

Klausur
Objektorientierte Modellierung
SS 2023

Prüfer: Prof. Dr. R. Dietrich

Ein Informationssystem für ein Reisebüro

In einem Reisebüro sollen alle wesentlichen Geschäftsprozesse durch ein Informationssystem unterstützt werden. Das System soll Funktionen bereitstellen, die im Zusammenhang mit der Organisation von Reisen für Kunden eine Rolle spielen. Teile hiervon sollen in den folgenden Aufgaben bearbeitet werden.

Vorgaben:

Die in Abbildung 1 gezeigten Klassen und die in Abbildung 2 gezeigten Datentypen sind bereits vorgegeben und können zur Lösung der Aufgaben verwendet werden, ohne dass ihre Details (Attribute) nochmal dargestellt werden.

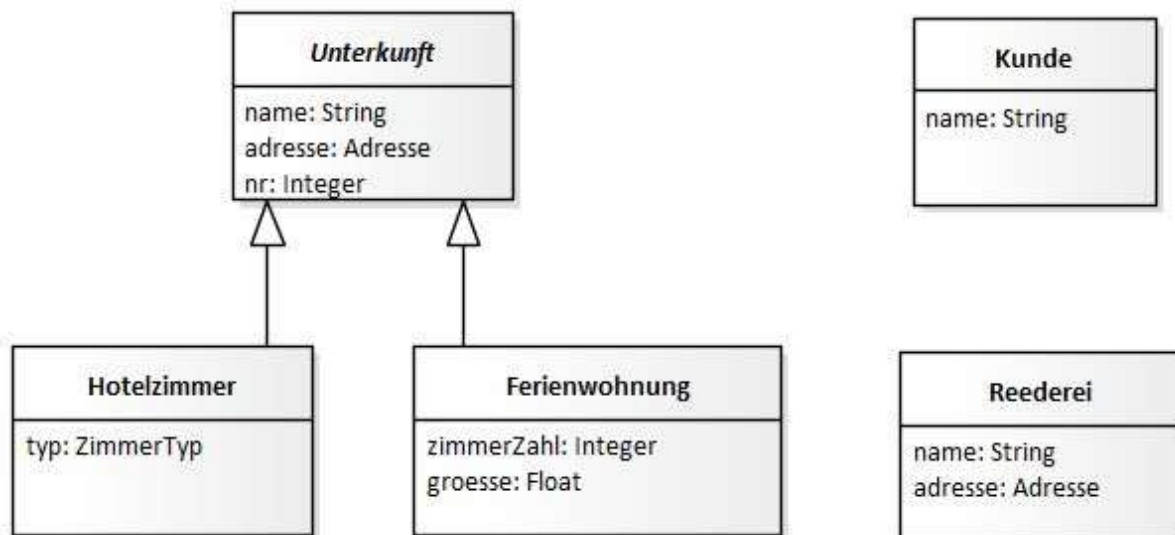


Abbildung 1: Vorgegebene Klassen. – Für die einzelnen Klassen sind natürlich noch weitere Eigenschaften wichtig (z.B. Adressen, Telefonnummern etc. von Kunden), sind aber für die Aufgabenstellung nicht von Bedeutung. Die Daten von Kunden werden auch unabhängig von Buchungen erfasst (z.B. durch Kontakte auf Tourismus-Messen). Eine Reederei ist nur dann im System registriert, wenn auch tatsächlich Schiffsreisen mit ihr durchgeführt werden.



Abbildung 2: Vorgegebene Datentypen.

Aufgabe 1. Statische Modellierung**(67 Punkte)****(1.1) Weitere Datentypen****(6 Punkte)**

(a) Definieren Sie einen weiteren UML-Typ *ZimmerTyp*, der die möglichen Zimmertypen von Hotelzimmern repräsentiert. Genau 5 Zimmertypen werden unterschieden: *Einzelzimmer*, *Einzelzimmer superior*, *Doppelzimmer*, *Doppelzimmer superior* und *Suite*.

(b) Definieren Sie einen weiteren UML-Typ *Termin*, der einen Termin bestehend aus Datum und Uhrzeit repräsentiert.

