

PD Dr. Mathias J. Krause  
M.Sc. Stefan Karch  
M.Sc. Mariia Sukhova

23.10.2022

## Einstieg in die Informatik und Algorithmische Mathematik

### Aufgabenblatt 2

Bearbeitungszeitraum: 07.11.2022 – 18.11.2022

#### Aufgabe 1 *Alter*

Erstellen Sie ein Java Programm, das einen Namen und ein Geburtsjahr einliest und das entsprechende Alter in Tagen berechnet. Beachten Sie nur die Jahre, inklusive des Aktuellen, und nehmen Sie vereinfachend 365 Tagen im Jahr an. Geben Sie den Namen gefolgt vom errechneten Alter mit erklärendem Text aus.

Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Erstellen Sie eine öffentliche Klasse mit dem Namen `Alter`, indem Sie den folgenden Quelltext in einer Datei mit dem Namen `Alter.java` abspeichern.

```
public class Alter {  
  
}
```

- Erstellen Sie in der Klasse `Alter` die `main`-Methode des Programms. Fügen Sie dazu den folgenden Quelltext in den Definitionsblock der Klasse `Alter` ein:

```
public static void main(String[] args) {  
  
}
```

- Da das Programm Daten von der Konsole einlesen soll, müssen einige Vorbereitungen getroffen werden. Fügen Sie zunächst vor die Klassendefinition (d.h. vor den Schlüsselwörtern `public class`) die folgende Befehlszeile ein.

```
import java.util.*;  
import java.time.Year;
```

Damit importieren Sie unter anderem die Klassenbibliothek `java.util.*` in ihr Programm. Fügen Sie als nächstes die folgenden zwei Befehlszeilen in den Definitionsblock der `main`-Methode ein:

```
Locale.setDefault(Locale.US);  
Scanner sc = new Scanner(System.in);
```

- Das Programm soll nun eine Zeichenkette und eine ganze Zahl von der Konsole einlesen und diese in geeigneten Variablen abspeichern. Zeichenketten können in Variablen vom Typ `String` und ganze Zahlen in Variablen vom Typ `int` abgespeichert werden. Mit der Befehlszeile

```
String name;
```

wird eine solche Variable erzeugt und mit `name` benannt. Um eine Zeichenkette und eine ganze Zahl von der Konsole einzulesen und diese in einer Variable abzuspeichern, verwendet man die folgende Befehlszeilen:

```
name = sc.nextLine();    // fuer Strings
jahr = sc.nextInt();     // fuer ganze Zahlen
```

Lesen Sie einen Namen und ein Geburtsjahr von der Konsole ein und speichern Sie diese in zwei Variablen namens `name` und `jahr` vom Typ `String` bzw. `int` ab.

- Berechnen Sie das Alter als Differenz zum aktuellen Jahr, rechnen Sie die Jahre in Tage um und geben Sie das Ergebnis auf der Konsole aus. Die zuvor importierte Klassenbibliothek `java.time.Year` vereinfacht die Berechnung. Betrachten Sie dazu die folgenden Befehlszeilen:

```
int alter;
alter = (Year.now().getValue() - jahr) * 365;
```

In der ersten Zeile wird eine Variable mit dem Namen `alter` vom Typ `int` erzeugt. In der zweiten Zeile wird die Differenz der in `jahr` gespeicherten Zahl und einer Konstanten berechnet und der Variable `summe` zugewiesen. Durch die Befehlszeilen

```
System.out.println("Name: " + name);
System.out.println("Alter in Tagen: " + alter);
```

werden die Meldungen „Name: *N*“ und „Alter in Tagen: *A*“ auf der Konsole ausgegeben, wobei *N* den Wert der Variable `name` und *A* den Wert der Variablen `alter` bezeichnet.

## **Aufgabe 2 (Pflichtaufgabe)** *Drehkegel*

Unter einem *Drehkegel* versteht man einen Kegel, dessen Grundfläche ein Kreis ist und dessen Spitze sich über dem Kreismittelpunkt befindet.

Ist  $h$  die Höhe des Drehkegels und  $d$  der Durchmesser des Grundkreises, so ist

- $r = \frac{d}{2}$  der Radius des Grundkreises.
- $s = \sqrt{r^2 + h^2}$  die Länge der Mantellinie.
- $G = \pi r^2$  der Flächeninhalt des Grundkreises.
- $M = \pi r s$  der Flächeninhalt der Mantelfläche.

- $O = M + G$  der Flächeninhalt der Kegeloberfläche.
- $V = \frac{Gh}{3}$  das Kegelvolumen.

