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

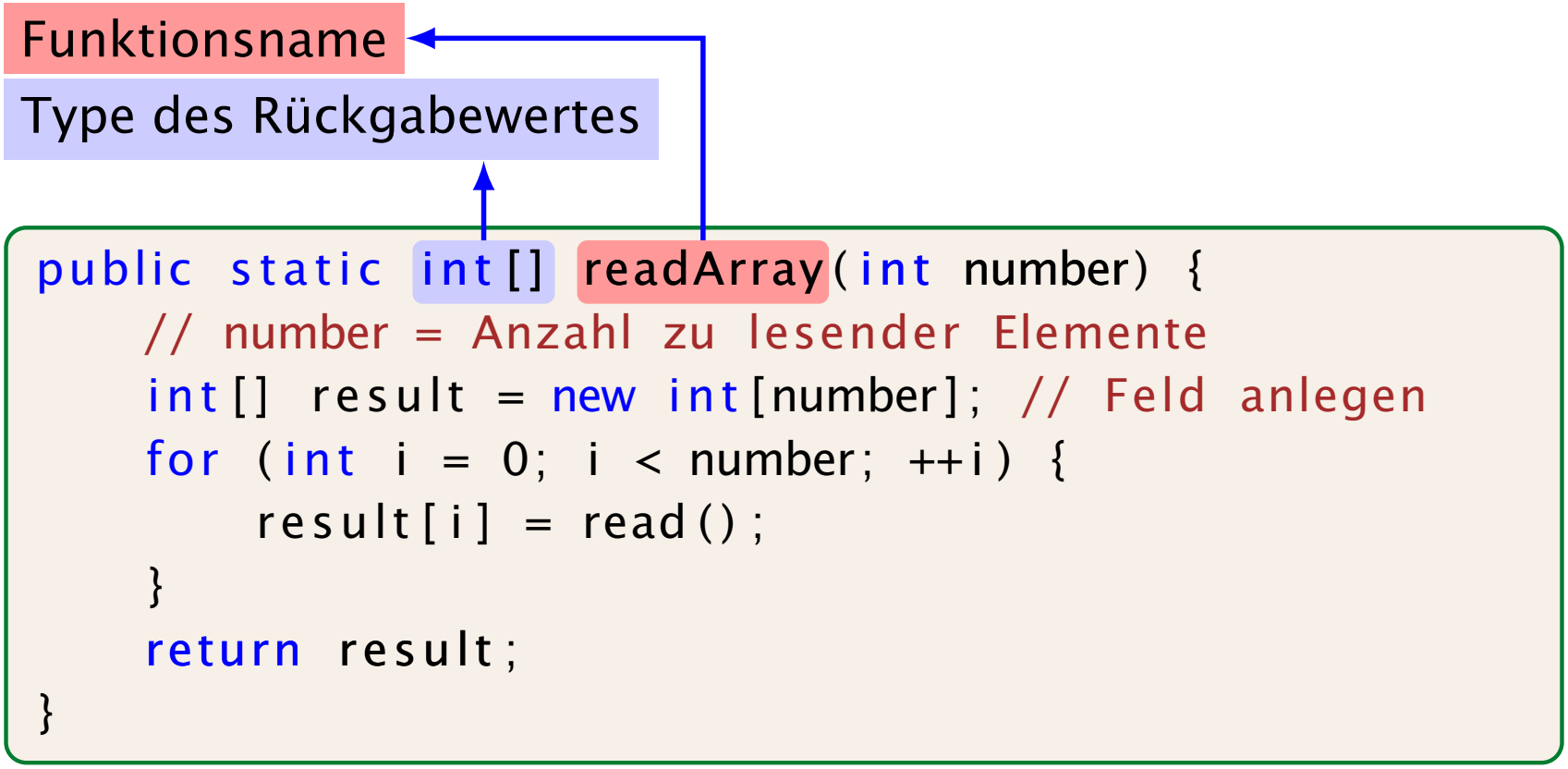
Beispiel

Type 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;
