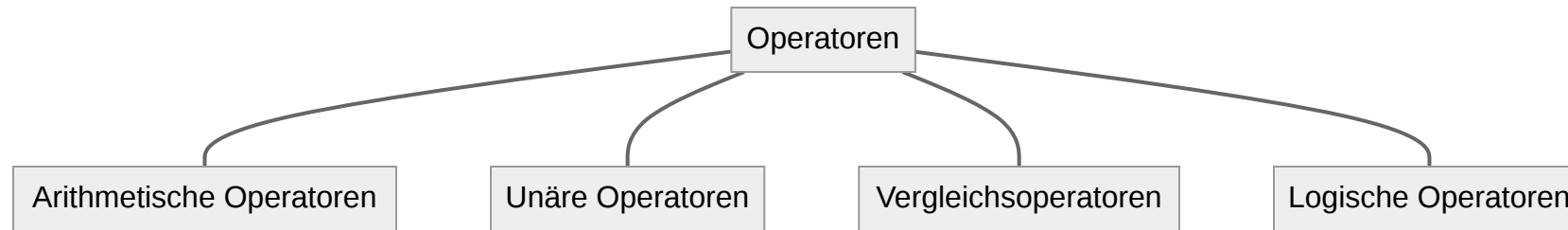


Operatoren in Kontrollstrukturen

Operatoren



Arithmetische Operatoren

Grundrechenarten

- + Addition
- Subtraktion
- * Multiplikation
- / Division

Modulo-Operator

- % bestimmt den Rest

Involviert sind immer zwei Operanden.

Es gelten die selben Regeln wie in der Mathematik:

- Punktrechnung vor Strichrechnung
- Durch Klammernsetzung () wird der Ausdruck in den Klammern zuerst ausgewertet

Arithmetische Operatoren

Beispiele

| | | |
|--|----------------------|--------------------------------|
| <code>int resultat = 3 + 4 * 5;</code> | <code>// = 23</code> | Punkt vor Strich |
| <code>int resultat = (3 + 4) * 5;</code> | <code>// = 35</code> | Klammer zuerst |
| <code>int resultat = 14 / 5;</code> | <code>// = 2</code> | Kommastellen entfallen bei int |
| <code>int resultat = 14 % 5;</code> | <code>// = 4</code> | $14 / 5 = 2$ Rest 4 |

Arithmetische Operatoren: Verkürzt geschrieben

Da oft der Wert einer Variable mit **sich selbst berechnet** wird, gibt es dafür eine verkürzte Schreibweise mit folgenden Operatoren:

- `+=` Addition mit sich selbst
- `-=` Subtraktion mit sich selbst
- `/=` Division mit sich selbst
- `*=` Multiplikation mit sich selbst
- `%=` Rest von Division mit sich selbst

In gut Deutsch

Ein Wert wird mit sich selber berechnet

In Java

```
int i = 15; // Startwert von i ist 15
int k = 3;  // Startwert von k ist 3
i += 5;     // i = i + 5; → i = 20
i -= 7;     // i = i - 7; → i = 16
i /= k;     // i = i / k; → i = 5
i *= 7;     // i = i * 7; → i = 35
i %= 4;     // i = i % 4; → i = 3
```

Unäre Operatoren: `++` *und* `--`

- besitzen kein Gleichheitszeichen
- beziehen sich **auf sich selbst**
- also **nur den "linken" Teil** einer Operation
- werden ausschliesslich zum Hoch- und Runterzählen verwendet
 - `++` Inkrementierung
 - `--` Dekrementierung

In gut Deutsch

In Einerschritten sich selbst Hoch- oder Runterzählen

In Java

```
int i = 3;           // Startwert für i ist 3
double d = 1.5;      // Startwert für d ist 1.5

i++; // i = i + 1    → i = 4
d--; // d = d - 1.0  → d = 0.5
```

Vergleichsoperatoren

- Mit Vergleichsoperatoren lassen sich Ausdrücke formulieren, welche einen Rückgabewert vom Typ `boolean` liefern.
- Eine Variable vom Typ `boolean` kann die Werte `true` oder `false` annehmen.
- Durch Vergleichsoperatoren können Wahrheitswerte ermittelt werden
- Diese können für Entscheidungen im Programmverlauf verwendet werden.
 - `if`, `while`
- Alle Vergleichsoperatoren:
 - `==`, `!=`, `<`, `>`, `<=`, `>=`

Vergleichsoperatoren: *Tabelle*

Gegeben: `int a = 2; int b = 3;`

| Operator | Beschreibung | Beispiel | Resultat |
|--------------------|---|------------------------|--------------------|
| <code>==</code> | überprüft auf <u>Gleichheit</u> | <code>a == b</code> | <code>false</code> |
| <code>!=</code> | überprüft auf <u>Ungleichheit</u> | <code>a != b</code> | <code>true</code> |
| <code>></code> | ist linker Operand <u>grösser</u> | <code>a > b</code> | <code>false</code> |
| <code><=</code> | ist linker Operand <u>grösser oder gleich</u> | <code>a <= b</code> | <code>true</code> |
| <code><</code> | ist linker Operand <u>kleiner</u> | <code>a < b</code> | <code>true</code> |
| <code>>=</code> | ist linker Operand <u>kleiner oder gleich</u> | <code>a >= b</code> | <code>false</code> |

* nur bei primitiven Datentypen. Nicht bei `String` !

