



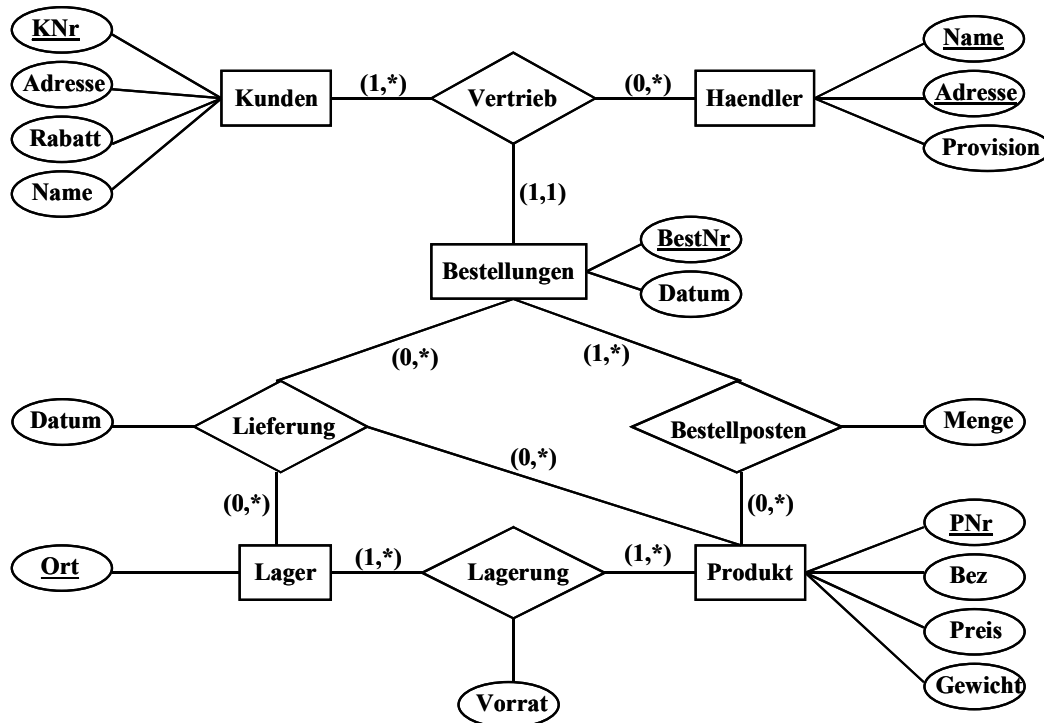
## Informationssysteme SS 2002

### Übung 8

### Beispiellösung

#### Aufgabe 1: Abbildung ERM auf Relationen

Transformieren Sie das nachfolgende ERM-Diagramm einer Vertriebskette in ein relationales Schema.



Kunde (KNr, Adresse, Rabatt, Name)

Haendler (Name, Adresse, Provision)

Produkt (PNr, Bez, Preis, Gewicht)

Lager (Ort)

Bestellungen (BestNr, Datum, Kunden.KNr, Haendler.Name, Haendler.Adresse)

Vertrieb (KNr, Name, Adresse)

Lieferung (Lager.Ort, Bestellungen.BestNr, Produkt.PNr, Datum)

Bestellposten (Bestellungen.BestNr, Produkt.PNr, Menge)

Lagerung (Lager.Ort, Produkt.PNr, Vorrat)

## Aufgabe 2: Modellierung mit ERM

Betrachten wir die folgenden Fakten in einer Firma:

Jeder Angestellte hat einen Nachnamen und ist eindeutig identifizierbar durch eine Personalnummer. Jeder Angestellte hat einen oder mehrere Arbeitsplätze, die er allein benutzt. Jeder Arbeitsplatz befindet sich in einem Büro und hat eine Briefkastenummer. Büro und Briefkastenummer identifizieren einen Arbeitsplatz.

