



Standardalgorithmen

Sortierverfahren in Java insbesondere Bubblesort

UNTERRICHTSENTWURF

1. Unterrichtsvoraussetzungen

1.1 Angaben zur Klasse

Der Unterricht findet in der 12. Klasse der Fachoberschule eines Oberstufenzentrum in Berlin statt. Die Klasse wurde für den Informatikunterricht in zwei Gruppen geteilt. Eine Hälfte der Klasse unterrichtete ich bereits, diesen Teil kannte ich bisher nur von einer Hospitation. Die Schüler werden ursprünglich von einem Kollegen unterrichtet, da der Kollege kurzfristig erkrankte, übernahm ich den Unterricht. Dieser Teil der Klasse besteht aus 11 Schülern, es sind ausschließlich junge Männer.

1.2 Angaben zum Lehrer

Nach meinem erfolgreichen Studienabschluss zum Diplomlehrer für Polytechnik am 20.06.1991 an der Humboldt Universität zu Berlin, bin ich seit dem 1.10.1991 als Umweltingenieur bei der Allianz Versicherungs-Aktiengesellschaft beschäftigt.

1996 – 1998 erfolgte im Abendstudium die Qualifikation zur Industriefachkraft Betrieblicher Umweltschutz. 1998 – 2001 absolvierte ich erfolgreich ein Fernstudium an der TFH Wildau zum Diplom Wirtschaftsingenieur (FH). Momentan bin ich für mein Studium des L2 Lehramtes Arbeitslehre/Technik und Informatik vom Dienst bei der Allianz freigestellt.

Neben meiner einjährigen Unterrichtstätigkeit von 1990-1991 an der Puschkin Gesamtschule Neuenhagen und dem Einstein-Gymnasium Neuenhagen habe ich bei der Allianz Versicherungs –Aktiengesellschaft die Auszubildenden der Jahrgänge 1995-2003 in den Fächern Betriebliches Rechnungswesen und Haftpflichtversicherung unterrichtet.

1.3 Technische Bedingungen

Der Unterricht findet in der Zeit von 8.00 – 9.30 Uhr in einem der Fachräume für Informatik statt. Die Ausstattung der 4 Unterrichtsräume für Informatik mit Unterrichtsmitteln ist gut. In jedem Raum gibt es ein Whiteboard, einen Overheadprojektor, einen Beamer, und 14 bis 16 Computerarbeitsplätze.

1.4 Einordnung in die Unterrichtseinheit

Der Stoffverteilungsplan Informatik gibt für die Unterrichtseinheit „Standardalgorithmen“ 6 Blöcke a 2 Stunden vor. Genannt werden als Themen folgende Standardalgorithmen:

- Suchverfahren
- Binäre Suche
- Sortierverfahren
- einfache Sortierverfahren (Bubblesort, Insertsort, Selectionsort)
- Rekursion
- Rekursive Verfahren (Quicksort, Mergesort)
- Analyse von Algorithmen, Laufzeitverhalten, Komplexität

Unterrichtet habe ich in der Doppelstunde die Themen Rekursion und einfache Sortierverfahren, begonnen wurde eine Analyse der Algorithmen. In der nächsten Doppelstunde wird die Analyse von Algorithmen weitergeführt.

2. Inhalts- und Zielentscheidungen

2.1 Ziele der Stunde

- Schüler kennen das Sortierverfahren Bubblesort
- Schüler wissen, Bubblesort ist ein ineffizientes Sortierverfahren
- Schüler können ein Struktogramm für den Algorithmus Bubblesort entwerfen und erklären
- Schüler können das Programm kommentieren
- Schüler festigen Kenntnisse im Umgang mit dem Java Editor von Herrn Röhner

2.2 Sachanalyse

Die Schüler hatten bereits im vorigen Schulhalbjahr Java als Programmiersprache. Bisher hatten Sie den BlueJ Editor verwendet. Der erkrankte Kollege führte im zweiten Halbjahr den Editor von Gerhard Röhner ein. Der Editor von Herrn Röhner bietet wesentlich mehr Komfort, er orientiert sich etwas an der gewohnten Oberfläche von Windows. Sehr hilfreich für die Erstellung des Javacodes sind die integrierten Kontrollstrukturen.

