

Lehrplangentwurf für das Wahlfach Informatik an Gymnasien

Klasse 9/10

Rheinland-Pfalz

Stand: September 2005

Hinweise zum Lehrplan

Das Vorwort zum Lehrplanentwurf ist noch unvollständig. Im Folgenden sind die wichtigsten Punkte aufgeführt, die zum Verständnis und zur Handhabung des Lehrplans für das Wahlfach Informatik beitragen.

Beitrag des Fachs Informatik zur Bildung

Informatik – ein Schulfach mit einer Schlüsselrolle

Informations- und Kommunikationstechnologien sind zu einem wesentlichen Bestandteil unserer Gesellschaft geworden. Sie ermöglichen es, Informationen zu jeder Zeit an praktisch jedem Ort verfügbar zu machen, riesige Datenmengen automatisiert zu verarbeiten und Nachrichten mit rasanter Geschwindigkeit zu übermitteln. Mit der fortschreitenden Ausbreitung drängen diese Technologien in fast alle Bereiche des gesellschaftlichen und privaten Lebens und betreffen somit inzwischen jeden. Der Umgang mit digital dargestellter Information und die Beherrschung von Informations- und Kommunikationssystemen werden infolgedessen als unverzichtbare Ergänzung der traditionellen Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen angesehen. Die hierzu erforderlichen Kompetenzen werden heute ebenso wie Lese-, Schreib- und Rechenkompetenzen vielfach zur Gestaltung des gesellschaftlichen und privaten Lebens benötigt. Zu den Aufgaben einer allgemein bildenden Schule muss es daher gehören, diese Kompetenzen gezielt zu entwickeln, um Schülerinnen und Schülern die Orientierung in einer technisierten Welt und den Zugang zu allen Bereichen einer Informations- und Wissensgesellschaft zu ermöglichen. Alle Fächer können sicher hierzu Beiträge leisten, indem sie Informations- und Kommunikationssysteme zur Bearbeitung spezifischer Aufgaben einsetzen. Den entscheidenden Beitrag zur Ausbildung entsprechender Kompetenzen, die auf einem vertieften Verständnis über automatisierte Informationsverarbeitung beruhen und über bloße Bedienerfertigkeiten hinausgehen, kann aber nur der Informatikunterricht leisten. In diesem Sinne übernimmt der Informatikunterricht eine Schlüsselrolle innerhalb der Schule. Im folgenden soll der spezifische Beitrag, den das Fach Informatik zur Bildung von Schülerinnen und Schülern leistet, weiter ausdifferenziert werden.

Informatik – ein Schulfach mit eigenem Profil

Informatik versteht sich als „Wissenschaft von der systematischen Darstellung, Speicherung, Verarbeitung und Übertragung von Informationen, besonders der automatischen Verarbeitung mithilfe von Digitalrechnern“ (Duden Informatik 2003). Informatik stellt demnach den fachlichen Kontext bereit, der für einen verständigen Umgang mit automatisierter Informationsverarbeitung und der hierzu benötigten Infrastruktur benötigt wird. Im Folgenden soll der Begriff „Informatiksystem“ benutzt werden, um Systeme zu bezeichnen, die Hard- und Software sowie die gesamte Infrastruktur zum Austausch von Daten umfassen können.

Der Beitrag des Informatikunterrichts zur Bildung von Schülerinnen und Schülern lässt sich unter folgenden Perspektiven beschreiben:

- Im Informatikunterricht lernen Schülerinnen und Schüler handelnd den flexiblen Umgang mit digital dargestellter Information, indem sie mit jeweils geeigneten Informatiksystemen interagieren. Sie nutzen diese Systeme als Werkzeuge, um sich Informationen zu beschaffen und verwalten und um Informationen in vielfältiger Weise zu bearbeiten.
- Im Informatikunterricht entwickeln Schülerinnen und Schüler ein Grundverständnis über die Wirkprinzipien von Informatiksystemen, das zu einer verständigen Interaktion mit diesen Systemen erforderlich ist. Sie erlernen hierzu Konzepte und Modelle der Informatik, mit deren Hilfe die Sys-

temzusammenhänge und Funktionsprinzipien der Komponenten erklärt und verstanden werden können.

- Im Informatikunterricht erfahren Schülerinnen und Schüler, wie Informatiksysteme entworfen und realisiert werden können. In überschaubaren Problembereichen lernen sie die Bedeutung informatischer Modellierung und die Schwierigkeiten bei der Realisierung zuverlässig funktionierender Systeme kennen.
- Im Informatikunterricht reflektieren Schülerinnen und Schüler die Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen, der mit ihnen interagierenden Individuen und die hiervon betroffene Gesellschaft. Sie beschäftigen sich mit menschengerechter Technikgestalten sowie ethischen und rechtlichen Fragen. Der Informatikunterricht ermöglicht eine fachlich fundierte Auseinandersetzung mit wichtigen gesellschaftlichen Aspekten und trägt so zu einer kompetenten und verantwortungsbewussten Nutzung der Informationstechnik bei.

Informatik – ein Schulfach mit allgemeinbildendem Anspruch

Der Informatikunterricht übernimmt nicht nur fachspezifische Aufgaben, indem er Schülerinnen und Schülern einen verständigen Umgang mit automatisierter Informationsverarbeitung und der hierzu benötigten Infrastruktur entwickelt. Der Informatikunterricht leistet auch einen entscheidenden Beitrag zur Allgemeinbildung, indem er universell einsetzbare Kompetenzen fördert, die in einer komplexer werdenden Welt zum Bewältigen von Problemen benötigt werden.

