

Software Engineering I

Lösungsvorschläge zur Klausur vom 09.08.2008

Aufgabe 1

Gefordert war ein redundanzfreies Klassendiagramm für die in der Aufgabenstellung beschriebene Maut-Software auf dem Server. Eine mögliche Lösung (es sind verschiedene Lösungsansätze denkbar) ist in Abbildung 1 dargestellt.

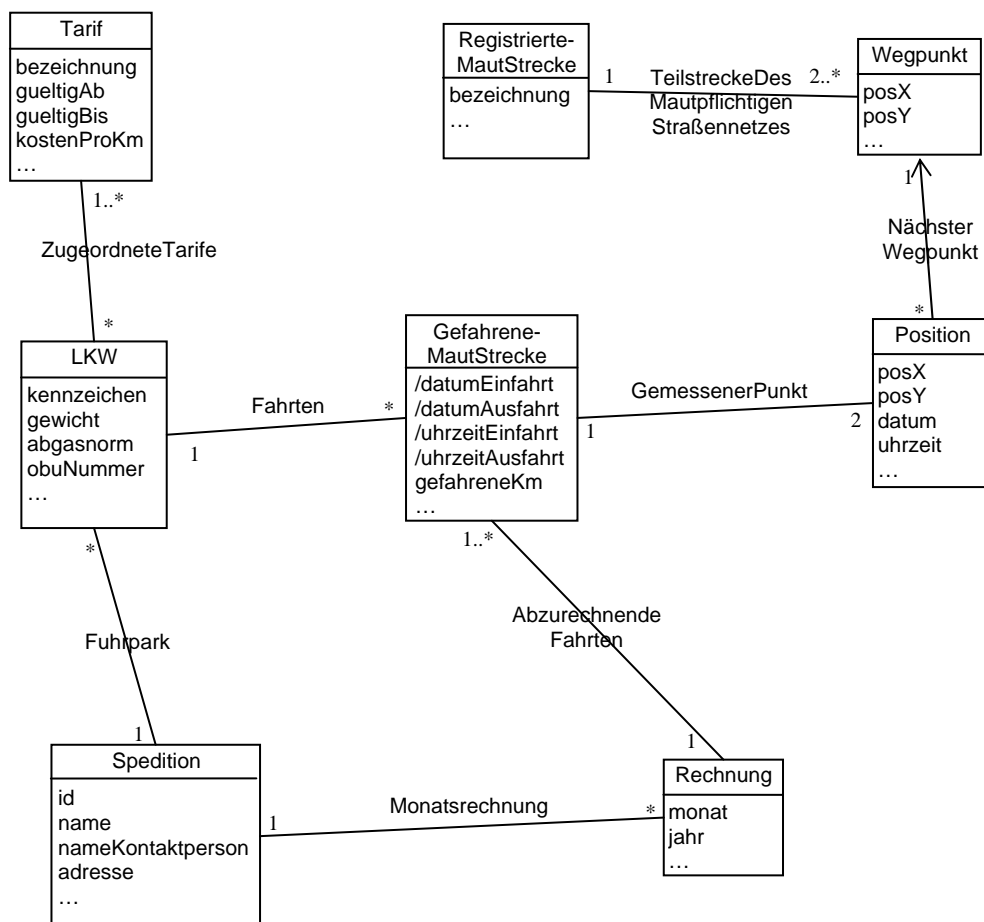


Abbildung 1: Lösungsvorschlag zur Aufgabe 1; Domänenklassenmodellierung

Die von der On-Board-Unit übermittelten Daten werden über die Klasse Position festgehalten. Eine GefahreneMautpflichtigeStrecke wird über den Start- und den Endpunkt definiert, also über zwei Objekte der Klasse Position. Das abgeleitete Attribut datumEinfahrt entspricht dem Attribut datum des Startpunktes usw. Um das abgeleitete Attribut gefahreneKm zu berechnen (man hätte dieses auch als abgeleitet markieren können), könnte man folgendermaßen vorgehen: Man vergleicht die beiden gemessenen Positionen mit den Wegpunkten des Netzes der mautpflichtigen Strecken und hält den jeweils nächstgelegenen Wegpunkt fest. Damit lässt sich dann die Länge der gefahrenen mautpflichtigen Teilstrecke berechnen, weil das Netz der mautpflichtigen Strecken ja durch eine Abfolge von Wegpunkten gegeben ist.