Nach der bisher erfolgten Hospitation ergab sich etwa folgende Einschätzung:

- einige Schüler haben Schwierigkeiten beim Umstieg von BlueJ auf diesen Editor,
- die Mehrzahl der Schüler hat sich mit der Programmiersprache Java noch nicht ausreichend beschäftigt.

Es war notwendig durch die Auswahl einfacher Anwendungsbeispiele die Akzeptanz der Schüler gegenüber diesem neuen Editor und Java zu verbessern. Der Leistungsunterschied zwischen den Schülern war hoch.

2.3 Methodische Analyse

Nach Bekanntgabe unserer Arbeitsinhalte für die Doppelstunde habe ich eine Wiederholung zum Thema Rekursion gewählt. Diese Wiederholung soll auch den mit Java nicht vertrauten Schülern die Motivation geben, sich auf das Thema zu konzentrieren. Anhand der aus dem Mathematikunterricht bekannten Fakultätsfunktion oder anderer aus der Mathematik bekannter Funktionen sollen die Schüler einen rekursiven Algorithmus entwerfen und am Whiteboard erklären können.

In diesem Unterrichtsabschnitt habe ich die Partnerarbeit als Methode gewählt, ich verfolge damit das Ziel die Schüler bei der Arbeit zu beobachten. Die so gewonnenen Erkenntnisse kann ich später verwenden, um bessere und schlechtere Schüler zusammensetzen. Mir ist klar, dass ich für den Erfolg dieser „Lernpartnerschaften“ die Klasse nicht nur über einen Zeitraum für 2 Doppelstunden unterrichten müsste. Dennoch möchte ich den Schülern zeigen, dass sich ihre Zusammenarbeit lohnt.

Nach der notwendigen Phase des Aufwärmens wird das Thema „Sortierverfahren“ eingeleitet. Hier habe ich noch keine Anlehnung an den Javacode gewählt. Es ist wichtig, dass Schüler auch ohne Kenntnisse der Sprache Java möglichst weit folgen können, ganz unter dem Motto: „wenn wir es bis hier geschafft haben, schaffen wir Java auch noch“. Dazu sollen die Schüler Verfahren zur Sortierung einer beliebigen Zahlenreihe entwickeln. Das entwickelte Verfahren wird anschließend von einem

Schüler am Whiteboard anhand eines Struktogrammes erklärt. Erforderliche Hilfe werde ich den Schülern im Einzelgespräch geben.

Danach sollen die vorgeschlagenen Verfahren unter den Gesichtspunkten Lösungsansatz und Effizienz diskutiert werden. Am Ende der Diskussion wird der Algorithmus Bubblesort als momentane Lösung stehen.

Nach dieser Begrenzung möglicher Sortierverfahren auf den Algorithmus Bubblesort erhalten die Schüler ein Arbeitsblatt mit folgender Aufgabenstellung :

- Implementieren sie den Algorithmus Bubblesort in Java für eine statisches Feld von zehn Zahlen
- Lagern sie das eigentliche Vertauschen als eigenständige Funktion aus
- Verbessern sie den Algorithmus Bubblesort, es soll das Feld nur einmal vollständig sortiert werden
- Schreiben sie die notwendigen Kommentare in Ihren Quellcode
- Zusatz: verändern sie das Programm derart, dass nicht nur Zahlen sondern auch Buchstaben sortiert werden können

Während die Schüler an dieser Aufgabenstellung arbeiten kann ich nicht nur fachliche Hinweise geben sondern den Leistungsstand einzelner Schüler erkennen. Dieses Wissen werde ich dann in der nächsten Doppelstunde nutzen, um differenzierter auf das Leistungsvermögen einzelner Schüler einzugehen. 15 Minuten vor Stundenschluß wird ein Schüler seine Arbeit vorstellen. Dazu wird er den PC am Lehrertisch und den Beamer benutzen. Es erfolgt eine Diskussion des Arbeitsergebnisses und eine kurze Zusammenfassung durch mich. Zusätzlich gehe ich dann auf einige Beobachtungen am Ende der Stunde ein und gebe einen entsprechenden Ausblick auf unsere Arbeit in der nächsten Doppelstunde.

