KONTROLLSTRUKTUREN

Christian Schirmer

Kontrollstrukturen

- Reihenfolge der Anweisungen innerhalb eines Methodenrumpfes ist vorgegeben durch
  - *Reihenfolge der implementierten Anweisungen*

- Kontrolliertes wiederholtes Ausführen von Anweisungen durch Kontrollstrukturen möglich
- Die wichtigsten Kontrollstrukturen sind:
  - *bedingte Verzweigungen (if-else) und*
  - *Schleifen (for, while, do-while)*

BEDINGTE VERZWEIGUNG

Bedingte Verzweigung

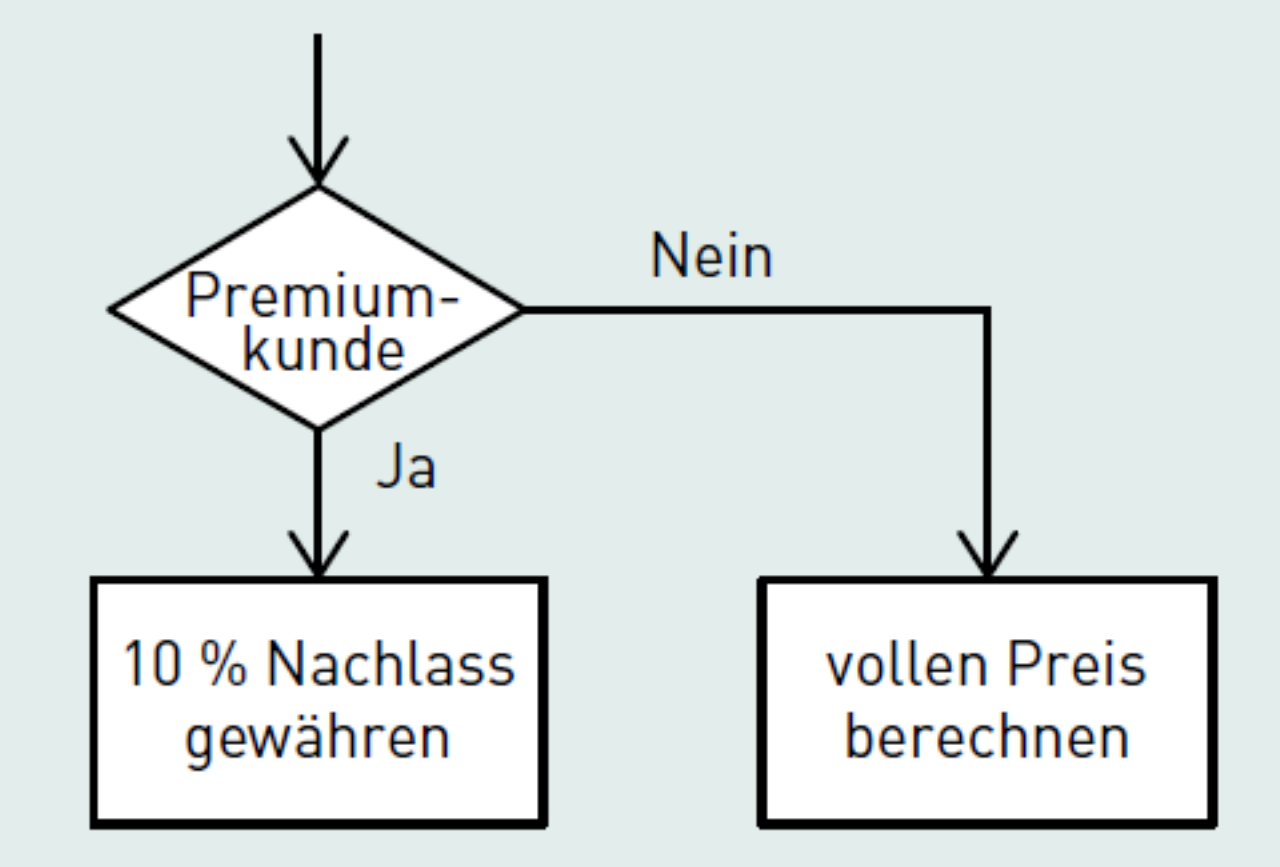
- **Bedingte Verzweigung** wird verwendet um die konkrete Stelle mit der das Programm fortgesetzt wird anhand einer Bedingung zu prüfen.
- Struktur:

```
if  (Bedingung) {
    Anweisung1;
}
else {
    Anweisung2;
}
```

