

Rahmenrichtlinien Informatik im Fokus der Einheitlichen Prüfungsanforderungen Informatik

EPA - Informatik

Dr. Henry Herper

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Institut für Simulation und Graphik

Lisa-Weiterbildung – 20.09.2005

Bildungsstandards und Kompetenzmodelle

„Kompetenzmodelle sind wissenschaftliche Konstrukte. Das Erreichen einer Kompetenzstufe sagt etwas darüber aus, welche Handlungen und mentalen Operationen mit hoher Wahrscheinlichkeit korrekt ausgeführt werden können. Für die Umsetzung im Lehrplan und im Unterricht wie auch für die Bewertung von Schülerleistungen braucht man aber konkrete Beispiele und „Operationalisierungen“, bis hin zu Messvorschriften in Gestalt von Testaufgaben.“

Für das Abiturniveau sind die EPA verbindliche Standards.

/Klieme, Eckhard et al.; Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards - Eine Expertise; Bundesministerium für Bildung und Forschung; Bonn, 2003, S.23/

EPA - Informatik

Was legen die EPA fest?

Die EPA legen die Prüfungsanforderungen fest und beschreiben damit die **Kompetenzen**, über die Abiturientinnen und Abiturienten **am Ende ihrer Schulzeit** verfügen sollen.

Was beschreiben die EPA nicht?

Die EPA beschreiben nicht den Weg zum Erreichen dieser Kompetenzen. Sie stellen also **keinen Lernplan**, Lehrplan, Musterlehrplan, Bundeslehrplan, kein Kerncurriculum und vor allem auch keine Unterrichtskonzeption dar.

/Michael Fothe, EPA Informatik, LogIn Heft Nr. 135 (2005) S. 46-49/

Einordnung der EPA

„Die EPA-Informatik wurden auf der Grundlage der derzeit geltenden Informatiklehrpläne der 16 Bundesländer erarbeitet. Sie setzen dennoch Schwerpunkte und nehmen damit eine **Fokussierung** vor.

Algorithmen haben in den EPA-Informatik im Vergleich zu 1989 einen geringeren Stellenwert. Sie werden in den EPA-Informatik von 2004 aus der Perspektive der Modellierung betrachtet (Modellierung von Abläufen mit Algorithmen, zustandsorientierte Modellierung). Einen geringeren Stellenwert als früher hat auch die technische Informatik.“

/Michael Fothe, EPA Informatik, LogIn Heft Nr. 135 (2005) S. 46-49/

Komptenzbereiche

- Erwerb und Strukturierung **informatischer Kenntnisse**,
- Kennen und Anwenden **informatischer Methoden**,
- Kommunizieren und Kooperieren,
- **Anwenden** informatischer Kenntnisse, **Bewerten** von Sachverhalten und **Reflexion** von Zusammenhängen.

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Erwerb und Strukturierung informatischer Kenntnisse

„Die Prüflinge

- verfügen über **strukturiertes informatisches Basiswissen**,
- haben **gefestigte Kenntnisse über Grundprinzipien und Basiskonzepte der Informatik** und verfügen über Methoden und Strategien des selbstständigen Wissenserwerbs und der Strukturierung informatischer Kenntnisse.“

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Erwerb und Strukturierung informatischer Kenntnisse

Umsetzung in den RRL:

Die Vermittlung von **informatischem Basiswissen ist Grundlage aller Themenbereiche der RRL**. Methoden und Strategien des selbständigen Wissenserwerbs werden besonders in den Themen erlernt, die **Projektarbeit als Schwerpunkt** haben. Dies ist die Projektarbeit unter Nutzung von Standardsoftware in der Einführungsphase und die Projektarbeit zur Softwareentwicklung als Abschluss der Qualifikationsphase.

Zukünftig kann dieser Schwerpunkt in der Einführungsphase noch stärker auf die Basiskonzepte der Informatik ausgerichtet werden, da die Grundlagen aus dem Kurs „Einführung in die Arbeit mit dem PC“ vertieft werden können.

Kennen und Anwenden informatischer Methoden

„Die Prüflinge

- können Informatiksysteme zur Lösung einer Aufgabenstellung konfigurieren und anpassen,
- können verschiedene Problemlösungsstrategien und Techniken wie Iteration, Rekursion und Klassenbildung einsetzen,

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Kennen und Anwenden informatischer Methoden - Umsetzung in den RRL

Das Konfigurieren von Informatiksystemen erlernen und vertiefen die Schülerinnen und Schüler im Thema „Projektarbeit unter Nutzung von Standardsoftware“ und im Thema „**Computernetzwerke**“. Eine weitere Vertiefung erfolgt bei der **Konfiguration der Arbeitsoberfläche** für die Implementierung der Algorithmen und in den Wahlthemen.

