

Die Gymnasiale Oberstufe im Land Bremen

Informatik

**Bildungsplan für die
Gymnasiale Oberstufe**
- Qualifikationsphase -

Herausgeber

Die Senatorin für Bildung und Wissenschaft,
Rembertiring 8 – 12
28195 Bremen
<http://www.bildung.bremen.de>

Stand: 2009

Curriculumentwicklung

Landesinstitut für Schule
Abteilung 2 - Qualitätssicherung und Innovationsförderung
Am Weidedamm 20
28215 Bremen
Ansprechpartner: Wolfgang Löwer

Nachdruck ist zulässig

Bezugsadresse: <http://www.lis.bremen.de>

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	4
1. Aufgaben und Ziele	5
2. Themen und Inhalte	6
3. Standards	8
4. Leistungsbewertung	11
Anhang	
Liste der Operatoren	12

Vorbemerkung

Der vorliegende Bildungsplan für das Fach Informatik gilt für die Qualifikationsphase der Gymnasialen Oberstufe. Seine Inhalte schließen an den Unterricht im Bereich Medienbildung bzw. informationstechnische Grundbildung (ITG) und an das Wahlpflichtfach Informatik in der zehnten Jahrgangsstufe an.

Bildungspläne orientieren sich an Standards, in denen die erwarteten Lernergebnisse als verbindliche Anforderungen formuliert sind. In den Standards werden die Lernergebnisse durch fachbezogene Kompetenzen beschrieben, denen fachdidaktisch begründete Kompetenzbereiche zugeordnet sind.

Die Eingangsvoraussetzungen für die Aufnahme der Arbeit in der Qualifikationsphase im Fach Informatik werden benannt, dazu werden Anforderungen – bezogen auf die Kompetenzbereiche – für den Beginn der Qualifikationsphase beschrieben. Im Wahlpflichtunterricht der Einführungsphase werden die geforderten Kompetenzen erworben.

Die Festlegungen beschränken sich auf die wesentlichen Kenntnisse und Fähigkeiten und die damit verbundenen Inhalte, die für den weiteren Bildungsweg unverzichtbar sind. Die vorliegenden Bildungspläne für die Qualifikationsphase der Gymnasialen Oberstufe beschreiben die Standards für das Ende des Bildungsganges und damit benennen sie die Anforderungen für die Abiturprüfung in den benannten Kompetenzbereichen.

Mit den Bildungsplänen werden durch die Standards die Voraussetzungen geschaffen, ein klares Anspruchsniveau an der Einzelschule und den Schulen der Freien Hansestadt Bremen zu schaffen. Gleichzeitig erhalten die Schulen Freiräume zur Vertiefung und Erweiterung der zu behandelnden Unterrichtsinhalte und damit zur thematischen Profilbildung, indem die Vorgaben der Bildungspläne sich auf die zentralen Kompetenzen beschränken.

1. Aufgaben und Ziele

In der Informationsgesellschaft erlangt eine neue, zusätzliche Sichtweise an Bedeutung: Informatische Bildung ist jener Teil der Allgemeinbildung, der die Welt unter informationellen Aspekten betrachtet. Bezugswissenschaft ist die Informatik, die die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten untersucht, die in informationellen Prozessen in Gesellschaft, Natur und Technik wirken. Informatik macht diese Prozesse in Informatiksystemen transparent.

Das Fach Informatik ist ein allgemeinbildendes Fach. Es ist in der gymnasialen Ausbildung dem mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Aufgabenfeld zugeordnet. Die Mathematik und die drei klassischen Naturwissenschaften setzen unterschiedliche Schwerpunkte in den Gegenstandsbereichen und im Methodenspektrum. Informatik fügt ergänzende und neue Gesichtspunkte hinzu und überschreitet die Grenzen der Fachdisziplinen.

Die Denkweisen und Werkzeuge der Informatik haben inzwischen in fast allen Gebieten von Wissenschaft, Wirtschaft und Technik Eingang gefunden, die Geistes- und Gesellschaftswissenschaften eingeschlossen. Es ist deshalb erforderlich, die Auseinandersetzung mit den spezifischen Zielen, Methoden und Ergebnissen aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien und deren Bezugswissenschaft Informatik im Vergleich zu anderen Fachkulturen aufzunehmen, um den Austausch naturwissenschaftlicher, ökonomisch-politischer, künstlerisch-ästhetischer Perspektiven in der Gesellschaft zu sichern und fortzuentwickeln. In die verschiedenen Sichtweisen von Welt einzuführen ist ein unverzichtbarer Bestandteil vertiefter allgemeiner Bildung.

