.1.	Digitale Werkzeuge für die Zusammenarbeit bei der Zusammenführung von Informationen, Daten und Ressourcen nutzen	
2.3.2.	Digitale Werkzeuge bei der gemeinsamen Erarbeitung von Dokumenten nutzen	
2.4.	Umgangsregeln kennen und einhalten (Netiquette)	N26, N28
2.4.1.	Verhaltensregeln bei digitaler Interaktion und Kooperation kennen und anwenden	
2.4.2.	Kommunikation der jeweiligen Umgebung anpassen	
2.4.3.	Ethische Prinzipien bei der Kommunikation kennen und berücksichtigen	
2.4.4.	Kulturelle Vielfalt in digitalen Umgebungen berücksichtigen	
2.5.	An der Gesellschaft aktiv teilhaben	
2.5.1.	Öffentliche und private Dienste nutzen	
2.5.2.	Medienerfahrungen weitergeben und in kommunikative Prozesse einbringen	
2.5.3.	Als selbstbestimmter Bürger aktiv an der Gesellschaft teilhaben	
3.	Produzieren und Präsentieren	
3.1.	Entwickeln und Produzieren	
3.1.1.	Mehrere technische Bearbeitungswerkzeuge kennen und anwenden	
3.1.2.	Eine Produktion planen und in verschiedenen Formaten gestalten, präsentieren, veröffentlichen oder teilen	N19
3.2.	Weiterverarbeiten und Integrieren	
3.2.1.	Inhalte in verschiedenen Formaten bearbeiten, zusammenführen, präsentieren und veröffentlichen oder teilen	N19
3.2.2.	Informationen, Inhalte und vorhandene digitale Produkte weiterverarbeiten und in bestehendes Wissen integrieren	
3.3.	Rechtliche Vorgaben beachten	

3.3.1.	Bedeutung von Urheberrecht und geistigem Eigentum kennen	N20, N21
3.3.2.	Urheber- und Nutzungsrechte (Lizenzen) bei eigenen und fremden Werken berücksichtigen	N20, N21
3.3.3.	Persönlichkeitsrechte beachten	N22
4.	Schützen und sicher Agieren	
4.1.	Sicher in digitalen Umgebungen agieren	N29, I4
4.1.1.	Risiken und Gefahren in digitalen Umgebungen kennen, reflektieren und berücksichtigen	D4, D5
4.1.2.	Strategien zum Schutz entwickeln und anwenden	N12
4.2.	Persönliche Daten und Privatsphäre schützen	N22, N24-N26, I4, A20, A21
4.2.1.	Maßnahmen für Datensicherheit und gegen Datenmissbrauch berücksichtigen	D4, D5
4.2.2.	Privatsphäre in digitalen Umgebungen durch geeignete Maßnahmen schützen	
4.2.3.	Sicherheitseinstellungen ständig aktualisieren	N29
4.2.4.	Jugendschutz- und Verbraucherschutzmaßnahmen berücksichtigen	D4, D5
4.3.	Gesundheit schützen	I5
4.3.1.	Suchtgefahren vermeiden, sich Selbst und andere vor möglichen Gefahren schützen	N27
4.3.2.	Digitale Technologien gesundheitsbewusst nutzen	
4.3.3.	Digitale Technologien für soziales Wohlergehen und Eingliederung nutzen	
4.4.	Natur und Umwelt schützen	
4.4.1.	Umweltauswirkungen digitaler Technologien berücksichtigen	
5.	Problemlösen und Handeln	
5.1.	Technische Probleme lösen	I17-I20
5.1.1.	Anforderungen an digitale Umgebungen formulieren	
5.1.2.	Technische Probleme identifizieren	

5.1.3.	Bedarfe für Lösungen ermitteln und Lösungen finden bzw. Lösungsstrategien entwickeln	
5.2.	Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen	D14-D25, I1-I4, I7-I10, I13-I16
5.2.1.	Eine Vielzahl von digitalen Werkzeugen kennen und kreativ anwenden	
5.2.2.	Anforderungen an digitale Werkzeuge formulieren	
5.2.3.	Passende Werkzeuge zur Lösung identifizieren	
5.2.4.	Digitale Umgebungen und Werkzeuge zum persönlichen Gebrauch anpassen	
5.3.	Eigene Defizite ermitteln und nach Lösungen suchen	I16
5.3.1.	Eigene Defizite bei der Nutzung digitaler Werkzeuge erkennen und Strategien zur Beseitigung entwickeln	
5.3.2.	Eigene Strategien zur Problemlösung mit anderen teilen	
5.4.	Digitale Werkzeuge und Medien zum Lernen, Arbeiten und Problemlösen nutzen	
5.4.1.	Effektive digitale Lernmöglichkeiten finden, bewerten und nutzen	
5.4.2.	Persönliches System von vernetzten digitalen Lernressourcen selbst organisieren können	
5.5.	Algorithmen erkennen und formulieren	
5.5.1.	Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien der digitalen Welt kennen und verstehen	Diese Kompetenz wird durch die Gesamtheit der prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen erreicht.
5.5.2.	Algorithmische Strukturen in genutzten digitalen Tools erkennen und formulieren	A3 – A16
5.5.3.	Eine strukturierte, algorithmische Sequenz zur Lösung eines Problems planen und verwenden	
6.	Analysieren und Reflektieren	
6.1.	Medien analysieren und bewerten	
6.1.1.	Gestaltungsmittel von digitalen Medienangeboten kennen und bewerten	

