Programmiertechnik 1

Teil 2: Java Daten

Literale / Variablen / Typen

Java Literale: Ganze Zahlen

Schreibweisen für ganze Zahlen *(Integers)*:

- **dezimal** — wie gewohnt, erste Ziffer ungleich `0`

  `123` `456` `7890`

- **oktal** — erste Ziffer `0`

  `0173` `0710` `017322`

- **hexadezimal** — am Anfang `0x`

  `0x7b` `0x1c8` `0x1ed2`

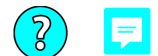
- **binär** — am Anfang `0b`

  `0b1111011` `0b111001000` `0b1111011010010`

Nicht vergessen:
der Rechner kennt zur Laufzeit nur Binärzahlen, der Compiler muss deshalb alle Schreibweisen in Binärzahlen wandeln

Man kann Zahlen mit Unterstrichen gliedern: `0b0010_0011`

Man kann Zahlen mit Vorzeichen versehen: `-123` `+456`



Man kann mit Zahlen arithmetische Ausdrücke bilden: `(1 + 2) * 3 - 4 / 5`

Beispiel-Programm Zahlen-Literale

- Quellcode *IntLiteral.java* :

```
public final class IntLiteral {
    private IntLiteral() { }

    public static void main(String[] args) {
        System.out.println(12);
        System.out.println(012);
        System.out.println(0x12);
        System.out.printf("%x%n", 12);
        System.out.printf("%d%n", 012);
        System.out.printf("%o%n", 0x12);
    }
}
```

println macht <u>unformatierte</u> Ausgabe mit plattformspezifischem Zeilentrenner

printf macht <u>formatierte</u> Ausgabe

System.out ist der Standardausgabekanal

%x ist hexadezimales Format
%d ist dezimales Format
%o ist oktales Format
%n ist plattformspezifischer Zeilentrenner

Konsolenausgabe des Programms:

```
12
10
18
c
10
22
```

(12, 10, 18: standardmäßig dezimale Ausgabe)

Java Literale: Gleitkomma-Zahlen

Schreibweisen für Gleitkomma-Zahlen *(Floating Point Numbers)*:

- **dezimal**

  `1.` `.23` `0.456`

  `78.9` `.789e2` `789e-1`

  `.789e2` steht für $0{,}789_{10} \cdot 10^2$

  zur Unterscheidung von ganzzahligen Literalen muss ein Punkt und/oder Exponent vorkommen, eine `0` vor dem Punkt darf fehlen

- **hexadezimal**

  `0x1p0` `0x.1p4` `0x10p-4`

  `0x.1p4` steht für $0{,}0001_2 \cdot 2^4$

  zur Unterscheidung von ganzzahligen Literalen muss ein Exponent p vorkommen, der Punkt und eine 0 vor dem Punkt dürfen fehlen
  Achtung: nur die Mantisse ist hexadezimal, der Exponent hinter dem p ist dezimal

Nicht vergessen: Gleitkomma-Zahlen sind ungenau!

`(1e-30 + 1e30) - 1e30` ist `0`

`1e-30 + (1e30 - 1e30)` ist 10^{-30}

Auch bei Gleitkomma-Literalen wandelt der Compiler alle Schreibweisen in ein Binärformat, in diesem Fall IEEE 754.

Beispiel-Programm Gleitkomma-Literale

- Quellcode *DoubleLiteral.java* :

```
public final class DoubleLiteral {
    private DoubleLiteral() { }

    public static void main(String[] args) {
        System.out.println((1e-30 + 1e30) - 1e30);
        System.out.println(1e-30 + (1e30 - 1e30));
        System.out.println(12.3456789);
        System.out.println(1234567.89);
        System.out.printf("%f%n", 12.3456789);
        System.out.printf("%f%n", 1234567.89);
        System.out.printf("%e%n", 12.3456789);
        System.out.printf("%e%n", 1234567.89);
    }
}
```

%f ist Festkommaformat
%e ist Gleitkommaformat
%g entspricht je nach Zahl %f oder %e

Konsolenausgabe des Programms:

```
0.0
1.0E-30
12.3456789
1234567.89
12,345679
1234567,890000
1,234568e+01
1,234568e+06
```

formatierte Ausgabe standardmäßig mit 6 Nachkommastellen

Java Literale: Einzelzeichen

Schreibweisen für Einzelzeichen *(Characters)*:

- in **Einfachhochkommas**

  `'a'` `'A'` `'1'` `'.'` `' '` Buchstaben, Ziffern, Satzzeichen, Leerstelle, ...

  Zeichen können auch numerisch als UTF-16 Code Units geschrieben werden:

  `'\ooo'` Codenummer oktal (1 bis 3 Oktalziffern `o`, maximal `377`)

  `'\uxxxx'` Codenummer hexadezimal (4 Hex-Ziffern `x`) *Vorsicht, Fehlerquelle (siehe 2-8)!*

- Steuerzeichen mit Standardnamen

  `'\b'` Rückschritt *(Backspace)*

  `'\f'` Seitenvorschub *(Formfeed)*

  `'\n'` Zeilenende *(Newline)*

  `'\r'` Wagenrücklauf *(Carriage-Return)*

  `'\t'` Horizontal-Tabulator

- Metazeichen mit Backslash

  `'\''` das Einfach-Hochkomma

  `'\"'` das Doppel-Hochkomma

  `'\\'` der Backslash

Der Compiler wandelt alle Schreibweisen in eine binäre UTF-16 Code Unit (hexadezimale Schreibweise bereits beim Einlesen des Quellcodes).

