

## Übung 7: Bidirektionale Kommunikation und Multiplizität \*

**Zweck:** Bidirektionale Kommunikation und Multiplizität \* anwenden.

### Aufgabe 1: Strings

Die Klasse Fahrzeug soll neu um den Markennamen erweitert werden.  
Im Weiteren soll die Transportunternehmung um eine Methode erweitert werden welche nach allen Fahrzeugen einer bestimmten Marke sucht und diese zurückgibt:

```
getFzMitMarke(MarkenName: String): Vector<String>
```

Hinweis:

Um bei der Ausgabe einer Gleitkommazahl auf die Konsole die Anzahl der Nachkommastellen zu bestimmen kann man die Methode `format()` der Klasse `String` verwenden:

```
public static String format(String format, Object... args)
```

Beispiel:

```
mSM = mSM + (km / 1.852);  
String smStr = String.format("%4.2f", mSM);  
System.out.println("Wasserfahrzeug.fahren(): total SM: " + smStr);
```

Ausgabe auf der Konsole z.B.: `Wasserfahrzeug.fahren():total SM: 8.10`

Der Formatierungsstring `"%4.2f"` bedeutet:

- 4: minimale Anzahl Zeichen des gesamten resultierenden Strings
- 2: Anzahl Nachkommastellen
- f: Gleitkommazahl

Details: siehe Javadoc von `java.util.Formatter`

Weitere Hinweise:

- entspricht der *printf*-Notation von C.
- Es gibt auch ein entsprechendes `printf()` für `System.out` ;-)

### Aufgabe 2: Bidirektionale Kommunikation

Die Logistik-Abteilung der Transport-Unternehmung muss für eine effiziente Bewirtschaftung des Treibstoffes (Bestellung, Bereitstellung) permanent über den aktuellen Treibstoffverbrauch der Fahrzeuge informiert sein.

Dies wird gelöst indem die Fahrzeuge beim Erreichen eines Fahrzieles den verbrauchten Treibstoff der Transport-Unternehmung zurückmelden.

### Aufgabe 3: Multiplizität \*

Das Transport-Unternehmen soll beliebig viele Fahrzeuge einsetzen können (Multiplizität bei Fahrzeug von 10 auf \*).

Das Klassen-Diagramm aus der Übung 6 wurde entsprechend den obigen Aufgaben erweitert (siehe Beilage).

Beilagen:

- Klassen-Diagramm: *Transport-Unternehmen mit Container und bidirektionaler Kommunikation*
- Sequenz-Diagramm: *Transport-Unternehmen mit Container und bidirektionaler Kommunikation*
- Test-Applikation: *TransportUnternehmenTest.java*