

5.6 Funktionen und Prozeduren

Oft möchte man:

- ▶ Teilprobleme **separat** lösen; und dann
- ▶ die Lösung **mehrfach** verwenden.

Beispiel

```
public static int[] readArray(int number) {  
    // number = Anzahl zu lesender Elemente  
    int[] result = new int[number]; // Feld anlegen  
    for (int i = 0; i < number; ++i) {  
        result[i] = read();  
    }  
    return result;  
}
```

Einlesen eines Feldes

Beispiel

Typ des Rückgabewertes

```
public static int[] readArray(int number) {  
    // number = Anzahl zu lesender Elemente  
    int[] result = new int[number]; // Feld anlegen  
    for (int i = 0; i < number; ++i) {  
        result[i] = read();  
    }  
    return result;  
}
```

Einlesen eines Feldes

Beispiel

Funktionsname

Typ des Rückgabewertes

```
public static int[] readArray(int number) {  
    // number = Anzahl zu lesender Elemente  
    int[] result = new int[number]; // Feld anlegen  
    for (int i = 0; i < number; ++i) {  
        result[i] = read();  
    }  
    return result;  
}
```

Einlesen eines Feldes

Beispiel

```
public static int[] readArray(int number) {  
    // number = Anzahl zu lesender Elemente  
    int[] result = new int[number]; // Feld anlegen  
    for (int i = 0; i < number; ++i) {  
        result[i] = read();  
    }  
    return result;  
}
```

Einlesen eines Feldes

Beispiel

Funktionsname

Typ des Rückgabewertes

Liste der formalen Parameter

```
public static int[] readArray(int number) {  
    // number = Anzahl zu lesender Elemente  
    int[] result = new int[number]; // Feld anlegen  
    for (int i = 0; i < number; ++i) {  
        result[i] = read();  
    }  
    return result;  
}
```

Einlesen eines Feldes

Funktionsrumpf

Beispiel

Funktionsname

Typ des Rückgabewertes

Liste der formalen Parameter

```
public static int[] readArray(int number) {  
    // number = Anzahl zu lesender Elemente  
    int[] result = new int[number]; // Feld anlegen  
    for (int i = 0; i < number; ++i) {  
        result[i] = read();  
    }  
    return result;  
}
```

Einlesen eines Feldes

Rückgabe des Ergebnisses + Beenden der Funktion

Funktionsrumpf

5.6 Funktionen und Prozeduren

Erläuterungen:

- ▶ Die erste Zeile ist der **Header** der Funktion.
- ▶ **public** und **static** kommen später
- ▶ **int[]** gibt den Typ des Rückgabe-Werts an.
- ▶ **readArray** ist der Name, mit dem die Funktion aufgerufen wird.
- ▶ Dann folgt (in runden Klammern und komma-separiert) die Liste der **formalen Parameter**, hier: **(int number)**.
- ▶ Der Rumpf der Funktion steht in geschweiften Klammern.
- ▶ **return expr;** beendet die Ausführung der Funktion und liefert den Wert von **expr** zurück.

5.6 Funktionen und Prozeduren

Erläuterungen:

- ▶ Die Variablen, die innerhalb eines Blocks angelegt werden, d.h. innerhalb von '{' und '}', sind nur innerhalb dieses Blocks **sichtbar** d.h. benutzbar.
- ▶ Der Rumpf einer Funktion ist ein Block. Dort deklarierte Variablen nennt man **lokale Variablen**.
- ▶ Die formalen Parameter können auch als lokale Variablen aufgefasst werden.
- ▶ Bei dem Aufruf `readArray(7)` erhält der formale Parameter `number` den Wert `7` (**aktueller Parameter**).

Beispiel

```
public static int min(int[] b) {  
    int result = b[0];  
    for (int i = 1; i < b.length; ++i) {  
        if (b[i] < result)  
            result = b[i];  
    }  
    return result;  
}
```

Bestimmung des Minimums

Beispiel

```
public class Min extends MiniJava {
    public static int[] readArray(int number) { ... }
    public static int min(int[] b) { ... }
    // Jetzt kommt das Hauptprogramm
    public static void main(String[] args) {
        int n = read();
        int[] a = readArray(n);
        int result = min(a);
        write(result);
    } // end of main()
} // end of class Min
```

Programm zur Minimumsberechnung

Beispiel

Erläuterungen:

- ▶ Manche Funktionen, deren Ergebnistyp `void` ist, geben gar keine Werte zurück – im Beispiel: `write()` und `main()`. Diese Funktionen heißen **Prozeduren**.
- ▶ Das Hauptprogramm hat immer als Parameter ein Feld `args` von `String`-Elementen.
- ▶ In diesem Argument-Feld werden dem Programm Kommandozeilen-Argumente verfügbar gemacht.

```
public class Test extends MiniJava {  
    public static void main (String[] args) {  
        write(args[0]+args[1]);  
    }  
} // end of class Test
```

Beispiel

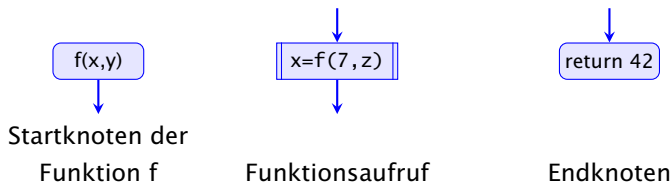
Der Aufruf

```
java Test "He1" "1o Wor1d!"
```

liefert: He1lo Wor1d!

5.6 Funktionen und Prozeduren

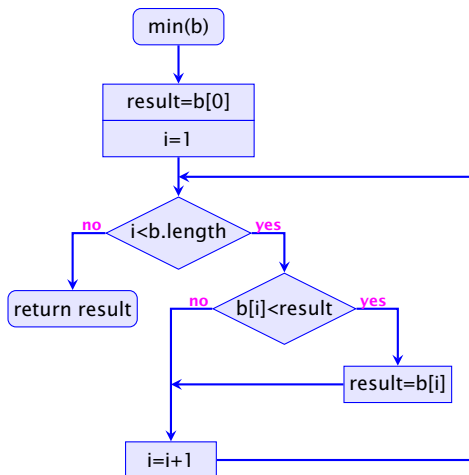
Um die Arbeitsweise von Funktionen zu veranschaulichen erweitern/modifizieren wir die Kontrollflussdiagramme



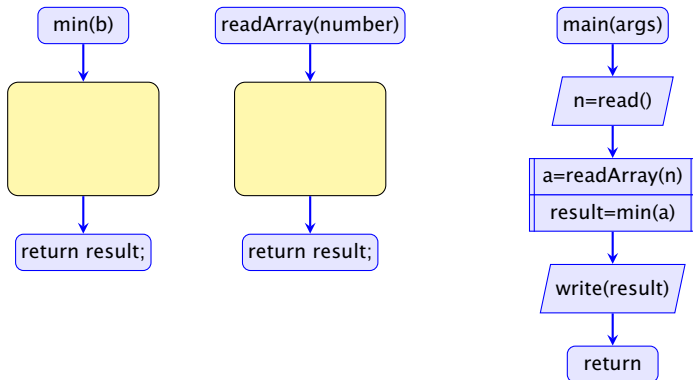
- ▶ Für jede Funktion wird ein eigenes Teildiagramm erstellt.
- ▶ Ein Aufrufknoten repräsentiert eine Teilberechnung der aufgerufenen Funktion.

5.6 Funktionen und Prozeduren

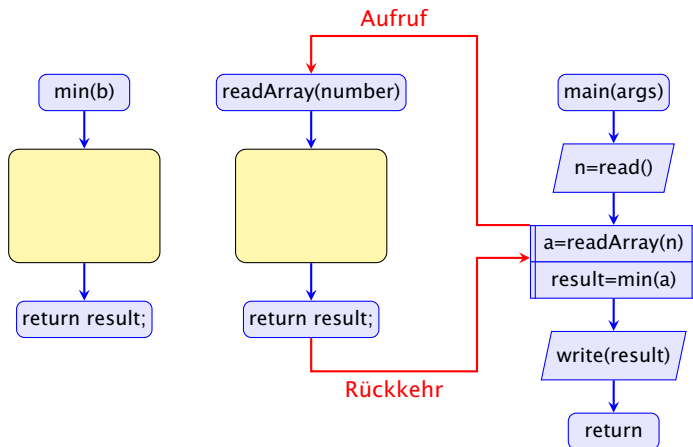
Teildiagramm der Funktion `min()`:



5.6 Funktionen und Prozeduren



5.6 Funktionen und Prozeduren



5.6 Funktionen und Prozeduren

