

Informatik B - Objektorientierte Programmierung in Java

Vorlesung 16: 3-Schichten-Architektur 1 Fachkonzept - GUI

© SS 2005 Prof. Dr. F.M. Thiesing, FH Dortmund

Drei-Schichten-Architektur

- Ein großer Vorteil der objektorientierten Softwareentwicklung liegt in der Zusammenfassung von Daten und Operationen zu Klassen. Aus diesen Klassen können dann die einzelnen Objekte erzeugt werden.
- Ein Objekt kennt seine Daten (Attribute) und sein Verhalten (Operationen).
- Im Idealfall weiß ein Objekt aber nicht, wie es grafisch angezeigt wird bzw. wie es abgespeichert wird. Dies überlässt es anderen Objekten, „die sich mit so etwas auskennen“.

© Prof. Dr. Thiesing, FH Dortmund

Inhalt

Drei-Schichten-Architektur 1 (3-Tier-Architecture)

- Anbindung FK – GUI
 - Beispiele: Schritt1, Schritt2, Schritt3

© Prof. Dr. Thiesing, FH Dortmund

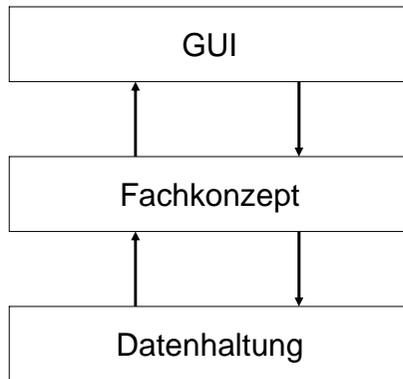
Drei-Schichten-Architektur

- In guten, stabilen und wiederverwendbaren Softwaresystemen wird deshalb ein sehr großer Wert auf die Trennung von
 - Grafischer Darstellung
 - Fachkonzept
 - Datenhaltunggelegt.
- Durch diese Trennung, die auch als Drei-Schichten-Architektur bezeichnet wird, werden die Vorteile der Objektorientierung sehr gut ausgenutzt.

© Prof. Dr. Thiesing, FH Dortmund

Drei-Schichten-Architektur

■ Aufteilung der Schichten



Anbindung FK - GUI

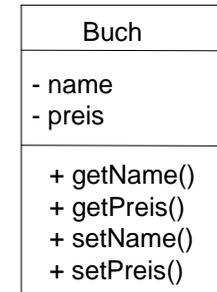
■ Gegeben sei die folgende Klasse Buch, mit

➤ den Attributen

- ◆ name
- ◆ preis

➤ und folgenden Operationen

- ◆ getName()
- ◆ getPreis()
- ◆ setName()
- ◆ setPreis()



Drei-Schichten-Architektur

- Wie die Trennung zwischen Fachkonzeptklassen und ihrer grafischen Darstellung durchgeführt werden kann, soll an einem einfachen Beispiel der Fachkonzeptklasse `Buch` durchgeführt werden.
- Die Anbindung dieser Klasse an eine Datenbank wird im nächsten Teil der Vorlesung beschrieben.

Anbindung FK - GUI

■ Die Klasse Buch kann also in Java wie folgt lauten:

```

public class Buch
{ // Attribute
  private String name;
  private float preis;

  // Konstruktor
  public Buch(String name, float preis)
  { this.name = name;
    this.preis = preis;
  }

  // get- und set-Operationen
  public float getPreis() { return preis; }
  public String getName() { return name; }
  public void setPreis(float preis) { this.preis = preis; }
  public void setName(String name) { this.name = name; }
}
  
```

Anbindung FK - GUI

- Um eine solche Fachkonzeptklasse nun in einer grafischen Benutzungsoberfläche anzeigen zu können, wird zunächst genau ein Fenster benötigt:
 - Erfassungsfenster
 - ◆ Das Erfassungsfenster dient dazu, die Attribute eines einzelnen Objekts der Fachkonzeptklasse zu erfassen bzw. zu ändern.

Anbindung FK - GUI

- Quelltext für das Erfassungsfenster:
 - Der gesamte Quelltext der bisher erstellten Anwendung befindet sich im Unterverzeichnis `Schritt_1` und besteht aus den drei Klassen
 - ◆ `Buch`:
Fachkonzeptklasse
 - ◆ `BuchErfassung`:
GUI-Klasse, mit der die Attribute eines Objekts der Klasse `Buch` erfasst werden können. Hat aber hier noch keinerlei Funktionalität.
 - ◆ `BuchHauptprogramm`:
Einfaches Hauptprogramm zum Testen des Aufrufs des GUIs.

