

Aufgabe 11.3: Abstrakte Basisklasse

11.3.1 Flächen- und Umfangsberechnung

In dieser Übung sollen die beiden Klassen `Kreis` und `Quadrat` implementiert werden. Hierzu leiten beide Klassen von der abstrakten Basisklasse `GeometrischeFigur` ab und werden mit Hilfe der Klasse `TestBerechnung` getestet. Die beiden Klassen haben die Aufgabe, die Fläche und den Umfang eines Kreises bzw. Quadrats zu berechnen.

Die folgende Tabelle charakterisiert die Eigenschaften von `Kreis` und `Quadrat`:

| | Umfang | Fläche |
|---------|-----------------------|-----------------|
| Kreis | $2 \cdot \pi \cdot r$ | $\pi \cdot r^2$ |
| Quadrat | $4 \cdot a$ | a^2 |

Eine Konstante für die Zahl π ist in der Klasse `java.lang.Math` definiert. Hier die Basisklasse `GeometrischeFigur`:

```
// Datei: GeometrischeFigur.java
public abstract class GeometrischeFigur
{
    protected abstract double berechneFlaeche();
    protected abstract double berechneUmfang();

    public void print()
    {
        System.out.println ("Die Fläche beträgt: " +
                             berechneFlaeche());
        System.out.println ("Der Umfang beträgt: " +
                             berechneUmfang());
        System.out.println();
    }
}
```

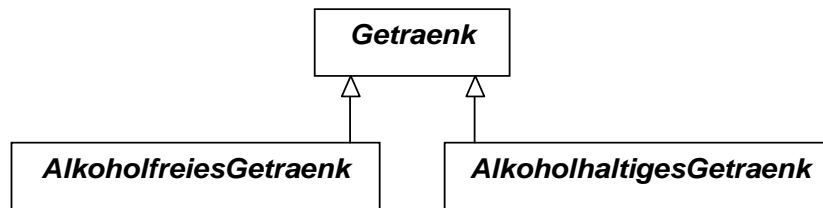
Und nun das Testprogramm:

```
// Datei: TestBerechnung.java
public class TestBerechnung
{
    public static void main (String[] args)
    {
        Kreis kreisRef = new Kreis (5);
        Quadrat quadratRef = new Quadrat (10);
        kreisRef.print();
        quadratRef.print();
    }
}
```

11.3.2 Hierarchie mehrerer abstrakter Klassen

Ein Getränkehändler verkauft eine Vielzahl unterschiedlicher Getränke. Es findet eine Unterscheidung zwischen alkoholfreien und alkoholhaltigen Getränken statt.

Dies zeigt die folgende Klassenhierarchie:



Die Klasse `Getraenk` hat die Instanzvariablen `hersteller`, `inhaltsmenge` und `preis`. Die Klasse `AlkoholischesGetraenk` hat zusätzlich die Instanzvariable `alkoholgehalt`.

Implementieren Sie die abstrakten Basisklassen `Getraenk`, `AlkoholischesGetraenk` und `AlkoholfreiesGetraenk` entsprechend der gezeigten Klassenhierarchie. Ergänzend sollen die Klassen `Bier`, `Cola`, `Mineralwasser` und `Wein` – die von den Klassen `AlkoholischesGetraenk` oder `AlkoholfreiesGetraenk` abgeleitet werden – mit eigenen Instanzvariablen erstellt werden. Alle Instanzvariablen sollen in den Konstruktoren der jeweiligen Klassen gesetzt werden, inklusive der geerbten Variablen aus den abstrakten Basisklassen. Mit der Klasse `GetraenkeTest` sollen Objekte der verschiedenen Getränke instanziiert werden.