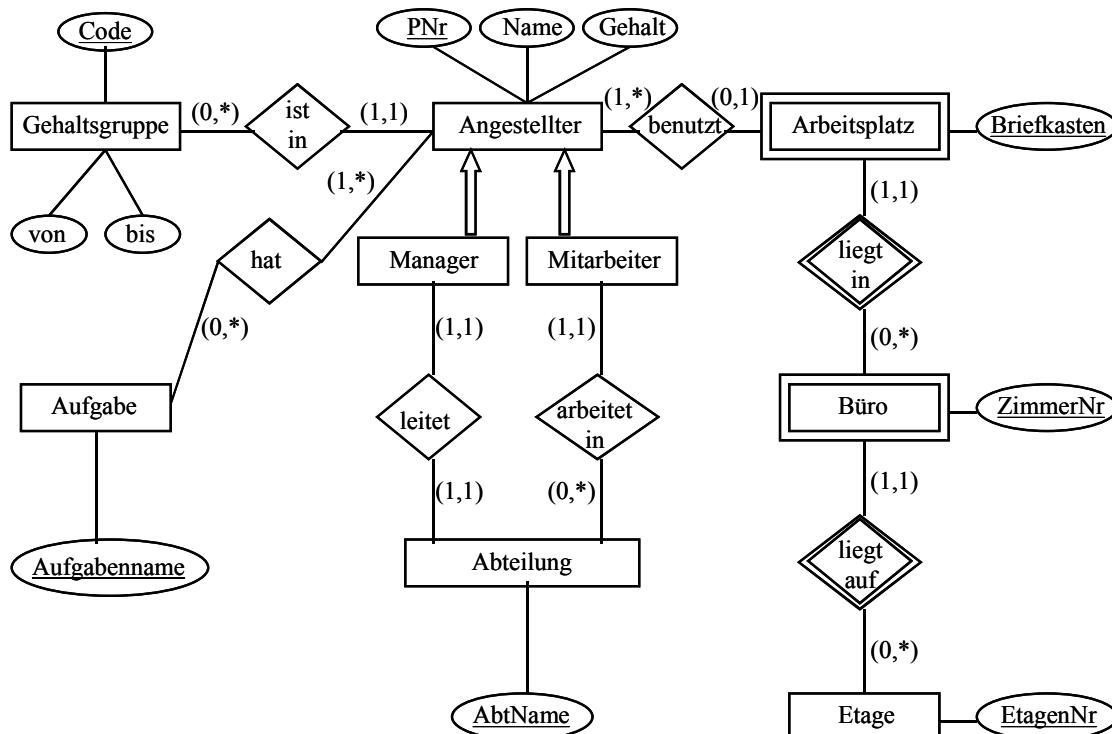
Jedes Büro hat eine Zimmernummer. Jede Etage hat eine eindeutige Nummer. Jedes Büro kann firmenweit eindeutig identifiziert werden durch die Etage und die Zimmernummer.

Es sind verschiedene Aufgaben vorhanden. Jeder Angestellte kann mehrere Aufgaben zugeteilt bekommen (mindestens aber eine) und eine Aufgabe kann von mehreren Angestellten erledigt werden. Aufgaben sind eindeutig identifizierbar durch Aufgabennamen.

Jeder Angestellte bekommt eine Summe Geld als Gehalt und muß einer Gehaltsgruppe angehören. Die Gehaltsgruppen sind durch einen Code identifizierbar, wobei eine Gehaltsgruppe angibt, in welchem *Bereich* das Gehalt liegt. Die Höhe des Gehalts muß zunächst nicht festgelegt sein.

Jede Abteilung ist eindeutig identifizierbar durch den Abteilungsnamen. Jede Abteilung wird durch genau einen Angestellten geleitet und kann mehrere Angehörige haben. Ein Angestellter muß in genau einer Abteilung entweder Manager oder einfacher Angehöriger sein.

- a) Modellieren Sie diese Informationszusammenhänge in Form eines ERM-Diagramms. Geben Sie insbesondere die Kardinalitätsbedingungen für Relationships an.



Um der Semantik der Aufgabenstellung gerecht zu werden, muß für die beiden ISA-Beziehungen (Manager bzw. Mitarbeiter) gefordert werden, daß sie disjunktiv und vollständig-überdeckend sind.

- b) Transformieren Sie Ihren ERM-Entwurf in das Relationenmodell.