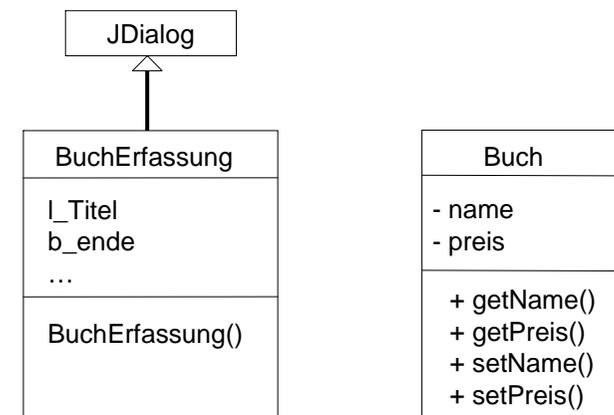
Anbindung FK - GUI

- Erfassungsfenster der Klasse `Buch` (`Schritt_1`):
 - Das Erfassungsfenster besteht einfach nur aus den Textfeldern, in denen die Attributwerte eingegeben werden können.
 - Mit dem Button „Ende“ kann das Programm beendet werden.
 - Das Beispiel „Schritt_1“ hat ansonsten keinerlei weitere Funktionalität.



Anbindung FK - GUI

- Damit ergibt sich das folgende Klassendiagramm:



Anbindung FK - GUI

- Das Erfassungsfenster hat die folgenden beiden Aufgaben zu erfüllen:
 - Es wird leer angezeigt, damit ein Benutzer die Daten eines Buches eingeben kann. Ist die Eingabe abgeschlossen, so wird mit diesen Daten ein neues Buchobjekt erzeugt und initialisiert.
 - Es wird mit den Daten eines Objekts angezeigt, diese werden dann evtl. verändert und die Attribute des bisherigen Buchobjekts werden geändert.
 - Dazu wird aus der Klasse `BuchErfassung` jeweils auf ein Objekt der Klasse `Buch` zugegriffen.

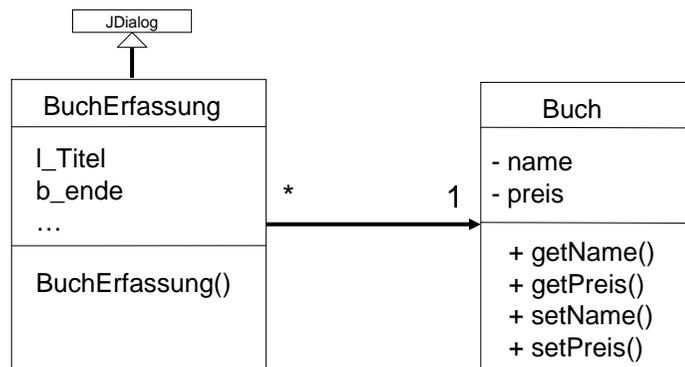
Anbindung FK - GUI

- Erfassungsfenster der Klasse `Buch` (Schritt_2):
 - Das Erfassungsfenster „erkennt“, ob ein Buchobjekt `== null` oder mit Werten gefüllt ist.
 - Hinzufügen des Buttons „speichern“.
 - Hinzufügen der Funktionalität des Buttons „speichern“:
 - ◆ Wird ein Buch ersterfasst, so ist ein neues Objekt zu erzeugen.
 - ◆ Ist ein Buchobjekt bereits vorhanden, so müssen seine Attribute geändert werden. Dazu ist die Operation „update“ in der Klasse `Buch` hinzuzufügen.



Anbindung FK - GUI

- Damit wird das Klassendiagramm erweitert:
 - Es entsteht also eine (gerichtete) Beziehung zwischen der grafischen Darstellung und der Fachkonzeptklasse.



