

# Programmierkurs

Einführung in Java Tag 1

Enrico Geier

Wintersemester 2022

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Inhaltsübersicht Vorkurs

- ▶ Tag 1: Variablen, Datentypen, Konvertierungen, Arithmetik, Zustände, Eclipse Livedemo
- ▶ Tag 2: Boolesche Ausdrücke, Kommentare, If-Abfragen, Switch-Case, Debugging
- ▶ Tag 3: Arrays, (Do-)While-Schleife, For-Schleifen, Weiterführung Debugging
- ▶ Tag 4: (statische) Methoden, Klassenvariablen

## Ablauf

### Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

### Variablennamen

### Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

### Arithmetik

Modularechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

### Konvertierung

### Kommentare

### Technologie

### Eclipse

### Einführung

### Quellen & Lizenz

# Ablauf

- ▶ Vorlesung
- ▶ Mittagspause
- ▶ Gegen 13:00 Übungen



## Ablauf

### Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

### Variablennamen

### Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

### Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

### Konvertierung

### Kommentare

### Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Variablen

- ▶ Speicher für Werte, die sich ändern können
- ▶ Primitive Datentypen
  - ▶ Ganzzahlen
  - ▶ Fließkommazahlen
  - ▶ Wahrheitswerte
  - ▶ Zeichen
- ▶ Referenzdatentypen
  - ▶ Zeichenketten



Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Datentypen

- ▶ Zahlen im Computer sind endlich
- ▶ Ganzzahlen
  - ▶ **byte** (8 Bit)
  - ▶ **short** (16 Bit)
  - ▶ **int** (32 Bit)
  - ▶ **long** (64 Bit)
- ▶ Kommazahlen
  - ▶ **float** (32 Bit)
  - ▶ **double** (64 Bit)
- ▶ Unterscheiden sich jeweils nur in ihrem Wertebereich



Ablauf

Variablen

**Datentypen**

Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und

Wertzuweisung

Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung

In- bzw. Dekrement

Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Datentypen

- ▶ Wahrheitswerte
  - ▶ **boolean**
  - ▶ **true** oder **false**
- ▶ Einzelnes Zeichen
  - ▶ **char**
  - ▶ 2 Byte lang
  - ▶ Darstellung als 16-Bit-Unicode-Wert
- ▶ Zeichenketten
  - ▶ **String**
  - ▶ Referenzdatentyp



Ablauf

Variablen

**Datentypen**

Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und

Wertzuweisung

Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung

In- bzw. Dekrement

Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

## Variablen - Wertebereiche

Type	Länge		Wertebereich
	Byte	Bit	
boolean	1	8	true oder false
char	2	16	Unicode Zeichen
byte	1	8	-128 bis 127
short	2	16	-32768 bis 32767
int	4	32	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647
long	8	64	$-2^{63}$ bis $2^{63} - 1$
float	4	32	$\pm 1,4^{E-45}$ bis $\pm 3,4^{E+38}$
double	8	64	$\pm 4,9^{E-324}$ bis $\pm 1,7^{E+308}$

Ablauf

Variablen

Datentypen

Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen &amp; Lizenz

# Variablennamen (Bezeichner)

## ► Vorgaben

- So MÜSSEN Namen sein, sonst gibt es Compiler-Fehler
- Erlaubte Zeichen: Buchstaben, Zahlen und \_
- Erstes Zeichen darf keine Zahl sein

## ► Gesperrte Namen

- z.B.:

`true` , `false` , `new`

- Beispiel:

**NICHT**

`double 1_variable;`

**richtig:**

`double variable1;`

Ablauf

Variablen

Datentypen

Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und

Wertzuweisung

Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung

In- bzw. Dekrement

Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz



# Variablennamen

## ► Konventionen

- So SOLLTEN Namen sein, jedoch kompiliert der Quelltext sobald die Formalen Voraussetzungen erfüllt sind
- sinnvolle, aussagekräftige Namen wählen
- keine Abkürzungen (außer sie sind geläufig)
- Substantive

Beispiel:

**NICHT**

```
double geldBezahlen;
```

(nicht aussagekräftig, kein Substantiv)

**NICHT**

```
double ticketBezahlen;
```

(kein Substantiv)

**besser:**

```
double ticketpreis;
```

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Variablennamen

## ► Konventionen

- Nur lateinische Zeichen (normales Alphabet), Zahlen und \_
  - KEIN ä, ö, ü, ß, ...
- Verwendung EINER Sprache, kein Gemisch oder **"Denglisch"**
- lowerCamelCase-Schreibweise

camelCase bedeutet, dass der Bezeichner ohne Trennzeichen wie Leerzeile und Unterstrich angegeben werden und die folgenden Worte groß geschrieben werden. Die lower Variante beginnt das erste Wort klein geschrieben.