Die Assoziation Nächster Wegpunkt wurde hier unidirektional eingezeichnet. Normalerweise wird die Navigierbarkeit im Domänenklassenmodell noch nicht festgelegt. Wir tun dies hier trotzdem, um darauf hinzuweisen, dass kein Eingriff in das registrierte Netz mautpflichtiger Strecken erfolgen soll; den gemessenen Positionen werden Wegpunkte des Netzes zugeordnet, der jeweilige Wegpunkt wird nicht verändert (etwa durch Zuordnung einer Position).

Eine Rechnung ist an eine Spedition adressiert und bezieht sich auf alle mautpflichtigen Strecken, welche die LKWs dieser Spedition im betreffenden Monat zurückgelegt haben. Wir haben hier eine Assoziation zwischen Rechnung und GefahreneMautstrecke angegeben, man hätte aber auch mit einer Assoziation zwischen Rechnung und LKW arbeiten können.

Alternative Ansätze:

- An einigen Stellen hätte man auch stärkere Bindungen als Assoziationen verwenden können:
 - Statt Assoziation GemessenerPunkt eine Komposition.
 - Statt Assoziation TeilstreckeDesMautpflichtigenStraßennetzes eine Komposition.
 - Statt LKWsEinerSpedition eine Aggregation.
- Statt der Klassen Position und Wegpunkt wird nur eine Klasse Wegpunkt verwendet. Datum und Uhrzeit der Ein- und Ausfahrt werden direkt bei der gefahrenen mautpflichtigen Strecke festgehalten. Vorteil: Eine Klasse weniger. Nachteil: Es werden zwei semantisch unterschiedliche Dinge zusammengeworfen, nämlich die gemessenen Punkte und die registrierten Punkte des mautpflichtigen Streckennetzes. Außerdem hätten dann Messpunkte Verbindungen mit dem registrierten Straßennetz und registrierte Wegpunkte mit gefahrenen mautpflichtigen Strecken. Insgesamt überwiegen hier die Nachteile.
- Sowohl Position als auch Wegpunkt haben die Attribute posX und posY. Man könnte eine Oberklasse Punkt mit diesen Attributen einführen und Generalisierungsbeziehungen von Position zu Punkt und Wegpunkt zu Punkt. Nachteil: s. Regel 19.1 auf S. 176: "Jedes Element des Domänen-Klassenmodells sollte ein Pendant besitzen, das ein relevanter Gegenstand oder Sachverhalt der Problemwelt ist. Ausnahmen von dieser Regel müssen hinterfragt werden und sind zu begründen."
- Anstatt die Attribute datum und uhrzeit in der Klasse Position unterzubringen, hätte man auch eine Assoziationsklasse verwenden können.
- Eine Klasse MautpflichtigesStreckennetz ist überflüssig, weil es im System nur dieses eine Streckennetz gibt.
- Der Server stellt im Prinzip das System dar, daher ist eine Klasse Server nicht angebracht.
- Eine Assoziation zwischen der Klasse GefahreneMautStrecke und RegistrierteMautStrecke könnte man einführen. Dadurch wird zusätzlich festgehalten, auf welcher registrierten mautpflichtigen Strecke die Fahrt stattgefunden hat.

Beispiele, warum die Multiplizitäten alleine nicht ausreichen, um durch die Realität vorgegebene Einschränkungen bezüglich der erlaubten Verbindungen zwischen Objekten wiederzugeben:

- Der Spediteur darf nur Rechnungen über LKW erhalten, die auch zu seiner Spedition gehören.
- Von den Tarifen, die mit einem LKW verbunden sind, ist genau einer gültig.
- Die Wegpunkte einer RegistriertenMautStrecke müssen geordnet sein.