6.1.2.	Interessengeleitete Setzung, Verbreitung und Dominanz von Themen in digitalen Umgebungen erkennen und beurteilen	
6.1.3.	Wirkungen von Medien in der digitalen Welt (z. B. mediale Konstrukte, Stars, Idole, Computerspiele, mediale Gewaltdarstellungen) analysieren und konstruktiv damit umgehen	D4, D5, I5, I6
6.2.	Medien in der digitalen Welt verstehen und reflektieren	
6.2.1.	Vielfalt der digitalen Medienlandschaft kennen	
6.2.2.	Chancen und Risiken des Mediengebrauchs in unterschiedlichen Lebensbereichen erkennen, eigenen Mediengebrauch reflektieren und ggf. modifizieren	D4, D5
6.2.3.	Vorteile und Risiken von Geschäftsaktivitäten und Services im Internet analysieren und beurteilen	
6.2.4.	Wirtschaftliche Bedeutung der digitalen Medien und digitaler Technologien kennen und sie für eigene Geschäftsideen nutzen	N21
6.2.5.	Die Bedeutung von digitalen Medien für die politische Meinungsbildung und Entscheidungsfindung kennen und nutzen	
6.2.6.	Potenziale der Digitalisierung im Sinne sozialer Integration und sozialer Teilhabe erkennen, analysieren und reflektieren	

2. Operatorenliste

Operator	Definition	Beispiele
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben	Schätzen Sie das Zeitverhalten des Verfahrens ab, wenn sich die Anzahl der zu bearbeitenden Daten verdoppelt.
analysieren / untersuchen	unter einer gegebenen Fragestellung wichtige Bestandteile oder Eigenschaften nach fachlich üblichen Kriterien herausarbeiten	Analysieren Sie die Funktionsweise des Algorithmus. Untersuchen Sie den Algorithmus für die folgenden Beispiele.

anwenden	einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen (anderen) Sachverhalt beziehen	Wenden Sie einen Greedy-Algorithmus zur Lösung des Problems an.
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Sachverhalte zu einer abschließenden, begründeten Gesamtaussage zusammenführen	Werten Sie die Tabelle hinsichtlich der Fragestellung aus.
begründen	einen Sachverhalt auf Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	Begründen Sie die folgenden Aussagen.
berechnen	Ergebnisse durch Rechenoperationen gewinnen	Berechnen Sie die Größe.
beschreiben	Sachverhalte oder Verfahren in Textform unter Verwendung der Fachsprache in vollständigen Sätzen in eigenen Worten wiedergeben (hier sind auch Einschränkungen möglich: Beschreiben Sie in Stichworten...)	Beschreiben Sie das RSA-Verfahren. Beschreiben Sie die Syntax.
bestimmen	Eine rechnerische, graphische oder inhaltliche Lösung generieren	Bestimmen Sie die Anzahl der rekursiven Aufrufe.
beurteilen	zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen	Beurteilen Sie symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung hinsichtlich... Beurteilen Sie die These.
bewerten	Sachverhalte, Methoden, Ergebnisse etc. an Kriterien messen	Bewerten Sie den Einsatz von smarten Sprachassistenten im privaten Bereich.
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge etc. strukturiert wiedergeben	Stellen Sie Ihr Ergebnis in einer Tabelle dar.
diskutieren / erörtern	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen	Diskutieren Sie beide Sachverhalte aus rechtlicher Sicht. Erörtern Sie Vor- und Nachteile aus der Sicht des Benutzers.