}
```

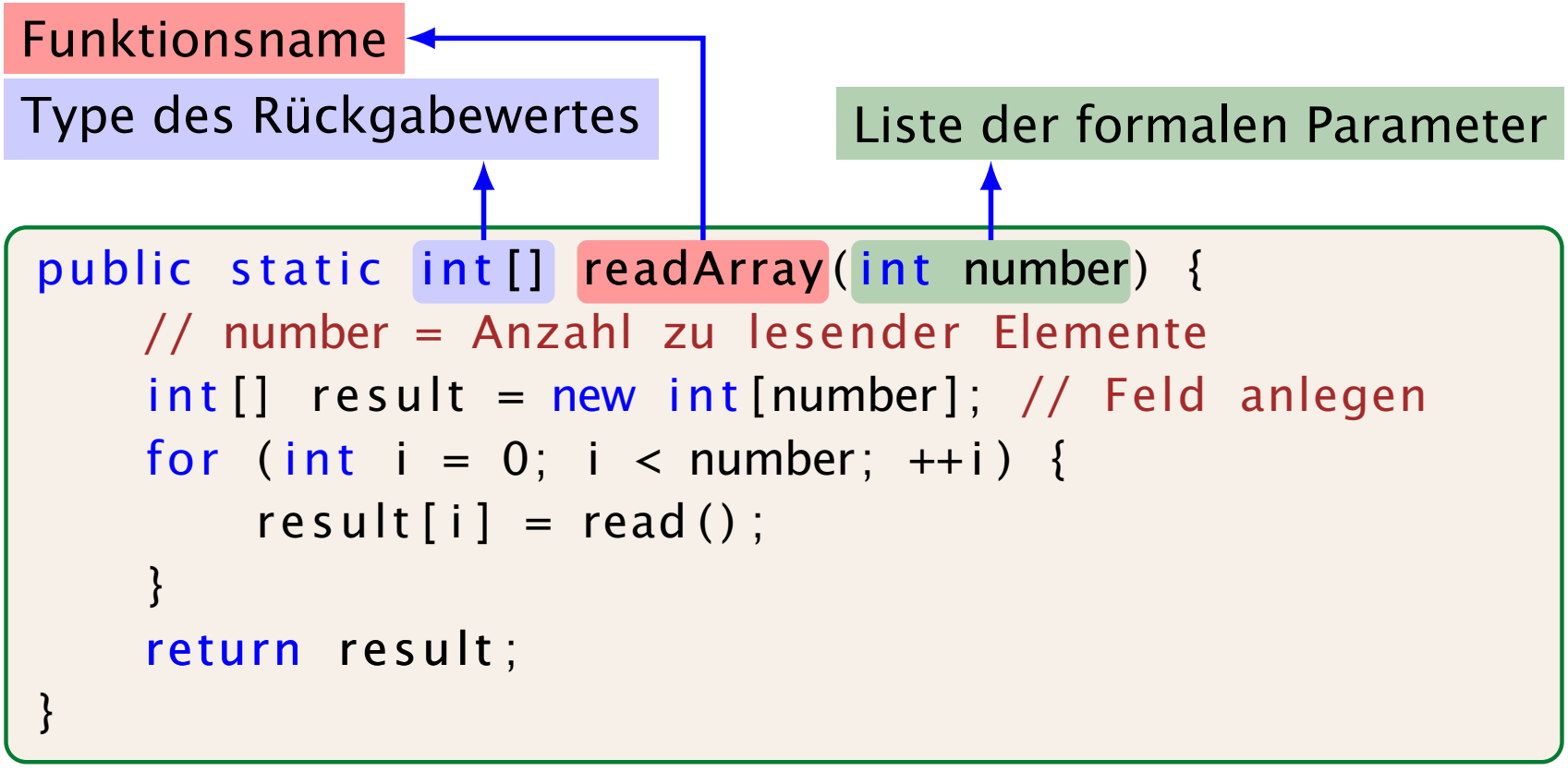
Einlesen eines Feldes

Beispiel



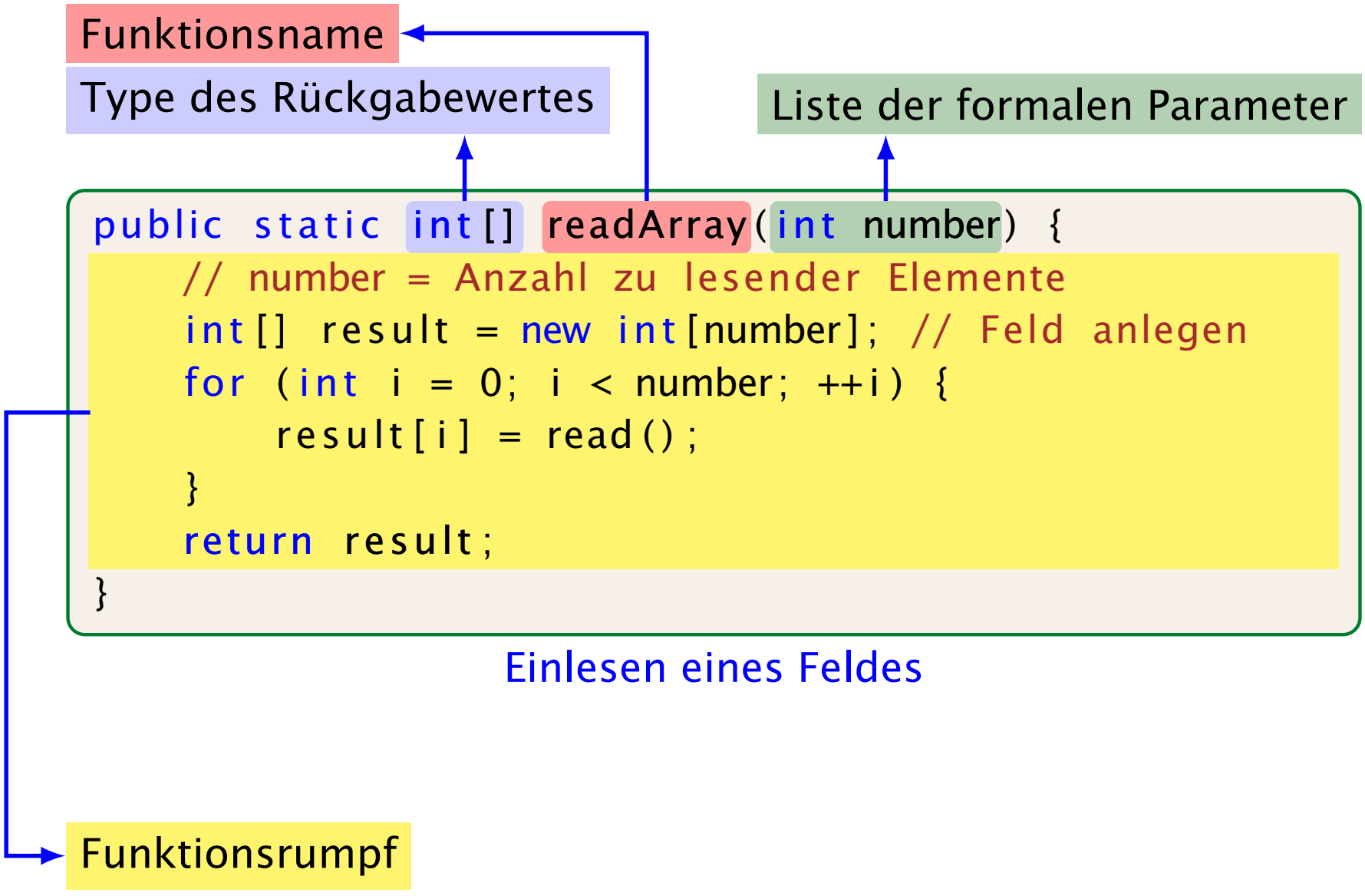
Einlesen eines Feldes

