

**Aufgabe 3-1<sup>A</sup>: UML-Metamodell**

**Hintergrund:** UML-Diagramme bestehen aus einer Reihe grafischer und textueller Elemente, die UML-Modellelemente repräsentieren. Die verfügbaren Modellelemente werden im sog. UML-Metamodell als Metaklassen (= Klassen im Meta-Modell) spezifiziert.

Die Kapitel 7 bis 20 der UML-Spezifikation beleuchten je einen UML-Themenbereich. *Konkrete* Metaklassen beschreiben je eine Sorte von UML-Modellelementen, die in tatsächlichen UML-Modellen und -Diagrammen vorkommen (wie etwa Klassen, Assoziationen oder Generalisierungen). *Abstrakte* Metaklassen sind hingegen technische Hilfsmittel im UML-Metamodell, tauchen aber in UML-Modellen und -Diagrammen selbst nie konkret auf. Die automatisch generierten Abschnitte "Classifier Descriptions" jedes dieser Kapitel listen alle Metaklassen auf.

**Aufgabe:** Laden Sie sich die Spezifikation des UML-Metamodells in der aktuellen Version 2.5 herunter (<http://www.omg.org/spec/UML/2.5/PDF/>). Finden Sie die Metaklassen der folgenden UML-Modellelemente in der Spezifikation und geben Sie jeweils den Namen der Metaklasse und die relevanten Abschnittsnummern an.

*Beispiel:* Einfache Klassen in UML sind vom Typ Class, der in Abschnitt 11.4 beschrieben und in 11.8.3 zusammengefasst wird.

Modellelement	Name der Metaklasse	Relevante Abschnitte
Klasse	Class	11.4 und 11.8.3
Objekt (im Sinne von Exemplar einer Klasse)		
Generalisierung		
Attribut		
Operation		
Komposition und Aggregation		
Schnittstelle		
Assoziation		

**Aufgabe 3-2: UML-Elemente**

Betrachten Sie die folgenden UML-Modellelemente:

*Klassen und Objekte, Attribute und Operationen, Assoziationen, Multiplizität, Generalisierung, sowie Komposition und Aggregation.*

Beantworten Sie dabei *jeweils* die folgenden Fragen:

- Was ist der Zweck des Elements? Was ist die Beziehung zu den anderen genannten Konstrukten?
- Wie wird das Element grafisch oder textuell notiert? Welches sind dabei die notwendigen Notationsbestandteile und welches die optionalen?
- Gibt es implizite Annahmen bei der Notation bzgl. der Semantik? Welche?

Sie können für diese Aufgabe die UML-Spezifikation selbst verwenden (die in Aufgabe 3-1 gefundenen Metaklassen sind gute Einstiegspunkte). Sie dürfen aber auch andere, leichter zu lesende Quellen verwenden. Denken Sie wie immer daran, diese auch anzugeben.

### **Aufgabe 3-3: UML-Klassendiagramme**

Entwerfen Sie ein möglichst vollständiges Klassendiagramm auf Grundlage der folgenden Beschreibung. Achten Sie auch darauf, dass das Klassendiagramm nicht *mehr* aussagt, als der Text hergibt.

*Im gefährlichen Trollwald gibt es viele Höhlen. Jede Höhle hat eine bestimmte Anzahl von Eingängen und eine bestimmte Tiefe. Jede dieser Höhlen dient als Behausung für einen oder mehrere Trolle. Es gibt im Trollwald zwei verschiedene Arten von Trollen: Steintrolle und Bergtrolle. Alle Trolle wohnen in Höhlen und sind durch ihre Nasenlänge und ihre Größe unterscheidbar. Steintrolle bestehen aus einer bestimmten Gesteinsart. Bergtrolle bestehen zwar nicht aus Stein, jedoch haben sie Schuppen in den schillerndsten Farben. Jeder Troll hat natürlich eine Keule, mit der er hauen kann und die sein Eigentum ist. Tolle Trolle haben sogar mehrere solcher Keulen. Die Keulen sind entweder aus Eiche oder aus Fichtenholz.*

### **Aufgabe 3-4★: UML-Sequenzdiagramme**

- a)** Was ist ein Sequenzdiagramm und wozu dient es im Kontext der Softwareentwicklung?
- b)** Welche Beschreibungselemente werden sowohl in Klassendiagrammen als auch in Sequenzdiagrammen benutzt?
- c)** Was ist in der Vertikalen dargestellt?
- d)** Wie wird ein Aufruf einer Methode eines Objektes dargestellt?
- e)** Ist eine Nachricht das gleiche wie ein Methodenaufruf?
- f)** Wie kommen die Objekte aneinander heran?
- g)** Woran ist klar zu erkennen, dass Sequenzdiagramme immer nur einen von vielen möglichen Abläufen darstellen?
- h)** Geben Sie für die 15 mit Pfeilen gekennzeichneten Diagrammelemente jeweils die Bezeichnung an bzw. wofür diese stehen. Beispiel: *1* → *Diagrammname*