2.4 Unterrichtsverlauf 1. Doppelstunde

Thema: Sortieralgorithmen in Java

Zeit	Methode	Lehrer - Schüler - Tätigkeit	Teilziele/Bemerkungen	UM/Medien
8.00	Unterrichtsgespräch	Begrüßung, Lehrer stellt sich noch mal vor und gibt kurzen Ausblick auf Arbeitsinhalte der Doppelstunde	Schüler werden über Arbeitsinhalte informiert, bisheriger Wissensstand wird abgefragt	Whiteboard
8.04	fragend entw. Unterrichtsgespräch	kurze Wiederholung zum Thema Rekursion, Lehrer fragt Schüler nach Beispielen zur Rekursion	Schüler erkennen, Rekursion ist der Aufruf durch sich selbst	Overheadprojektor
	Schülerdarbietung	ein Schüler erläutert Rekursionsverfahren am Whiteboard, nach Möglichkeit soll Fakultätsfunktion verwendet werden	Festigung des bisherigen Wissens Schüler soll freies Sprechen üben	Whiteboard
8.15	Diskussion	Darstellung einer unsortierten Zahlenreihe -> Aufgabe Sortierung Welche Möglichkeiten gibt es Zahlenreihen zu sortieren?		
	Partnerarbeit	Schüler entwerfen eigene Vorstellungen zu möglichen Sortierverfahren, Darstellung dieser Entwürfe in einem Struktogramm Lehrer gibt den einzelnen Gruppen Hilfestellung und sondiert gebrauchsfähige Vorschläge, Schüler ohne eigenen Ansatz werden beobachtet		Hefte Bücher
8.25	Unterrichtsgespräch	Diskussion über mögliche Sortiervarianten und deren Struktogramme, schwächere Schüler werden bei einfacheren Fragestellungen besonders gefragt	Motivation schwächerer Schüler	Whiteboard
8.35	fragend entw. Unterrichtsgespräch	Herausarbeiten des Bubblesortalgorithmus, ein Schüler entwickelt an der Tafel das Struktogramm		

Zeit	Methode	Lehrer - Schüler - Tätigkeit	Teilziele/Bemerkungen	UM/Medien
8.45	Partnerarbeit	<ul style="list-style-type: none"> - Schüler implementieren den Algorithmus Bubblesort in Java für ein statisches Feld von zehn Zeichen - Auslagerung des eigentlichen Vertauschen als eigenständige Funktion - Verbesserung des Algorithmus Bubblesort, der Algorithmus soll das Feld nur einmal vollständig sortieren - Verwendung aller Kommentare <p>Zusatzaufgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verändern sie das Programm derart, dass nicht nur Zahlen sondern auch Buchstaben sortiert werden können 	Arbeit mit dem neuen Editor	PC, Hefte
9.15	Schülerdarbietung	ein Schüler präsentiert seine Arbeitsergebnisse, das Ergebnis wird diskutiert		Beamer PC
9.25		kurze Zusammenfassung durch Lehrer, Ausblick auf nächste Stunde		
9.30		Ende der Doppelstunde		

3. Nachbetrachtung

Als Praktikanten fehlten mir der Schlüssel zum Raum und das Paßwort zur Inbetriebnahme des Kabinetts. Die Schüler verhielten sich trotzdem ruhig. Die Verspätung kostete uns 10 Minuten die ich in den Unterrichtsgesprächen zur Rekursion und der Diskussion über mögliche Sortierverfahren einsparen mußte.