Schreiben Sie ein Java-Programm, welches die Höhe und den Durchmesser des Grundkreises eines Drehkegels von der Konsole einliest und anschließend den Flächeninhalt der Kegeloberfläche sowie das Kegelvolumen berechnet. Gehen Sie dabei folgendermaßen vor:

- Erstellen Sie eine öffentliche Klasse mit dem Namen `Drehkegel`. Importieren Sie die Klassenbibliothek `java.util.*`, und erstellen Sie in der Klasse `Drehkegel` eine `main`-Methode. Fügen Sie in die `main`-Methode die folgenden Quelltextzeilen ein:

```
Locale.setDefault(Locale.US);
Scanner sc = new Scanner(System.in);
```

- Lesen Sie die Höhe  $h$  des Kegels sowie den Durchmesser  $d$  der Kreisgrundfläche als zwei Gleitkommazahlen von der Konsole ein, und speichern Sie beide Zahlen in zwei geeigneten Variablen ab.

**Hinweis:** Gleitkommazahlen können in Variablen vom Typ `double` gespeichert werden. Mit der Befehlsfolge

```
double zahl;
zahl = sc.nextDouble();
```

wird eine Gleitkommazahl von der Konsole eingelesen und in einer Variable namens `zahl` abgespeichert.

- Berechnen Sie den Flächeninhalt der Kegeloberfläche und das Kegelvolumen. Speichern Sie beide Größen in geeigneten Variablen ab, und geben Sie die Zahlen danach auf der Konsole aus. Definieren Sie ggf. weitere Variablen, um Zwischenergebnisse zu speichern.

**Hinweis:** Beachten Sie

- Die Kreiszahl  $\pi$  erhält man in Java durch den Ausdruck `Math.PI`.
- Durch die Befehlsfolge

```
double wurzel;
wurzel = Math.sqrt(zahl);
```

wird die Wurzel der Zahl gezogen, welche in der Variable `zahl` abgespeichert ist. Das Ergebnis wird in der Variable `wurzel` gespeichert.

- Das Quadrat einer Zahl erhält man, indem man die Zahl mit sich selbst multipliziert.
- Testen Sie Ihr Programm mit den folgenden Daten: Ein Drehkegel mit der Höhe von 1,0 Längeneinheiten, dessen Grundkreis einen Durchmesser von 1,0 Längeneinheiten besitzt, besitzt eine Oberfläche von rund 2,54 Flächeneinheiten und ein Volumen von rund 0,26 Volumeneinheiten.

## Fragen

- Was wird durch das Kompilieren des Java Quellcodes erzeugt?

- Beschreiben Sie die Konvention zur Benennung von Java Klassen, Variablen, Methoden und Konstanten bezüglich der Groß und Kleinschreibung. Geben Sie jeweils ein beliebiges Beispiel an.

### **Aufgabe 3** *Ausdrucksauswertung*

Schreiben Sie ein Java-Programm, das die folgenden Ausdrücke an den angegebenen Stellen auswertet und das Ergebnis auf der Konsole ausgibt.

$$\begin{aligned} \sqrt{\sin |x - \alpha| + 1.2} &= a && \text{für } \alpha = 3.67, x = 2.63, \text{ bzw. } x = 0.008, \\ \frac{(x + 5)^2 - x}{1 + x^2} + x(x - \ln |x|) &= b && \text{für } x = -5.63 \text{ bzw. } x = 10.85, \\ \frac{\tan(1 - x^2) + (1 - x) \sin x^2}{e^{2/3 - x \cos 0.7}} &= c && \text{für } x = 0.75 \text{ bzw. } x = 2.17, \\ \frac{(w + x)^2 \cdot \sin y}{1 + \cos^2 z} &= d && \text{für } w = 2.5, x = 3.45 \cdot 10^3, y = -0.0017 \text{ und } z = 1.7. \end{aligned}$$

Das Programm soll jeweils Informationen zum aktuell berechneten Ausdruck ausgeben, durch Ausgabe der Variablennamen entsprechende Eingaben für die `double`-Variablen  $x, y, \alpha, w, x, y$  und  $z$  anfordern und nach deren Eingabe die Ausdruckswerte  $a, b, c$  und  $d$  berechnen und mit entsprechenden Informationen (Namen der Variablen) ausgeben.

#### **Hinweis:**

- Eine Wurzel kann durch den Befehl `Math.sqrt(Zahl)` berechnet werden.
- Der Wert der Sinusfunktion wird durch `Math.sin(Zahl)` berechnet. Analog gilt für die Tangensfunktion `Math.tan(Zahl)`.
- Den Betrag eines Terms gibt die Anweisung `Math.abs(Term)` an.
- Das Quadrat einer Zahl erhält man, indem man die Zahl mit sich selbst multipliziert.
- Den natürlichen Logarithmus kann man durch den Befehl `Math.log(Zahl)` berechnen. Analog gilt für die Exponentialfunktion der Befehl `Math.exp(Zahl)`.