



Java - Programmierung

Felder oder Arrays

MMMag. Florian Koblinger
Schuljahr 2006/2007



Was ist ein Array?

- bisher nur Einzelwerte in Form v. Variablen speicherbar
- viele Anwendungen verlangen aber Wertemengen
 - werden in Form von Listen od. Tabellen angeordnet
- ein Array ist eine Tabelle von Werten
 - wird oft auch als Sammlung von Elementen bezeichnet
 - Elemente sind namenlose Speicherzellen
 - kann aber nur gleichartiger Elemente speichern
 - verschiedene Werte eines Datentyps
 - z.B.: Zahlen, Zeichen, Zeichenketten usw.
 - Werte können einzeln oder gemeinsam verarbeitet werden



Eigenschaften eines Arrays

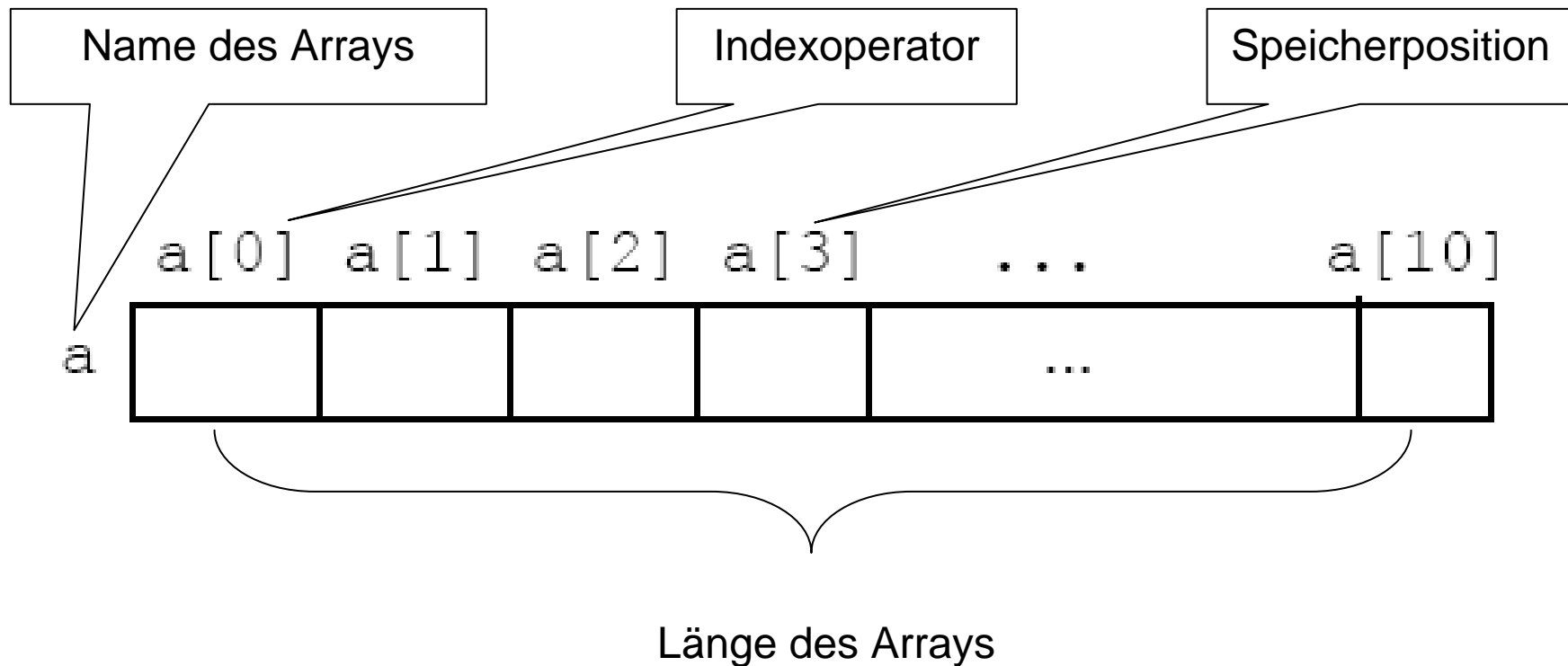
- jedes Array muss einen eindeutigen Namen haben
- kann nur eine fixe Anzahl v. Elementen speichern
 - muss bei der Erzeugung festgelegt werden
 - Änderung führt zum Verlust der gespeicherten Elemente
- Datentyp der Elemente ergibt den Datentyp d. Arrays
 - alle Datentypen sind erlaubt
- Zugriff auf gespeicherte Elemente über Speicherposition
 - wird in der Informatik als Index (Nummer) bezeichnet
 - Verwendung des Indexoperators []
- Anzahl der max. speicherbaren Elemente ist d. Länge n
 - mögliche Positionen im Array [0, n-1]



Wertebereiche für die Indizes

- erste Stelle im Array hat immer den Index 0
 - erstes Element auf der Position 0
 - zweites Element auf der Position 1
 -
 - i-tes Element auf der Position i-1
 - letztes Element auf der Position `arrayname.length() - 1`
- Überschreitung der Arraygröße führt zu Fehlermeldung
 - `ArrayIndexOutOfBoundsException`