Informatische Bildung ist das Ergebnis von Lernprozessen, durch die Grundlagen, Methoden, Anwendungen, Arbeitsweisen und die gesellschaftliche Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien erschlossen werden. Sie befähigt Schülerinnen und Schüler, kreativ, selbstbestimmt und kompetent Informatiksysteme zu nutzen sowie Struktur und Wirkungsweise solcher Systeme zu verstehen, zu beurteilen und auf der Folie der entsprechenden Fachwissenschaften Gegenstände aus Natur, Technik und Gesellschaft zu modellieren. Moderne Berufsbilder sind ohne solide informatische Anteile undenkbar. Informatische Bildung ist untrennbar verknüpft mit der Fachwissenschaft Informatik, die sich mit Fragestellungen zum Entwurf, der Anwendung und der Gestaltung von Informatiksystemen beschäftigt.

Unter dem Aspekt der Teilnahme an einem verantwortungsvollen Gestaltungsprozess in der Gesellschaft müssen als zentrale Aufgaben der informatischen Bildung gelten:

- Persönlichkeitsentwicklung des Einzelnen durch Förderung seiner Urteils- und Handlungsfähigkeit in einer Informationsgesellschaft und die Entwicklung eines verantwortungsbewussten Umgangs mit Informatiksystemen;
- Vermittlung von anschlussfähigem Fachwissen über die grundlegenden Wirkprinzipien von Informatiksystemen und ihrer Beiträge zur Entwicklung von Wirtschaft, Kultur und Wissenschaft;
- Einordnung der Voraussetzungen, Chancen, Risiken und Folgen bei der Entwicklung zur Informationsgesellschaft und der damit sich verändernden Lebens- und Arbeitsformen.

2. Themen und Inhalte

Der Bildungsplan setzt einen Planungsrahmen für die Gestaltung der schulischen Curricula sowie des Informatikunterrichts in der Qualifikationsphase. Die Vorgaben bilden darüber hinaus den Rahmen für die Aufgabenvorschläge im Leistungsfach Informatik.

Grundlage des Unterrichts ist ein inhaltliches und methodisches Basiswissen, das in der 10. Jahrgangsstufe erworben wird. Hier werden unter anderem Grundbegriffe und Sichtweisen der Informatik erarbeitet, Darstellungsformen von Algorithmen betrachtet und Anwendungsbereiche von Informationstechnik untersucht.

Die folgende Übersicht nennt die verbindlichen Themenbereiche und Inhalte des Unterrichts. Die genannten Themenbereiche sind nicht identisch mit Unterrichtseinheiten. Aus den Themenbereichen werden von den Fachkonferenzen Halbjahreskurse mit spezifischen Unterrichtseinheiten für die jeweiligen Halbjahre festgelegt. Es wird kein thematisch-inhaltlicher Kanon festgelegt. Die von den Fachkonferenzen festgelegten Themen und Inhalte müssen allerdings geeignet sein, die gesetzten Standards zu erfüllen. Die Schulen nutzen im Rahmen der Eigenverantwortlichkeit Freiräume zu einer schulbezogenen Schwerpunktsetzung, wobei für die Planung eines Grundkurses auf einen der drei mit * markierten Themenbereiche verzichtet werden kann.

Themenbereiche	Inhalte
Informatik und Gesellschaft, Datenschutz und Datensicherheit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedeutung der Informationstechnik für die Gesellschaft und für andere Schulfächer (Möglichkeiten und Grenzen bzw. Risiken) ▪ Sicherheit im Netz, Schutz lokaler Netze vor Angriffen von Außen, Verfahren zur Sicherung von Vertraulichkeit, Integrität und Authentizität von Kommunikation ▪ Grundlagen zur Sicherung ethischer und sozialer Standards bei der Gestaltung von Informatikmittel (Barrierefreiheit, Softwareergonomie, Web 2.0, Digitale Integration) ▪ Datensicherheit und Datenschutz (Kryptologie, symmetrische und asymmetrische Verschlüsselungsverfahren, Gesetzesgrundlagen)
Algorithmen und Datenstrukturen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wiederholung und Vertiefung des Algorithmusbegriffs und der Darstellung von Algorithmen ▪ Standarddatentypen ▪ einfache und höhere Datenstrukturen ▪ Iteration und Rekursion ▪ Sortier- und Suchverfahren ▪ Bewertung von Algorithmen (Zeit- und Speicheraufwand)