Wie geplant begann die Stunde mit der Wiederholung zum Thema Rekursion. Das Thema Rekursion bereitete den Schülern keine Schwierigkeiten. Es konnte zügig gearbeitet werden. Einzelne Schüler redeten teilweise dazwischen oder kommentierten die Arbeit anderer Schüler mit "coolen" Bemerkungen. Die „coolen“ Bemerkungen kamen häufig von zwei eher leistungsschwachen Schülern. Ihr geringes Leistungsvermögen bestätigte sich dann während der Einzel- und Gruppenarbeit, auch in der Klasse kamen erhebliche Leistungsunterschiede zum Vorschein.

Diese Leistungsunterschiede lassen sich durch mangelndes Interesse und damit fehlenden Java Sprachkenntnissen ableiten. Zwei Schüler hatten generell keine Motivation, es fiel ihnen schwer am Unterricht teilzunehmen. Bei diesen Schülern hatte ich schon während der Hospitation versucht, durch Hinweise auf interessante Seiten im Internet und gute Literatur, mehr Interesse zu wecken. Auf meine konkreten Fragen ob sie sich schon um diese Literatur bemüht hätten, bekam ich nur ausweichende Antworten.

Die anderen Schüler beteiligten sich aktiv am Unterricht, wenn auch die Mehrzahl nicht das laut Arbeitsblatt geforderte Ergebnis erzielte, versuchten sie den Editor besser zu verstehen und Javacode zu schreiben. Erstaunliche Ergebnisse erzielten zwei Schülergruppen (je 2 Schüler). Zunächst präsentierte die erste Gruppe eine Lösung die das statische Feld von zehn Zeichen gut sortierte. Diese Gruppe wurde aber von den Mitschülern nicht ernst genommen. Hier wurden Spannungen innerhalb der Klasse sichtbar. Der vortragende Schüler ließ sich durch unsinnige Fragen irritieren und kam aus seinem Konzept. In dieser Situation hatte ich nicht ausreichend gesteuert, hier werde ich zukünftig die Position des Vortragenden Schülers stärken.

Die zweite Gruppe hatte sogar die Zusatzaufgabe gelöst. Die Lösung wurde von einem der beiden konzentriert vorgeführt. Von den Mitschülern gestellte Fragen wurden von ihm souverän beantwortet. Im Prinzip konnte ich mich während seiner Präsentation vollständig zurücknehmen.

Es kam während dieser Präsentation zu einer Diskussion wozu die Schüler Java in der Freizeit brauchen. Einige Schüler waren der Meinung es gibt für jede Anwendung die erforderliche Software, man müsse sich nur in der Anwendung dieser Software auskennen. Die kleine aber sehr leistungsfähige Gruppe berichtete über selbst geschriebene Programme und versuchte ihre Haltung konsequent zu vertreten, dass Kenntnisse in Java im Bereich der Webanwendungen sehr nützlich sind.

Durch die angeregte Diskussion hatten wir am Ende der Stunde keine Zeit mehr, die sinnvolle Eintragung von Kommentaren in den Javacode zu diskutieren. Insgesamt konnte ich folgendes feststellen:

- erreichte Arbeitsergebnisse sind eindeutig festzuhalten und zu wiederholen, ich hatte zwischendurch zu wenig zusammengefaßt,
- Themen die sich aus dem gesellschaftlichen Umfeld ergeben gezielt in der nächsten Stunde aufgreifen, um den Schülern die Verbindung zwischen Unterricht und persönlichen Lebensumfeld zu verdeutlichen,
- Spannungen in der Klasse im Lauf der nächsten Stunden ausloten und bei der weiteren Arbeit beachten,
- Schüler die spöttischen Bemerkungen ihrer Mitschüler ausgesetzt sind, eindeutiger eine Hilfestellung geben.

4. Quellenverzeichnis:

Internet:

<http://oli.informatik.uni-oldenburg.de/fpsort/Animation.html>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Bubblesort>

5. Anlagen