

**Sammlung aller Staatsexamensaufgaben der  
Prüfungsnummer**

**66118**

**Fachdidaktik (Gymnasium)**

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Frühjahr 2012**

Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
Kennzahl:		
Kennwort:		
Arbeitsplatz-Nr.:		

**Frühjahr  
2012**

**66118**

---

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen**  
**— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **5**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

### Modellieren und Programmieren

Im Informatikunterricht spielen die beiden fachlichen Methoden „Modellieren“ und „Programmieren“ eine dominierende Rolle.

1. Was verstehen Sie unter diesen Methoden allgemein im Kontext der Informatik (d. h. außerhalb des Informatikunterrichts)?
2. Modellierung hat in der Softwareentwicklung ebenso wie im Informatikunterricht eine große Bedeutung.
  - a) Im klassischen Wasserfallmodell der Softwareentwicklung ist Modellierung vor allem in der Analyse- und in der Entwurfsphase vorgesehen. Welchen Zweck hat die Modellierung in jeder dieser Phasen jeweils? Wie unterscheiden sich die Modelle, die in diesen beiden Phasen entwickelt werden?
  - b) Welchen Beitrag zur Allgemeinbildung erwartet man sich vom Modellieren im Rahmen des Informatikunterrichts? Geben Sie vier mögliche Bildungsziele an, die durch das Beherrschung von Modellierungstechniken der Informatik unterstützt werden könnten!
3. Möglichst alle Modelle, die im Unterricht entwickelt werden, sollten als Programme implementiert oder anderweitig durch Softwarewerkzeuge simuliert werden. Begründen Sie diese Forderung aus didaktischer Sicht!
4. Im Lehrplan für das Fach Informatik im achtjährigen Gymnasium wird einigen Modellierungstechniken besonderes Gewicht eingeräumt: in der 9. Jahrgangsstufe der Funktionalen Modellierung und der Datenmodellierung, in der 10. Jahrgangsstufe der Objektorientierten Modellierung und der Zustandsmodellierung.
  - a) Charakterisieren Sie diese vier Modellierungstechniken jeweils durch ein beispielhaftes Diagramm, das möglichst alle für den Unterricht wesentlichen Elemente enthält!
  - b) Im o. g. Lehrplan wird jeder dieser vier Modellierungstechniken eine Klasse von Softwarewerkzeugen bzw. Programmiersprachen zugeordnet, die sich zur Umsetzung der jeweiligen Diagrammarten besonders gut eignet. Geben Sie jeweils an, um welche Klassen es sich handelt. Charakterisieren Sie diese Klassen jeweils und nennen Sie einen (unterrichtsgeeigneten) Vertreter in Form eines konkreten Produktes!
  - c) Skizzieren Sie die wesentlichen Aspekte einer Implementierung Ihrer Diagramme aus Teilaufgabe a) mit Hilfe des jeweils passenden Softwarewerkzeugs bzw. der passenden Programmiersprache aus Teilaufgabe b)!
5. Entwerfen Sie in Stichpunkten bzw. Diagrammen eine konkrete Unterrichtseinheit (1-3 Unterrichtsstunden, in der die beiden Methoden „Modellierung“ und „Programmierung“ angewandt werden! Geben Sie dazu insbesondere den Einsatzkontext (Jahrgangsstufe, Lehrplanbezug), drei angestrebte Lernziele, die verwendeten Unterrichtsmethoden sowie die Artikulation an. Beschreiben Sie den Unterrichtsverlauf dabei möglichst konkret (d. h. unter Nennung der Beispiele, Metaphern bzw. Anwendungen)!

## Thema Nr. 2

### Funktionen und Datenflüsse; Tabellenkalkulationssysteme

Im Informatiklehrplan für die 9. Jahrgangsstufe (NTG) des achtjährigen Gymnasiums findet sich folgender Abschnitt:

#### Inf 9.1 Funktionen und Datenflüsse; Tabellenkalkulationssysteme (ca. 18 Std.)

Aus eigener Erfahrung wissen die Schüler, dass häufig aus vorhandenen Daten durch Berechnungen nach eindeutigen Vorschriften neue Informationen gewonnen werden. Davon ausgehend lernen sie Funktionen als Daten verarbeitende Prozesse mit Eingängen und je einem Ausgang kennen [→ M 8.1 Funktionen]. Sie lösen praxisnahe Aufgabenstellungen, z. B. aus dem kaufmännischen Bereich oder der Mathematik, unter Verwendung dieser funktionalen Sichtweise. Hierbei kombinieren sie mehrere Funktionen und stellen die Datenflüsse in einem Diagramm dar. Die Lösung wird mit einem Tabellenkalkulationssystem realisiert und anhand verschiedener Eingaben überprüft. Durch diese funktionale Betrachtungsweise verstehen die Schüler die Arbeitsweise von Tabellenkalkulationsprogrammen.

- ausgewählte Elemente von Datenflussdiagrammen (Funktion/Prozess, Datenfluss, Ein- und Ausgabe, Verteiler)
- Funktion als informationsverarbeitende Einheit (Bezeichner, Eingangsparameter, Funktionswert, Zuordnungsvorschrift; Eindeutigkeit); vordefinierte Funktionen, insbesondere bedingte Funktion („Wenn-Funktion“) und logische Funktionen
- Umsetzung von Datenflussdiagrammen in Terme eines Tabellenkalkulationssystems
- elementare Datentypen: Zahl, Text, Datum, Wahrheitswert

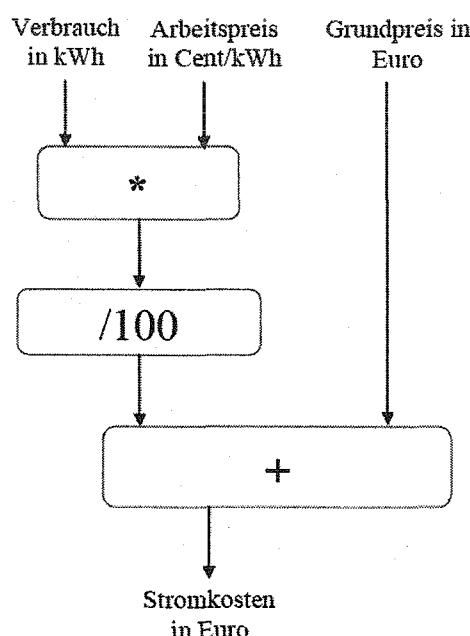
1. Im Lehrplan wird hier auf die Einführung des Funktionsbegriffs im Mathematikunterricht der 8. Jahrgangsstufe verwiesen. Grenzen Sie aus Sicht der Schülerinnen und Schüler den Funktionsbegriff in der Informatik gegenüber dem in der Mathematik ab!
2. Verteilen Sie die genannten Lerninhalte auf den vorgeschlagenen Zeitraum von 18 Stunden. Konkretisieren Sie dazu die Lehrplanvorgabe durch Angabe der Themen jeder dieser Stunden!
3. Geben Sie zu drei ihrer in Teilaufgabe 2) genannten Themen jeweils ein operationalisiertes Lernziel an!
4. Geben Sie eine praxisnahe Aufgabenstellung an, die innerhalb dieser Unterrichtssequenz zu bearbeiten ist! Zur Strukturierung entwickeln Sie mit den Schülerinnen und Schülern ein funktionales Modell mittels eines Datenflussdiagramms! Anschließend soll dieses Diagramm in Terme eines Rechenblatts eines Tabellenkalkulationssystems umgesetzt werden.
  - a) Formulieren Sie eine Aufgabe zu einer Zinsberechnung ( $Zins = Kapital \cdot Zinssatz$ ), wobei der Zinssatz in Abhängigkeit der Höhe des eingelegten Kapitals entweder 2,25 % oder 3,00 % betragen soll!
  - b) Schildern Sie methodische Vorüberlegungen zur Herleitung des Datenflussdiagramms und beschreiben Sie den geplanten Unterrichtsverlauf! Geben Sie jeweils Zeitbedarf, Unterrichtsform und Medieneinsatz an!
  - c) Zeichnen Sie das Datenflussdiagramm!

In den „Handreichungen für Informatik am naturwissenschaftlich-technologischen Gymnasium – Jahrgangsstufe 9“ des bayerischen Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung findet sich der folgende Abschnitt:

Die Dokumente eines Tabellenkalkulationssystems enthalten Rechenblätter. Ein Rechenblatt besteht aus Zellen, die in Zeilen und Spalten angeordnet sind. ... Ein Rechenblatt enthält zumindest Objekte der Klassen ZELLE, ZEILE und SPALTE. Jede Zelle gehört zu genau einer Zeile und zu genau einer Spalte. Umgekehrt enthält eine Zeile wie auch eine Spalte mehrere Zellen. Ein Rechenblatt enthält eine Vielzahl von Objekten der Klasse ZELLE. Das wichtigste Attribut dieser Klasse ist der Zellwert; er umfasst die vom Benutzer eingegebenen Zeichen oder ist das Ergebnis einer Berechnung.



5. Die Handreichungen zum Informatikunterricht der 9. Klasse (siehe Textausschnitt vorne) empfehlen im Zusammenhang mit Tabellenkalkulationssystemen, auf die Begriffe *Objekt* und *Klasse* aus der Jahrgangsstufe 6 zurückzugreifen und auch hier wieder eine objektorientierte Sicht einzunehmen. Welche Objekte und Klassen sollten Ihrer Ansicht nach in diesem Zusammenhang unter Berücksichtigung der im Lehrplan genannten zeitlichen Einschränkungen ausführlich bearbeitet werden? Bis in welche Tiefe sollte das zugehörige Klassendiagramm hergeleitet und besprochen werden? Begründen Sie Ihre Entscheidungen!
6. Beschreiben Sie ein für diese Jahrgangsstufe geeignetes Verfahren, wie sich Datenflussdiagramme in Rechenblätter eines Tabellenkalkulationssystems umsetzen lassen. Verwenden Sie dazu das nebenstehende Diagramm als Grundlage.



### **Thema Nr. 3**

#### **Zustandsorientierte Modellierung**

1. Erläutern Sie den Begriff „zustandsorientierte Modellierung“!
2. Beschreiben Sie eine mögliche Einführung von Zustands-Übergangsdiagrammen! Geben Sie auch an, welche Vorkenntnisse die Schüler dafür benötigen!
3. Eine Möglichkeit, das Zustandsmodell eines Automaten zu beschreiben, ist das Zustands-Übergangsdiagramm. Nennen Sie weitere Visualisierungs-Möglichkeiten von Zustandsmodellen und erläutern Sie Unterschiede, Vor- und Nachteile und Grenzen dieser verschiedenen Darstellungsformen!
4. Entwerfen Sie mindestens zwei Aufgaben für eine schriftliche Leistungskontrolle, in der Sie Kenntnis und Anwendung von Zustands-Übergangsdiagrammen abfragen können! Beschreiben Sie jeweils, was Sie mit der Aufgabe abprüfen wollen!
5. Entwerfen Sie eine Unterrichtsstunde, in der bedingte Übergänge eingeführt werden! Geben Sie neben einem motivierenden Unterrichtseinstieg auch mehrere Feinziele an und begründen Sie Ihr didaktisch-methodisches Konzept! Geben Sie zu Ihrem geplanten Unterrichtsablauf auch die verwendeten Methoden und Medien an!

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Herbst 2012**

Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
--------------------	----------------	----------------------

Kennzahl: \_\_\_\_\_

Kennwort: \_\_\_\_\_

Arbeitsplatz-Nr.: \_\_\_\_\_

**Herbst  
2012**

**66118**

---

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen  
— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **6**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

### Unterrichtsprojekt: Flugbuchungssystem

Mit einer 10. Klasse des naturwissenschaftlich-technologischen Zweigs wollen Sie im Rahmen des Lehrplanpunktes Inf 10.3 (Komplexeres Anwendungsbeispiel) in ca. 10 Unterrichtsstunden ein elektronisches Buchungssystem für Flugreisen erstellen. Es soll Preisanfragen, Reservierungen und Buchungen von Hin- bzw. Hin- und Rückflügen für eine große Fluggesellschaft über das Internet simulieren.

1. Zunächst sollen Sie das geplante System für Ihre Unterrichtsvorbereitung modellieren. Verwenden Sie dabei soweit möglich die Notation der Unified Modeling Language (UML).

Entwerfen Sie folgende Diagramme in einem angemessenen Detaillierungsgrad:

- a) Klassendiagramm
- b) Datenflussdiagramm für die Komponenten des Systems
- c) Zustandsdiagramm für den Ablauf der Folge „Anfrage – Reservierung – Buchung – Abrechnung“
- d) Interaktionsdiagramm für den in Teilaufgabe c) genannten Ablauf. Beschreiben Sie hierzu kurz die Probleme, welche durch nebenläufige Buchungsvorgänge ausgelöst werden könnten.

2. Nun planen Sie die Implementierung.
  - a) Beschreiben Sie kurz, welche Hardware bzw. Software Sie benötigen bzw. verwenden wollen.
  - b) Welche Programmiersprachen kommen für die Implementierung grundsätzlich in Frage? Diskutieren Sie kurz die jeweiligen Vor- bzw. Nachteile.
  - c) Entscheiden Sie sich für eine Programmiersprache und grenzen Sie die geplante Implementierung ein. Welche Teile können Ihrer Meinung nach mit den Schülern vollständig implementiert werden, welche Teile müsste man simulieren, welche weglassen?
  - d) Schätzen Sie die Zeit ab, die Sie im Unterricht für die Implementierung benötigen werden.
3. Auf der Grundlage der fachlichen und technischen Vorüberlegungen aus Teilaufgabe 1. und 2. sind Sie nun in der Lage, den Unterrichtsverlauf zu planen.
  - a) Geben Sie an, in welchen Phasen das Projekt abgewickelt werden soll! Beschreiben Sie die Zielsetzung, den Ablauf (mit Angabe der benötigten Unterrichtszeit) und die Ergebnisse der einzelnen Phasen.
  - b) Beschreiben Sie, an welchen Stellen Sie eine Gruppenarbeit einbauen könnten und wie Sie diese organisieren wollen (Art der Arbeitsteilung, Schnittstellen etc.). Gehen Sie dabei insbesondere darauf ein, wie Sie die Ergebnisse der einzelnen Gruppen der ganzen Klasse zugänglich machen wollen.

## Thema Nr. 2

Die Didaktische Rekonstruktion (nach Kattmann, Duit, Gropengießer, Komorek) ist ein junger Forschungsansatz, der folgende drei Bereiche verknüpft:

1. Schülerperspektive auf den Inhalt, Schülervorstellungen vom Inhalt
2. Fachliche Klärung des Inhalts
3. Didaktische Strukturierung des Inhalts.

Die Ausgangsfrage ist: Wie können Präkonzepte, begriffliche Schwierigkeiten und Fehlvorstellungen/Fehlstrategien von Lernenden im Lehr-/Lernprozess nutzbringend berücksichtigt werden? Zentraler Aspekt dabei ist die Vorstellung, dass Schülerinnen und Schüler neues Wissen grundsätzlich auf bereits vorhandenem Wissen aufbauen, das sie im Alltag oder in der Schule erworben haben.

1. Zur fachlichen Klärung müssen im allgemeinen die folgenden Fragen beantwortet werden:  
F1: Welche fachwissenschaftlichen Aussagen liegen zu diesem Thema vor, und wo zeigen sich deren Grenzen?  
F2: Welche Genese, Funktion und Bedeutung haben die fachlichen Begriffe, und in welchem Kontext stehen sie jeweils?  
F3: Welche Fachwörter werden verwendet, und welche Termini legen durch ihren Wortsinn lernhinderliche bzw. -förderliche Vorstellungen nahe?
- a) Wählen Sie ein Thema aus dem Informatikunterricht der Jahrgangsstufe 10, welches sich eignet, um fünf oder mehr Unterrichtsstunden zu gestalten und geben Sie dabei auch den Bezug zum Lehrplan an.  
Mit und an diesem Thema arbeiten Sie dann durchgängig in allen folgenden Aufgaben.  
b) Skizzieren Sie für Ihr in Teilaufgabe a) gewähltes Thema Ihre Überlegungen zu zwei der drei typischen Fragen der fachlichen Klärung (F1, F2, F3).
2. Als nächstes sollen Sie sich Gedanken zu einigen möglichen Schülervorstellungen zu Ihrem Thema aus Aufgabe 1a) machen. Begründen Sie Ihre Vermutungen jeweils kurz.  
a) Welche Vorstellungen haben Schülerinnen und Schüler bereits von Ihrem Thema und woher stammen diese Vorstellungen (aus dem Informatikunterricht, aus einem anderen Fachunterricht, aus dem Alltag)?  
b) Welche unterschiedliche Bedeutung könnten Schülerinnen und Schüler zentralen Fachwörtern zuweisen?

**Fortsetzung nächste Seite!**

3. Nun geht es um die Planung einiger Unterrichtsstunden in der 10. Jahrgangsstufe zu Ihrem Thema.
- a) Eine kraftvolle Eröffnungstechnik für eine Unterrichtsstunde ist der Informierende Unterrichtseinstieg. Das Erklären von Anforderungen und von Abläufen fördert das Begreifen. Berücksichtigen Sie bei der Planung Ihrer Informierenden Unterrichtseinstiege auch Ihre Überlegungen zu den Aufgaben 1 und 2 und führen Sie für Schülerinnen und Schüler neue Inhalte so ein, dass sie im Prinzip von den vorhandenen Kenntnissen und konkreten Erfahrungen her begriffen werden können! Formulieren Sie für vier aufeinanderfolgende Unterrichtsstunden zur Einführung Ihres Themas jeweils einen Informierenden Unterrichtseinstieg.
- b) Arbeiten Sie für eine Ihrer Unterrichtsstunden aus Teilaufgabe 3a) eine Aufgabe aus, die Alltagsvorstellungen der Schülerinnen und Schüler beachtet und den Lernenden hilft, diese angemessen mit dem neuen Wissen zu verknüpfen. Erstellen Sie zu Ihrer Aufgabe eine Musterlösung. Die Schüler haben ungefähr 30 Minuten Zeit zur Lösung der Aufgabe.

## Thema Nr. 3

### 1. Rekursion

- a) Begründen Sie anhand der vier Kriterien von Schwill, ob es sich beim Thema Rekursion um eine fundamentale Idee der Informatik handelt.
- b) Welche Bezüge zum Thema Rekursion gibt es im aktuellen Lehrplan für Natur und Technik/Informatik am Gymnasium in Bayern (ausgenommen 11.1.1, s.u.)? Begründen Sie, ob Rekursion auch in den Jahrgangsstufen behandelt werden sollte, in denen bisher keine Lehrplanbezüge zu diesem Thema existieren.

### 2. Unterrichtsentwurf

Im Abschnitt 11.1 Rekursive Datenstrukturen des Lehrplans für Informatik am Gymnasium in Bayern findet sich folgender Abschnitt:

#### Inf 11.1.1 Listen (ca. 29 Std.)

Die Schüler untersuchen die grundlegenden Eigenschaften der Datenstruktur Schlange, deren grundsätzlichen Aufbau sie bereits aus ihrem Alltag, z. B. von Warteschlangen, kennen. Eine erste Implementierung mit einem Feld zeigt schnell die Grenzen dieser statischen Lösung auf und führt die Jugendlichen zu einer dynamischen Datenstruktur wie der einfach verketteten Liste. Sie erarbeiten deren prinzipielle Funktionsweise sowie deren rekursiven Aufbau und wenden hierbei das Prinzip der Referenz auf Objekte an. Die Jugendlichen erkennen, dass die rekursive Struktur der Liste für viele ihrer Methoden einen rekursiven Algorithmus nahelegt. Sie verstehen, dass eine universelle Verwendbarkeit der Klasse Liste nur möglich ist, wenn auf eine klare Trennung von Struktur und Daten geachtet wird. An einfachen Beispielen aus der Praxis und deren Implementierung vertiefen die Schüler ihr Wissen und erfahren die flexible Verwendbarkeit dieses Datentyps.

- Methoden der Datenstruktur Schlange: Anfügen am Ende, Entfernen am Anfang
- allgemeines Prinzip und rekursive Struktur einer einfach verketteten Liste; graphische Veranschaulichung der Methoden zum Einfügen (auch an beliebiger Stelle), Suchen und Löschen
- rekursive Abläufe: rekursiver Methodenaufruf, Abbruchbedingung, Aufrufsequenz
- Implementierung einer einfach verketteten Liste als Klasse mittels Referenzen unter Verwendung eines geeigneten Softwaremusters (Composite); Realisierung der Methoden zum Einfügen, Suchen und Löschen
- Einsatz der allgemeinen Datenstruktur Liste bei der Bearbeitung eines Beispiels aus der Praxis: Verwaltung von Elementen verschiedener Datentypen mittels Vererbung
- Stapel und Schlange als spezielle Formen der allgemeinen Datenstruktur Liste

Fortsetzung nächste Seite!

- a) Nennen Sie drei Beispiele für die Struktur Liste aus der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler und entscheiden Sie begründet über die Eignung der Beispiele im Unterricht zur Umsetzung des obigen Lehrplanabschnitts.
- b) Erstellen Sie eine Grobplanung einer Unterrichtssequenz bestehend aus den Lehrplanpunkten „allgemeines Prinzip und rekursive Struktur einer einfach verketteten Liste“ und „rekursive Abläufe“ im Umfang von ca. 1 - 2 Seiten.  
Geben Sie für jede Stunde die Inhalte sowie ein Grobziel an.
- c) Erstellen Sie im Folgenden eine Feinplanung für eine Unterrichtsdoppelstunde aus der Sequenz von Teilaufgabe b) mit
- didaktischer Analyse (z.B. erwartetes Vorwissen, Einbindung in den Zusammenhang),
  - 3 - 5 operationalisierten Lernzielen kategorisiert nach Bloom oder Anderson/Krathwohl
  - tabellarischem Verlaufsplan nach folgendem Schema:

Zeit	Phase	Inhalt	Methoden	Medien	Lernzielbezug
...	...	...	...	...	...

- d) Erstellen Sie eine Stegreifaufgabe im Umfang von 15 Minuten zur Kontrolle der von Ihnen in Teilaufgabe c) genannten Lernziele.
- e) Nennen Sie zwei mögliche Programmierumgebungen zur Implementierung verketteter Listen und entscheiden Sie unter Angabe didaktischer Auswahlkriterien über die Eignung für den Unterricht in der gymnasialen Oberstufe.

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Frühjahr 2013**

Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
Kennzahl:		
Kennwort:		
Arbeitsplatz-Nr.:		

**Frühjahr  
2013**

**66118**

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen**

**— Prüfungsaufgaben —**

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **5**

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

Im Lehrplan für das Fach Informatik der Jahrgangsstufe 10 im naturwissenschaftlich-technologischen Gymnasium werden als Abschluss der Objektorientierten Modellierung und Programmierung die Konzepte Generalisierung und Spezialisierung behandelt.

### Inf 10.2 Generalisierung und Spezialisierung (ca. 10 Std.)

Die Jugendlichen verwenden hierarchische Strukturen zur Ordnung ihrer Erfahrungswelt. Sie erkennen, dass sich diese oft durch eine spezielle Art von Beziehungen zwischen den Klassen eines Modells darstellen lassen. Die Schüler lernen hier das Prinzip der Vererbung kennen und wenden es an. Sie beschäftigen sich insbesondere mit der Möglichkeit einer zunehmenden Spezialisierung durch Veränderung ererbter Methoden.

- Generalisierung bzw. Spezialisierung durch Ober- bzw. Unterklassen, Abbildung in Klassendiagramme, Vererbung
- Polymorphismus und Überschreiben (overriding) von Methoden

1. Im ersten Satz des Lehrplanausschnitts werden Beispiele zum Einstieg in hierarchische Strukturen aus der Erfahrungswelt der Schüler angesprochen.
  - a) Schildern Sie zwei entsprechende Beispiele und erläutern Sie deren Eignung für den Unterricht.
  - b) Erstellen Sie für eines der beiden Beispiele ein Klassendiagramm ohne Angabe von Methoden.
2. Erläutern Sie auf schülergerechtem Niveau die Konzepte Generalisierung und Spezialisierung.
3. Erstellen Sie eine Grobplanung für eine Unterrichtssequenz zu Inf 10.2:  
Geben Sie dazu je ein Ziel, den Zeitaufwand und eine kurze Beschreibung der Lerninhalte für jede Unterrichtseinheit an.
4. Geben Sie operationalisierte Lernziele für eine Unterrichtseinheit zum Thema „Überschreiben (overriding) von Methoden“ an.  
Entwerfen Sie eine Stegreifaufgabe zu dieser Unterrichtseinheit. Begründen Sie die Aufgabenauswahl, formulieren Sie den Erwartungshorizont und geben Sie für jede Aufgabe die Bewertungseinheiten an.
5. In der Jahrgangsstufe 11 befassen sich die Schüler u. a. mit rekursiven Datenstrukturen.  
Erläutern Sie anhand eines Klassendiagramms die Bedeutung der Vererbung für das Entwurfsmuster Kompositum (Composite).

## Thema Nr. 2

Für eine Unterrichtsstunde ist nachfolgender Auszug aus einem geplanten Stundenverlauf gegeben:

1. *L. fragt Schülerinnen und Schüler nach ihren Erfahrungen mit Hardware. Dazu nimmt L. alle der Reihe nach kurz dran.*
  2. *L. bittet die Schülerinnen und Schüler an einen ausgedienten PC. Eine Schülerin oder ein Schüler mit geringen Vorerfahrungen soll den PC öffnen.*
  3. *Die Schülerinnen und Schüler benennen die einzelnen Bauteile im Gehäuse und auf dem Mainboard.*
  4. *L. bittet eine Schülerin den Speicher auszubauen und einen anderen, ihn wieder einzubauen. Ein anderer Schüler baut die Grafikkarte aus, die nachfolgend von einer vierten Schülerin wieder eingebaut wird.*
  5. *L. bittet die Schülerinnen und Schüler zurück auf ihre Plätze. Im Unterrichtsgespräch werden noch einmal alle Komponenten eines Computersystems erarbeitet. L. notiert die Fachbezeichnung dabei an der Tafel, geordnet nach Zentraleinheit und Peripherie.*
  6. *Ein Schüler teilt ein Arbeitsblatt aus. Dieser enthält einen Lückentext über die Komponenten und deren Aufgaben. Die Schülerinnen und Schüler ergänzen die Lücken.*
  7. *L. bittet verschiedene Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse vorzustellen und vergleicht so die richtige Bearbeitung des Arbeitsblatts.*
- a) Welcher Jahrgangsstufe ist diese Unterrichtsstunde lehrplankonform zuzuordnen? Denken Sie bei der Antwort an den Bayerischen Lehrplan für das Gymnasium G8 der Fächer „Natur und Technik“ und „Informatik (NTG)“. Begründen Sie die Antwort, indem Sie kurz den Kontext skizzieren, in dem die Stunde steht.
- b) Planen Sie für 1. bis 7. den Zeitbedarf jeweils so, dass der geplante Stundenverlauf in einer Unterrichtsstunde (45 Minuten) zu unterrichten ist. Ordnen Sie 1. bis 7. jeweils eine kurze Bezeichnung der Unterrichtsphase, die geeignete Sozial- bzw. Unterrichtsform und die benötigten Medien zu.
- c) Geben Sie für die geplante Unterrichtsstunde ein Grobziel und drei bis fünf operationalisierte Feinziele an. Formulieren Sie zu den Feinzielen Aufgaben, mit denen Sie in der Folgestunde das Erreichen der Ziele überprüfen könnten.
- d) Analysieren Sie die beschriebene Stunde aus fachdidaktischer Sicht. Nehmen Sie dabei insbesondere zu dem gewählten Phasenablauf (vgl. Aufgabe b) Stellung. Erläutern Sie auch, wo Sie welche Probleme im geplanten Unterrichtsverlauf erwarten und welche fachlichen Aspekte nicht adäquat berücksichtigt werden.