Die **Klassenbildung**, als Bestandteil der objektorientierten Softwareentwicklung, wird durchgängig von Standardsoftware-anwendungen bis zur Entwicklung eigener Applikationen im Thema „Projektarbeit zur Softwareentwicklung“ verwendet.

Die Technik der **Iteration** wird ausführlich im Thema „Algorithmenstrukturen und ihre Implementierung“ behandelt. **Rekursive Zyklen** werden im Wahlbereich „Suchen und Sortieren von Daten“ verwendet und analysiert.

Kennen und Anwenden informatischer Methoden

„Die Prüflinge

- sind insbesondere **mit dem Modellbildungszyklus** vertraut; dazu gehören in problemadäquater Auswahl und Reihenfolge: Problemanalyse und Problemspezifikation, Abgrenzen des Problems, Abstraktion, Idealisierung, Strukturieren und Zerlegen in Teilprobleme (Modularisieren), Formalisieren, Umsetzen unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Werkzeuge und Hilfsmittel, Testen der Lösung, kritisches Reflektieren der Ergebnisse und der Lösung allgemein, Überarbeitung des Modells, Optimierung der Lösung.“

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Kennen und Anwenden informatischer Methoden - Umsetzung in den RRL

Der Modellbildungszyklus umfasst alle Stufen der Softwareentwicklung.

Für das Erlernen der einzelnen Phasen des Modellbildungszyklus ist in den RRL das Thema „**Informatisches Modellieren**“ enthalten. Schwerpunkt dieses Themas ist die Vermittlung der Schritte des Softwarelebenszyklus an einer geeigneten Applikation. Mit den geplanten 16 Stunden kann dieses Thema nicht in der geforderten Breite behandelt werden. Die mit diesem Thema erworbenen Kompetenzen werden bei der Bearbeitung der Wahlthemen weiter vertieft. Im Thema „**Projektarbeit zur Softwareentwicklung**“ wenden die Schülerinnen und Schüler in einer Arbeitsgruppe die erlernten Methoden selbständig zur Problemlösung an.

Kommunizieren und Kooperieren

„Die Prüflinge

- können **im Team arbeiten**,
- organisieren und koordinieren die **Arbeit in Projektgruppen**,
- **verwenden die Fachsprache angemessen**,
- veranschaulichen und beschreiben Sachverhalte u. a. mit Hilfe von Texten und Diagrammen,
- können den **Arbeitsablauf und die Arbeitsergebnisse dokumentieren** und
- können Lern- und Arbeitsergebnisse **adressatengerecht präsentieren**.

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Kommunizieren und Kooperieren - Umsetzung in den RRL

Besonders in den Themen, die sich auf Projekte beziehen wird die Bearbeitung der Aufgaben in Gruppen durchgeführt.

Die **Verwendung der Fachsprache wird durchgängig in allen Themen gefordert. Fachbegriffe sind in den Inhalten verbindlich vorgeschrieben.** Zur Umsetzung der Forderung nach einer angemessenen Verwendung der Fachsprache ist es erforderlich, dass der Unterricht von ausgebildeten Informatiklehrern durchgeführt wird.

Kompetenzen zur Dokumentation und Präsentation der Arbeitsergebnisse erwerben die Schülerinnen und Schüler im Rahmen der Projektarbeit in der Einführungsphase. In allen Themen der Qualifikationsphase werden diese Kompetenzen vertieft und **Kompetenzen im selbstständigen Problemlösen durch Verwendung von Hilfesystemen erworben.**

Anwenden informatischer Kenntnisse, Bewerten von Sachverhalten

„Die Prüflinge

- können **Informations- und Kommunikationssysteme** zum Erschließen, Austauschen und Verarbeiten von Information **nutzen**,
- können zur Lösung eines anwendungsbezogenen Problems **adäquate Verfahren und Werkzeuge selbstständig auswählen** und diese sicher und reflektiert einsetzen,“

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Reflexion von Zusammenhängen

„Die Prüflinge

- können ihre vielfältigen **Erfahrungen** bei der Bearbeitung von Problemen aus verschiedenen Anwendungsfeldern **auf die Lösung ähnlicher Fragestellungen übertragen**,
- sind in der Lage, die **eigene Arbeit und die Arbeit anderer kritisch zu reflektieren** und
- können typische Einsatzbereiche, Möglichkeiten, Grenzen, Chancen und Risiken von Informations- und Kommunikationssystemen untersuchen und einschätzen.“

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Anwenden informatischer Kenntnisse, Bewerten von Sachverhalten

Umsetzung in den RRL:

Das Anwenden informatischer Kenntnisse, Bewerten von Sachverhalten und Reflexion von Zusammenhängen sind Schwerpunkte der Kurshalbjahre 12/1, 12/2 und des Themas „Informatik und Gesellschaft“ der Einführungsphase.