Christian Schirmer

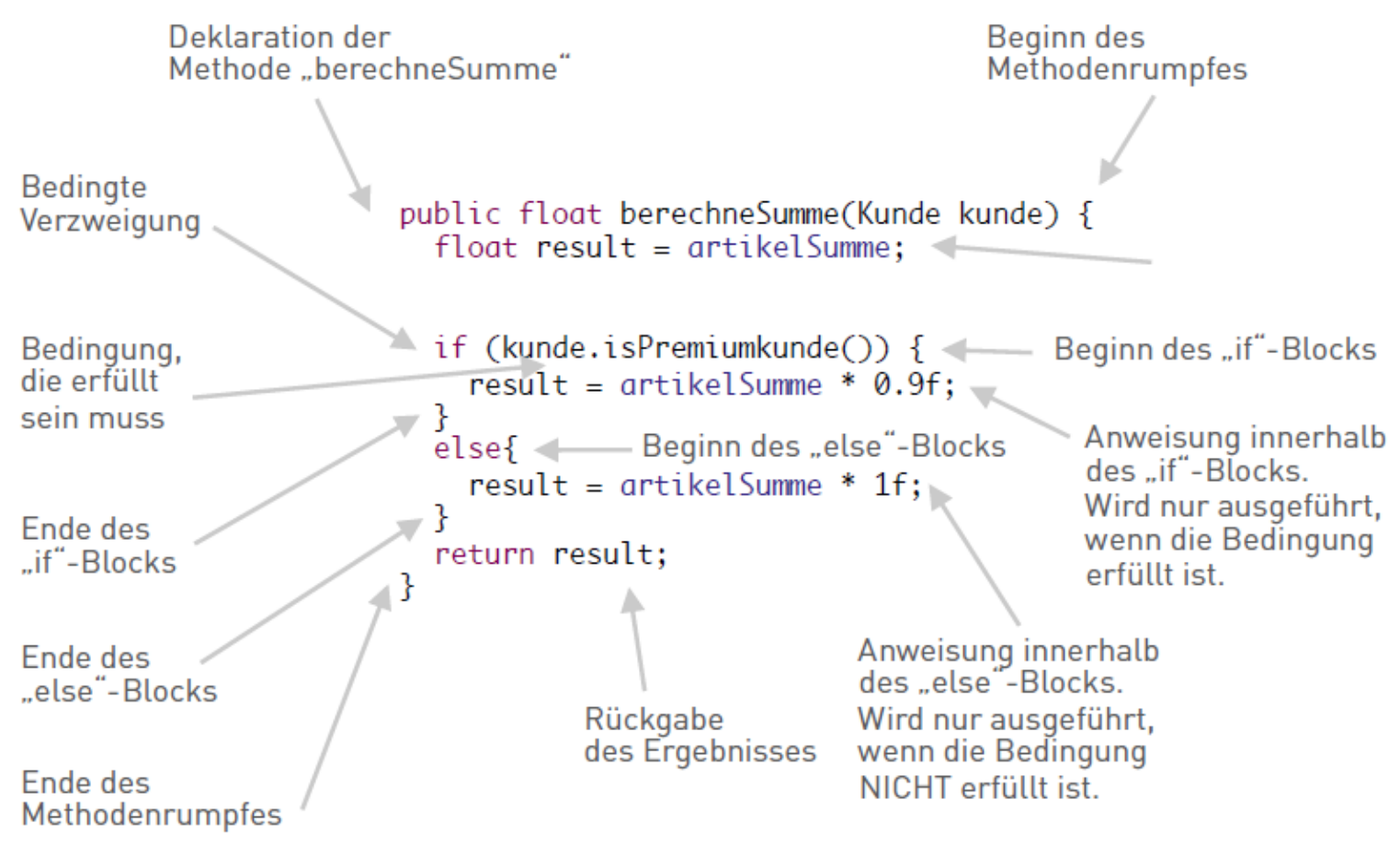
Bedingte Verzweigung

- Anwendungsfall Darstellung im PAP:



