

Übungen zur Vorlesung Softwaretechnologie

- Wintersemester 2018/19 -

Dr. Günter Kniesel

Übungsblatt 2 - Lösungen

Aufgabe 1. Objektorientiert Grundbegriffe: Typen und Subtypen (5 Punkte)

Diese und die folgende Übung überprüfen Grundbegriffe, die Sie in den letzten Semestern kennengelernt haben sollten. Ergänzen Sie dazu jeden der folgenden Sätze, so dass er eine korrekte Begriffsdefinition ergibt:

- a) Ein Typ in Java ist (zählen Sie alle Arten von Typen auf, die in Java legal sind) entweder ein primitiver Typ (int, float, ...) oder ein Objekttyp. Objekttypen werden durch Klassen oder Interfaces definiert (wobei technisch Interfaces auch Klassen sind, d.h. Instanzen der Metaklasse „Class“. → https://www.tutorialspoint.com/java/java_basic_datatypes.html)
- b) Ein generischer Typ ist ein Typ in dessen Definition Typvariablen benutzt werden. Eine Typvariable wird durch Angabe in spitzen Klammern hinter dem Typnamen definiert. Sie ist ein Platzhalter für einen Typ.
→ https://www.tutorialspoint.com/java/java_generics.htm
- c) Aus einem generischen Typ kann man einen nicht-generischen Typ herleiten indem man alle Typvariablen durch Objekttypen ersetzt. Der aus der Ersetzung resultierende Typ heißt „parametrisierter Typ“.
- d) Ein Typ T_2 ist in Java Untertyp von T_1 genau dann, wenn er via „extends“ direkt oder transitiv von T_1 abgeleitet ist.
→ <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/landl/subclasses.html>
- e) Das Liskovsche Ersetzbarkeitsprinzip (Liskov substitution principle) besagt, dass Instanzen eines Untertyps von T in jedem Kontext verwendbar sind / sein müssen, in denen Instanzen von T erwartet werden.
→ https://en.wikipedia.org/wiki/Liskov_substitution_principle

Aufgabe 2. Objektorientiert Grundbegriffe: Generische Typen (4 Punkte)

Kreuzen Sie jede der folgenden korrekten Aussagen an und ersetzen Sie gegebenenfalls die „...“ durch korrekte Ergänzungen. Eine korrekte Antwort gibt 1 Punkt, eine falsche zieht einen Punkt ab. Das Gleiche gilt für korrekte bzw. falsche Ergänzungen. Sie können aber pro Teilaufgabe nicht weniger als 0 Punkte erreichen:

- a) Sei T_2 ein Untertyp von T_1 und $\text{Set}\langle X \rangle$ ein generischer Typ.
- a. Der Typ $\text{Set}\langle T_1 \rangle$ ist ein legaler Typ.

- b. Der Typ `Set<T2>` ist ein legaler Typ.
- c. Jeder Typ `Set<T>` ist genau dann ein legaler Typ, wenn T ein Untertyp von X ist. Es kommt also darauf an, ob T ein Untertyp von X ist.
- d. Der Typ `Set<T1>` ist ein Untertyp von Typ `Set<T2>`.
- e. Der Typ `Set<T2>` ist ein Untertyp von Typ `Set<T1>`.

Betrachte hierfür das Beispiel:

```
ArrayList<Animal> a = new ArrayList<Dog>();
a.add(new Cow());
ArrayList<Dog> b = a;
b.get(0);
```

b) Sei `List<X>` ein Obertyp von `LinkedList<X>`. Dann ist die Zuweisung `List<String> ys = new LinkedList<String>();`

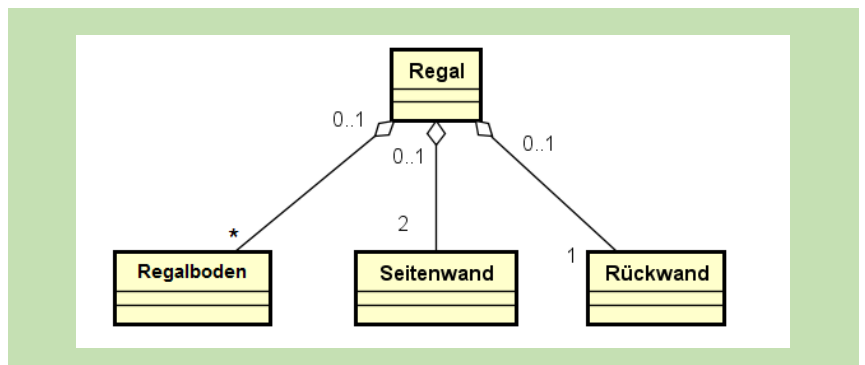
- a. legal, weil `LinkedList<T>` ein Untertyp von `List<T>` ist und jede Instanziierung des Typparameters T durch den *gleichen* Typ (hier String) die Subtypbeziehung erhält.
- b. illegal, weil ...

