

Abstrakte Klassen und Interfaces I

Lernziele

- Sie setzen abstrakte Klassen zur Lösung von Problemstellungen im Umfang von einigen Klassen gezielt und korrekt ein.
- Sie fällen Entscheide zur Aufteilung der Funktionalität auf einzelne Klassen bewusst und können diese begründen.
- Sie können ein gegebenes Interface in ein Klassendesign integrieren und passend implementieren.

Tipp: Nutzen Sie das Konzept der Packages, um die unterschiedlichen „Versionen“ der in diesem Praktikum entwickelten Klassen im gleichen Projekt speichern zu können. Erzeugen Sie pro Aufgabe ein Package und speichern Sie die Lösung für diese Aufgabe jeweils im zugehörigen Package.

Aufgabe 1

Forken Sie für diese Aufgabe das Projekt https://github.engineering.zhaw.ch/prog1-kurs/10_Praktikum-1_Kaffee. Nutzen Sie Eclipse um die eigene Projektkopie auf Ihren Computer zu holen und zu bearbeiten. Das Projekt beinhaltet die folgenden zwei Klassen, um Kaffee und Tee zu kochen (javadoc Kommentare nicht gezeigt):

```
public class Kaffee {
    public void bereiteZu() {
        kocheWasser();
        braueFilterKaffee();
        giesseInTasse();
        fuegeZuckerUndMilchHinzu();
    }
    private void kocheWasser() {
        // Implementieren Sie z.B. eine Ausgabe
    }
    // Weitere Methoden
}

public class Tee {
    public void bereiteZu() {
        kocheWasser();
        taucheTeebeutel();
        giesseInTasse();
        fuegeZitroneHinzu();
    }
    void kocheWasser() {
        // Implementieren Sie z.B. eine Ausgabe
    }
    // Weitere Methoden
}
```

Vervollständigen Sie die beiden Klassen, damit sie funktionieren. Die Methoden können Sie sehr simpel halten. Eine einfache Bildschirmausgabe reicht aus. So könnte die kocheWasser Methode z.B. "Koche Wasser." ausgeben.

Aufgabe 2

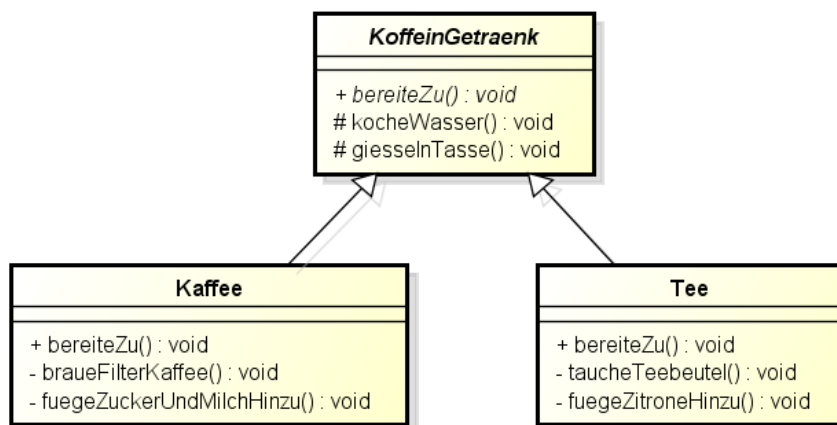
Unter der Annahme, dass Sie die Klassen Kaffee und Tee nicht verändern dürfen: Ist es möglich, Code zu schreiben, der sowohl mit Kaffee als auch mit Tee umgehen kann? Überlegen Sie sich das an folgendem konkreten Beispiel:

- Eine Methode soll sowohl ein an sie übergebenes Objekt vom Typ Kaffee, als auch vom Typ Tee ohne Fallunterscheidung (Verzweigungen) zubereiten können.

Ja ist mit einer abstrakten Klasse möglich.

Aufgabe 3

Kaffee und Tee haben offensichtliche Gemeinsamkeiten. Diese Gemeinsamkeiten können Sie in einer Superklasse KoffeinGetraenk modellieren. Ihr neuer Ansatz könnte z.B. wie folgt aussehen:



Die Superklasse KoffeinGetraenk soll dabei abstract sein, da wir keine Objekte dieses Typs zulassen möchten. Verwenden Sie in dieser Teilaufgabe aber noch keine abstrakten Methoden und implementieren Sie die Methode `bereiteZu` in der Superklasse „leer“.

