

Hinweise zur Verwendung von Operatoren im schriftlichen Abitur und mündlichen Prüfungen im Fach Informatik

zusammengestellt für die Fortbildungsveranstaltung zum schriftlichen Abitur am 3.6.2013 (PL Speyer)

Nach einer Vereinbarung der Kultusminister sollen die Prüfungsanforderungen im Abitur in allen Fächern und Bundesländern vergleichbar sein. Entscheidend für die Vergleichbarkeit der Anforderungen ist die Formulierung und Konstruktion der Prüfungsaufgaben. Diese sollen so abgefasst sein, dass sich die Leistungen der Prüflinge möglichst differenziert erfassen lassen und die zu erwartenden Prüfungsleistungen aus der Aufgabenstellung hervor geht.

Operatoren bieten eine gute Möglichkeit, vergleichbare und klare Aufgabenstellungen zu formulieren. Dazu werden Operatoren unterschieden, die über den Anforderungsbereich und die erwartete Prüfungsleistung einer Aufgabe Auskunft geben.

Die Arbeit mit Operatoren soll nicht als Zwang oder Einengung des Informatik-Unterrichts für Lehrer oder Schüler verstanden werden. Vielmehr können Operatoren für *Lehrer* und *Schüler* Hilfen sein, die erwartete Prüfungsleistung (z.B. in einer Kursarbeit) mit einem Begriff deutlich zu umreißen. Das Missverstehen einer Aufgabe auf Schülerseite kann reduziert werden.

Ebenso stellen Operatoren in Abiturarbeiten für die *Auswahlkommission der Abituraufgaben* eine große Hilfe dar. Der Umfang und das Anforderungsniveau einer auf einen unbekanntem Unterricht bezogenen Prüfungsaufgabe kann differenzierter beurteilt werden, ohne dass der erteilte Unterricht umfassend dargestellt werden muss.

Operator / Anforderungsbereich	Definition	Beispiel
Berechnen (I)	Ergebnisse durch Rechenoperationen gewinnen	Berechnen Sie, wie lange ein Computerprogramm für eine Berechnung braucht, wenn eine Rechenoperation 1 Millisekunde dauert
Nennen (I) Angaben (I) Aufzählen (I)	ohne nähere Erläuterungen und Begründungen nennen, angeben, aufzählen	Nennen Sie die Schichten des Schichtenmodells / Geben Sie zwei Prüfverfahren an
Beschreiben (I-II)	Sachverhalte oder Verfahren in Textform unter Verwendung der Fachsprache in vollständigen Sätzen in eigenen Worten wiedergeben	Beschreiben Sie die einzelnen Schritte zur Durchführung des RSA-Verfahrens.
Bestimmen (I-II)	Einen Lösungsweg darstellen und das Ergebnis formulieren	Bestimmen Sie die Anzahl der rekursiven Aufrufe bei Eingabe der Zahl 5
Implementieren (I-II)	Codieren einer vorliegenden Datenstruktur oder eines vorliegenden Verfahrens	Implementieren Sie den Algorithmus
Graphisch darstellen (I-II)	die wesentlichen Eigenschaften eines Objektes oder eines Verlaufs möglichst übersichtlich in einer Zeichnung darstellen	Stellen Sie den Ablauf des "Schlüsseltauschs" graphisch dar / Stellen Sie die Laufzeitentwicklung im Intervall [0, 5] graphisch dar
Abschätzen (II)	durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben	Schätzen Sie das Laufzeitverhalten des Verfahrens ab, wenn sich die Anzahl der zu bearbeitenden Daten verdoppelt
Untersuchen (II)	unter einer gegebenen Fragestellung wichtige Bestandteile oder Eigenschaften nach fachlich üblichen Kriterien herausarbeiten	Untersuchen Sie, ob zwei oder mehr der folgenden Gatter und Schaltnetze gleich sind
Begründen (II) Zeigen (II)	einen Sachverhalt auf Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	Begründen Sie die folgenden Aussagen

Darstellen (II)	Sachverhalte, Zusammenhänge etc. strukturiert wiedergeben	Stellen Sie das Zusammenwirken der Schichten im Schichtenmodell dar.
Überprüfen (II)	Sachverhalte an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche oder Lücken aufdecken	Überprüfen Sie, ob der Algorithmus richtig implementiert wurde
Ergänzen (II) Vervollständigen (II) Verändern (II)	eine vorgegebene Problemlösung komplettieren	Verändern Sie den Sortieralgorithmus so, dass die Objekte der Farbe nach sortiert werden
Erklären (II) Erläutern (II)	einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen veranschaulichen und verständlich machen	Erläutern Sie das Grundprinzip der Rekursion
Erstellen (II) Konstruieren (II)	ein bekanntes Verfahren anwenden	Erstellen Sie ein Klassendiagramm / Konstruieren Sie einen endlichen Automaten
Beurteilen (II-III) Bewerten (II-III)	zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen	Bewerten Sie das "One-Time-Pad-Verfahren" hinsichtlich seiner Sicherheit / Beurteilen Sie die gesetzlichen Einschränkungen bei der Verwendung kryptologischer Verfahren
Entwerfen (II-III) Entwickeln (II-III)	Nach vorgegebenen Bedingungen ein sinnvolles Konzept darstellen	Entwickeln Sie eine Datenbank zur sinnvollen Raumbelegung in der Musikschule
Modellieren (II-III)	Modellierungstechniken zur Darstellung eines Kontextes anwenden	Modellieren Sie den vorgestellten Kontext mit einem Klassendiagramm
Vergleichen (II-III)	nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen	Vergleichen Sie symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung / Verleichen Sie die beiden Sortierverfahren Bubblesort und Quicksort
Erörtern (III)	Vor- und Nachteile abwägen	Erörtern Sie die Chancen und Risiken des beschriebenen Systems
Analysieren (III)	Ein Problem hinsichtlich verschiedener Kriterien untersuchen	Analysieren Sie das Protokoll hinsichtlich der bekannten Anforderungen an eine sichere Kommunikation

Quellen zur Orientierung und zum Vergleich:

1.) Hessisches Kultusministerium. http://verwaltung.hessen.de/irj/HKM_Internet
→ Schule → Gymnasium → Landesabitur → Operatoren

2.) Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen.
<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/abitur/>
→ Abitur Gymnasiale Oberstufe → Fächer → Informatik → Operatorenübersicht

3.) Kultusministerkonferenz. hier: Kerncurriculum für deutsche Schulen im Ausland
<http://www.kmk.org/bildung-schule/auslandsschulwesen/kerncurriculum.html>

(Mai 2013)