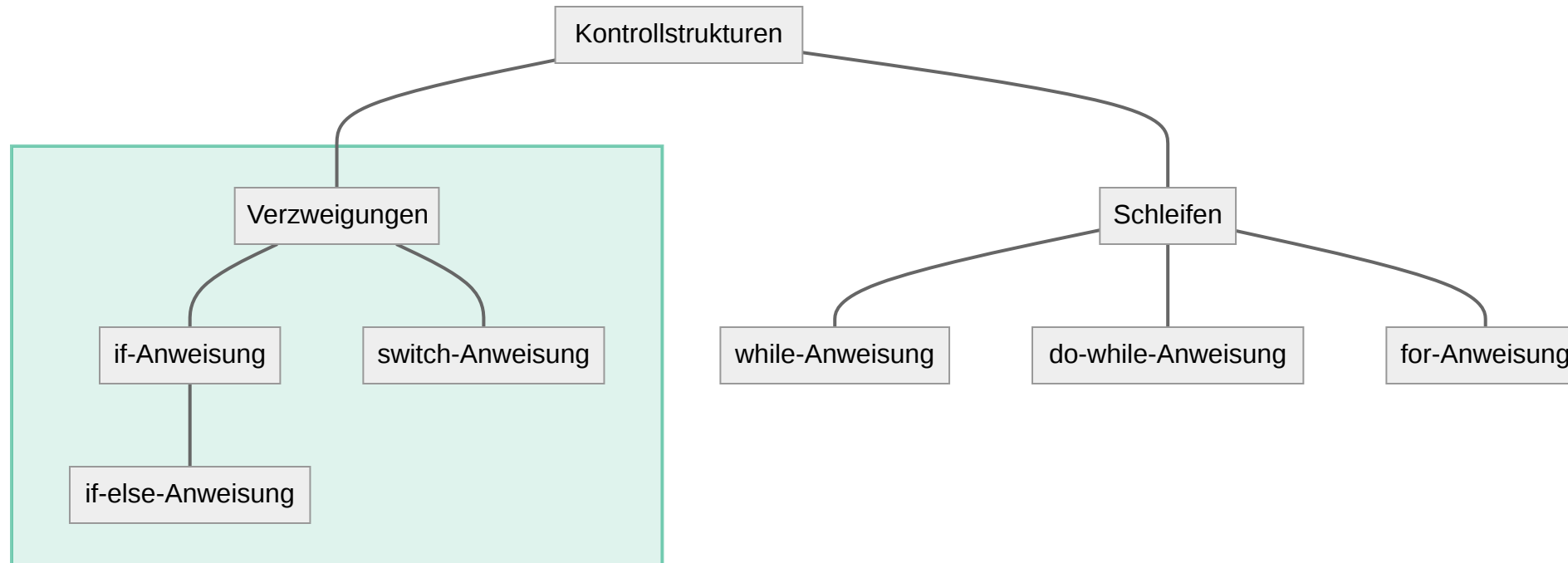
Logische Operatoren: *Kombination von bool'shen Ausdrücken*

Gegeben: `boolean a = true; boolean b = false;`

| Operator | Beschreibung | Beispiel | Resultat |
|-------------------------|---|-----------------------------|--------------------|
| <code>&&</code> | UND: beide Ausdrücke sind <code>true</code> | <code>a && b</code> | <code>false</code> |
| <code> </code> | ODER: mindistens ein Ausdruck ist <code>true</code> | <code>a b</code> | <code>true</code> |
| <code>^</code> | XOR: genau einer der Ausdrücke ist <code>true</code> | <code>a ^ b</code> | <code>true</code> |
| <code>!</code> | NOT: wandelt ein <code>boolean</code> ins Gegenteil um | <code>!b</code> | <code>true</code> |

Kontrollstrukturen

Vergleichs- und logische Operatoren kommen häufig dann zum Einsatz, wenn man etwas nur unter einer bestimmten Bedingung ausführen soll.



Kontrollstruktur: *if / else if / else*

- Ein `if`-Statement wird dafür verwendet, **Bedingungen zu überprüfen**
- Kontrolle über einen Codeabschnitt, der nur unter besonderen Bedingungen durchlaufen wird.
- Als Bedingung dient ein **Bool'scher Wert** (`true` , `false`), welche über ein **Vergleichsoperator** erzeugt wird.

Kontrollstruktur: *if / else if / else*

Beispiel

Wenn, `if`, ein Kunde einen Auftrag über 1000.-- erteilt, bekommt er 4 % Rabatt.



In Java

```
double price = StdInput.readDouble();  
  
if (price > 1000) {  
    price *= 0.96;  
}  
  
System.out.println("Your price " + price);
```

- Bedingung: `price > 1000`
 - Operator: `>` grösser als
- Anweisung: `price *= 0.96`
 - Oder: `price = price * 0.96`

Kontrollstruktur: *if / else if / else*

Mit `else if` kann priorisiert auf weitere Bedingungen reagiert werden

Schema

```
if (<Bedingung1>) {  
    <Anweisung1>  
} else if (<Bedingung2>) { // Optionaler Block  
    <Anweisung2>  
} else { // Optionaler Block  
    <Anweisung3>  
}
```

💡 if-Statements können beliebig verschachtelt werden!

Code-Beispiel

```
int age; // beliebiges alter  
double betrag; // beliebiger Betrag  
if (betrag > 10000 && age < 18) {  
    // mehr als 10000 ausgegeben  
    // UND unter 18 Jahre alt  
    betrag *= 0.9;  
} else if (betrag > 1000) {  
    betrag *= 0.96;  
} else { // Für alle andern  
    betrag *= 0.98;  
}
```