Besonders bei der Bearbeitung der Wahlthemen und bei der selbständigen Bearbeitung eines Softwareprojektes werden die geforderten Kompetenzen entwickelt.

Mit den 6 zur Verfügung stehenden Stunden der Einführungsphase zum Thema „Informatik und Gesellschaft“ können die im Punkt 5 geforderten Kompetenzen nicht vollständig ausgeprägt werden. Eine Vertiefung in allen anderen Themen ist erforderlich und wird von den RRL unterstützt.

Lern- und Prüfungsbereiche

In den EPA angegebene Lern- und Prüfungsbereiche:

- Grundlegende Modellierungstechniken
- Interaktion mit und von Informatiksystemen,
- Möglichkeiten und Grenzen informatischer Verfahren.

Grundlegende Modellierungstechniken

Grundprinzip des Modellierens als zielgerichtetes Vereinfachen und strukturiertes Darstellen von Ausschnitten der Wirklichkeit, Erstellen eines Modells auf der Grundlage der Problemanalyse

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Umsetzung in den RRL:

Diese geforderten Inhalte werden in allen Themen der Qualifizierungsphase umgesetzt. Verpflichtend behandelt werden diese Inhalte im Thema „Informatisches Modellieren“ und bei Wahl des Themas „Modellbildung und Simulation“ umfassend vertieft.

Grundlegende Modellierungstechniken

- Einsatz verschiedener grundlegender Betrachtungsweisen im Rahmen von Problemlösungen, Kenntnisse der folgenden Modellierungstechniken, **mindestens zwei im Grundkursfach** und mindestens drei im Leistungskursfach:

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Grundlegende Modellierungstechniken

Objektorientierte Modellierung

insbesondere: Objekt, Klasse, Beziehungen zwischen Klassen, Interaktion von Objekten, Klassendiagramm (z. B. mit UML)

Umsetzung in den RRL:

Die objektorientierte Modellierung wird im Thema „Informatisches Modellieren“ behandelt. Es wird **nicht vorgeschrieben, dass alle Phasen der Modellierung objektorientiert durchgeführt werden müssen**. Vorgegeben ist die Verwendung einer **objektorientierten Programmiersprache zur Implementierung**, um mindestens eine ereignisorientierte, komponentenbasierte Implementierung zu realisieren. Die geforderten Begriffe werden vermittelt. Eine Visualisierung der Klassen und ihrer Beziehungen werden in den RRL nicht gefordert.

Grundlegende Modellierungstechniken

Datenmodellierung

insbesondere: semantisches Datenmodell (Beschreibung der relevanten Objekte und ihrer Beziehungen, ER-Modell), logisches Datenmodell (z. B. relationales Datenmodell)

Umsetzung in den RRL:

Zur Beschreibung der Daten werden in den RRL **einfache semantische Datenmodelle** behandelt. Relationale Datenmodelle bilden einen Schwerpunkt des Wahlthemas „Einsatz von Datenbanken zur dynamischen Webseitengenerierung“. In diesem Wahlthema wird gefordert, dass die Schülerinnen und Schüler eine relationale Datenbank entwerfen, realisieren und Abfragen formulieren.

Grundlegende Modellierungstechniken

Zustandsorientierte Modellierung insbesondere:
Variablenkonzept, Automaten (Zustände und Zustandsübergänge), Zustandsdiagramme

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Umsetzung in den RRL:

Im Thema „Algorithmenstrukturen und ihre Implementierung“ wird der **Variablenbegriff ausführlich behandelt**. Es wird vermittelt, dass das zur Implementierung der Methoden verwendete imperative Programmierparadigma hauptsächlich die Änderung von Variablenwerten zum Ziel hat.

Eine vertiefende Behandlung von Automaten und Zustandsdiagrammen kann im Wahlthema „Endliche Automaten und formale Sprachen“ erfolgen.

Grundlegende Modellierungstechniken

Modellierung von Abläufen mit Algorithmen

insbesondere: Algorithmusbegriff, Ablaufstrukturen, einfache und höhere Datenstrukturen, Zerlegen in Teilalgorithmen; Struktogramme; spezielle Verfahren (z. B. Rekursion, Sortier- und Suchverfahren, Mustererkennung, Heuristiken)

Umsetzung in den RRL:

Die Modellierung von Abläufen mit Algorithmen wird verpflichtend und umfassend in den Themen „Algorithmenstrukturen und ihre Implementierung“ und „Strukturierte Datentypen“ behandelt. Eine vertiefende Behandlung dieser Schwerpunkte ist in den Wahlthemen „Abstrakte Datentypen und ihre Implementierung“ sowie „Suchen und Sortieren von Daten“ möglich.

