

**Anmerkung:** Bitte bedenken Sie, dass das Erklären der Lösung bei einigen Beispielen nur dann gut möglich ist, wenn man auch die Angabe sieht. Bitte gestalten Sie Ihre Abgabe daher so, dass man direkt bei der Lösung dort wo notwendig daneben auch gleich die Angabe sieht. Die Lösungen werden im Querformat projiziert.

**Aufgabe 1: Klassendiagramm: Einleitende Beispiele, Teil 1**

Modellieren Sie die Sachverhalte als Klassendiagramme und treffen Sie realistische Annahmen wo nötig:

- a) Von Mitgliedern wird die Mitgliedsnummer und die Adresse gespeichert, von Spielfilmen der Titel und die Identifikationsnummer. Immer, wenn sich ein Mitglied einen Spielfilm ausborgt, wird das Datum gespeichert und ob die Leihgebühr bereits bezahlt wurde.
- b) Von Studierenden wird die Matrikelnummer gespeichert, von Prüfungsterminen das Prüfungsdatum. Studierende können an mehreren Prüfungsterminen antreten, Prüfungstermine können von mehreren Studierenden wahrgenommen werden. Studierende haben das Recht, in jede Prüfung einmal Einsicht zu nehmen. Von jeder Einsichtnahme wird das Datum gespeichert und ob eine Punktekorrektur vorgenommen wurde oder nicht.

**Aufgabe 2: Klassendiagramm: Einleitende Beispiele, Teil 2**

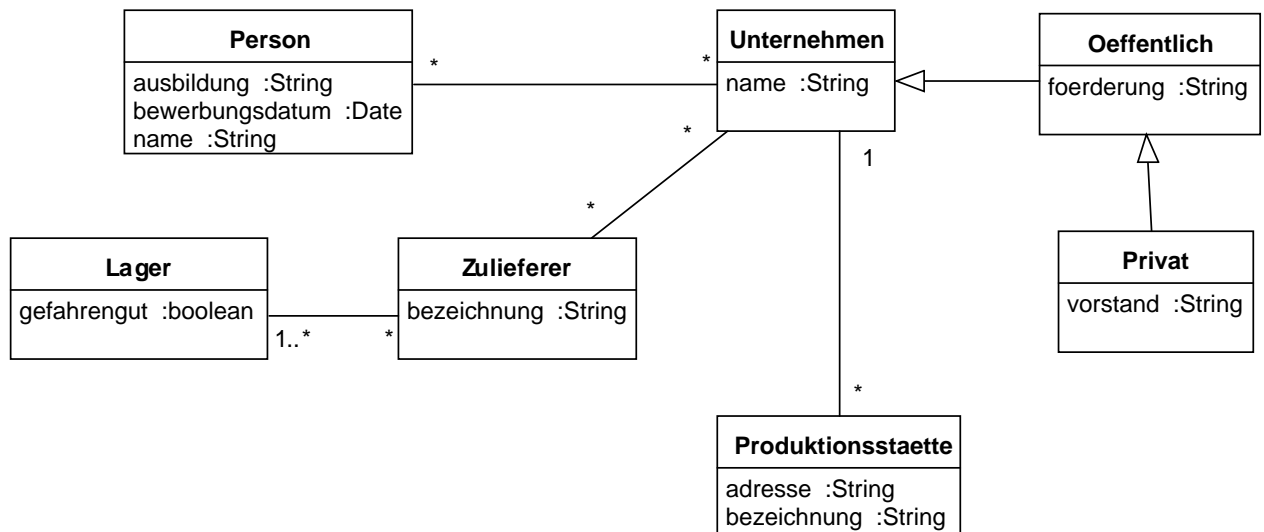
Modellieren Sie die Sachverhalte als Klassendiagramme und treffen Sie realistische Annahmen wo nötig:

- a) Von jeder Reise wird der Reisebeginn, das Ende sowie der Name der Reise gespeichert. Jede Reise kann mehrere Reiseabrechnungen haben, von denen das Abrechnungsdatum und der Betrag gespeichert werden. Eine Reiseabrechnung gehört zu genau einer Reise. Eine Reiseabrechnung beinhaltet mehrere Originalbelege, ein Beleg gehört zu höchstens einer Reiseabrechnung. Von jedem Beleg werden die Bezeichnung, die Belegnummer und das Datum gespeichert. Eine Reiseabrechnung kann mehrere Teilabrechnungen beinhalten.
- b) In einer Schule gibt es mehrere Schulklassen. Eine Schulklasse wird von mehreren Lehrern unterrichtet. Es soll gespeichert werden, welcher Lehrer welchen Gegenstand in welcher Klasse unterrichtet. Von jeder Klasse werden die Bezeichnung und Schulstufe gespeichert, vom Lehrer der Name und vom Gegenstand die Bezeichnung und welches Lehrbuch benutzt wird.