(1.2) Statisches Analysemodell**(40 Punkte)**

Erstellen Sie ein statisches Analysemodell (Klassendiagramm) für die Reisebüro-Software, die folgende Sachverhalte (und nur diese) beschreibt:

Jede angebotene Reise hat einen eindeutigen Reisecode, ein Ziel (Zeichenkette), einen Preis und sie findet in einem bestimmten Zeitraum statt. Es werden sowohl Pauschalreisen als auch Kreuzfahrten angeboten.

Bei Pauschalreisen werden die Unterkünfte, in denen die Teilnehmer der Reise untergebracht werden können, festgehalten.

Bei Kreuzfahrten wird der Hafen (als Zeichenkette), in der die Reise beginnt und endet, sowie der Abfahrts- und der Rückkehrtermin registriert. Jede Kreuzfahrt wird mit einem Schiff durchgeführt, das einen Namen hat und von einer Reederei betrieben wird.

Flugreisen sind spezielle Pauschalreisen, für die der Hinflug und der Rückflug festgehalten werden. Für jeden solchen Flug werden eine eindeutige Flugnummer, Start- und Zielflughafen (alles Zeichenketten) sowie der Abflugs- und Ankunftstermin registriert.

Wenn ein Kunde eine Reise bucht wird, wird das Buchungsdatum festgehalten und in welcher Höhe für diese Buchung ein Rabatt gewährt wird (nur in Ausnahmefällen – normalerweise wird kein Rabatt gewährt). Falls die Reise stornierbar ist, wird auch das Datum, bis wann die Reise kostenfrei storniert werden kann, eingetragen. Bei Pauschalreisen wird auch die Unterkunft, in der der Kunde während der Reise untergebracht ist, festgelegt.

Zu beachten:

(1) Die Eigenschaften von Klassen, die in Abbildung 1 oder 2 vorgegeben sind müssen hier nicht weiter detailliert werden. Sie können die Klassen einfach verwenden.

(2) Geben Sie für sämtliche Attribute Attributspezifikationen an. Verwenden Sie ausschließlich UML-Datentypen sowie die Datentypen aus Abbildung 2 und Ihrer Lösung zu Aufgabe (1.1). Verwenden Sie wo sinnvoll auch geeignete Eigenschaftswerte.

(3) Operationen müssen nicht angegeben werden.

(4) Abstrakte Klassen sind entsprechend zu kennzeichnen.

(5) Multiplizitäten sind stets auf beiden Seiten einer Assoziation möglichst genau anzugeben. In Zweifelsfällen erläutern Sie bitte Ihre Entscheidung bezüglich der Multiplizitäten!

(1.3) Objektdiagramm**(21 Punkte)**

Erstellen Sie ein Objektdiagramm, das folgende Situation darstellt:

Der Kunde Franz Müller hat gestern eine Flugreise nach Teneriffa gebucht für € 750,--. Er wird untergebracht einem Einzelzimmer superior mit der Nummer 13 im Hotel *4seasons*. Er erhält für diese Reise keinen Rabatt.

Derselbe Kunde hat gestern noch eine Kreuzfahrt ans Nordkap gebucht. Sie wird erst nächstes Jahr stattfinden. Abfahrt ist am 25. Juli 2024 mit der *MS Holstein* ab Kiel. Da Herr Müller bereits die zweite Reise gebucht hat, erhält er 2% Rabatt. Die Reise ist stornierbar bis 1. März 2021.

Das Objektdiagramm soll Objekte mit Attributwerten und Verknüpfungen („Links“) darstellen. Stellen Sie nur solche Attributwerte in Objekten dar, die aus dem obigen Text hervorgehen.