Aufgabe 3. Assoziation, Aggregation und Komposition (9 Punkte)

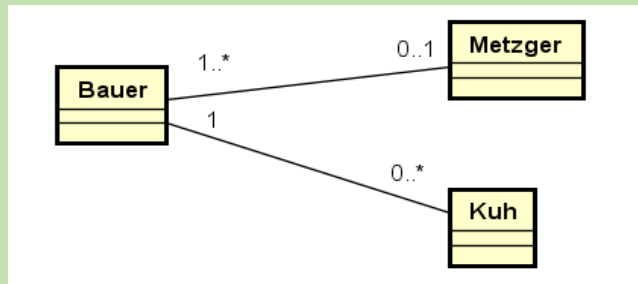
Zeichnen Sie Klassendiagramme, die folgende Sachverhalte modellieren. Notieren Sie auch die Multiplizitäten.

Sie können das Diagramm per Hand anfertigen (gut als Vorübung für die Klausur!). Falls Sie lieber ein UML-Tool nutzen, empfehlen wir UML-Lab. Ihr Ergebnis bitte als png oder pdf abgeben. (In <https://sewiki.iai.uni-bonn.de/teaching/lectures/se/2017/infrastruktur/casetool> finden Sie Hinweise zu UML-Lab - ebenso im Foliensatz 3 UML.)

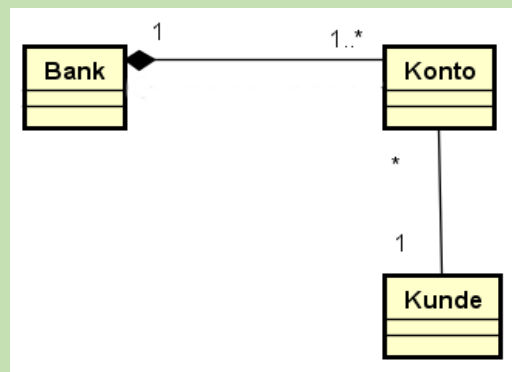
- a) Ein Regal besteht aus genau einer Rückwand und 2 Seitenwänden. Regalböden können einzeln hinzugekauft werden. Alle Teile können auch ohne Regal existieren.



b) Ein Bauer besitzt beliebig viele Kühe. Wenn er diese schlachten lassen möchte, benötigt er ein Abkommen mit einem Metzger. Dieses Abkommen ist exklusiv mit einem einzigen Metzger. Der Metzger kann allerdings für mehrere Bauern arbeiten.