Java Literale: Zeichenketten

Schreibweise für Zeichenketten (**Strings**):

- in **Doppelhochkommas**

  `"Hallo"`

  `""` *leere Zeichenkette*

- zwischen den Doppelhochkommas sind alle Schreibweisen für Einzelzeichen erlaubt, wobei die Einfachhochkommas entfallen

  `"Hallo\n"` *Hallo mit Linux-Zeilenende (Windows verwendet* ***`\r\n`*** *)*

  `"Hallo\12"` *Hallo mit Zeilenende als oktale Codenummer*

  `"\u0048\u0061\u006c\u006c\u006f\n"` *Hallo hexadezimal mit Zeilenende*

- mit **`+`** verknüpfte Zeichenketten fasst der Compiler zusammen

  `"Hal" + "lo"` *das gleiche wie* **`"Hallo"`**

Beispiel-Programm Zeichen-Literale

- Quellcode ***CharLiteral.java*** :

```
public final class CharLiteral {
    private CharLiteral() { }
    public static void main(String[] args) {
        System.out.print('H');
        System.out.print('a');
        System.out.print('l');
        System.out.print('l');
        System.out.print('o');
        System.out.print('\n');
        System.out.print("Hallo\12");
        System.out.println("Hal" + "lo");
        System.out.printf("%s%n", "Hallo");
        System.out.printf("%c%c%c%c%c%n", 'H', 'a', 'l', 'l', 'o');
    }
}
```

print macht unformatierte Ausgabe ohne Zeilen-trenner

\12 ist die oktale Codenummer von \n

%c ist Einzelzeichenformat
%s ist Zeichenkettenformat

Konsolenausgabe des Programms:

```
Hallo
Hallo
Hallo
Hallo
Hallo
```

Java Literale: Empfehlungen

Zahlen-Literale:

- echte Zahlen immer dezimal schreiben
- Bitmuster in der Regel hexadezimal schreiben, bei Bedarf auch binär oder oktal

Zahlen-Literale, die keine Trivial-Werte sind, nur zum Initialisieren von Konstanten verwenden (trivial sind z.B. **`0`** *oder* **`1`**, *Konstanten und Initialisierung werden später noch erklärt).*

Zeichen-Literale:

- oktale und hexadezimale Codenummern nur, wenn Zeichen auf der Tastatur fehlen und auch kein Zeichenname `'\...'` definiert ist

Achtung:
Der Compiler ersetzt hexadezimale Codenummern bereits beim Einlesen des Quellcodes durch Codenummern. Dadurch kann z.B. das Zeilenende in einem Zeichen-Literal nicht hexadezimal geschrieben werden.

Java Variablen: Eigenschaften

Variablen dienen dazu, Werte im Hauptspeicher abzulegen und anzusprechen.

- Eine Variable hat einen **Namen**:

  Besteht aus Buchstaben und Ziffern (und weiteren Symbolen, sofern sie in Java nicht schon eine Sonderbedeutung haben).

  Darf zur Unterscheidung von Zahl-Literalen nicht mit einer Ziffer beginnen und darf kein von Java reserviertes Schlüsselwort sein.

  Zusätzlich sollten übliche Namenskonventionen beachtet werden, die festlegen, wie "man" Variablennamen wählt (z.B. immer mit Kleinbuchstabe beginnend).

- Eine Variable hat einen **Typ**:

  Legt fest, wie viel Platz die Variable im Hauptspeicher belegt.

  Legt fest, welche Art von Werten die Variable aufnehmen kann *(z.B. nur ganze Zahlen)*.

  Legt fest, welche Operationen erlaubt sind *(z.B. Addition usw.)*.

  Java gibt einige Grundtypen fest vor und erlaubt zusätzliche benutzerdefinierte Typen.

- Eine Variable hat einen **Wert**:

  Steht in binärer Zahlendarstellung im Hauptspeicher.

Java Variablen: Syntax

- **Variablen-Definition**:

  Erst nach ihrer Definition ist eine Variable benutzbar.

  ```
  Typ Name;
  ```

  Semikolon nicht vergessen!

- **Wert**:

  Eine Initialisierung gibt einer Variablen gleich bei der Definition auch einen Wert.

  ```
  Typ Name = Wert;
  ```

  Eine Zuweisung gibt einer bereits definierten Variablen einen (neuen) Wert.

  ```
  Name = Wert;
  ```

  Bei einer **Konstanten** ist nur genau eine Initialisierung oder Zuweisung erlaubt.

  ```
  final Typ Name = Wert;
  ```

  `final` *kennzeichnet eine Variable als Konstante (sie hat einen "endgültigen" Wert)*

Java Datentypen: Übersicht

Werttypen *(primitive Datentypen)*

- Logischer Typ:
  - `boolean`
- Zahltypen
  - > Zeichentyp:
    - `char`
  - > Ganzzahlige Typen:
    - `byte`, `short`, `int`, `long`
  - > Gleitkommatypen:
    - `float`, `double`

Referenztypen

- Felder (Arrays): *Typ* `[]`
- Klassen
  - > Fundamentalklassen:
    - *Zeichenketten* `String`, ...
    - *Wrapperklassen* `Boolean`, ...
    - *Wurzelklassen* `Object`, `Throwable`
    - *Typinformation* `Class<T>`, ...
    - ...
  - > Anwendungsklassen:
    - `enum` *Name*
    - `class` *Name*
    - `interface` *Name*

die ausgegrauten Referenztypen werden in Teil 4 und 5 behandelt

Java Werttypen: boolean

- **Variablen-Definition**: `boolean aBool = true;`
- **Wert**: Entweder `true` oder `false` *(Standardwert ist `false`)*
- **Platzbedarf**: mindestens 1 Byte
  obwohl 1 Bit eigentlich reichen würde

Ist Ergebnistyp der Vergleichsoperatoren `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==`, `!=`

kleiner-gleich → `<=`, gleich → `==`, ungleich → `!=`

`1 < 2` *liefert als Ergebnis* `true`

Ist Operandentyp der logischen Operatoren `!`, `&&`, `||`, `&`, `|`, `^`

logisches Nicht → `!`, logisches Und → `&&`, logisches Oder → `||`

`aBool || !aBool` *liefert als Ergebnis* `true`

Ist Bedingungstyp bei Verzweigungen und Schleifen

```
if (aBool) {
    System.out.println("aBool ist true");
} else {
    System.out.println("aBool ist false");
}
```

Beispiel-Programm boolean-Variable

- Quellcode:

```
public final class BooleanVar {
    private BooleanVar() { }
    public static void main(String[] args) {
        boolean aBool = true; // oder false
        System.out.printf("%b%n", 1 < 2);
        System.out.printf("%b%n", aBool);
        System.out.printf("%b%n", !aBool);
        System.out.println(aBool && !aBool);
        System.out.println(aBool || !aBool);
        if (aBool) {
            System.out.println("aBool ist true");
        } else {
            System.out.println("aBool ist false");
        }
    }
}
```

Konsolenausgabe des Programms:

```
true
true
false
false
true
aBool ist true
```

Java Werttypen: char

- **Variablen-Definition**: `char aChar = 'c';`
- **Wert**: ein Einzelzeichen
  (als Codenummer der Unicode Basic Multilingual Plane, Standardwert ist `0`*)*
- **Platzbedarf**: 2 Byte

Wird als Variablentyp eher selten verwendet, weil man oft statt Einzelzeichen lieber Zeichenfolgen speichern möchte *(dafür gibt es* `char[]`, `String`, *...)*

Achtung:

Der Unicode ist seit Version 2.0 ein 21-Bit-Code.

