Arrays – Fortgeschrittene Verwendung

Gilbert Beyer und Annabelle Klarl

Zentralübung zur Vorlesung Einführung in die Informatik

`http://www.pst.ifi.lmu.de/Lehre/wise-11-12/infoeinf`

Arrays: Wiederholung

Ein Array ist ein Tupel von Elementen gleichen Typs

`array = [`$w_1, w_2, w_3, \ldots, w_n$`]`

- Reihenfolge relevant: `[`w_1`,`w_2`] !=[`w_2`,`w_1`]`
- Zugriff auf ein bestimmtes Element möglich z.B. `a[0]` = w_1

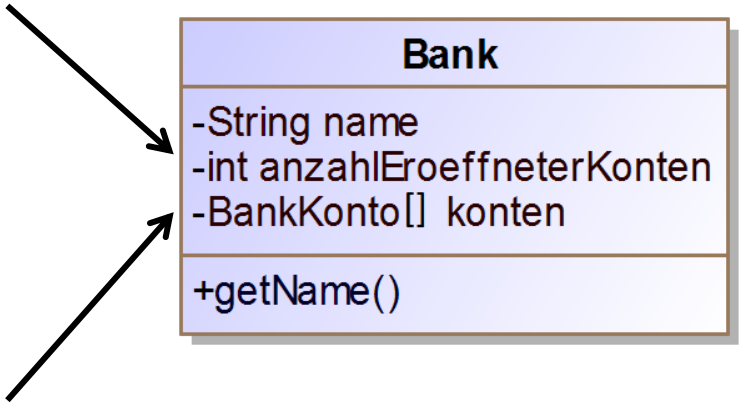
  Achtung! Array: `[` w_1`,` w_2`,` w_3`, …,` w_n`]`

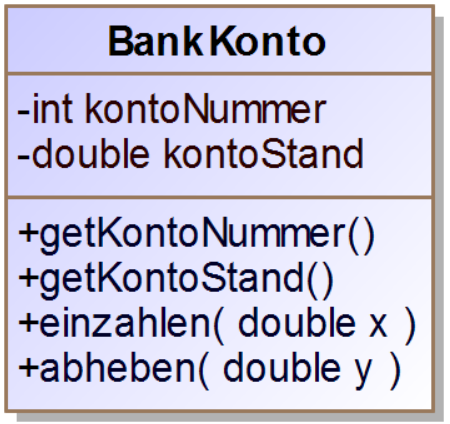
  Position: 0 1 2 … n−1
- Elemente müssen den gleichen Typ haben
  - Grunddatentyp z.B. `[1,2,3,4]`, aber nicht `[1,1.0,2]`
  - Klassentyp z.B. `[Konto1,Konto2]`, aber nicht `[Konto1,Fahrzeug1]`
  - Arraytyp z.B. `[ [1,2],[3,4] ]`, aber nicht `[ [1,2],[1.0,2.0] ]`

Arrays von Objekten: Beispiel

Sie eröffnen eine Bank mit einem fantasiereichen Namen. Um Ihr Risiko überschaubar zu halten, beschließen Sie nur eine begrenzte Anzahl von Bankkonten in Ihrer Bank zu verwalten.

Anzahl aller schon eröffneter Konten





Array kann nur eine begrenzte Anzahl an Bankkonten speichern
(Achtung: geeignete Initialisierung)

Arrays von Objekten: Partielle Arrays

Das Array `konten` vom Typ `BankKonto[]` speichert alle aktuell eröffneten Bankkonten bis zu einer Maximalanzahl `n`, d.h.

- das Array muss so initialisiert werden, dass nur maximal `n` Bankkonten gespeichert werden können.
- die Bank muss sich merken, wie viele Bankkonten schon eröffnet wurden.

```
// Konstruktor
public Bank(String name, int maxAnzahlKonten) {
    this.name = name;
    this.konten = new BankKonto[maxAnzahlKonten];
    this.anzahlEroeffneterKonten = 0;
}
```

Arrays von Objekten: Partielle Arrays

Das Array `konten` vom Typ `BankKonto[]` speichert alle aktuell eröffneten Bankkonten bis zu einer Maximalanzahl `n`, d.h.

