



## Lehrveranstaltung für TI-Bachelor: "Vertiefung objektorientierte Programmierung in C++" Übungsblatt 3

### Hinweise:

Dieses Übungsblatt ist zur Zulassung zu der Klausur erfolgreich zu bearbeiten ("*Erfolgreich*" bedeutet: Keine Programmabstürze bzw. Endlosschleifen, Aufgabenstellung einschl. der Nebenbedingungen müssen eingehalten sowie Kommentierung und Einrückung korrekt sein!).

Die Aufgaben werden überwiegend in den Übungszeiten bearbeitet. Allerdings genügt die Zeit hierfür unter Umständen nicht, so dass Sie auch außerhalb dieser Zeiten die Aufgaben bearbeiten müssen. Der Abgabetermin für diese Aufgabe ist **spätestens** der **15. November 2012**.

Nutzen Sie die Übungen auch, um ggf. Fragen, die sich in den Vorlesungen ergeben haben, anzusprechen.

**Aufgabe:** In der dritten Übungsaufgabe des Projektes "Banken" sollen die Klassen `TBank` und `TBooking` hinzugefügt werden. Dabei muss die Klasse `TAccount` erweitert werden.

Die Klasse `TBank` erhält als private Eigenschaften den Namen und die Bankleitzahl der Bank sowie ein statisches Array von Zeigern auf Konten (`TAccount`). Für das Array wird noch ein Zähler benötigt, der angibt, wie viele Konten bereits belegt sind. Später wird das statische Array durch ein dynamischen Datentyp ersetzt, das selber die Anzahl der Elemente ermitteln kann. Neben einem Kontruktor passend zum Beispiel-Hauptprogramm werden wieder `set`-, `get`- und `print`-Methoden benötigt. Aber Achtung: Nicht jede Methode ist sinnvoll, z. B. eine `set`-Methode für die Anzahl der belegten Konten.

Bei der `print`-Methode soll die Ausgabe möglichst genauso wie in der Beispielausgabe aussehen; es darf dabei nur `cout` verwendet werden!

Die Klasse `TBooking` erhält als private Eigenschaften den Geldbetrag (`TMoney`), Zeiger auf Konto und Gegenkonto (jeweils `TAccount`), Datum (`TDate`) und Uhrzeit (`TTime`) der Buchung, einen Buchungstext als `string` sowie einen Wahrheitswert, der angibt, ob die Buchung bereits im Kontoauszug ausgedruckt wurde. Auch hier sind erst einmal nur die üblichen Methoden zu erstellen: Konstruktoren, `set` und `get` sowie `print`.

Die Klasse `TAccount` soll dann um ein Array von Buchungen (`TBooking`) sowie einen Zeiger auf die Bank (`TBank`) erweitert werden. Für das Array wird wieder ein Zähler für die Anzahl der belegten

Buchungen benötigt. Der Kontruktor soll um einen Parameter (Zeiger auf TBank) erweitert werden und es soll eine Methode für den Kontoauszug (engl. *account statement*) erstellt werden. Im Kontoauszug sollen nur die Buchungen ausgedruckt werden, deren Printed-Flag noch nicht gesetzt werden.

Die Ausgabe eines Kunden soll erweitert werden: Hinter der Kontonr. soll noch der Kontostand des angegebenen Kontos ausgegeben werden.

Die Klasse TMoney benötigt noch ein paar Methoden zum Addieren und Subtrahieren von Geldbeträgen.

Zum Testen der Klassen soll wieder ein kleines Hauptprogramm geschrieben bzw. kann das vorgegebene Beispielpogramm verwendet werden, dass Objekte der Klassen erzeugt, auf verschiedene Werte setzt und wieder auf dem Bildschirm ausgibt.