- e) Geben Sie ausgehend von der Analyse (vgl. Aufgabe d) Vorschläge zur Verbesserung des geplanten Stundenverlaufs. Begründen Sie dabei insbesondere, warum Sie vermuten, dass durch die Vorschläge eine Verbesserung eintritt.
- f) Am Ende der Stundenplanung bleibt die Befürchtung, dass aufgrund des Vorwissens der Schülerinnen und Schüler die geplante Unterrichtsstunde deutlich schneller als geplant abläuft. Machen Sie einen Vorschlag für eine didaktische Reserve, die ca. 10 Minuten benötigen wird.
- g) Denken Sie einmal nicht lehrplankonform. Ab welcher Schuljahrgangsstufe halten Sie die geplante Unterrichtsstunde für sinnvoll unterrichtbar? Begründen Sie die Einschätzung. Sollte Ihre Einschätzung vom Lehrplan abweichen (vgl. Aufgabe a), geben Sie bitte eine Begründung, warum der Bayerische Lehrplan diese Unterrichtsstunde erst zu einem anderen Zeitpunkt vorsieht.

### **Thema Nr. 3**

#### **Unterrichtsprojekt „Fußballturnier“**

Im Lehrplan für das Unterrichtsfach Informatik in der Jahrgangsstufe 10 des naturwissenschaftlichen-technologischen Zweigs bayerischer Gymnasien wird ein größeres Softwareprojekt vorgeschrieben:

#### **Inf 10.3 Komplexeres Anwendungsbeispiel (ca. 10 Std.)**

Ein Projekt (z. B. Flugbuchungssystem, Simulation zeitdynamischer Systeme wie Populationsentwicklung) bietet den Jugendlichen die Möglichkeit zu erfahren, dass erst das Zusammenspiel ihrer bisher erworbenen Kenntnisse und konstruktives Arbeiten im Team es erlauben, komplexere Aufgabenstellungen zu bearbeiten. Sie setzen mehrere Beschreibungstechniken ein und machen sich damit deren Zusammenwirken in einem größeren Kontext bewusst.

Wir gehen im Folgenden davon aus, dass Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern eine Software zur Verwaltung eines Fußballturniers (z. B. der Fußballweltmeisterschaft) produzieren wollen. Dabei sollen 32 Mannschaften zunächst innerhalb ihrer jeweiligen Gruppe (zu je 4 Mannschaften) gegeneinander spielen (ein Mal jeder gegen jeden). Für den Sieger eines Spiels gibt es 3 Punkte, für den Verlierer 0. Ein Unentschieden bringt beiden Mannschaften je einen Punkt. Danach scheiden jeweils die letzte und die vorletzte Mannschaft jeder Gruppe aus. In der folgenden KO-Runde gibt es keine Unentschieden mehr. Notfalls wird eine Verlängerung bzw. ein Elfmeterschießen angesetzt. Im Achtelfinale begegnen die Sieger jeweils einem Zweitplazierten einer anderen Gruppe, und zwar in den Zuordnungen Gruppe A gegen B, C gegen D, E gegen F und G gegen H. In den vier Viertelfinalspielen begegnen sich jeweils zwei Sieger der Achtelfinale. Die Halbfinalbegegnungen werden analog gebildet. Im Finale spielen die Sieger der Halbfinale, im Spiel um den 3. Platz die beiden Verlierer. Für alle Spiele sollen jeweils die beiden Mannschaften, Datum, Uhrzeit und Spielort, die 4 Schiedsrichter, das Torergebnis sowie ggf. „nach Verlängerung“ bzw. „nach Elfmeterschießen“ verwaltet werden können.

1. Modellieren Sie diesen Sachverhalt aus rein fachlicher Sicht:
  - a) durch ein Klassendiagramm (Analysemodell) mit allen wichtigen Klassen, Beziehungen, Attributen und Methoden,
  - b) durch ein Zustandsdiagramm, das alle möglichen Wege einer Mannschaft (vom Ausscheiden in der Vorrunde bis zum Turniersieg) darstellt. Das Ergebnis (ausgeschieden nach Vorrunde, nach Achtelfinale, nach Viertelfinale, 4.- 1. Platz) soll dabei durch jeweils einen Endzustand modelliert werden.
2. Entwerfen Sie einen Plan für Ihr Unterrichtsprojekt aus didaktischer Sicht:
  - a) Wie können Sie die Anforderungen an Ihre Software so vereinfachen, dass eine erfolgreiche Bearbeitung in 10 Unterrichtsstunden (inkl. Hausaufgaben) realistisch erscheint?
  - b) **Artikulation:** Unterteilen Sie Ihr Projekt in geeignete Phasen. Geben Sie für jede Phase eine Zielsetzung aus didaktischer Sicht sowie ein Endprodukt aus Sicht der Softwaretechnik an.
  - c) Beschreiben Sie für jede Phase, welche **Sozialformen** Sie jeweils einsetzen. Begründen Sie diese.
  - d) **Lehr- und Lernweisen:** Bestimmen Sie für jede Phase die Aktivitäten von Lehrkraft und Schülerinnen und Schülern nach Art und Folge, z. B. Lehrervortrag, Schülerreferat usw.
  - e) **Hilfsmittel:** Welche Unterlagen, Medien, Hard- bzw. Software benötigen Sie für jede dieser Phasen?
3. **Prinzipien-Kanon:** Beschreiben Sie, auf welche Weise Sie in Ihrem Projekt die folgenden didaktischen Prinzipien verfolgen: Motivierung, Selbsttätigkeit von Schülerinnen und Schülern, Veranschaulichung, Differenzierung, Kreativität und Übung.

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Herbst 2013**

Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
--------------------	----------------	----------------------

Kennzahl: \_\_\_\_\_

Kennwort: \_\_\_\_\_

Arbeitsplatz-Nr.: \_\_\_\_\_

**Herbst  
2013**

**66118**

---

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen  
— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **6**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

### Datenbanken

Im Informatiklehrplan für die 9. Jahrgangsstufe (NTG) des Gymnasiums finden sich folgende Abschnitte:

#### Inf 9.2 Datenmodellierung und Datenbanksysteme (ca. 38 Std.)

- Bei der Strukturierung und Aufbereitung großer Datenmengen ist den Schülern die bereits in der Unterstufe erlernte objektorientierte Denkweise eine große Hilfe. ...

##### Inf 9.2.1 Objektorientiertes Datenmodell, Datenbankschema, Datenbanksystem

- Die Schüler strukturieren Daten an Beispielen aus ihrer Erfahrungswelt. Dabei erkennen sie, dass die Struktur der Klassen sowie deren Beziehungen sehr übersichtlich in Klassendiagrammen dargestellt werden können. ...
  - Objekt (Entität), Klasse, Attribut und Wertebereich
  - Beziehungen zwischen Klassen, Kardinalität, graphische Darstellung
  - Realisierung von Objekten, Klassen und Beziehungen in einem relationalen Datenbanksystem: Datensatz, Tabelle, Wertebereich, Schlüsselkonzept
  - Einfügen, Ändern, Löschen von Datensätzen mithilfe der Sprache des verwendeten Datenbankmanagementsystems
  - einfache Abfragen einer Tabelle durch Projektion und Selektion, Ergebnistabelle; Abfragen über mehrere Tabellen durch Verknüpfungen (Join; kartesisches Produkt als Denkhilfe)

##### Inf 9.2.2 Anforderungen an ein Datenbankschema

...

##### Inf 9.2.3 Datensicherheit und Datenschutz

...

##### Inf 9.2.4 Komplexeres Anwendungsbeispiel

- Bei der Erstellung einer komplexeren Datenbank wenden die Schüler das Gelernte an und vertiefen ihr Verständnis. Dabei wird ihnen durch die Bearbeitung dieses praxisbezogenen Beispiels (z. B. Lagerbestand oder Kundendatei, Auswertung von Sportwettkämpfen, Ausleihvorgänge in der Schulbibliothek) ermöglicht, den Modellierungsvorgang kritisch zu reflektieren. Ziel dieses informatischen Projekts ist es auch, Erfahrungen zu sammeln, wie eine gestellte Aufgabe in einem vorgegebenen, zeitlich begrenzten Rahmen im Team gelöst werden kann.

- 1) Aus dem in Inf 9.2 erwähnten Aufbau auf die objektorientierte Denkweise ergibt sich in logischer Konsequenz die Datenbankmodellierung mit Hilfe von UML-Klassendiagrammen. Stellen Sie Vorteile und Nachteile (evtl. auftretende Schwierigkeiten) dieser Modellierungsart gegenüber der Datenbankmodellierung mit Entity-Relationship-Diagrammen dar!
- 2) Erstellen Sie eine Grobplanung des Punktes 9.2 für den vorgeschlagenen Zeitraum von 38 Stunden! Gehen Sie davon aus, dass der Unterricht jeweils in Doppelstunden durchgeführt wird und legen Sie eine sequentielle Abarbeitung der Lehrplanpunkte zu Grunde! Geben Sie jeweils Grobziele sowie eine kurze Inhaltsangabe (1 bis 2 Sätze) für jede der Doppelstunden an!

Fortsetzung nächste Seite!

- 3) Führen Sie die Unterrichtsplanung einer Doppelstunde durch, die der Einführung des Objektorientierten Datenmodells gewidmet ist! Gehen Sie im Umfang von jeweils maximal einer halben Seite auf folgende Aspekte ein:
- theoretische Einbettung in das Rahmenthema
  - operationalisierte Teillernziele
  - schülergerechte Einführung in das Stundenthema
  - methodisches und didaktisches Vorgehen
  - Realisierung der Teillernziele
  - geplanter Unterrichtsverlauf
- 4) Entwerfen Sie zu der Doppelstunde, die Sie in Teilaufgabe 3 entworfen haben, eine 15-minütige Stegreifaufgabe als schriftlichen Leistungsnachweis und begründen Sie, wie damit das Erreichen der Lernziele der Unterrichtseinheit aus Aufgabe 3 geprüft werden kann! Ordnen Sie jede Teilaufgabe in eine Lernzieltaxonomie (zum Beispiel die Bloom'sche Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich) ein! Begründen Sie jeweils Ihre Zuordnung!

**Thema Nr. 2****Aufgabe 1**

Obwohl fast alle Schülerinnen und Schüler aller gymnasialen Schuljahrgänge umfangreiche Nutzererfahrungen mit dem Internet haben, sind Fehlvorstellungen zum Aufbau und zu Funktionen des Internets sehr weit verbreitet. So halten viele Schülerinnen und Schülern das Internet z. B. für eine stark hierarchisch aufgebaute Struktur, an dessen Spitze ein oder mehrere Webserver stehen.

- a) Erläutern Sie, warum es verständlich ist, dass Schülerinnen und Schüler diese Fehlvorstellung haben! Denken Sie dabei insbesondere an Erfahrungen, die Schülerinnen und Schüler in ihrer Lebenswirklichkeit sammeln!
- b) Nennen Sie weitere Fehlvorstellungen, die Sie bei Schülerinnen und Schülern aufgrund ihrer Lebenswirklichkeit vermehrt erwarten würden (ohne Begründung)!
- c) Nennen Sie gymnasiale Unterrichtssequenzen, bei denen Lehrerinnen bzw. Lehrer bei lehrplankonformem Unterricht mit diesen Fehlvorstellungen konfrontiert werden (können)! Erläutern Sie mögliche Folgen, die dies für das Verständnis der Unterrichtsinhalte haben könnte!
- d) Beschreiben Sie (unabhängig von aktuellen Lehrplänen), auf welchem fachlichen Niveau Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe I den Aufbau und die Funktion des Internets verstehen sollten!
  - Begründen Sie die Antwort unter allgemeinbildenden Gesichtspunkten!
  - Erläutern und begründen Sie, welche didaktischen Vereinfachungen Sie für sinnvoll halten!
  - Wie könnte eine dazu passende Visualisierung des Internets aussehen (Zeichnung eines Tafelbilds)?
- e) Welche didaktischen Vereinfachungen aus d) sollten bis zum Ende des Informatikunterrichts in der gymnasialen Oberstufe fachlich adäquater erarbeitet werden? Begründen Sie auch hier wieder unter allgemeinbildenden Gesichtspunkten! Sollten Sie der Meinung sein, dass keine weitere Vertiefung angemessen ist, begründen Sie dies!

**Fortsetzung nächste Seite!**

**Aufgabe 2**

In der Jahrgangsstufe 10 ist der Informatikunterricht an bayerischen Gymnasien stark durch die Programmierung geprägt. Die gängigen Lehrwerke verwenden in diesem Schuljahr entweder viele kleine Beispiele oder sehr wenige große, die unter Umständen über ein Schulhalbjahr gehen. Beides hat sowohl fachliche als auch fachdidaktische Vorteile.

- a) Erläutern Sie Gründe, die für die Verwendung vieler kleiner Beispiele sprechen!
- b) Erläutern Sie Gründe, die für die Verwendung eines oder weniger großer Beispiele sprechen!
- c) Dort wo größere Beispiele zum Einsatz kommen, handelt es sich meist um Beispiele, die primär aus der Lebenswirklichkeit der Erwachsenen stammen und nur wenig in die der Schülerinnen und Schüler ausstrahlen (z. B. Simulation einer Kreuzung).
  - Überlegen Sie sich eine Alternative für ein großes Beispiel, die näher an der Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler ist!
  - Skizzieren Sie kurz die einzelnen Entwicklungsstufen, die Ihr Beispielprogramm durchläuft und geben Sie dabei an, welche neuen informatischen Konzepte mit jeder Stufe eingeführt werden!
  - Hinweis: Orientieren Sie sich bei der Antwort an den Anforderungen des Lehrplans! Die vollständige Abdeckung aller Lehrplaninhalte ist jedoch nicht gefordert.

### Thema Nr. 3

Mit Schülerinnen und Schülern der Q12 wollen Sie im Rahmen des Lehrplanpunktes Inf 12.2 in circa fünf Unterrichtsstunden einige grundlegende Prinzipien der Kommunikation von Computern in einem Rechnernetz einführen, visualisieren und reflektieren. Der Lehrplan nennt in diesem Zusammenhang u. a. die Stichpunkte „Kommunikation zwischen Prozessen“, „Protokolle zur Beschreibung dieser Kommunikation“ und „Schichtenmodell“.

1. Ihre Schülerinnen und Schüler benötigen Vorkenntnisse aus dem Unterricht zu Formalen Sprachen (Inf 12.1). Formulieren Sie eine Lernvoraussetzung aus Inf 12.1 für Inf 12.2 und begründen Sie genau, weshalb diese Voraussetzung unabdingbar ist! Geben Sie eine Aufgabe an, die geeignet ist, zu überprüfen, ob Schülerinnen und Schüler diese Lernvoraussetzung mitbringen! Notieren Sie auch eine Lösungsskizze zur Aufgabe!
2. Beschreiben Sie kurz ein geeignetes Schichtenmodell für den Unterricht in der 12. Jahrgangsstufe! Skizzieren Sie eine Kernidee, die Ihnen als Informatik-Lehrkraft in diesem Zusammenhang wichtig ist! Illustrieren Sie diese Kernidee am Beispiel „Anfordern einer html-Seite von einem Server“!
3. Geben Sie zu den Handlungsmustern Lehrervortrag, Lehrerexperiment, Schülerexperiment und Rollenspiel jeweils ein Beispiel aus dem Themengebiet Rechnernetze (im Rahmen von Inf 12.2) an! Erwartet wird jeweils eine Skizze eines Rechnernetz-Beispiels (nicht eine allgemeine Beschreibung oder Erläuterung des jeweiligen Handlungsmusters)!
4. Klare Strukturierung ist ein Merkmal guten Unterrichts. Hilbert Meyer nennt unter der Überschrift „Ratschläge“ neben anderen Empfehlungen:  
„Informierende Unterrichtseinstiege: Ich rate Ihnen, möglichst häufig (...) zu Beginn der Stunde kurz und ohne Schnörkel zu sagen bzw. an die Tafel zu schreiben, was auf die Schüler zukommt.“ Geben Sie für jede ihrer fünf Unterrichtsstunden einen solchen informierenden Unterrichtseinstieg mit Tafel/Folienanschrieb an! Ordnen Sie außerdem Ihre Beispiele aus Teilaufgabe 3 diesen Unterrichtsstunden zu!
5. Geben Sie zur Arbeit mit Simulationssoftware (im Rahmen von Inf 12.2) zwei Aufgabenstellungen zum gleichen Inhalt an, die nach Zielen differenzieren! Reflektieren Sie Inhalt und Ziele! Wie könnten Sie diese Aufgabenstellungen zum individuellen Fördern Ihrer Schülerinnen und Schüler einsetzen?

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Frühjahr 2014**

Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
Kennzahl:		
Kennwort:		
Arbeitsplatz-Nr.:		

**Frühjahr  
2014**

**66118**

---

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen  
— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**  
Einzelprüfung: **Fachdidaktik**  
Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**  
Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **6**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

Im Abschnitt 12.1 (Formale Sprachen, ca. 16 Std.) des Lehrplans für Informatik am Gymnasium in Bayern erarbeiten Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 12 Beschreibungsformen für formale Sprachen, um die Möglichkeiten der Kommunikation zwischen Mensch und Maschine besser beurteilen zu können. Dabei lernen Sie, die Begriffe Syntax und Semantik einer Sprache zu unterscheiden. Die Jugendlichen erkennen, dass jeder formalen Sprache eine Grammatik zugrunde liegt, die alle zulässigen Wörter der Sprache mit Hilfe von Ableitungsregeln beschreibt. Die Zweckmäßigkeit dieser streng formalen Beschreibung zeigt sich den Schülerinnen und Schülern bei der automatischen Überprüfung der syntaktischen Korrektheit von Zeichenketten mithilfe von endlichen Automaten.

1. Eine formale Sprache, die beispielhaft im Unterricht untersucht werden kann, ist die Sprache der (vereinfachten) email-Adressen. Wie würden Sie auf eine in diesem Rahmen gestellte Schülerfrage nach der Semantik dieser Sprache antworten? Wählen Sie eine weitere formale Sprache aus und illustrieren Sie auch an dieser Beispielsprache Ihre Überlegungen zur Semantik einer formalen Sprache anschaulich!
2. Planen Sie eine Unterrichtsstunde zu dem Grobziel „Schülerinnen und Schüler lernen, die Begriffe Syntax und Semantik einer Sprache zu unterscheiden“! Nehmen Sie ausführlich Stellung zu den Punkten:
  - Thema der vorhergehenden Unterrichtsstunde
  - Feinziele der geplanten Stunde
  - fachdidaktisches Vorgehen
  - Verlaufsplan (Phase/Zeit, Schüler- und Lehreraktivität, Sozialform/Medien)
3. Geben Sie einige Aufgaben an (einschließlich Lösungsskizze), die Schülerinnen und Schüler in einer Doppelstunde zum Thema „Formale Sprachen durch Grammatiken definieren“ bearbeiten sollen und begründen Sie kurz fachdidaktisch, warum Sie diese Aufgaben für geeignet erachten! Versuchen Sie, einige typische Fehler zu antizipieren, die Schülerinnen und Schüler bei der Bearbeitung dieser Aufgaben machen könnten. Ordnen Sie ihre Aufgaben in eine Taxonomie (beispielsweise Bloom oder Krathwohl et al.) oder ein pragmatisches Kompetenzstufenmodell (nach H. Meyer) ein und begründen Sie ihre Einordnung möglichst genau.
4. Reguläre Sprachen können mit Hilfe von endlichen Automaten erkannt werden. Erläutern Sie detailliert einen problemorientierten Einstieg in das neue Thema „Endlicher Automat als Beschreibungsform für reguläre Sprachen“. Die Jugendlichen lernen den endlichen Automaten neben (regulären) Grammatiken als eine weitere Beschreibungsform für reguläre Sprachen kennen. Dies verlangt nach einer Begründung. Warum ist das neue Thema es wert, unterrichtet zu werden? Beziehen Sie in Ihre Argumentation sowohl Sichtweisen des Informatikers / der Informatikerin als auch Sichtweisen der Lehrperson und der Lernenden selbst mit ein.
5. In der Jahrgangsstufe 12 beschäftigen sich Schülerinnen und Schüler in einem späteren Lehrplanabschnitt mit der Kommunikation von Prozessen. Beschreiben sie nötige Vorkenntnisse aus dem Lehrplanabschnitt 12.1 in Form von Feinzielen und begründen Sie jeweils kurz, wozu das Vorwissen im Laufe des Abschnitts „Kommunikation von Prozessen“ benötigt wird!

## Thema Nr. 2

In der Jahrgangsstufe 11 beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler unter anderem mit rekursiven Datenstrukturen. Der Lehrplan legt für den Bereich Listen folgendes fest:

### Inf 11.1.1 Listen (ca. 29 Std.)

Die Schüler untersuchen die grundlegenden Eigenschaften der Datenstruktur Schlange, deren grundsätzlichen Aufbau sie bereits aus ihrem Alltag, z. B. von Warteschlangen, kennen. Eine erste Implementierung mit einem Feld zeigt schnell die Grenzen dieser statischen Lösung auf und führt die Jugendlichen zu einer dynamischen Datenstruktur wie der einfach verketteten Liste. Sie erarbeiten deren prinzipielle Funktionsweise sowie deren rekursiven Aufbau und wenden hierbei das Prinzip der Referenz auf Objekte an. Die Jugendlichen erkennen, dass die rekursive Struktur der Liste für viele ihrer Methoden einen rekursiven Algorithmus nahelegt. Sie verstehen, dass eine universelle Verwendbarkeit der Klasse Liste nur möglich ist, wenn auf eine klare Trennung von Struktur und Daten geachtet wird. An einfachen Beispielen aus der Praxis und deren Implementierung vertiefen die Schüler ihr Wissen und erfahren die flexible Verwendbarkeit dieses Datentyps.

- Methoden der Datenstruktur Schlange: Anfügen am Ende, Entfernen am Anfang
- allgemeines Prinzip und rekursive Struktur einer einfach verketteten Liste; graphische Veranschaulichung der Methoden zum Einfügen (auch an beliebiger Stelle), Suchen und Lösen
- rekursive Abläufe: rekursiver Methodenaufruf, Abbruchbedingung, Aufrufsequenz
- Implementierung einer einfach verketteten Liste als Klasse mittels Referenzen unter Verwendung eines geeigneten Softwaremusters (Composite); Realisierung der Methoden zum Einfügen, Suchen und Lösen
- Einsatz der allgemeinen Datenstruktur Liste bei der Bearbeitung eines Beispiels aus der Praxis: Verwaltung von Elementen verschiedener Datentypen mittels Vererbung
- Stapel und Schlange als spezielle Formen der allgemeinen Datenstruktur Liste

### 1. Klärung von Lehrplaninhalten

- a) Der Lehrplan sieht einen Einstieg in das Thema Schlangen durch eine Implementierung mit Hilfe der Datenstruktur Feld vor.  
Zeigen Sie die Grenzen dieser Umsetzung auf und formulieren Sie Anforderungen an eine geeignete Datenstruktur!
- b) Veranschaulichen Sie, wie die „klare Trennung von Struktur und Daten“ ausgehend von einer einfach verketteten Liste erreichbar ist.

### 2. Welche Rolle spielen Modellierung und Programmierung im Bereich „Rekursive Datenstrukturen/Listen“? Begründen Sie die Notwendigkeit beider Schritte für den Unterricht!

Fortsetzung nächste Seite!

### 3. Rekursive Abläufe

- a) Rekursive Abläufe sind für die Schülerinnen und Schüler in der Regel neu. Erläutern Sie ein geeignetes Einstiegsproblem ausgehend von einer einfach verketteten Liste!
- b) Welche grundsätzlichen Unterschiede bestehen zwischen den rekursiven Abläufen aus Ihrem vorherigen Beispiel und denen bei der rekursiven Berechnung der Fakultätsfunktion bzw. des größten gemeinsamen Teilers zweier natürlicher Zahlen?
- c) Begründen Sie mit didaktischen Argumenten, ob Sie in rekursive Abläufe direkt mit Ihrem Einstiegsproblem aus Teilaufgabe a) oder mit der Fakultätsfunktion bzw. dem größten gemeinsamen Teiler einsteigen!
- d) Welche Möglichkeiten haben Sie im Unterricht, die rekursiven Abläufe bei einfach verketteten Listen zu visualisieren?
- e) Erstellen Sie die Feinplanung für eine Unterrichtseinheit (mindestens eine Doppelstunde) zum Einstieg in rekursive Abläufe im Themenkomplex Liste! Formulieren Sie dazu zunächst die entsprechenden Grob- und Feinziele! Stellen Sie danach detailliert und nachvollziehbar den Unterrichtsfortgang dar! Gehen Sie dabei auf die geplante Lehrer-Schüler-Interaktion, Methoden, Sozialformen und eingesetzte Medien ein!

### Thema Nr. 3

#### Softwareentwicklung und Projektmanagement

Im Rahmen des Informatikunterrichtes wollen Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern ein Softwareprojekt durchführen. Die Schülerinnen und Schüler haben sich entschieden, im Rahmen dieses Projektes eine Software zur **Verwaltung eines Sportvereins** zu erstellen.

Die Softwareentwicklung im Rahmen dieses Unterrichtsprojektes kann man aus drei verschiedenen Sichten betrachten:

- S1: Die Sichtweise eines professionellen Softwareentwicklers, der von einem Sportverein den Auftrag zur Entwicklung dieses Programmpakets erhält und damit Geld verdienen will. Diese Sicht werden Sie Ihren Schülerinnen und Schülern immer wieder zur Motivierung sowie als Bezugsrahmen für deren Arbeit vorstellen.
- S2: Die Sichtweise der Schülerinnen und Schüler, die im Rahmen ihres Unterrichts als Lernende nach Lehrplanvorgabe zu Ausbildungszwecken Software entwickeln, die naturgemäß in Qualität und Umfang nicht die Anforderungen einer professionellen Ausführung erfüllen kann.
- S3: Ihre didaktische und pädagogische Sicht als Lehrkraft auf den Verlauf des projektartigen Unterrichts, aus der heraus Sie vor allem auf optimalen Lernerfolg Ihrer Schülerinnen und Schüler achten.

#### 1. Unterrichtliche Voraussetzungen

Geben Sie im Sinne des Berliner Modells der allgemeinen Didaktik möglichst präzise und umfassend aus der Sicht S3 die (hypothetischen) Voraussetzungen für Ihr Unterrichtsprojekt an! Gehen Sie dabei insbesondere ein auf: Lehrplanbezug, Alter, Vorkenntnisse, Geschlechtsverteilung, Leistungsstand Ihrer Schülerinnen und Schüler sowie auf den organisatorischen und technischen Rahmen des Projektes!

#### 2. Vorgehensmodell

Als Reaktion auf die damals oft sehr schlechte Qualität industrieller Software entstand 1970 ein erstes systematisches Vorgehensmodell zur Softwareentwicklung, das unter dem Namen „Wasserfallmodell“ bekannt wurde und auch heute noch große Bedeutung hat. Im Laufe der Zeit haben sich viele verschiedene Varianten dieses Modells gebildet. Heute verwendet man meist eine fünfstufige Variante mit den folgenden Phasen: (1) Analyse, (2) Entwurf, (3) Implementierung, (4) Test mit Integration, (5) Einsatz mit Wartung.

- a) Beschreiben Sie aus der Sicht S1 kurz die Zielsetzung und die idealisierten Ergebnisse jeder dieser fünf Phasen sowohl im Allgemeinen als auch speziell auf Ihr Projekt bezogen! Achten Sie bei den Ergebnissen Ihres Projektes darauf, diese möglichst konkret anzugeben!
- b) Geben Sie an, welche Einschränkungen Sie im Ergebnis der jeweiligen Phase aus der Sicht S2 erwarten!
- c) Geben Sie an, welchen Verlauf und welche Ergebnisse Sie für jede dieser fünf Phasen, sowohl allgemein als auch speziell auf Ihr Projekt bezogen, erwarten würden!