Aufgabe 2

Neben der Klasse Person muss wahlweise entweder Objekt oder Auktion eine echte Ganzes-Klasse sein. Der Grund ist die Assoziation LaufendeAuktionen. Mit einer laufenden Auktion können auch 0 Personen verbunden sein, d.h. wenn man alle Personen betrachtet hat und eine Liste aller mit diesen verbundenen laufenden Auktionen erstellt, muss diese nicht alle laufenden Auktionen enthalten.

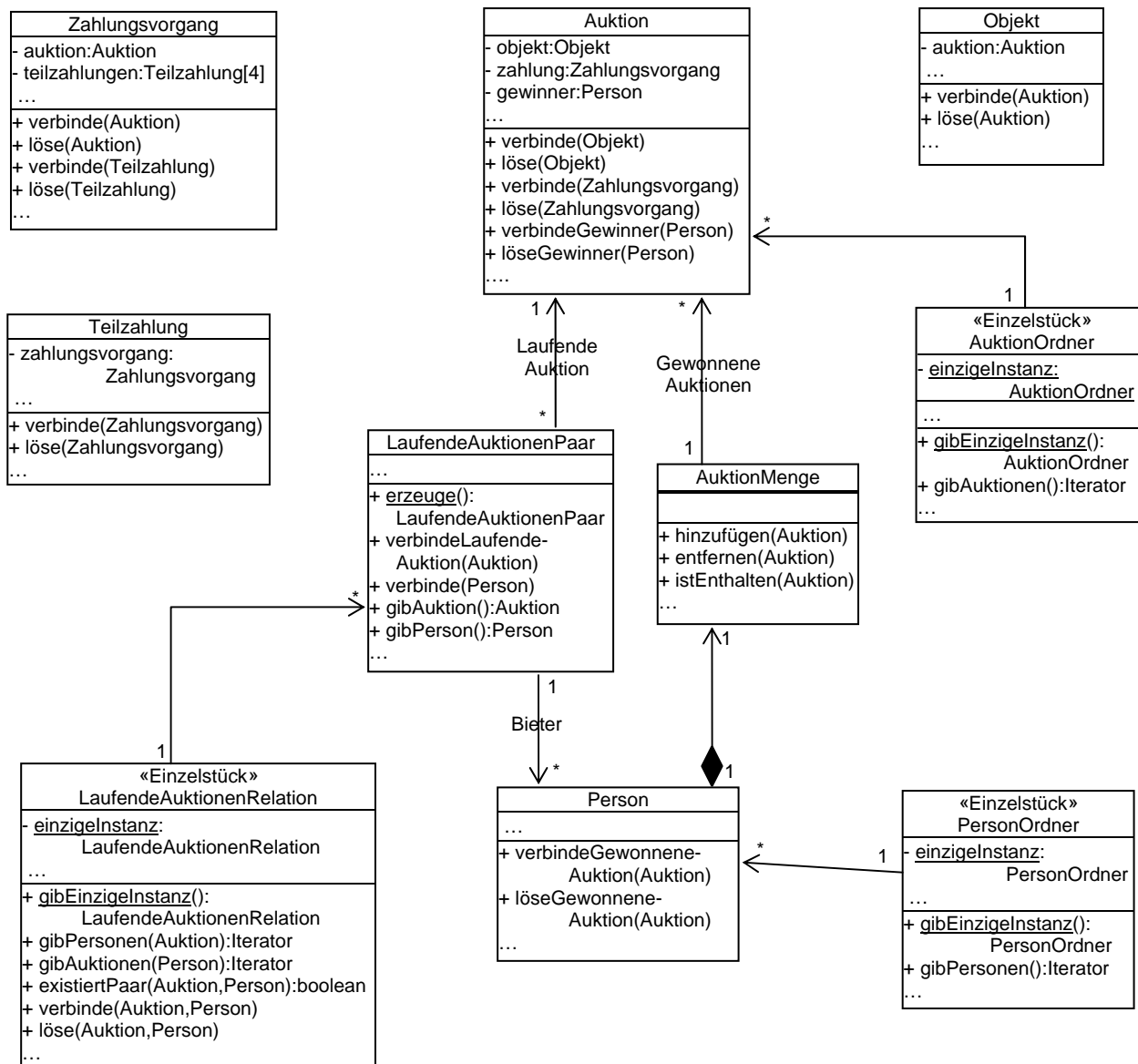