### Aufgabe 3: Klassendiagramm: Fehler finden

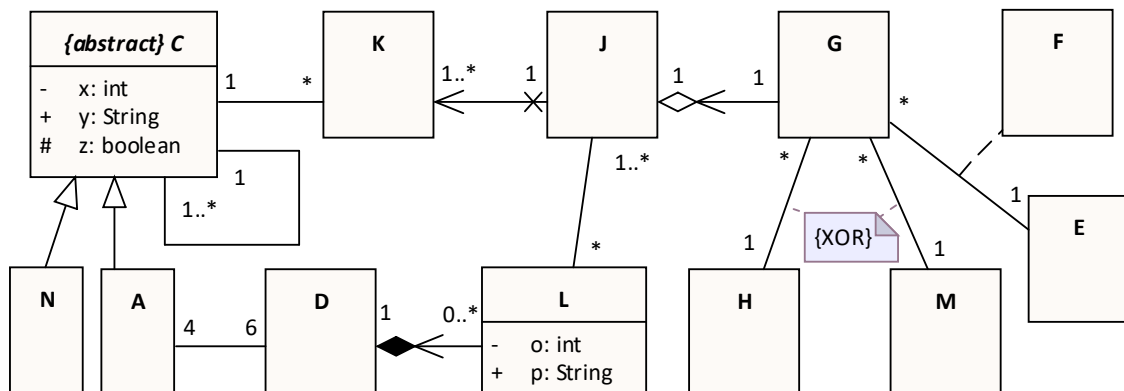
Gegeben ist folgendes UML Klassendiagramm. Bei der Modellierung sind leider einige Fehler passiert. Finden Sie die Fehler und korrigieren Sie diese im Diagramm.

Es gibt genau zwei Arten von Unternehmen, private und öffentliche Unternehmen. Von jedem Unternehmen wird der Name gespeichert. Von privaten Unternehmen wird zusätzlich der Name des Vorstands gespeichert, von öffentlichen Unternehmen wird gespeichert, ob sie eine Förderung erhalten oder nicht. Jedes Unternehmen hat entweder mindestens eine Produktionsstätte (die nur diesem Unternehmen gehören) oder mehrere Zulieferer die wiederum mehrere Unternehmen beliefern. Von Zulieferern wird die Bezeichnung gespeichert, von Produktionsstätten Adresse und Bezeichnung. Jeder Zulieferer besitzt ein Lager, wobei ein Lager von mehreren Zulieferern genutzt werden kann. Von einem Lager wird die Adresse gespeichert und ob darin Gefahrgut gelagert ist oder nicht. Bei einem Unternehmen bewerben sich mehrere Personen, eine Person kann sich bei mehreren Unternehmen bewerben, allerdings bei jedem Unternehmen nur einmal. Von jeder Person wird der Name sowie die höchste erreichte Ausbildung gespeichert – dabei sind nur folgende Ausbildungen möglich: AHS, BHS bzw. Universität. Außerdem muss von jeder Bewerbung, die eine Person zu einem Unternehmen schickt, das Datum des Poststempels gespeichert werden.



#### Aufgabe 4: Klassendiagramm lesen - Wahr oder falsch?

Es ist folgendes UML-Modell gegeben:



Welche Aussagen treffen zu? Begründen Sie Ihre Antwort!

Ein Objekt von J steht in Beziehung zu mindestens einem Objekt von L.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch
Ein Objekt von E kann in Beziehung zu einem Objekt von G stehen, muss aber nicht.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch
Ein Objekt von A kann direkt auf die Variable <i>z</i> zugreifen.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch
Im System können mehr F als E enthalten sein.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch
Ein Objekt von J steht in Beziehung zu mindestens einem Objekt von K und die Beziehung kann von J aus navigiert werden.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch

Ein Objekt von A kann mit sich selbst in Beziehung stehen.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch
Ein Objekt von K kann auf die Variable <i>x</i> zugreifen.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch
Ein Objekt von D ist in genau einem Objekt von L enthalten.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch
Vier Objekte von A stehen mit sechs Objekten von D in Beziehung.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch
Ein Objekt von C kann in Beziehung zu einem Objekt von K stehen.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch

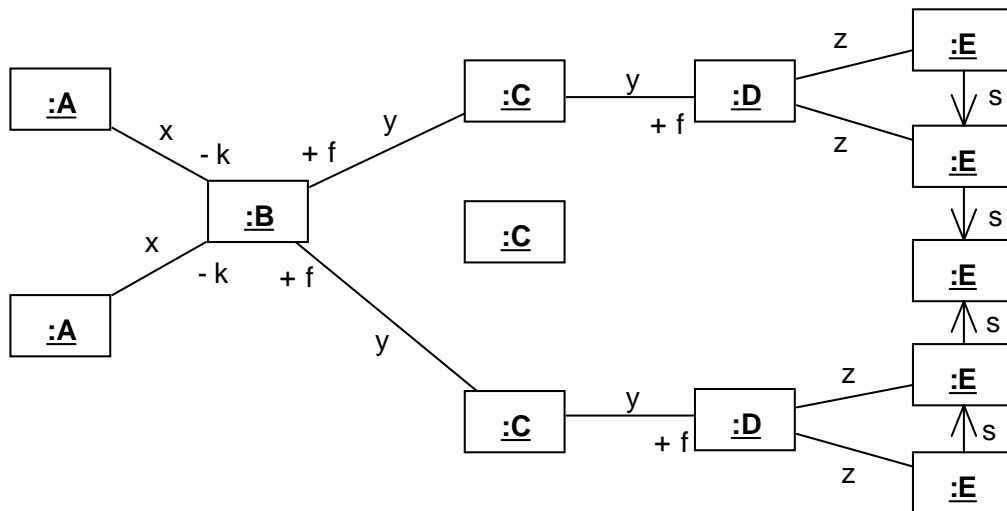
  

Eine Instanz von K kann auf die Variable <i>y</i> zugreifen.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch
Die Raute bei J wird als schwache Aggregation bezeichnet.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch
Wenn eine Instanz von D gelöscht wird, werden alle enthaltenen Instanzen von L gelöscht.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch
Ein Objekt von G steht in Beziehung zu genau einem Objekt von H und einem Objekt von M.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch
Ein Objekt von K steht in Beziehung zu genau einer direkten Instanz von C.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch
Eine direkte Instanz von C kann mit einem Objekt von A in Beziehung stehen.	<input type="checkbox"/> richtig	<input type="checkbox"/> falsch

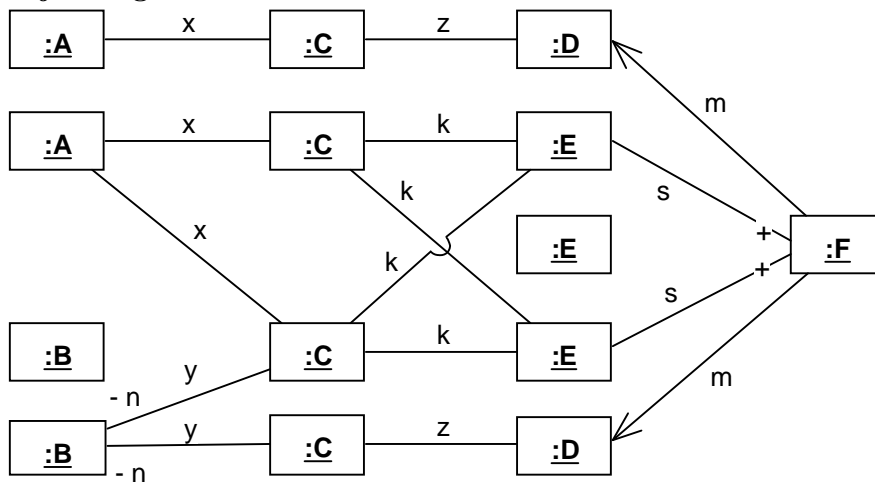
### Aufgabe 5: Klassendiagramm aus Objektdiagramm

Entwerfen Sie zwei Klassendiagramme, zu denen nachfolgende Objektdiagramme konform sind. Wählen Sie die Kardinalitäten an den Assoziationsenden möglichst genau. Sie können davon ausgehen, dass diese Objektdiagramme die minimal und die maximal mögliche Anzahl an Beziehungen mit Objekten einer anderen Klasse darstellen. Der Name jeder Beziehung ist im Klassendiagramm eindeutig (es sollen also keine Beziehungen denselben Namen haben). Weiters sollen mögliche Generalisierungen bzw. XOR-Beziehungen erkannt werden.