entscheiden / (aus-)wählen	sich bei Alternativen begründet auf eine Möglichkeit festlegen	Entscheiden Sie sich für ein Modell Wählen Sie ein geeignetes Werkzeug.
entwerfen / entwickeln	Nach vorgegebenen Bedingungen ein sinnvolles Konzept selbständig planen bzw. erarbeiten	Entwerfen Sie eine Datenstruktur. Entwerfen Sie ein ER-Modell. Entwickeln Sie einen Algorithmus.
ergänzen	eine vorgegebene Problemlösung erweitern	Ergänzen Sie das ER-Modell so, dass...
erklären	einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen veranschaulichen und verständlich machen	Erklären Sie die Funktionsweise von Backtracking
erläutern	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen	Erläutern Sie den Nutzen der Methode / Prozedur... Erläutern Sie die Syntaxdiagramme
erstellen / konstruieren	herstellen bzw. gestalten eines Systems unter vorgegebener Zielsetzung	Erstellen Sie ein Klassendiagramm Konstruieren Sie einen endlichen Automaten
formulieren / schreiben	einen Sachverhalt / eine Problemlösung in einer fachspezifischen Form darstellen	Formulieren Sie eine SQL-Abfrage. Schreiben Sie eine Prozedur.
implementieren	codieren einer Datenstruktur oder eines Algorithmus in einer Programmiersprache	Implementieren Sie den Suchalgorithmus.
interpretieren	Sachverhalte, Zusammenhänge, Fakten oder Daten analysieren und deuten/erklären	Interpretieren Sie das Histogramm.

klassifizieren / ordnen	Elemente Klassen zuweisen, in eine Struktur bringen, in eine Reihenfolge bringen	Klassifizieren Sie die Algorithmen entsprechend ihrer Komplexität.
kommentieren	einen gegebenen Sachverhalt oder einen gegebenen Algorithmus mit erläuternden Hinweisen versehen	Kommentieren Sie den Programmcode zeilenweise.
konfigurieren / verfeinern	eine vorhandene Struktur präzisieren / ergänzen / erweitern	Konfigurieren Sie das Programm für Ihre Anforderungen. Konfigurieren Sie die Hardwarekomponenten. Verfeinern Sie den Grobentwurf.
modellieren	Zu einem Ausschnitt der Realität ein informatisches Modell entwerfen	Modellieren Sie das vorgestellte Problem mit Hilfe einer Datenbank.
nennen / angeben	ohne nähere Erläuterungen und Begründungen aufzählen	Nennen Sie drei weitere Beispiele. Geben Sie den Typ der Grammatik an.
präsentieren	vorstellen oder veröffentlichen eines Produkts unter informationstechnischen Gesichtspunkten	Präsentieren Sie Ihren Entwurf.
protokollieren	Beobachtungen detailgenau und fachsprachlich richtig wiedergeben	Protokollieren Sie den Programmablauf mit Hilfe einer Trace-Tabelle.
testen	systematisch ein gegebenes oder selbst erstelltes System auf Fehler untersuchen	Testen Sie das Programm für unterschiedliche Ausgangswerte.
überführen	eine Darstellungsform in eine andere Darstellungsform bringen	Überführen Sie den Pseudocode in eine Programmiersprache.
(über-)prüfen	Sachverhalte an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche oder Lücken aufdecken	Überprüfen Sie die Funktionsweise des Algorithmus.

vereinfachen / reduzieren	die Komplexität eines Sachverhalts nach bekannten Regeln verringern	Vereinfachen Sie diesen booleschen Term. Reduzieren Sie den endlichen Automaten.
verfeinern	eine vorhandene Struktur präzisieren / ergänzen / erweitern	Verfeinern Sie den Grobentwurf / das Modell.
vergleichen	nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen	Vergleichen Sie symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung. Vergleichen Sie diese Implementation mit...
vervollständigen	einer gegebenen Teillösung fehlende Teile hinzufügen	Vervollständigen Sie das Syntaxdiagramm.
verwenden	Regeln, Anweisungen oder Hilfsmittel zur Lösung eines Problems nutzen	Verwenden Sie Ihr Smartphone für die Durchführung der Aufgabe.
zeichnen / graphisch darstellen / skizzieren	die wesentlichen Eigenschaften eines Objektes möglichst übersichtlich in einer Zeichnung darstellen	Zeichnen Sie den Anfang eines Suchbaums. Skizzieren Sie den Graphen. Stellen Sie die Kommunikation graphisch dar.
zeigen	eine Aussage, einen Sachverhalt durch Berechnungen, Herleitungen oder logische Begründungen bestätigen	Zeigen Sie, dass der Algorithmus terminiert.
zusammenfassen	das Wesentliche kurz und übersichtlich darstellen	Fassen Sie gleichartige Objekte zusammen.