### Beispiel für ein Hauptprogramm:

```
#include <iostream>

using namespace std;

#include "tdate.h"
#include "tmoney.h"
#include "tcustomer.h"
#include "tbank.h"
#include "taccount.h"
#include "tbooking.h"

int main()
{
    TDate Datum1(7, 7, 1977);
    TDate Datum2(8, 8, 1988);

    TCustomer Bundesdruckerei("Geldquelle", TDate(), "", "", "", "");
    TCustomer Kunde1("Egon Muster", Datum1, "Mustergasse", "3a", "99889", "Musterstadt");
    TCustomer Kunde2("Rudolph Rednose", Datum2, "Berliner Str.", "17", "10999", "Berlin");

    TBank Bank1("Berliner Bank", "10020000");

    TAccount Geldquelle(&Bundesdruckerei, &Bank1, "0", "0000");
    TAccount Konto1(&Kunde1, &Bank1, "1234567890", "9999");
    TAccount Konto2(&Kunde2, &Bank1, "9876543120", "0101");
    TAccount Konto3(&Kunde1, &Bank1, "111333555", "1357");

    TBooking Buchung1(TMoney(150.0), &Konto1, &Geldquelle, TDate(), TTime(), string("Startguthaben"));
    TBooking Buchung2(TMoney(50.0), &Konto3, &Konto1, TDate(), TTime(), string("Umbuchung"));
    TBooking Buchung3(TMoney(39.9), &Konto2, &Konto1, TDate(), TTime(), string("Rechnung 4711"));

    // Ausgaben:
    cout << "Kunde 1:" << endl;    Kunde1.print();    cout << endl;
    cout << "Kunde 2:" << endl;    Kunde2.print();    cout << endl;
    cout << "Bank 1: " << endl;    Bank1.print();    cout << endl;

    Konto1.printAccountStatement();
    Konto1.printAccountStatement(); // darf die Buchungen nicht noch einmal ausdrucken!

    return 0;
}
```

**Beispiel-Ausgabe:**

Kunde 1:

Egon Muster  
 Mustergasse 3a  
 99889 Musterstadt  
 geboren am: 07.07.1977

Konten:

- Kontonr.: 1234567890 (Kontostand: 60.10 EUR)  
 - Kontonr.: 111333555 (Kontostand: 50.00 EUR)

Kunde 2:

Rudolph Rednose  
 Berliner Str. 17  
 10999 Berlin  
 geboren am: 08.08.1988

Konten:

- Kontonr.: 9876543120 (Kontostand: 39.90 EUR)

Bank 1:

Berliner Bank  
 BLZ 10020000  
 Anzahl Konten: 4

Kontenliste:

| Kontonr.   | Kundenname      | Anz. Buchungen | Kontostand   |
|------------|-----------------|----------------|--------------|
| 0          | Geldquelle      | 1              | - 150.00 EUR |
| 1234567890 | Egon Muster     | 3              | 60.10 EUR    |
| 9876543120 | Rudolph Rednose | 1              | 39.90 EUR    |
| 111333555  | Egon Muster     | 1              | 50.00 EUR    |

Kontoauszug vom 29.10.2012; 23:09:48

Kontonr.: 1234567890; BLZ 10020000

Kontoinhaber: Egon Muster

| Datum      | Betrag      | Absender / Empfaenger | Buchungstext  |
|------------|-------------|-----------------------|---------------|
| 29.10.2012 | 150.00 EUR  | Geldquelle            | Startguthaben |
| 29.10.2012 | - 50.00 EUR | Egon Muster           | Umbuchung     |
| 29.10.2012 | - 39.90 EUR | Rudolph Rednose       | Rechnung 4711 |

aktueller Kontostand: 60.10 EUR

Kontoauszug vom 29.10.2012; 23:09:48

Kontonr.: 1234567890; BLZ 10020000

Kontoinhaber: Egon Muster

| Datum                            | Betrag | Absender / Empfaenger | Buchungstext |
|----------------------------------|--------|-----------------------|--------------|
| keine neuen Buchungen vorhanden! |        |                       |              |

aktueller Kontostand: 60.10 EUR