Ein zentraler Problembereich betrifft das Verstehen und Beherrschen komplexer Systeme. Gerade hier kann der Informatikunterricht entscheidend zur Kompetenzentwicklung beitragen.

Im Informatikunterricht lernen Schülerinnen und Schüler, komplexere Systeme zu strukturieren, sie insbesondere in überschaubare Teilsysteme zu zerlegen, um damit das Gesamtsystem durchschaubar zu machen.

Des Weiteren lernen sie, reale Systeme abstrahierend durch Modelle zu beschreiben, um sie einer weiteren Bearbeitung zugänglich zu machen. Dabei kommen Techniken zum Tragen, die auch in vielen anderen Wissenschaftsbereichen benutzt werden, wie z. B. Techniken zur funktionalen Modellierung von Abhängigkeiten, logischen Beschreibung von Zusammenhängen oder strukturellen Organisation von Abläufen.

Die Realisierung funktionierender Systeme erfordert sehr viel Sorgfalt und Genauigkeit in der Detailarbeit und oft auch ein beträchtliches Maß an Ausdauer. Hierbei erfahren Schülerinnen und Schüler auch, dass selbst entwickelte Systeme systematisch überprüft und kritisch beurteilt werden müssen, bevor sie an weitere Nutzer übergeben werden können.

Größere Systeme können nicht mehr von einzelnen Personen erstellt werden. Nur im Team lassen sich größere Aufgaben arbeitsteilig in einem vorgegebenen Zeitrahmen erledigen. Indem Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht solche Aufgaben im Team lösen, werden Fähigkeiten zur Interaktion mit anderen gefördert. Zudem werden wichtige Eigenschaften wie Zuverlässigkeit und Verantwortungsbereitschaft eingefordert, die im späteren Berufsleben unerlässlich sind.

Inhaltliche Konzeption des Lehrplans

Informationsverarbeitung

Die Themen und Inhalte, mit denen sich Schülerinnen und Schüler im Wahlfach Informatik beschäftigen sollen, können ausgehend vom Grundschema einer Rechner-unterstützten Informationsverarbeitung entwickelt werden:

- Informationen müssen zunächst in Form von Daten formal dargestellt werden, bevor sie einer automatisierten Verarbeitung zugänglich werden.
- Daten können dann mit Hilfe von Informatiksystemen zu neuen Daten verarbeitet werden oder innerhalb von Rechnernetzen transportiert werden.
- Die hierdurch erzeugten bzw. transportierten Daten können von Menschen gedeutet werden, es entstehen so neue Informationen.

Der Informationsbegriff selbst ist dabei schwierig zu fassen, kann aber klar vom Datenbegriff abgegrenzt werden. Daten hängen nicht von irgendwelchen sie aufnehmenden Menschen oder verarbeitenden Automaten ab. Informationen dagegen werden subjektiv von Menschen durch Interpretation von Daten gebildet. Informationen sind demnach nicht automatisiert verarbeitbar, während Daten verarbeitet und transportiert werden können, sofern sie in einer geeignet formalisierten Form vorliegen.

Die Inhaltsbereiche des Lehrplans zum Wahlfach Informatik nehmen jeweils verschiedene Sichten auf das oben beschriebene Grundschema in das Blickfeld. Diese sollen im Folgenden kurz erläutert werden.

Grundlagen der Informationsverarbeitung

Der Inhaltsbereich „Grundlagen der Informationsverarbeitung“ setzt sich gezielt mit der Darstellung von Information in Form von Daten und mit Informatiksystemen zur Verarbeitung von Daten auseinander.

- Zu den Grundlagen der Informationsverarbeitung gehören Techniken, mit deren Hilfe Information strukturiert dargestellt und einer Rechner-basierten Verarbeitung zugänglich gemacht werden kann. Dabei wird eine Strukturierung im Großen (d. h. eine Werkzeug-gerechte Darstellung, die formale Regeln berücksichtigt, aber vom Menschen noch gut gedeutet werden kann) und eine Strukturierung im Kleinen (d. h. eine Hardware-gerechte Darstellung in binärer Form) angestrebt.
- Um automatisierte Informationsverarbeitung zu verstehen, sollen auch Aufbau und Funktionsweise eines Rechners und die Prozesse, die bei der Kommunikation in Rechnernetzen eine Rolle spielen, behandelt werden. Da die Zusammenhänge hier sehr komplex sind, kann im Wahlfach nur ein erster Einblick erfolgen. Eine Vertiefung bleibt dem Informatikunterricht in der SII vorbehalten.
- Beim Umgang mit Informationen können z.B. Fragen des Urheberrechtes oder des Datenschutzes auftauchen, die durch Behandlung rechtlicher Rahmenbedingungen geklärt werden müssen.