Anbindung FK - GUI

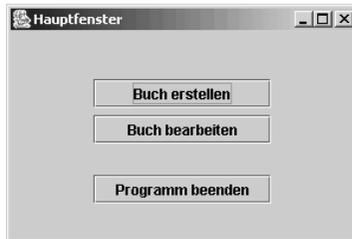
- Klasse `BuchErfassung` (Schritt_2):
 - Wird ergänzt um die Operationen `speichern()` und `anzeigen()`.
 - Der Konstruktor wird erweitert, so dass er erkennt, ob ein leeres Buch oder ein existierendes Objekt erfasst bzw. geändert werden soll.
- Klasse `Buch` (Schritt_2):
 - Wird ergänzt um die Operation `update()`.


```

void update(String name, float preis)
{
    this.name = name;
    this.preis = preis;
}
                    
```

Anbindung FK - GUI

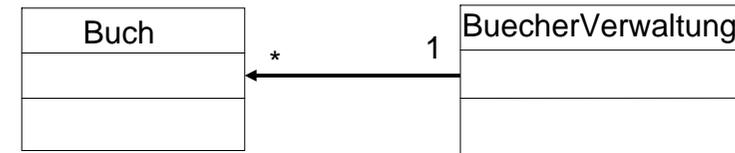
- Klasse BuchHauptprogramm (Schritt_2):
 - Zur Steuerung der Erfassungsfenster wird das Hauptprogramm erweitert, so dass die einzelnen Funktionen zur Erfassung oder Änderung eines Buches aufgerufen werden können:



© Prof. Dr. Thiesing, FH Dortmund

Anbindung FK - GUI

- Um dies zu tun, wird das Fachkonzept um eine neue Klasse BuecherVerwaltung erweitert (Schritt_3):



© Prof. Dr. Thiesing, FH Dortmund

Anbindung FK - GUI

- Bis jetzt konnte nur ein einzelnes Buch erfasst bzw. geändert werden.
- Um mehrere Bücher zu erfassen bzw. verändern zu können, ist es erforderlich, das Fachkonzept um eine „Objektverwaltung“ zu ergänzen, d.h.
 - alle Objekte, die erzeugt werden, müssen in einem Container verwaltet werden,
 - gelöschte Objekte müssen aus dem Container entfernt werden,
 - zum Durchlaufen aller Objekte wird der Container verwendet.

© Prof. Dr. Thiesing, FH Dortmund

Anbindung FK - GUI

- Die Klasse Buecherverwaltung sieht in Java wie folgt aus:

```
public class BuecherVerwaltung
{
    //Objektverwaltung
    private static Vector<Buch> buchContainer = new
    Vector<Buch>();

    //Einfügen eines neuen Buches in den Container
    static void store(Buch buch)
    {
        buchContainer.addElement(buch);
    }
    ...
}
```

© Prof. Dr. Thiesing, FH Dortmund

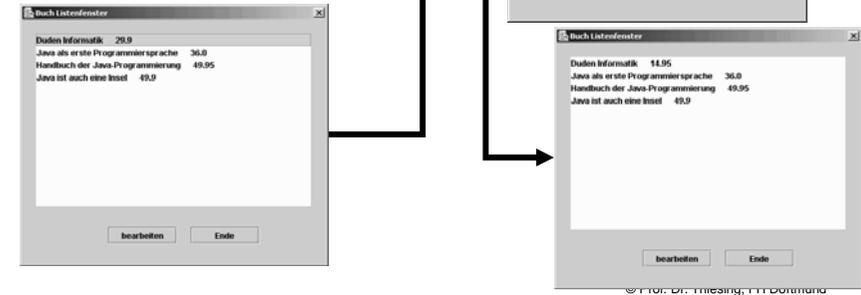
Anbindung FK - GUI

```
//Löschen eines Buches aus dem Container
static void delete(Buch buch)
{
    buchContainer.removeElement(buch);
}

//Rückgabe des Containers als Array von Objekten
static Object[] getAll()
{
    return buchContainer.toArray();
}
}
```

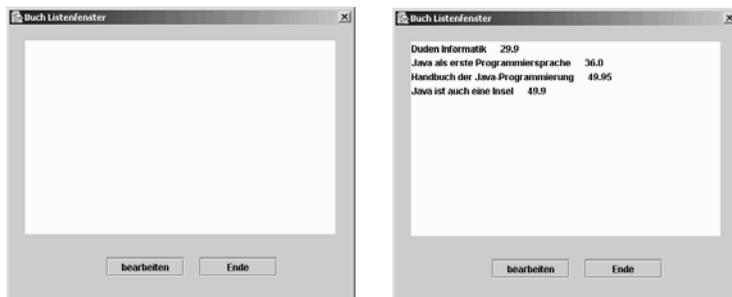
Anbindung FK - GUI

- Durch Doppelklick auf einen Eintrag gelangt man in den Bearbeitungsmodus für ein Buch (Schritt_3):



Anbindung FK - GUI

- Die Klasse BuchErfassung bleibt erhalten.
- Die Klasse BuchListe dient zur Darstellung aller Bücher aus der Objektverwaltung (Schritt_3):