Christian Schirmer

Bedingte Verzweigung



Christian Schirmer

ERWEITERTE IF-ELSE VERZWEIGUNG

Erweiterte if-else Verzweigung

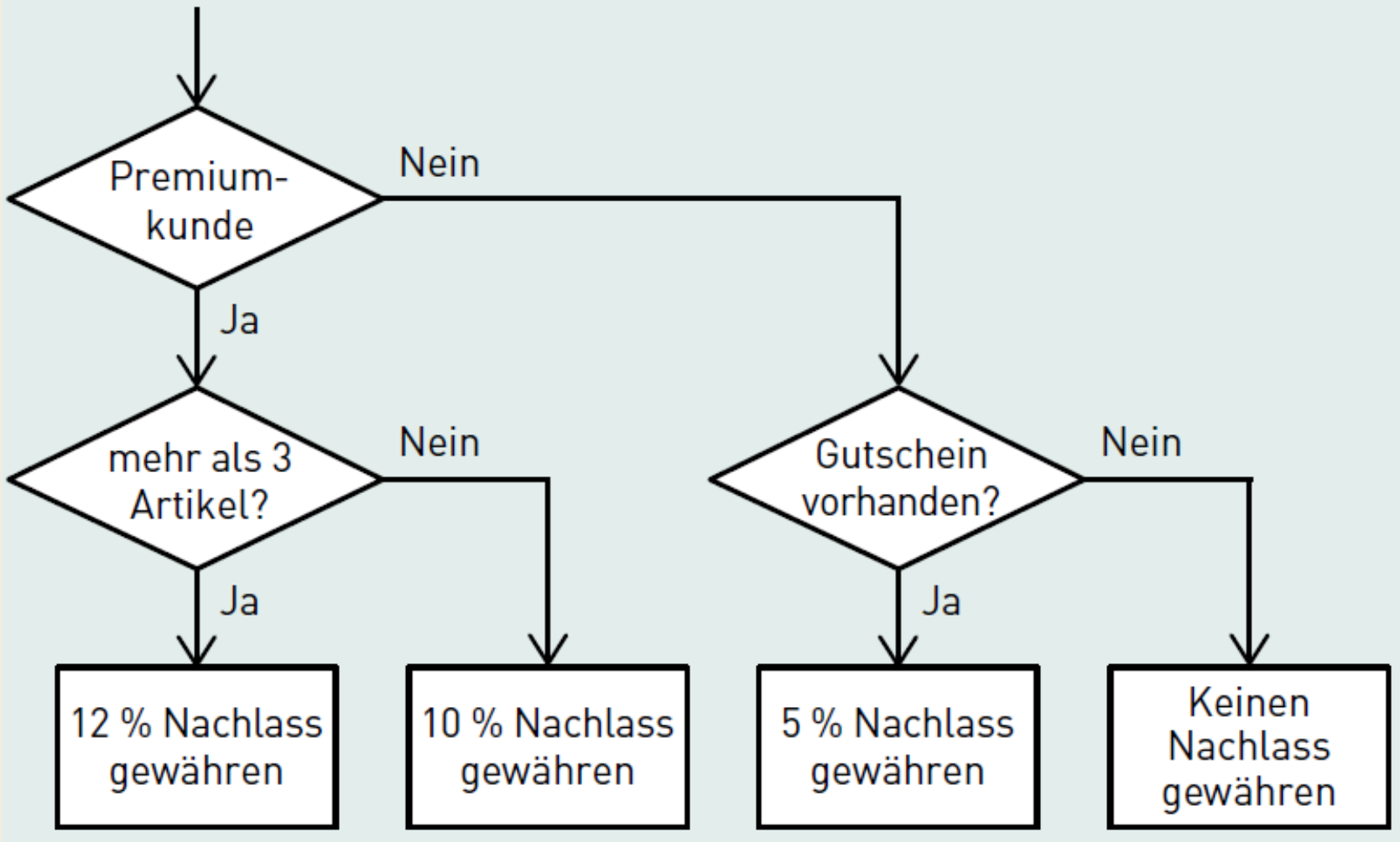
- **Erweiterten if-else Verzweigung**
  - *nicht nur eine Bedingung vor dem else-Block*
  - *mehrere sich ausschließende Bedingungen*
- Struktur:

```
if (Bedingung1) {
   Anweisung1;
}
else if (Bedingung2) {
   Anweisung2;
}
else {
  Anweisung3;
}
```

Christian Schirmer

Erweiterte if-else Verzweigung

- Anwendungsfall Darstellung im PAP:



Christian Schirmer

Erweiterte if-else Verzweigung

```
private int anzahlArtikel;
private float artikelSumme;
private boolean gutscheinEingeloest;

public float berechneSumme(Kunde kunde) {

        float result = artikelSumme;

        if (kunde.isPremiumkunde()) {
                if (anzahlArtikel > 3) {
                        result = artikelSumme * 0.88f;
                }
                else {
                        result = artikelSumme * 0.90f;
                }
        }
        else {
                if (gutscheinEingeloest) {
                        result = artikelSumme * 0.95f;
                }
        }

        return result;
}
```

Christian Schirmer

SCHLEIFEN

Wiederholungen, Wiederholungen, Wiederholungen, Wiederholungen.....