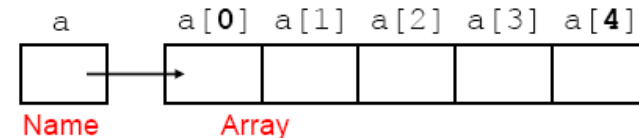
Eigenschaften eines Arrays



Erzeugen eines Arrays

■ Deklaration

- Bekanntgabe des Datentyps und des Namens des Arrays
- Erzeugung eines möglichen Zeigers auf ein Array
 - wird auch als Arrayvariable bezeichnet
- Syntax: `datentyp[] arrayname`
 - Beispiel: „`int[] a;`“



■ Initialisierung bzw. Erzeugung

- Angabe der gewünschten Länge
- Zuweisung der Speicheradresse an die Arrayvariable
 - wird als Referenz (Verweis) auf das Array bezeichnet
- Syntax: `arrayname = new datentyp[n]`
 - Beispiel: „`a = new int[5];`“

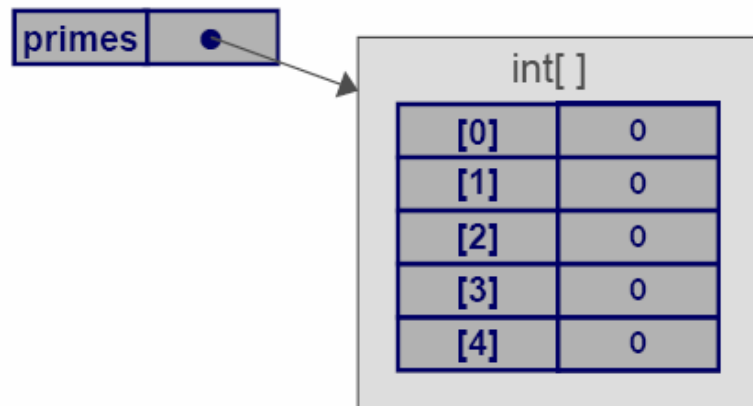


Informationen zur Länge eines Arrays

- Länge des Arrays wird bei der Deklaration bestimmt
 - bestimmt die Anzahl an maximalen Einträgen
 - bestimmt den reservierten Speicherplatz
 - kann nachträglich nicht mehr geändert werden
 - außer durch eine Redeklaration (Überschreiben!!!)
 - muss nicht total ausgefüllt werden
- Länge kann über spezielle Anweisung ermittelt werden
 - derartige Anweisungen werden als Methode bezeichnet
 - wird vom Speichertyp Array zur Verfügung gestellt
 - Syntax: `arrayname.length()`;
 - Beispiel: „`IO.write(a.length());`“

Erzeugen eines Arrays

- Kombination Deklaration u. Erzeugung
 - erfolgt wie bei normalen Variablen
 - keine direkte Initialisierung der Positionen möglich
 - wird automatisch von Java übernommen
 - nicht auf Default – Werte verlassen
 - Syntax: `datentyp[] arrayname = new datentyp [n]`
 - Beispiel: „`int[] primes = new int[5];`“



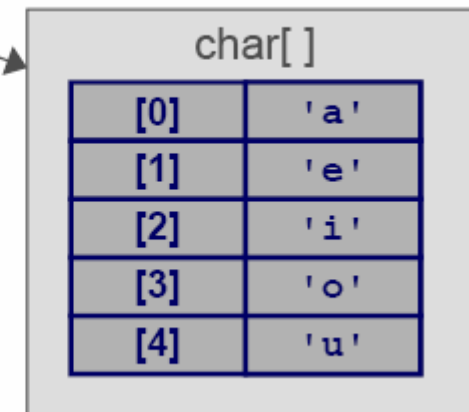
Beispiel: Erzeugung u. Verwendung

■ Array für die 5 Vokale

- `int i = 3;`
 - Speichervorgang bei normalen Variablen

- `char [] vokal;`
- `vokal = new char [5];`
- `vokal [0] = 'a';`
- `vokal [1] = 'e';`
- `vokal [2] = 'i';`
- `vokal [3] = 'o';`
- `vokal [4] = 'u';`