Imperative Programmierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Variablen, Konstanten, Operatoren und Kontrollstrukturen als Wiederholung und Vertiefung der Einführungsphase umgesetzt in einer Script- oder Programmiersprache ▪ abstrakte Datentypen ▪ Prozeduren und Funktionen, Parameterkonzept ▪ Systematisches Testen und Fehlersuche
Objektorientierte Modellierung und Programmierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klassen, Objekte, Attribute und Methoden ▪ Phasen der objektorientierten Modellierung: OOA, OOD, OOP ▪ Entwicklung von Klassendiagrammen (z. B. mit UML) ▪ Nutzerbeziehungen zwischen Klassen ▪ Datenkapselung, Vererbung und Polymorphie ▪ Phasen und Aufgaben im Software-Entwicklungsprozess ▪ Gestalten von Benutzerschnittstellen, Aspekte von Gebrauchstauglichkeit
Dateien und Datenbanken	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Standardoperationen auf Dateien ▪ Datenbankmodelle, Datenbankentwurf: ERM und Relationenmodell ▪ Datenbankanomalien und Normalisierung ▪ SQL-Abfragen in Verbindung mit Relationenalgebra
Sprachen und Automaten *	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Syntax und Semantik bei natürlichen und formalen Sprachen ▪ Sprachen und Grammatiken ▪ Chomsky-Hierarchie ▪ Automatenmodelle und zustandsorientierte Modellierung ▪ Grenzen der Berechenbarkeit
Technische Informatik und Verteilte Systeme *	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Repräsentation von Information ▪ Zahlensysteme ▪ Rechenschaltungen und weitere Schaltnetze ▪ Schaltwerke und endliche Automaten ▪ Mikrocomputersysteme ▪ Prinzip des von-Neumann-Rechners ▪ Netzwerktypen, Adressierung, Protokolle
Spezielle Algorithmen und dynamische Datenstrukturen *	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spezielle Algorithmen (z. B. Rucksackproblem, Problem des Handlungsreisenden, Acht-Damen-Problem, ...) ▪ Listen, Schlangen, Stapel, Bäume, Graphen ▪ Suchstrategien in Graphen ▪ Operationen auf dynamischen Datenstrukturen

3. Standards

In den Standards werden die Kompetenzen beschrieben, die Schülerinnen und Schüler am Ende der Qualifikationsphase erworben haben sollen. Sie umschreiben den Kern der fachlichen und fachmethodischen Anforderungen und bauen auf den Eingangsvoraussetzungen auf.

Als **Eingangsvoraussetzungen** für alle Schülerinnen und Schüler, die in der Qualifikationsphase das Fach Informatik belegen wollen, sind folgende Standards verbindlich:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- mit Informatiksystemen umgehen,
- grundlegende Anforderungen zum Datenschutz und zur Datensicherheit darstellen und begründen,
- grundlegende Begriffe der Informatik (Information, Daten, Objekt) nennen und erläutern,
- Bestandteile von Informatiksystemen benennen und ihr Zusammenwirken erläutern,
- Möglichkeiten zur rechnerinternen Darstellung von Informationen beschreiben,
- Möglichkeiten und Grenzen einer Dokumentbeschreibungssprache erläutern,
- Anforderungen an einen Algorithmus benennen und begründen,
- einfache Algorithmen mittels Flussdiagrammen und Struktogrammen darstellen,
- einfache Algorithmen in einer Script- oder Programmiersprache implementieren.

Fachliche Kompetenzen: Anforderungsniveau für den Grundkurs

Themenbereich: Informatik und Gesellschaft, Datenschutz und Datensicherheit

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Bedeutung der Informationstechnik für die Gesellschaft bewerten und aktuelle Entwicklungen in historisch gewachsenen Systemen erkennen,
- Gefahren im Netz realistisch einordnen, Vorsichtsmaßnahmen begründen und diese einsetzen,
- Gesetzesgrundlagen zum Datenschutz auf Anwendungsfälle geringer Komplexität beziehen und Verfahren zur Datensicherheit (Kryptologie) beschreiben.