Eine Variable vom Typ `char` kann deshalb nicht alle gültigen Codenummern *(bei Unicode "Code Points" genannt)* aufnehmen!

Für Codenummern größer als `\uffff` müssen Variablen vom Typ `int` mit 4 Byte Platzbedarf verwendet werden.

Java Werttypen: byte, short, int, long

- **Variablen-Definition**:

```
byte aByte = 123;
short aShort = 456;
int anInt = 123_456_789;
long aLong = 123_456_789_000L;
```

*Literal mit **`L`** hat Typ **`long`***

- **Wert**: Ganze Zahlen mit Vorzeichen
  (negative Zahlen als Zweierkomplement, Standardwert ist `0`*)*

- **Platzbedarf**: 1 (**`byte`**), 2 (**`short`**), 4 (**`int`**) oder 8 (**`long`**) Byte

`int` und **`long`** sind mögliche Operanden- und Ergebnistypen der arithmetischen Operatoren `+`, `-`, `*`, `/`, `%`, ...

Rest der ganzzahligen Division

`int` verwenden, wenn kein zwingender Grund für **`byte`**, **`short`** oder **`long`** spricht.

***`byte`** und **`short`** werden in arithmetischen Ausdrücken automatisch nach **`int`** konvertiert.*

*Bei Mischung von **`int`** und **`long`**, wird **`int`** automatisch nach **`long`** konvertiert.*

Java Werttypen: float und double

- **Variablen-Definition**: `float aFloat = 3.14f;` *// `3.14` mit `f` hat Typ `float`*
  `double aDouble = 3.14;` *// oder `3.14d`*
- **Wert**: Gleitkommazahlen
  (einfach bzw. doppelt genaues Format IEEE 754, Standardwert ist `0.0`*).*
- **Platzbedarf**: 4 (`float`) oder 8 (`double`) Byte

`float` und `double` sind mögliche Operanden- und Ergebnistypen
der arithmetischen Operatoren `+`, `-`, `*`, `/`, `%`, ...

`double` verwenden, wenn kein zwingender Grund für `float` spricht.

Bei Mischung von `float` und `double`, wird `float` automatisch nach `double` konvertiert.

Bei Mischung von ganzzahligen und Gleitkomma-Operanden werden die ganzzahligen Operanden in den betreffenden Gleitkommatyp konvertiert.

Java Werttypen: Empfehlungen

- Vorzugsweise die Werttypen

  `boolean`, **`char`**, **`int`**, **`double`**

  verwenden.

  Die anderen Grundtypen nur verwenden, wenn es einen zwingenden Grund gibt.

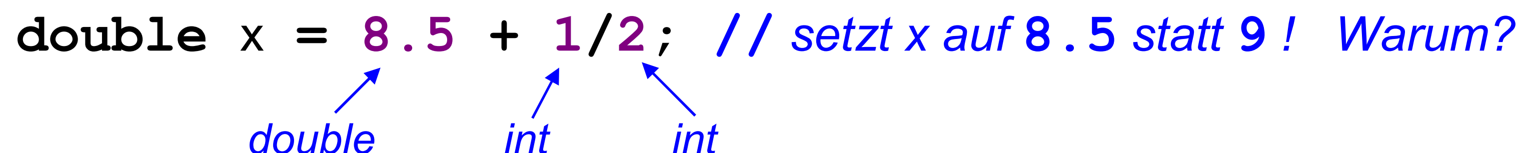
- Den Zusatz **`final`** verwenden, wenn eine Variable ihren Wert nach der Initialisierung nicht mehr ändern soll.

```
final double pi = 3.141592653589793;
```

- <u>Achtung</u>:

  Die Mischung unterschiedlicher Zahltypen kann überraschende Ergebnisse liefern.

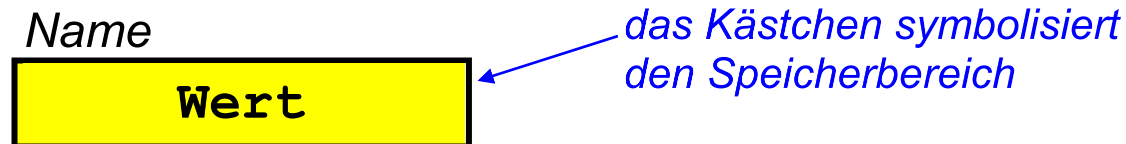
```
double x = 8.5 + 1/2; // setzt x auf 8.5 statt 9 !   Warum?
```



Java Werttypen versus Referenztypen

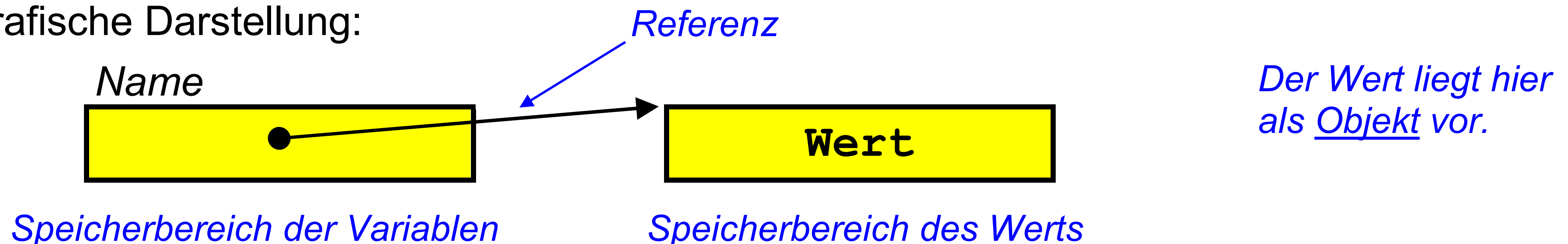
Variablen mit **Werttyp** speichern unmittelbar einen Wert des angegebenen Typs.