Beispiel

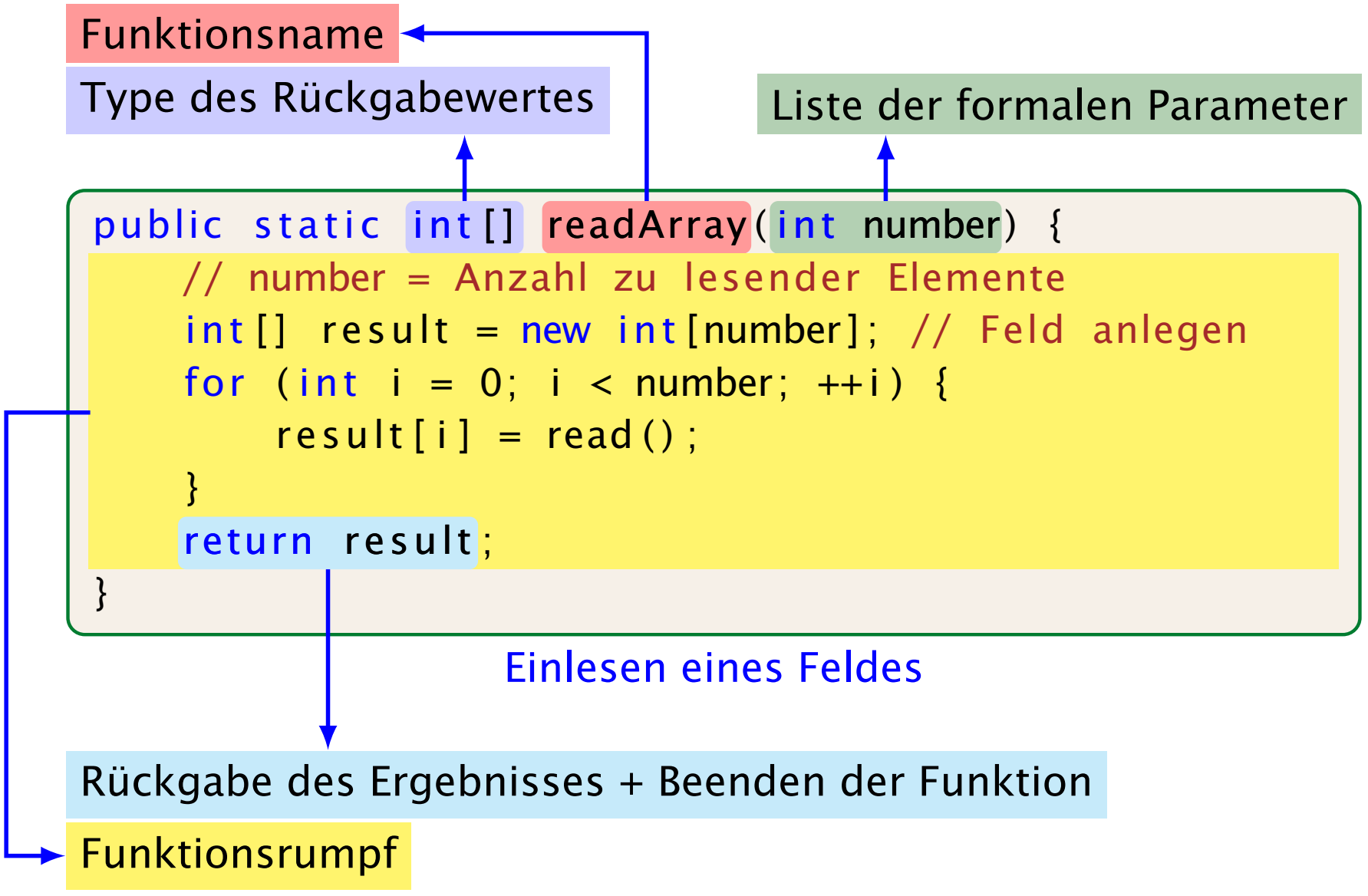


Einlesen eines Feldes

Beispiel


Funktionsname
Type 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
Type 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` komen 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 (lokale Variablen).