Regeln 1 und 5 (VL-Skript S. 192):

Abteilung (AbtName)  
Arbeitsplatz (Briefkasten, ZimmerNr, EtagenNr, PNr)  
Aufgabe (Aufgabenname)  
Büro (ZimmerNr, EtagenNr)  
Etage (EtagenNr)  
Gehaltsgruppe (Code, von, bis)  
Mitarbeiter (PNr, Name, Gehalt, Code, AbtName)  
Manager (PNr, Name, Gehalt, Code, AbtName)

Regel 3:

„ist in“ wurde in die Relationen Manager bzw. Mitarbeiter integriert  
„benutzt“ wurde in die Relation Arbeitsplatz integriert  
„leitet“ wurde in die Relation Manager integriert  
„arbeitet in“ wurde in die Relationen Mitarbeiter integriert

Regel 4:

„liegt in“ wurde in die Relation Büro integriert  
„liegt auf“ wurde in die Relation Etage integriert

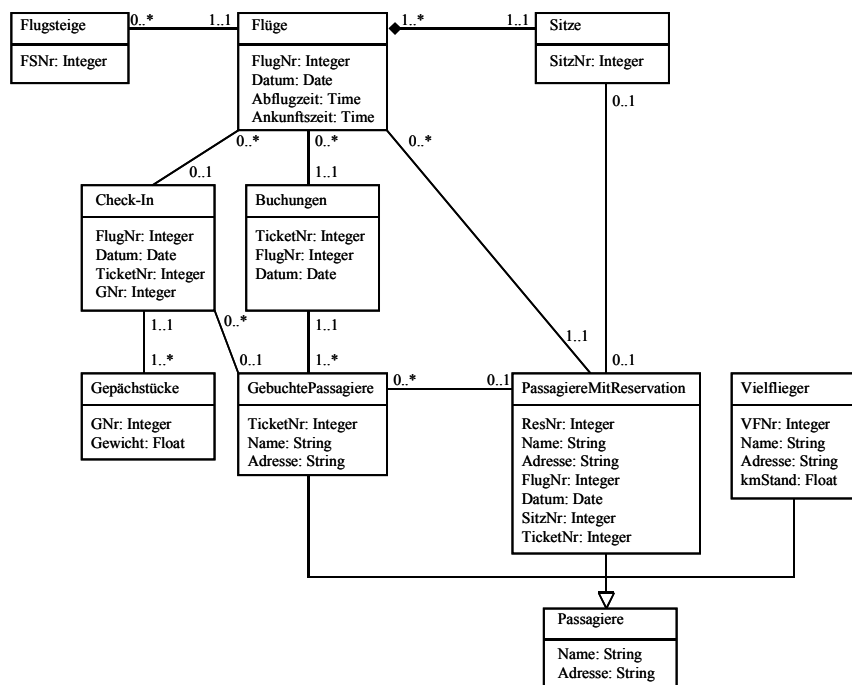
Regel 2:

hat (Aufgabenname, PNr)

### Aufgabe 3: Modellierung mit UML

Modellieren Sie das Flugbuchungsbeispiel der Vorlesung (siehe ERM-Diagramm auf Seite 191 des Vorlesungsskripts) in Form eines UML-Klassendiagramms.

Hilfreich bei der Erstellung des UML-Klassendiagramms ist die Berücksichtigung der Relationen, die durch das ERM modelliert werden (VL-Skript S. 193).