Grundlegende Modellierungstechniken

- **Funktionale Modellierung**
insbesondere: Beschreibung funktionaler Zusammenhänge, Kombination von Funktionen, funktionale Abstraktion
- **Regelbasierte Modellierung**
insbesondere: Fakten und Regeln, Klauseln, Anfragen.

Umsetzung in den RRL:

Funktionale und regelbasierte (logische) Modellierung sind in den Themen der RRL bisher nicht behandelt worden. Im Rahmen der Wahlthemen hat die Schule die Möglichkeit, entsprechend dem geforderten Anforderungsniveaus ein Wahlthema mit diesen Inhalten zu entwickeln.

Interaktion mit Informatiksystemen

- Repräsentation von Information
- Gestalten von Benutzungsoberflächen, Aspekte von Benutzungsfreundlichkeit
- Sprache als Werkzeug der Kommunikation: Aspekte formaler Sprachen, Syntax und Semantik
- Kommunikation zwischen Computern, Netze (z. B. einfaches Kommunikationsprotokoll, einfaches Schichtenmodell)
- Datenschutz und Datensicherheit (z. B. Kryptologie, Zugriffskontrolle)
- Anwendung verschiedener Werkzeuge zur Umsetzung von Modellen (z. B. Datenbankmanagementsystem, Programmierumgebung, Simulationssoftware)

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Möglichkeiten und Grenzen informatischer Verfahren

- Grundsätzliche Funktionsweisen von Computersystemen (z. B. von-Neumann-Rechnermodell)
- Beurteilung von Verfahren hinsichtlich Effizienz und Bedeutung aufgrund der Einsatzmöglichkeiten
- prinzipielle und praktische Grenzen der Berechenbarkeit
- gesellschaftliche, ethische und rechtliche Aspekte (z. B. Auswirkungen des Computereinsatzes in der Arbeitswelt und im Freizeitbereich, gesetzliche Rahmenbedingungen)

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Differenzierung zwischen Grund- und Leistungskurs

„Sowohl im Grund- als auch im Leistungskursfach steht das **problemorientierte Arbeiten** im Vordergrund.

Grundkurse führen in **grundlegende Sachverhalte, Probleme, Zusammenhänge, Strukturen und Fragestellungen des Faches ein**. In ihnen werden wesentliche Arbeitsmethoden und grundlegende Zusammenhänge erarbeitet. Schülerinnen und Schüler können wesentliche informatische Arbeitsmethoden nutzen und fachübergreifende bzw. fächerverbindende Zusammenhänge exemplarisch erkennen.“

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Anforderungsbereiche

In den EPA Informatik wird festgelegt, welchen **Schwierigkeits- und Komplexitätsgrad Abituraufgaben** haben sollen. Das **Schwergewicht der zu erbringenden Prüfungsleistungen liegt im Anforderungsbereich II**. Daneben sind die Anforderungsbereiche I und III zu berücksichtigen, und zwar Anforderungsbereich I in höherem Maße als Anforderungsbereich III.

/Michael Fothe, EPA Informatik, LogIn Heft Nr. 135 (2005) S. 46-49/

In jedem Fall ist die Zuordnung zu den Anforderungsbereichen abhängig von im Lehrplan verbindlich vorgeschriebenen Zielen und Inhalten bzw. vom vorangegangenen Unterricht sowie von der Leistungsfähigkeit zugelassener Hilfsmittel.

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Anforderungsbereich I

Der Anforderungsbereich I umfasst

- die Wiedergabe von bekannten Sachverhalten aus einem abgegrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang,
- die Beschreibung und Darstellung bekannter Verfahren, Methoden und Prinzipien der Informatik,
- die Beschreibung und Verwendung gelernter und geübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen in einem begrenzten Gebiet und in einem wiederholenden Zusammenhang.