Themenbereich: Algorithmen und Datenstrukturen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Algorithmen darstellen und im Hinblick auf Zeit- und Speicheraufwand bewerten,
- geeignete Algorithmen zum Lösen von Problemen entwerfen und modellieren,
- einfache und höhere Datenstrukturen analysieren und zur Aufgabenlösung einsetzen,
- iterative und rekursive Abläufe voneinander unterscheiden,
- grundlegende Sortier- und Suchverfahren analysieren, bewerten und einsetzen.

Themenbereich: Imperative Programmierung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Datentypen, Variablen und Kontrollstrukturen zur Entwicklung von

- Programmen gezielt einsetzen,
- mittels Prozeduren und Funktionen Aufgaben in Teilaufgaben zerlegen,
- die Übergabe von Daten mittels Parametern realisieren.

Themenbereich: Objektorientierte Modellierung und Programmierung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Phasen der objektorientierten Modellierung (OOA, OOD) unterscheiden und auf einfache Gegenstandsbereiche anwenden,
- Klassen, Objekte, Attribute und Methoden unterscheiden,
- Klassendiagramme (z. B. mit UML) entwickeln,
- Beziehungen zwischen Klassen darstellen,
- die Prinzipien Datenkapselung und Vererbung erläutern und anwenden,
- Anforderungen an Software benennen und begründen,
- Benutzungsschnittstellen gestalten und deren Gebrauchstauglichkeit bewerten.

Themenbereich: Dateien und Datenbanken

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Dateien anlegen und Standardoperationen auf diesen ausführen,
- Datenbanken mit geeigneten Entwurfsmethoden modellieren (ERM und Relationenmodell),
- Datenbankentwürfe mittels Normalisierung prüfen,
- Datenbankabfragen realisieren (SQL).

Themenbereich: Sprachen und Automaten

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- zwischen Syntax und Semantik natürlicher und formaler Sprachen unterscheiden,
- Sprachtypen und Automatenmodelle unterscheiden,
- Zustände und Zustandsübergänge von Automaten modellieren.

Themenbereich: Technische Informatik und Verteilte Systeme

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- ein einfaches Schichtenmodell darstellen und erläutern,
- ein Kommunikationsprotokoll darstellen und erläutern,
- Rechenschaltungen und weitere Schaltnetze darstellen und erläutern,
- das Prinzip des von-Neumann-Rechners beschreiben,
- Netze darstellen und die Wege der Daten in denselben beschreiben,
- ein Schichtenmodell darstellen und mit diesem argumentieren,
- einfache Client-Server-Lösungen in einer Script- oder Programmiersprache entwickeln.

Themenbereich: Spezielle Algorithmen und dynamische Datenstrukturen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Anwendungsfälle für spezielle Algorithmen erkennen und darstellen,
- grundlegende dynamische Datenstrukturen unterscheiden, darstellen und auf Anwendungsmöglichkeiten beziehen,
- grundlegende Operationen auf dynamischen Datenstrukturen ausführen.

Fachmethodische Kompetenzen: Anforderungsniveau für den Grundkurs

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erläutern grundlegende Modellierungstechniken als zielgerichtetes Vereinfachen und strukturiertes Darstellen von Ausschnitten der Wirklichkeit,
- erstellen Modelle auf der Grundlage einer Problemanalyse und erarbeiten dabei mindestens zwei Modellierungstechniken:
 - Objektorientierte Modellierung
 - Datenmodellierung
 - Zustandsorientierte Modellierung
 - Modellierung von Abläufen mit Algorithmen
 - Funktionale Modellierung
 - Regelbasierte Modellierung

Anforderungsniveau für das Leistungsfach

Die oben angeführten Standards beschreiben die Kompetenzen für das grundlegende Anforderungsniveau. Im Leistungsfach werden grundsätzlich die gleichen Ziele und Standards verfolgt, der Unterricht besitzt aber insgesamt ein erhöhtes Anforderungsniveau.

Dieses bezieht sich besonders auf

- die Anzahl und den Umfang der Themen,
- die Anzahl der Modellierungstechniken und Programmiersprachen wie z. B. PROLOG zur Implementierung regelbasierter Modelle oder SCHEME in Verbindung mit funktionaler Modellierung
- die Komplexität und die Vielfalt der untersuchten Aspekte,
- die erhöhten Ansprüche auf selbstständige Leistungen,
- komplexere Ansprüche an die Kodierungsfähigkeiten,
- die vertiefte systematische Durchdringung von theoretischen Aspekten des Faches.