Aufgabe 2. Dynamische Modellierung**(25 Punkte)**

Das System soll die Anwender (Reisebüromitarbeiter) dabei unterstützen, die Reiseunterlagen für einen Kunden, der eine Reise gebucht hat, zu erstellen und bietet dafür eine spezielle Druckfunktion an (siehe Abbildung 3)

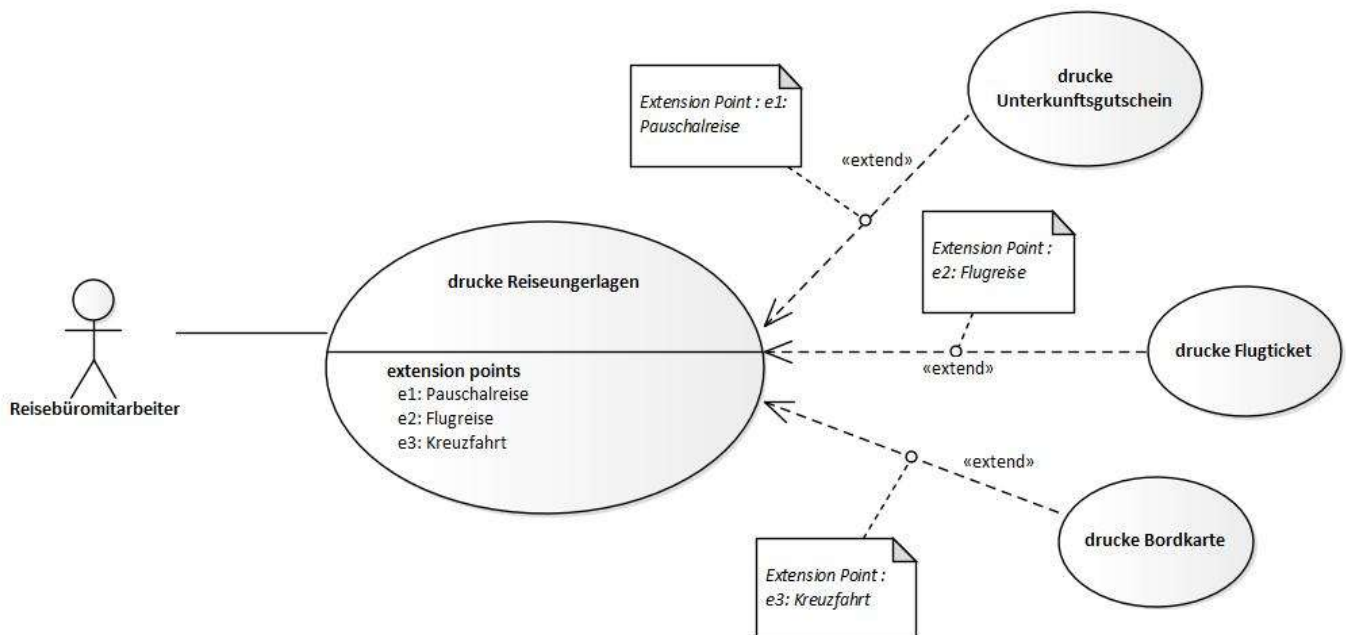


Abbildung 3: Anwendungsfälle zum Drucken von Reiseunterlagen.

Der Anwendungsfall drucke Reiseunterlagen ist wie folgt beschrieben:

AF7: drucke Reiseunterlagen

Akteur: Reisebüromitarbeiter

Auslöser: Der Reisebüromitarbeiter möchte Reiseunterlagen verschicken.

Vorbedingung: Der Mitarbeiter ist am System angemeldet.

Beschreibung:

1. Der Mitarbeiter wählt eine Buchung aus und löst die Druckfunktion aus
2. Der Mitarbeiter löst die Druckfunktion aus
3. Die Kundendaten werden gedruckt
4. Die allgemeinen Reisinformationen werden gedruckt (Code, Ziel, Zeitraum, Preis)
5. Im Fall einer Pauschalreise wird ein Unterkunftsgutschein gedruckt

Alternative:

- 4a. Im Fall einer Kreuzfahrt wird die Bordkarte gedruckt

Erweiterung:

- 4b. Im Fall einer Flugreise werden zusätzlich die Flugtickets für die Hin- und für die Rückreise gedruckt

Aufgabe:

Erstellen Sie je ein Sequenzdiagramm, das folgende Szenarien des Anwendungsfalls *drucke Reiseunterlagen* beschreibt:

Szenario1: Die Reise ist eine Flugreise

Szenario2: Die Reise ist eine Kreuzfahrt

Zu beachten:

Die in Abbildung 3 gezeigten Erweiterungen können durch je eine Nachricht/Operation "aufgerufen" werden. Ihr innerer Ablauf muss nicht dargestellt werden. Dasselbe gilt für "Kundendaten drucken" und "allgemeine Reiseinfos drucken".