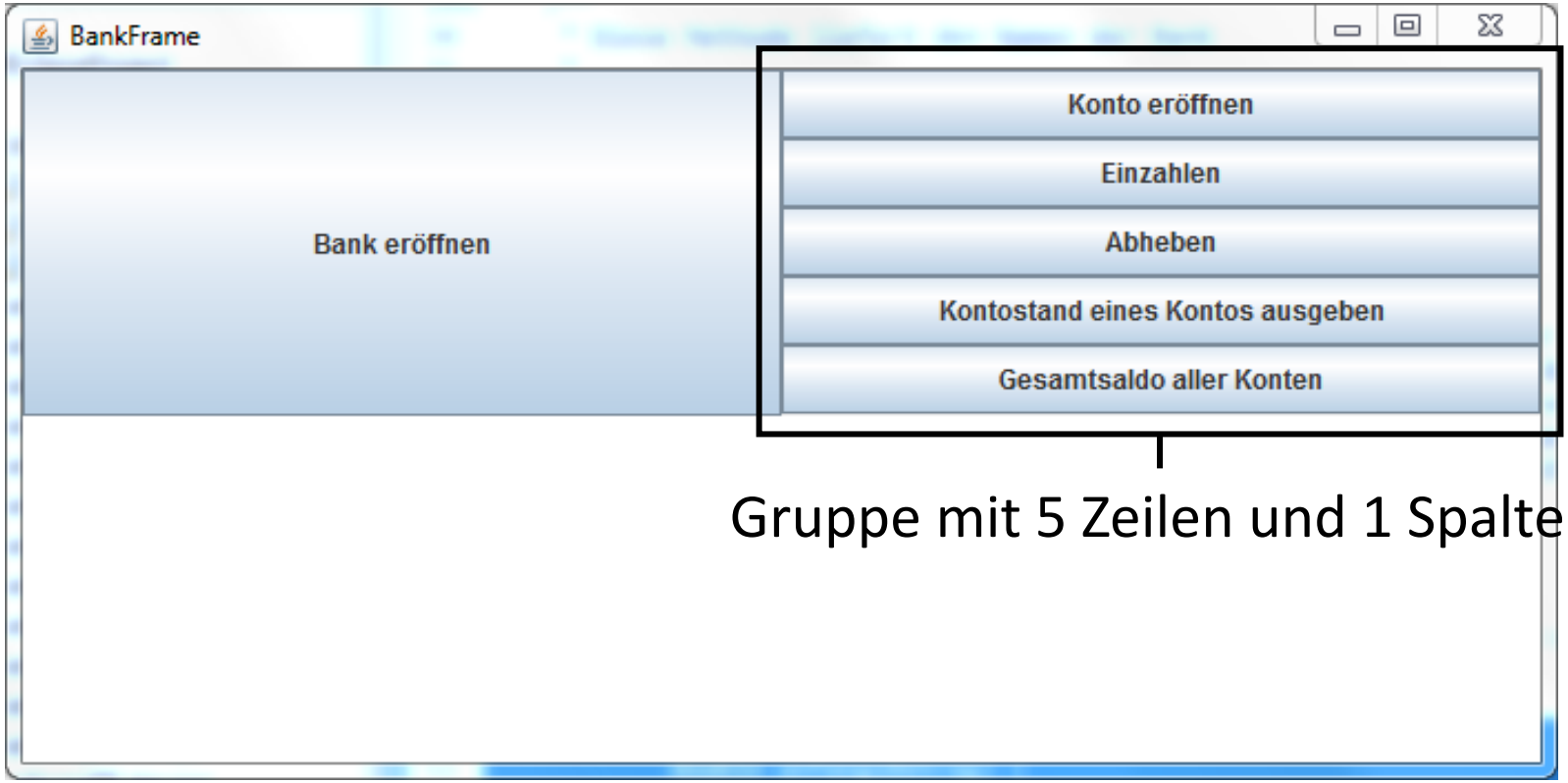
- das Array muss so initialisiert werden, dass nur maximal `n` Bankkonten gespeichert werden können.
- die Bank muss sich merken, wie viele Bankkonten schon eröffnet wurden.

```
public void kontoEroeffnen(int kontoNummer,
                           double anfangsBetrag) {
    if (this.anzahlEroeffneterKonten < this.konten.length) {
        this.konten[this.anzahlEroeffneterKonten] =
            new BankKonto(kontoNummer,anfangsBetrag);
        this.anzahlEroeffneterKonten++;
    }}
```