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Anforderungsbereich I - Beispiele

- **Wiedergeben von Begriffsdefinitionen**, Regeln, Zusammenhängen, bekannten Verfahren, einfachen Algorithmen, einfachen Modellierungen und Strukturen in einer im Unterricht behandelten Darstellungsform
- Wiedergeben eines **bekanntes Modells in geübter Darstellung**
- Beschreiben der Funktionsweise und des Aufbaus bekannter Informatiksysteme
- **Beschreiben von Daten- und Kontrollstrukturen**
- Beschreiben von Anwendungsmöglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechniken und deren Wechselwirkungen mit Individuen und Gesellschaft

Anforderungsbereich I - Beispiele

- Beschreiben grundlegender Anliegen des Datenschutzes und des Urheberrechts
- Verwenden einfacher Modellierungen und bekannter einfacher Algorithmen
- Übersetzen in eine andere Darstellungsform in einem wiederholenden Zusammenhang
- Einfaches Erweitern einer vorgegebenen Problemlösung in geübtem Zusammenhang

Anforderungsbereich II

Der Anforderungsbereich II umfasst

- die **selbstständige Verwendung** (Auswählen, Anordnen, Verarbeiten und Darstellen) **bekannter Sachverhalte** zur Bearbeitung neuer Frage- oder Problemstellungen unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang,
- die **selbstständige Übertragung des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen**, wobei es entweder um veränderte Fragestellungen oder um veränderte Sachzusammenhänge oder um abgewandelte Verfahrensweisen gehen kann,
- die **Anwendung bekannter Verfahren, Methoden und Prinzipien** der Informatik zur Lösung eines neuen Problems aus einem **bekanntem Problembereich**.

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Anforderungsbereich II - Beispiele

- Verwenden bekannter Fakten, Definitionen, Begriffe, Regeln, Begründungen und Schlussfolgerungen bei der Bewältigung neuer Fragestellungen aus im Unterricht behandelten Gebieten
- planvolles Einsetzen bekannter Informatiksysteme zur Lösung einer neuen Problemstellung aus einem bekannten Bereich
- Überprüfen der Eignung eines bekannten informatischen Modells für die Lösung einer neuen Problemstellung
- Erstellen eines Modells zu einem Problem mit bekannten Verfahren
- Durchführen einer objektorientierten Analyse und Entwickeln eines objektorientierten Designs für eine vergleichbare neue Problemstellung

Anforderungsbereich II - Beispiele

- Erstellen eines ER-Diagramms für eine vergleichbare neue Problemstellung
- Umsetzen eines ER-Diagramms in ein Relationenmodell
Nutzen vorhandener Programmbibliotheken für die eigene Problemlösung
- Implementieren von Prozeduren, Funktionen und Methoden im vorgegebenen Kontext
- Analysieren eines gegebenen Algorithmus
- Begründen von bestimmten Eigenschaften (z. B. Terminierung, Zeit- und Speicheraufwand) eines gegebenen Algorithmus durch nicht formale Überlegungen

Anforderungsbereich II - Beispiele

- Übertragen von Aufwandsbetrachtungen auf einen vergleichbaren aber nicht bekannten Algorithmus
Dokumentieren einer Problemlösung mit angemessenen Darstellungsmitteln
- Entwerfen einer Datenstruktur, Ersetzen einer gegebenen Datenstruktur durch eine geeignete andere
- Entwickeln eines einfachen Automaten
- Analysieren eines **Fallbeispiels** (z. B. Datenschutz, Auswirkungen der neuen Informations- und Kommunikationstechniken)

Anforderungsbereich III

Der Anforderungsbereich III umfasst

- die planmäßige **Verarbeitung komplexer Gegebenheiten** mit dem Ziel, zu selbstständigen Gestaltungen bzw. Deutungen, Folgerungen, Begründungen, Wertungen zu gelangen,
- die **bewusste und selbstständige Auswahl und Anpassung geeigneter gelernter Methoden und Verfahren in neuartigen Situationen**. Dabei werden aus gelernten Denkmethoden bzw. Lösungsverfahren die zur Bewältigung der Aufgabe geeigneten selbstständig ausgewählt und einer neuen Problemstellung angepasst.

Anforderungsbereich III - Beispiele

- Durchführen einer **komplexen Problemanalyse**
- Zerlegen eines gegebenen anspruchsvollen Problems in geeignete Teilprobleme
- Entwerfen und Beurteilen von Schnittstellen
- Entwickeln eines Verfahrens bzw. Algorithmus zur Lösung eines neuen Problems

Anforderungsbereich III - Beispiele

- Formulieren einer begründeten Stellungnahme zu einem authentischen Text in Bezug auf Möglichkeiten, Angemessenheit und Grenzen des Einsatzes von Informatiksystemen
- Beurteilen der eigenen Modellierung und Problemlösung im Anwendungskontext
- Entwickeln einer Sprache (z. B. Angabe der Syntax und Semantik einer einfachen Steuersprache für einen Roboter)

Mündliche Abiturprüfung

„Unbeschadet einer prüfungsdidaktisch erforderlichen Schwerpunktbildung dürfen sich die von der Schülerin bzw. dem Schüler zu bearbeitenden Aufgaben **nicht auf die Sachgebiete eines Kurshalbjahres beschränken**. Die mündliche Prüfung darf keine inhaltliche Wiederholung der schriftlichen Prüfung sein.“