Aufgabe 3. Implementierung in C++

(42 Punkte)

Das Reisebüro führt die die Unterkünfte, die ihm für die Organisation von Reisen zur Verfügung stehen, in einem Unterkunftsregister. Abbildung 4 zeigt das Entwurfsmodell dafür.

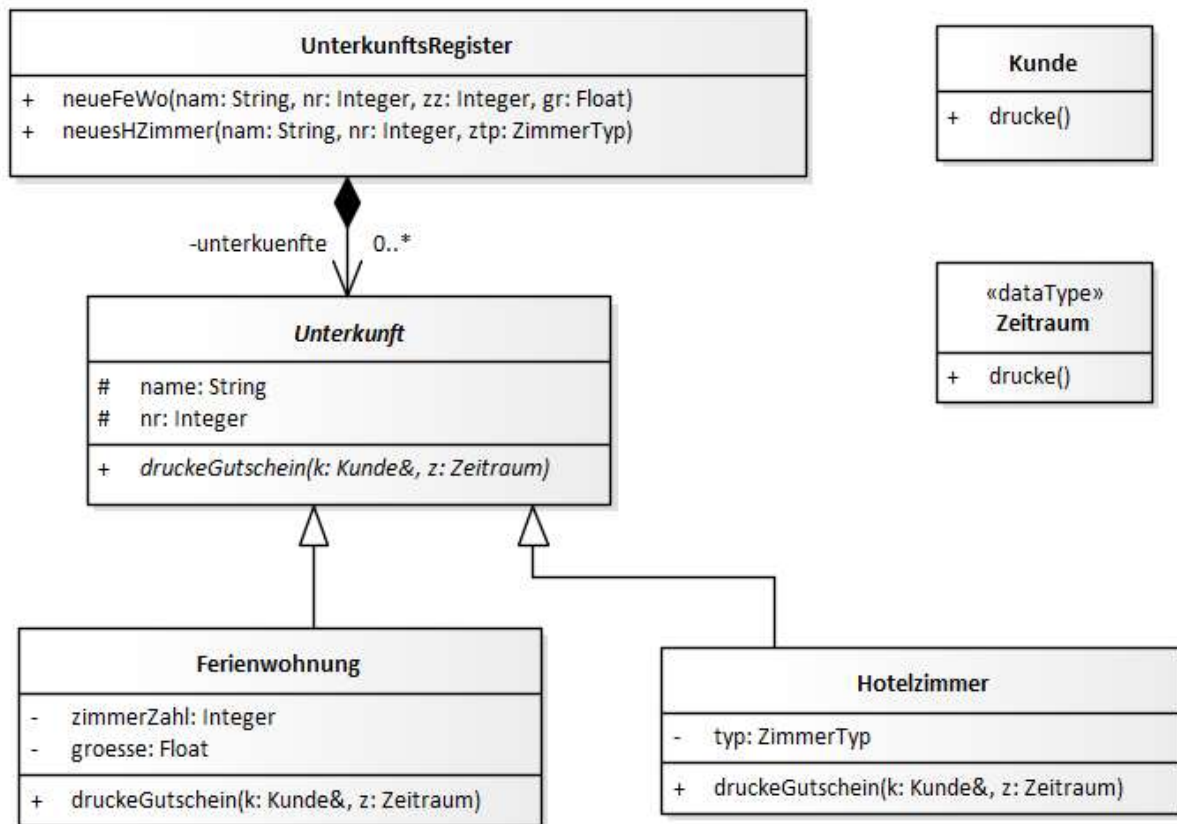


Abbildung 4: Entwurfsmodell für das Unterkunftsregister.- Es werden nur die Eigenschaften der Klassen dargestellt, die für die Aufgabenstellung relevant sind. Z.B. sind die Adressen von Unterkünften der Einfachheit halber hier weggelassen. Kundendaten und Zeiträume kann man mit entsprechenden Methoden *drucken*. Nicht dargestellt, aber relevant für die Aufgabe, sind die erforderlichen *Konstruktoren* und *Destruktoren*.