Algorithmisches Problemlösen

Der Inhaltsbereich „Algorithmisches Problemlösen“ hebt die automatisierte Verarbeitung von Daten unter folgenden Gesichtspunkten hervor:

- Jede automatisierte Verarbeitung von Daten mithilfe eines Rechners erfolgt auf der Grundlage präziser Verarbeitungsvorschriften bzw. Algorithmen. Der Algorithmusbegriff gehört demnach zu den wichtigsten Begriffen, die das Verständnis der Arbeitsweise von Informatiksystemen prägen.
- Die Entwicklung von Algorithmen zur Lösung einfacher Probleme kann als Vorstufe einer Systementwicklung gesehen werden. Wichtige Methoden und Prinzipien, die zum Gelingen beitragen, werden hier bereits im Kleinen erfahren.
- Die schnelle und präzise Ausführung von Algorithmen mit Hilfe von Rechnern hat letztlich zu gewaltigen Veränderungen unserer Gesellschaft geführt, die im Unterricht angesprochen werden sollen.

Nutzung und Modellierung von Datenbanken

Beim Inhaltsbereich „Nutzung und Modellierung von Datenbanken“ steht die Darstellung von Informationen mit Hilfe von Daten und die Gewinnung neuer Information durch Interpretation verarbeiteter Daten im Vordergrund.

- Das Thema Datenbanken eignet sich sehr gut, im Unterricht den Modellierungsvorgang, bei dem Informationen über eine Miniwelt in ein ganz bestimmtes Datenformat übersetzt werden, genauer zu beleuchten. Dabei soll die für die gesamte Informatik zentrale Rolle von Modellen in einem überschaubaren Kontext erfahren werden.
- Durch Zusammenführen von Daten mit geeigneten Datenbankoperationen lassen sich leicht neue „brisante“ Daten gewinnen, deren Interpretation missbräuchlich genutzt werden kann. Anhand der Datenschutzproblematik lässt sich so leicht aufzeigen, welche Auswirkungen der Einsatz von Informatiksystemen auf den Einzelnen haben kann.
- Ein beachtlicher Teil von Informationen ist heute nur noch in elektronischer Datenform zugänglich und in Datenbanken gespeichert. Hieraus ergibt sich die Bedeutung, die Datenbanken im Besonderen und Informatiksysteme im Allgemeinen heute in unserer Gesellschaft einnehmen.

Kompetenzen

Im Wahlfach Informatik erwerben die Schülerinnen und Schüler ein erstes Gesamtbild der Informatik, das sowohl allgemein bildende Inhalte umfasst, als auch Grundlagen für eine spätere fachliche Vertiefungen legt. Der Lehrplan beschreibt, welche Kompetenzen die Schülerinnen und Schüler dabei erwerben sollen. Die Darstellung im Lehrplan wird an folgendem Beispiel erläutert:

Strategien beim algorithmischen Problemlösen einsetzen	
Auch beim Lösen recht einfacher Probleme kann bereits aufgezeigt werden, dass die Verwendung von Strategien zu klar strukturierten und damit verständlichen Lösungen führt. Im Unterricht sollen grundlegende Strategien frühzeitig behandelt werden.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
EVA - Strukturierung	➤ Das Schema „Eingabe - Verarbeitung - Ausgabe“ einsichtig machen und zur Strukturierung von Systemen nutzen
Zerlegung in Teilprobleme	➤ Umfangreichere Probleme in übersichtlichere Teilprobleme zerlegen, die sich unabhängig voneinander lösen lassen

In der oberen Zeile wird die Kompetenz beschrieben, die Schülerinnen und Schüler im Wahlfach Informatik erwerben sollen. In der zweiten Tabellenzeile wird die didaktische Intention der Inhalte erläutert, die der Kompetenz zugeordnet sind. Die im Unterricht verbindlich zu behandelnden Inhalte sind in der linken Spalte aufgelistet. In der rechten Spalte werden Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht gegeben. Diese Hinweise sind weder in ihrer Auswahl noch in ihrer Reihenfolge verbindlich.

Inhaltsbereiche

Jede fachbezogene Kompetenz ist einem bestimmten Inhaltsbereich zugeordnet – so ist die oben beschriebene Kompetenz „Strategien beim algorithmischen Problemlösen einsetzen“ dem Inhaltsbereich „Algorithmisches Problemlösen“ zugeordnet. Ein Inhaltsbereich fasst dabei verschiedene Kompetenzen zusammen, die alle ähnliche Inhalte betreffen. Folgende Inhaltsbereiche sind vorgesehen:

- Grundlagen der Informationsverarbeitung
- Algorithmisches Problemlösen
- Nutzung und Modellierung von Datenbanken

Verbindlichkeit

Die Schülerinnen und Schüler sollen am Ende des Unterrichts im Wahlfach über alle in den Inhaltsbereichen aufgeführten Kompetenzen verfügen.

Reihenfolge

Die Auflistung der Kompetenzen in den Inhaltsbereichen ist nicht als Abfolge für einen Unterrichtsgang anzusehen. Ebenso stellt die Auflistung der Inhaltsbereiche keinen thematischen Fahrplan dar. Die Kompetenzen und zugehörigen Inhalte können in frei wählbarer Reihenfolge im Unterricht entwickelt bzw. behandelt werden. Für den Unterricht soll sich die Auswahl der Lerninhalte in der Regel an der Bearbeitung von Problemstellungen orientieren.

Zeitansätze

Der Lehrplan weist keine Zeitansätze zur Bearbeitung von Inhaltsbereichen aus. Er ist über zwei Jahre für einen zweistündigen Unterricht vorgesehen. Die Fachlehrerin bzw. der Fachlehrer muss in eigener Verantwortung über die Zeitaufteilung bzw. Vertiefung entscheiden und dafür Sorge tragen, dass in der gesamten zur Verfügung stehenden Zeit alle aufgeführten Kompetenzen erworben werden können.

