



Prof. Dr. Edwin Schicker

**Aufgaben zum Fach Programmieren in Java**  
Blatt 5 : Methoden und rekursive Methoden

### 1. Aufgabe

Programmieren Sie folgende Methoden. Testen Sie diese Methoden im Hauptprogramm *main* geeignet.

#### 1.1.

Schreiben Sie eine Methode *kubik(x)* die die dritte Potenz des übergebenen Wertes *x* zurückliefert. Als Parameter wird eine **double**-Zahl erwartet, auch der Rückgabewert sei eine **double**-Zahl.

#### 1.2.

Schreiben Sie eine Methode *abs(x)* die den Absolutbetrag des übergebenen Wertes *x* zurückliefert. Als Parameter wird eine **double**-Zahl erwartet, auch der Rückgabewert sei eine **double**-Zahl.

### 2. Aufgabe

Schreiben Sie eine Methode *armstrong(n)* die **true** zurückliefert, wenn die Ganzzahl *n* eine Armstrongzahl ist. Sonst wird **false** zurückgegeben. Die Armstrongzahlen wurden im 4. Übungsblatt definiert. Erweitern Sie diese Methode zur Berechnung beliebiger Armstrongzahlen größer als Null. Testen Sie diese Methode im Hauptprogramm durch Ausgabe aller Armstrongzahlen zwischen 1 und 10000.

### 3. Aufgabe

Programmieren Sie folgende Methoden rekursiv. Testen Sie diese Methoden im Hauptprogramm *main* geeignet:

#### 3.1.

Die Fibonacci-Zahlen *fibonacci(n)* für  $n=0,1,2,\dots$  sind rekursiv wie folgt definiert:

$$fibonacci(n) = \begin{cases} 0 & \text{für } n = 0 \\ 1 & \text{für } n = 1 \\ fibonacci(n-1) + fibonacci(n-2) & \text{für } n > 1 \end{cases}$$

Die ersten Fibonacci-Zahlen sind: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ...

#### 3.2.

Schreiben Sie eine Methode *ggT(a, b)* die den größten gemeinsamen Teiler der beiden Zahlen *a* und *b* zurückgibt. Verwenden Sie dazu folgende rekursive Formel, die bereits den alten Griechen bekannt war:

$$ggT(a,b) = \begin{cases} ggT(a-b,b) & \text{falls } a \geq b \\ ggT(b-a,a) & \text{falls } a < b \\ a & \text{falls } b = 0 \\ b & \text{falls } a = 0 \end{cases}$$

#### 4. Aufgabe

Mit Hilfe der Rekursion lassen sich auch mit der Turtle-Grafik sehr schöne Bilder zeichnen. Eine solche Zeichnung ist die Abbildung eines gleichseitigen Dreiecks, in das nach einem festen Muster weitere Dreiecke eingebettet sind. Betrachten Sie dazu die folgende Zeichnung. Schreiben Sie ein Programm, das diese Dreiecksfigur zeichnet.

##### Vorgehen:

Definieren Sie eine Methode

```
zeichneDreieck
(Graphics g, Turtle t,
  int kante,
```

Setzen Sie im Hauptprogramm die Turtle auf den linken unteren Dreieckspunkt und rufen Sie dort die Methode `zeichneDreieck` mit geeigneten Startwerten auf. Die Methode selbst ist rekursiv programmiert und beruht auf folgendem Algorithmus:

Wenn die Kanten noch groß genug sind:  
 Zeichne Dreieck mit halber Kantenlänge  
 Gehe zur rechten Ecke und drehe  
 Zeichne Dreieck mit halber Kantenlänge  
 Gehe zur oberen Ecke und drehe  
 Zeichne Dreieck mit halber Kantenlänge  
 Gehe zur linken Ecke und drehe

