

## Programmablauf beschreiben

Um ein Programm zu verstehen ist es hilfreich, den Ablauf schrittweise zu protokollieren. Dabei ist zu beachten:

- Bei einem Methodenaufruf „springt“ der Ablauf an eine andere Stelle des Quellcodes.
- Wenn die aufgerufene Methode beendet ist, springt der Ablauf wieder zurück an die Stelle des Aufrufs und führt die aufrufende Methode fort.
- Werte von Parametern und Variablen sollten notiert werden.

### Beispiel:

#### Programm

```

01 class Zeichnung
02 {
03     Turtle t;
04     ...
05     void knick(double winkel)
06     {
07         t.forward(100);
08         t.right(winkel);
09         t.forward(100);
10     }
11
12     void main()
13     {
14         knick(45);
15         t.right(90);
16         knick(135);
17     }

```

#### Ablaufprotokoll

Schritte	Var./Param.
12 main() startet	
14 knick() wird aufgerufen	
05 knick() startet	winkel = 45
07 Linie (100)	
08 dreht 45° (rechts)	
09 Linie (100)	
15 dreht 90° (rechts)	
16 knick() wird aufgerufen	
05 knick() startet	winkel = 135
07 Linie (100)	
08 dreht 135° (links)	
09 Linie (100)	
17 main() ist beendet.	

## Aufgabe 1

- Erstelle ein Ablaufprotokoll für den Methodenaufruf **rekursiveKurve(3)**, wie im Beispiel gezeigt. Kennzeichne farblich, zu welchem Methodenaufruf die Zeilen gehören.
- Zeichne die entstandene Form. Markiere, wo die Turtle am Ende der Methode jeweils steht.

```

01 void rekursiveKurve(int länge)
02 {
03     t.forward(länge);
04     if (laenge > 1)
05     {
06         t.right(90);
07         rekursiveKurve(länge - 1);
08         t.left(90);
09     }
10     t.back(länge);
11 }

```

## Aufgabe 2

- a) Das Programm aus Aufgabe 1 wurde etwas „vereinfacht“:  
Der Parameter „länge“ in Zeile 07 ändert sich nicht.  
Erstelle ein Ablaufprotokoll für den Methodenaufruf **rekursiveKurve(3)**.
- b) Welches Problem entsteht in diesem Ablauf?

```
01 void rekursiveKurve(int länge)
02 {
03     t.forward(länge);
04     if (laenge > 1)
05     {
06         t.right(90);
07         rekursiveKurve(länge);
08         t.left(90);
09     }
10     t.back(laenge);
11 }
```

## Aufgabe 3

- a) Erstelle ein Ablaufprotokoll des Methodenaufrufs rekursiverBaum(2).  
Erweitere das Protokoll dann für den Aufruf rekursiverBaum(4) (copy-paste hilft hier!)
- b) Zeichne die entstandene Form auf Papier (eine Einheit entspricht 1 cm)  
Wo steht die Turtle am Ende?
- c) Zeichne die Form, die durch den Aufruf rekursiverBaum(8) entsteht.

```
01 void rekursiverBaum(double länge)
02 {
03     t.forward(astlänge);
04     if (astlaenge > 1)
05     {
06         t.left(45);
07         rekursiverBaum(länge / 2);
08         t.right(90);
09         rekursiverBaum(länge / 2);
10         t.left(45);
11     }
12     t.back(länge);
13 }
```