- Der Rumpf einer Funktion ist ein Block.
- 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

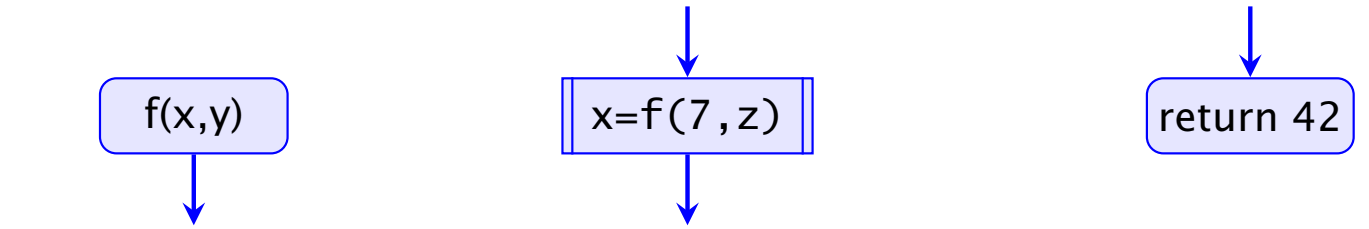
```
java Test "Hel" "lo World!"
```

liefert:

```
Hello World!
```

5.6 Funktionen und Prozeduren

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