### 3. Artikulationsschema von Roth

Anfang der 60er Jahre entwickelte Heinrich Roth sein berühmtes Artikulationsschema, das folgende sechs Phasen (er nannte sie „Stufen“) des Unterrichtsgangs identifizierte: (1) Motivation, (2) Schwierigkeiten, (3) Lösung, (4) Tun und Ausführen, (5) Behalten und Einüben, (6) Bereitstellen, Übertragung und Integration.

- a) Geben Sie für jede dieser „Stufen“ eine beispielhafte Unterrichtsaktivität aus dem Informatik-Unterricht an! Beschreiben Sie dabei genau, was die Schülerinnen und Schüler tun und was die Lehrkraft dabei tut!
- b) Beschreiben Sie aus der Sicht S3, wie Sie die o. g. Phasen Ihres Unterrichtsprojektes (wie sie sich aus dem „Wasserfallmodell“ ergeben, siehe Aufgabe 2), mit den sechs „Stufen“ nach Roth verzahnen würden! Begründen Sie Ihre Antwort jeweils mit pädagogischen bzw. didaktischen Argumenten!

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Herbst 2014**

---

<b>Prüfungsteilnehmer</b>	<b>Prüfungstermin</b>	<b>Einzelprüfungsnummer</b>
---------------------------	-----------------------	-----------------------------

---

**Kennzahl:** \_\_\_\_\_

**Kennwort:** \_\_\_\_\_

**Arbeitsplatz-Nr.:** \_\_\_\_\_

**Herbst  
2014**

**66118**

---

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen**  
**— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **6**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

In der Jahrgangsstufe 10 des Lehrplans für Gymnasien in Bayern wird unter anderem die Thematik „Zustände von Objekten und algorithmische Beschreibung von Abläufen“ aufgeführt.

1. Erläutern Sie zunächst allgemein, wie sich aus einer zustandsorientierten Betrachtung von Objekten eine algorithmische Beschreibung von Abläufen entwickeln lässt.
2. An einem einfachen schülergerechten Beispiel soll nun aufgezeigt werden, wie sich aus einem Zustandsdiagramm die Auswahlstruktur ableiten lässt:
  - Formulieren Sie das Beispiel zunächst kurz in Worten.
  - Geben Sie das komplette Zustandsdiagramm dazu an.
  - Formulieren Sie die notwendigen Programmteile für die Umsetzung der bedingten Auswahl in einer objektorientierten Programmiersprache Ihrer Wahl.
3. Für die Umsetzung von Attributen in objektorientierte Programme wird das Variablenkonzept benötigt.
  - Welche Probleme können sich bei der Einführung des Variablenkonzepts ergeben? Gehen Sie hierbei auch auf das Vorwissen der Schüler aus der Mathematik ein.
  - Skizzieren Sie eine Analogie, mit der sich das Variablenkonzept einführen lässt.
  - Zeigen Sie, dass diese Analogie tragfähig ist:  
Geben Sie dazu für alle notwendigen Aspekte der Verwendung von Variablen konkrete Beispiele für die Analogie an.
4. Erstellen Sie eine Feinplanung für eine Doppelstunde zur Einführung der Datenstruktur Feld. Formulieren Sie dazu zunächst die entsprechenden Grob- und Feinziele. Stellen Sie danach detailliert und nachvollziehbar den Unterrichtsfortgang dar. Gehen Sie dabei auf die geplante Lehrer-Schüler-Interaktion, Methoden, Sozialformen und eingesetzte Medien ein.  
Achten Sie insbesondere auf einen motivierenden, schülergerechten Einstieg und entsprechende Sicherung (Arbeitsblatt, Hefteintrag, o. ä.).

## Thema Nr. 2

### Im Grundbuchamt

Betrachten Sie die folgende Aufgabenstellung für die Schülerinnen und Schüler:

Für das Grundbuchamt von *Geostadt* soll eine neue Software *LotSoft* entwickelt werden, die Grundstücke und deren Eigentümer verwalten soll. Jedes Grundstück darf dabei nur einen Eigentümer haben. Daher wird für jedes Grundstück genau eine Eigentümergemeinschaft als Besitzer eingetragen, der (mindestens) eine oder auch mehrere Personen angehören können. Eine Person kann natürlich zu mehreren Eigentümergemeinschaften gehören.

#### 1. Fachliche Klärung

Klären Sie zunächst den fachlichen Erwartungshorizont für einen geeigneten Einsatzkontext (z.B. 10. Jahrgangsstufe, Abschlussprojekt):

- a) Modellieren Sie diesen Sachverhalt in einem Klassendiagramm, die durch passende Beziehungen verbunden sind. Geben Sie für jede Beziehung jeweils die Multiplizität an.
- b) Implementieren Sie Ihr Klassendiagramm aus a) in einer geeigneten objektorientierten Programmiersprache. Geben Sie dazu die Definitionen aller Klassen und alle Attribute an, die zur Implementierung der Beziehungen notwendig sind. Implementieren Sie alle Beziehungen aus Ihrem obigen Klassendiagramm bidirektional. Bezüglich der Methoden dürfen Sie sich dabei auf deren Deklaration ohne Implementierung (d.h. auf die Angabe der Signaturen bzw. Köpfe) beschränken.

#### 2. Grobplanung Ihres Unterrichtsprojekts

Entwerfen Sie nun einen Plan für ein Unterrichtsprojekt zu dieser Aufgabenstellung aus didaktischer Sicht.

- a) Geben Sie dazu zunächst möglichst viele der relevanten (angenommenen) Vor- bzw. Randbedingungen an, z.B. Jahrgangsstufe, Lehrplanbezug, soziale Zusammensetzung der Klasse, benötigte Unterrichtsstunden etc.
- b) Geben Sie drei Lernziele für Ihr Projekt an.
- c) Überlegen Sie sich dann ein Nutzungsszenario für die o.g. Software *LotSoft*, das sich für eine Umsetzung im Rahmen eines Unterrichtsprojekts eignet. Entwickeln Sie daraus einen Nutzungsfall (Use Case).

**Fortsetzung nächste Seite!**

### **3. Feinplanung des Projekts**

Unterteilen Sie Ihr Projekt nun in die folgenden Phasen: Problembegegnung, Informelle Problembeschreibung, Formale Modellierung, Implementierung und Realisierung sowie Bewertung.

- a) Geben Sie für jede dieser Phasen eine konkrete Zielsetzung aus didaktischer Sicht sowie ein Endprodukt aus Sicht der Softwaretechnik an.
- b) Beschreiben Sie für jede Phase, welche **Sozialformen** Sie jeweils einsetzen. Begründen Sie diese jeweils kurz.
- c) Geben Sie für jede Phase mindestens eine weitere didaktische Methode an (die nicht als Sozialform bezeichnet werden kann). Begründen Sie diese Methoden mit den unter 2.a) genannten Rahmenbedingungen, insbesondere auch über Aspekte der Heterogenität Ihrer Schülerinnen und Schüler.
- d) Geben Sie für jede der Phasen möglichst genau die Aktivitäten von Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern nach Art und Folge an.
- e) Erstellen Sie einen Zeitplan für Ihr Projekt, der die bisher genannten Aspekte berücksichtigt und insbesondere die Dauer der einzelnen Phasen angibt.
- f) Entwerfen Sie eine Lernzielkontrolle, die Ihre unter 2.b) genannten Lernziele abprüft.

### Thema Nr. 3

Im Abschnitt 12.4 (Grenzen der Berechenbarkeit, ca. 10 Std.) des Lehrplans für Informatik am Gymnasium in Bayern untersuchen Schülerinnen und Schüler der 12. Jahrgangsstufe das Laufzeitverhalten ausgewählter Algorithmen und erkennen praktische Grenzen der Berechenbarkeit. Den Jugendlichen wird deutlich, dass die Sicherheit moderner Verschlüsselungsverfahren auf den praktischen Grenzen der Berechenbarkeit beruht. Im Rahmen eines nicht verbindlichen Additums können Schülerinnen und Schüler anhand des Halteproblems schließlich auch prinzipielle Grenzen der Berechenbarkeit kennenlernen.

1. Aus Sicht eines Informatikers ist zur Untersuchung des Laufzeitverhaltens zunächst die Definition einiger Klassen von Funktionen im Sinne der Landau Notation (Groß-Oh-Notation) nötig.  
Im Unterricht wird man anders vorgehen. Beschreiben Sie detailliert einen experimentellen Zugang zum Thema. Geben Sie dabei zwei zu untersuchende Algorithmen, prinzipielle graphische Darstellungen der Auswertung der Experimente und einen möglichen Hefteintrag zu ihrem Zugang an. Der Hefteintrag soll auch eine zielgruppengerechte Erläuterung der verwendeten neuen Begriffe enthalten.
2. Planen Sie eine Unterrichtsstunde zu dem Grobziel:  
Schülerinnen und Schüler lernen, Idee und Anwendungen der „asymmetrischen Verschlüsselung/Entschlüsselung“ zu erläutern.  
Skizzieren Sie in diesem Zusammenhang zunächst eine möglichst treffende Analogie, die den Lernenden eine Abgrenzung und Einordnung der Begriffe öffentlicher und privater Schlüssel erleichtert.  
Nehmen Sie sodann ausführlich Stellung zu den Punkten:
  - Thema der vorhergehenden und der folgenden Unterrichtsstunde
  - Feinziele der geplanten Stunde
  - fachdidaktisches Vorgehen
  - Verlaufsplan (Phase/Zeit, Schüler- und Lehreraktivität, Sozialform/Medien)

**Fortsetzung nächste Seite!**

3. Nehmen Sie an, während der Durchführung ihrer Unterrichtsstunde aus 2. kommt von einem Schüler die Frage „Was ist eigentlich ein Zertifikat und weshalb wird es benötigt?“. Antworten Sie knapp aber treffend auf diese Frage!  
Skizzieren Sie hierfür eine über den Lehrplan hinausgehende Unterrichtseinheit mit enaktiven Elementen, in der diese Frage Schritt für Schritt geklärt werden kann. Erwartet wird eine Beschreibung der Unterrichtseinheit in Textform, kein Verlaufsplan.
4. „1984 brachte das TIME-Magazin eine Titelgeschichte über Computersoftware. In dem ausgezeichneten Artikel wurde der Herausgeber einer Software-Zeitschrift zitiert: *Geben Sie einem Computer die richtige Software, und er wird tun, was immer Sie wünschen. Die Maschine selbst mag ihre Grenzen haben, doch für die Möglichkeiten von Software gibt es keine Grenzen.*“ aus Harel, David: Das Affenpuzzle, Springer 2002

Nach Ihrem Unterricht zu 12.4 einschließlich Additum stellen Sie eine Aufgabe, in der Sie im Rahmen einer Leistungskontrolle von Ihren Schülern eine detaillierte und fachgerecht begründete Stellungnahme zu obigem Zitat des Herausgebers einer Software-Zeitschrift verlangen. Die Stellungnahme soll ungefähr eine Seite lang sein. Geben Sie zu dieser Aufgabe eine mögliche Lösungsskizze und Bewertungskriterien an. Ordnen Sie Ihre Aufgabe in eine Taxonomie (beispielsweise Bloom oder Krathwohl et al.) oder ein pragmatisches Kompetenzstufenmodell (nach H. Meyer) ein und begründen Sie Ihre Einordnung möglichst genau.

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Frühjahr 2015**

Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
--------------------	----------------	----------------------

Kennzahl: \_\_\_\_\_

Kennwort: \_\_\_\_\_

Arbeitsplatz-Nr.: \_\_\_\_\_

**Frühjahr  
2015**

**66118**

---

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen  
— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **5**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

Mit einer 10. Klasse des naturwissenschaftlich-technologischen Zweigs wollen Sie im Rahmen des Lehrplanpunkts Informatik 10.1.3 „Beziehungen zwischen Objekten (ca. 10 Std.)“ die Kommunikation zwischen Objekten umsetzen, untersuchen und veranschaulichen.

1. Beziehungen zwischen Objekten werden Sie mit Referenzen umsetzen. Im Unterricht früherer Jahrgangsstufen wurde laut Lehrplan bereits in anderem Zusammenhang mit einem vergleichbaren Mechanismus gearbeitet (Jahrgangsstufe 7: Verweise, Jahrgangsstufe 9: Fremdschlüssel). Beschreiben Sie die dortige Funktion und Bedeutung des Mechanismus jeweils genau! Illustrieren Sie Ihre Beschreibung mit je einem aussagekräftigen Beispiel und zeichnen Sie dazu passend auch jeweils ein Klassendiagramm! Skizzieren Sie eine mögliche Fehlvorstellung oder (begriffliche) Schwierigkeiten von Schülerinnen und Schülern aus früheren Jahrgangsstufen zu diesem Mechanismus und seiner Anwendung!
2. Begründen Sie fachdidaktisch, in wie weit ein Anknüpfen an die in Aufgabe 1 beschriebenen Vorkenntnisse für den Lernprozess in der Jahrgangsstufe 10 hilfreich sein kann! Welche Probleme könnten sich aus einer solchen Anknüpfung ergeben? Ihre Antwort soll sich dabei konkret und detailliert auf zentrale Aspekte des Themas „Referenzen“ (Jahrgangsstufe 10) beziehen und diese treffend beschreiben!
3. Im Rahmen der Vorbereitung der Unterrichtssequenz überlegen Sie sich vorher passende Hefteinträge, die Begriffe einführen oder wiederholen und illustrieren. Wählen Sie für eine einführende Doppelstunde zu Informatik 10.1.3 zwei Begriffe aus und formulieren Sie einen Hefteintrag, der auch ein illustrierendes Beispiel enthält!
4. Aus Sicht eines Informatikers ist die Definition der Gleichartigkeit zweier Objekte interessant. Grenzen Sie identisch und gleichartig voneinander ab und geben Sie zwei bis drei Beispiele für sinnvolle Definitionen von Gleichartigkeit zweier Objekte eines Typs an! Als zukünftige Informatik-Lehrkraft gehören Analogien aus dem Alltag zu Ihrem Rüstzeug. Nennen und erläutern Sie eine solche Analogie, mit der Sie Schülerinnen und Schülern den Unterschied zwischen identisch und gleichartig sowie den Definitionsbedarf beim Begriff „Gleichartigkeit von Objekten eines Typs“ erläutern können!
5. Ein empirisch abgesichertes Gütekriterium für Unterricht ist inhaltliche Klarheit. Führen Sie eine Lernstrukturanalyse für eine Wiederholungsstunde durch: 1:n Beziehung umsetzen! Denken Sie dabei auch über die Nutzungsrichtung der Beziehung nach und skizzieren Sie als Hilfe zu Ihrer Analyse zwei Umsetzungsbeispiele in einer geeigneten Programmiersprache Ihrer Wahl!  
Bei der Lernstrukturanalyse „geht es darum, präzis und konkret zu durchdenken, welche Art von Handlungen der Schüler vollziehen muss, um zum Ziel zu kommen“ (Hilbert Meyer).

## Thema Nr. 2

Im Fach Natur und Technik wird in der Jahrgangsstufe 6 die objektorientierte Sichtweise eingeführt.

### NT 6.2.2 Informationsdarstellung mit Graphikdokumenten – Graphiksoftware (ca. 8 Std.)

Den Schülern wird bewusst, dass man mittels Graphiken einfach und effektiv Informationen darstellen kann. Spielerisch und intuitiv gelingt es Ihnen, reale Situationen zielgerichtet in Graphiken abzubilden.

Überlegungen zur Struktur von Graphiken führen zur objektorientierten Sichtweise. Die Schüler erkennen, dass jedes Objekt der Graphik bestimmte Eigenschaften hat und einer Klasse gleichartiger Objekte zugeordnet ist. Bei der praktischen Arbeit mit Graphikprogrammen wird Ihnen auch die Notwendigkeit einer einfachen, einheitlichen Beschreibungssprache zur eindeutigen und effektiven Verständigung deutlich.

- Objekte als Informationseinheit in Graphiken
- Objekte einer Vektorgraphik: Attribut, Attributwert und Methode
- Beschreibung gleichartiger Objekte durch Klassen: Rechteck, Ellipse, Textfeld, Linie

#### 1. Grundlegende Überlegungen:

- a) In welcher Reihenfolge führen Sie die im Lehrplanausschnitt geforderten Grundbegriffe der Objektorientierung ein? Begründen Sie die von Ihnen gewählte Abfolge!
  - b) Formulieren Sie für jeden der Grundbegriffe einen kurzen, erklärenden, schülergerechten Hefteintrag!
  - c) Mit welchen Fehlvorstellungen müssen Sie bei den Grundbegriffen der Objektorientierung rechnen? Wie können Sie diesen Fehlvorstellungen entgegenwirken?
2. Der Lehrplanausschnitt erwähnt die praktische Arbeit mit Graphikprogrammen. Schildern Sie, welche Typen von Softwareprodukten hier in Frage kommen! Erläutern Sie deren Unterschiede! Treffen Sie eine Entscheidung, welches Programm / welche Programme Sie im Unterricht einsetzen! Begründen Sie Ihre Wahl!
  3. Entwerfen Sie aufbauend auf Ihren bisherigen Ergebnissen eine Grobgliederung für die Unterrichtssequenz! Geben Sie dazu Grobziele, Zeitaufwand und eine kurze Beschreibung des Inhalts für jede Unterrichtseinheit an!
  4. Erstellen Sie eine Feinplanung für Ihre einführende Unterrichtseinheit (1-2 Unterrichtsstunden)!

Geben Sie dazu entsprechende Feinziele an! Stellen Sie danach detailliert und nachvollziehbar den Unterrichtsfortgang dar! Beschreiben Sie dazu die geplante Lehrer-Schüler-Interaktion, Methoden, Sozialformen und eingesetzte Medien (tabellarisch)! Achten Sie insbesondere auf einen motivierenden Einstieg in die Thematik und einen altersgemäßen hohen Aktivitätsgrad auf Schülerseite!

### Thema Nr. 3

#### Aufgabe 1

Das Konzept der fundamentalen Ideen geht auf den amerikanischen Psychologen Jérôme Seymour Bruner zurück. Schwill identifizierte entsprechend diesem Konzept zahlreiche fundamentale Ideen der Informatik und fasst sie zu drei fundamentalen „Masterideen“ der Informatik zusammen.

- a) Erläutern bzw. definieren Sie, was eine Idee zur fundamentalen Idee eines Faches macht!
- b) Nach Schwill sind die fundamentalen Masterideen der Informatik die „Algorithmisierung“, die „Strukturierte Zerlegung“ und die „Sprache“. Erläutern Sie den fundamentalen Charakter jeder Masteridee!
- c) Die objektorientierte Modellierung ist ein wesentlicher Bestandteil des Curriculums in Bayern. Begründen Sie fachdidaktisch, d.h. insbesondere auch durch Rückgriff auf die fundamentalen „Masterideen“ der Informatik, dass dieser hohe Stellenwert gerechtfertigt ist!
- d) Viele Schulen bieten zurzeit Arbeitsgemeinschaften zur Programmierung von Android-Apps an. Nehmen Sie Stellung zu dieser Themenwahl und begründen Sie, warum Sie dieses Thema für ein gutes bzw. ein schlechtes Thema für den Informatikunterricht halten! Bei der Korrektur wird eine schlüssige Argumentation für die eine oder andere Bewertung des Themas erwartet!

#### Aufgabe 2

In Jahrgangsstufe neun sei folgende Aufgabe durch das Lehrwerk gegeben: „Max wird am 14.6. diesen Jahres 15 und plant nun für den Führerschein zu sparen. Dazu hat er von seiner Bank ein Jugend-Sparbuch mit einer jährlichen Verzinsung von 1,5 % erhalten. Die Zinsen werden dem Sparbuch am Ende jeden Jahres gutgeschrieben. Max hofft, in diesem und in den nächsten Jahren jeweils am 15.6. ca. 250 € und am 30.12. ca. 300 € einzahlen zu können, da er sich zu seinem Geburtstag und zu Weihnachten Geld für den Führerschein wünschen möchte. Für den Führerschein rechnet er mit Kosten von mind. 1.800 €. Kann Max mit 18 seinen Führerschein machen?“

- a) Aufgrund ihrer Schwierigkeit wird diese Aufgabe sicherlich erst am Ende der Unterrichtssequenz zur funktionalen Modellierung stehen. Abgesehen von der Schwierigkeit, was finden Sie an dieser Aufgabe aus fachdidaktischer Sicht gut und was schlecht? Begründen Sie jeweils kurz!
- b) Zur korrekten Lösung dieser Aufgabe ist zusätzliches Wissen über die Verzinsung von Sparbüchern notwendig. Erläutern Sie kurz, was Sie dazu ggf. erklären müssen!
- c) Bei der Behandlung der Aufgabe im Unterricht möchten Sie ein Datenflussdiagramm zur Berechnung des Kontostandes nach der ersten Zinszahlung als Tafelbild einsetzen. Entwerfen Sie dieses Tafelbild und berechnen Sie den Kontostand am Ende des ersten Jahres!

- d) Die Aufgabe ist mit einer Tabellenkalkulation lösbar. Skizzieren Sie den Aufbau des Rechenblatts (die Kontoentwicklung muss dazu nicht berechnet werden)!
- e) Wie lautet die Lösung der Aufgabe? Begründen Sie Ihre Aussage!



**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Herbst 2015**

Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
--------------------	----------------	----------------------

Kennzahl: \_\_\_\_\_

Kennwort: \_\_\_\_\_

Arbeitsplatz-Nr.: \_\_\_\_\_

**Herbst  
2015**

**66118**

---

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen  
— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **5**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

### Inklusion im Informatikunterricht

Derzeit werden in allen Bundesländern intensive Bemühungen unternommen, um alle Schülerinnen und Schüler in Regelklassen zu integrieren. Dies betrifft auch blinde bzw. stark sehbehinderte Schülerinnen und Schüler, deren visuelle Wahrnehmung völlig fehlt bzw. stark eingeschränkt ist. Leider haben aber gerade im Informatikunterricht visuelle Darstellungen eine große Bedeutung, z.B. im Zusammenhang mit Modellierungstechniken aus dem Software-Engineering. Eine in dieser Hinsicht besonders kritische Stelle findet sich im Lehrplan für das Fach Natur und Technik in der 6.Jgst. des bayerischen Gymnasiums:

#### NT 6.2.2 Informationsdarstellung mit Graphikdokumenten - Graphiksoftware (ca. 8 Std.)

Den Schülern wird bewusst, dass man mittels Graphiken einfach und effektiv Information darstellen kann. Spielerisch und intuitiv gelingt es ihnen, reale Situationen zielgerichtet in Graphiken abzubilden. Überlegungen zur Struktur von Graphiken führen zur objektorientierten Sichtweise. Die Schüler erkennen, dass jedes Objekt der Graphik bestimmte Eigenschaften hat und einer Klasse gleichartiger Objekte zugeordnet ist. Bei der praktischen Arbeit mit Graphikprogrammen wird ihnen auch die Notwendigkeit einer einfachen, einheitlichen Beschreibungssprache zur eindeutigen und effektiven Verständigung deutlich.

- Objekte als Informationseinheiten in Graphiken
- Objekte einer Vektorgraphik: Attribut, Attributwert und Methode
- Beschreibung gleichartiger Objekte durch Klassen: Rechteck, Ellipse, Textfeld, Linie

1. Beschreiben Sie, welche Probleme auf blinde oder stark sehbehinderte Schülerinnen und Schüler in einer „klassischen“ Unterrichtseinheit zu den unterstrichenen Teilen dieses Lehrplanabschnitts zukommen würden, wenn auf deren spezielle Eigenheiten keine Rücksicht genommen wird.
2. Entwerfen Sie eine Unterrichtseinheit von 2-3 Stunden (zu je 45 Minuten) zu den unterstrichenen Teilen dieses Lehrplanabschnitts speziell für blinde oder stark sehbehinderte Schülerinnen und Schüler, die keinerlei visuelle Wahrnehmung erfordert. Nehmen Sie hierzu an, dass Sie diese Einheit (zunächst) ausschließlich mit blinden oder stark sehbehinderten Schülerinnen und Schülern durchführen wollen.  
Beschreiben Sie dazu Ihre Unterrichtseinheit, indem Sie zu den folgenden vier Entscheidungsfeldern nach dem Berliner Modell geeignete Angaben machen:
  - (1) Themen/Wissenselemente,
  - (2) angestrebte Lernziele/Kompetenzen,
  - (3) Artikulation, Unterrichtsmethoden, Sozialformen, Schüleraktivitäten,
  - (4) Medien, Hard- und Software.Gehen Sie dabei besonders auf die jeweiligen Bedürfnisse blinder und sehbehinderter Schülerinnen und Schüler ein.

3. Beschreiben Sie, wie Sie den Lernerfolg der sehbehinderten Schülerinnen und Schüler feststellen könnten, indem Sie eine Stegreifaufgabe zu den im vorigen Punkt 2 aufgeführten Lernzielen bzw. Kompetenzen entwerfen. Geben Sie auch einen Lösungsvorschlag mit passendem Punkteschema (Verteilung je Aufgabe, Abbildung auf Noten) an.
4. Nun nehmen wir an, dass Sie die oben beschriebene Unterrichtseinheit im inklusiven Unterricht durchführen sollen, an dem auch Schülerinnen und Schüler ohne Sehbehinderung teilnehmen.
  - a. An welchen Stellen würden Sie Ihre obigen Planungen ändern bzw. ergänzen, um die Eignung für Schülerinnen und Schüler ohne Sehbehinderung sicherzustellen?
  - b. Welche Vorteile könnten sich aus dieser inklusiv geplanten Unterrichtseinheit für Schülerinnen und Schüler ohne Sehbehinderung im Vergleich zu einer klassischen Einheit ergeben?

## Thema Nr. 2

In der Jahrgangsstufe 7 lernen alle Schülerinnen und Schüler des Gymnasiums im Fach Natur und Technik algorithmische Grundlagen kennen.

### NT 7.2.3 Beschreibung von Abläufen durch Algorithmen (ca. 13 Std.)

Die Schüler lernen eines der wichtigsten Grundprinzipien der automatischen Informationsverarbeitung kennen und erhalten einen ersten Einblick in seine Anwendung. Sie lernen, dass sich ganz allgemein mit Algorithmen Abläufe präzise und verständlich beschreiben lassen, und üben an konkreten Sachverhalten, insbesondere naturwissenschaftlichen Experimenten, Vorgänge aus einfachen Bausteinen aufzubauen. Dabei arbeiten sie mit einem Programmiersystem, mit dem sie die Algorithmen intuitiv umsetzen können und bei dem die Einzelschritte des Ablaufs altersgemäß visualisiert werden.