Beispiel:

```
int  anzahlTiere;
int  koerperHoehe;
```

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz



# Zur Verwendung

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Deklaration

## ► Deklarieren der Variablen:

```
datentyp name;
```

## ► Beispiele:

```
int age;  
float weight;  
double height;  
boolean isStudent;  
char gender;  
String name;
```

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung

Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Wertzuweisung

- Der Variablen einen Wert zuweisen  
Beim ersten Mal spricht man von initialisieren

```
name = value;
```

- Die Variable muss deklariert worden sein
- Beispiele:

```
int age; age = 20;  
float weight; weight = 4.2f;  
double height; height = 1.74;  
boolean isStudent; isStudent = true;  
char gender; gender = 'm';  
String name; name = "Douglas Adams";
```

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung

Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Initialisierung

- Wert direkt beim Deklarieren auch initialisieren:

```
datentyp name = value;
```

- Beispiele:

```
int age = 20;  
float weight = 4.2f;  
double height = 1.74;  
boolean isStudent = true;  
char gender = 'm';  
String name = "Douglas Adams";
```

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung

Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Ausgabe

- Sonst wäre es ziemlich langweilig

```
System.out.println(output);  
System.out.print(output);
```

- Beispiele:

```
int value = 3;  
System.out.println(value);  
  
System.out.println("Hello_ World");  
  
String name = "World";  
System.out.print("Hello_");  
System.out.print(name);  
System.out.println();
```

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung

Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Arithmetik

Bezeichnung	Operator	Anwendung
Addition	+	$a + b$
Subtraktion	-	$a - b$
Multiplikation	*	$a * b$
Division	/	$a / b$
Inkrement	++	$a++$
Dekrement	--	$a--$
Modulo	%	$a \% b$

Ergebnis kann Variablen zugewiesen werden:

```
int result = 5 + 3;
double division = 3.5 / (result - 1);
```

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz



## Arithmetik Beispiele

```
int x = 5;  
x = x + 1;
```

Ist äquivalent zu:

```
x++;
```

```
int y = 10;  
y = y + 5;
```

Ist äquivalent zu:

```
y += 5
```



Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

## Modulo (Restwertbestimmung)

- Das Ergebnis des Modulo ist der Rest der Division:

$$26/5 = 5 \text{ Rest } 1 \Rightarrow 26 \% 5 = 1$$

$$30/2 = 15 \text{ Rest } 0 \Rightarrow 30 \% 2 = 0$$

$$65/10 = 6 \text{ Rest } 5 \Rightarrow 65 \% 10 = 5$$

$$29/30 = 0 \text{ Rest } 29 \Rightarrow 29 \% 30 = 29$$

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

**Modulorechnung**

In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

## In- bzw. Dekrement

- Erhöht bzw. verringert den Wert einer Variablen um 1.

```
int x = 42;  
x++; // Identisch: x=x+1  
x--; // Identisch: x=x-1
```

Welchen Wert beinhaltet x?

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

## In- bzw. Dekrement

- Erhöht bzw. verringert den Wert einer Variablen um 1.

```
int x = 42;  
x++; // Identisch: x=x+1  
x--; // Identisch: x=x-1
```

Welchen Wert beinhaltet x?

x = 42

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung

In- bzw. Dekrement

Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

## Prä- bzw. Postinkrement sind zu beachten

Präinkrement (Prä → Davor)

```
int x = 23;  
System.out.println(++x);
```

Wie lautet die Ausgabe und welchen Wert hat x?

Postinkrement (Post → Danach)

```
int y = 23;  
System.out.println(y++);
```

Wie lautet die Ausgabe und welchen Wert hat y?

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

## Prä- bzw. Postinkrement sind zu beachten

Präinkrement (Prä → Davor)

```
int x = 23;  
System.out.println(++x);
```

Wie lautet die Ausgabe und welchen Wert hat x?

Ausgabe: **24**; x = 24

Postinkrement (Post → Danach)

```
int y = 23;  
System.out.println(y++);
```

Wie lautet die Ausgabe und welchen Wert hat y?

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung

In- bzw. Dekrement

Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

## Prä- bzw. Postinkrement sind zu beachten

Präinkrement (Prä → Davor)

```
int x = 23;
System.out.println(++x);
```

Wie lautet die Ausgabe und welchen Wert hat x?

Ausgabe: **24**; x = 24

Postinkrement (Post → Danach)

```
int y = 23;
System.out.println(y++);
```

Wie lautet die Ausgabe und welchen Wert hat y?

Ausgabe: **23**; y = 24

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulrechnung

In- bzw. Dekrement

Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Integer-Division

```
int x = 7;
```

```
int y = 2;
```

```
double z = x / y;
```

Welchen Wert beinhaltet z?

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement

Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz



# Integer-Division

```
int x = 7;
```

```
int y = 2;
```

```
double z = x / y;
```

Welchen Wert beinhaltet z?

$z = 3.0$

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement

Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Implizite Konvertierung

Einige Typen können ohne Probleme in andere umgewandelt werden

**byte** → **short** → **int** → **long** → **double**

**byte** → **short** → **int** → **float** → **double**

```
int x = 42;
```

```
float y = x;
```

```
byte a = 123;
```

```
short b = a;
```

```
long c = b;
```

```
double d = c;
```

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Explizite Konvertierung

## ► Variablenwerte können umgewandelt werden

### ► explizites „Casten“

```
int x = 42;  
double y = (double)x;
```

Welchen Wert beinhaltet y?

```
double a = 512.6;  
int b = (int)a;
```

Welchen Wert beinhaltet b?