Startknoten der Funktion f

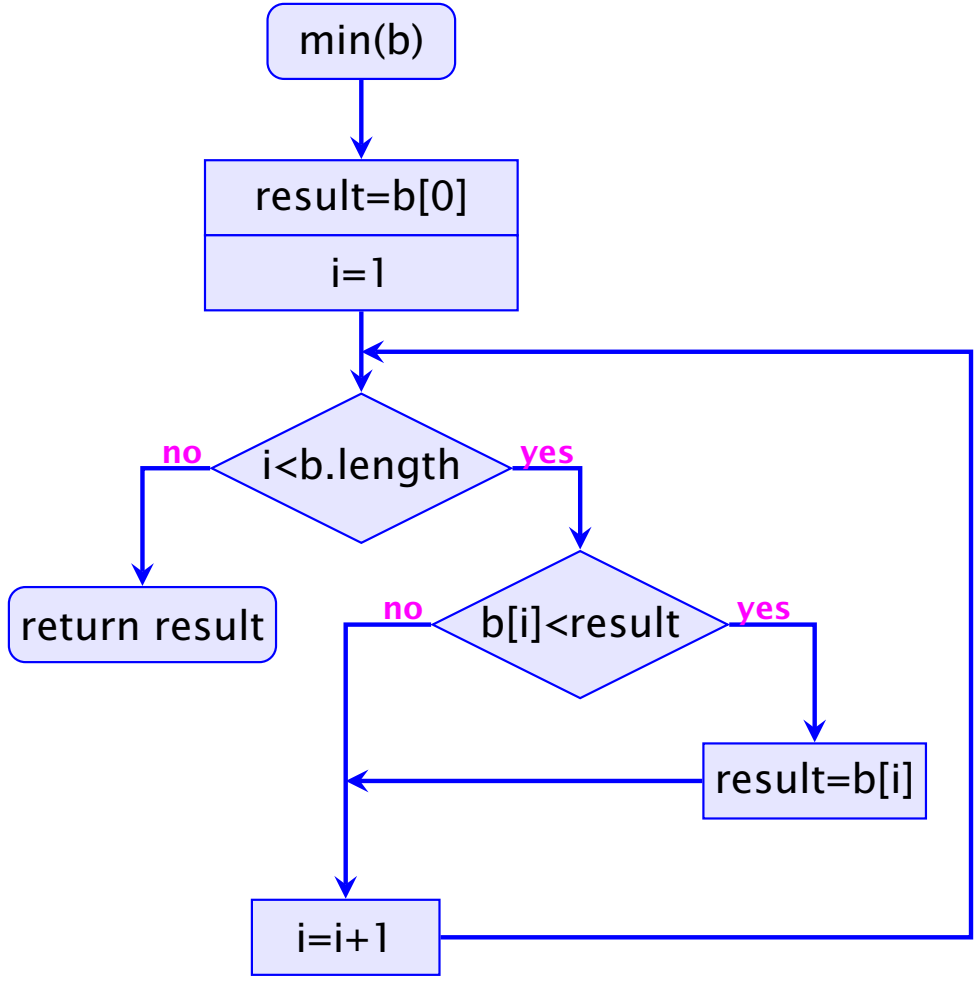
Funktionsaufruf

Endknoten

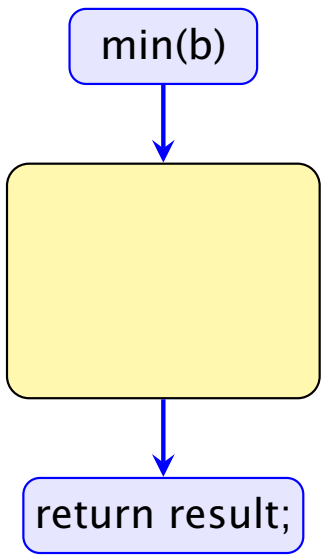
- Für jede Funktion wird ein eigenes Teildiagramm erstellt.
- Ein Aufrufknoten repäsentiert eine Teilberechnung der aufgerufenen Funktion.