4. Leistungsbewertung

Die Dokumentation und Beurteilung der individuellen Entwicklung des Lern- und Leistungsstandes der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt nicht nur die Produkte, sondern auch die Prozesse schulischen Lernens und Arbeitens. Leistungsbewertung dient der Rückmeldung für Schülerinnen und Schüler, Erziehungsberechtigte und Lehrkräfte. Sie ist eine Grundlage verbindlicher Beratung sowie der Förderung der Schülerinnen und Schüler. Zu unterscheiden sind Lern- und Leistungssituationen. Fachliche Fehler in Lernsituationen werden als Quelle für die fachliche Weiterentwicklung angesehen, beurteilt wird in Lernsituationen die Intensität einer konstruktiven Auseinandersetzung mit fachlichen Fehlern. In Leistungssituationen hingegen gehen Quantität und Qualität fachlicher Fehler direkt in die Leistungsbeurteilung ein.

Grundsätze der Leistungsbewertung:

- Bewertet werden die im Unterricht und für den Unterricht erbrachten Leistungen der Schülerinnen und Schüler.
- Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Unterricht vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, wie sie in den „Anforderungen“ (Standards) beschrieben sind.
- Leistungsbewertung muss für Schülerinnen und Schüler sowie Erziehungsberechtigte transparent sein, die Kriterien der Leistungsbewertung müssen zu Beginn des Beurteilungszeitraums bekannt sein.
- Die Kriterien für die Leistungsbewertung und die Gewichtung zwischen den Beurteilungsbereichen werden in der Fachkonferenz festgelegt.

Die beiden notwendigen Beurteilungsbereiche sind:

1. Schriftliche Arbeiten unter Aufsicht und ihnen gleichgestellte Arbeiten
2. Laufende Unterrichtsarbeit

Bei der Festsetzung der Noten werden zunächst für die beiden Bereiche Noten festgelegt, danach werden beide Bereiche angemessen zusammengefasst. Die Noten dürfen sich nicht überwiegend auf die Ergebnisse des ersten Beurteilungsbereichs stützen.

Schriftliche Arbeiten unter Aufsicht

Schriftliche Arbeiten unter Aufsicht dienen der Überprüfung der Lernergebnisse eines Unterrichtsabschnittes. Weiter können sie zur Unterstützung kumulativen Lernens auch der Vergewisserung über die Nachhaltigkeit der Lernergebnisse zurückliegenden Unterrichts dienen. Sie geben Aufschluss über das Erreichen der Ziele des Unterrichts.

Laufende Unterrichtsarbeit

Dieser Beurteilungsbereich umfasst alle von den Schülerinnen und Schülern außerhalb der schriftlichen Arbeiten unter Aufsicht und den ihnen gleichgestellten Arbeiten erbrachten Unterrichtsleistungen wie

- mündliche und schriftliche Mitarbeit,
- Mitarbeit und Qualität der Arbeit im Rahmen praktischer Arbeiten (z.B. experimentieren, protokollieren, untersuchen),
- Arbeitsprodukte aus dem Unterricht wie Lerntagebücher oder Portfolios,
- Hausaufgaben,
- längerfristig gestellte häusliche Arbeiten (z.B. Referate oder kleinere Facharbeiten),
- Gruppenarbeit und Mitarbeit in Unterrichtsprojekten (Prozess - Produkt - Präsentation).

Anhang

Liste der Operatoren

Die standardisierten Arbeitsaufträge (Operatoren) werden in der folgenden Tabelle definiert und inhaltlich gefüllt.

Die Operatoren signalisieren den Schülerinnen und Schülern, welche Tätigkeiten sie bei der Erledigung von Arbeitsaufträgen ausführen sollen und welche beim Lösen von Klausuren und Prüfungsaufgaben von ihnen erwartet werden.

Neben Definitionen enthält die Tabelle auch Zuordnungen zu den Anforderungsbereichen I, II und III, wobei die konkrete Zuordnung auch vom Kontext der Aufgabenstellung abhängen kann und eine scharfe Trennung der Anforderungsbereiche nicht immer möglich ist.