- Nutzen Sie nun die Gelegenheit, diesen Ansatz näher zu diskutieren. Was sind die Vorteile dieses neuen Klassenentwurfs, auch unter Berücksichtigung von Aufgabe 2?

Dies hat den Vorteil, dass wenn eine Änderung gemacht werden muss, welche für beide Subklasse gilt, nur an einer Klasse etwas geändert werden muss. Dies erhöht ebenfalls die Wartbarkeit des Programms.

- Schreiben Sie nun die Superklasse und modifizieren Sie die beiden Subklassen wo nötig.

- Testen Sie die neuen Implementationen, indem Sie eine Klasse `Getraenkezubereiter` schreiben, die eine Liste mit einigen `KoffeinGetraenk` Objekten (Kaffee und Tee) erzeugt. Diese Liste wird anschliessend einer Methode übergeben, welche die Getränke zubereitet. Die Klasse `Getraenkezubereiter` soll eine `main` Methode besitzen, damit der `Getraenkezubereiter` als eigenständige Anwendung gestartet werden kann.

Aufgabe 4

Wir wollen nun einen neuen Ansatz untersuchen. In Aufgabe 3 haben Sie die offensichtlichen Gemeinsamkeiten „zentralisiert“. Aber wir können noch weiter gehen. Studieren Sie den folgenden Vorschlag:

```
public abstract class KoffeinGetraenk {  
  
    public final void bereiteZu() {  
        kocheWasser();  
        braue();  
        giesseInTasse();  
        fuegeZutatenHinzu();  
    }  
    // Weiterer Code  
}
```

- Die Methode `bereiteZu` wurde als `final` deklariert. Was bedeutet dies und wieso ist das in diesem Fall sinnvoll?

Da nun nicht mehr effektiv die Zutaten hinzugefügt werden bzw. gebraut wird je nach Art des `KoffeinGetraenkes`.

Ist dieses Verhalten für sämtliche `KoffeinGetraenke` identisch. Mit der `final` Methode können wir gewährleisten, dass hier keine Abänderungen mehr stattfinden.

- Wie ist mit den Methoden `braue` und `fuegeZutatenHinzu` in `KoffeinGetraenk` zu verfahren?

Diese beiden Methoden sind als abstrakte Methoden zu deklarieren und werden dann in der entsprechenden Subklasse mittels `"@Override"` überschrieben.

- Was haben Sie mit diesem Design im Vergleich zu Aufgabe 3 dazugewonnen?

Sollte sich am Prozess der Zubereitung eines `KoffeinGetraenkes` etwas ändern, so muss dies nur in der abstrakten Klasse angepasst werden. Auch hier erhöht es wieder die Wartbarkeit des Programms.

- Realisieren Sie nun die Klassen `KoffeinGetraenk`, `Kaffee` und `Tee` entsprechend diesen Überlegungen und testen Sie das Ganze wieder, indem Sie einen passenden `Getraenkezubereiter` wie in Aufgabe 3 schreiben.

Aufgabe 5

Kaffee und Tee sollen nun zusätzlich auch als ein Objekt vom Typ `Trinkbar` behandelt werden können. Die einzige Methode von `Trinkbar`-Objekten ist die Methode `trinke()`, die nur den Text: „Ich trinke einen <Klassenname>“ ausgibt. Verwenden Sie für den Klassennamen die Methode `getClass()`, welche jedes Java Objekt besitzt. Diese Methode gibt ein Objekt vom Typ `Class` zurück, auf welchem Sie `.getSimpleName()` aufrufen können, um den Klassennamen des Objektes zu erhalten. Ergänzen Sie Ihren Code um die geforderte Funktionalität und erweitern Sie zusätzlich die Klasse `Getraenkezubereiter`, damit ein Getränk nach der Zubereitung auch noch getrunken wird.

Aufgabe 6

Verwenden Sie das `Trinkbar`-Interface aus Aufgabe 5 für ein weiteres Produkt, welches zwar trinkbar aber kein Getränk ist. Überlegen Sie sich, welche Verarbeitungsschritte an eine Superklasse delegiert werden können, falls in Zukunft mehrere solche Produkte benötigt werden. Implementieren Sie diese nach ähnlichem Schema wie in Aufgabe 5. Die Produkte sollen ebenfalls zubereitet und getrunken werden. Sie können zum Beispiel Kraftstoffe, welche auf Erdöl basieren, wählen.