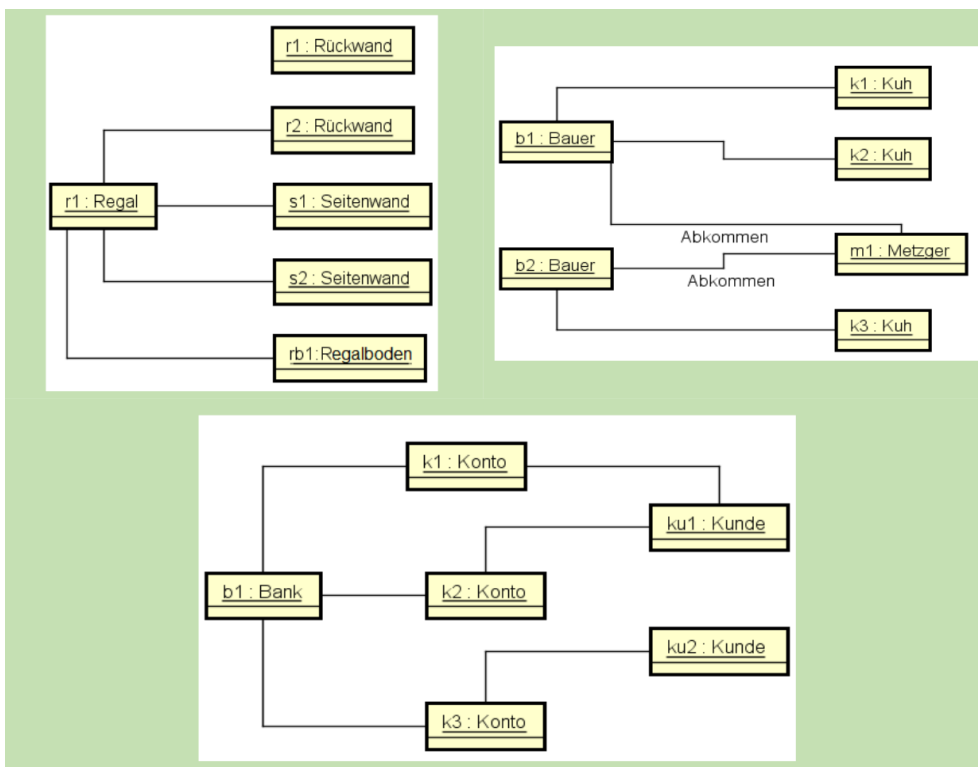


c) Ein Kunde kann beliebig viele Konten haben. Jedes Konto gehört zu einer Bank, welche das Konto verwaltet. Es ist auch möglich bei verschiedenen Banken Kunde zu sein. Falls eine Bank irgendwann schließen muss, werden alle ihre Konten aufgelöst.



Aufgabe 4. Objektdiagramme (4 Punkte)

a) Zeichnen Sie zu jedem Klassendiagramm aus Aufgabe 1 ein Objektdiagramm, das den Assoziationen und Multiplizitäten des Klassendiagramms entspricht.



b) Geben Sie auch jeweils ein durch das Klassendiagramm ausgeschlossenes (nicht legales) Objektdiagramm an, oder begründen Sie, warum es keines gibt.

<p>Ein Regal muss genau zwei Seitenwände haben</p>	
<p>Ein Bauer kann nicht mit mehr als einem Metzger ein Abkommen haben.</p>	
<p>Ein Konto muss immer exklusiv zu genau einer Bank gehören.</p>	

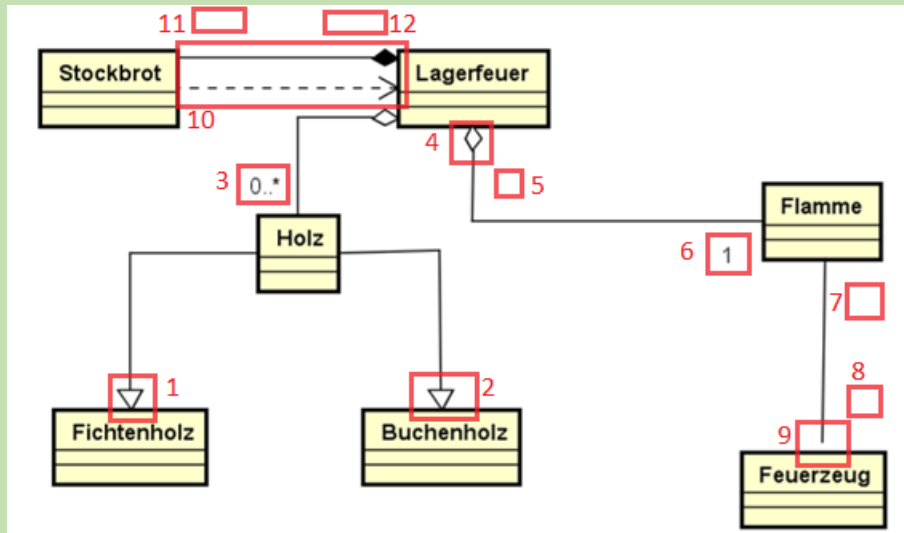
Aufgabe 5. Von Klassen zu Objekten (12 Punkte)

Betrachten Sie das folgende Klassendiagramm, welches ein Lagerfeuer modellieren soll. In dem Diagramm sind einige Fehler enthalten. Assoziationen und Kardinalitäten fehlen, sind falsch oder überflüssig.

- Erläutern Sie, welche Fehler Sie sehen.
- Zeichnen Sie eine korrigierte Version des Diagramms (per Hand oder mit einem UML-Tool).