## Aufgabe 4: Prozessspezifikation mit Statecharts

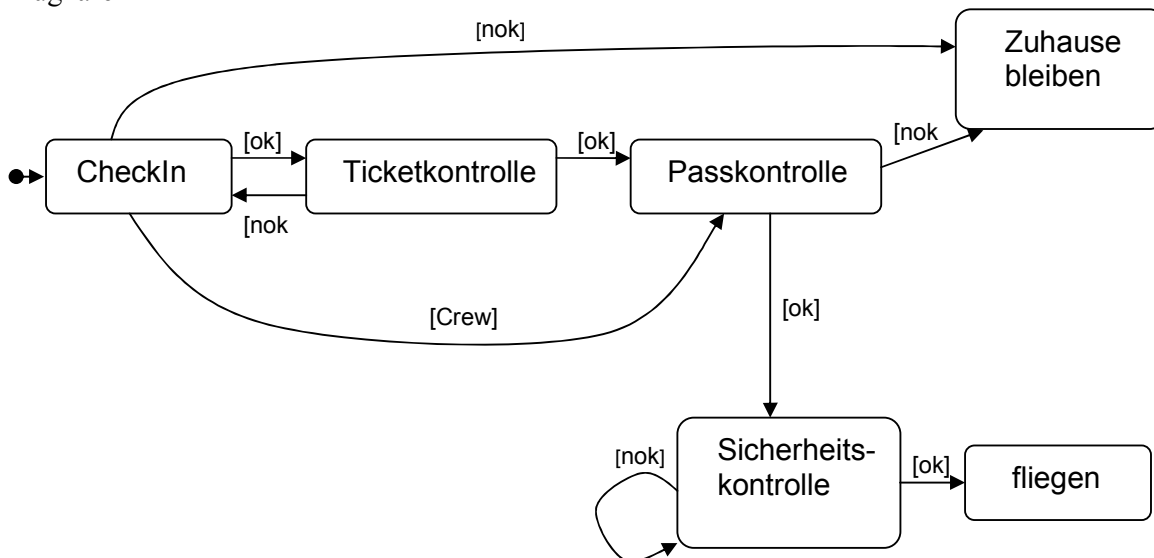
Betrachten Sie den Prozess des Besuchs einer Vorlesung wie "Informationssysteme", der Anmeldungen, Ausgabe, Abgabe und Besprechung von Übungsblättern, Teilklausuren u.ä. beinhaltet.

Modellieren Sie den Kontrollfluss, also die Reihenfolge von Aktivitäten und deren Abhängigkeiten, als Statechart. Ihr Statechart soll einen Startzustand haben und zwei Endzustände "erfolgreich teilgenommen" und "ausgeschieden".

Gehen Sie hierarchisch top-down vor: modellieren Sie also zuerst das Grobgerüst für die Leistungsprüfung, und verfeinern Sie dann. Sie müssen nicht unbedingt alle Details modellieren.

## Aufgabe 5: CTL

Gegeben ist der folgende Statechart für die Prozedur beim Abflug von einem internationalen Flughafen



Formulieren Sie die folgenden Eigenschaften als CTL-Formeln:

- a) Man kann nicht fliegen, ohne durch die Passkontrolle zu kommen.

$\neg \text{EF} (\text{nok}(\text{Passkontrolle}) \wedge \text{in}(\text{fliegen}))$   
oder  
 $\text{AG} (\text{nok}(\text{Passkontrolle}) \Rightarrow \neg \text{in}(\text{fliegen}))$

- b) Wer keinen gültigen Pass hat, muss zu Hause bleiben.