Schleifen

- Schleifen sind eine weitere wichtige Kontrollstruktur
  - *ermöglichen die mehrfache Ausführung von gleichen Anweisungen hintereinander*
  - *Anzahl der Schleifendurchläufe bestimmt von einer Schleifenbedingung (auch: Laufbedingung, Abbruchbedingung)*

- Drei verschiedene Schleifenarten:
  - *While-Schleife,*
  - *Do-while-Schleife und*
  - *For-Schleife*

Christian Schirmer

WHILE

Wiederholungen, Wiederholungen, Wiederholungen, Wiederholungen.....

while

- **while-Schleife** prüft zuerst die Schleifenbedingung.
  - *Bedingung erfüllt: Anweisungen werden ausgeführt*
  - *Andernfalls werden die Anweisungen übersprungen*

- Nach Ausführung der Anweisungen erneute Überpüfung der Bedingung
  - *Auswertung zu false: Schleife wird beendet*
  - *Auswertung zu true: Anweisungen der Schleife erneut durchlaufen.*

Christian Schirmer

while

- Die Struktur einer **while-Schleife**:

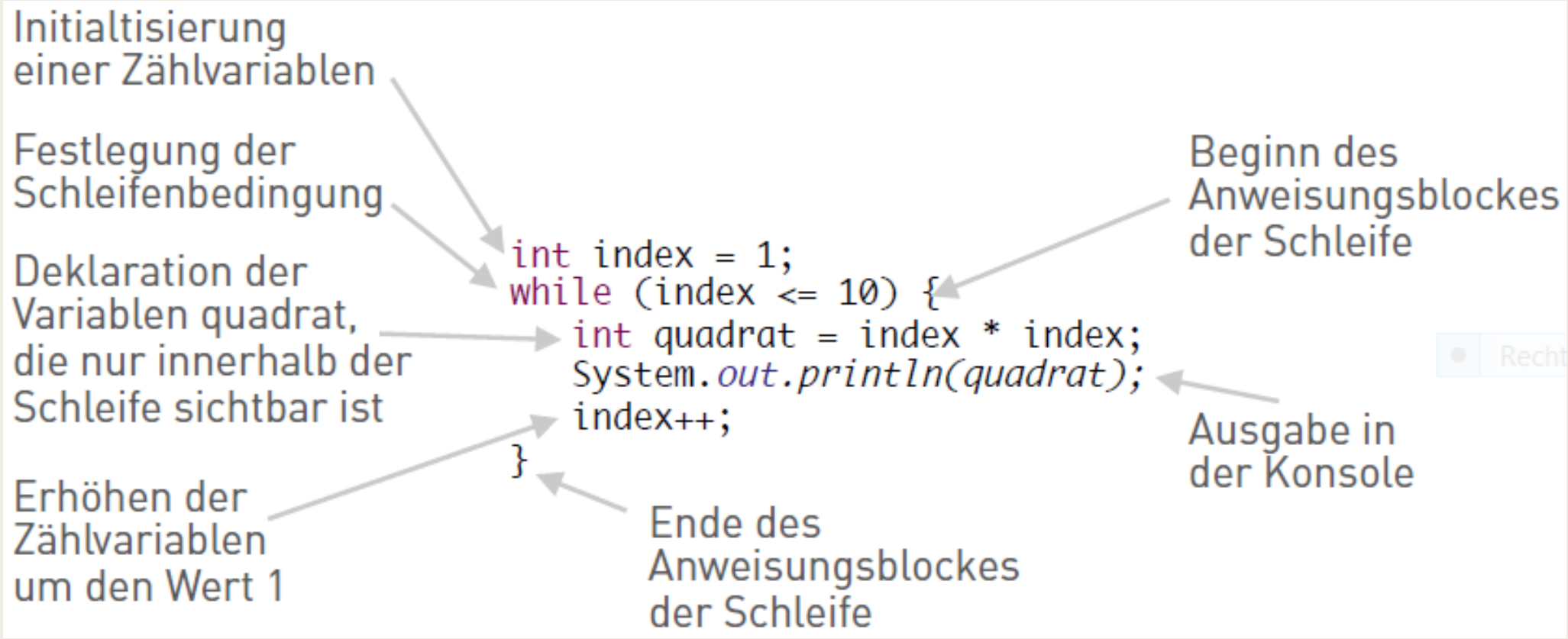
```
while (Bedingung) {
  Anweisungen;
}
```

- while-Schleife auch kopfgesteuerte Schleife genannt
  - *bereits vor dem ersten Ablauf wird die Bedingung geprüft*
  - *Auswertung zu false: komplette Schleife wird übersprungen*

Christian Schirmer

while

- Beispiel einer while -Schleife



DO-WHILE

Wiederholungen, Wiederholungen, Wiederholungen, Wiederholungen.....