Abb. 2: Lösungsvorschlag zur Aufgabe 2

Aufgabe 3

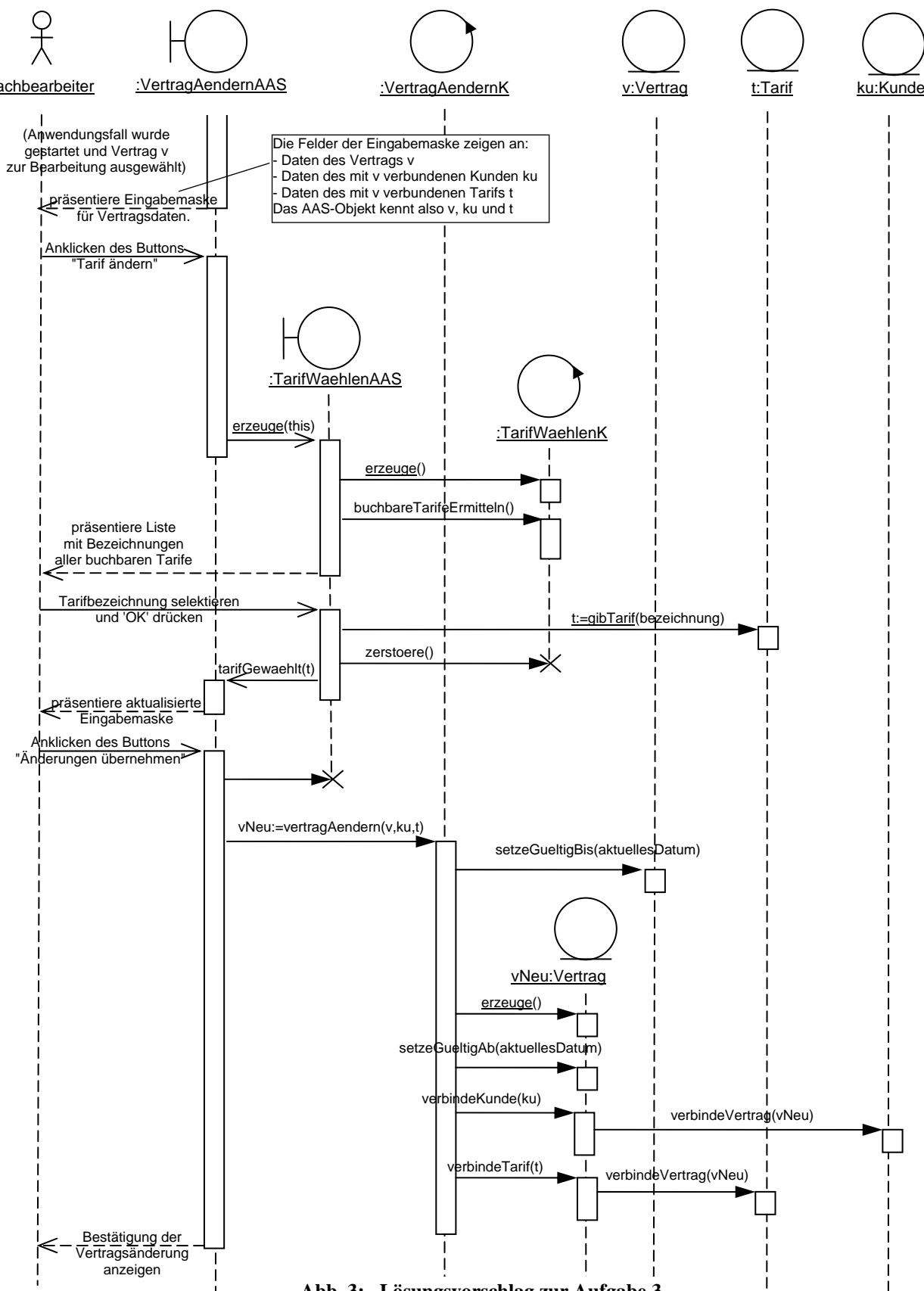


Abb. 3: Lösungsvorschlag zur Aufgabe 3

Aufgabe 4

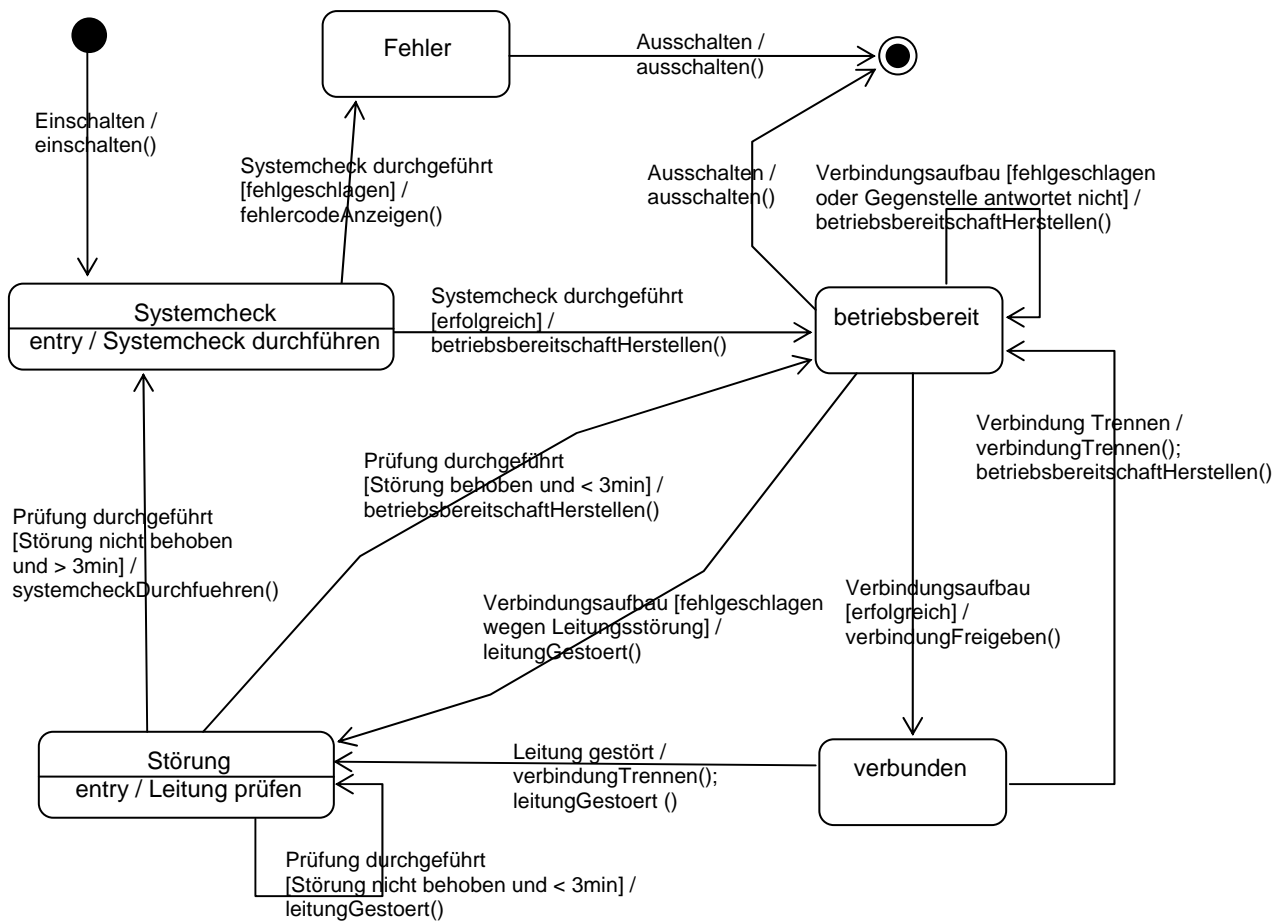


Abb. 4: Lösungsvorschlag zur Aufgabe 4