/Vereinbarung über die Abiturprüfung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II gem. Vereinbarung der KMK vom 07.07.1972 i.d.F. vom 16.06.2000/

Mündliche Abiturprüfung

„Die Aufgaben einschließlich der Texte werden der Schülerin bzw. dem Schüler schriftlich vorgelegt. Während der Vorbereitung, die unter Aufsicht stattfindet, darf sich die Schülerin bzw. der Schüler Aufzeichnungen als Grundlage für ihre bzw. seine Ausführungen machen. Ein Ablesen dieser Aufzeichnungen, eine nicht auf das Thema bezogene Wiedergabe gelerntes Wissen sowie das **unzusammenhängende Abfragen von Einzelkenntnissen widersprechen dem Zweck der Prüfung**. Zu bevorzugen sind die selbständige Lösung der Aufgabe durch den Prüfling im **zusammenhängenden Vortrag und das Prüfungsgespräch, in dem vor allem größere fachliche und überfachliche Zusammenhänge**, die sich aus dem jeweiligen Thema ergeben, verdeutlicht werden. Die Prüfung ist so durchzuführen, dass eine klare Beurteilung möglich wird.“

/Vereinbarung über die Abiturprüfung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II gem. Vereinbarung der KMK vom 07.07.1972 i.d.F. vom 16.06.2000/

Entwurf von Prüfungsaufgaben

Beim Entwurf einer Prüfungsaufgabe wird jede von den Prüflingen erwartete Teilleistung mindestens einem der drei Anforderungsbereiche zugeordnet. Offenerere Fragestellungen führen in der Regel über formales Anwenden von Begriffen und Verfahren hinaus und damit zu einer Zuordnung zu den Anforderungsbereichen II oder III.

Die tatsächliche Zuordnung der Teilleistungen hängt davon ab, ob die jeweils aufgeworfene Problematik eine selbstständige Auswahl unter Bearbeitungsansätzen in einem durch Übung bekannten Zusammenhang erfordert oder ob kreatives Erarbeiten, Anwenden und Bewerten in komplexeren und neuartigen Zusammenhängen erwartet wird.

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Entwurf von Prüfungsaufgaben

Die Aufgabenstellung in der mündlichen Prüfung bezieht sich schwerpunktmäßig auf die in Abschnitt 1.2 genannten Bereiche (fachliche Inhalte). Dabei sollen die Prüflinge zeigen, dass sie über informatische Sachverhalte in freiem Vortrag berichten und im Gespräch zu informatischen Fragen Stellung nehmen sowie fachlich argumentieren können. Sie sollen insbesondere nachweisen, in welchem Umfang sie

- einen Überblick über wesentliche Begriffe und Verfahren der Informatik besitzen,
- Verständnis für informatische Denk- und Arbeitsweisen haben,
- einen Einblick in informatische Problemstellungen, Ergebnisse und Möglichkeiten besitzen.

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Entwurf von Prüfungsaufgaben

Die Aufgabenstellung für die mündliche Prüfung unterscheidet sich grundsätzlich von der für die schriftliche Prüfung. **Stärker berücksichtigt wird die Darstellung und Begründung von Sachverhalten und Verfahren.** In der Prüfung ist der Nachweis verschiedener fachlicher und methodischer Kompetenzen zu fordern.

Umfangreiche Detaildarstellungen sind zu vermeiden.

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Entwurf von Prüfungsaufgaben

Besonders geeignet sind Fragestellungen, die

- Teilaufgaben enthalten, die eine **Erläuterung der Grundgedanken der Modellierung** in den Mittelpunkt stellen,
- **analytische Elemente der Lösungsfindung** enthalten, Diagramme, Ergebnisse, Resultate usw. vorgeben, an denen wesentliche Gedankengänge zu erläutern sind,
- Aussagen enthalten, zu denen der Prüfling **bewertend Stellung nehmen kann.**

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Entwurf von Prüfungsaufgaben

Die Art und Anzahl der Teilaufgaben einer Aufgabe sollte so gestaltet sein, dass der Prüfling die Chance hat, den Umfang seiner **Fähigkeiten und die Tiefe seines informatischen Verständnisses darzustellen**. Für den Prüfungsausschuss ermöglichen sie die differenzierte Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Prüflings. Die Aufgabe muss so angelegt sein, dass in der Prüfung unter Beachtung der Anforderungsbereiche, die auf der Grundlage eines Erwartungshorizontes zugeordnet werden, grundsätzlich jede Note erreichbar ist.