- beim Variablenvergleich werden die Werte verglichen
- bei einer Zuweisung wird der Wert kopiert
- Grafische Darstellung:



Variablen mit **Referenztyp** speichern, wo ein Wert des angegebenen Typs steht *(sie enthalten im Prinzip die Hauptspeicheradresse des Werts)*.

- beim Variablenvergleich werden die Referenzen verglichen *(d.h. die Adressen der Werte)*
- bei einer Zuweisung wird die Referenz kopiert
- Grafische Darstellung:



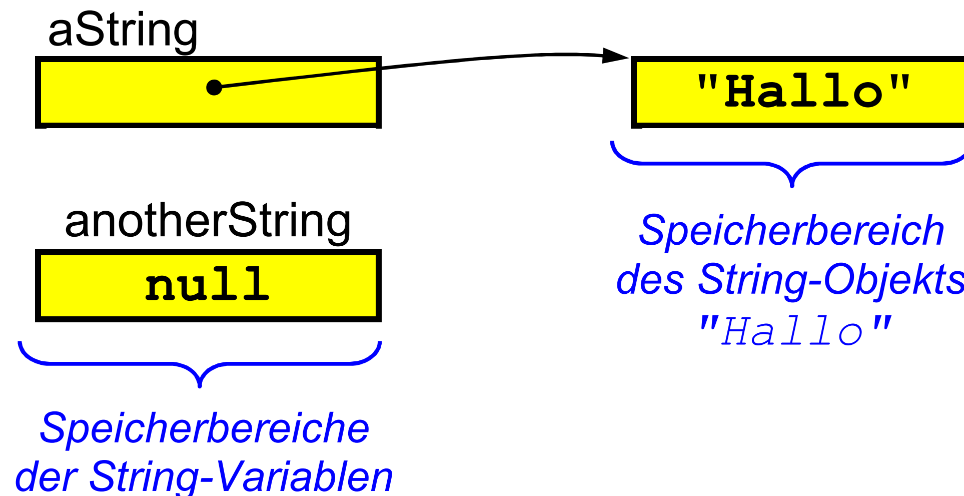
Java Referenztypen: String (1)

Ein String ist eine Folge von Einzelzeichen in Unicode-Codierungsform UTF-16.

- **Variablen-Definition**:
```
String aString = "Hallo";
String anotherString = null;
```
- **Wert**: Referenz auf ein String-Objekt *(Standardwert ist* `null` *)*

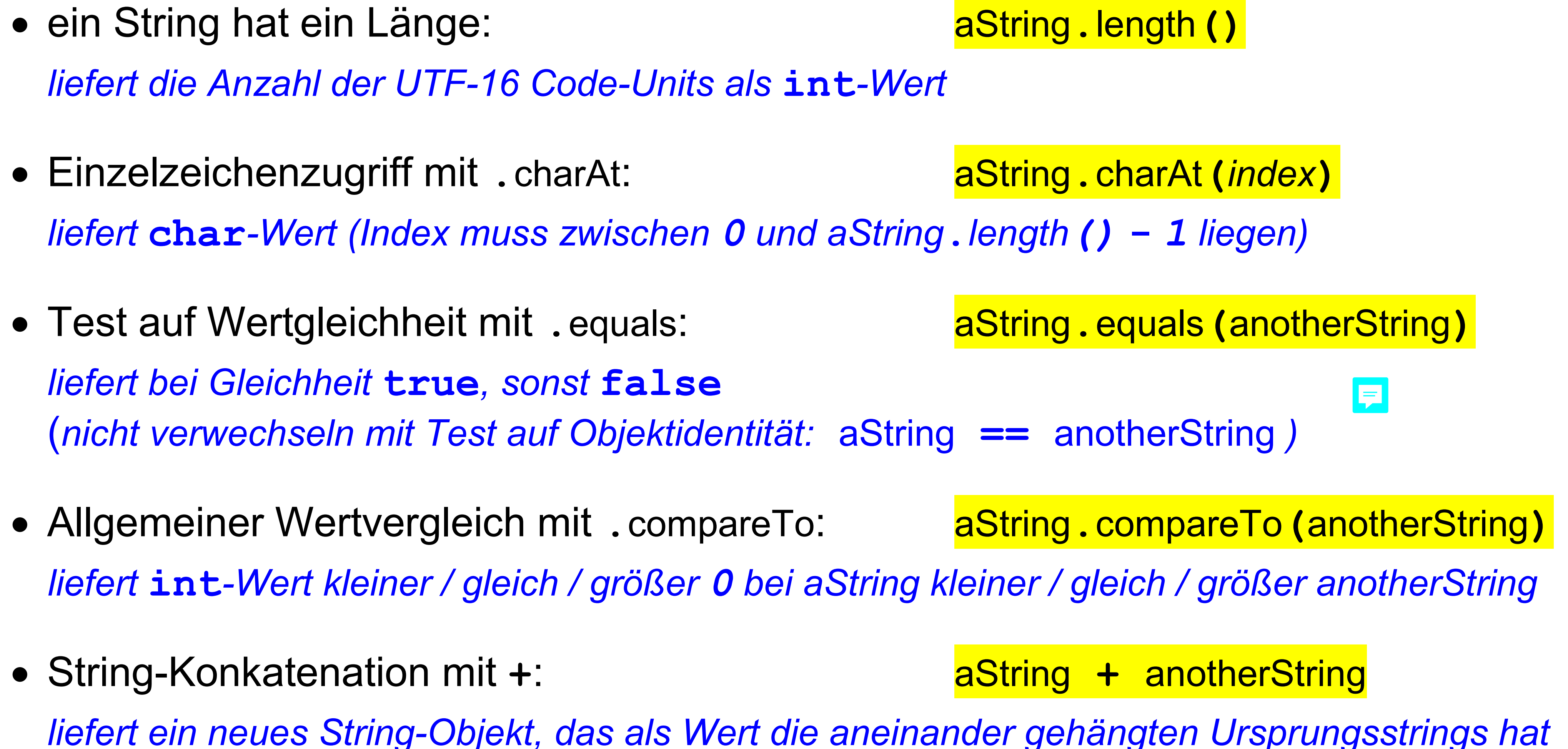
  Der Wert `null` *bedeutet, dass kein String-Objekt referenziert wird (ungültige Referenz)*

Grafische Darstellung:

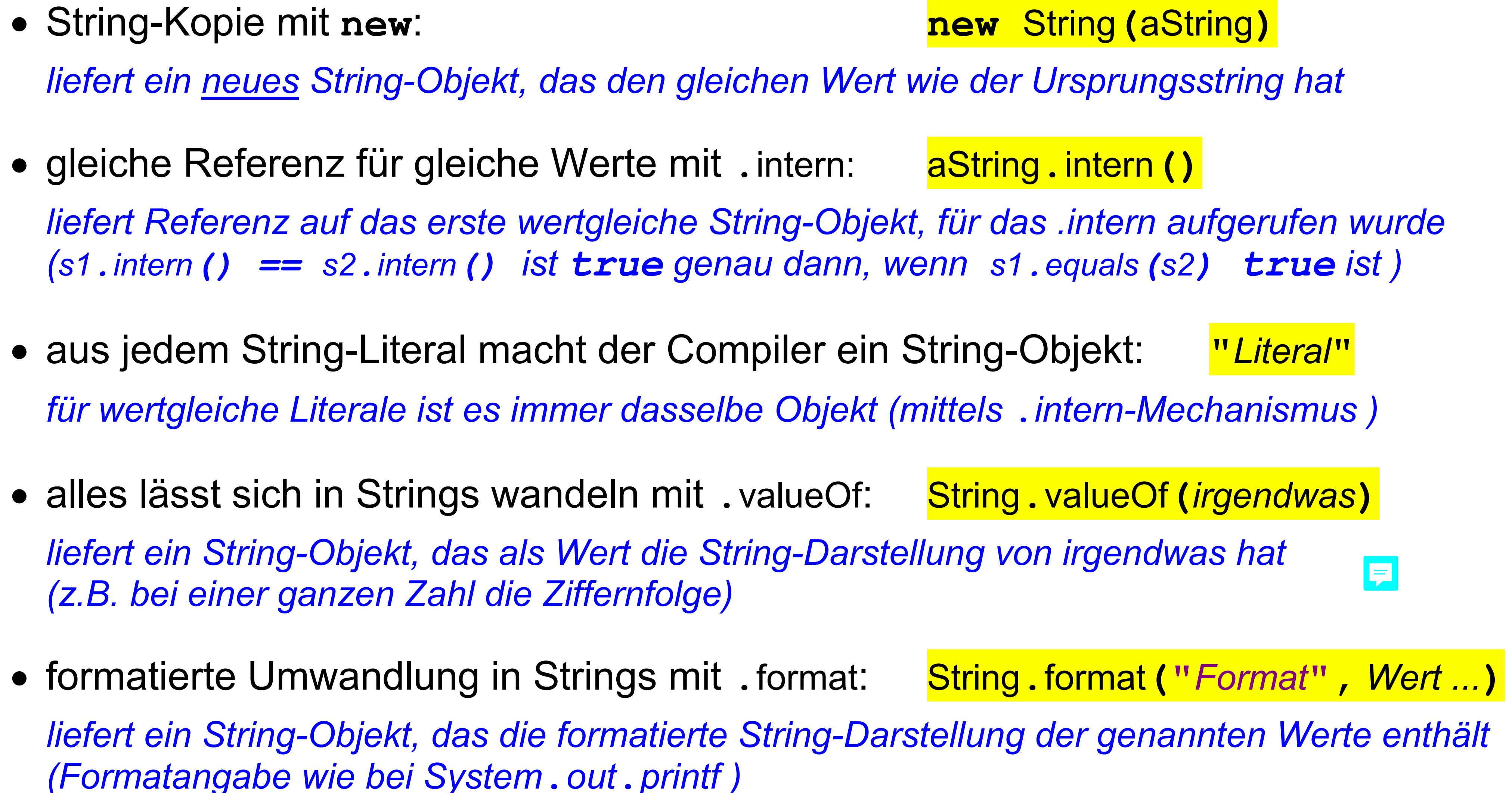


String-Objekte sind konstant: einmal angelegt, kann die gespeicherte Zeichenkette nicht mehr geändert werden

Java Referenztypen: String (2)



Java Referenztypen: String (3)



Beispiel-Programm String-Variablen

- Quellcode:

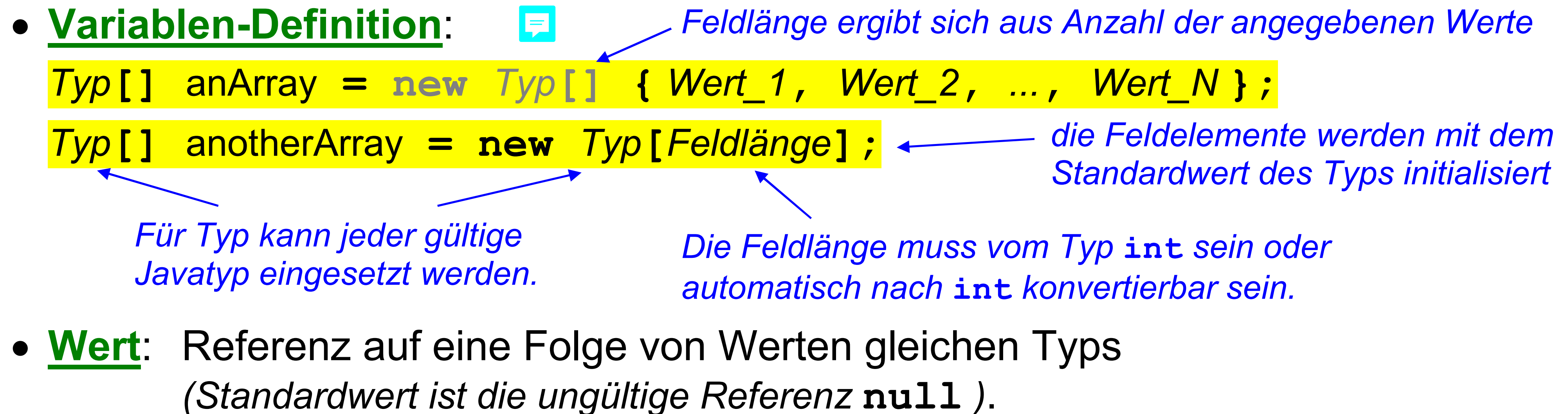
```
public final class StringVar {
    private StringVar() { }

    public static void main(String[] args) {
        String a = "Hallo";
        String b = new String("Hallo");
        String c = a + b;

        System.out.println(a == "Hallo");
        System.out.println(b == "Hallo");

        System.out.println(a == b);
        System.out.println(a == b.intern());

        System.out.println(a.equals(b));
        System.out.println(a.compareTo(b) == 0);
        System.out.println(a.compareTo(c) < 0);
    }
}
```