- Formulieren von Verarbeitungsvorschriften und Versuchsabläufen in Alltagssprache
- Bausteine von Algorithmen: Anweisung, Sequenz, Bedingte Anweisung, Wiederholung
- Programmieren eines einfachen Informatiksystems unter Verwendung dieser Bausteine

1. Erläutern Sie den allgemeinbildenden Charakter der aufgeführten Inhalte und begründen Sie, warum es sinnvoll ist, dass alle Schülerinnen und Schüler des Gymnasiums die aufgeführten Kompetenzen erwerben! Gehen Sie dabei auch auf den Problemlöseprozess in der Informatik ein!
2. Der Lehrplanausschnitt erwähnt die Verwendung eines Programmiersystems, mit dem die Lernenden die Algorithmen intuitiv umsetzen können!  
Vergleichen Sie jeweils eine konkrete didaktisch aufbereitete textorientierte („Programmieren im Quelltext“) und eine graphische Programmierumgebung („Programmieren durch Kombination graphischer Bausteine“)! Wägen Sie Vor- und Nachteile für den Unterrichtseinsatz ab und entscheiden Sie sich für ein Produkt!
3. Diskutieren Sie, ob die Verwendung eines Robotersystems helfen kann, der vorherrschenden großen Heterogenität der Schülerschaft im Bereich der Algorithmik in der Jahrgangsstufe 7 zu begegnen!
4. Erstellen Sie eine Grobgliederung zum Lehrplanpunkt NT 7.2.3, indem Sie je ein Grobziel für jede Lerneinheit und eine kurze Beschreibung der Lerninhalte angeben!
5. Erstellen Sie eine Feinplanung für eine Doppelstunde zur Einführung der „Bedingten Anweisung“! Formulieren Sie dazu zunächst entsprechende Feinziele! Stellen Sie danach detailliert und nachvollziehbar den Unterrichtsfortgang dar! Gehen Sie dabei auf die geplante Lehrer-Schüler-Interaktion, Methoden, Sozialformen, eingesetzte Medien und Zeitbedarf ein!  
Achten Sie insbesondere auf einen motivierenden, schülergerechten Einstieg und entsprechende Sicherung (Arbeitsblatt, Hefteintrag, o. ä.)!

### Thema Nr. 3

#### Aufgabe 1

In der Jahrgangsstufe 11 untersuchen die Schülerinnen und Schüler die grundlegenden Eigenschaften der Datenstruktur Schlange. Eine erste Implementierung mit einem Feld zeigt schnell die Grenzen dieser statischen Lösung auf und führt zu einer dynamischen Datenstruktur wie der einfach verketteten Listen. Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten deren rekursiven Aufbau und erkennen, dass diese rekursive Struktur für viele Methoden einen rekursiven Algorithmus nahelegt. Die Implementierung soll unter Verwendung eines geeigneten Softwaremusters (Composite) erfolgen (vgl. Lehrplan).

- a) Geben Sie ein entsprechendes Klassendiagramm für die einfach verkettete Liste an! Beachten Sie dabei die in der Schule üblichen Konventionen!
- b) Geben Sie die Ihrem Klassendiagramm entsprechende Deklaration sowie eine Methode zum Abzählen der Elemente der Schlange in einer in der Schule üblichen Programmiersprache an! Nutzen Sie dabei
  - b1) eine rekursive Implementierung im Sinne des Lehrplans
  - b2) eine iterative Implementierung!Bewertungshinweis: Kleinere (!) syntaktische Fehler werden nicht als Fehler gewertet.
- c) Bei der Erarbeitung der Methoden der Datenstruktur Schlange sind in der Schule enaktive Phasen sehr beliebt! Skizzieren Sie jeweils kurz, wie diese bei den beiden Implementierungen aussehen!
- d) Nehmen Sie zu beiden Implementierungen aus fachlicher Sicht kurz Stellung! Tipp: Eine der beiden ist fachlich eindeutig zu präferieren!
- e) Nehmen Sie zu beiden Implementierungen aus fachdidaktischer und/oder methodischer Sicht kurz Stellung!
- f) Begründen Sie, warum man sich beim Design des Lehrplans für die rekursive Implementierung entschieden hat!

#### Aufgabe 2

Im Natur- und Technikunterricht der Jahrgangsstufe 6 (NT 6.2.5) lernen die Schülerinnen und Schüler den Aufbau des Dateisystems mit Ordnern und Datei kennen. Zuvor haben sie bereits mit Grafikdokumenten (NT 6.2.2), mit Textdokumenten (NT 6.2.3) und mit Multimediadokumenten (NT 6.2.4) gearbeitet (vgl. Lehrplan).

- a) Geben Sie zwei realisierbare Ideen an, wie Sie bis zu diesem Zeitpunkt (NT 6.2.5) mit dem Problem umgehen können, dass nicht allen Schülerinnen und Schülern der Umgang mit dem Dateisystem vertraut ist, sie im Unterricht aber dennoch Grafik-, Text- oder Multimediadokumente laden und speichern sollen!
- b) Begründen Sie, warum das Dateisystem im Unterricht der Schuljahrgangsstufe 6 erst so spät thematisiert wird! Denken Sie dabei vor allem an die informatischen Inhalte und nicht nur an die Bedienfertigkeiten!

- c) Skizzieren Sie eine Unterrichtsstunde, die am Anfang von NT 6.2.5 stehen könnte! Geben Sie dazu ein Verlaufsschema an, dass die Spalte Unterrichtsphase und die Spalte Schüler- und Lehreraktivität enthält! Die Darstellung sollte kompakt ausfallen!
- d) Erläutern Sie, wo Sie fachliche, fachdidaktische oder methodische Knackpunkte der Stunde sehen! Geben Sie verschiedene Möglichkeiten an, mit diesen umzugehen und begründen Sie, welche dieser Möglichkeiten Sie gewählt haben!
- e) Geben Sie zu Ihrer Unterrichtsstunde passende operationalisierte Unterrichtsziele an!

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Frühjahr 2016**

Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
--------------------	----------------	----------------------

Kennzahl: \_\_\_\_\_

Kennwort: \_\_\_\_\_

Arbeitsplatz-Nr.: \_\_\_\_\_

**Frühjahr  
2016**

**66118**

---

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen  
— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **5**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

### Inf 9.1 Funktionen und Datenflüsse; Tabellenkalkulationssysteme (ca. 18 Std.)

Aus eigener Erfahrung wissen die Schüler, dass häufig aus vorhandenen Daten durch Berechnungen nach eindeutigen Vorschriften neue Informationen gewonnen werden. Davon ausgehend lernen sie Funktionen als Daten verarbeitende Prozesse mit Eingängen und je einem Ausgang kennen [→ M 8.1 Funktionen]. Sie lösen praxisnahe Aufgabenstellungen, z. B. aus dem kaufmännischen Bereich oder der Mathematik, unter Verwendung dieser funktionalen Sichtweise. Hierbei kombinieren sie mehrere Funktionen und stellen die Datenflüsse in einem Diagramm dar. Die Lösung wird mit einem Tabellenkalkulationssystem realisiert und anhand verschiedener Eingaben überprüft. Durch diese funktionale Betrachtungsweise verstehen die Schüler die Arbeitsweise von Tabellenkalkulationsprogrammen.

- ausgewählte Elemente von Datenflussdiagrammen (Funktion/Prozess, Datenfluss, Ein- und Ausgabe, Verteiler)
- Funktion als informationsverarbeitende Einheit (Bezeichner, Eingangsparameter, Funktionswert, Zuordnungsvorschrift; Eindeutigkeit); vordefinierte Funktionen, insbesondere bedingte Funktion („Wenn-Funktion“) und logische Funktionen
- Umsetzung von Datenflussdiagrammen in Terme eines Tabellenkalkulationssystems
- elementare Datentypen: Zahl, Text, Datum, Wahrheitswert

#### 1. Funktionsbegriff

Der Lehrplanabschnitt verweist auf das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler zum Thema Funktionen aus dem Mathematikunterricht der 8. Jahrgangsstufe. Erläutern Sie, inwiefern der informatische Funktionsbegriff, der in Inf 9.1 eingeführt wird, über das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler aus dem Mathematikunterricht hinausgeht!

Erstellen Sie einen schülergerechten Hefteintrag, der den Funktionsbegriff der Informatik entsprechend erläutert!

#### 2. Zellbezüge

Zellbezüge sind ein grundlegender Mechanismus in Tabellenkalkulationssystemen, um variable Eingangsparameter für Funktionen bereitzustellen.

Erläutern Sie die Rolle von Zellbezügen anhand eines geeigneten Beispiels bzgl. Beziehungen aus objektorientierter Sicht! Erklären Sie, wie Sie daran im Bereich „Inf 9.2 Datenmodellierung und Datenbanksysteme“ anknüpfen können!

#### 3. Nehmen Sie eine Grobgliederung des Lehrplanpunktes 9.1 vor! Geben Sie dazu Themen für Unterrichtseinheiten (Doppelstunde), deren zeitlichen Umfang und eine kurze inhaltliche Beschreibung sowie jeweils ein passendes Aufgabenbeispiel an!

#### 4. Erstellen Sie eine Feinplanung für eine Doppelstunde zum Thema „Relative und absolute Zellbezüge“! Geben Sie entsprechende Feinziele an! Stellen Sie danach detailliert und nachvollziehbar den Unterrichtsfortgang dar! Beschreiben Sie dazu in geeigneten Phasen die geplante Lehrer-Schüler-Interaktion, Methoden, Sozialformen, eingesetzte Medien und den Zeitbedarf!

Achten Sie insbesondere auf einen motivierenden Einstieg!

## Thema Nr. 2

### Aufgabe 1

Sie möchten an Ihrer Schule eine Robotik-AG anbieten, die von interessierten Schülerinnen und Schülern im Rahmen ihrer Wahlmöglichkeiten belegt werden kann. Es gibt für die AG also keinen Lehrplan, der als Orientierung genutzt werden kann.

- a) Für Robotik-AGs gibt es von verschiedenen Anbietern Material in Form fertiger Roboter oder in Form von Teilekästen aus denen Roboter selbst gebaut werden können. Erläutern Sie rein fachdidaktisch die jeweiligen Vor- und Nachteile von fertigen Robotern bzw. von Baukastensystemen!
- b) Welche Schuljahrgangsstufe ist aus Ihrer Sicht ideal für den Einstieg mit einer Robotik-AG geeignet? Begründen Sie! Berücksichtigen Sie dabei sowohl die kognitive Entwicklung der Schülerinnen und Schüler als auch die Gegebenheiten des bayerischen Lehrplans!
- c) Unter den Baukastensystemen hat LEGO MINDSTORMS vermutlich die höchste Verbreitung an bayerischen Schulen. Überlegen Sie sich ein Curriculum für die ersten 10 – 12 Doppelstunden! Geben Sie zu jeder Doppelstunde ein Grobziel und eine kurze textuelle Beschreibung an! Ein formaler Unterrichtsentwurf ist nicht notwendig!
- d) Zu einigen Roboter-Systemen, z.B. LEGO MINDSTORMS, TETRIX oder NAO, existieren nationale und internationale Wettbewerbe, z.B. FLL, FTC oder WRO. Erläutern Sie aus fachdidaktischer Sicht Nutzen und Risiken derartiger Wettbewerbsstrukturen!

### Aufgabe 2

Das Thema Datenschutz wird mit dem neuen Lehrplan an Bedeutung gewinnen. Angenommen dies soll in Form eines Spiralcurriculums erfolgen, d.h. beispielsweise in aufbauenden bzw. vertiefenden Lehrsequenzen von jeweils 4 bis 5 Unterrichtsstunden. Formulieren Sie einen Lehrplan für die Schuljahrgänge 6 bis 12! Berücksichtigen Sie dabei den jeweiligen kognitiven Stand der Schülerinnen und Schüler sowie mögliche Bezüge zum restlichen Curriculum! Begründen Sie anschließend Ihren Lehrplan kurz!

### Thema Nr. 3

In der 12. Jahrgangsstufe wollen Sie im Rahmen des Lehrplanpunkts Inf 12.2 „Kommunikation und Synchronisation von Prozessen“ die Planung und Implementierung der korrekten Zusammenarbeit von nebenläufigen Prozessen thematisieren.

Aus Ihrem Informatikstudium wissen Sie, dass in der Praxis leider gerne nebenläufige Lösungen entworfen werden, die korrekt zu arbeiten scheinen, unter gewissen Rahmenbedingungen aber Probleme bereiten. Leider kann man diese Probleme schwer mit Hilfe von Tests lokalisieren:

*„The resulting failures will often only occur occasionally, and as a result they appear in the form of customer complaints. This is one of the strongest arguments for studying concurrency:*

***If you ignore it, you are likely to get bitten.***

Bruce Eckel

1. a) Entwerfen Sie einen Advance Organizer (nach David Ausubel) zu einer einführenden Doppelstunde zu nebenläufigen Prozessen! Ihre Ausführungen müssen hinreichend ausführlich, sehr konkret, klar und verständlich sein!
- b) Erklären Sie sodann die Konstruktionsprinzipien ihres Advance Organizers! Worauf haben Sie geachtet?

Nach D. Ausubel lernen wir Begriffe durch Subsumption – „durch Einordnen in das, was wir bereits in unserem kognitiven Repertoire haben. (...) Der Lernende hat am Ende des Advance Organizers ein Grundverständnis von dem, was er sich nachher in der Stunde durch Ausdifferenzierung im Detail aneignet.“ (zitiert aus Frey, Frey-Eiling: Ausgewählte Methoden der Didaktik, 2010)

2. Oft nutzen nebenläufige Prozesse einen gemeinsamen Speicher zum Schreiben wichtiger Daten. Entwerfen Sie einen Lehrtext für Ihre Schülerinnen und Schüler, der diese Situation samt möglicher Lösung detailliert aber programmiersprachen-unabhängig an einem für Lernende interessanten anwendungsorientierten Informatik-Beispiel erläutert!  
Führen Sie in diesem Zusammenhang auch den Begriff Monitor ein und erläutern Sie diesen geeignet!  
Zeichnen Sie außerdem zu einem möglichen Ablauf ein aussagekräftiges Sequenzdiagramm! Ihr Sequenzdiagramm muss sich konkret auf ihr gewähltes anwendungsorientiertes Beispiel beziehen! Kennzeichnen Sie die Aktionssequenzen, die zu den verschiedenen Prozessen gehören, mit verschiedenen Farben! Erläutern Sie die Zuständigkeiten ihrer verwendeten Prozesse genau! Es genügt wenn Sie wenige Prozesse verwenden, um ihr Diagramm übersichtlich zu halten!

**Fortsetzung nächste Seite!**

**Hinweise:**

- Ein mögliches Beispiel könnte ein sehr einfacher Broadcast-Chatserver mit jeweils einem Prozess pro Kommunikationskanal sein. Jeder dieser Prozesse fügt die ausgehende Verbindung seines Kanals in die Verbindungs-Verwaltung des Broadcast-Chatservers ein. Außerdem entfernt jeder dieser Prozesse bei totem Kommunikationskanal diese Verbindung wieder aus der Verwaltung des Broadcast-Chatservers.
  - Alltagsanalogie-Beispiele wie das Passieren einer Engstelle sind im Rahmen dieser Aufgabe **nicht** zu wählen.
3. Eine pfiffige Schülerin ist selbstständig auf eine „nebenläufigkeitssichere Umsetzung einer Warteschlange“ gestoßen (engl.: thread-safe). Diese wird in manchen Programmiersprachen komplett vordefiniert angeboten (in der Sprache Java beispielsweise als Implementation einer BlockingQueue), entsprechende Methoden erlauben das Einfügen/Entfernen nur einem Prozess zu einer Zeit. Außerdem können einfügende / entfernende Prozesse bei voller / leerer Schlange automatisch unterbrochen und schließlich fortgesetzt werden, wenn sich der Zustand der Schlange entsprechend geändert hat.  
Sie entscheiden sich daraufhin, eine Unterrichtsstunde zur Umsetzung eines einfachen Erzeuger-Verbraucher Systems mit einer solchen vordefinierten Datenstruktur durchzuführen.
- Geben Sie an, wie Sie diese Unterrichtsstunde aufbauen würden (erwartet wird eine textuelle Beschreibung, nicht ein Verlaufsplan)!  
Begründen Sie Ihre Entscheidung und ihr Vorgehen fachlich und fachdidaktisch!  
Skizzieren Sie außerdem eine didaktische Reserve für Ihre Unterrichtsstunde, in der Sie die Idee einer Umsetzung beschreiben, die verklemmen kann (als Warnung vor naiver Verwendung der oben beschriebenen Warteschlangen)!



**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Herbst 2016**

Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
--------------------	----------------	----------------------

Kennzahl: \_\_\_\_\_

Kennwort: \_\_\_\_\_

Arbeitsplatz-Nr.: \_\_\_\_\_

**Herbst  
2016**

**66118**

---

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen**

**— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **6**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

Viele pädagogische bzw. fachdidaktische Ansätze fordern, dass Unterricht durchgehend einen starken Bezug zur Lebens- und Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler haben soll. Im Extremfall führt das zu Unterrichtskonzepten, wie sie derzeit bundesweit unter dem Schlagwort „Informatik im Kontext“ vorgeschlagen werden. Dabei geht es darum, im Unterricht über längere Zeit (Wochen oder Monate) möglichst viele Lerninhalte durchgehend aus Sicht eines speziellen Kontextes zu behandeln. Unter Kontext verstehen wir hier eine „Menge von lebensweltlichen Themen bzw. Fragestellungen, die von den Schülerinnen und Schülern als zusammenhängend geordnet werden und die dadurch sinnstiftend auf deren Handlungen wirken.“<sup>1</sup>. Beispiele für geeignete Kontexte wären Reiseplanung oder Bibliothek.

### 1. Diskussion des Ansatzes

Diskutieren Sie im Umfang von ca. einer halben Seite die Vor- und Nachteile, die dieser Unterrichtsansatz aus fachdidaktischer Sicht mit sich bringt!

### 2. Vorschlag eines geeigneten Kontextes

Nehmen wir an, Sie suchen für Ihre Unterrichtsplanung nach einem geeigneten Kontext, den Sie immer wieder aufgreifen wollen und können! Er sollte also geeignet sein, die Schülerinnen und Schüler für möglichst viele Lerninhalte des aktuellen Lehrplans für das Fach Informatik bzw. des Informatikteils im Fach Natur und Technik des bayerischen Gymnasiums zu motivieren. In den folgenden Teilaufgaben sollen Sie einen solchen Kontext auswählen, beschreiben und begründen!

#### 2.1. Wahl und Beschreibung

Überlegen Sie sich einen geeigneten Kontext und beschreiben Sie diesen kurz in ca. einer halben Seite! Die obigen Beispiele Reiseplanung und Bibliothek sind dabei nicht zugelassen!

#### 2.2. Pädagogische Eignung

Begründen Sie, warum Ihrer Meinung nach die Schülerinnen und Schüler mit Ihrem Kontext ausreichend vertraut sind und warum Sie ihn als ausreichend relevant erkennen sollten! Gehen Sie dabei auch besonders auf die verschiedenen Altersstufen ein, in denen Sie mit dem geplanten Kontext arbeiten wollen!

**Fortsetzung nächste Seite!**

<sup>1</sup> Jochen Koubek, Carsten Schulte, Peter Schulze und Helmut Witten. 2009. Informatik im Kontext (InIK). Ein integratives Unterrichtskonzept für den Informatikunterricht. In: Zukunft braucht Herkunft – 25 Jahre „INFOS – Informatik und Schule“. B. Koerber (Hrsg.), Gesellschaft für Informatik, Bonn, 268-279.

### 2.3. Fachliche Eignung

Begründen Sie, dass Ihr Kontext aus fachlicher Sicht geeignet ist, viele Lerninhalte des oben genannten Lehrplans zu behandeln! Gehen Sie dabei insbesondere auf die wichtigsten Modellierungstechniken im Lehrplan ein, indem Sie je ein auf den Kontext bezogenes beispielhaftes Diagramm zeichnen! Zu berücksichtigen sind:

- a) Objekt- und Klassenmodellierung (Klassendiagramm)
- b) Funktionale Modellierung (Datenflussdiagramm)
- c) Algorithmische Modellierung (Struktogramm)
- d) Zustandsmodellierung (Zustandsdiagramm)
- e) Interaktionsmodellierung (Sequenzdiagramm)

Geben Sie dabei zu Ihren Diagrammen jeweils mindestens eine Jahrgangsstufe an, in der man diese sinnvoll einsetzen könnte und verwenden Sie die im bayerischen Gymnasium übliche Notationsweise!

## 3. Unterrichtsprojekt

Nun sollen Sie ein exemplarisches Unterrichtskonzept aus dem von Ihnen gewählten Kontext im Umfang von fünf bis zehn Unterrichtsstunden skizzieren!

### 3.1. Verortung

Geben Sie dazu zunächst die Jahrgangsstufe und den Lehrplanbezug für das Unterrichtsprojekt an!

### 3.2. Zielsetzung

Geben Sie fünf Lernziele an, die Sie mit dem Unterrichtsprojekt verfolgen wollen! Achten Sie darauf, dass diese Lernziele neben den erlernten Inhalten auch beobachtbare Verhaltensbeschreibungen enthalten!

### 3.3. Unterrichtsskizze

Entwerfen Sie nun eine Grobplanung der möglichen Umsetzung des Unterrichtsprojekts! Nehmen Sie dabei insbesondere Bezug auf folgende Aspekte:

- Projektphasen und zeitlicher Ablauf der Bearbeitung
- Unterrichtsmethoden bzw. Sozialformen
- Eingesetzte Medien (Hard- und Softwaresysteme und andere Unterrichtshilfen),
- Lernzielkontrolle zur Überprüfung der in 3.2 beschriebenen Ziele.

## **Thema Nr. 2**

In der Jahrgangsstufe 7 beschäftigen sich Schülerinnen und Schüler mit Hypertextstrukturen und der Informationsbeschaffung im World Wide Web. Im Anhörungsentwurf des neuen LehrplanPLUS wird dieser Bereich um folgende Kompetenzerwartung erweitert: „Die Schülerinnen und Schüler nutzen ihr Wissen und Verständnis über die Struktur und Funktionsweise des Internets, um den prinzipiellen Mechanismus [...] für eine erfolgreiche Übermittlung beschreiben und damit die Möglichkeiten und Grenzen dieser Technologie einschätzen zu können.“ Als passende Inhalte sind „Struktur und Funktionsweise des Internets: Client, Server, Vermittlungsrechner (Router); Dienst (u. a. World Wide Web)“ genannt. Nachfolgend soll angenommen werden, dass hierfür zwei einzelne Unterrichtsstunden zur Verfügung stehen.

- a) Begründen Sie, dass diese eher technischen Inhalte bereits für die 7. Jahrgangsstufe sinnvoll sind! Berücksichtigen Sie bei Ihrer Argumentation auch an den Verpflichtungsgrad des Fachs „Natur und Technik“ sowie den allgemeinbildenden Bildungsauftrag des Gymnasiums!
- b) Von welchen außerschulischen Vorerfahrungen der Schülerinnen und Schüler zu diesem Thema sollten Sie ausgehen? Was bedeutet dies für den Unterricht?
- c) Mit welchen Fehlvorstellungen der Schülerinnen und Schüler zu diesem Thema sollten Sie im Unterricht rechnen? Wie könnten Sie diesen jeweils begegnen?
- d) Zeichnen Sie ein altersgerechtes Tafelbild mit dessen Hilfe Sie die Struktur und Funktionsweise des Internets, insbesondere die Rolle von Client, Server und Vermittlungsrechner (Router) erklären können! Begründen Sie, warum Sie das Tafelbild nicht weiter vereinfacht haben und warum Sie es nicht detaillierter gezeichnet haben!
- e) Nennen Sie für die beiden Stunden jeweils drei passende, überprüfbare Feinziele!
- f) Erstellen Sie nun eine Feinplanung für die erste der beiden Unterrichtsstunden! Stellen Sie dazu den Unterrichtsfortgang nachvollziehbar dar (Fließtext)!

### Thema Nr. 3

In der 12. Jahrgangsstufe des naturwissenschaftlich-technologischen Gymnasiums in Bayern werden unter anderem formale Sprachen thematisiert. Der Lehrplan nennt dazu folgende Unterrichtsziele:

- *Unterscheidung zwischen Syntax und Semantik, Vergleich zwischen natürlichen und formalen Sprachen*
- *Notation formaler Sprachen: Syntaxdiagramm, einfache Textnotation (z. B. Backus-Naur-Form)*
- *einfache Beispiele für formale Sprachen über einem Alphabet; Zeichen, Zeichenvorrat (Alphabet), Zeichenkette*
- *erkennender, endlicher Automat als geeignetes Werkzeug zur Syntaxprüfung für reguläre Sprachen; Implementierung eines erkennenden Automaten*
- *syntaktischer Aufbau einer formalen Sprache: Grammatik (Terminal, Nichtterminal, Produktion, Startsymbol)*

#### Aufgabe 1

- a) Erläutern Sie den Unterschied von Syntax und Semantik sowie verschiedene Möglichkeiten, wie dieser am Beispiel von formalen Sprachen im Unterricht verdeutlicht werden kann!
- b) Der Entwicklungspsychologe Jerome Bruner beschrieb in den 70er Jahren die Grundlagen für das auch in der Informatikdidaktik diskutierte „EIS-Prinzip“ (Repräsentationsformen nach Bruner). Geben Sie die Bedeutung des Akronyms „EIS“ bzw. „E-I-S“ an! Erläutern Sie die Ziele und didaktische Anwendungsmöglichkeiten des EIS-Prinzips! Nennen und beschreiben Sie dabei auch die drei Repräsentationen/Darstellungsebenen, auf die sich dieses Prinzip bezieht!
- c) Geben Sie zum Thema „formale Sprachen“ jeweils ein Beispiel für jede der drei Repräsentationsformen an, die Sie im Informatikunterricht der 12. Jahrgangsstufe einsetzen könnten! Die drei Beispiele können explizit unterschiedliche Teilespekte des Themas aufgreifen, dürfen jedoch auch zum selben Aspekt sein!

#### Aufgabe 2

Im Bereich der theoretischen Informatik lassen sich viele fundamentale Ideen der Informatik identifizieren, so erfüllt bspw. die Idee „Sprache“ laut Eckart Modrow die Kriterien für fundamentale Ideen der Informatik nach Schwil. Erläutern Sie das Horizontalkriterium, das Vertikalkriterium und das Sinnkriterium und zeigen Sie auf, warum (formale) Sprachen diese Kriterien erfüllen!

**Fortsetzung nächste Seite!**

**Aufgabe 3**

Erstellen Sie für eine Unterrichtssequenz von fünf Doppelstunden zum Thema „formale Sprachen“ eine Grobplanung!

- a) Erstellen Sie hierzu überblicksartig eine Sammlung möglicher Themen, Unterrichtsgegenstände, Beispiele und Zugänge zum Thema! Beschreiben Sie, wie die Förderung der Schülermotivation und die kontextuelle Einbettung des Themas erfolgen sollen!
- b) Wählen Sie danach aus Ihrer Sammlung Unterrichtsgegenstände aus und strukturieren Sie diese, indem Sie je Doppelstunde ein Grobmerziel und eine kurze Beschreibung des Unterrichtsinhaltes angeben! Achten Sie auf eine sinnvolle Ordnung der Unterrichtsinhalte (diese muss sich nicht an der oben dargestellten willkürlichen Reihenfolge der Lehrplaninhalte orientieren)!

Hinweis: Im Lehrplan sind für die gesamte Unterrichtssequenz 16 Unterrichtsstunden vorgesehen. An dieser Stelle planen Sie mit fünf Doppelstunden nur einen Teil dieser Unterrichtssequenz.

**Aufgabe 4**

Erstellen Sie eine Lernzielkontrolle in Form einer Stegreifaufgabe (20 min, zwei zurückliegende Stunden), die am Ende der Unterrichtssequenz steht! Geben Sie außerdem einen Erwartungshorizont an! Der Erwartungshorizont soll explizit keine ausgearbeitete Muster- bzw. Beispiellösung darstellen, sondern die Kriterien darlegen, anhand derer Sie eine nachvollziehbare Bewertung der Lernzielkontrolle durchführen.

