

Rekursion lässt sich auch mit Parametern und Rückgabewerten durchführen. Bei den Parametern ist zu beachten, dass bei jedem rekursiven Aufruf einer Methode mit einem Parameter eine neue, aber gleichnamige lokale Variable angelegt wird.

Beispiel für eine rekursive Methode mit Parametern und Rückgabewert:

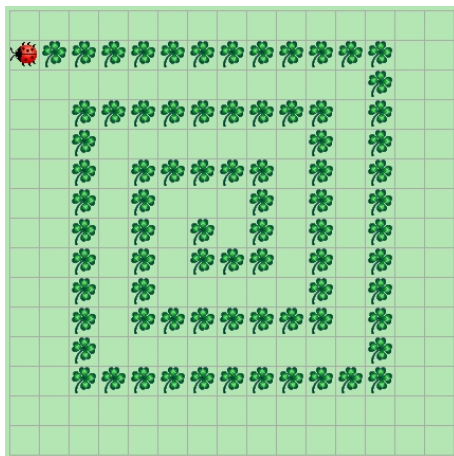
```

1 double vielfaches (double x, int n)
2 { if (n==1)
3     { return x; }
4     else { return x + vielfaches(x, n-1); }
5 }
```

Der Parameter x ist vom Typ `double`, also eine rationale Zahl bzw. Dezimalzahl. Dieser Parameter wird bei jedem rekursiven Aufruf weiter gereicht.

**Aufgaben:**

1. Schreibe eine Methode `potenz`, die die n-te Potenz einer Zahl x rekursiv berechnet.
2. Schreibe eine Methode `fakultaet`, die die Fakultät einer natuerlichen Zahl berechnet.
3. Schreibe eine Methode `fibonacci`, die die n-te FIBONACCI-Zahl berechnet.
4. KARA soll eine Figur aus Kleeblättern nach folgendem Schema legen.
  - In der ersten Zeile liegt ein Kleeblatt.
  - In der zweiten Zeile liegt ein Kleeblatt.
  - In jeder anderen Zeile liegen so viele Kleeblätter wie in den beiden darüber liegenden Zeilen zusammen.
5. Schreibe eine rekursive Version der Methode `geheX(int n)`.
6. Die beiden Methoden `geheX(int n)` und `legeX(int n)` sollen zu einer neuen Methode `vorX(int n, boolean blatt)` zusammengefasst werden. Bei `blatt=true` wird ein Blatt beim Weitergehen gelegt, sonst nicht. Die Methode ist rekursiv zu formulieren.
7. KARA soll wie dargestellt eine Spirale legen und an seinen Startpunkt zurückkehren. Benutze dazu die vorher formulierte Methode `vorX(int n, boolean blatt)`.



8. KARA soll in der Mitte einer Spirale beginnen und die Spirale so legen, dass in den „Seitenlängen“ die FIBONACCI-Zahlen auftreten.

9. Was ist der Funktionswert `makkaroni(5)`?

```
1 int makkaroni(int nudel)
2 { if (nudel==1)
3     { return 1; }
4     else { if (nudel==2)
5             return 2;
6             else return 2*makkaroni(nudel-2)+makkaroni(nudel-1);
7         }
8 }
```

10. Was ist der Funktionswert `brat(5)`?

```
1 int brat(int kartoffel)
2 { if (kartoffel==1)
3     { return 1; }
4     else { if (kartoffel==2)
5             return 3;
6             else return 3*brat(kartoffel-2)+2*brat(kartoffel-1);
7         }
8 }
```

11. Zum Testen von Methoden mit Rückgabewerten kann die folgende Schablone dienen, die ohne Javakara arbeitet. Das Java-Programm wird einfach mit `javac Test.java` kompiliert und mit `java Test` gestartet. An die Stelle des bisherigen Hauptprogrammes `myProgram` tritt hier die Methode `main`. Der Methode `vielfaches` muss hier noch `public static` vorangestellt werden (Erklärung später!).

```
1 class Test
2 {
3     public static int vielfaches(int x, int n)
4     { if (n==1)
5         { return x; }
6         else { return x + vielfaches(x, n-1); }
7     }
8
9     public static void main(String args []) // Hauptprogramm
10    { for (int i=1; i<=10; i++)
11        {
12            System.out.println(vielfaches(7, i));
13        }
14    } // Ende von main
15 } // Ende von class Test
```