

## 9.6 Funktionen

- Funktionen ermöglichen es, Programme in kleinere Einheiten zu zerlegen, um die Übersichtlichkeit und Wartbarkeit zu erhöhen.
- Funktionen besitzen i. a. **Eingabewerte** und **Rückgabewerte**.
- Das Hauptprogramm selbst ist auch eine Funktion (mit dem Namen *main*).
- Das Schlüsselwort **void** legt fest, daß die Funktion keine Rückgabewerte hat.
- Soll eine Funktion Werte zurückgeben, dann geschieht dies über die **return**-Anweisung.
- Es gibt **Standardfunktionen**, wie z. B. die mathematische Funktionen cos, sin, exp, pow usw. aus *<math.h>*.
- Man kann sich aber auch Funktionen selbst definieren.

### Funktionen ohne Rückgabewerte

Beispiel:

```
//Funktion zum Vertauschen der Werte zweier Variablen
void tausch(int& a, int& b) //Funktionskopf mit zwei formalen Referenzparametern
{
    int hilf; //Vereinbarung einer lokalen Variablen
    hilf = a; //Anweisungsteil der Funktion
    a = b;
    b = hilf;
}
```

#### Aufgabe 9.6.1:

Ergänzen Sie das Programm zum Sortieren von Zahlen durch obige Funktion und ersetzen Sie das Tauschen der Werte der Variablen durch den entsprechenden Funktionsaufruf (*tausch(x[i], x[i+1])*).

**Formale Parameter:** stehen im Funktionskopf. Mit ihrer Hilfe wird festgelegt, wie die aktuellen Parameter aus der übergeordneten Funktion zu verarbeiten sind.

**Aktuelle Parameter:** treten beim Aufruf der Funktion auf.

Bei den formalen Parametern unterscheidet man **Referenzparameter** und **Wertparameter**.

Eigenschaft	Wertparameter	Referenzparameter
Syntax	ohne &	mit &
Aktuelles Argument	<b>darf</b> Ausdruck sein	<b>muß</b> Variable sein
Zuweisung an das formale Argument	läßt das aktuelle Argument <b>unverändert</b>	<b>verändert</b> das aktuelle Argument
Verwendung des Arguments	<b>Übergabe</b> von Werten aus dem aufrufenden Programm	Übergabe und <b>Rückgabe</b> von Werten

**Aufgabe 9.6.2:**

Testen Sie folgendes C++-Programms:

```
//Unterschied zwischen Referenz- und Wertparametern
#include <iostream.h>

void aendernichts(int a)
{
    a = 2 * a;
    cout << a << endl;
}
void aendertwas(int& a)
{
    a = 2 * a;
    cout << a << endl;
}

void main()
{
    int x;
    x = 5;
    cout << x;
    aendertwas(x);
    cout << x << endl;
    aendernichts(x);
    cout << x << endl;
    cout << endl;
}
```

**Funktionen mit Rückgabewerten**

Beispiel für eine Funktionsdeklaration mit Rückgabewerten:

```
int ggt(int m, int n)           //void wird durch den Ergebnistyp ersetzt
{
    int r;
    do
        {
            r = m % n;
            m = n;
            n = r;
        }
    while (r != 0);
    return m;                   //return ermöglicht Rückgabe des Wertes an die
                                //aufrufende Stelle und beendet die Funktion
}
```

**Aufgabe 9.6.3:**

Erstellen Sie ein C++-Programm, das nach Eingabe zweier natürlicher Zahlen  $a$  und  $b$  mit der Funktion **ggt** den größten gemeinsamen Teiler dieser beiden Zahlen ermittelt und ausgibt.