
Prüfungsteilnehmer**Prüfungstermin****Einzelprüfungsnummer**

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“.

Fortsetzung nächste Seite!

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.

Fortsetzung nächste Seite!

- 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.