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

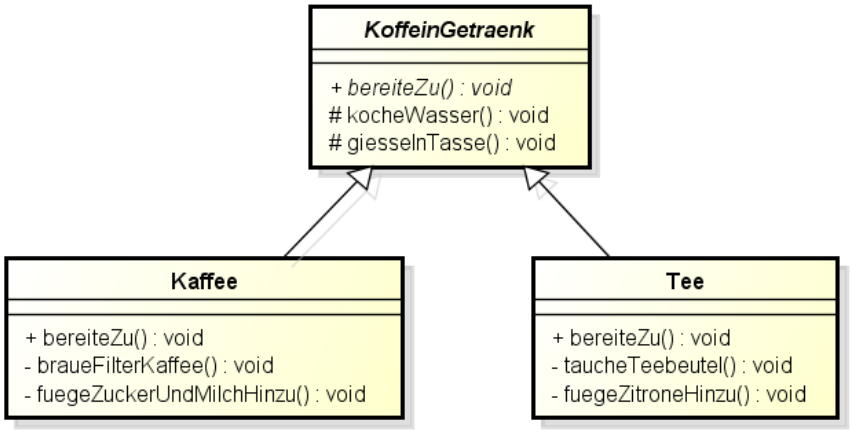
Unter der Annahme, dass Sie die Klassen `Kaffee` und `Tee` nicht verändern dürfen: Ist es möglich, Code zu schreiben, der sowohl mit Kaffee als auch mit Tee umgehen kann? Überlegen Sie sich das an folgendem konkreten Beispiel:

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

  Es mus das ein Objekt der Klasse Objekt erwartet werden. Da jede Klasse eine Subklasse der Klasse Objekt ist.

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?

  Die Klasse Objekt ist ser Allgemein. Der Kompilerer schlägt keinen Fehler wenn man die Klasse Auto einfügt. Auch wenn dies keinen Sinn macht. Mit der Klasse KoffeinGetraenk können wir diese fehler verhindern.

- 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?

Die Subklassen dürfen diese Methode nicht mehr überschrieben!
Es ist sinnvoll, da bereitezu immer einen gleichen Ablauf haben.
Da die submethoden sich nur zum teil unterschieden.

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

Diese werden AbstractMethoden und werden von
Tea und Kaffee mit ihrem Inhalt überschrieben.

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

Es wird mehr vererbt, die Wartung ist somit einfacher, da man es
zentral anpassen kann.
Sie sind mehr abgegrenzt.
Man kann abgesehen von bereiteZu alle Methoden in Koffeeingetrnäkt
private machen.

- 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.