- Objektdiagramm 1:

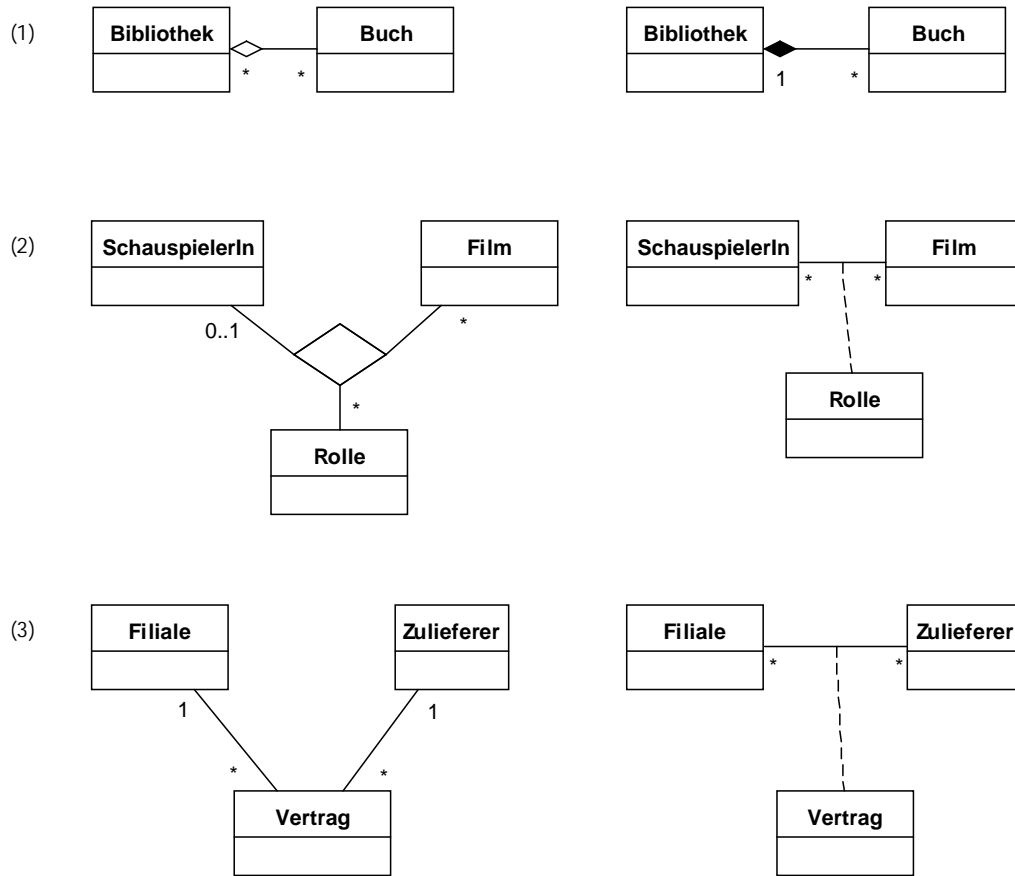


- Objektdiagramm 2:



## Aufgabe 6: Vergleich von Klassendiagrammausschnitten

Erklären Sie den Unterschied zwischen folgenden Klassendiagrammausschnitten:



## Aufgabe 7: Klassendiagramm aus Code: Reverse Engineering

Gegeben sei der unten angeführte Java ähnliche Code. Führen Sie ein Reverse Engineering des Codes in ein UML Klassendiagramm durch. Das heißt, Sie müssen ein UML Klassendiagramm entwerfen, das semantisch dem Java Code entspricht. Bilden Sie Referenzen möglichst durch Assoziationen ab.

```
1  class Trainer {
2      public String name;
3      public Sportart hs;
4  }
5  class Sportart{
6      private String bez;
7      public Trainer ch;
8      private Trainer[] ass;
9      public Stadion hs;
10     public String getBez() {
11         return bez;
12     }
13     public void setBez(String bez) {
14         this.bez = bez;
15     }
16 }

17 class Mannschaftssport extends Sportart {
18     private boolean olympisch;
19     private Art typ;
20 }
21 class Stadion {
22     public Hashtable spielplan;
23     // Key: Sportart
24     // (Typ: Sportart)
25     // Value: sitzplaetze (Typ: int)
26     public String name;
27 }
28 enum Art {
29     sommer,
30     winter,
31     ganzjaehrig;
32 }
```