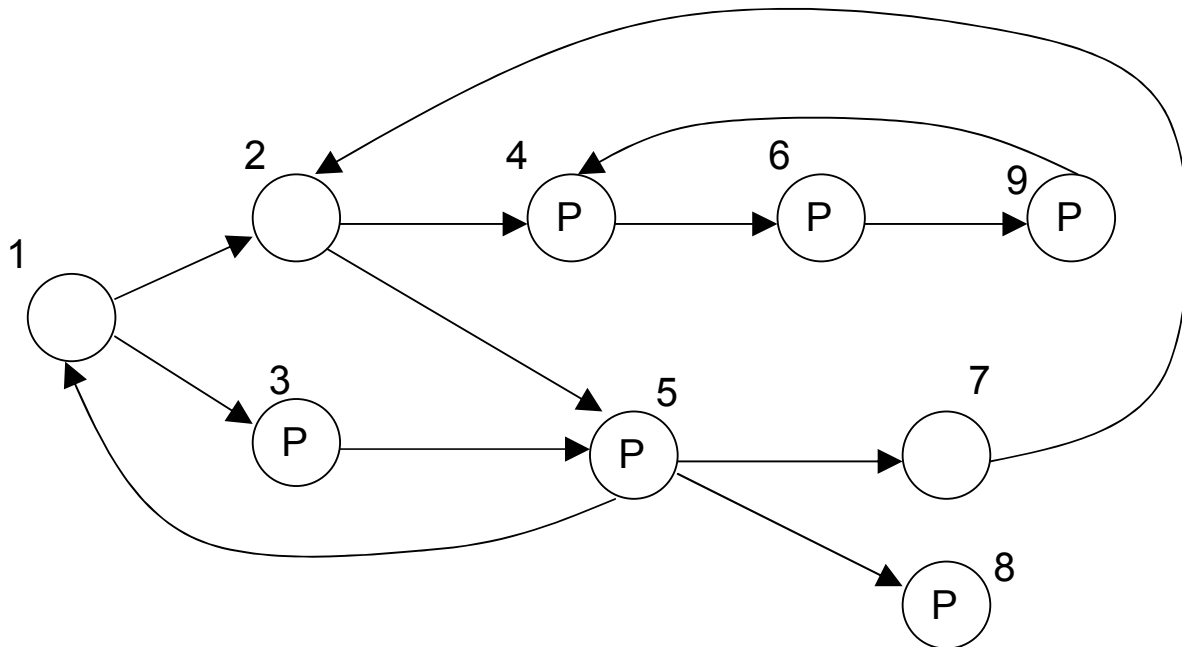
$\text{AG} (\text{nok}(\text{Passkontrolle}) \Rightarrow \text{in}(\text{zu Hause bleiben}))$

- c) Man fliegt nach endlich vielen Schritten oder man bleibt zu Hause.

$\text{AF} (\text{in}(\text{fliegen}) \vee \text{in}(\text{zu Hause bleiben}))$

## Aufgabe 6: Modellprüfen

Betrachten Sie das folgende Transitionssystem M



Die Zustände, in denen die elementare Bedingung P gilt, sind mit P markiert.

Ermitteln Sie alle Zustände  $s \in \{1, 2, \dots, 9\}$ , in denen

a)  $M, S \models AX(P)$

Zur Verifikation wird wie folgt markiert:

mit P die Zustände 3, 4, 5, 6, 8, 9

mit AX(P) die Zustände 2, 3, 4, 6, 8, 9

also gilt die Eigenschaft für  $s \in \{2, 3, 4, 6, 8, 9\}$

b)  $M, S \models EF(P)$

Zur Verifikation wird wie folgt markiert:

mit P die Zustände 3, 4, 5, 6, 8, 9

mit EF(P)

in der 0.ten Iteration 3, 4, 5, 6, 8, 9

in der 1.ten Iteration 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9

in der 2.ten Iteration 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

in der 3.ten Iteration 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

also gilt die Eigenschaft für  $s \in \{1, \dots, 9\}$

c)  $M, S \models AG(P)$

Zur Verifikation wird wie folgt markiert:

mit P die Zustände 3, 4, 5, 6, 8, 9

mit AG(P)

in der 0.ten Iteration 3, 4, 5, 6, 8, 9

in der 1.ten Iteration 3, 4, 6, 8, 9

in der 2.ten Iteration 4, 6, 8, 9

in der 3.ten Iteration 4, 6, 8, 9

also gilt die Eigenschaft für  $s \in \{4, 6, 8, 9\}$

d)  $M, S \models EF\ AG\ (P)$

Zur Verifikation wird wie folgt markiert:

mit  $P$  die Zustände 3,4,5,6,8,9

mit  $AG(P)$

in der 0.ten Iteration 3,4,5,6,8,9

in der 1.ten Iteration 3,4,6,8,9

in der 2.ten Iteration 4,6,8,9

in der 3.ten Iteration 4,6,8,9

mit  $EF\ AG\ (P)$

in der 0.ten Iteration 4,6,8,9

in der 1.ten Iteration 2, 4, 5, 6, 8, 9

in der 3.ten Iteration 1,2,3,4,5,6,7,8,9

in der 2.ten Iteration 1,2,3,4,5,6,7,8,9

also gilt die Eigenschaft für  $s \in \{1, \dots, 9\}$