

# Wiederholung

---

# Eindimensionale Arrays

Definition:

```
float[] boxes = new float[5];
```

Zugriff auf Elemente:

```
boxes[0] = 3.14;  
boxes[4] = -7.3;
```

- Ein eindimensionales Array ist ein **zusammenhängender** Speicherbereich entsprechender Größe
- Beispiel: `int[] daten = new int[20]`: 20 Elemente à 32 Bit, also zusammenhängender Speicherbereich der Größe 80 Byte.

## Mehrdimensionale Arrays

---

# Wozu?

- Mehrdimensionale Arrays machen in vielen Situationen das Leben leichter, z. B.:
  - Bearbeitung von Bilddaten
  - Viele einfache und komplizierte Spiele (Schach, Schiffe versenken, ...)
  - Tabellenkalkulation
  - ...
- Hinweis: Man könnte all dies auch mit eindimensionalen Arrays lösen, aber in der Regel mit mehr Aufwand und komplizierterem Code.

# Mehrdimensionale Arrays 1

Definition:

```
float[][] boxes = new float[2][3];
```

Zugriff auf Elemente:

```
boxes[0][0] = 3.14;
```

```
boxes[1][2] = -7.3;
```

**float[][] boxes** Definiert die Variable **boxes**, die ein zweidim. Array vom Typ **float** bezeichnet.

**new float[2][3]** Erzeugt das eigentliche Array, bestehend aus zwei "Zeilen" mit je 3 Werten vom Typ **float**.

**boxes[1][2]** Zugriff auf das Element an Position 2 in "Zeile" 1 im Array **boxes**.

## Mehrdimensionale Arrays 2

- Es sind auch mehr als zwei Dimensionen möglich, z. B.

```
float[][][] array3D = new float[100][200][300];
```

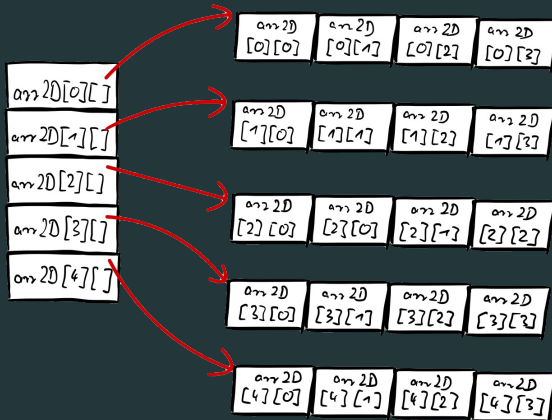
- Die Iteration über alle Elemente kann mittels for-Schleife erfolgen:

```
for( int i = 0; i < 100; i++ ) {  
    for ( int j = 0; j < 200; j++ ) {  
        for ( int k = 0; k < 300; k++ ) {  
            array3D[i][j][k] = i + j + k;  
        }  
    }  
}
```

# Details zu mehrdimensionalen Arrays 1

- Ein mehrdimensionales Arrays ist eigentlich ein Array von Arrays
- Beispiel:

```
float[][] arr2D = new float[5][4];
```





- Es sind auch nicht-rechteckige Strukturen möglich:

```
float[][] ungleich = new float[3][];  
ungleich[0] = new float[5];  
ungleich[1] = new float[7];  
ungleich[2] = new float[2];  
System.out.println(ungleich.length);    // ergibt 3  
System.out.println(ungleich[0].length); // ergibt 5  
System.out.println(ungleich[1].length); // ergibt 7  
System.out.println(ungleich[2].length); // ergibt 2
```

## Aufgabe 1

- Schreibe ein Programm, bei dem der Benutzer beliebige Stellen im Zeichenbereich anklicken kann. Sobald er eine bestimmte Stelle ein zweites Mal anklickt, soll der Text “Hier warst Du schon” ausgegeben werden.
  - Verwende die Methode `void mouseClicked()` (siehe Dokumentation) zum Erkennen der angeklickten Stellen.
  - Verwende ein zweidimensionales Array eines geeigneten Datentyps, um zu speichern, welche Stellen bereits angeklickt wurden.
  - Hinweis: Die Methode `void draw()` muss vorhanden sein, selbst falls kein Code darin benötigt wird.
- Zusatzaufgabe: Verändere das Programm so, dass statt einzelner Pixel Quadrate der Größe 10x10 Pixel als besucht oder nicht besucht betrachtet werden.
  - Beispiel: Ein Klick an die Stelle (42|37) soll ein 10x10-Quadrat mit der linken, oberen Ecke bei (40|30) als “besucht” markieren.

## Aufgabe 2

- Implementiere das Spiel “Tic Tac Toe” für zwei menschliche Spieler
  - Verwende ein quadratisches Zeichenfenster, das in 3x3 gleich große Quadrate unterteilt ist.
  - Beim Klick in ein freies Feld soll dieses mit einem “X” oder einem “O” markiert werden - je nach dem, welcher Spieler gerade dran ist.
  - Das Programm soll erkennen, wann das Spiel zuende ist und ausgeben, wer gewonnen hat (Spieler 1/Spieler 2/Unentschieden).
- Zusatzaufgabe: Erweitere das Spiel um einen Computergegner
  - Einfache Variante: Zufälliges Setzen.
  - Besser: “Schlaue” Strategie überlegen.

## Aufgabe 2 - Tipps

- Ein Array der Größe 3x3 kann verwendet werden, um den Zustand der einzelnen Spielfelder zu speichern (frei/Spieler 1/Spieler 2).
- Das Programm muss sich “merken”, wer gerade dran ist und nach jedem erfolgreichen Klick den aktuellen Spieler wechseln.
- Um aus den Koordinaten `mouseX` bzw. `mouseY` das korrekte “Kästchen” im Array zu bestimmen, reicht eine Ganzzahldivision aus.