Grundlagen der Informationsverarbeitung

Computer-unterstützte Informationsverarbeitung ist zu einem wesentlichen Bestandteil unserer Gesellschaft geworden. Schülerinnen und Schüler sollen daher lernen, sich in einer Informationsgesellschaft sicher und verständlich zu behaupten und deren Weiterentwicklung kritisch mitzugestalten. Dazu sind solide Kenntnisse über die Grundlagen der Informationsverarbeitung erforderlich.

Computer-unterstützte Informationsverarbeitung läuft immer in drei Schritten ab: Information muss zunächst geeignet in Form von Daten dargestellt werden; erst diese Daten können maschinell zu neuen Daten verarbeitet werden; durch Interpretation der erzeugten Daten gewinnt man schließlich neue Information. Um diesen Prozess zu verstehen, sollen Schülerinnen und Schüler sich mit verschiedenen Aspekten dieser Schritte beschäftigen. Sie sollen dabei lernen, wie Information strukturiert dargestellt werden kann und welche rechtlichen Fragen hierbei zu beachten sind. Des Weiteren sollen sie Einblicke in die maschinelle Verarbeitung binär dargestellter Daten in einem Rechner und in den Transport von Daten in einem Rechnernetz gewinnen.

Information zur Weiterverarbeitung mit dem Computer strukturiert darstellen	
<p>Anhand der Erstellung von Webseiten können Darstellung und Strukturierung von Information exemplarisch erschlossen werden. Dabei soll kein HTML-Kurs entstehen. Vielmehr sollen durch die Erarbeitung von Fachkonzepten (wie Daten und Information) und Prinzipien der Informatik (wie Trennung von Inhalt, Struktur und Formatierung) tragfähige Grundlagen für das Verständnis der Informatik gelegt werden. Der Einsatz von Werkzeugen verdeutlicht die Rolle von Informatiksystemen im Umgang mit Informationen.</p>	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
<p>Computergerechte Darstellung von Information</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Herausarbeiten, dass Information immer durch Daten dargestellt werden muss, bevor sie vom Computer verarbeitet werden kann - die Form der Darstellung durch Daten hängt dabei vom verwendeten Software-Werkzeug ab (z.B. Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Bildverarbeitung) ➤ Information in Form einfacher Webseiten darstellen
<p>Trennung von Inhalt, Struktur und Formatierung</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Problematik von unzureichend strukturierten Webseiten bewusst machen (z. B. im Hinblick auf einen barrierefreien Zugang) ➤ Die Trennung zwischen Inhalt, Struktur und Formatierung als Grundprinzip herausarbeiten ➤ Webseiten mit Hilfe einer Auszeichnungssprache (HTML, XHTML) und Formatierungsvorgaben (z.B. CSS) erstellen

Strukturierung mit Hilfe elementarer Strukturelemente	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Strukturelemente (wie Titel, Überschrift, Absatz, Verweis, Liste, Bild, Tabelle) zur Darstellung von Information bewusst machen und zur Strukturierung nutzen ➤ Auf entsprechende Strukturierungsmöglichkeiten in anderen Bereichen hinweisen (z. B. Formatvorlagen in Textverarbeitungen)
Validierung strukturierter Dokumente	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bewusst machen, dass die zur Darstellung benutzte Auszeichnungssprache eine formale Sprache ist, bei der Syntaxregeln beachtet werden müssen ➤ Mit Hilfe geeigneter Validierer die syntaktische Korrektheit der erstellten Dokumente überprüfen lassen
Unterscheidung von Information und Daten	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Den Unterschied an einfachen Beispielen bewusst machen: Darstellung von Information durch Daten; Gewinnung von Information durch Deutung von Daten

Binäre Darstellung von Daten erläutern

Der Begriff des Bits und seine Repräsentation stellt die Grundlage der Informationsverarbeitung mit Computern dar. Ein Umgang mit Daten in binärer Form soll eine solide Basis für vielfältige informatische Verfahren legen.

Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Bit und Byte	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Bezeichnungen Bit und Byte klären ➤ Einfache technische Realisierungen der Bit-Werte 0 und 1 aufzeigen ➤ Die Bedeutung binärer Daten für die technische Verarbeitung klären
Binärdarstellung von Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Darstellung von natürlichen Zahlen im Dual- und Hexadezimalsystem besprechen ➤ Einfache Umwandlungsalgorithmen entwickeln
Binärdarstellung von Zeichen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Darstellung mit standardisierten Codes (z.B. ASCII, ISO-8859, Unicode) aufzeigen und ggf. mit Hilfe eines Hex-Editors verdeutlichen
Binärdarstellung von Bildern, Tönen, Filmen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die binäre Darstellbarkeit von Bildern, Tönen und Filmen exemplarisch besprechen ➤ Bei der Darstellung von Bildern ggf. auf den Unterschied zwischen Pixel- und Vektorgrafik eingehen ➤ Exemplarisch auf die Vor- und Nachteile verlustbehafteter Kompression (z.B. Bildkompression, Audiokompression) eingehen