Operatoren	Definitionen	Beispiele
Angeben I	Ohne nähere Erläuterungen und Begründungen aufzählen, nennen	Geben Sie die sieben Schichten des OSI-Referenz-Modells an.
Beschreiben I	Sachverhalte oder Zusammenhänge unter Verwendung der Fachsprache in eigenen Worten verständlich wiedergeben	Beschreiben Sie die Grenzen endlicher Automaten. Beschreiben Sie ein Verfahren zum Löschen von Knoten in einem binären Suchbaum.
Darstellen Dokumentieren I	Zusammenhänge, Sachverhalte oder Arbeitsverfahren in strukturierter Form graphisch oder sprachlich wiedergeben	Stellen Sie das Ergebnis als UML-Klassendiagramm dar. Dokumentieren Sie die gegebene Klasse.
Einordnen I - II	Mit erläuternden Hinweisen in einen genannten Zusammenhang einfügen	Ordnen Sie die Grammatik in die Chomsky-Hierarchie ein. Zu welcher Klasse von Suchstrategien gehört das gegebene Verfahren?
Erläutern I - II	Einen Sachverhalt auf der Grundlage von Vorkenntnissen so darlegen, dass er verständlich wird	Erläutern Sie die Datenstruktur, Ihre Entwurfsentscheidung, folgende Methode ...
Überführen Übertragen I - II	Eine Darstellung in eine andere Darstellungsform bringen	Überführen Sie das UML-Diagramm in eine vollständige Spezifikation mit ... Übertragen Sie das Zustandsdiagramm in eine äquivalente Grammatik.
Bestimmen Ermitteln II	Mittels charakteristischer Merkmale einen Sachverhalt genau feststellen und beschreiben	Bestimmen Sie die Anzahl der Vergleiche und Vertauschungen dieses Sortierverfahrens.
Erweitern Vervollständigen II	Eine gegebene Struktur um Bestandteile erweitern	Erweitern Sie das Diagramm. Vervollständigen Sie die Implementation.

Operatoren	Definitionen	Beispiele
Herleiten Ableiten II	Die Entstehung oder Ableitung eines gegebenen oder beschriebenen Sachverhaltes aus anderen oder aus allgemeinen Sachverhalten darstellen	Leiten Sie für ein Wort die Zustandsfolge des Akzeptors ab.
Vergleichen II	Nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen	Vergleichen Sie in Bezug auf Einfüge- und Löschoptionen Felder mit Binärbäumen. Vergleichen Sie die iterative mit der rekursiven Lösung.
Zeigen II	Eine Aussage, einen Sachverhalt nach Berechnungen, Herleitungen oder logischen Begründungen bestätigen	Zeigen Sie anhand eines Ableitungsbaums, dass das Wort ableitbar ist.
Analysieren II - III	Eine konkrete Materialgrundlage untersuchen, einzelne Elemente identifizieren und Beziehungen zwischen den Elementen erfassen (Der Operator Analysieren wird oft in Kombination mit einem weiteren Operator benutzt, der angibt, wie das Analyseergebnis darzustellen ist.)	Analysieren Sie das gegebene Sortierverfahren auf seine Effizienz. Analysieren Sie die Beziehungen im gegebenen UML-Diagramm und geben Sie die Spezifikationen der Methoden zur Klasse xx an.
Begründen II - III	Einen Sachverhalt oder eine Entwurfsentscheidung durch Angabe von Gründen erklären	Begründen Sie die Wahl Ihrer Datenstruktur. Begründen Sie den Entwurf Ihres Modells.
Entwerfen Entwickeln II - III	Herstellen und Gestalten eines Systems von Elementen unter vorgegebener Zielsetzung	Entwerfen Sie ein Zustandsdiagramm, ein Klassendiagramm, eine Methode ...
Implementieren II - III	Algorithmen und Datenstrukturen in einer Programmiersprache aufschreiben	Implementieren Sie die Methoden der Kellerklasse.
Modellieren II - III	Zu einem Ausschnitt der Realität ein informatisches Modell anfertigen	Modellieren Sie das gegebene Problem, ...
Beurteilen III	Zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen	Beurteilen Sie die folgende These: Jedes Problem, das sich präzise beschreiben lässt, kann mit einem Computer gelöst werden.
Stellung nehmen III	Unter Heranziehung relevanter Sachverhalte die eigene Meinung zu einem Problem argumentativ entwickeln und darlegen	Nehmen Sie bezüglich der Datenschutzproblematik Stellung.