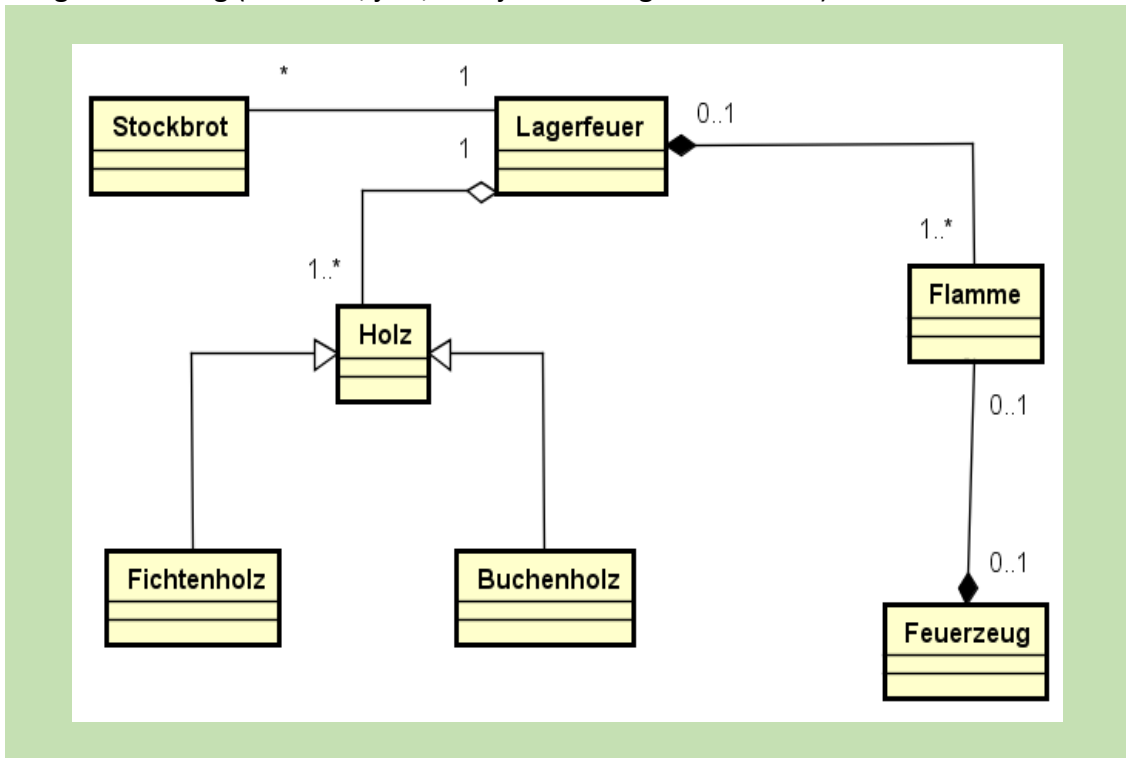
Bei Mehrdeutigkeiten erläutern Sie in a), welche Interpretation sie als korrekt annehmen, und korrigieren Sie in b) die Fehler konsistent dazu.

- Identifizierte Fehler (6 Punkte, je 0,5 für jeden erkannten Fehler):