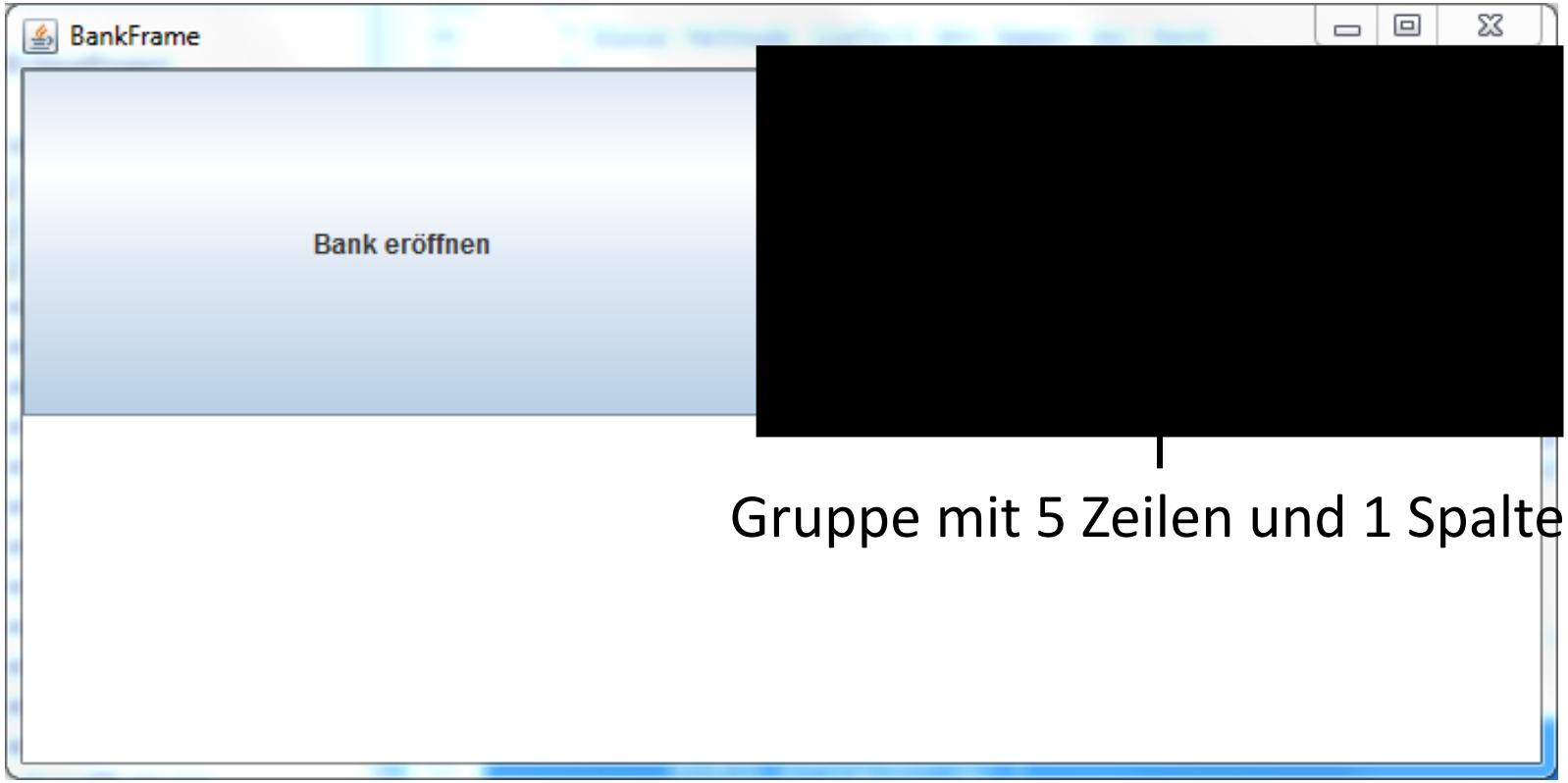
Arrays von Objekten: Bank-GUI

Implementierung wie bisher

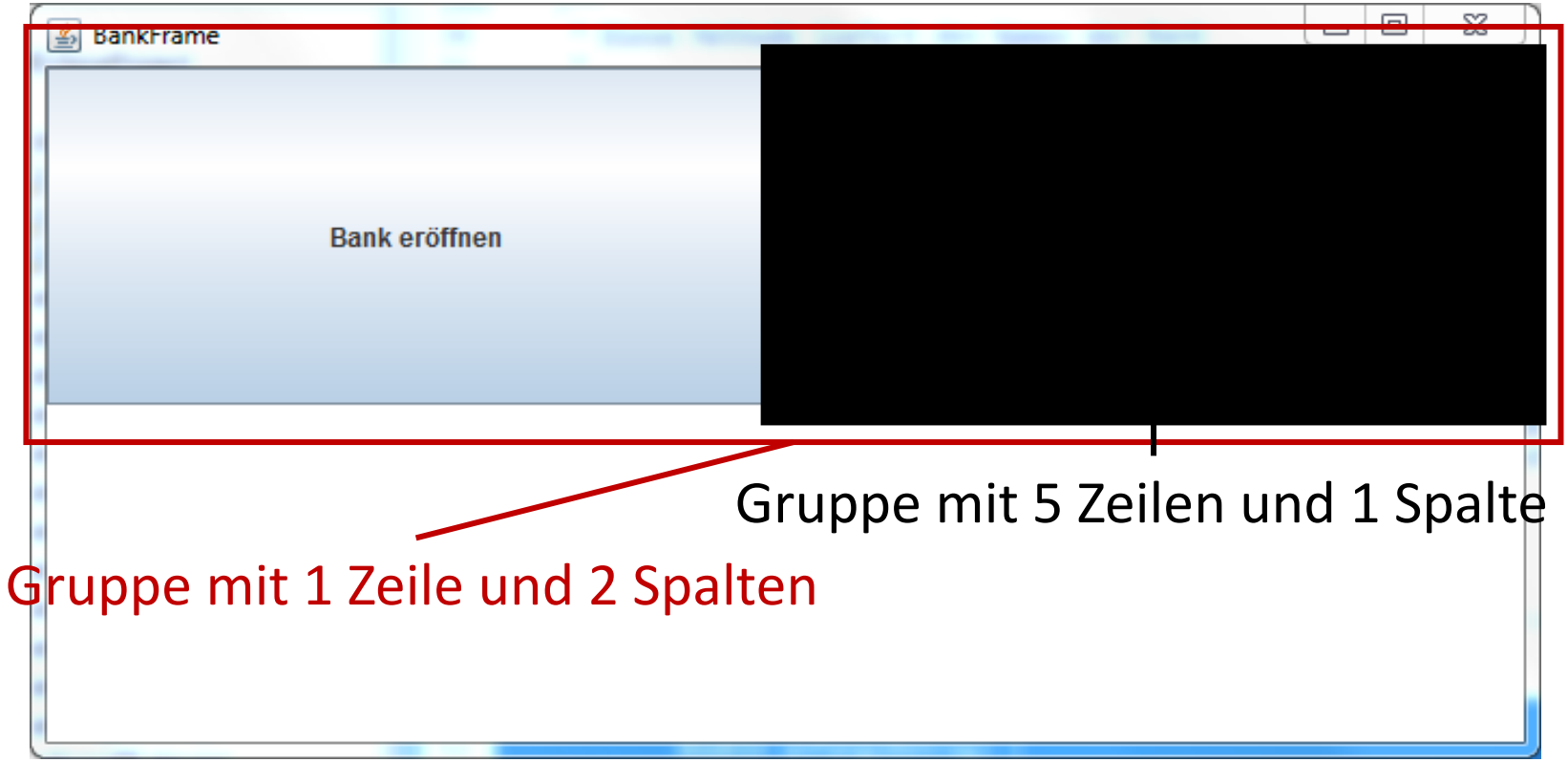
Arrays von Objekten: Bank-GUI



Arrays von Objekten: Bank-GUI



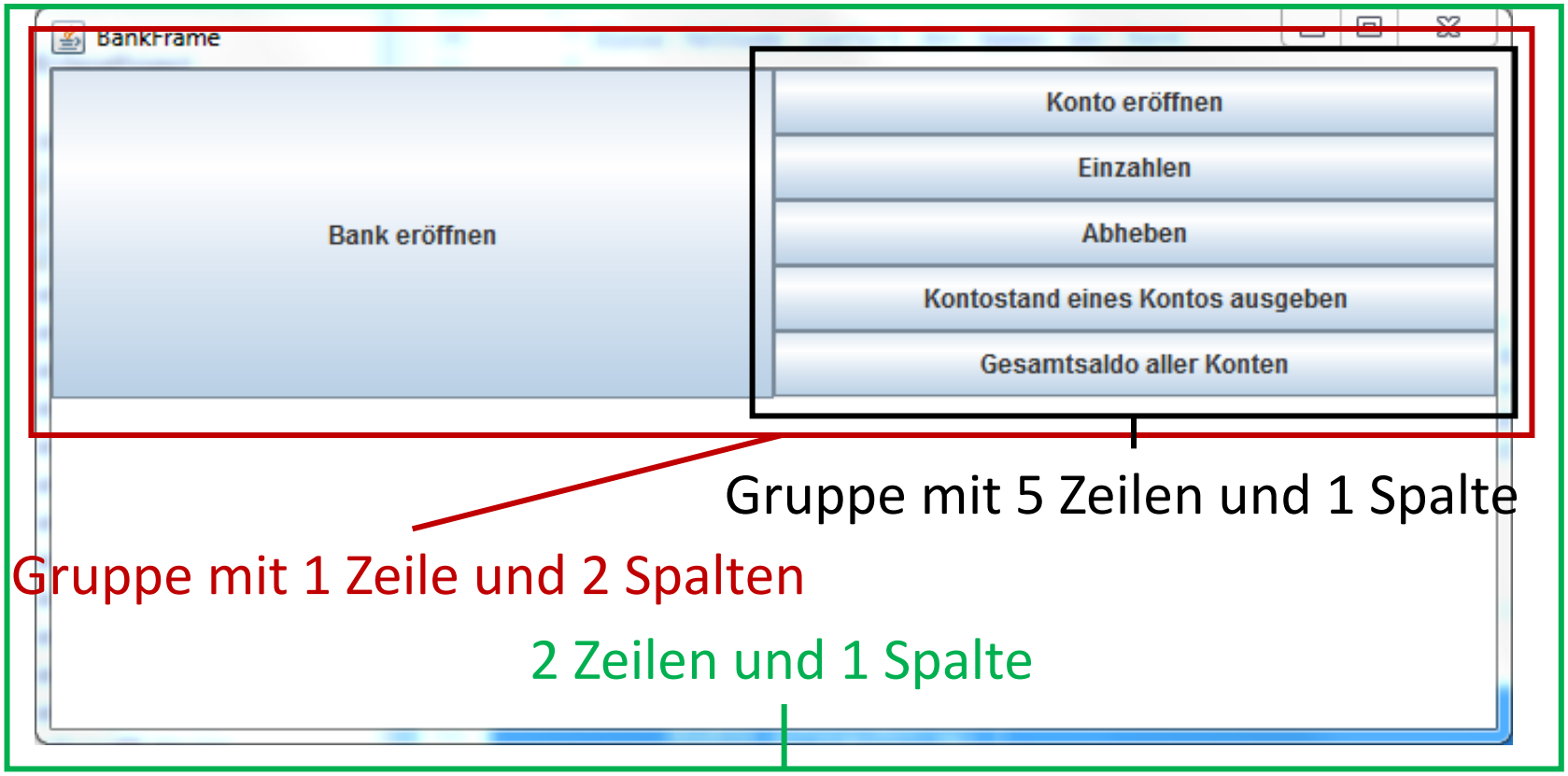
Arrays von Objekten: Bank-GUI



Arrays von Objekten: Bank-GUI

Arrays von Objekten: Bank-GUI

Arrays von Objekten: Bank-GUI



Arrays von Objekten: Button “Bank eröffnen” (I)

- Erzeugung (Konstruktor von `BankFrame`):
```
this.bankEroeffnenButton =
   new JButton("Bank eröffnen");
```
- Platzierung (Konstruktor von `BankFrame`):
  siehe Gruppierungen
- `ActionListener` registrieren (Konstruktor von `BankFrame`):
```
this.bankEroeffnenButton.addActionListener(this);
```
- Ereignisbehandlung
```
public void actionPerformed(ActionEvent e) {
   if (e.getSource() == this.bankEroeffnenButton) {
      this.bankEroeffnen();
   }
}
```

Arrays von Objekten: Button “Bank eröffnen” (II)

- Die Funktionalität des Buttons wird in der Methode `bankEroeffnen` der Klasse `BankFrame` umgesetzt

```
private void bankEroeffnen() {
   ... // Fehlerbehandlung, falls Bank schon eröffnet
   String name = JOptionPane.showInputDialog("Name");
   String einlesenMax =
      JOptionPane.showInputDialog("Max-Anzahl");
   int max = Integer.parseInt(einlesenMaxKonten);

   this.bank = new Bank(name, max);
   this.ausgabeBereich.setText("Bank eröffnet");
}
```