do-while

- **do-while-Schleife** ist eine fußgesteuerte Schleife
  - *Anweisungen werden mindestens einmal ausgeführt*
  - *Erst dann wird die Schleifenbedingung geprüft*
    - Bedingung erfüllt: Anweisungen werden wiederholt
    - Bedingung nicht erfüllt: Schleife wird beendet

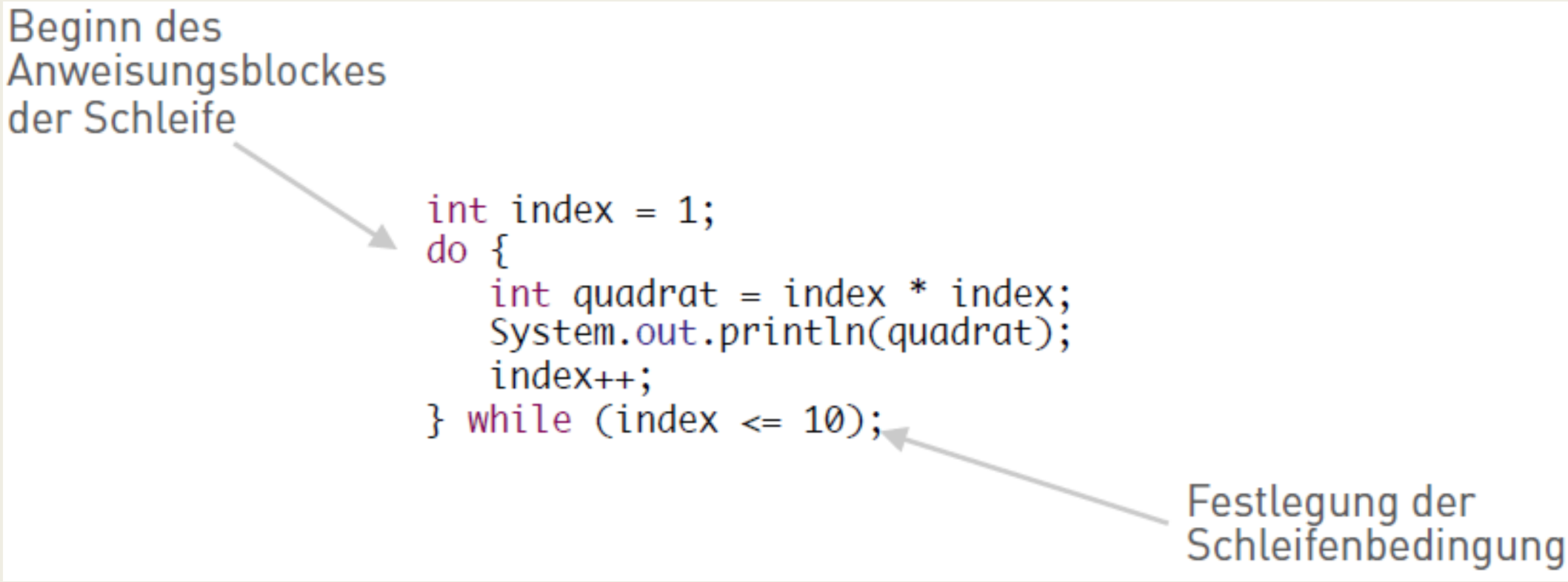
- Struktur:

```
do {
    Anweisungen;
} while (Bedingung)
```

Christian Schirmer

do-while

- Beispiel einer do-while – Schleife:



Christian Schirmer

FOR - SCHLEIFE

Wiederholungen, Wiederholungen, Wiederholungen, Wiederholungen.....

for

- Elemente des Schleifenkopfes bei der **for-Schleife**:
  - *die Initialisierung*
  - *Bedingungsprüfung*
  - *das Ändern der Zählvariablen*
- for-Schleife ist eine kopfgesteuerte Schleife
  - *vor dem erstmaligen Ausführen wird Bedingung geprüft*
- Struktur:

```
for (Initialisierung; Bedingung; Schleifenfortschaltung) {
  Anweisungen;
}
```