Wahrheitswerte und logische Verknüpfungen binär darstellen und technisch realisieren	
Auf dem Weg zum Verständnis eines Computers stellen logische Schaltungen eine wichtige Stufe dar. Grundkenntnisse der booleschen Algebra erleichtern den Umgang mit zusammengesetzten Bedingungen in Alternativen und Schleifen. Die zur Verfügung stehende Zeit erfordert eine Beschränkung auf wenige Grundlagen, keinesfalls ist ein Kurs in Digitaltechnik intendiert.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Wahrheitswerte	➤ Die logische Interpretation der Bit-Werte 0 und 1 klären
Logische Verknüpfungen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die logischen Verknüpfungen AND, OR, NOT und XOR klären ➤ Einfache Verarbeitungen binär dargestellter Daten mit logischen Verknüpfungen beschreiben ➤ Einfache Verarbeitungen binär dargestellter Daten mit logischen Schaltungen experimentell verdeutlichen oder mit einer geeigneten Software simulieren
Rechengesetze der Logik	➤ Anhand ausgewählter Gesetze der booleschen Algebra (z.B. Gesetze von de Morgan) aufzeigen, dass man mit Wahrheitswerten rechnen kann
Addierer	➤ Einen einfachen Addierer als Beispiel für die technische Realisierung einer Funktionseinheit eines Rechners entwickeln

Grundelemente eines Rechners beschreiben	
Ein Computer ist eine zu komplexe Maschine als dass sie sich im ersten Zugriff vollständig verstehen ließe. Hier soll durch erste Strukturierungen ein Grundverständnis des Aufbaus entwickelt werden, das in der Sekundarstufe II aufgegriffen wird.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Eingabe-/ Ausgabegeräte, Prozessor, Arbeitsspeicher	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Einen Einblick in Grundelemente eines Rechners (z. B. durch Öffnen eines Rechners) gewinnen ➤ Die Funktion wichtiger Grundelemente klären ➤ Bei genügend Zeit das Speicherprinzip durch Behandlung eines einfachen Flipflops erarbeiten

Grundlagen der Kommunikation in Rechnernetzen beschreiben	
Rechnernetze und das Internet gehören mittlerweile zum Alltag der meisten Schülerinnen und Schüler. Im Informatikunterricht soll ein grundlegendes Verständnis der Kommunikation in Netzen - insbesondere der im Internet - erreicht werden. Die Basis für dieses Verständnis soll bereits in der Mittelstufe gelegt werden. Dabei sollen auch Fragen zur Datensicherheit angesprochen werden.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Sender, Empfänger, Nachricht, Protokoll	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Einfache Kommunikationsvorgänge experimentell durchführen (z.B. Morsen, Lichtsignale, Handzeichen) und dabei die Konzepte „Sender“, „Empfänger“, „Nachricht“ und „Protokoll“ erarbeiten ➤ Protokolle als Summe aller Vereinbarungen zwischen Sender und Empfänger zur Abwicklung von Kommunikationsvorgängen beschreiben ➤ Historische Verfahren (z.B. optische Telegrafie) und Kommunikationsvorgänge aus dem Alltag (z.B. Telefonieren, Briefversand) mit Hilfe der Konzepte beschreiben
Kommunikationsvorgänge im Internet	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kommunikationsvorgänge des Internets simulieren (z.B. durch Rollenspiele) und dabei ein erstes Verständnis für Client-Server-Struktur, Authentifizierung, paketorientierte Datenübertragung und Routing entwickeln
Datensicherheit im Internet	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sicherheitsprobleme bei Kommunikationsvorgängen aufzeigen (z.B. durch einsehbare Nachrichten bei den oben erwähnten Rollenspielen) und die Gefahren, die hiervon ausgehen, diskutieren
Verschlüsselung von Daten	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erste Ansätze zur Lösung von Sicherheitsproblemen anhand einfacher (monoalphabetischer) Verschlüsselungsverfahren entwickeln

Rechtliche Aspekte beim Umgang mit Information beachten	
Viele Jugendliche nehmen das Internet als rechtsfreien Raum wahr. Der Informatikunterricht soll hier entgegenwirken und für einen rechtlich einwandfreien Umgang mit Information sensibilisieren. Aspekte des Urheberrechts sollen genauso wie Rechte und Pflichten, die sich aus dem 'Recht auf informationelle Selbstbestimmung' ergeben, behandelt werden.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Urheberrecht	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Anhand von Fallstudien die Nutzungsrechte bei fremden Texten, Bildern, Musik, Filmen klären und beachten
Persönlichkeitsrechte	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Auf die Rechte und Pflichten bei der Verwendung von persönlichen Daten eingehen

Algorithmisches Problemlösen

In allen Bereichen der Informatik spielen Algorithmen eine zentrale Rolle. Jede automatisierte Verarbeitung von Daten mithilfe des Computers erfolgt auf der Grundlage präziser Verarbeitungsvorschriften bzw. Algorithmen. Ziel des Informatikunterrichts ist es, ein Grundverständnis für diese Zusammenhänge zu entwickeln.

Eine Auseinandersetzung mit Algorithmen darf nicht als „Trockenkurs“ gestaltet werden. Der Unterricht lebt davon, interessante und altersgemäße Probleme bis hin zu einer lauffähigen Lösung zu bearbeiten. Damit diese Probleme gelöst werden können, sind sowohl Kenntnisse über algorithmische Grundstrukturen als auch Kenntnisse in einer programmiersprachlichen Umsetzung erforderlich. Dabei steht im Unterricht die Vermittlung allgemeiner Strukturen im Vordergrund.