## Aufgabe 8: Klassendiagramm: Auktion

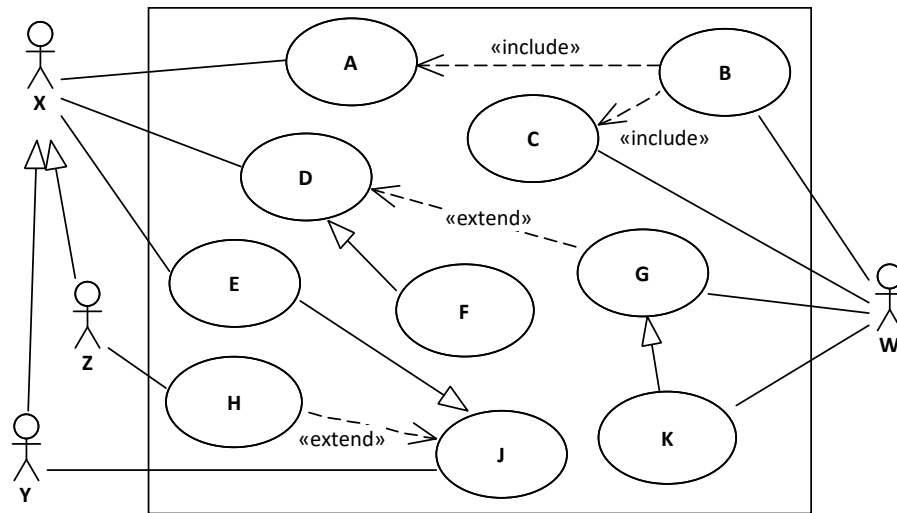
Bilden Sie die folgenden Sachverhalte mit einem Klassendiagramm ab.

Bei Versteigerungen wird von jedem Exponat der Wert und die Höhe des Rufpreises gespeichert. Von den Mitgliedern der Versteigerung werden Name, Adresse, Geburtsdatum und ob diese liquide sind gespeichert. Ein Exponat kann von mehreren Mitgliedern Gebote erhalten, die dann als BieterInnen bezeichnet werden. Ein Mitglied kann wiederum für mehrere Exponate Gebote abgeben. Von jedem Gebot, das ein Mitglied für ein Exponat abgibt, wird die Höhe und die Art des Gebots (vor Ort, Internetgebot oder Gebot per Telefon) gespeichert, dabei kann ein Mitglied für ein Exponat mehrere Gebote abgeben, um andere BieterInnen abermals zu überbieten. Wir unterscheiden unter anderem zwei Arten von Exponaten, Bilder und Schmuckstücke. Von Schmuckstücken wird zusätzlich zu Wert und Rufpreis das Material gespeichert und ob es sich um Modeschmuck handelt. Bei Bildern wird die Technik - Aquarellgemälde, Ölgemälde oder Acrylgemälde - gespeichert.

Bei jedem Exponat agiert entweder ein Mitglied der Versteigerung oder der bzw. die NachlassverwalterIn als VerkäuferIn. Von NachlassverwalterInnen werden der Name und die Firmenbuchnummer gespeichert. Ein Exponat kann Teil einer Auktion sein. Von Auktionen werden der Titel und das Datum gespeichert. Eine Auktion wird von einem bzw. einer AuktionatorIn durchgeführt, von der bzw. dem Name und Personalnummer gespeichert werden. Der bzw. die AuktionatorIn ist auch für die Registrierung von Exponaten zuständig. Eine Auktion findet in einem Auktionshaus statt, von dem die Bezeichnung gespeichert wird. Ein Auktionshaus beschäftigt mehrere AuktionatorInnen.

### Aufgabe 9: Anwendungsfalldiagramm: Include, Extend und Generalisierung

Gegeben sei folgendes Anwendungsfalldiagramm, das streng nach UML Standard modelliert wurde:



Diskutieren Sie folgende Fragen:

- Welche Akteur\*innen sind jeweils an den einzelnen Use Cases beteiligt?
- Muss G ausgeführt werden, wenn D ausgeführt wird? Müssen A und C ausgeführt werden, wenn B ausgeführt wird?
- Ist G oder D der Basis Use Case?
- Kann K auch ausgeführt werden, wenn F ausgeführt wird?

### Aufgabe 10: Anwendungsfalldiagramm: Renovierung

Modellieren Sie den folgenden Sachverhalt als Anwendungsfalldiagramm streng nach UML 2.0 Standard:

Der/die Malermeister\*in malt eine Wohnung aus. Im Zuge dessen ist es immer erforderlich, dass er/sie gemeinsam mit dem/der Assistent\*in die Fenster abklebt. Malermeister\*in oder Assistent\*in schleifen die Türstöcke ab. Mindestens ein/e Assistent\*in lackiert die Türstöcke. Im Zuge dessen kann es sein, dass ein/e Assistent\*in Lack kaufen muss.