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Anforderungsniveaus

- keine Vorgabe für die mündliche Prüfung
- Analyse der Aufgabenbeispiele für die schriftlichen Prüfung Grundkurs haben ca. ergeben:
 - Anforderungsniveau I : 25 – 35 %
 - Anforderungsniveau II : 45 – 55 %
 - Anforderungsniveau III: 15 – 25 %

Beispiel 1: Suchmaschine (EPA)

„Die Suchmaschine GUTSUCH verwendet beim Beantworten von Anfragen eine Datenbank. Die Datenbank verwaltet unter anderem Schlüsselwörter und Internet-Adressen.

- a) Entwickeln Sie ein ER-Diagramm, das die Daten, die die Suchmaschine beim Beantworten von Fragen benötigt, modelliert.
- b) Eine Anfrage an die Suchmaschine GUTSUCH kann mehrere Schlüsselwörter enthalten. Erläutern Sie, wie solche Anfragen von der Suchmaschine bearbeitet werden können.
- c) Erläutern Sie einen Algorithmus, der Schlüsselwörter aus einem Text herauslöst. Der Algorithmus soll solche Wörter wie „der“ und „eine“ als Schlüsselwörter ausschließen.“

Beispiel 1: Suchmaschine (EPA)

Unterrichtliche Voraussetzungen:

Im Unterricht wurden ER-Modelle und deren Umsetzung in Relationenmodelle behandelt. Die Prüflinge wissen, wie logische Ausdrücke in höheren Programmiersprachen ausgewertet werden. Sie können mit einer Suchmaschine umgehen und haben mit deren Hilfe in mehreren Unterrichtsfächern zahlreiche Recherchen ausgeführt. Im Unterricht entwarfen sie zahlreiche Algorithmen.

/Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004/

Beispiel 2: Simulationsstudie

Getränkeautomat

Es ist das Simulationsmodell eines Getränkeautomaten zu erstellen. Aus diesem werden über den gesamten Tag gleichverteilt Getränke entnommen. Die Kunden kommen in einem Abstand von 0... 4 Minuten. Für das Kaufen eines Getränkes werden 30...120 Sekunden benötigt. Der Getränkeautomat verfügt über einen Vorrat von 700 Dosen. Einmal täglich, alle 20...28 Stunden, werden die fehlenden Dosen im Getränkeautomat nachgefüllt. Das Nachfüllen dauert 8...12 Minuten. Betrachten Sie das Modell über einen Monat (30 Tage).

Folgende Fragen sind mit dem Modell zu beantworten:
Ist der Getränkevorrat im Automaten ausreichend?
Wie lang wird die Warteschlange maximal?
Wie viele Dosen werden insgesamt verkauft?

Beispiel 2: Simulationsstudie

- a) Nehmen Sie entsprechend der Zielstellung für dieses Modell eine Zuordnung von Elementen des realen Systems zu Modellelementen und WinGPSS-Sprachelementen vor.
- b) Welche Ereignisse können im Modell auftreten?
- c) Nehmen Sie eine zweckmäßige Zuordnung von Modellzeit zur Realzeit vor.
- d) Ordnen Sie die einzelnen Phasen der Simulationsstudie dem Softwarelebenszyklus zu.
- e) Beschreiben Sie Experimentiermöglichkeiten mit dem Modell mit dem Ziel, möglichst wenige Kunden abzuweisen und dennoch einen geringen Lagerbestand zu haben.
- f) Wie können mit einem Simulationsmodell Erkenntnisse gewonnen werden, die auf die reale Welt übertragbar sind?

Beispiel 2: Simulationsstudie

Unterrichtliche Voraussetzungen:

- der in den RRL vorgegebene Wahlkurs Simulation wurde belegt,
- das Projekt in Klasse 12/2 wurde zum Thema Simulation angefertigt

Beispiel 2: Simulationsstudie

- a) Nehmen Sie entsprechend der Zielstellung für dieses Modell eine Zuordnung von Elementen des realen Systems zu Modellelementen und WinGPSS-Sprachelementen vor.

| reales System | abstraktes Modell | WINGPSS-Modell |
|-----------------|-------------------|--------------------------------------|
| Kunde | Forderung | Transaktion GENERATE TERMINATE |
| Automat | Bedieneinrichtung | SEIZE ADVANCE RELEASE |
| Getränkervorrat | Speicher | ENTER LEAVE |
| Lieferant | Forderung | Transaktion GENERATE TERMINATE |

Beispiel 2: Simulationsstudie

b) Welche Ereignisse können im Modell auftreten?

