

# **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 Eineschritten 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>&gt;</code>	ist linker Operand <u>grösser</u>	<code>a &gt; b</code>	<code>false</code>
<code>&lt;=</code>	ist linker Operand <u>grösser oder gleich</u>	<code>a &lt;= b</code>	<code>true</code>
<code>&lt;</code>	ist linker Operand <u>kleiner</u>	<code>a &lt; b</code>	<code>true</code>
<code>&gt;=</code>	ist linker Operand <u>kleiner oder gleich</u>	<code>a &gt;= 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>&amp;&amp;</code>	UND: <b>beide</b> Ausdrücke sind <code>true</code>	<code>a &amp;&amp; b</code>	<code>false</code>
<code>  </code>	ODER: <b>mindistens ein</b> Ausdruck ist <code>true</code>	<code>a    b</code>	<code>true</code>
<code>^</code>	XOR: <b>genau einer</b> 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;  
}
```