Das eigenständige Entwickeln von Algorithmen stellt hohe Ansprüche an Schülerinnen und Schüler. Ein behutsames Vorgehen, bei dem hinreichend Zeit zur Bearbeitung einfacher Probleme und dem Einüben algorithmischer Grundstrukturen vorhanden ist, ist überzogenen Anforderungen vorzuziehen.

Algorithmischen Grundstrukturen lassen sich gut mit Hilfe einer didaktisch reduzierten Programmierumgebung wie z.B. Roboter in einer Miniwelt erarbeiten. Eine solche Programmierumgebung ermöglicht einen variablenfreien Zugang mit einem überschaubaren Befehlsvorrat und eine direkte Visualisierung der Abarbeitung von Befehlen.

Die Rolle von Algorithmen bei der automatisierten Datenverarbeitung beschreiben	
Algorithmen spielen in allen Bereichen der Informatik eine zentrale Rolle. Die Klärung des Algorithmusbegriffs und die Erarbeitung seiner Bedeutung soll daher Grundbestandteil des Informatikunterrichts sein.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Präzise Verarbeitungsvorschriften als Grundlage automatisierter Datenverarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bewusst machen, dass jede automatisierte Verarbeitung von Daten mithilfe des Computers auf der Grundlage präziser Verarbeitungsvorschriften erfolgt
Algorithmusbegriff	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Den Algorithmusbegriff klären ➤ Anforderungen an Algorithmen formulieren
Bedeutung von Algorithmen früher und heute	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Anhand von Beispielen aufzeigen, dass es Algorithmen schon gab, bevor es den Computer gegeben hat (z.B. Algorithmen in der Mathematik) ➤ Die besondere Bedeutung, die Algorithmen durch die Entwicklung des Computers gewonnen haben, bewusst machen (Möglichkeit der automatisierten Verarbeitung)

Abläufe mit Hilfe von algorithmischen Grundstrukturen beschreiben	
Zur algorithmischen Ablaufbeschreibung werden nur einige wenige Konstrukte benötigt. Diese müssen aber von den Schülerinnen und Schülern sicher beherrscht werden.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Elementaranweisungen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die im jeweiligen Kontext zur Verfügung stehenden Elementaranweisungen klären
Kontrollstrukturen: Sequenz, Fallunterscheidung, Wiederholung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Rolle von Kontrollstrukturen bei der Ablaufmodellierung bewusst machen ➤ Kontrollstrukturen vielfältig zur Ablaufmodellierung verwenden
Variablenkonzept, Wertzuweisung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ein variablenbasiertes Ausführungsmodell besprechen ➤ Algorithmen, die Variablen und Wertzuweisungen nutzen, entwickeln
Datentypkonzept, Reihung als einfache Datenstruktur	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Grundidee einer Typisierung herausarbeiten ➤ Grundlegende Datentypen thematisieren (eine ausführliche und vertiefende Behandlung spezieller Datentypen ist nicht intendiert) ➤ Reihung als einfache Datenstruktur einführen und verwenden

Strategien beim algorithmischen Problemlösen einsetzen	
Auch beim Lösen recht einfacher Probleme kann bereits aufgezeigt werden, dass die Verwendung von Strategien zu klar strukturierten und damit verständlichen Lösungen führt. Im Unterricht sollen grundlegende Strategien frühzeitig behandelt werden.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
EVA - Strukturierung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Das Schema „Eingabe - Verarbeitung - Ausgabe“ einsichtig machen und zur Strukturierung von Systemen nutzen
Zerlegung in Teilprobleme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Umfangreichere Probleme in übersichtlichere Teilprobleme zerlegen, die sich unabhängig voneinander lösen lassen

Algorithmen informell und strukturiert darstellen

Die Art der Darstellung eines Algorithmus soll sich im Unterricht nach dem Verwendungszweck richten: von ersten Formulierungen in der Umgangssprache, die informell Ideen zusammenfassen, über halbformale Darstellungen, die die Verarbeitungsschritte strukturbetont darstellen, bis hin zu formal korrekten Programmen, die lauffähig sind.

Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Umgangssprachliche Darstellung, Flussdiagramme, Struktogramme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Umgangssprache zur informellen Beschreibung von Abläufen nutzen ➤ Flussdiagramme zur Veranschaulichung von Verzweigungen und Wiederholungen einsetzen ➤ Struktogramme vielfältig zur strukturbetonten Darstellung von Algorithmen benutzen ➤ Mit einem geeigneten Editor die Erstellung von Struktogrammen unterstützen

Algorithmen in einer Programmiersprache implementieren

Algorithmisches Problemlösen soll in aller Regel zu einer implementierten und lauffähigen Lösung führen. Zur Ausführung des Implementierungsschritts muss im Unterricht die Beschreibung algorithmischer Grundstrukturen mit den Mitteln der gewählten Programmiersprache thematisiert werden. Dabei soll sich die Behandlung programmiersprachlicher Details immer an der Umsetzung der zu bearbeitenden algorithmischen Lösungen orientieren. Ein systematisches Erlernen programmiersprachlicher Besonderheiten ist zu vermeiden. Der Zeitbedarf, den Schülerinnen und Schüler zum sicheren Umgang mit einer Programmiersprache und einer Programmierumgebung benötigen, darf dabei nicht unterschätzt werden.

Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Programmaufbau	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Den Aufbau eines Programms klären; insbesondere den Unterschied zwischen Deklarationen und Anweisungen besprechen
Syntaxregeln	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Syntaxregeln (soweit erforderlich) besprechen ➤ Die wesentlichen programmiersprachlichen Mittel zur Implementierung von Algorithmen einführen und nutzen ➤ Programmiersprachliche Besonderheiten mit dem Hilfesystem nachschauen
Gestaltung des Quellcodes	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Den Quellcode durch optische Gliederung, sinntragende Bezeichner und Kommentare verständlich darstellen
Unterprogramme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Prozeduren / Funktionen zur Implementierung von Teilalgorithmen und Strukturierung des Quelltextes nutzen ➤ Auf lokale und globale Deklarationen eingehen

Das Verhalten eines Algorithmus beschreiben und untersuchen	
Da Algorithmen bzw. ihre Implementierungen – insbesondere bei komplexen Problemstellungen – erfahrungsgemäß oft Fehler enthalten, muss deren Verhalten genau untersucht werden. Im Unterricht soll frühzeitig mit solchen Untersuchungen begonnen werden.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Problemspezifikation	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Das erwartete Verhalten eines Algorithmus durch eine Problemspezifikation wie folgt beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> - Vorher/Nachher-Zustandsbeschreibung - Eingabe/Ausgabe-Beschreibung
Testen, Ablaufprotokoll (Trace)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mithilfe gezielter Tests das tatsächliche Verhalten eines Algorithmus untersuchen ➤ Das Verhalten eines Algorithmus in Einzelfällen durch manuell angefertigte Ablaufprotokolle untersuchen ➤ Tests und Ablaufprotokolle zur Fehlersuche nutzen

Erfahrungen mit systematischem Problemlösen reflektieren	
Die Schülerinnen und Schüler sollen im Unterricht erfahren und reflektieren, dass systematisches Vorgehen bei der Programm-Entwicklung in der Regel einer ad-hoc-Erstellung vorzuziehen ist. Diese Erfahrungen bilden die Grundlage für die systematische Software-Entwicklung in der Sekundarstufe II. Je nach Lerngruppe und Zeit können auch erste Erfahrungen in projektartigem und arbeitsteiligem Arbeiten gesammelt werden.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Schritte beim Problemlösen: <ul style="list-style-type: none"> - Beschreibung des Problems, - Entwurf von Algorithmen, - Implementierung, - systematisches Testen, - begleitende Dokumentation 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mindestens ein etwas umfangreicheres Problem systematisch lösen ➤ Die Schritte beim systematischen Problemlösen ein-sichtig machen ➤ Die Vorteile systematischer Vorgehensweise diskutieren ➤ Ggf. Erfahrungen in arbeitsteiligem Arbeiten sammeln

Nutzung und Modellierung von Datenbanken

Datenbanken sind eines der großen Anwendungsgebiete der Informatik und spielen in vielen Bereichen unserer Lebenswelt eine wichtige Rolle. Zwei Perspektiven sollen eine unterrichtliche Behandlung dieses Themas prägen. Einerseits sollen die Auswirkungen, die der extensive Einsatz von Datenbanken auf den Einzelnen und die Gesellschaft hat, aufgezeigt und anhand der Datenschutzproblematik kritisch beleuchtet werden, andererseits soll ein erster Zugang zur informatischen Modellierungsproblematik gewonnen werden. Die Auseinandersetzung mit beiden Schwerpunkten sollte möglichst von lebensnahen Beispielen ausgehen. Wünschenswert wäre es, die hier geforderten Kompetenzen innerhalb eines Projektes inhaltlich miteinander zu verbinden. Dabei könnte bei hinreichend Zeit eine kleinere Datenbankanwendung mit Hilfe einer Skript-Sprache (z.B. PHP, Python) programmiert werden.

Die Bedeutung von Datenbanksystemen im Informationszeitalter erläutern	
Datenbanken haben zu einer neuen Dimension in der Verwaltung und Verarbeitung von Datenbeständen geführt und sind heute im Alltag allgegenwärtig. Da dies nicht offensichtlich ist, sollen die Schülerinnen und Schüler dafür sensibilisiert werden.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Bedeutung von Datenbanksystemen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Den Unterschied in den Verarbeitungsmöglichkeiten zwischen einer nicht-elektronischen (z.B. Telefonbuch, Karteikasten) und einer elektronischen Datensammlung (z.B. Telefon-CD, Datenbank) klären ➤ Anhand typischer Beispiele aus der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler (z.B. Schulverwaltung, Mobilfunkanbieter, öffentliche Verwaltung, Banken, Einkaufen im Internet, ...) bewusst machen, dass Datenbestände in sehr vielen Bereichen des täglichen Lebens mit Hilfe von Datenbanksystemen verwaltet werden
Technische Vorteile und Risiken von Datenbanksystemen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Schnelle Verfügbarkeit und Verarbeitung bewusst machen ➤ Unwiederbringlichen Datenverlust durch versehentliches Löschen erfahren ➤ Konsequenzen aus Datenverlusten diskutieren (z.B. Verlust einer elektronischen Notenliste, ökonomischer Verlust)