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Frühjahr 2017**

Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
--------------------	----------------	----------------------

Kennzahl: \_\_\_\_\_

Kennwort: \_\_\_\_\_

Arbeitsplatz-Nr.: \_\_\_\_\_

**Frühjahr  
2017**

**66118**

---

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen  
— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **7**

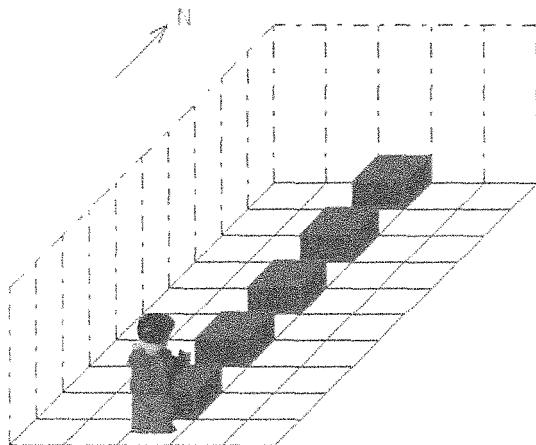
---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

### Aufgabe

Der Roboter Karol soll die vor ihm liegende Reihe von Feldern seiner Welt durchlaufen. Karol soll dabei dort Steine hinlegen, wo keine liegen und dort Steine wegnehmen, wo welche liegen (invertieren). Die Startposition bleibt unverändert. Nachfolgende Abbildung dient zur Illustration.



- Geben Sie ein Programm zur Lösung der beschriebenen Aufgabe an! Idealerweise verwenden Sie dazu die für den Roboter Karol übliche Syntax (alternativ verwenden Sie bitte Pseudocode)!
- Skizzieren Sie kurz eine ambitionierte Unterrichtssequenz aus drei Unterrichtsstunden, an deren Ende die Schülerinnen und Schüler das oben beschriebene Programm umsetzen (Teil der dritten Stunde)! Gehen Sie dabei davon aus, dass die Schülerinnen und Schüler bereits die Oberfläche des Roboters Karols bedienen können!
- Geben Sie für jede der drei Unterrichtsstunden ein Grobziel und drei bis fünf Feinziele in operationalisierter Form an! Formulieren Sie zu den ersten beiden Unterrichtsstunden je ein oder zwei Aufgaben, mit der Sie das Erreichen der Feinziele überprüfen können!
- Nummerieren Sie die Feinziele aus Aufgabe c) und ordnen Sie die Nummern sinnvoll in die revidierte Bloomsche Lernzieltaxonomie ein! Übertragen Sie dazu das Raster auf den Lösungsbogen! Welche der drei Stunden erfordern die höchsten kognitiven Leistungen der Schülerinnen und Schüler?

	Kognitive Prozesse						
	Remember	Understand	Apply	Analyze	Evaluate	Create	
Factual							
Conceptual							
Procedural							
Metacognitive							

- e) Wählen Sie eine der in Aufgabe b) lediglich skizzierten Unterrichtsstunden aus und geben Sie für diese Stunde den genauen Unterrichtsverlauf in der üblichen tabellarischen Form an, wobei als Spalten die Zeit, die Unterrichtsphase, die Aktivitäten, die Medien und der Lernzielbezug (vgl. Aufgabe c)) aufgeführt sein sollen!
- f) Anstelle des Roboter Karols stehen reale Roboter wie z. B. die Lego Mindstorms zur Verfügung. Geben Sie eine Aufgabe an, deren kognitive Anforderungen mit denen der oben beschriebenen Aufgabe vergleichbar sind! Begründen Sie die Vergleichbarkeit! Welche Vor- und Nachteile hätte der Austausch des virtuellen Roboters durch einen realen aus fachdidaktischer Sicht?

## Thema Nr. 2

### Aufgabe

Im Fach Informatik der Jahrgangsstufe 11 im Gymnasium werden unter anderem Bäume und Graphen behandelt. Dabei wird im Lehrplan auch die Planung von Verkehrsrouten erwähnt:

#### Inf 11.1.2 Bäume als spezielle Graphen

[...]

Im Rahmen praktischer Fragestellungen, z. B. zur Planung von Verkehrsrouten, wenden die Schüler auch die Datenstruktur Graph als Erweiterung der Struktur Baum an.

[...]

- die Datenstruktur Graph als Verallgemeinerung des Baums; Eigenschaften (gerichtet/ungerichtet, bewertet/unbewertet); Adjazenzmatrix

In der Jahrgangsstufe 12 wird das Thema Wegesuche wieder aufgegriffen:

#### Inf 12.4 Grenzen der Berechenbarkeit

[...]

Einen Einblick in die praktischen Grenzen der Berechenbarkeit gewinnen die Schüler mithilfe von Aufwandsbetrachtungen an Aufgabenstellungen wie der Wegesuche, die algorithmisch zwar vollständig lösbar sind, bei denen die Ausführung des jeweiligen Algorithmus aber nicht mit vertretbarem Zeitaufwand realisierbar ist.

[...]

- experimentelle Abschätzung des Laufzeitaufwands typischer Algorithmen und die damit verbundenen Grenzen der praktischen Anwendbarkeit

1. Ein möglicher, für Schülerinnen und Schüler gut verständlicher Algorithmus zur Routenplanung ist der Dijkstra-Algorithmus.

Stellen Sie dar, wie Sie den Schülerinnen und Schülern den Greedy-Grundgedanken des Algorithmus praktisch näherbringen, so dass sie diesen verinnerlichen! Verwenden Sie dazu auch passende graphische Darstellungen!

Erstellen Sie unter Verwendung Ihrer bisherigen Ergebnisse die Feinplanung für eine Doppelstunde zur Einführung des Dijkstra-Algorithmus! Gehen Sie insbesondere auf Feinziele, Phasen, Inhalte, Lehrer-/Schülerinteraktion und verwendete Medien/Materialien ein!

2. Zur Beschreibung des Laufzeitaufwandes von Algorithmen wird häufig die O-Notation eingesetzt. Stellen Sie dar, wie Sie diese schülergerecht motivieren!

**Fortsetzung nächste Seite!**

3. Um den Dijkstra-Algorithmus in der Jahrgangsstufe 12 zur Abschätzung seiner Laufzeit wieder aufgreifen zu können, ist es nötig, ihn in schülergerechter Form zu notieren. Geben Sie eine entsprechende Notation an und begründen Sie diese! Entwickeln Sie daran auch die Laufzeitabschätzung!
4. Mit welchem anderen Verfahren zur Routenplanung vergleichen Sie den Dijkstra-Algorithmus im Rahmen von 12.4? Notieren Sie auch diesen Algorithmus schülergerecht und schätzen Sie die Laufzeit ab!

### Thema Nr. 3

In der Jahrgangsstufe 9 des naturwissenschaftlich-technologischen Gymnasiums in Bayern werden unter anderem Tabellenkalkulations- und Datenbanksysteme aus Modellierungssicht thematisiert. Im Lehrplan werden hierzu u. a. folgende Lernziele genannt:

*In der Jahrgangsstufe 9 erwerben die Schüler folgendes Grundwissen:*

- *Sie kennen die funktionale Sichtweise als allgemeinen Zugang zur Funktionsweise von Tabellenkalkulationssystemen.*
- *Sie können überschaubare, statische Datenmengen durch Klassen und deren Beziehungen sicher strukturieren.*
- *Sie können Datenstrukturen in ein Datenbanksystem umsetzen.*
- *Sie können Abfragen an einen Datenbestand realisieren.*

#### Aufgabe 1

Einen zentralen Aspekt im bayerischen Gymnasiallehrplan stellt die Modellierung dar.

- a) Erläutern Sie den informatischen Modellbegriff und Modellierungsprozess! Begründen Sie, warum dem Modellieren im (allgemeinbildenden) Informatikunterricht ein hoher Wert beigemessen wird!
- b) Nennen und beschreiben Sie zwei verschiedene Modellierungstechniken und dazugehörige Darstellungsformen, die Sie im oben beschriebenen Lehrplanausschnitt der Jahrgangsstufe 9 verwenden! Geben Sie jeweils auch ein konkretes Beispiel an, das Sie im Unterricht nutzen könnten! Achten Sie dabei darauf, dass die wesentlichen Merkmale der Modellierungstechniken bzw. Darstellungsformen erörtert werden!

#### Aufgabe 2

Die Nutzung von Werkzeugen im Informatikunterricht kann dazu verführen, sogenanntes Produktwissen statt informatischer Konzepte im Unterricht zu betonen. Diese Gefahr besteht beispielsweise auch bei der Nutzung von Produkten wie Microsoft Excel oder LibreOffice Calc im Unterricht.

- a) Nennen Sie jeweils zwei mögliche Lernziele oder Kompetenzen für die Vermittlung von Produkt- bzw. Konzeptwissen, welche Sie im Unterricht zum Thema „Funktionen und Datenflüsse“ unter Verwendung von Tabellenkalkulationssoftware anstreben könnten! Erläutern Sie, warum diese Lernziele oder Kompetenzen nicht der jeweils anderen Kategorie zugeordnet werden können!
- b) Erläutern Sie, warum der allgemeinbildende Informatikunterricht sich insbesondere auf die Vermittlung von Konzeptwissen konzentriert und welche Rolle Produktwissen im Unterricht spielen sollte!

**Aufgabe 3**

Erstellen Sie für den o.g. Lehrplanausschnitt eine Sammlung von Unterrichtsgegenständen (Begriffen), die der Kategorie „Konzeptwissen“ zuzuordnen sind (10 Aspekte)! Geben Sie für fünf der genannten Fachbegriffe eine Definition in schülergerechter Sprache an, wie sie beispielsweise für einen Hefteintrag genutzt werden könnte!

**Aufgabe 4**

Erstellen Sie eine Grobplanung für einen Zeitraum von 10 Unterrichtsstunden (durchgeführt in 5 Doppelstunden) zum Thema Datenbanken (beginnend mit der Einführung in das Thema)! Geben Sie für jede Doppelstunde ein Grobziel sowie einen kurzen Überblick über den Stundeninhalt an! Orientieren Sie Ihre Planung an den in Aufgabe 3 genannten Konzepten und Inhalten bzw. begründen Sie nötige Abweichungen aus didaktischer Sicht!



**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Herbst 2017**

<b>Prüfungsteilnehmer</b>	<b>Prüfungstermin</b>	<b>Einzelprüfungsnummer</b>
---------------------------	-----------------------	-----------------------------

**Kennzahl:** \_\_\_\_\_

**Kennwort:** \_\_\_\_\_

**Arbeitsplatz-Nr.:** \_\_\_\_\_

**Herbst  
2017**

**66118**

---

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen**  
**— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **6**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

**Stichworte:** Schichtenmodell, Analogien, Router, Unterrichtssequenz, Ziele, Stundenentwurf.  
Der LehrplanPLUS sieht für das Fach Informatik in der 12. Jahrgangsstufe folgenden Lernbereich vor:

### Inf12 Lernbereich 2: Kommunikation von Prozessen (ca. 7 Std.)

#### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- strukturieren Kommunikationsvorgänge durch Aufteilung in geeignete, aufeinander aufbauende Schichten und erhalten so auch ein grundlegendes Verständnis für die Bedeutung von Protokollen bei der Prozesskommunikation.
- sind aufgrund ihrer Kenntnisse der wesentlichen Prinzipien elektronischer Kommunikation in Netzwerken in der Lage, einfache Fehleranalysen bei Kommunikationsstörungen in Netzwerken (z. B. Nichterreichbarkeit eines Servers aufgrund falscher Adressierung) durchzuführen.

#### Inhalte zu den Kompetenzen

- Kommunikation zwischen Prozessen, Protokolle zur Beschreibung dieser Kommunikation, Schichtenmodell
- Rechnernetz, Client-Server-Modell, Adressierung (MAC-Adresse, IP-Adresse, Port)
- Fachbegriffe: Prozess, Protokoll, Schichtenmodell, Client-Server-Modell, MAC-Adresse, IP-Adresse, Port

### Aufgabe 1: Schichtenmodell

Die Schülerinnen und Schüler sollen Kommunikationsvorgänge in geeignete, aufeinander aufbauende Schichten strukturieren können. Für die Einführung in den Themenkreis entscheiden Sie sich, eine Analogie zur Alltagswelt zu verwenden.

- a) Schildern Sie eine passende Analogie für den Einsatz im Unterricht. Achten Sie darauf, dass für die Schülerinnen und Schüler die Eigenheiten der Schichtung deutlich werden.
- b) Erläutern Sie kurz Chancen und Risiken bei der Verwendung von Alltagsanalogien im Unterricht. Worauf müssen Sie beim Einsatz von Analogien achten?
- c) Erstellen Sie einen zielgruppengerechten Hefteintrag zum Thema „Schichtenmodell“.

**Aufgabe 2: Router**

Der Begriff „Router“ wird im Lehrplan nicht explizit erwähnt. Er ist aber bereits aus dem Unterricht im Fach Natur und Technik der siebten Jahrgangsstufe bekannt. Begründen Sie – auch in Hinblick auf die praktische Anwendbarkeit und die „einfache Fehleranalyse bei Kommunikationsstörungen in Netzwerken“ (vgl. zweite Kompetenz im Lehrplantext) – fachlich und fachdidaktisch die Sinnhaftigkeit der Einbeziehung von Routern in eine Unterrichtssequenz für den Lernbereich 2.

**Aufgabe 3: Unterrichtssequenz**

Planen Sie die obige Unterrichtssequenz grob. Geben Sie dazu für jede Stunde ein Grobziel an und beschreiben Sie den Unterrichtsinhalt jeder Stunde kurz in 2 - 3 Sätzen. *Hinweis:* Beachten Sie für die Grobplanung auch Aufgabe 4.

**Aufgabe 4: Unterrichtsentwurf**

Erstellen Sie eine Feinplanung zu einer Doppelstunde zum Thema IP-Adressierung unter Einbeziehung von Routern. Legen Sie dazu zunächst passende, überprüfbare Feinziele fest und schildern Sie anschließend den Unterrichtsfortgang nachvollziehbar (Fließtext, ca. 2 Seiten). Gehen Sie dabei auch insbesondere auf die eingesetzten Medien ein. Achten Sie auf passende Eigenarbeit der Schülerinnen und Schüler und geben Sie an, wie Sie diese organisieren.

## Thema Nr. 2

**Stichworte:** Fibonacci-Zahlen, Felder, Tafelbild, Schülerfehler, Unterrichtsentwurf.  
In einem Lehrwerk für das bayerische Gymnasium (NTG) findet sich folgende Passage:

*„Ein Kaninchenpaar bekommt vom zweiten Monat an in jedem weiteren Monat zwei Nachkommen, von denen eines weiblich und eines männlich ist. Dies gilt ebenso für alle ihre Nachkommen. Berechne die Anzahl der Kaninchen[paare] für die ersten zehn Monate und versuche, einen Zusammenhang zwischen diesen Zahlen abzuleiten.“*

Vermutlich assoziieren Sie die textuelle Beschreibung bereits mit den Fibonacci-Zahlen und ihrer rekursiven Formeldarstellung. Schülerinnen und Schüler haben diese Assoziationen freilich (noch) nicht. Auch dient die Passage nicht als Einleitung zur Rekursion (11. Schuljahrgang), sondern als Einführung in das Thema Felder (10. Schuljahrgang). Schleifen sind zuvor eingeführt worden.

- a) Berechnen Sie zunächst, wie auch von den Schülerinnen und Schülern gefordert, die Anzahl der Kaninchenpaare für die ersten zehn Monate. Nehmen Sie nun an, Sie beabsichtigen dieses Beispiel als Einleitung für das Thema Felder im Unterricht zu nutzen. Stellen Sie kurz den Zusammenhang zwischen Fibonacci-Zahlen und Feldern her.
- b) Die Aufgabenstellung wird lebendiger, wenn Sie ein Tafelbild dazu zeichnen. Sicher wird es sinnvoll sein, dabei gleich an den Übergang zum Feld zu denken (und diesen ggf. auch darzustellen). Geben Sie ein entsprechendes Tafelbild an. Begründen Sie kurz, warum Sie das Tafelbild in dieser Form gezeichnet haben.
- c) Geben Sie in schülergerechtem Java eine Methode an, die mit Hilfe eines Feldes die ersten Fibonacci-Zahlen berechnet. Gehen Sie dabei von diesem Rumpf aus (bitte übertragen):

```
public void calc(int n)
{
    int[] fib = new int[n];
}
```

Nennen Sie nun Probleme, auf die die Schülerinnen und Schüler bei der Programmierung treffen könnten und erläutern Sie geeignete Reaktionen darauf. Denken Sie dabei auch an die Syntax von Java, die Nummerierung von Feldern und an die Folgen größerer n (z. B. n = 60).

- d) Betrachten Sie die Implementierung des in c) formulierten Algorithmus als Grobziel einer Unterrichtsstunde. Geben Sie dazu passend drei bis fünf überprüfbare Feinziele an, die die Unterrichtsziele der Stunde ausreichend abdecken.
- e) Beschreiben Sie den Ablauf einer zu d) passenden Unterrichtsstunde (Fließtext, kein formaler Verlaufsplan). Gehen Sie dabei insbesondere auf fachdidaktische Entscheidungsmöglichkeiten ein und begründen Sie diese (sofern nicht bereits in a) bis d) erfolgt).
- f) Im 11. Schuljahrgang ist die Fibonacci-Folge insbesondere wegen der Laufzeiteigenschaften der rekursiven Implementierung ein beliebtes Beispiel für die Einführung in die Rekursion. Diskutieren Sie auch (aber nicht nur) vor diesem Hintergrund, ob es sinnvoll ist, das Thema „Felder“ in der 10. Jahrgangsstufe in dieser Weise einzuleiten oder nicht.

### Thema Nr. 3

**Stichworte:** Reduktion, Zustände, Zustandsübergangsdiagramme, hierarchische Zustände, Objekte und Klassen, Fehlvorstellungen.

#### Aufgabe 1: Zustände und Zustandsdiagramme

Im Lehrplan zur 10. Jahrgangsstufe am naturwissenschaftlich-technologischem Gymnasium findet sich für das Fach Informatik folgender Lehrplanpunkt:

##### **Inf 10.1.2 Zustände von Objekten und algorithmische Beschreibung von Abläufen (ca. 22 Std.)**

Die Schüler lernen, die Veränderungen von Objekten mithilfe von Zuständen und Übergängen zu beschreiben sowie mit Zustandsübergangsdiagrammen zu dokumentieren. Bei der Umsetzung dieser Zustandsmodelle in objektorientierte Programme legen sie die Zustände durch Werte von Attributen (Variablen) fest und ordnen den Übergängen Methodenaufrufe zu. Dabei wird den Jugendlichen deutlich, dass zwischen den Zuständen der realen Objekte, deren Verhalten simuliert werden soll, und den Zuständen der Programmobjekte zu unterscheiden ist.

Bei dieser Umsetzung der Zustandsmodelle in objektorientierte Programme verwenden die Schüler bereits bekannte Bausteine von Algorithmen. Anhand überschaubarer Beispiele vertiefen sie so ihre Kenntnisse über die algorithmische Beschreibung von Abläufen. Zudem verdeutlicht ihnen die Zustandssicht auf Attribute, dass sich der Variablenbegriff der Informatik von dem der Mathematik grundlegend unterscheidet.

- Zustand von Objekten: Festlegung durch Zustände der Attribute, Zustandsübergang durch Wertzuweisung
- Zustandsdiagramme einfacher Automaten (Zustand, Zustandsübergang: auslösende Aktion, Bedingung und ausgelöste Aktion), Zustandsübergangstabelle
- Variablenkonzept am Beispiel von Attributen (Bezeichner, Wert, Typ bzw. Klasse, Zuweisung)
- einfache und zusammengesetzte Datentypen, insbesondere Feld
- Lebenszyklus von Objekten von der Instanziierung über die Initialisierung bis zur Freigabe
- Algorithmen: Begriff, Strukturelemente, graphische Darstellung
- Umsetzung der beschriebenen Abläufe in objektorientierte Programme; Beispiele für einfache Algorithmen

- a) Erklären Sie den Begriff der „Didaktischen Reduktion“. Geben Sie dazu ein Beispiel an.
- b) Beschreiben Sie den fachlichen Unterschied zwischen einem Zustand eines Objekts, welcher durch ein Objektdiagramm veranschaulicht werden kann (*Gesamtheit aller Attributwerte*) und den Zustand innerhalb eines Zustandsübergangsdiagramms. Illustrieren Sie anschließend Ihre Beschreibung mithilfe eines einfachen Beispiels.

- c) Nehmen Sie an, dass der Zustand eines Objekts bereits eingeführt und geübt wurde. Entwerfen Sie eine Doppelstunde zur Einführung von Zustandsübergangsdiagrammen. Führen Sie am Fachinhalt ggf. eine Didaktische Reduktion durch und begründen Sie diese anschließend. Begründen Sie Ihre Entscheidung auch sofern Sie sich gegen eine Didaktische Reduktion entscheiden sollten. Begründen Sie für jede Unterrichtsphase die gewählten Medien und Sozialformen. Ihr Stundenentwurf muss ebenfalls mind. drei überprüfbare Feinziele nennen, welche von den Schülerinnen und Schülern am Ende der Doppelstunde erreicht sein sollen.
- d) Nehmen Sie nun an, dass Ihre Klasse kaum Schwierigkeiten mit Zustandsdiagrammen zeigt und Sie genügend Zeit haben, um ein Exkurskapitel einzuplanen. Entwerfen Sie ein Arbeitsblatt mit Erwartungshorizont für eine Unterrichtsstunde zum Thema hierarchische Zustände bzw. hierarchische Zustandsübergangsdiagramme. Achten Sie darauf, dass die Komplexität aller vorkommenden Diagramme noch den Anforderungen des Lehrplans genügt.

**Aufgabe 2: Objektorientierte Programmierung und Fehlvorstellungen**

„Eine Klasse ist eine Menge/Sammlung von Objekten“ ist eine bekannte Fehlvorstellung (engl. misconception) von Schülerinnen und Schülern. (Ragonis und Ben-Ari, 2005).

- a) Erklären Sie den Begriff „Fehlvorstellung“. Gehen Sie dabei auch auf den Unterschied zwischen Fehler und Fehlvorstellung ein.
- b) Zeigen Sie fachlich, dass eine Klasse keine Menge von Objekten sein kann.
- c) Nennen Sie mind. drei weitere Fehlvorstellungen im Bereich der objektorientierten Programmierung.
- d) Entwerfen Sie einen Arbeitsauftrag für Schülerinnen und Schüler der 10. Jahrgangsstufe, welcher geeignet ist, eine von Ihnen genannte Fehlvorstellung aufzudecken und zu beheben. Begründen Sie Ihre Entscheidung und die Eignung Ihrer Aufgabe.

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Frühjahr 2018**

---

**Prüfungsteilnehmer**

**Prüfungstermin**

**Einzelprüfungsnummer**

---

**Kennzahl:** \_\_\_\_\_

**Kennwort:** \_\_\_\_\_

**Arbeitsplatz-Nr.:** \_\_\_\_\_

---

**Frühjahr  
2018**

**66118**

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen  
— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **5**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

**Stichworte:** Ablaufmodellierung, Programmierumgebungen, enaktive Zugänge, Hefteintrag.

In der Jahrgangsstufe 7 beschäftigen sich Schülerinnen und Schüler mit einem wichtigen Grundprinzip der automatischen Informationsverarbeitung: der Beschreibung von Abläufen durch Algorithmen. Der LehrplanPLUS fordert in diesem Zusammenhang die Einführung folgender Fachbegriffe: Algorithmus, Anweisung, Sequenz, ein- und zweiseitig bedingte Anweisung, Wiederholung mit fester Anzahl, Wiederholung mit Bedingung. Er nennt weiter u. a. folgende Kompetenzerwartung: Die Schülerinnen und Schüler setzen unter sinnvoller Nutzung algorithmischer Bausteine einfache Algorithmen mithilfe geeigneter Programmierwerkzeuge um.

Nachfolgend soll angenommen werden, dass für eine Unterrichtssequenz zum Thema „Beschreibung von Abläufen durch Algorithmen“ fünf Doppelstunden zur Verfügung stehen.

- a) Diskutieren Sie im Umfang von ca. einer Seite inwiefern das Thema „Beschreibung von Abläufen durch Algorithmen“ zur Allgemeinbildung beitragen kann!
- b) Es gibt didaktische Programmierumgebungen, die mit vordefinierten grafischen Bausteinen arbeiten. Wählen Sie eine solche aus und reflektieren Sie darüber, warum die Arbeit mit einer solchen Programmierumgebung vielen Schülerinnen und Schülern zunächst leicht fallen könnte! Manche Schülerinnen und Schüler könnten außerschulische Vorerfahrungen mit textbasierten Umgebungen haben. Welche Probleme bzw. Nachteile könnten diesen Schülerinnen und Schülern bei der Arbeit mit Ihrer ausgewählten grafischen Umgebung auffallen?
- c) Beschreiben Sie detailliert einen möglichen enaktiven Zugang oder einen Zugang über eine interessante und passende Aufgabe mit Lösungsskizze zum Thema „Ablaufmodellierung“ im Rahmen des Lehrplans der 7. Jahrgangsstufe! Begründen Sie fachdidaktisch, warum und an welcher Stelle Sie den gewählten Zugang in Ihren Unterricht einbeziehen würden!
- d) Im Rahmen der Vorbereitung einer Unterrichtssequenz zum Thema „Beschreibung von Abläufen durch Algorithmen“ überlegen Sie sich Hefteinträge. Wählen Sie zwei Doppelstunden aus der Unterrichtssequenz aus! Beschreiben Sie kurz textuell die Einbettung dieser beiden Doppelstunden in die Unterrichtssequenz (was wird jeweils vorher bzw. nachher unterrichtet)! Formulieren Sie zu Ihren beiden gewählten Doppelstunden je einen vollständigen Hefteintrag, der jeweils mindestens eine Einführung oder Illustration oder Ausschärfung des Begriffs Anweisung sowie jeweils mindestens ein illustrierendes Beispiel enthält!
- e) Nennen Sie für die beiden in d) gewählten Doppelstunden jeweils drei passende, überprüfbare Feinziele!
- f) Welche unterschiedlichen Leistungen der Schülerinnen und Schüler erwarten Sie im Rahmen Ihrer in d) gewählten Doppelstunden? Beschreiben Sie diese erwarteten unterschiedlichen Leistungen möglichst konkret und speziell auf Inhalt und Ziele ihrer gewählten Doppelstunden bezogen! Was bedeutet dies für den Unterricht?

## Thema Nr. 2

**Stichworte:** Modellierung, Tabellenkalkulation vs. Datenbank, Zugriffsrechte, Arbeitsblatt.

Einen Schwerpunkt in der neunten Klasse des naturwissenschaftlich-technologischen Gymnasiums in Bayern stellen die Themen Datenmodellierung und relationale Datenbanksysteme dar (Lernbereich INF 9.2).

### Aufgabe 1: Modellierung

Beim Entwurf von Datenbanksystemen, aber auch in der Informatik allgemein, kommt der Modellierung eine zentrale Bedeutung zu.

- a) Beschreiben Sie kurz, was in der Informatik unter einem Modell verstanden wird und für welche Zwecke Modelle eingesetzt werden können!
- b) Im Bereich der Datenmodellierung wird zwischen drei Modellen/Schemata unterschieden: dem physischen, dem konzeptuellen und dem logischen Datenmodell. Beschreiben Sie diese drei Modelle und wie sie aufeinander aufbauen! Auf welche Modelle / welches Modell setzen Sie den Schwerpunkt im Informatikunterricht? Begründen Sie Ihre Entscheidung unter Heranziehung fachdidaktischer Argumente!
- c) Der Modellierung sollte im Informatikunterricht ein hoher Wert beigemessen werden. Andererseits gibt es auch die Meinung, dass Modellierung für die meisten Aufgaben in der Schulinformatik nur unnötiger Aufwand ist, der den Weg bis zu einem konkreten Ergebnis im Unterricht verzögert und daher für die Schülerinnen und Schüler auch wenig motivierend ist. Nehmen Sie aus didaktischer Sicht zu diesen beiden Aussagen kritisch Stellung!