Christian Schirmer

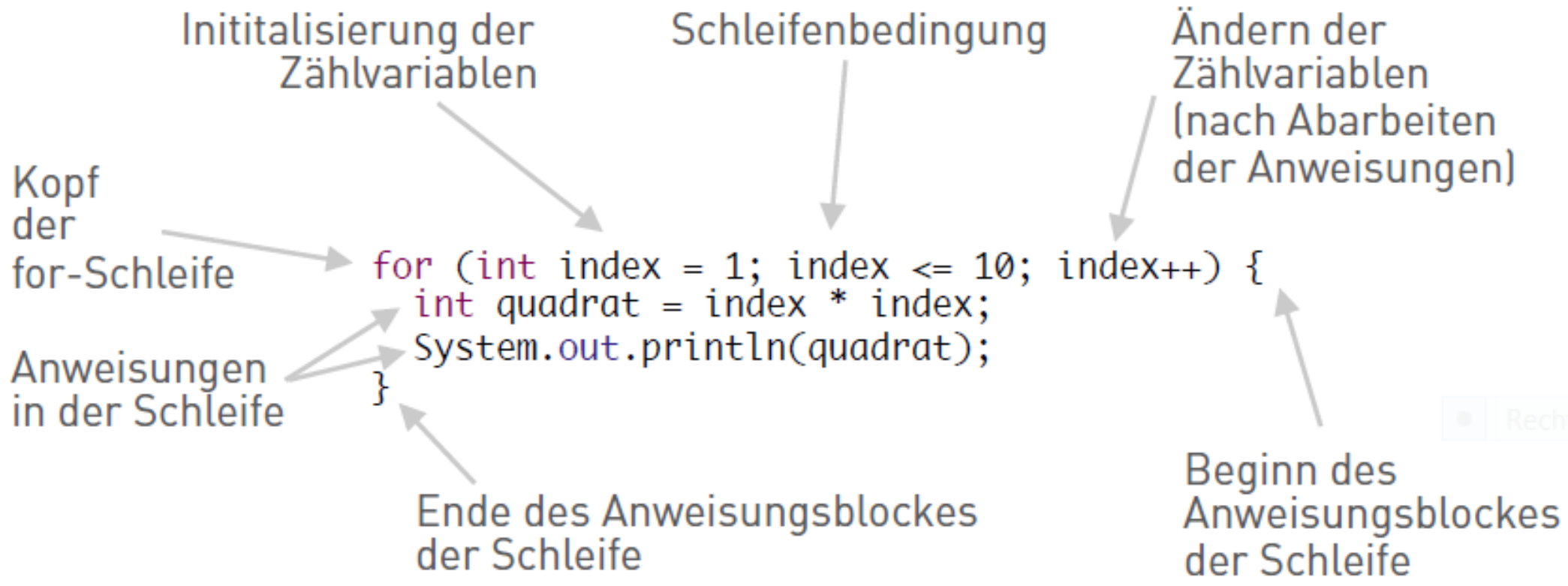
for

- Ablaufschema einer **for-Schleife**:
  1. *Ausführen Anweisung der Initialisierung*
  2. *Prüfung der Bedingung*
  3. *Auswerten der Bedingung*
     - Wenn Bedingung true: Ausführung aller Anweisungen der for- Schleife
     - Wenn Bedingung false: Abbruch und keine Ausführung der Anweisungen
  4. *Ausführen der Anweisung der Schleifenfortschaltung*
  5. *Weiter mit Punkt 2 (Prüfung der Bedingung)*

Christian Schirmer

for

- Beispiel einer for – Schleife:



VERSCHACHTELTE KONTROLLSTRUKTUREN

for inside an while inside an if inside an for inside an do-while... insane.