Eigenschaften von Datenbanksystemen beschreiben	
Die Problematik, die durch Redundanz und Inkonsistenz, aber auch durch Zugriffsmöglichkeit mehrerer Nutzer entstehen, ist den Schülerinnen und Schülern zunächst wenig bewusst und soll im Unterricht schrittweise erkannt werden.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Vermeidung von Redundanzen und Inkonsistenzen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Redundante und inkonsistente Daten als Problem erkennen ➤ Aufteilung der Daten in verknüpfte Tabellen als Lösungsansatz erfahren (s.u.)
Datenbanksystem als Mehrbenutzersystem	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Grundstruktur eines Mehrbenutzersystems einsichtig machen (eine Datenbank - mehrere Nutzer; Regelung von Zugriffsrechten; Authentifizierung)

Daten einer Miniwelt modellieren	
Die Beschreibung von überschaubaren Miniwelten bietet den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, erste Erfahrungen mit informatischer Modellierung zu sammeln und propädeutisch die objektorientierte Modellierung im Informatikunterricht der Oberstufe vorzubereiten. ER-Modelle sollen dabei als Hilfsmittel zur Entwicklung gut strukturierter Datenbanken erfahren werden.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Objekt / Entity Attribut Klasse / Entity-Set Beziehung / Relationship	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Überschaubare Miniwelten (Problemkontexte) mit Hilfe der Konzepte Objekt, Klasse, Beziehung beschreiben und mit Mengendiagrammen veranschaulichen ➤ ER-Diagramme zur vereinfachten Darstellung einführen ➤ Einfache Miniwelten eigenständig modellieren (z.B. Sportverein, CD-Sammlung, Bibliothek) ➤ Bei genügend Zeit auf unterschiedliche Beziehungstypen (1:1; 1:n; n:m) eingehen

Modelle von Miniwelten in relationale Datenbanken abbilden	
Eine Miniwelt soll letztendlich mit Hilfe eines Datenbanksystems implementiert werden. Hierzu ist es erforderlich ER-Modelle mit Hilfe von Tabellen relational abzubilden.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Tabellenmodell Verknüpfung von Tabellen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Struktur eines Tabellenmodells diskutieren (Tabellenschema - Felder, Datentypen; Datensätze; atomare Dateneinträge; Verknüpfung von Tabellen mit Hilfe von Schlüsselattributen)
Übersetzung von ER-Modellen in Tabellenmodelle	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Schwierigkeiten beim Entwickeln von Tabellenmodellen aufzeigen (z.B. Vermeidung von Redundanz) ➤ ER-Modelle als Hilfe zur Entwicklung redundanzfreier Tabellenmodelle nutzen (s.o.)
Implementierung von Tabellenmodellen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tabellen zur Beschreibung einfacher Miniwelten mit einem Datenbanksystem erstellen (z.B. mit Werkzeugen wie phpMyAdmin)

Abfragen an eine Datenbank entwerfen	
Das konkrete Arbeiten mit einer Datenbank erfordert es, Abfragen mit Datenbanken zu formulieren. Hierzu soll im Unterricht eine universelle Abfragesprache eingeführt werden. Mit der formalen Beschreibung dessen, was man als Ergebnis erwartet, lernen Schülerinnen und Schüler eine grundlegende informatische Vorgehensweise der Informatik kennen.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Grundoperationen zur Beschreibung von Abfragen Grundelemente einer Abfragesprache	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Einfache Abfragen (sofern möglich) direkt mit der QbE-Methode (Query by Example) erstellen ➤ Grundoperationen zur Auswertung einer Abfrage an ein Tabellenmodell entwickeln (Auswahl von Datensätzen über eine Selektion, Auswahl von Attributen über eine Projektion, Verknüpfen von Tabellen über eine Produktbildung) ➤ Grundoperationen mit Hilfe der Abfragesprache SQL beschreiben ➤ SQL nutzen, um einfache Abfragen an Datenbanken zu formulieren ➤ Vorteile der Standard-Abfragesprache SQL besprechen

Datenerhebungen unter dem Aspekt Datenschutz bewerten	
Die Schülerinnen und Schüler sollen für ihre Rechte und Pflichten bezüglich der informationellen Selbstbestimmung sensibilisiert werden. Dabei sollen die Interessen verschiedener Gruppen (Einzelperson, öffentliche Stellen, Unternehmen, ...) bei der Verwendung personenbezogener Daten verdeutlicht werden.	
Verbindliche Inhalte	Hinweise für eine mögliche Umsetzung im Unterricht
Sammlung personenbezogener Daten	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Klären, wer zu welchem Zweck personenbezogene Daten erheben muss (z. B. zur Erstellung der Handy-Rechnung) bzw. sammeln möchte (z. B. für Werbezwecke) ➤ Anhand von Beispielen besprechen, wie solche Daten erhoben bzw. gesammelt werden (z.B. Anmeldeformulare, Preisausschreiben, Kundenkarte)
Missbrauch personenbezogener Daten	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Anhand von Fallstudien aufzeigen, wie mit personenbezogenen Daten Missbrauch betrieben werden kann – insbesondere, wenn Datenbestände aus verschiedenen Quellen zusammengeführt werden ➤ Die Preisgabe personenbezogener Daten problematisieren (z. B. bei Bestellformularen, Preisausschreiben, Kundenkarten)
Schutz personenbezogener Daten	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Das Recht auf informationelle Selbstbestimmung sowie Rechte von Betroffenen besprechen (z.B. Recht auf Auskunft, Einsicht, Berichtigung, Sperrung und Löschung) ➤ Anhand von Beispielen aufzeigen, dass das Recht auf Datenschutz unter bestimmten Umständen eingeschränkt ist