### Aufgabe 2: Einstieg in das Thema „Datenbanksysteme“

Im Lehrplan geht dem Thema „Datenmodellierung und relationale Datenbanksysteme“ das Thema „Funktionen und Datenflüsse, Tabellenkalkulationsprogramm“ voran.

- a) Welche sind die zentralen (konzeptionellen, nicht technischen) Unterschiede zwischen Tabellenkalkulationsprogrammen und Datenbanksystemen, die für den Informatikunterricht der neunten Klasse relevant sind?
- b) Beschreiben Sie sowohl für Datenbanksysteme als auch für Tabellenkalkulationsprogramme je ein typisches Anwendungsszenario, anhand dessen Sie die Unterschiede der beiden Systeme gut darstellen können! Begründen Sie jeweils kurz, warum für diese Szenarien nicht auch das jeweils andere System/Programm geeignet ist!
- c) Skizzieren Sie eine Problemstellung und davon ausgehend eine für die Schülerinnen und Schüler motivierende Aufgabe, die zum Einstieg in das Thema Datenbanksysteme geeignet sind! Diese Aufgabe sollte mindestens einen der zentralen Unterschiede zu Tabellenkalkulationsprogrammen, den Sie in a) beschrieben haben, aufgreifen.

**Aufgabe 3: Arbeitsblatt**

Erstellen Sie für einen Zeitraum von mindestens 30 Minuten ein Arbeitsblatt zum Thema „Zugriffsrechte in Datenbanken“, in dem die Schülerinnen und Schüler die Verwendung und Möglichkeiten von Zugriffsrechten selbst erarbeiten sollen (ähnlich wie bei einer Lernaufgabe/entdeckendem Lernen)!

Beachten Sie insbesondere folgende Aspekte:

- Geben Sie zwei Kompetenzen an, die Sie mit Ihrem Arbeitsblatt erreichen!
- Beschreiben Sie ggf. kurz Material, das Sie den Schülerinnen und Schülern in bzw. zusammen mit dem Arbeitsblatt zur Verfügung stellen!
- Formulieren Sie klare Arbeitsaufträge in angemessener Sprache!
- Verwenden Sie verschiedene geeignete Methoden und/oder Sozialformen (d. h. Ihr Arbeitsblatt muss auch konkrete Anweisungen enthalten, wie und wann dieser Wechsel stattfindet)!
- Sehen Sie eine konkrete Antwortstruktur vor, d. h. es muss den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit gegeben werden, Ihre Ergebnisse festzuhalten!
- Falls Sie Bilder zur Illustration im Arbeitsblatt verwenden, reicht es aus, diese kurz aber eindeutig in textueller Form zu beschreiben.

### Thema Nr. 3

**Stichworte:** Parameter, Variablenmodelle, call-by-value, call-by-reference, Tafelbild.

- a) Der LehrplanPLUS für die 10. Jahrgangsstufe des bayerischen Gymnasiums nennt zahlreiche Kompetenzerwartungen und Inhalte dazu. Unter anderen sind bei den Inhalten die Begriffe „Übergabeparameter, lokale Variable, [...], Konstruktor [und] Signatur“ aufgeführt. Geben Sie zu diesen vier Begriffen jeweils genau einen Satz an, der schüler- und jahrgangsstufengerecht die Bedeutung der Begriffe erklärt.
- b) Variablen können im Unterricht z. B. durch das Behältermodell oder das Referenzierungsmodell erklärt werden. Erläutern Sie die Idee und die Möglichkeiten dieser beiden Modelle und geben Sie an, wo diese Modelle bei der weiterführenden Erklärung der Begriffe „Übergabeparameter“ und „lokale Variable“ genutzt werden können.  
Hinweis: Diese Aufgabe dient (auch) der Vorbereitung von c) und d).
- c) Die Programmiersprache Java nutzt ausschließlich „call-by-value“. Geben Sie einen einfachen Beispielcode an, mit dessen Hilfe Sie einer Schülerin bzw. einem Schüler diese Aussage für primitive Daten (wie beispielsweise Integer) „beweisen“ können.
- d) Viele Schülerinnen und Schüler haben die Fehlvorstellung, dass in Java Objekte „call-by-reference“ übergeben werden. Erklären Sie, warum Schülerinnen und Schüler diese Fehlvorstellung entwickeln können und geben Sie einen einfachen Beispielcode an, mit dessen Hilfe eine Schülerin bzw. ein Schüler Sie von der Richtigkeit ihrer/seiner Fehlvorstellung überzeugen könnte (d. h. der den Anschein erweckt, dass Objekte wirklich „call-by-reference“ übergeben werden).
- e) Erläutern Sie mit Hilfe des Behältermodells bzw. des Referenzierungsmodells wieso der „Beweis“ aus d) fehlerhaft ist und geben Sie ein Tafelbild an, das den Zusammenhang richtig darlegt.

Bewertungshinweis: Bei den Codeangaben in c) bis e) geht es um grundsätzliche Fragen. Kleinere syntaktische Fehler werden daher nicht negativ bewertet.

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Herbst 2018**

Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
--------------------	----------------	----------------------

Kennzahl: \_\_\_\_\_

Kennwort: \_\_\_\_\_

Arbeitsplatz-Nr.: \_\_\_\_\_

**Herbst  
2018**

**66118**

---

## **Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen**

### **— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **9**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

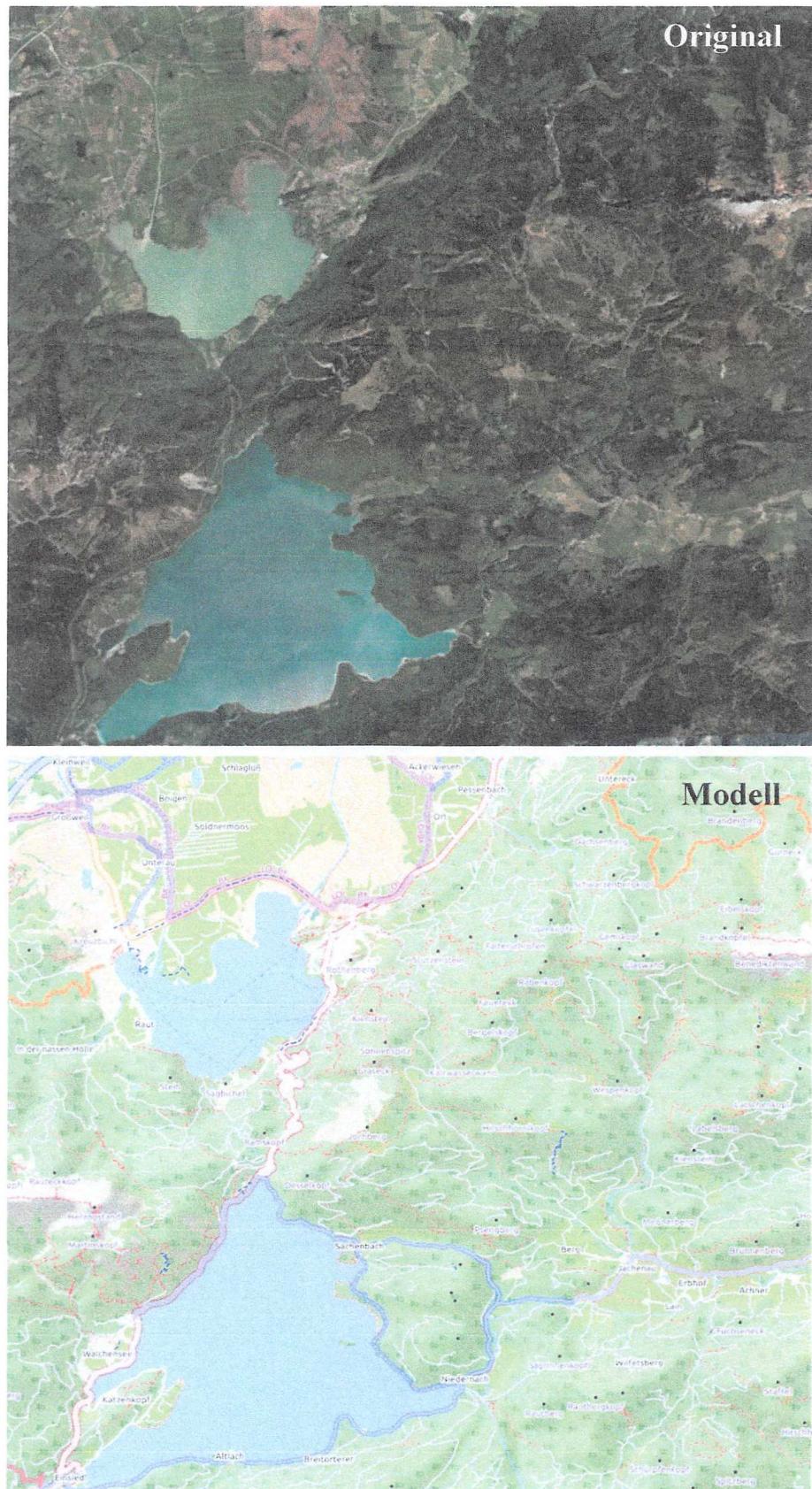
**Stichworte:** Abstraktion, Modellbildungsprozess, Fundamentale Ideen, Grobplanung.

In der 11. Jahrgangsstufe des naturwissenschaftlich-technologischen Gymnasiums in Bayern wird unter anderem Generalisierung thematisiert. Der Entwurf des LehrplanPLUS nennt dazu folgende Inhalte:

- Polymorphismus und Überschreiben von Methoden
- Generalisierungshierarchie: Ober- und UnterkLASSE, grafische Darstellung der hierarchischen Klassenstruktur
- Abstrakte Klasse: Definition und grundlegende Konzeption, abstrakte Methode
- Generalisierung und Spezialisierung als unterschiedliche Sichtweisen auf dieselbe Klassenbeziehung, Vererbung von Attributen und Methoden auf Unterklassen
- Fachbegriffe: Vererbung, Generalisierung, Spezialisierung, Polymorphismus, Ober- bzw. UnterkLASSE, abstrakte Klasse, abstrakte Methode

### Aufgabe 1:

Eine der Informatik zugrundeliegende Idee ist die Modellierung. Bei dieser werden verschiedene Abstraktionen vorgenommen, die ein Modell einfacher erfassbar machen als das Original. Erläutern Sie, wie sich Modell und Original unterscheiden und stellen Sie den informatischen Modellbildungsprozess dar. Präzisieren Sie insbesondere die (Verkürzungs-)Relationen (Aktivitäten), die vom Original zum Modell führen und nehmen Sie soweit möglich Bezug auf das Beispiel auf der nächsten Seite!



Fortsetzung nächste Seite!

**Aufgabe 2:**

Nicht nur in der Modellierung, sondern auch in vielen anderen Bereichen der Informatik spielt Abstraktion eine zentrale Rolle. Erörtern Sie anhand der Kriterien für Fundamentale Ideen der Informatik nach Schwill, ob es sich bei *Abstraktion* um eine Fundamentale Idee der Informatik handelt. Belegen Sie Ihre Aussagen durch konkrete Beispiele!

**Aufgabe 3:**

Erläutern Sie an zwei Inhalten aus unterschiedlichen Themenfeldern im Kontext *Objektorientierung*, wie dort Abstraktion deutlich wird.

**Aufgabe 4:**

Geben Sie für drei der im Lehrplanausschnitt genannten Fachbegriffe eine schülergerechte Definition an, die beispielsweise für einen Hefteintrag genutzt werden kann. (Ober- und Unterkasse zählt als ein „Begriff“!)

**Aufgabe 5:**

- a) Erstellen Sie für eine Unterrichtssequenz von acht Stunden (à 45 Minuten) zu oben (in willkürlicher Reihenfolge) gegebenen Lehrplaninhalten eine Grobplanung. Heben Sie dabei den roten Faden Ihrer Sequenz hervor und begründen Sie Ihre Reihenfolge. Geben Sie acht Grobzielen an, die den gesamten Inhalt abdecken. Ergänzen Sie diese Ziele jeweils um eine kurze und nachvollziehbare Beschreibung des Unterrichtsinhaltes. Gehen Sie dabei insbesondere auf verwendete Kontexte, motivierende lebensweltliche Bezüge, Zugänge und geeignete Beispiele ein, um die zentralen Aspekte Ihrer Sequenz zu verdeutlichen.
  
- b) Beschreiben Sie zwei mögliche inhaltliche Verständnisschwierigkeiten bzw. -probleme, die Sie in Ihrer Sequenz erwarten. Welche Hilfestellungen und Unterstützung, z.B. in Form von geeigneten Analogien oder passenden Übungsaufgaben, bieten Sie Schülerinnen und Schülern bei diesen Problemen jeweils an?

## Thema Nr. 2

**Stichworte:** Softwaretechnik, Unterrichtsplanung, Projektmanagement.

Im Entwurf des LehrplanPLUS für die 11. Jahrgangsstufe sind für “Softwaretechnik – Praktische Softwareentwicklung” insgesamt 21 Unterrichtsstunden vorgesehen. Die Kompetenzerwartungen lauten dabei wie folgt:

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erläutern den Ablauf eines Softwareentwicklungsprojekts anhand der typischen Phasen des Wasserfallmodells.
- planen, strukturieren und koordinieren die Durchführung eines Softwareprojekts zu einer umfangreichen Aufgabenstellung aus der Praxis (z. B. Software zur Inventarverwaltung oder für einen einfachen Routenplaner), indem sie sich an einem etablierten Vorgehensmodell der Softwareentwicklung (z. B. Wasserfallmodell) orientieren. Sie erhalten so einen realistischen Einblick in eine bewährte Vorgehensweise bei der Durchführung komplexer Projekte, wie sie beispielsweise im Berufsalltag auftreten.
- führen das Softwareprojekt entsprechend ihrer Planung im Team durch und berücksichtigen dabei Grundideen bewährter Softwarearchitekturen, wie z. B. Model-View-Controller (MVC). Sie setzen in diesem Zusammenhang geeignete Modellierungstechniken der Informatik (z. B. Klassen-, Zustandsdiagramme) situationsgerecht ein und implementieren den Systementwurf, ggf. unter Nutzung passender rekursiver dynamischer Datenstrukturen und geeigneter Programmbibliotheken.
- prüfen und bewerten im laufenden Entwicklungsprozess mithilfe von praktischen Tests zur frühzeitigen Fehlererkennung die Richtigkeit der Softwarekomponenten hinsichtlich der in der Planung erstellten Spezifikation.
- erstellen eine fachgerechte Dokumentation des Softwareprojekts und präsentieren die Ergebnisse der Projektarbeit in geeigneter Weise.

### Aufgabe 1:

Teilen Sie die zur Verfügung stehenden 21 Unterrichtsstunden sinnvoll auf die theoretische Hinführung (allgemeiner Projektablauf, Wasserfallmodell, MVC) einerseits und die praktische Durchführung des Softwareprojekts (Planung, Implementierung, Tests, Dokumentation) andererseits auf. Begründen Sie Ihre Entscheidung kurz.

**Aufgabe 2:**

Der Lehrplan selbst gibt zwei Beispiele einer möglichen Aufgabenstellung für das Softwareprojekt. Nennen Sie ein weiteres, drittes Beispiel eines Softwareprodukts, das die Schüler als Softwareprojekt entwickeln könnten. Begründen Sie, warum Ihr Beispiel einerseits komplex genug ist, um den Schülern einen weitgehend realistischen Einblick in die Softwareentwicklung zu geben, und warum es andererseits überschaubar genug bleibt, um in der von Ihnen geplanten Zeit im Unterricht umgesetzt zu werden.

**Aufgabe 3:**

Das Lehrplanzitat empfiehlt das Wasserfallmodell als ein mögliches Vorgehensmodell für das Softwareprojekt. Erläutern Sie, wie Sie das Wasserfallmodell für Ihr selbstgewähltes Beispiel in einem Kurs mit 15 Schülern in der verfügbaren Zeit arbeitsteilig umsetzen können. Geben Sie hierfür z. B. in tabellarischer Form an, welche Rollen die einzelnen Schüler im Entwicklungsprozess einnehmen und welche Aufgaben sie zu welchem Zeitpunkt erledigen. Sie können dabei einzelne Rollen mit mehreren Schülern besetzen. Schüler dürfen bei Bedarf ihre Rollen im Laufe des Projekts wechseln.

**Aufgabe 4:**

Neben dem Wasserfallmodell gibt es etliche weitere Projektmanagementmodelle der Softwareentwicklung. Nennen Sie drei davon und beschreiben Sie sie jeweils kurz in einem bis maximal zwei Sätzen.

Es folgt eine kurze Beschreibung eines an Scrum angelehnten agilen Projektmanagementmodells:

Das Team besteht aus dem Product Owner, den Entwicklern und dem Scrum Master. Gemeinsam erstellen sie das Softwareprodukt in einzelnen, zeitlich kurzen Phasen (Sprints) Stufe um Stufe vom Prototypen zur Endfassung. Jede einzelne Stufe ist voll lauffähig.

Der Product Owner veröffentlicht an einer Stecktafel voneinander unabhängige Teilaufgaben, deren Erledigung für den nächsten Sprint gewünscht sind.

Die Entwickler arbeiten in Paaren. Zu Beginn des Sprints sucht sich jedes Paar eine Aufgabe von der Tafel aus und bearbeitet sie gemeinsam an einem Rechner.

Der Scrum Master gibt den Paaren Hilfestellung, wenn sie nicht weiterkommen, setzt Paare notfalls neu zusammen oder unterteilt Aufgaben in Teilaufgaben.

Am Ende jedes Sprints trifft sich das ganze Team zum Gespräch, um auf das Erreichte zurückzublicken und den nächsten Sprint vorzubesprechen.

**Aufgabe 5:**

Nehmen wir an, Sie arbeiten in Ihrem Unterricht mit diesem agilen Modell. Erläutern Sie, wem Sie in Ihrem Kurs mit 15 Schülern die Rolle des Product Owners und wem die Rolle des Scrum Masters übertragen. Legen Sie fest, wie lange in Ihrem Unterricht die einzelnen Sprints dauern sollen und begründen Sie Ihre Entscheidung. Entscheiden Sie, wer das Testen und wer das Dokumentieren des Produkts übernehmen soll.

**Aufgabe 6:**

Formulieren Sie drei mögliche Teilaufgaben für Ihr Beispielprojekt, die der Product Owner im Verlauf der agilen Entwicklung an der Stecktafel veröffentlichen könnte.

**Aufgabe 7:**

Vergleichen Sie das Wasserfallmodell und das beschriebene agile Modell hinsichtlich ihrer Eignung zur Erstellung der von Ihnen gewählten Beispielsoftware in einem Kurs mit 15 Schülern. Entscheiden Sie sich mit Begründung für eines der beiden Modelle.

**Aufgabe 8:**

Formulieren Sie zusätzlich zu den Kompetenzerwartungen des Lehrplans je ein affektives, soziales und fachliches Lernziel, das die Schüler im Verlauf des gesamten Softwareprojekts erreichen sollen.

### Thema Nr. 3

**Stichworte:** Vererbung, Reaktivierung von Vorkenntnissen, Hefteinträge, Unterrichtsplanung.

Der Entwurf des LehrplanPLUS sieht für das Fach Informatik in der 11. Jahrgangsstufe folgenden Lernbereich vor:

#### Inf11 Lernbereich 1: Generalisierung (ca. 8 Std.)

##### Kompetenzerwartungen

###### Die Schülerinnen und Schüler ...

- analysieren und ordnen zweckmäßig hierarchische Strukturen aus ihrer Erfahrungswelt (z. B. Klassifizierung von Tieren) und erstellen entsprechende Generalisierungshierarchien in Form von Klassenmodellen.
- implementieren mithilfe einer objektorientierten Sprache Generalisierungshierarchien unter Berücksichtigung von Vererbung; dabei verwenden sie auch abstrakte Klassen.
- nutzen zur flexiblen Anpassung verschiedener Verhaltensweisen an den jeweiligen Kontext der Anwendungssituation (z. B. bei der rollenabhängigen Berechnung des Gehalts der Mitarbeiter in einem Unternehmen) zielführend das Konzept der Polymorphie durch Überschreiben von Methoden in Unterklassen.

###### Inhalte zu den Kompetenzen

- Generalisierungshierarchie: Ober- und Unterkasse, grafische Darstellung der hierarchischen Klassenstruktur
- Generalisierung und Spezialisierung als unterschiedliche Sichtweisen auf dieselbe Klassenbeziehung, Vererbung von Attributen und Methoden auf Unterklassen
- Abstrakte Klasse: Definition und grundlegende Konzeption, abstrakte Methode
- Polymorphismus und Überschreiben von Methoden
- Fachbegriffe: Vererbung, Generalisierung, Spezialisierung, Polymorphismus, Oberklasse, Unterkasse, abstrakte Klasse, abstrakte Methode

#### Aufgabe 1: Begründung von Vererbung als Unterrichtsinhalt

Vererbung könnte auf den ersten Blick lediglich als „Arbeitserleichterung“ im Bereich der objektorientierten Modellierung bzw. Programmierung aufgefasst werden.

Begründen Sie auf ca. einer Seite, warum Vererbung ein sinnvolles und wichtiges Konzept für die Informatik in der Oberstufe ist!

**Aufgabe 2: Wiederholung und Beispiel für den Unterricht mit Perspektive**

Zu Beginn der 11. Jahrgangsstufe werden Sie zunächst Vorwissen der Schülerinnen und Schüler im Bereich der objektorientierten Modellierung und Programmierung reaktivieren müssen. Sie planen für diese Wiederholung drei zusätzliche Unterrichtsstunden ein.

- a) Geben Sie an, welche erlernten Konzepte Sie wiederholen und begründen Sie kurz die Auswahl!
- b) Entwickeln Sie ein Klassendiagramm mit einem schülergerechten Kontext, das
  - die in Teilaufgabe a) enthaltenen Konzepte zur Umsetzung benötigt und
  - durch Verbesserung des Entwurfs zur Vererbung führt. Dabei sollen Generalisierung und Polymorphismus zum Tragen kommen!

Erstellen Sie zunächst das Klassendiagramm in der Version ohne Vererbung! Geben Sie an, wo bei der Umsetzung die in Teilaufgabe a) angegebenen Konzepte zum Tragen kommen!  
Zeichnen Sie anschließend das Klassendiagramm in der Version mit Vererbung!

**Aufgabe 3: Begriffsklärungen und Hefteinträge**

Verfassen Sie zu den Begriffen Vererbung, Polymorphismus und abstrakte Klasse jeweils einen schülergerechten Hefteintrag!

**Aufgabe 4: Unterrichtsentwurf**

Erstellen Sie eine Feinplanung für eine Doppelstunde zur Einführung der Vererbung! Legen Sie dazu zunächst drei bis fünf passende, überprüfbare Feinziele fest und schildern Sie anschließend den Unterrichtsfortgang nachvollziehbar im Fließtext auf ca. zwei Seiten! Gehen Sie gegebenenfalls auch auf die eingesetzten Medien ein! Achten Sie auf passende Eigenarbeit der Schüler und geben Sie an, wie Sie diese organisieren!

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Frühjahr 2019**

Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
--------------------	----------------	----------------------

Kennzahl: \_\_\_\_\_

Kennwort: \_\_\_\_\_

Arbeitsplatz-Nr.: \_\_\_\_\_

**Frühjahr  
2019**

**66118**

---

## **Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen**

### **— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **7**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

**Stichworte:** ISBN, Datenfluss, Programmablauf, Unterrichtssituation, Lernziele, Leistungskontrolle

### Aufgabe 1:

Eine ISBN-13 besteht aus dem Präfix, der Gruppennummer (auch Ländernummer genannt), der Verlagsnummer, der Titelnummer und der Prüfziffer, z. B.: 978-3-86680-192-9. Für den Rest der Aufgabe dürfen Sie die Bindestriche ignorieren. Wikipedia beschreibt das Verfahren zur Berechnung der Prüfziffer wie folgt:

„Zur Berechnung der Prüfziffer bei der ISBN-13 werden alle zwölf Ziffern der noch unvollständigen ISBN addiert, wobei die Ziffern mit gerader Position (also die zweite, vierte und so weiter) dreifachen Wert erhalten. Eine 5 an sechster Stelle beispielsweise fließt also als 15 in den Term ein. Von dem Ergebnis dieser Addition wird die letzte Stelle bestimmt, die dann von 10 subtrahiert wird (d.h. der Abstand zum nächsthöheren Vielfachen von 10 berechnet). Also etwa bei einem Additionsergebnis von  $124\ 10 - 4 = 6$ . Dieses Endergebnis ist die Prüfziffer. Ist das Endergebnis 10, ist die Prüfziffer 0.“

- a) Zeichnen Sie ein tafelbildgeeignetes Datenflussdiagramm zur Berechnung der Prüfziffer.
- b) Zeichnen Sie einen tafelbildgeeigneten Programmablaufplan zur Berechnung der Prüfziffer.
- c) Erläutern Sie **jeweils** eine konkrete Unterrichtssituation in der das gezeichnete Datenflussdiagramm bzw. der gezeichnete Programmablaufplan ein fachdidaktisch sinnvolles Hilfsmittel ist. Nehmen Sie bei der Beschreibung der beiden Unterrichtssituationen auch eine Einordnung in den bayerischen Lehrplan für das Gymnasium angezeigten Schuljahrgang vor und gehen Sie zumindest kurz auf die Frage ein, warum das jeweilige andere Tafelbild hier weniger geeignet wäre. Bitte beachten Sie, dass „triviale“ Unterrichtssituationen wie ein direktes „Die Schüler sollen das Zeichnen von Datenflussdiagrammen üben“ keine Lösung im Sinne der Teilaufgabe sind.
- d) Skizzieren Sie nun kurz auf ca. einer Seite eine komplette Unterrichtsstunde, die sich aus der von Ihnen erläuterten Unterrichtssituation für das Datenflussdiagramm ergeben könnte.
- e) Nennen Sie zu der skizzierten Unterrichtsstunde ein passendes Grobziel und drei bis fünf operationalisierte Feinziele. Die Feinziele sollten die Stunde angemessen abdecken.
- f) Entwickeln Sie eine Leistungskontrolle zu den genannten Feinzielen für eine Bearbeitungszeit von ca. 15 Minuten. Sofern diese nicht alle Feinziele überdeckt, begründen Sie warum Sie die von Ihnen gewählte Schwerpunktsetzung vorgenommen haben. Geben Sie zur Angabe der Leistungskontrolle eine passende Musterlösung an und erläutern Sie, was Ihnen bei der Korrektur besonders wichtig erscheint.

## Thema Nr. 2

**Stichworte:** Polymorphie (objektorientierte Programmierung), Entwurfsmuster Kompositum, Objekt-diagramm, Klassendiagramm, Sequenzdiagramm, Advance Organizer.

Der LehrplanPLUS für die 11. Jahrgangsstufe des bayerischen Gymnasiums nennt im Zusammenhang mit dem Thema „objektorientierte Modellierung und Programmierung“ zahlreiche Kompetenzerwartungen und Inhalte dazu. Unter anderen Punkten ist bei den Kompetenzerwartungen im Lernbereich 1 „Generalisierung“ folgendes aufgeführt:

Die Schülerinnen und Schüler nutzen zur flexiblen Anpassung verschiedener Verhaltensweisen an den jeweiligen Kontext der Anwendungssituation (z. B. bei der rollenabhängigen Berechnung des Gehalts der Mitarbeiter in einem Unternehmen) zielführend das Konzept der Polymorphie durch Überschreiben von Methoden in Unterklassen.