Die Klasse Buchung gehört zwar nicht zum Unterkunftsregister, sie nutzt aber die Klasse Unterkunft. Abbildung 5 zeigt einen Ausschnitt des Codes der Klasse.

```

class Buchung {
    // Link zur gebuchten Unterkunft:
    Unterkunft * gebucht;
    ... // weitere Attribute
public:
    void druckeUKGutschein(k:Kunde&, z:Zeitraum);
    ... // weitere Methoden
};

void Buchung::druckeUKGutschein(k:Kunde&, z:Zeitraum) {
    if(gebucht) gebucht -> druckeGutschein(k, z);
}
  
```

Abbildung 5: Codeausschnitt der Implementierung der Klasse Buchung.

(3.1) Klassen- und Typdefinitionen

(22 Punkte)

(a) Schreiben Sie Klassendefinitionen für die Klassen *UnterkunftsRegister*, *Unterkunft*, und *Hotelzimmer*. – Die Klassen sollen alle im Modell dargestellten Eigenschaften implementieren und auch die im Modell nicht dargestellten *Konstruktoren* und *Destruktoren* besitzen. Der Konstruktor der Klasse *UnterkunftsRegister* soll das Register als leeres Register initialisieren. Die Konstruktor der Klasse *Unterkunft* und deren Unterklassen sollen jeweils für alle Attribute Parameter besitzen und die Objekte damit initialisieren.

(b) Schreiben Sie eine Typdefinition für den Typ *ZimmerTyp* gemäß Ihrer Lösung zu Aufgabe (1.1).

Hinweis: Die Klasse *Ferienwohnung* muss nicht implementiert werden!

(3.2) Methodendefinitionen für die Klasse *UnterkunftsRegister*

(8 Punkte)

(a) Schreiben Sie Methodendefinitionen für die Methode *neuesHZimmer* der Klasse *UnterkunftsRegister*. Die Methode soll ein neues Hotelzimmer mit den als Parameter übergebenen Werten in das Register eintragen.

(b) Schreiben Sie Definitionen für den *Konstruktor* und *Destruktor* der Klasse *UnterkunftsRegister*, sofern erforderlich. – Der Konstruktor soll ein Register als leeres Register initialisieren, der Destruktor soll alle Einträge aus dem Register entfernen und belegten Speicherplatz freigeben.

(3.3) Methodendefinitionen für *Unterkünfte*

(12 Punkte)

Schreiben Sie Methodendefinitionen für die Methoden der Klassen *Unterkunft* und *Hotelzimmer* (einschließlich *Konstruktoren* und *Destruktoren*, falls erforderlich).

Zu beachten:

- Implementierungssprache ist für alle Aufgabenteile C++.
- Die im Modell verwendeten primitiven UML-Datentypen sind durch geeignete C++-Datentypen zu ersetzen.
- Es ist jeweils nur der Code zu schreiben. Eine Verteilung des Codes auf Dateien und die erforderlichen *include*-Anweisungen müssen nicht angegeben werden.
- Die Klassen *Buchung* und *Kunde* sowie der Typ *Zeitraum* können wie in Abbildung 4 bzw. Abbildung 5 dargestellt verwendet werden. Andere Eigenschaften dieser Klassen bzw. Typen sollen nicht verwendet werden.
- Das "Drucken" der Unterkunftsgutscheine soll durch Ausgabe auf Standardausgabe erfolgen. – Das Erstellen von Dokumenten wird anderweitig durch Umlenken der Standardausgabe auf einen Drucker erledigt.
- Die Ausgabe eines Hotelzimmer-Gutscheins soll wie im Beispiel in Abbildung 6 gezeigt aussehen (weitere Ausgaben wären sinnvoll, müssen aber hier nicht berücksichtigt werden).

Reservierung für Hans Müller aus 73430 Aalen, Hauptstraße 12
im Hotel 4seasons vom 21.7.2023 bis 31.7.2023
Zimmer-Nr. 13

Abbildung 6: Ausgabe beim Drucken eines Hotelgutscheins:

Die roten Teile werden von der Funktion *Kunde::drucke()* ausgegeben,
die blauen Teile von *Zeitraum::drucke()*