Konsolenausgabe des Programms:

```
true
false
false
true
true
true
true
```

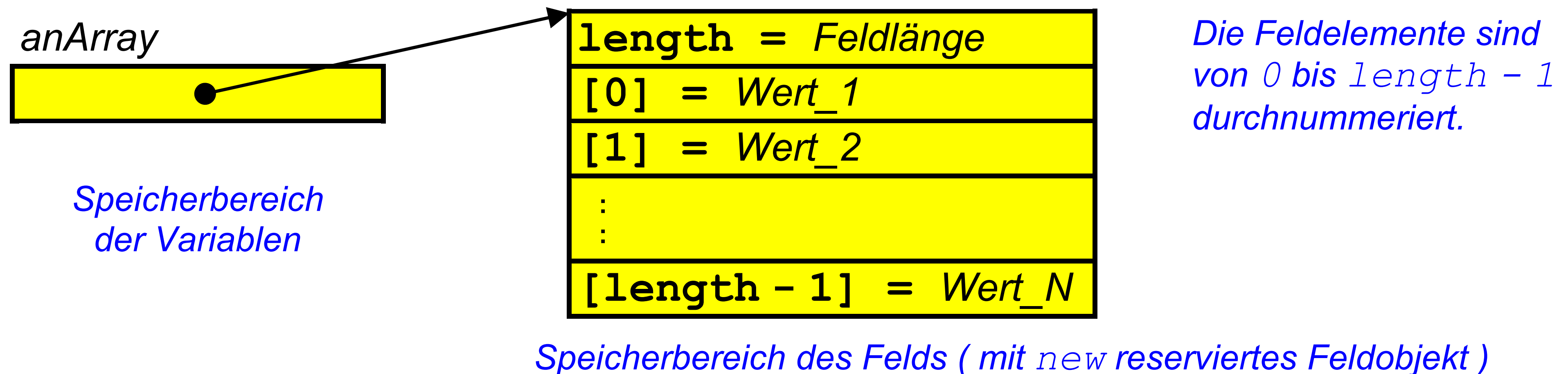
Java Referenztypen: Felder (Arrays) (1)

- **Variablen-Definition**:



- **Wert**: Referenz auf eine Folge von Werten gleichen Typs
  (Standardwert ist die ungültige Referenz **`null`** *).*

Grafische Darstellung:



Java Referenztypen: Felder (Arrays) (2)

- Die im **`new`**-Ausdruck festgelegte Feldlänge ist als **`length`** abfragbar:

  anArray**`.length`** *die Feldlänge kann nach dem new nicht mehr geändert werden*

- Der Indizierungs-Operator `[]` macht die Feldelemente zugreifbar:

  anArray`[`*Index*`]`

  Der Index muss vom Typ **`int`** *sein (oder automatisch nach* **`int`** *konvertierbar)*

  Index **`0`** *erstes Feld-Element*

  Index **`length - 1`** *letztes Feld-Element*

  Indices außerhalb dieses Bereichs erzeugen **`ArrayIndexOutOfBoundsException`**

Verwendung von **`.length`** und `[]` meist innerhalb einer **Schleife**:

Initialisierung der Laufvariablen i → `i = 0`

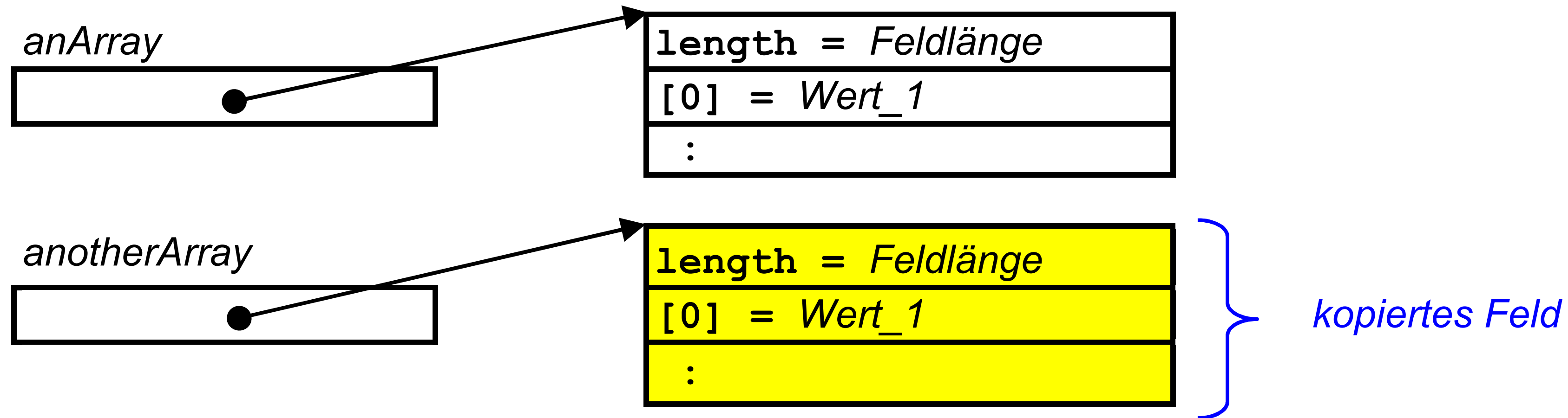
Fortsetzungsbedingung → `i < anArray.length`