variable wert



index wert

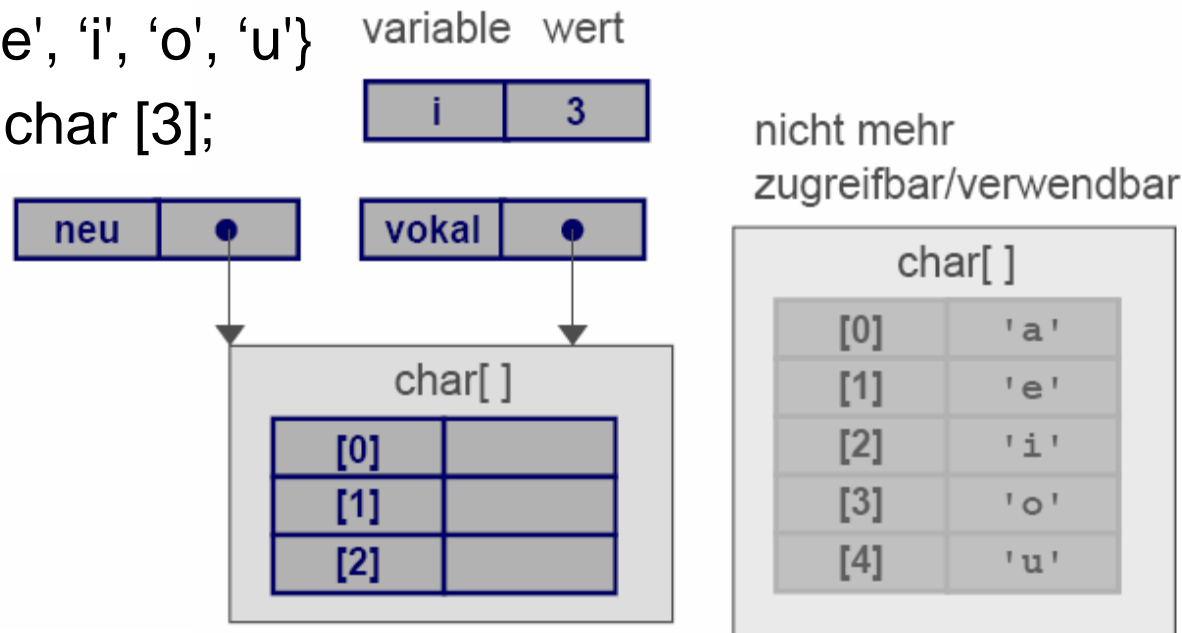
0	'a'
1	'e'
2	'i'
3	'o'
4	'u'

Beispiel: Erzeugung u. Verwendung

■ Array für die 5 Vokale

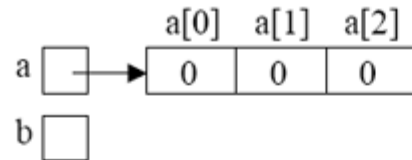
- `int i = 3;`
 - Speichervorgang bei normalen Variablen
- `char [] vokal;`
- `vokal = {'a', 'e', 'i', 'o', 'u'}`
- `vokal = new char [3];`
- `char [] neu;`
- `neu = vokal`

index	wert
0	'a'
1	'e'
2	'i'
3	'o'
4	'u'



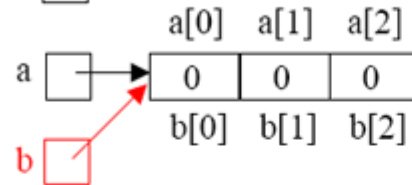
Beispiel: Erzeugung u. Verwendung

```
int[] a, b;  
a = new int[3];
```



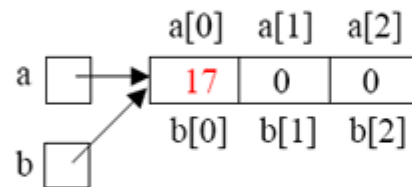
Arrayelemente werden in Java standardmäßig mit 0 initialisiert

```
b = a;
```



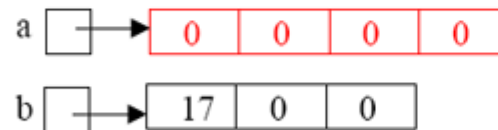
b bekommt denselben Wert wie *a*.
Arrayzuweisung ist in Java **Zeigerzuweisung!**

```
a[0] = 17;
```



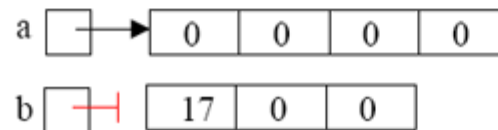
ändert in diesem Fall auch *b*[0]

```
a = new int[4];
```



a zeigt jetzt auf neues Array.

```
b = null;
```



null: Spezialwert, der auf kein Objekt zeigt;
kann jeder Arrayvariablen zugewiesen werden

Verwendung von Arrays

- Speichern von mehreren Werten eines Datentyps
- Arrays sind leicht mit Schleifen verarbeitbar
 - Durchlaufen von Schleifen
 - Sortieren der gespeicherten Werte
 - Suchen der gespeicherten Werte
 - Initialisieren des Arrays mit Default – Werten
- Beispiel: Initialisierung eines Arrays

```
int i;  
int [ ] a = new int [10];  
for (i = 0; i < a.length; i++) {  
    a[i] = i;  
    IO.println(a[i]);  
}
```

Mehrdimensionale Arrays

- werden durch Arrays von Arrays realisiert
 - Darstellung von mathematischen Matrizen oder Rasterbildern
- Deklaration u. Erzeugung
 - eindimensionales Array
`int[] a = new int[4];`
 - zweidimensionales Array
`int [] [] a;`
`a = new int [4] [3];`
- Zugriff über Indexoperator
 - `a[0] [1] = 5;`