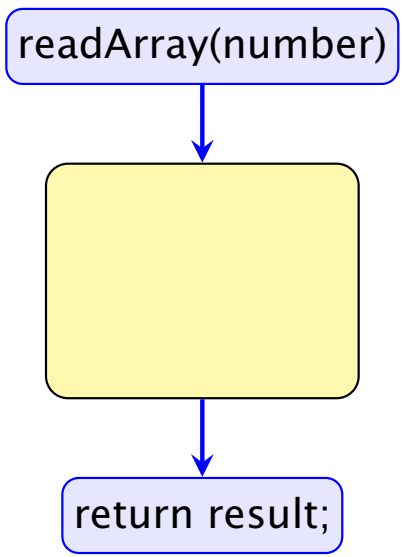
5.6 Funktionen und Prozeduren

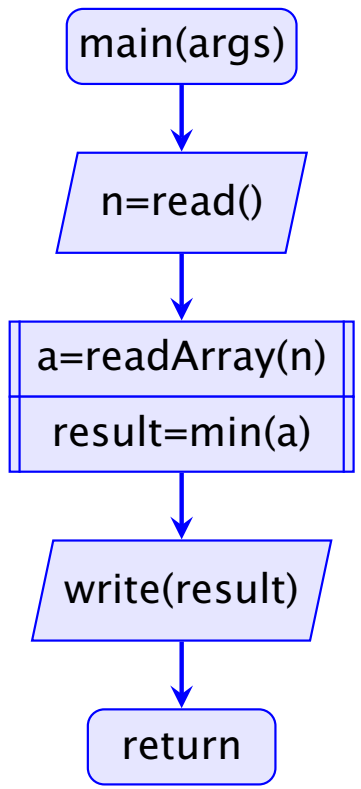
Teildiagramm der Funktion `min()`:



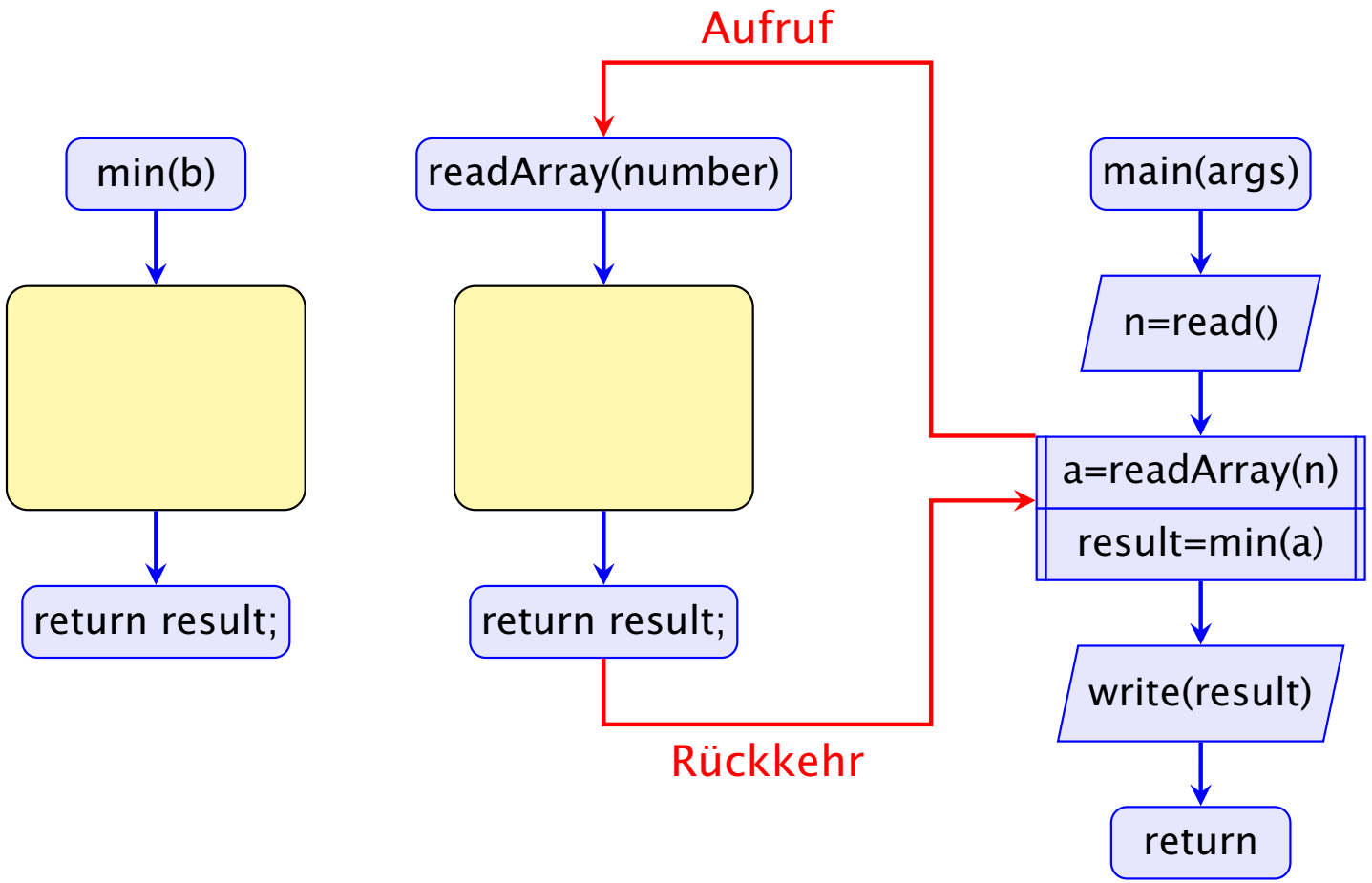
5.6 Funktionen und Prozeduren







5.6 Funktionen und Prozeduren



5.6 Funktionen und Prozeduren