In einem Lehrbuch findet sich zum Stichwort Polymorphismus folgende Aussage:

„Mit kaum einem Konzept der objektorientierten Softwareentwicklung haben Lernende so viele Probleme wie mit dem Polymorphismus.“ (Heide Balzert, 2005)

- a) Ein vielversprechender Ansatz, fachlich besonders schwierige Begriffe zu meistern, ist der Advance Organizer. Beschreiben Sie die Funktion eines Advance Organizers aus didaktischer Sicht. Gehen Sie dabei insbesondere auf die Ziele ein, die Sie durch Nutzung eines Advance Organizers verfolgen und nennen Sie typische Merkmale des Advance Organizers.
- b) Im Rahmen des Lernbereichs 1 „Generalisierung“ planen Sie eine Doppelstunde zum Thema Polymorphie. Entwickeln Sie einen Advance Organizer (AO) zu diesem Thema. Stellen Sie Ihren AO so dar, wie Sie ihn den Schülerinnen und Schülern präsentieren würden: Geben Sie alle Ihre Erklärungen zum AO an, die Sie mündlich geben würden und geben Sie Grafiken mit an, falls Sie diese im Rahmen des AO verwenden wollen. Sehen Sie zur Präsentation des gesamten Advance Organizers 3-5 Minuten vor.
- c) Begründen Sie, inwiefern der von Ihnen in Teilaufgabe b) entwickelte Advance Organizer hilfreich ist, um das von Balzert erwähnte "Problem der Lernenden mit dem Polymorphismus" zu meistern.
- d) Im Rahmen Ihrer Doppelstunde wollen Sie ein überzeugendes Umsetzungsbeispiel exemplarisch erläutern, welches „Polymorphie in Aktion“ zeigt. Skizzieren Sie knapp Ihr Beispiel und begründen Sie kurz, warum dieses überzeugend ist. Entwerfen Sie ein Klassendiagramm und ein Sequenzdiagramm zu Ihrem gewählten Umsetzungsbeispiel. Das Klassendiagramm soll wichtige Methoden, Vererbungshierarchie und Nutzungsbeziehung(en) enthalten. Das Sequenzdiagramm soll einen wesentlichen Vorteil Ihrer polymorphen Umsetzung illustrieren. Erläutern Sie den Vorteil Ihrer polymorphen Umsetzung gegenüber einer Variante ohne Nutzung des Polymorphismus.

- e) Im Rahmen späterer Lernbereiche der 11. Jahrgangsstufe planen Sie das Entwurfsmuster Kompositum einzuführen. Erklären Sie fundiert und detailliert, inwiefern dieses Entwurfsmuster auf dem Vorwissen aus Ihrer Doppelstunde „Polymorphie“ aufbaut. Geben Sie außerdem einen Hefteintrag „Entwurfsmuster Kompositum“ an, der ein geeignetes Objektdiagramm und ein geeignetes Klassendiagramm und einige Erläuterungen dazu enthält.

### Thema Nr. 3

**Stichworte:** Softwaretechnik, Listen, Klassen, Unterrichtsplanung

Im LehrplanPlus finden sich für die 11. Jahrgangsstufe im Fach Informatik unter dem Punkt „Inf11 Lernbereich 2“ u. a. die folgenden „Inhalte zu den Kompetenzen“:

- Liste als dynamische Datenstruktur zur Verwaltung von Datenbeständen mit flexibler Anzahl von Elementen versus Feld als statische Datenstruktur.
- einfache verkettete Liste: allgemeines Prinzip, rekursive Struktur, ausgewählte und soweit möglich rekursiv definierte Methoden (u. a. zum Einfügen, Entfernen und Suchen von Elementen sowie zur Bestimmung der Listenlänge)
- Kompositum (Composite Pattern) als Beispiel eines Softwaremusters
- Grundprinzip von Stapel (LIFO) und Warteschlange (FIFO) als Spezialfälle der verketteten Liste

Für die Aneignung dieser Inhalte sind unterschiedliche Lernwege denkbar. Eine Möglichkeit wäre, dass die Schülerinnen und Schüler zunächst lernen, rekursive Datenstrukturen unter Verwendung von Nullreferenzen (bzw. Zeigern/Pointern mit dem Wert NULL) zu implementieren, um dann aus deren Schwächen den Sinn des Entwurfsmusters „Kompositum“ zu erkennen und dessen Anwendung zu lernen. Man könnte aber auch gleich mit diesem Entwurfsmuster beginnen und damit die Verwendung von NULL-Zeigern konsequent vermeiden.

#### Aufgabe 1: Klassendiagramm

Modellieren Sie eine einfache verkettete Liste für beide Fälle in jeweils einem eigenen Klassendiagramm, d. h.

- a) unter Verwendung von Nullreferenzen und alternativ
- b) unter Anwendung des Kompositums.

Notieren Sie dabei alle benötigten Attribute sowie die passenden Methoden für das Einfügen am Listenende, das Entnehmen am Listenanfang und für die Suche nach einem Listenelement mit einem bestimmten Wert seines Datenelements. Beschreiben Sie außerdem kurz, wie in jeder der beiden Modellierungen die leere Liste aussieht.

#### Aufgabe 2: Diskussion

Einer Ihrer Fachkollegen ist davon überzeugt, dass die Verwendung von Nullreferenzen nur unnötig vom eigentlichen Lerninhalt, nämlich dem Entwurfsmuster Kompositum, ablenke und daher zu unterbleiben habe. Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile seines Standpunkts

- a) aus softwaretechnischer und
- b) aus didaktischer Sicht.

**Fortsetzung nächste Seite!**

**Aufgabe 3: Methode zum Einfügen von Elementen**

Nach Diethelm et al. 2011<sup>1</sup> sind im Rahmen der didaktischen (Re-)Konstruktion von Informatikunterricht die folgenden Fragen zu klären:

- (1) Was ist das beobachtbare Phänomen in der Lebenswelt der Schüler, das durch Informatik begründet ist?
- (2) Welche fachwissenschaftlichen Erklärungen gibt es hierfür?
- (3) In welchen Aspekten des Miteinanders spiegelt sich die Relevanz der zur Rede stehenden Sache wider?
- (4) Welche Erklärungsmuster haben Schüler für dieses informative Phänomen?
- (5) Welche Erklärungsmuster haben Lehrer selbst für dieses informative Phänomen?
- (6) Welche Unterrichtsziele würden Sie hiermit verfolgen?
- (7) Welche Schülervorstellungen erwarten Sie in Ihrem Unterricht anzutreffen?
- (8) Wie verknüpft man die bisherigen Aspekte didaktisch sinnvoll miteinander, um daraus Unterricht zu strukturieren?

Nehmen Sie jetzt an, dass Sie in Ihrem Oberstufenkurs der 11. Jahrgangsstufe die gesamte Lernsequenz mit der Einführung einer Warteschlange begonnen haben, um die Nützlichkeit verketteter Listen zu motivieren. Später wollen Sie dann sortierte Listen behandeln. Zur Vorbereitung des Aufbaus einer sortierten Liste sollen Ihre Schülerinnen und Schüler nun in einer Doppelstunde eine Methode konzipieren und implementieren, mit der ein neues Datenelement in Abhängigkeit von seinem Wert passend in eine sortierte Liste eingefügt werden soll.

Bei der Vorbereitung dieser Doppelstunde wollen Sie den Fragenkatalog von Diethelm et al. verwenden. In den folgenden Teilaufgaben beziehen sich die Ziffern in Klammern auf die Nummern des Fragenkatalogs.

- a) Die Frage (1) zielt auf die Orientierung von Informatikunterricht an einem sinnvollen Kontext aus der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler, aus dem das ausgewählte Phänomen stammt. Geben Sie einen geeigneten Kontext sowie ein passendes Phänomen daraus an, mit denen Sie die Relevanz (3) des Konzepts der sortierten Liste sowie des oben beschriebenen Einfügemechanismus demonstrieren können. Begründen Sie Ihre Wahl kurz.
- b) Implementieren Sie zur fachwissenschaftlichen Klärung (2) für beide in Teilaufgabe 1 genannten Varianten jeweils eine Einfügemethode in einer von Ihnen gewählten objektorientierten Programmiersprache (z. B. Java), d. h. erstens unter Verwendung von Nullreferenzen und zweitens unter Anwendung des Kompositums.

**Fortsetzung nächste Seite!**

<sup>1</sup> Diethelm, I., Dörge, C., Mesaros, A.-M., and Dünnebier, M. 2011. Die Didaktische Rekonstruktion für den Informatikunterricht. In Informatik in Bildung und Beruf. 14. GI-Fachtagung „Informatik und Schule –INFOS 2011“. Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, 77–86.

- c) Geben Sie drei überprüfbare Lernziele für die Zielsetzung (6) Ihrer Unterrichtssequenz an, die sich als Ausgangspunkt für eine schriftliche Lernzielkontrolle eignen.
- d) Geben Sie zwei mögliche Fehlvorstellungen bzw. alternative Konzepte (bezüglich Listen und Einfügemechanismen) Ihrer Schülerinnen und Schüler an, auf die Sie gemäß der Frage (7) treffen könnten.
- e) Planen Sie nun gemäß Frage (8) Ihre Doppelstunde, indem Sie einen Plan für deren Unterrichtsphasen mit Zielsetzung, Sozialformen, Schüleraktivitäten, Dauer und Ergebnissen erstellen.
- f) Entwerfen Sie abschließend eine schriftliche Lernzielkontrolle für die drei in Teilaufgabe (c) genannten Lernziele, die von Ihren Schülerinnen und Schülern in 20 Minuten (einer folgenden Stunde) bearbeitet werden kann. Geben Sie dazu eine geeignete Aufgabenstellung, einen Lösungsvorschlag, die Verteilung von Rohpunkten auf die Teilaufgaben sowie die Zuordnung von Rohpunktsummen und Noten an.

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Herbst 2019**

Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
Kennzahl:		
Kennwort:	<b>Herbst 2019</b>	<b>66118</b>
Arbeitsplatz-Nr.:		

---

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen**  
**— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **5**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

### Die Datenstruktur Liste

Der aktuell noch gültige Informatik-Lehrplan für die 11. Jgst. des G8 enthält den folgenden Abschnitt:

#### Inf 11.1.1 Listen (ca. 29 Std.)

Die Schüler untersuchen die grundlegenden Eigenschaften der Datenstruktur Schlange, deren grundsätzlichen Aufbau sie bereits aus ihrem Alltag, z. B. von Warteschlangen, kennen. Eine erste Implementierung mit einem Feld zeigt schnell die Grenzen dieser statischen Lösung auf und führt die Jugendlichen zu einer dynamischen Datenstruktur wie der einfach verketteten Liste. Sie erarbeiten deren prinzipielle Funktionsweise sowie deren rekursiven Aufbau und wenden hierbei das Prinzip der Referenz auf Objekte an. Die Jugendlichen erkennen, dass die rekursive Struktur der Liste für viele ihrer Methoden einen rekursiven Algorithmus nahelegt. Sie verstehen, dass eine universelle Verwendbarkeit der Klasse Liste nur möglich ist, wenn auf eine klare Trennung von Struktur und Daten geachtet wird. An einfachen Beispielen aus der Praxis und deren Implementierung vertiefen die Schüler ihr Wissen und erfahren die flexible Verwendbarkeit dieses Datentyps.

- Methoden der Datenstruktur Schlange: Anfügen am Ende, Entfernen am Anfang
- allgemeines Prinzip und rekursive Struktur einer einfach verketteten Liste; graphische Veranschaulichung der Methoden zum Einfügen (auch an beliebiger Stelle), Suchen und Löschen
- rekursive Abläufe: rekursiver Methodenaufruf, Abbruchbedingung, Aufrufsequenz
- Implementierung einer einfach verketteten Liste als Klasse mittels Referenzen unter Verwendung eines geeigneten Softwaremusters (Composite); Realisierung der Methoden zum Einfügen, Suchen und Löschen
- Einsatz der allgemeinen Datenstruktur Liste bei der Bearbeitung eines Beispiels aus der Praxis: Verwaltung von Elementen verschiedener Datentypen mittels Vererbung
- Stapel und Schlange als spezielle Formen der allgemeinen Datenstruktur Liste

### Aufgabe 1:

Der Lehrplan gibt keine konkrete Programmiersprache vor. Zu Beginn eines Schuljahres stehen Sie daher vor der Entscheidung, in welcher Programmiersprache und -umgebung Sie den oben genannten Lehrplanpunkt unterrichten möchten.

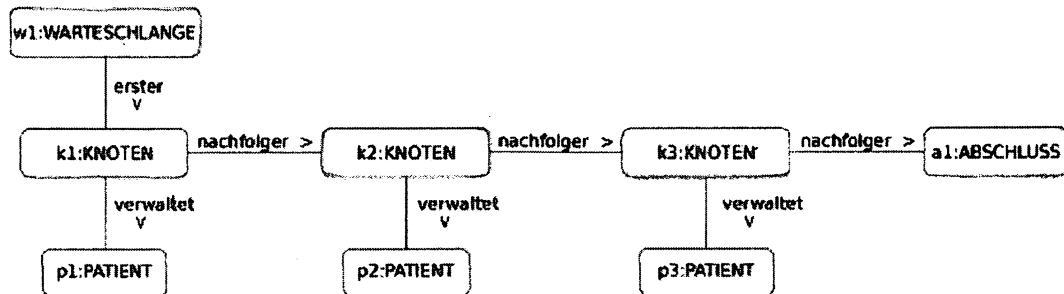
Nennen Sie zwei aufgrund ihrer Spracheigenschaften generell für diesen Lehrplanpunkt 11.1.1 geeignete Programmiersprachen. Begründen Sie anhand einer Bewertung beider Sprachen nach den folgenden Kriterien, für welche der beiden Sprachen sie sich entscheiden würden:

- Verständlichkeit der Syntax,
- verfügbare Editoren bzw. IDEs,
- Demonstration der Grenzen der statischen Felder (Arrays),
- praktische Anwendbarkeit der Sprache außerhalb des Unterrichts.

Sie können dabei vereinfachend davon ausgehen, dass Ihre Schülerinnen und Schüler in beiden Programmiersprachen über hinreichende Vorkenntnisse verfügen.

**Aufgabe 2:**

Das folgende Objektdiagramm beschreibt eine Listenstruktur in einer schulüblichen Notation:



Geben Sie an, inwiefern sich diese Notation von Objektdiagrammen nach UML unterscheidet. Erörtern Sie anschließend, welche Vor- und Nachteile eine derartige didaktische Transformation mit sich bringt.

**Aufgabe 3:**

- Sie sollen nun eine kompetenzorientierte Version des obigen Lehrplanpunktes erarbeiten. Formulieren Sie dazu drei Kompetenzen, über die Ihre Schülerinnen und Schüler nach der gesamten Unterrichtssequenz zum obigen Lehrplanpunkt 11.1.1 verfügen sollen.
- Wählen Sie eine Ihrer in Teilaufgabe a) genannten Kompetenzen aus und entwerfen Sie dazu eine von Ihren Schülerinnen und Schülern in etwa 15 Minuten schriftlich zu bearbeitende Aufgabe (z. B. eine Aufgabe einer Schulaufgabe), die diese Kompetenz abprüft. Verwenden Sie dabei ein schüler(innen)gerechtes Beispiel, bei dem die Vorteile der Verwendung der Listenstruktur gegenüber Feldern deutlich erkennbar sind. Geben Sie eine Musterlösung Ihrer Aufgabe an.

**Aufgabe 4:**

Kurz vor dem Abitur fragt Sie ein/e Schüler/in:

"Wir haben in der 11. Klasse ein halbes Jahr lang Listen besprochen und implementiert, obwohl mit der ArrayList in Java doch genau das bereits zur Verfügung steht. In der 12. haben wir dann auch noch gelernt, dass der Speicher eines PCs eigentlich eher wie ein Feld funktioniert. Warum haben wir dann Listen überhaupt besprochen?"

Beantworten Sie diese Frage auf ca. einer halben Seite. Achten Sie bei Ihrer Antwort auf eine korrekte, aber dennoch für Ihre Schüler/innen verständliche Fachsprache.

## Thema Nr. 2

**Stichworte:** Informationsverarbeitung, Modellierung, Modellierungstechniken, Aufgaben und Erwartungshorizont

1. Im LehrplanPLUS für das Gymnasium in Bayern ist der informationszentrierte Ansatz ein zentraler Aspekt. Den inhaltlichen Rahmen dieses Ansatzes stellt die Informationsverarbeitung dar.
  - a) Grenzen Sie die Begriffe *Information* und *Daten* voneinander ab.
  - b) Stellen Sie einen typischen Informationsverarbeitungsprozess an einem Beispiel aus der Lebenswelt der Schüler/innen einer 6. Klasse dar. Verdeutlichen Sie mit ihrem Beispiel die in Teilaufgabe a) erläuterten Begriffe.
2. Die Modellierung bildet den inhaltlichen Kern des informationszentrierten Ansatzes.
  - a) Beschreiben Sie die Teilschritte, die von den Schülerinnen und Schülern beim Modellieren zu leisten sind.
  - b) Führen Sie *drei* Argumente an, wieso der Modellierung ein zentraler Stellenwert im Rahmen des bayerischen Informatikunterrichts zukommt.
  - c) Neben dem informationszentrierten Ansatz existieren in der Schulinformatik noch weitere informatikdidaktische Ansätze. Beschreiben Sie *zwei* dieser Ansätze knapp.
3. Im aktuell für die Mittelstufe gültigen bayerischen Lehrplan für das Fach Informatik werden verschiedene Modellierungstechniken erörtert, die durch unterschiedliche Darstellungsformen (wie z. B. UML-Klassendiagramm oder Datenfluss-diagramm) beschrieben werden können.
  - a) Nennen und beschreiben Sie kurz zwei Modellierungstechniken, von denen eine in der 9. und eine in der 10. Jgst. Teil des Unterrichts ist.
  - b) Geben Sie für beide in Teilaufgabe a) genannten Modellierungstechniken jeweils eine für den Unterricht geeignete Aufgabe an. Eine der Aufgaben soll dabei für die 9., die andere Aufgabe für die 10. Jgst. geeignet sein. Achten Sie darauf, dass jeweils der Sinn der Modellierung deutlich erkennbar ist und das Ergebnis durch die Schülerinnen und Schüler (gegebenenfalls mit vorgegebenen Teilen und Hilfestellung durch die Lehrkraft) implementierbar bzw. am Computer umsetzbar ist.
  - c) Geben Sie zusätzlich für die zwei in b) beschriebenen Aufgaben jeweils einen Erwartungshorizont an. Der Erwartungshorizont soll die Kriterien darlegen, anhand derer Sie den Schülerinnen und Schülern ein klares Feedback für die Bearbeitung dieser Aufgabe geben können.
  - d) In der Schule herrschen häufig Aufgaben vor, bei denen aus einer kurzen textuellen Beschreibung eines Sachverhaltes ein bestimmtes Modell entwickelt werden soll. Diskutieren und bewerten Sie die Sinnhaftigkeit dieser Art von Modellierungsaufgaben.

### Thema Nr. 3

Im aktuellen Informatik-Lehrplan für die 6. Jahrgangsstufe der Gymnasien (LehrplanPLUS für G9-neu) finden sich die folgenden Vorgaben:

#### NT6 2.3 Hierarchische Informationsstrukturen – Dateisystem (ca. 5 Std.)

##### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- ordnen Informationen aus geeigneten einfachen Beispielen ihrer Erfahrungswelt hierarchisch (z. B. Stammbaum).
- stellen baumartige Informationsstrukturen mithilfe entsprechender Baumdiagramme dar.
- analysieren die in einem Dateisystem abgelegte Anordnung von Dateien und Ordner, erkennen die zugrunde liegende hierarchische Struktur und stellen diese in Objektdiagrammen und abstrahiert als Klassendiagramm dar.
- nutzen einen Dateimanager, um Dateien und Ordner in einer hierarchischen Struktur geeignet zu organisieren. Damit können sie Dateien sicher abspeichern und wiederfinden.
- geben die Lage von Dateien, die auf einem Rechner gespeichert sind, durch Pfade an. Damit beherrschen sie eine grundlegende Technik für den Zugriff auf Dateien, wie sie beispielsweise in Netzwerken eingesetzt wird.

##### Inhalte zu den Kompetenzen:

- Modellierung der hierarchischen Struktur im Dateisystem, u. a. mit den Klassen DATEI und ORDNER und der rekursiven Enthält-Beziehung der Klasse ORDNER
- Baum als Möglichkeit der Darstellung bestimmter hierarchischer Strukturen: Wurzel, Knoten, Kante, Blatt, Pfad
- Fachbegriffe: Ordner, Datei, Pfad, Baum, Wurzel, Knoten, Kante, Blatt

1. Nutzen Sie den oben abgedruckten Lehrplanabschnitt, um exemplarisch die Zielsetzung des Fachs Informatik von bloßer Bedienerschulung einerseits und von einer fächerübergreifenden Medienbildung andererseits abzugrenzen.
2. Im ersten Punkt der Kompetenzerwartungen wird als Beispiel für hierarchisch geordnete Strukturen aus der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler ein Stammbaum genannt. Geben Sie zwei weitere passende Beispiele für hierarchisch geordnete Strukturen und dazu jeweils einen konkreten Baum mit Mindesthöhe 3 an.
3. Erstellen Sie zum zweiten Punkt der Inhalte „*Baum als Möglichkeit der Darstellung bestimmter hierarchischer Strukturen: Wurzel, Knoten, Kante, Blatt, Pfad*“ einen schülergerechten Hefteintrag.
4. Der o. g. Lehrplanauszug für NT6 2.3 umfasst etwa fünf Stunden. Formulieren Sie fünf konkrete, überprüfbare Lernziele für die erste Doppelstunde dieser Sequenz.
5. Erstellen Sie eine Grobplanung für die in Aufgabe 4. genannte erste Doppelstunde, in der Sie tabellarisch für jede Stunde die geplanten Sozialformen und die konkreten Schüleraktivitäten dazu angeben.
6. Nennen Sie drei Schüleraktivitäten aus Ihrer Unterrichtssequenz, bei denen Sie eine besondere Heterogenität der Schülerleistungen erwarten. Geben Sie dabei jeweils den konkreten Bezug zum obigen Lehrplanausschnitt an. Erläutern Sie dann zu jeder Aktivität jeweils ein konkretes Beispiel für Maßnahmen, wie man dieser Problematik begegnen kann.

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Frühjahr 2020**

<b>Prüfungsteilnehmer</b>	<b>Prüfungstermin</b>	<b>Einzelprüfungsnummer</b>
---------------------------	-----------------------	-----------------------------

**Kennzahl:** \_\_\_\_\_

**Kennwort:** \_\_\_\_\_

**Arbeitsplatz-Nr.:** \_\_\_\_\_

**Frühjahr  
2020**

**66118**

---

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen**  
**— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **5**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

### Die Datenstruktur Baum

Der derzeit gültige Lehrplan für das achtjährige Gymnasium legt für das Fach Informatik in der elften Jahrgangsstufe unter anderem folgende Inhalte fest:

#### Inf 11.1.2 Bäume als spezielle Graphen

- die Datenstruktur Graph als Verallgemeinerung des Baums; Eigenschaften (gerichtet/ungerichtet, bewertet/unbewertet); Adjazenzmatrix
- Algorithmus zum Graphendurchlauf (z. B. Tiefensuche) bei einer Aufgabenstellung aus der Praxis

### Aufgabe 1: Modellierung

Erläutern Sie die Notwendigkeit der Modellierung als Methode und Lerninhalt im Informatikunterricht des Gymnasiums! Nehmen Sie dabei auch Bezug auf die aufgeführten Inhalte aus dem o. g. Lehrplanabschnitt Inf 11.1.2!

### Aufgabe 2: EIS-Prinzip

Jerome Bruner kategorisiert die Repräsentation von Wissen und Information nach seinem EIS-Prinzip. Geben Sie für jede der drei Formen (enaktiv, ikonisch und symbolisch) jeweils einen passenden Anwendungsfall aus dem Bereich Graphen an! Begründen Sie Ihre Wahl!

### Aufgabe 3: Umsetzung von Modellen im Unterricht

Beim informatischen Problemlösen ist die Modellierung ein wichtiger Baustein. Begründen Sie, warum im allgemeinbildenden Informatikunterricht die Umsetzung eines Modells in eine ausführbare informative Lösung angestrebt werden sollte!

Argumentieren Sie konkret mit der Tiefensuche in Graphen!

### Aufgabe 4: Tiefensuche

Sie wollen im Rahmen einer Doppelstunde den Algorithmus der Tiefensuche in einem Graphen behandeln.

- a) Geben Sie ein geeignetes konkretes Modell eines Graphen an und führen Sie den Tiefensuchalgorithmus an diesem Modell nachvollziehbar durch.
- b) Nennen Sie für die Doppelstunde drei passende überprüfbare Feinziele.
- c) Schildern Sie nachvollziehbar auf ca. zwei Seiten den Unterrichtsverlauf der Doppelstunde unter Angabe der Unterrichtsphasen, Sozialformen und Aktivitäten der Schüler/innen. Setzen Sie im Stundenverlauf sowohl ein ikonisches als auch symbolisches Modell ein!

## Thema Nr. 2

**Stichworte: Kontrollstrukturen, Programmierwerkzeuge, Unterrichtsreihe, Aufgaben.**

Im LehrplanPLUS für Gymnasien findet sich für das Fach Natur und Technik in der 7. Jgst. der folgende Abschnitt:

### **NT7 2.3 Beschreibung von Abläufen durch Algorithmen (ca. 11 Std.)**

#### **Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler ...

- analysieren und strukturieren geeignete Problemstellungen aus ihrer Erfahrungswelt (z. B. Bedienung eines Geräts), entwickeln geeignete Abläufe zu deren Lösung und beschreiben diese unter effizienter Verwendung von Kontrollstrukturen durch Algorithmen.
- setzen unter sinnvoller Nutzung algorithmischer Bausteine einfache Algorithmen mithilfe geeigneter Programmierwerkzeuge um.

#### **Inhalte zu den Kompetenzen:**

- Algorithmus: Definition des Begriffs, Strukturelemente (Anweisung, Sequenz, ein- und zweiseitig bedingte Anweisung, Wiederholung mit fester Anzahl, Wiederholung mit Bedingung)
- Fachbegriffe: Algorithmus, Anweisung, Sequenz, ein- und zweiseitig bedingte Anweisung, Wiederholung mit fester Anzahl, Wiederholung mit Bedingung

## **Aufgabe**

- a) Die erste Kompetenzerwartung bezieht sich auf Problemstellungen aus der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler. Nennen Sie drei für Aufgaben geeignete Problemstellungen, die nichts mit der Bedienung von Geräten zu tun haben! Geben Sie zu jeder Problemstellung eine kurze Beschreibung an!
- b) Die Inhalte zu den Kompetenzen führen eine Reihe von Kontrollstrukturen auf. Diese werden im Unterricht mithilfe eines geeigneten Programmierwerkzeugs erarbeitet (vgl. hierzu auch die Kompetenzerwartung). Nennen Sie drei verschiedenartige Programmierwerkzeuge, die hierfür geeignet sind! Begründen Sie deren Eignung anhand fachdidaktischer Kriterien!
- c) Wählen Sie ein Programmierwerkzeug aus Teil b) aus. Beschreiben Sie nun nachvollziehbar eine mit diesem Programmierwerkzeug sinnvoll umsetzbare Unterrichtsreihe für den gesamten Lehrplanpunkt NT7 2.3! Geben Sie dazu zu jeder Doppelstunde daraus zunächst ein Grobziel und eine kurze Beschreibung des Stundenverlaufs an!

**Fortsetzung nächste Seite!**

- d) Formulieren Sie für jede dieser Doppelstunden Ihrer Unterrichtsreihe aus Teilaufgabe c) eine Einstiegsaufgabe!
- e) In Teilaufgabe c) haben Sie die genannten Kontrollstrukturen in eine „unterrichtbare“ Ordnung gebracht. Begründen Sie nun anhand von geeigneten Kriterien, warum diese Ordnung der Kontrollstrukturen fachdidaktisch sinnvoll ist! Geben Sie eine alternative Ordnung an, die Ihre Kriterien ebenfalls erfüllt hätte, und begründen Sie, warum Sie der Ordnung in Teilaufgabe c) den Vorzug geben!
- f) Nehmen Sie Stellung zu der Frage, ob die Auswahl eines Programmierwerkzeugs die Ordnung der Kontrollstrukturen innerhalb der Unterrichtsreihe beeinflusst! Geben Sie zur Unterstützung Ihrer Argumentation ggf. konkrete Beispiele an!