Arrays von Objekten: Button “Konto eröffnen” (I)

- Erzeugen, Platzieren, `ActionListener`, Ereignisbehandlung analog
- Die Funktionalität des Buttons wird in der Methode `kontoEroeffnen` der Klasse `BankFrame` umgesetzt

```
private void kontoEroeffnen () {
  ... // Fehlerbehandlung, falls keine Bank eröffnet
  int kontoNr = Integer.parseInt(
      JOptionPane.showInputDialog("Kontonummer"));
  double anfangsBetrag = Double.parseDouble(
      JOptionPane.showInputDialog("Anfangsbetrag"));
  boolean eroeffnet =
      this.bank.kontoEroeffnen(kontoNr,anfangsBetrag);
  if(eroeffnet) this.ausgabeBereich.setText("eröffnet");
```

Arrays von Objekten: Button “Konto eröffnen” (II)

- Konto in der Bank eröffnen
  d.h. Methode `kontoEroeffnen` in der Klasse `Bank`

```
public boolean kontoEroeffnen(int kontoNummer,
                              double anfangsBetrag){
  if (this.anzahlEroeffneterKonten <
                          this.konten.length) {
    this.konten[this.anzahlEroeffneterKonten] =
          new BankKonto(kontoNummer, anfangsBetrag);
    this.anzahlEroeffneterKonten++;
    return true;
  }
  return false;}
```

Partielles Array!

Arrays von Objekten: Button “Einzahlen” (I)

- Erzeugen, Platzieren, `ActionListener`, Ereignisbehandlung analog
- Die Funktionalität des Buttons wird in der Methode `einzahlen` der Klasse `BankFrame` umgesetzt

```
private void einzahlen() {
  ... // Fehlerbehandlung, falls keine Bank eröffnet
  int kontoNr = Integer.parseInt(
      JOptionPane.showInputDialog("Kontonummer"));
  double betrag = Double.parseDouble(
      JOptionPane.showInputDialog("Betrag"));
  boolean eingezahlt =
      this.bank.einzahlen(kontoNr,betrag);
  if(eingezahlt) this.ausgabeBereich.setText("eingez.");
```

Arrays von Objekten: Button "Einzahlen" (II)

- Einzahlen auf bestimmtes Konto
  d.h. Methode `einzahlen` in der Klasse `Bank`

```
public boolean einzahlen(int kontoNr,
                         double betrag){
   BankKonto konto = this.sucheBankkonto(kontoNr);
   if (konto != null) {
     konto.einzahlen(betrag);
     return true;
   }
   return false;
}
```

Arrays von Objekten: Button “Einzahlen” (III)

- Suche eines bestimmten Kontos
  d.h. Methode `sucheBankkonto` in der Klasse `Bank`

```
public BankKonto sucheBankkonto(int kontoNr){
   for (int i = 0;
            i < this.anzahlEroeffneterKonten; i++) {
     BankKonto konto = this.konten[i];
     if (konto.getKontoNummer() = kontoNr) {
        return konto;
     }
   }
   return null;
}
```

Arrays von Objekten: Button “Abheben” &“Kontostand”

Analog zum Button “Einzahlen”

Arrays von Objekten: Button "Gesamtsaldo" (I)

- Erzeugen, Platzieren, `ActionListener`, Ereignisbehandlung analog
- Die Funktionalität des Buttons wird in der Methode `gesamtSaldoBerechnen` der Klasse `BankFrame` umgesetzt

```
private void gesamtSaldoBerechnen() {
  ... // Fehlerbehandlung, falls keine Bank eröffnet
  double gesamtSaldo = this.bank.gesamtSaldo();
  this.ausgabeBereich.setText(
      "Der Gesamtsaldo ist " + gesamtSaldo);
```

Arrays von Objekten: Button "Gesamtsaldo" (II)

- Gesamtsaldo über alle Konten in der Bank berechnen
  d.h. Methode `gesamtSaldo` in der Klasse `Bank`

```
public double gesamtSaldo(){
    double gesamtSaldo = 0.0;
    for (int i = 0;
            i < this.anzahlEroeffneterKonten; i++) {
       BankKonto aktuellesKonto = this.konten[i];
       gesamtSaldo = gesamtSaldo
            + aktuellesKonto.getKontoStand();
    }
    return gesamtSaldo;
}
```