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Explizite Konvertierung

## ► Variablenwerte können umgewandelt werden

### ► explizites „Casten“

```
int x = 42;
double y = (double)x;
```

Welchen Wert beinhaltet y?

y = 42.0

```
double a = 512.6;
int b = (int)a;
```

Welchen Wert beinhaltet b?

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Explizite Konvertierung

## ► Variablenwerte können umgewandelt werden

### ► explizites „Casten“

```
int x = 42;
double y = (double)x;
```

Welchen Wert beinhaltet y?

y = 42.0

```
double a = 512.6;
int b = (int)a;
```

Welchen Wert beinhaltet b?

b = 512

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Verknüpfung von Zeichenketten

- ▶ Verknüpfung durch den + -Operator

```
String name = "Hallo, " + "Welt";
```

- ▶ auch gemischt mit Zahlen möglich

```
int x = 5;  
String text = "x hat den Wert " + x;
```

- ▶ Ausgabe:

```
System.out.println("x ist " + x);  
System.out.print("Hallo, " + "Student");
```

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

## Zurück zum Divisionsproblem

```
int x = 7;
```

```
int y = 2;
```

```
double z = x / y;
```

- ▶ Bei Rechnungen wird in den bestmöglichen Typen gecastet
- ▶ So funktioniert es:

```
double z = (double) x / y;
```

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Kommentare

- ▶ Werden verwendet um Code von der Verwendung auszunehmen oder Kommentare zu hinterlassen. Wenn wir euch auffordern etwas auszukommentieren reden wir hiervon. Mehr dazu an Tag 2.
- ▶ Einzeilige Kommentare:

```
int number; //Kommentar.  
//number = 3;  
number = 12;
```

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz



# Technologie

Quellcode (.java Datei)



Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

## Technologie

Quellcode (.java Datei)



Bytecode (.class Datei)

### Ablauf

#### Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

#### Variablennamen

#### Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

#### Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

#### Konvertierung

#### Kommentare

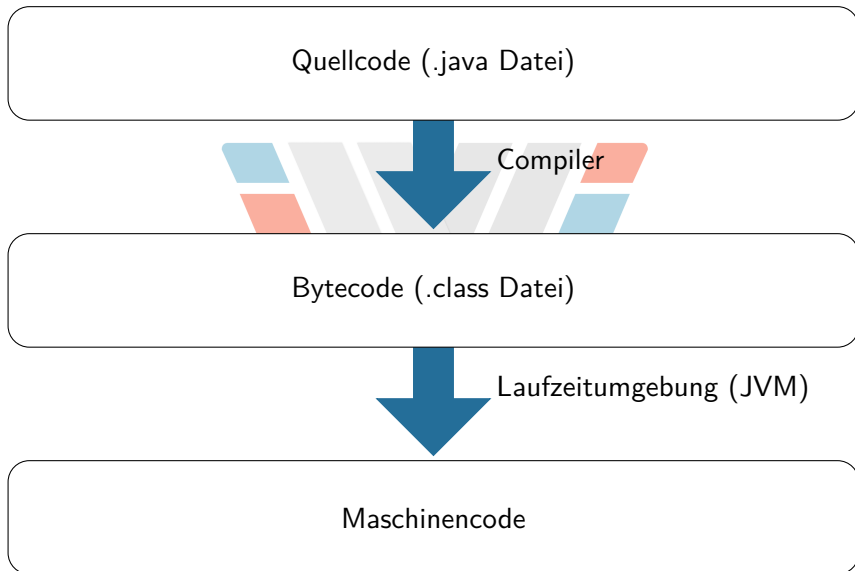
### Technologie

#### Eclipse

#### Einführung

#### Quellen & Lizenz

## Technologie



### Ablauf

### Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

### Variablennamen

### Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

### Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

### Konvertierung

### Kommentare

### Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

# Eclipse Einführung

- Live Demo (nach der Pause in der Übung)



Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz

## Quellen und Lizenz



- ▶ Original von Tim Roes
- ▶ Überarbeitet 2012 von Christian Zimmer
- ▶ Überarbeitet 2013 von Benedikt Haug
- ▶ Überarbeitet 2016 von Jakob Ernst
- ▶ Überarbeitet 2018 von Sebastian Glutsch
- ▶ Überarbeitet 2019 von Marcel Rettig
- ▶ Überarbeitet 2020 von Anja Buchmaier
- ▶ Überarbeitet 2020 von Marcel Rettig

Ablauf

Variablen

Datentypen  
Wertebereiche

Variablennamen

Verwendung

Deklaration und  
Wertzuweisung  
Ausgabe

Arithmetik

Modulorechnung  
In- bzw. Dekrement  
Integer-Division

Konvertierung

Kommentare

Technologie

Eclipse

Einführung

Quellen & Lizenz