Fortschaltung (i um 1 erhöhen) → `++i`

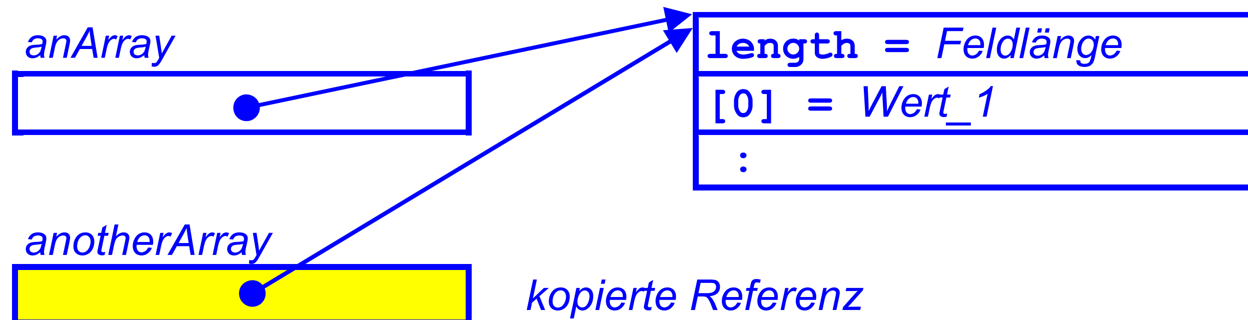
```
for (int i = 0; i < anArray.length; ++i) {
        System.out.println(anArray[i]);
}
```

Java Referenztypen: Felder (Arrays) (3)

- Feldkopien mit **`clone()`**:   anotherArray `=` anArray**`.clone()`**`;`



Achtung! Eine einfache Zuweisung kopiert nur die Referenz: anotherArray `=` anArray`;`



Beispiel-Programm Feld-Variable

- Quellcode:

```
public final class ArrayVar {
    private ArrayVar() { }
    public static void main(String[] args) {
        int[] anIntArray = new int[] {3421, 3442, 3635, 3814};
        for (int i = 0; i < anIntArray.length; ++i) {
            System.out.printf("%d: %d%n", i, anIntArray[i]);
        }
        int[] anotherIntArray = {0}; // kurz für new int[1] oder new int[]{0}
        for (int i = 0; i < anotherIntArray.length; ++i) {
            System.out.printf("%d: %d%n", i, anotherIntArray[i]);
        }
        anotherIntArray = anIntArray.clone();
        for (int i = 0; i < anotherIntArray.length; ++i) {
            System.out.printf("%d: %d%n", i, anotherIntArray[i]);
        }
    }
}
```

Was gibt das Programm auf der Konsole aus?

Java Referenztypen: mehrdimensionale Felder

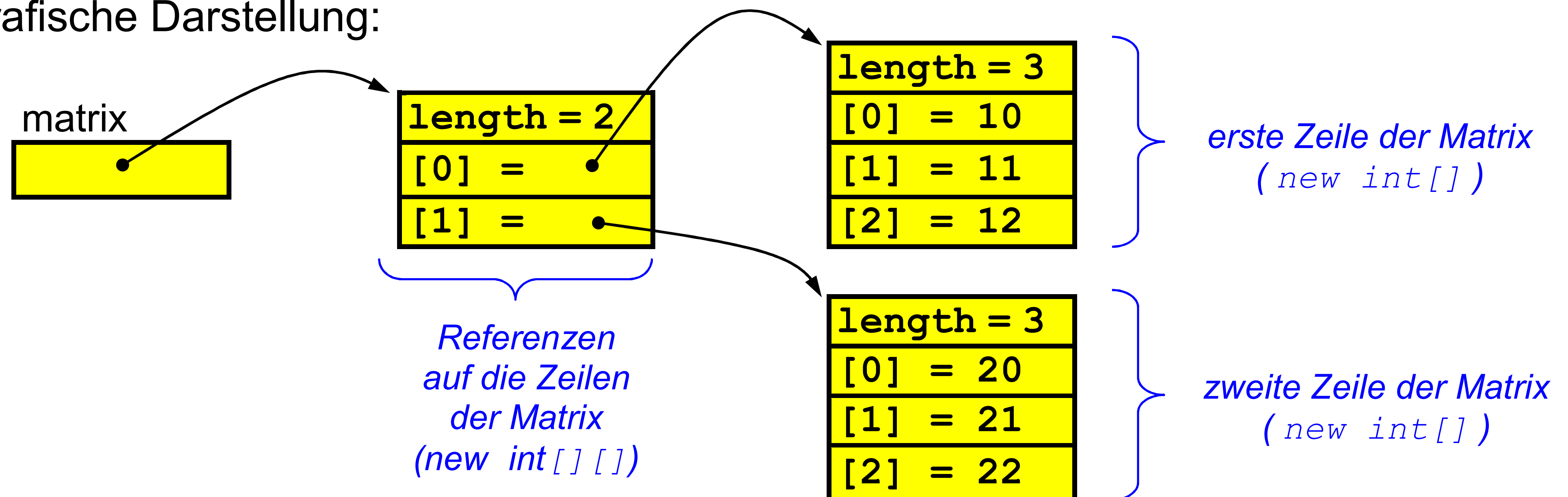
Felder von Feldern (am Beispiel einer 2x3-Matrix ganzer Zahlen)

- **Variablen-Definition**:

```
int[][] matrix = new int[][] {new int[] {10, 11, 12},
                              new int[] {20, 21, 22}};
```

- **Wert**: Referenz auf eine Folge von Referenzen auf eine Folge von `int`-Werten.

Grafische Darstellung:



Beispiel-Programm Matrix-Variable

- Quellcode:

```
public final class MatrixVar {
    private MatrixVar() { }
    public static void main(String[] args) {
        int[][] matrix = {{10, 11, 12}, {20, 21, 22}};
        for (int i = 0; i < matrix.length; ++i) {
            for (int j = 0; j < matrix[i].length; ++j) {
                System.out.printf("%3d", matrix[i][j]);
            }
            System.out.println();
        }
        int[][] anotherMatrix = matrix.clone();
        for (int i = 0; i < matrix.length; ++i) {
            anotherMatrix[i] = matrix[i].clone();
        }
    }
}
```

Initialisierung hier in Kurzschreibweise ohne new

rechtsbündig mit Mindestfeldbreite 3

Matrixkopie erfordert je ein clone() pro Speicherbereich

Was gibt das Programm auf der Konsole aus?

Java Referenztypen: Aufzählungen (1)

Eine Aufzählung ist ein benutzerdefinierter Referenztyp.