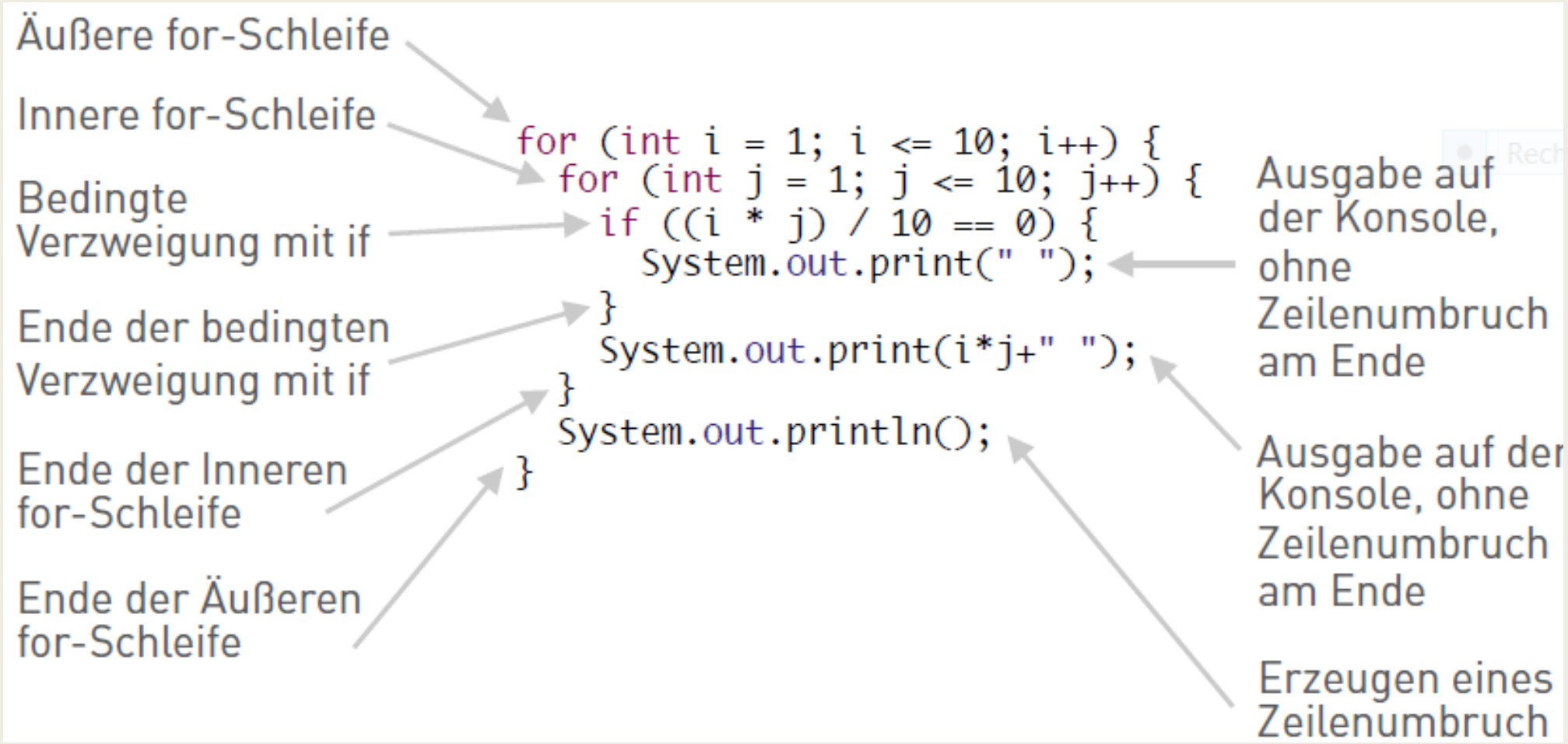
Verschachtelte for - Schleifen

- Kontrollstrukturen können Kontrollstrukturen enthalten
- Schleifen können ineinander geschachtelt werden
- Codebeispiel (s. nächste Folie) mit zwei verschachtelten for-Schleifen
  - *Variablen aus äußeren Kontrollstrukturen: auch in inneren Kontrollstrukturen verfügbar*
  - *Auf die Variable i kann auch innerhalb der zweiten for-Schleife zugegriffen werden*
  - *Anweisungen der ersten for-Schleife können nicht auf die Variable j der inneren for-Schleifen zugreifen*

Christian Schirmer

Verschachtelte for - Schleifen

- Beispiel mit zwei verschachtelten for-Schleifen



BREAK UND CONTINUE

awesome try to control the insane.

break und continue

- break and continue ist in Java mehrdeutig
  - *bei zwei ineinander verschachtelten Schleifen, bricht break nur die innere Schleife ab*
    - Wie soll die äußere Schleife abgebrochen werden?
  - *bei zwei ineinander verschachtelten Schleifen, setzt continue nur die innere Schleife fort*
    - Wie soll die äußere Schleife fortgesetzt1 werden?
  - *switch – Anweisung benutzt ebenfalls break*
    - Wie soll eine Schleife, die eine switch Anweisung enthält, abgebrochen werden?

break

- **break** bei verschachtelten for - Schleifen

```
    5     1     5
    5     2    10
    5     3    15
    5     4    20
    5     5    25
BREAK
    6     0     0
    6     1     6
    6     2    12
    6     3    18
```

```java
public static void demoBreak() {
    int product = 0;
    for (int i = 0; i < 100; i++) {
        for (int j = 0; j < 100; j++) {
            product = i * j;
            System.out.printf("%4d %4d %6d %n", i, j, product);
            if (product == 25) {
                System.out.println("BREAK");
                break;
            }
```

break

- **break** bei switch Anweisung innerhalb einer for - Schleifen

```
i: 1
i: 2    i²:  4
i: 3    i³: 27
i: 4 ist groesser als drei
i: 5 ist groesser als drei
i: 6 ist groesser als drei
i: 7 ist groesser als drei
i: 8 ist groesser als drei
i: 9 ist groesser als drei
```

```
public static void demoSwitchBreak(){
    for (int i = 1; i < 10; i++) {
        switch (i) {
        case 1:
            System.out.printf("i:%2d %n", i); break;
        case 2:
            System.out.printf("i:%2d    i²: %2d %n", i, i*i); break;
        case 3:
            System.out.printf("i:%2d    i³: %2d %n", i,  i*i*i); break;
        default: System.out.printf("i:%2d ist groesser als drei %n", i); break;
        }
```