## Thema Nr. 3

### Arbeiten mit Referenzen

#### Stichworte: Referenzen, Fehlvorstellungen, Hefteintrag, Werkzeuge für den Unterricht

Der LehrplanPLUS für das Fach Informatik in der 10. Jahrgangsstufe des bayerischen Gymnasiums nennt im Zusammenhang mit dem Thema „objektorientierte Modellierung und Programmierung“ zahlreiche Kompetenzerwartungen und Inhalte. Unter anderem ist folgende Kompetenzerwartung aufgeführt:

*„Die Schülerinnen und Schüler implementieren die im Klassendiagramm festgelegten Beziehungen sachgerecht durch Referenzen, um während der Laufzeit des Programms die Kommunikation zwischen den entsprechenden Objekten durch den Aufruf geeigneter Methoden zu ermöglichen. [...]“*

a) **Fachliche Klärung**

Beim Programmieren in der 10. Jahrgangsstufe spricht man Objekte über Referenzen an. Es ergibt sich u. a. folgende Frage: Wann sind zwei Objekte gleich? Gehen Sie detailliert und aus Sicht der Informatik auf diese Frage ein. Illustrieren Sie Ihre Reflexion an einem geeigneten konkreten Beispiel!

b) **Fehlvorstellungen**

Programmieranfänger/innen kämpfen bezüglich der Arbeit mit Referenzen mit Fehlvorstellungen wie beispielsweise „Verschmelzung von Referenzattribut und referenziertem Objekt“. Sie äußert sich u. a. in der Vorstellung, dass der Name des Referenzattributs Teil des referenzierten Objekts wäre oder dass Zuweisungen den Namen von Objekten änderten. Erläutern Sie diese Fehlvorstellung detailliert!

c) **Unterrichtliche Möglichkeiten**

Skizzieren Sie eine Metapher oder eine Analogie, die helfen kann, die Begriffe „identisch“ und „gleichartig“ im Unterricht zu illustrieren! Skizzieren Sie dabei auch Grenzen Ihrer Metapher oder Analogie!

d) **Konstruktion von Unterricht**

Formulieren Sie für eine Doppelstunde zum Thema „Einführung in das Arbeiten mit Referenzen“ einen geeigneten Hefteintrag! Geben Sie eine Aufgabe mit Lösungsskizze an, die Sie in der entsprechenden Unterrichtsstunde einsetzen! Erläutern Sie aus didaktischer Sicht, in wie fern Sie beim Entwurf Ihres Hefteintrags und Ihrer Aufgabe Ihre Überlegungen aus den vorhergehenden Teilaufgaben berücksichtigt haben! Skizzieren Sie darüber hinaus kurz die Vorkenntnisse Ihrer Lerngruppe und die Einordnung der Doppelstunde in den zugehörigen Lernbereich des Lehrplans!

e) **Werkzeuge für den Unterricht**

Nennen und erläutern Sie ein Werkzeug, welches Sie in der Doppelstunde aus d) einsetzen würden! Begründen Sie die Wahl des Werkzeugs didaktisch! Beziehen Sie sich dabei konkret auf Inhalte Ihrer Doppelstunde aus d) und zeigen Sie detailliert Möglichkeiten auf, die das gewählte Werkzeug in diesem Zusammenhang bietet!

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Herbst 2020**

<b>Prüfungsteilnehmer</b>	<b>Prüfungstermin</b>	<b>Einzelprüfungsnummer</b>
<b>Kennzahl:</b> _____		
<b>Kennwort:</b> _____	<b>Herbst</b>	<b>66118</b>
<b>Arbeitsplatz-Nr.:</b> _____	<b>2020</b>	

---

## **Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen**

### **— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **6**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

Der Schwerpunkt Informatik des Fachs Natur und Technik legt in der 6. Jahrgangsstufe den Fokus auf die Einführung in die objektorientierte Sichtweise. Dabei analysieren die Schülerinnen und Schüler die Struktur eines Dateisystems sowie einfacher, mit Standardsoftware erstellter Dokumente (z. B. Textdokumente) und visualisieren diese Strukturen.

### Aufgabe 1: Begründung von Inhalten

Im Rahmen eines Elternsprechtags werden Sie mit folgender Aussage eines Elternteils konfrontiert:

*„Ich kann die Office-Programme, die Sie im Unterricht verwenden auch produktiv nutzen, obwohl ich nie Informatikunterricht hatte. Warum muss mein Kind dazu etwas über Objektorientierung lernen?“*

Begründen Sie stichpunktartig die Vermittlung der angezweifelten Inhalte!

### Aufgabe 2: Änderung von Attributwerten

Der Lehrplan erwähnt im Rahmen der Kompetenzen und Inhalte die Änderung von Attributwerten und die Verwendung der Punktnotation. In einer didaktischen Softwareumgebung aus dem Bereich Vektorgrafik finden Sie folgende zwei Möglichkeiten zur Änderung von Attributwerten mit Hilfe der Punktschreibweise (am Beispiel der Füllfarbe eines Rechtecks):

1. Rechteck1.füllfarbe := blau
2. Rechteck1.füllfarbesetzen(blau)

Diskutieren Sie Vor- und Nachteile beider Möglichkeiten! Treffen Sie eine begründete Entscheidung, welche der beiden Notationsformen Sie im Unterricht verwenden oder erläutern Sie, warum Sie beide Möglichkeiten gleichberechtigt einsetzen!

### Aufgabe 3: Fehlvorstellungen zum Klassenbegriff

Schildern Sie eine Fehlvorstellung zum Klassenbegriff, die bei Schülerinnen und Schülern im Anfangsunterricht anzutreffen ist und erläutern Sie, wie Sie dieser begegnen!

### Aufgabe 4: Klassen- und Objektdiagramme

Im Lehrplan werden zu Textdokumenten die Klassen „Textdokument“, „Absatz“ und „Zeichen“ und die Enthält-Beziehung genannt. Erstellen Sie ein altersgemäßes Klassendiagramm dazu! Erläutern und begründen Sie die vorgenommene didaktische Reduktion im Vergleich zu einem UML-konformen Diagramm!

**Aufgabe 5: Grundbegriffe der Objektorientierung**

Im Rahmen des Anfangsunterrichts werden folgende Grundbegriffe der Objektorientierung eingeführt: Klasse, Beziehung, Objekt, Attribut, Methode.

- a. Begründen Sie die Reihenfolge in der Sie diese Begriffe im Unterricht einführen würden!
- b. Geben Sie eine altersgerechte Erklärung für die Begriffe „Klasse“ und „Objekt“ an! Berücksichtigen Sie dabei Ihre gewählte Reihenfolge! Vermeiden Sie Formulierungen, die die in Aufgabe 3 genannte Fehlvorstellung hervorrufen könnten!

**Aufgabe 6: Planung einer Einführungsstunde**

Planen Sie eine Einführungsstunde zum Themenkreis Objektorientierung in der 6. Jahrgangsstufe!

- a. Geben Sie drei beobachtbare Lernziele an, die Ihre Schülerinnen und Schüler im Rahmen der Stunde erreichen sollen!
- b. Beschreiben Sie nachvollziehbar den Unterrichtsverlauf und begründen Sie aus fachdidaktischer Sicht Ihre Entscheidungen (textuelle Beschreibung)! Organisieren Sie Ihren Text nach Unterrichtsphasen!

## Thema Nr. 2

**Thema:** Projekte in der 10. Jahrgangsstufe

Im LehrplanPLUS für das Fach Informatik am neunjährigen Gymnasium (NTG) findet sich folgender Lernbereich:

### **Inf10 Lernbereich 3: Projekt (ca. 12 Std.)**

#### **Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erstellen im Team einen Projektplan, um eine Datenbank bzw. ein objektorientiertes Programm zu einem Szenario aus ihrer Erfahrungswelt, wie z. B. einem Buchungssystem (ggf. mit Benutzerschnittstelle) oder einem einfachen Spiel, zu entwickeln.
- analysieren das gegebene Szenario und modellieren relevante Ausschnitte durch ein Klassendiagramm und ggf. weitere Diagramme. Dabei arbeiten sie ggf. mit bereits existierenden Modellen bzw. Modellausschnitten.
- implementieren zum gegebenen Szenario arbeitsteilig und auf Grundlage der vorhandenen Modellierung die Datenbank einschließlich geeigneter Abfragen bzw. das objektorientierte Programm.
- testen die entwickelte Datenbank bzw. das entwickelte Programm hinsichtlich der Anforderungen des gegebenen Szenarios.
- dokumentieren ihre Projektarbeit geeignet.

#### **Inhalte zu den Kompetenzen:**

- Datenbank- bzw. Softwareentwicklungsprojekt: Planung, Modellierung, Implementierung, Test, Dokumentation

Der Lehrplan lässt Ihnen die Wahl zwischen einem Datenbank- oder Softwareentwicklungsprojekt. Sie entscheiden sich für ein Softwareentwicklungsprojekt mit Datenbankanbindung.

1. Wählen Sie ein geeignetes Projektthema, beschreiben Sie dieses kurz und begründen Sie Ihre Wahl! Die Beschreibung sollte insbesondere ein beispielhaftes Szenario beinhalten.
2. Erstellen Sie auf etwa einer Seite eine tabellarische Grobplanung für sechs Doppelstunden! Aus Ihrer Planung soll hervorgehen, in welcher Phase sich das Projekt befindet, welche Aufgabe dem Lehrenden jeweils zukommt und welche Arbeiten die Schülerinnen und Schüler erledigen sollen.
3. Formulieren Sie fünf beobachtbare Feinziele, die Ihre Schülerinnen und Schüler im Lauf der Projektarbeit erreicht haben sollen!

4. Bei der Vorbereitung der Unterrichtssequenz müssen einige Entscheidungen getroffen werden:
  - a. Nach welchen Gesichtspunkten sollen die Teams gebildet werden?
  - b. Nach welchem Softwareentwicklungsmodell wird gearbeitet?
  - c. Wie wird die Projektarbeit dokumentiert?
  - d. Wie werden die Leistungen der Schülerinnen und Schüler bewertet?

Wählen Sie drei dieser Fragestellungen aus und begründen Sie aus fachdidaktischer Sicht, wie Sie sich entscheiden würden und welche Kriterien Sie bei Ihrer Entscheidung berücksichtigen!

5. Erläutern Sie, wie Sie zusammen mit Ihren Schülerinnen und Schülern das Projekt vorbereiten und organisieren!
6. Ein Projekt kann auch scheitern. Zählen Sie zwei mögliche Gründe auf, die für ein Team zu Schwierigkeiten bei der Erreichung der Projektziele führen können! Erläutern Sie jeweils eine Maßnahme, mit der Sie das Team in seiner Problemsituation unterstützen können!

### Thema Nr. 3

**Stichworte:** Datenschutz, Datensicherheit, Views, Lernziele, Gruppenarbeit.

**Aufgaben:**

Die Themen Datenschutz und Datensicherheit erhalten im LehrplanPLUS zunehmend Bedeutung. So beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler unter anderem im Kontext relationaler Datenbanksysteme in der 9. und 10. Jahrgangsstufe mit diesem Thema.

- a) Definieren Sie die Begriffe *personenbezogene Daten*, *personenbeziehbare Daten*, *Datenschutz* und *Datensicherheit* in einer altersgerechten Form!
- b) Überlegen Sie sich für ein Unterrichtsbeispiel zum Thema Datenschutz eine angemessene, nicht-triviale Datenbank mit Bezug zur Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler und zeichnen Sie ein Klassendiagramm davon! Erläutern Sie, welche Daten in Ihrem Beispiel *personenbezogen* bzw. *personenbeziehbar* sind!
- c) Um Datenschutz bei der Mehrbenutzerproblematik relationaler Datenbanksysteme zu gewährleisten, werden unter anderem zwei Mechanismen verwendet: Benutzerrechte und Sichten (Views). Beschreiben Sie jeweils ein Beispiel, wie mit diesen beiden Mechanismen der Datenschutz Ihrer Datenbank verbessert werden kann!

Nachfolgend soll eine Doppelstunde zum Thema „Einführung von Views in Datenbanksystemen“ entwickelt werden. Ziel ist es, diese Doppelstunde möglichst schülerorientiert zu gestalten und mindestens eine Phase mit strukturierter Gruppenarbeit zu integrieren. Gehen Sie dabei von einer Klasse der neunten Jahrgangsstufe aus, in der deutliche Unterschiede bzgl. der Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler bestehen und ein Schüler von vielen anderen Schülern gemobbt wird.

- d) Formulieren Sie drei beobachtbare Feinziele zu der genannten Doppelstunde! Ordnen Sie die Feinziele mit kurzer Begründung in eine Lernzieltaxonomie (z. B. Bloom, Anderson und Krathwohl) ein!
- e) Beschreiben Sie eine zu diesen Lernzielen passende Doppelstunde (textuelle Form, ca. zwei Seiten)! Gliedern Sie den Text deutlich erkennbar in Unterrichtsphasen! Gehen Sie kurz darauf ein, wie Sie die Gruppenarbeit in diesem Kontext sinnvoll strukturieren können!
- f) Vergleichen Sie die Art der Gruppenbildung durch Zufall (Los), durch Selbstorganisation, anhand der Sitzordnung bzw. durch Vorgabe der Lehrperson! Wählen Sie dazu sinnvolle Kriterien für den Vergleich aus und untersuchen Sie, welche Organisationsformen diese Kriterien jeweils gut bzw. schlecht erfüllen (Stichpunkte reichen)! Wählen Sie danach begründet eine Form der Einteilung für Ihre Gruppenarbeit aus! Denken Sie dabei an die Beschreibung der Klasse!

**66118**

Fachdidaktik (Gymnasium)

**Frühjahr 2021**

Prüfungsteilnehmer	Prüfungstermin	Einzelprüfungsnummer
Kennzahl: _____		
Kennwort: _____	<b>Frühjahr</b>	<b>66118</b>
Arbeitsplatz-Nr.: _____	<b>2021</b>	

---

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen**  
**— Prüfungsaufgaben —**

---

Fach: **Informatik (vertieft studiert)**

Einzelprüfung: **Fachdidaktik**

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): **3**

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: **7**

---

**Bitte wenden!**

## Thema Nr. 1

**Stichworte:** Formale Sprachen, Fehler in Schülerlösungen, endliche Automaten, Hefteintrag

Der aktuell gültige Lehrplan für die 12. Jahrgangsstufe des bayerischen Gymnasiums (G8) nennt im Zusammenhang mit dem Thema „Formale Sprachen“ zahlreiche Inhalte, unter anderem:

- einfache Beispiele für formale Sprachen über einem Alphabet; Zeichen, Zeichenvorrat (Alphabet), Zeichenkette
- Unterscheidung zwischen Syntax und Semantik
- syntaktischer Aufbau einer formalen Sprache: Grammatik (Terminal, Nichtterminal, Produktion, Startsymbol)
- Notation formaler Sprachen: Syntaxdiagramm, einfache Textnotation (z. B. Backus-Naur-Form)
- erkennender, endlicher Automat als geeignetes Werkzeug zur Syntaxprüfung für reguläre Sprachen; Implementierung eines erkennenden Automaten

### Aufgabe

1. Eine formale Sprache, die beispielhaft im Unterricht untersucht werden kann, ist die formale Sprache der ganzen Zahlen  $\{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ .
  - a) Geben Sie eine Grammatik an, welche diese Sprache erzeugt.
  - b) Beschreiben Sie zwei mögliche Fehler, die Lernende bei der Formulierung dieser Grammatik machen könnten! Erwartet wird eine Beschreibung von Fehlern, die auf Verständnisschwierigkeiten hindeuten könnten. Geben Sie zu jedem beschriebenen Fehler einen aussagekräftigen Kommentar, der für Lernende klärt, was warum falsch ist und Ihnen als Lehrperson hilft, über die Fehlerursachen zu reflektieren.
2. Erstellen Sie zum zweiten Punkt der oben zitierten Inhalte „Unterscheidung zwischen Syntax und Semantik“ einen passenden Tafelanschrieb. Beziehen Sie sich dabei auch auf Aspekte der Syntax und Semantik einer (einfachen) Programmiersprache.
3. In einigen Textverarbeitungsprogrammen werden endliche Automaten verwendet, um nach Zeichenketten innerhalb eines Textes zu suchen. Dazu wird zunächst zu einer gesuchten Zeichenkette ein endlicher Automat generiert. Nehmen Sie der Einfachheit halber an, es liegt ein Text vor, der nur aus den Zeichen 0 und 1 besteht.
  - a) Geben Sie exemplarisch einen deterministischen, endlichen Automaten an, der ein Vorkommen des Musters 10101 in einem Text findet. Versuchen Sie, mit möglichst wenigen Zuständen auszukommen und achten Sie darauf, dass der Automat tatsächlich alle Texte erkennt, in denen das Muster mindestens einmal vorkommt.

- b) Eine Schülerin oder ein Schüler fragt, ob man ein Muster in einem Text nicht auch finden kann, ohne einen endlichen Automaten zu entwerfen. Geben Sie eine umgangssprachliche, aber ausreichend präzise Beschreibung an, die die Idee eines möglichen, ganz einfachen („naiven“) Algorithmus gut herausarbeitet und somit die Frage mit „ja“ beantwortet! Sie können Ihre umgangssprachliche Beschreibung auch mit einigen Skizzen illustrieren.
- c) Nennen und erläutern Sie einen Vorteil der Verwendung eines endlichen Automaten zur Mustererkennung im Vergleich zu Ihrem „naiven“ Verfahren aus Teilaufgabe b).
4. Formulieren Sie abschließend drei Kompetenzerwartungen die Teil einer kompetenzorientierten Version des Lehrplanabschnitts „Formale Sprachen“ sein könnten. Begründen Sie kurz fachdidaktisch, warum Ihnen diese Kompetenzerwartungen wichtig sind.

## Thema Nr. 2

**Stichworte:** Modellierung, Programmierung, Fundamentale Ideen, Werkzeuge, Algorithmen

Im LehrplanPLUS finden Sie für den „Lernbereich 3: Grundlagen der objektorientierten Modellierung und Programmierung (ca. 26 Stunden)“ für die 9. Jahrgangsstufe folgenden Text:

### Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- analysieren Objekte aus ihrer Erfahrungswelt (z. B. Fahrzeuge, Personen) hinsichtlich ihrer Eigenschaften (Attribute) und Fähigkeiten (Methoden) und abstrahieren sie zu Klassen. Sie stellen Objekte und Klassen als Grundlage einer möglichen Implementierung grafisch dar.
- deklarieren eine Klasse sowie die zugehörigen Attribute und Methoden in einer objektorientierten Programmiersprache.
- verwenden bei der Implementierung Wertzuweisungen, um Attributwerte zu ändern, und interpretieren diese als Zustandsänderung des zugehörigen Objekts.
- formulieren unter Verwendung der Kontrollstrukturen Algorithmen zu geeigneten Problemstellungen, u. a. durch grafische Darstellungen.
- implementieren Methoden auf der Grundlage gegebener Algorithmen objektorientiert, wobei sie sich des Unterschiedes zwischen Methodendefinition und Methodenaufruf bewusst sind. Dabei nutzen sie ggf. auch Methoden anderer Klassen.
- analysieren, interpretieren und modifizieren Algorithmen, wodurch sie die Fähigkeit erlangen, fremde Programme flexibel einzusetzen und kritisch zu bewerten.
- modellieren durch Klassendiagramme einfache Generalisierungshierarchien zu geeigneten Strukturen aus ihrer Erfahrungswelt.
- implementieren mithilfe einer objektorientierten Sprache einfache Generalisierungshierarchien; dabei nutzen sie das Konzept der Vererbung sowie die Möglichkeit, Methoden zu überschreiben

### Inhalte zu den Kompetenzen:

- objektorientierte Konzepte, u. a. Objekt, Klasse, Attribut, Attributwert, Methode
- Variablenkonzept; Arten von Variablen: Parameter, lokale Variable und Attribute; Übergabewert
- Wertzuweisung zur Änderung von Variablenwerten
- Methoden: Methodenkopf, Methodenrumpf, Methodendefinition, Methodenaufruf, Übergabewert, Rückgabewert; Konstruktor als spezielle Methode; Standardmethoden zum Geben und Setzen von Attributwerten
- Algorithmus: Strukturelemente, grafische Darstellung, Pseudocode
- Datentypen: ganze Zahlen, Gleitkommazahlen, Wahrheitswerte, Zeichen, Zeichenketten
- Generalisierung und Spezialisierung: Ober- und Unterklasse, Vererbung von Attributen und Methoden an Unterklassen, Überschreiben von Methoden
- Fachbegriffe: Parameter, Übergabewert, Rückgabewert, lokale Variable, Wertzuweisung, Konstruktor, Methodenkopf, Methodenrumpf, Vererbung, Generalisierung, Spezialisierung, Oberklasse, Unterklasse

**Aufgabe**

1. In obigem Lehrplanabschnitt wird mehrfach „Modellierung“ und „Programmierung“ genannt.
  - a) Grenzen Sie die beiden Begriffe gegeneinander ab und begründen Sie, weshalb man beides im Informatikunterricht benötigt.
  - b) Erläutern Sie das Konzept der „Fundamentalen Ideen“ nach Schwill! Nehmen Sie dabei Bezug auf „Modellierung“ und „Programmierung“.
2. Im Informatikunterricht ist sowohl der Einsatz einer blockbasierten als auch einer textbasierten Sprache denkbar.
  - a) Gehen Sie jeweils auf Vor- und Nachteile der beiden Möglichkeiten anhand konkreter Beispiele ein.
  - b) Entscheiden Sie dann begründet, welche Wahl Sie in der 9. Jahrgangsstufe treffen würden.
3. Im zitierten Lehrplanabschnitt ist die Verwendung von Kontrollstrukturen zur Formulierung von Algorithmen vorgesehen. Es gibt aber keine konkrete Auflistung, welche Kontrollstrukturen besprochen werden sollen.
  - a) Geben Sie einen kurzen Überblick über die Kontrollstrukturen imperativer bzw. objektorientierter Programmiersprachen an, die hier fachlich in Frage kommen könnten.
  - b) Im Hinblick darauf, dass für den gesamten Lehrplanabschnitt 26 Unterrichtsstunden zur Verfügung stehen, kann es notwendig sein, sich auf wenige Kontrollstrukturen beschränken zu müssen. Entscheiden Sie, welche Kontrollstrukturen Sie wählen würden und erklären Sie, in welcher Reihenfolge Sie diese in der 9. Jahrgangsstufe einführen würden! Begründen Sie Ihre Ausführungen.
4. Erstellen Sie für den zitierten Lehrplanabschnitt einen Sequenzplan mit 13 Doppelstunden! Geben Sie für jede dieser Doppelstunden eine kurze, nachvollziehbare Beschreibung der jeweiligen Zielsetzung an.
5. Erstellen Sie eine Feinplanung für eine Doppelstunde zur bedingten Wiederholung unter Verwendung der von Ihnen in Aufgabe 2b) gewählten Art der Programmiersprache.
  - a) Legen Sie zunächst drei beobachtbare Lernziele fest.
  - b) Skizzieren Sie eine Einführungsaufgabe, die die Schülerinnen und Schüler zu diesem Thema bearbeiten sollen.
  - c) Erläutern Sie anschließend den Unterrichtsfortgang nachvollziehbar (textuelle Beschreibung). Begründen Sie dabei Ihre fachdidaktischen Entscheidungen und gruppieren Sie Ihren Text nach Unterrichtsphasen.

## Thema Nr. 3

Der LehrplanPLUS der 7. Jahrgangsstufe (Natur und Technik) des neunjährigen Gymnasiums enthält den folgenden Lehrplanpunkt:

### NT7 2.3 Beschreibung von Abläufen durch Algorithmen (ca. 11 Std.)

#### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- analysieren und strukturieren geeignete Problemstellungen u. a. aus ihrer Erfahrungswelt (z. B. Bedienung eines Geräts), entwickeln Algorithmen zu deren Lösung und beschreiben diese unter effizienter Verwendung von Kontrollstrukturen.
- setzen unter sinnvoller Nutzung algorithmischer Bausteine einfache Algorithmen mithilfe geeigneter Programmierwerkzeuge um.

#### Inhalte zu den Kompetenzen:

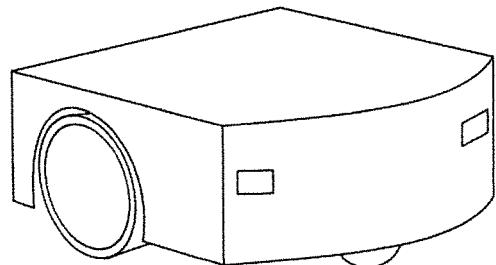
- Algorithmus: Definition des Begriffs, Strukturelemente (Anweisung, Sequenz, ein- und zweiseitig bedingte Anweisung, Wiederholung mit fester Anzahl, Wiederholung mit Bedingung)
- Fachbegriffe: Algorithmus, Anweisung, Sequenz, ein- und zweiseitig bedingte Anweisung, Wiederholung mit fester Anzahl, Wiederholung mit Bedingung

#### Aufgabe

Gehen Sie bei den folgenden Aufgaben von folgendem Szenario aus:

Ihrer Schule wurde eine Sachspende über einen Klassensatz programmierbare Roboter angeboten. Dabei handelt es sich um fertig montierte, fahrbare Kleinroboter mit je zwei Abstandssensoren (siehe Abbildung).

Der Roboter verfügt über zwei unabhängige Motoren, deren Geschwindigkeit gesteuert werden kann. Kurven können gefahren werden, indem die Motoren unterschiedlich schnell laufen. Zur Programmierung steht eine einfache Umgebung zur Verfügung.



1. Der oben zitierte Lehrplanpunkt wird oftmals anhand einer Software mit einem simulierten, steuerbaren Roboter – z. B. Robot Karol – unterrichtet. Diskutieren Sie Unterschiede zwischen dieser Simulation und dem Einsatz der beschriebenen realen Roboter aus fachdidaktischer Sicht. Beschreiben Sie, welchen Ansprüchen die Programmierumgebung genügen sollte, damit ein Unterrichtseinsatz in Natur und Technik zu obigem Lehrplanpunkt möglich und sinnvoll ist.

2. Geben Sie eine Grobplanung der Unterrichtssequenz für oben zitierten Lehrplanpunkt unter Nutzung der realen Roboter an. Gehen Sie dabei von insgesamt sechs Doppelstunden aus! Nennen Sie für jede Stunde ein beobachtbares Feinziel.
3. Entwerfen Sie einen schriftlichen Leistungsnachweis mit Lösungsskizze für eine Bearbeitungszeit von 20 Minuten. Geben Sie an, an welcher Stelle der Unterrichtssequenz Sie ihn einsetzen würden.
4. Geben Sie für den Einstieg in die Unterrichtssequenz (erste Doppelstunde) eine Feinplanung an. Beschreiben Sie dabei den geplanten Ablauf detailliert und skizzieren Sie Tafelbilder, Hefteinträge, Arbeitsblätter o. Ä. (ggf. mit einer Musterlösung).
5. Geben Sie weitere Stellen des bayerischen Lehrplans für das Fach Informatik am neunjährigen Gymnasium (NTG) an, an denen Roboter dieser oder ähnlicher Art sinnvoll eingesetzt werden könnten. Bewerten Sie in jedem Fall knapp, ob die eingangs beschriebenen Roboter dafür geeignet wären und nennen Sie ggf. Alternativen.