Mögliche Modellereignisse:

- Ankunft eines Kunden
- Eintreffen eines Kunden am Getränkeautomaten
- Beginn der Bedienung
- Ende der Bedienung
- Entnahme eines Getränks
- Ankunft des Lieferanten
- Beginn der Belieferung
- Ende der Belieferung
- Eintreffen der Schlusstransaktion
- Ende des Simulationsexperiments

Beispiel 2: Simulationsstudie

- c) Nehmen Sie eine zweckmäßige Zuordnung von Modellzeit zur Realzeit vor.

Für das Modell ist es zweckmäßig, 1 Minute als 1 Simulationszeiteinheit zu wählen, da alle Prozesse auf diese Zeiteinheit geeignet abgebildet werden können.

Beispiel 2: Simulationsstudie

- d) Ordnen Sie die einzelnen Phasen der Simulationsstudie dem Softwarelebenszyklus zu.

Analyse : Abstraktion, festlegen, welche Elemente benötigt werden und welche Parameter diese besitzen

Entwurf : Entwicklung des abstrakten Modells

Programmierung : Erstellen des WinGPSS-Modells, Testen, Validieren

Einsatz: Durchführung von Experimenten und Ableiten von Schlussfolgerungen, Übertragen der Erkenntnisse auf die Realität

Beispiel 2: Simulationsstudie

- e) Beschreiben Sie Experimentiermöglichkeiten mit dem Modell mit dem Ziel, möglichst wenige Kunden abzuweisen und dennoch einen geringen Lagerbestand zu haben.

Folgende Experimente können mit dem Modell durchgeführt werden:

- Veränderung der Kapazität des Automaten
- Veränderung der Bedienzeiten
- Verkürzung des Zeitintervalls zum Befüllen des Automaten
- Verringerung der Streuung der Zeit zwischen 2 Lieferungen

Beispiel 2: Simulationsstudie

- f) Wie können mit einem Simulationsmodell Erkenntnisse gewonnen werden, die auf die reale Welt übertragbar sind?

Die Übertragung der Erkenntnisse erfolgt mittels Analogieschluss. Es müssen Experimentserien durchgeführt werden, um zu zuverlässigen Ergebnissen zu kommen.

Beispiel 3: Datenstrukturen

Verwaltung einer Schulbibliothek

Es ist eine Borland-Delphi-Applikation zur Verwaltung einer Bibliothek zu erstellen.

Für jedes Buch sind folgende Daten zu erfassen:

| | |
|-------------------|---------------------|
| Autor1 | 25 Zeichen |
| Titel | 60 Zeichen |
| Verlag | 30 Zeichen |
| Erscheinungsjahr | ganzzahlig |
| Signatur | 6-stellige Ganzzahl |
| ISBN - Nummer | 20 Zeichen |
| Ausgeliehenen bis | Datum (10-stellig) |

Es sind u.a. folgende Funktionen zu realisieren:

Eintragen und Löschen von Büchern,
Suche nach einem Titel oder Suche nach einem Autor,
Suche nach einer Signatur,
Ausleihe bzw. Rückgabe von Büchern.

Beispiel 3: Datenstrukturen

- a) Erstellen Sie einen geeigneten Datenkatalog zur Verwaltung der Bücher in Objekt-Pascal.
- b) Erstellen Sie eine Ereignistabelle die die Ereignisse mit dem Datenfluss zum System und der Antwort des Systems enthält. Wählen Sie 3 aus.
- c) Die Daten sind in einer typisierten Datei zu verwalten. Beschreiben Sie die Möglichkeiten der Dateiarbeit in Objekt-Pascal.
- d) Beschreiben Sie geeignete Suchverfahren für das Finden von Titeln und der Signatur in der Datei. Die Datei ist nach der Signatur geordnet, der Datensatz mit der kleinsten Nummer steht am Anfang.
- e) Bewerten Sie die verwendeten Suchverfahren entsprechend ihrer Komplexität.

Beispiel 3: Datenstrukturen

Unterrichtliche Voraussetzungen:

- der in den RRL vorgegebene Wahlkurs Suchen und Sortieren wurde belegt,
- in dem Projekt in Klasse 12/2 wurde eine Delphi-Applikation zur Datenverwaltung erstellt

Literatur

/FOTHE2005/ Michael Fothe, EPA Informatik, LogIn Heft Nr. 135 (2005) S. 46-49/

/Kli03/ Klieme, Eckhard et al.; Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards - Eine Expertise; Bundesministerium für Bildung und Forschung; Bonn, 2003

/KMK 2000/ Vereinbarung über die Abiturprüfung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II gem. Vereinbarung der KMK vom 07.07.1972 i.d.F. vom 16.06.2000

/KMK 2004/ Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik; KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004