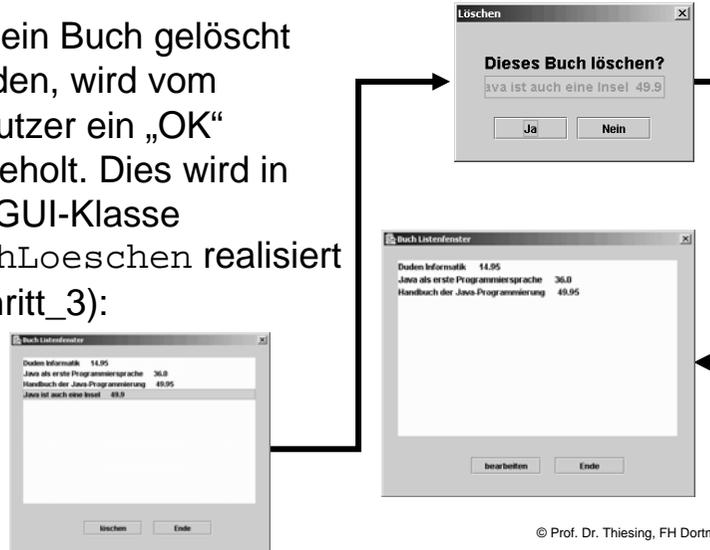
Anbindung FK - GUI

- Die Klasse BuchHauptprogramm wird um die Funktionalität löschen() erweitert (Schritt_3):



Anbindung FK - GUI

- Soll ein Buch gelöscht werden, wird vom Benutzer ein „OK“ eingeholt. Dies wird in der GUI-Klasse `BuchLoeschen` realisiert (Schritt_3):

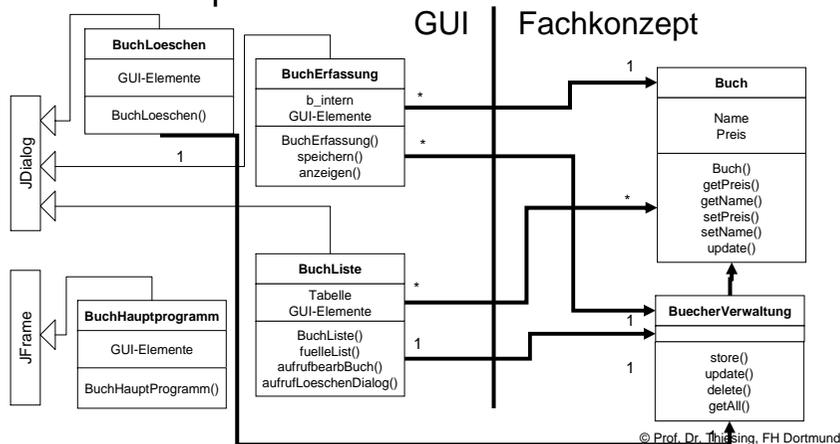


Anbindung FK - GUI

- Bei der Erstellung von Software kann das hier dargestellte Prinzip nun auf alle Fachkonzeptklassen angewendet werden.
- Auch für weitere Klassen, wie z.B. Leser oder Kunde, müssen zur grafischen Repräsentation jeweils ein Erfassungsfenster und ein Listenfenster angelegt werden.
- Besteht eine Assoziation zwischen den Objekten zweier Klassen, z.B. ein Leser hat viele Bücher, so ist im Erfassungsfenster eines Lesers noch eine Liste mit seinen Büchern darzustellen.

Anbindung FK - GUI

- Klassendiagramm für die Anbindung des Fachkonzepts an das GUI:



Anbindung FK - GUI

- Der Vorteil dieser klaren Trennung der Fachkonzeptschicht von ihrer grafischen Repräsentation liegt auf der Hand:
 - Bei der Erstellung von Software ist im Wesentlichen das reine Fachkonzept zu erstellen und zu verifizieren.
 - Die grafische Repräsentation kann nahezu automatisch erstellt werden.
- Die klare Trennung der Schichten hat aber auch den Nachteil, dass das Hinzufügen von Klassen und die vielen Aufrufe sich negativ auf die Performanz des Programms auswirken.

Anbindung FK - GUI

- Nach Beendigung der Anwendung sind alle Buchobjekte wieder verschwunden, d.h. sie werden nicht persistent (dauerhaft) abgespeichert.
- Die Anbindung einer Fachkonzeptklasse an eine Datenbank funktioniert ähnlich wie an das GUI und wird im folgenden Teil dieser Vorlesung ausführlich besprochen bzw. programmiert.