- **Typ-Definition**: in einer Datei *Typname*`.java`

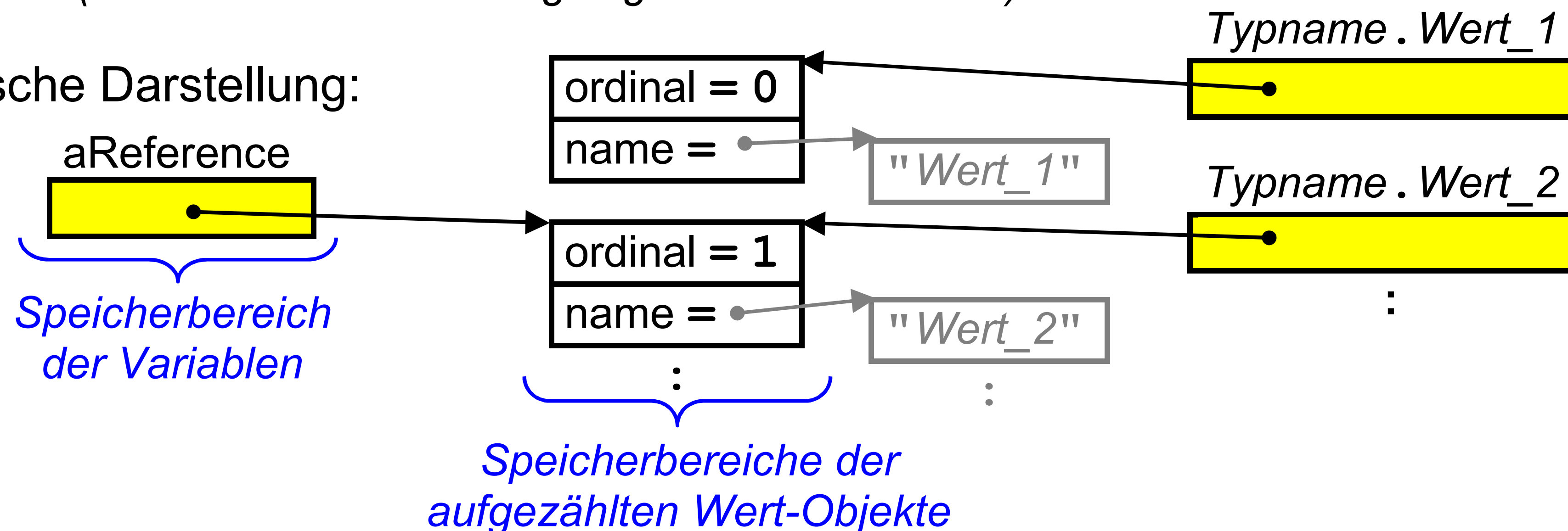
  die möglichen "Werte" des Typs

  ```
  public enum Typname {Wert_1, Wert_2, ..., Wert_N}
  ```

- **Variablen-Definition**: `Typname aReference = Typname.Wert_2;`

- **Wert**: Referenz auf einen der in der Typ-Definition aufgezählten Werte
  (Standardwert ist die ungültige Referenz `null` *)*

Grafische Darstellung:



Java Referenztypen: Aufzählungen (2)

- alle möglichen Werte einer Aufzählung können abgefragt werden:

  Typname`[]` allValues `=` *Typname*`.`values`()`;

  man erhält eine Referenz auf ein Feld, das die Referenzen auf alle Werte enthält

- die Werte einer Aufzählung können in einen String gewandelt werden:

  String s `=` String`.`valueOf`(`*Typname*`.`*Wert_2*`)`; *// ergibt String "Wert_2"*

  String t `=` *Typname*`.`*Wert_2*`.`*toString*`()`; *// ergibt auch String "Wert_2"*

- ein passender String kann in einen Aufzählungswert gewandelt werden:

  Typname aReference `=` *Typname*`.`valueOf`("`*Wert_2*`")`; *// Aufzählungswert Wert_2*

  ein unpassender String erzeugt einen Fehler ***`IllegalArgumentException`***

- die Werte einer Aufzählung sind von 0 an durchnummeriert:

  `int` n `=` *Typname*`.`*Wert_2*`.`ordinal`()`; *// ergibt 1*

Beispiel-Programm enum-Variable

```
// Jahreszeit.java
public enum Jahreszeit { FRUEHLING, SOMMER, HERBST, WINTER }

// EnumVar.java
public final class EnumVar {
    private EnumVar() { }
    public static void main(String[] args) {
        Jahreszeit fruehling = Jahreszeit.FRUEHLING;
        Jahreszeit sommer = Jahreszeit.valueOf("SOMMER");
        System.out.printf("%s%n%s%n", String.valueOf(fruehling), sommer.toString());
        Jahreszeit[] jahreszeiten = Jahreszeit.values();
        for (int i = 0; i < jahreszeiten.length; ++i) {
            if (jahreszeiten[i] != fruehling && jahreszeiten[i] != sommer) {
                System.out.println(jahreszeiten[i]);
            }
        }
    }
}
```

Was gibt das Programm auf der Konsole aus?

Java Daten: Index

! 2-12
!= 2-12
"x" 2-6
&&|| 2-12
'x' 2-5,2-7
+-*/% 2-15
++ 2-24
.charAt(...) 2-20
.clone() 2-25,2-26,2-28
.compareTo(...) 2-20
.equals(...) 2-20
.intern() 2-21
.length 2-24,2-26,2-28
.length() 2-20
0173 2-1
0b1111011 2-1
0x7b 2-1
123 2-1
1e-30 2-3
78.9 2-3
< 2-12
<= 2-12
= 2-12
== 2-12
> 2-12
>= 2-12
Array 2-11,2-23 bis 2-28
Aufzählung 2-29,2-30
boolean 2-11,2-12,2-13
byte 2-15
char 2-14
Datentyp 2-9,2-11
double 2-16
Einzelzeichen 2-5,2-14
else 2-12
enum 2-29,2-31
false 2-12
Feld 2-11,2-23 bis 2-28
float 2-16
for(...; ...; ...) 2-24,2-26,2-28
if 2-12
int 2-15
Konstante 2-10
Literal 2-1 bis 2-8
long 2-15
new 2-21,2-23
Objekt 2-18
Referenztyp 2-11,2-18
short 2-15
String 2-6,2-19 bis 2-22
String.format(...) 2-21
String.valueOf(...) 2-21
System.out.printf(...) 2-2,2-4,2-7
System.out.println(...) 2-2
true 2-12
Variable 2-9,2-10
Werttyp 2-11,2-18
Zeichenkette 2-6
[] 2-24