Christian Schirmer

continue

- **continue** bei zwei ineinander verschachtelten for - Schleifen

```
    5    0     0
    5    1     5
    5    2    10
    5    3    15
    5    4    20
CONTINUE
    5    6    30
    5    7    35
    5    8    40
    5    9    45
    5   10    50
```

```
public static void demoContinue(){
    int product = 0;
    for (int i = 0; i < 100; i++) {
        for (int j = 0; j < 100; j++) {
            product = i * j;
            if (product == 25) {
                System.out.println("CONTINUE");
                continue;
            }
            System.out.printf("%4d %4d %6d %n", i, j, product);
```

Christian Schirmer

BREAK UND CONTINUE MIT MARKEN

an label to rule them all.

break und continue mit Marken

- Definition einer **Marke** (engl. **Label**)
- Bezeichner der Marke wird mit Doppelpunkt abgeschlossen vor eine Anweisung gesetzt
- Die break Anweisung wird mit der Marke markiert

Christian Schirmer

break

- **break mit Marke outer** bei äußerer for - Schleife

```
   1    19      19
   1    20      20
   1    21      21
   1    22      22
   1    23      23
   1    24      24
   1    25      25
BREAK
Ende der Methode demoBreakLabel()
```

```java
public static void demoBreakLabel() {
    int product = 0;
    outer:
    for (int i = 0; i < 100; i++) {
        inner:
        for (int j = 0; j < 100; j++) {
            product = i * j;
            System.out.printf("%4d %4d %6d %n", i, j, product);
            if (product == 25) {
                System.out.println("BREAK");
                break outer;
            }
        }
    }
    System.out.println("Ende der Methode demoBreakLabel()");
}
```

Christian Schirmer

break

- **break mit Marke inner** bei innerer for - Schleife

```
public static void demoBreakLabel() {
    int product = 0;
    outer:
    for (int i = 0; i < 100; i++) {
        inner:
        for (int j = 0; j < 100; j++) {
            product = i * j;
            System.out.printf("%4d %4d %6d %n", i, j, product);
            if (product == 25) {
                System.out.println("BREAK");
                break inner;
            }
        }
    }
    System.out.println("Ende der Methode demoBreakLabel()");
}
```

```
   0    0     0
   5    1     5
   5    2    10
   5    3    15
   5    4    20
   5    5    25
BREAK
   6    0     0
   6    1     6
   6    2    12
   6    3    18
   6    4    24
   6    5    30
```

Christian Schirmer

break

- **break mit Marke forloop** bei switch – Anweisung innerhalb einer for - Schleifen

```
public static void demoSwitchBreakLabel(){
    forloop:
    for (int i = 1; i < 10; i++) {
        switch (i) {
        case 1:
            System.out.printf("i:%2d %n", i); break;
        case 2:
            System.out.printf("i:%2d    i²: %2d %n", i, i*i); break forloop;
        case 3:
            System.out.printf("i:%2d    i³: %2d %n", i,  i*i*i); break;
        default: System.out.printf("i:%2d ist groesser als drei %n", i); break;
        }
```

```
i: 1
i: 2    i²:  4
```

Christian Schirmer

continue

- **continue mit Marke outer** bei zwei ineinander verschachtelten for - Schleifen

```
public static void demoContinueLabel(){
    int product = 0;
    outer:
    for (int i = 0; i < 100; i++) {
        inner:
        for (int j = 0; j < 100; j++) {
            product = i * j;
            if (product == 25) {
                System.out.println("CONTINUE OUTER");
                continue outer;
            }
            System.out.printf("%4d %4d %6d %n", i, j, product);
        }
```

```
   5    0      0
   5    1      5
   5    2     10
   5    3     15
   5    4     20
CONTINUE OUTER
   6    0      0
   6    1      6
   6    2     12
   6    3     18
   6    4     24
   6    5     30
```

Christian Schirmer

continue

- **continue mit Marke >>inner<<**bei zwei ineinander verschachtelten for - Schleifen

```
public static void demoContinueLabel(){
    int product = 0;
    outer:
    for (int i = 0; i < 100; i++) {
        inner:
        for (int j = 0; j < 100; j++) {
            product = i * j;
            if (product == 25) {
                System.out.println("CONTINUE INNER");
                continue inner;
            }
            System.out.printf("%4d %4d %6d %n", i, j, product);
        }
```

```
   5    0     0
   5    1     5
   5    2    10
   5    3    15
   5    4    20
CONTINUE INNER
   5    6    30
   5    7    35
   5    8    40
   5    9    45
   5   10    50
```

Christian Schirmer