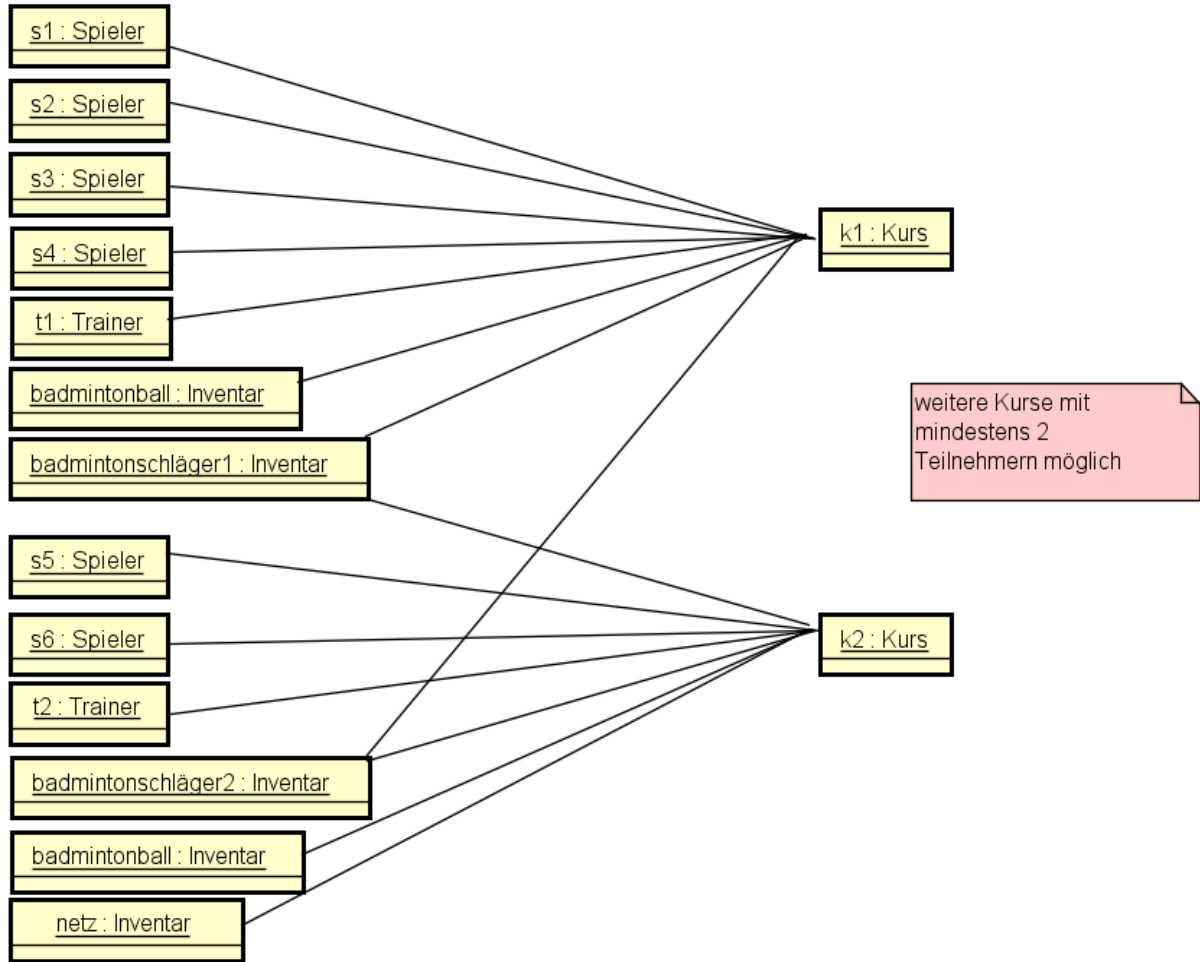
Fehlernummer	Erläuterung
1,2	Vererbungs Pfeile sind falsch herum
3,6	Falsche Kardinalitäten
5,7,8,11,12	Fehlende Kardinalitäten
4	Die Flamme ist exklusiv und existenzabhängig von dem Lagerfeuer. Wenn sie in einem Lagerfeuer existiert, kann sie nur noch da existieren und hört auf zu existieren, wenn es gelöscht wird.
9	Die Flamme ist exklusiv und existenzabhängig von dem Feuerzeug. Wenn sie an einem Feuerzeug existiert, kann sie nur noch dort existieren und hört auf zu existieren, wenn es gelöscht wird. ← Und wenn man damit eine Kerze etc. anzündet? Ist es eine neue Flamme oder ist es die alte, die wo anders weiter existiert? ← Das ist ja schon hoch philosophisch 😊 Ich würde sagen, es ist eine neue Flamme, die der Kerze. Denn beide Flammen (von Kerze und Feuerzeug) können ja unabhängig voneinander weiter brennen oder ausgehen, nachdem die Kerze angezündet worden ist. Wenn die des Feuerzeugs z.B. weiter brennt, während die Kerze schon wieder aus ist, ist es doch klar, dass es kaum die gleiche Flamme sein kann, die gleichzeitig aus und an ist 😊
10	Das Stockbrot ist nicht existenzabhängig von dem Lagerfeuer.

b) Mögliche Lösung (6 Punkte, je 0,5 für jeden korrigierten Fehler):



Aufgabe 6. Von Objekten zu Klassen (7 Punkte)

Setzen Sie das folgende Objektdiagramm in ein strukturell passendes Klassendiagramm um. Überlegen Sie sich, über welche Assoziationen, Rollen und Kardinalitäten die beteiligten Klassen verbunden sind.



Abgeleitetes Klassendiagramm:

