

---

# **Strukturierte Entity-Relationship-Modellierung**

## **Übungsaufgaben**

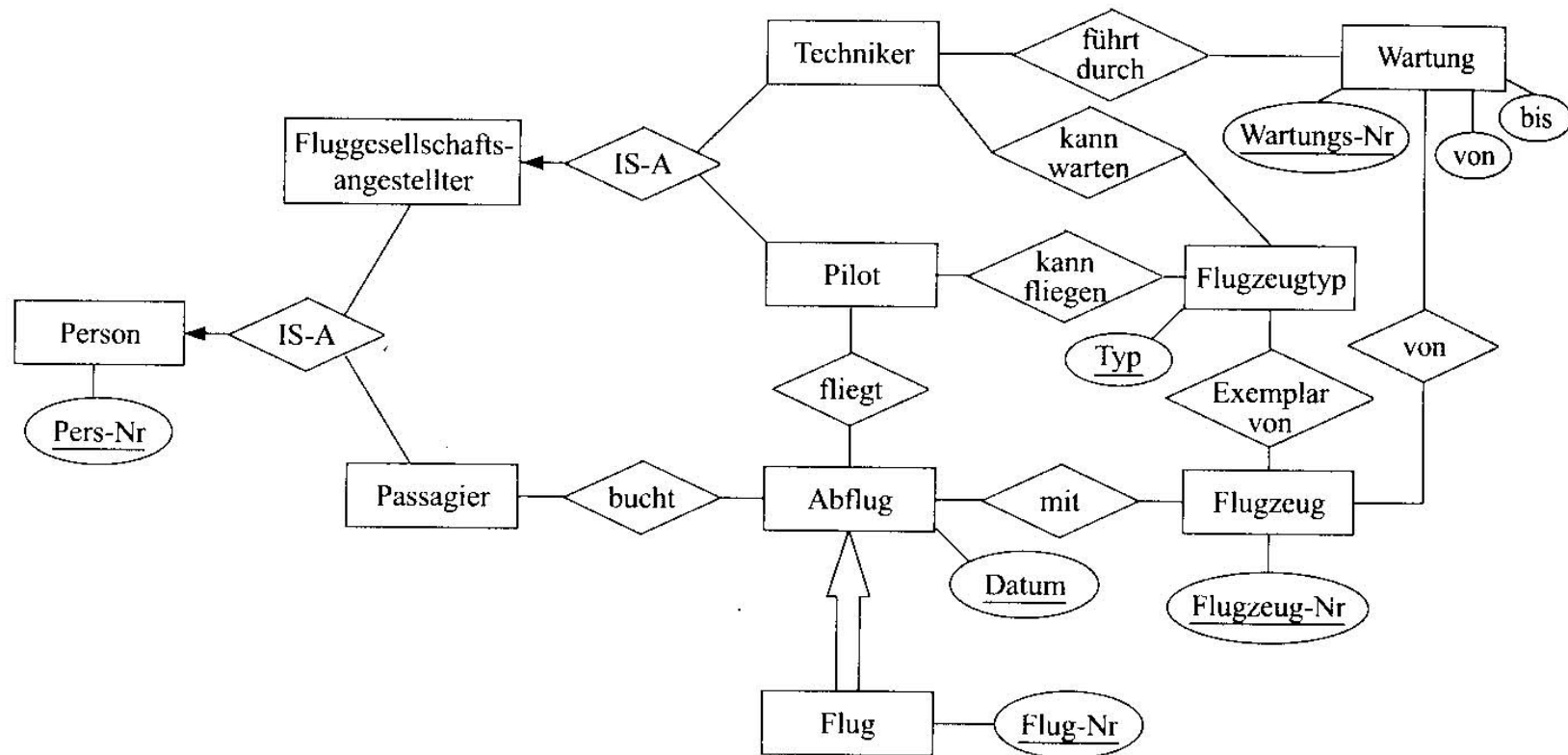
---

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Aufgabenstellungen .....                 | 2  |
| 2 | Lösungen zu den Aufgabenstellungen ..... | 15 |

# **1 Aufgabenstellungen**

## Aufgabe 1:

Ergänzen Sie das Entity-Relationship-Modell aus Abbildung 1 durch (min. , max. )-Beziehungskomplexitäten!



## Aufgabe 2.

Sie finanzieren ihr Studium, indem Sie in einer EDV-Beratungsfirma jobben. Diese Beratungsfirma erhält den Auftrag, für das IOC (*International Olympic Committee*) eine Datenbank für die nächsten Olympischen Spiele zu erstellen, die folgenden Wirklichkeitsausschnitt enthalten soll.

Die einzelnen Wettkämpfe der Olympischen Spiele sind durch den Namen der Sportart, den Termin und die Sportstätte gekennzeichnet. An jedem Wettkampf nehmen mehrere Sportler teil, die durch eine Startnummer identifiziert werden und außerdem natürlich, wie jede Person, einen Namen besitzen. Jeder Wettkampf wird von einem Schiedsrichter geleitet, dem für diese Spiele eine eindeutige Personalnummer zugeordnet wurde. Die Schiedsrichter werden bei einem Wettkampf von verschiedenen Helfern unterstützt, die ebenfalls eine eindeutige Personalnummer erhalten haben. Die Sportler und Schiedsrichter gehören jeweils einer Nation an, zu der der Name des Mannschaftsleiters und eine Telefonnummer für Rückfragen abgespeichert werden. Dies gilt zwar ebenfalls für die Helfer, soll jedoch hier nicht berücksichtigt werden.

Erstellen Sie ein ER-Modell mit den wesentlichen Informationen Objekttypen, Beziehungstypen, (Schlüssel-) Attribute, (min,max.) - Beziehungs-Komplexitäten!

Beschränken Sie sich dabei auf das einfache ER-Modell ohne IS-A-Beziehungen und existenzielle/ identifikatorische Abhängigkeiten! Führen Sie, wenn nötig und sinnvoll, einen im Wirklichkeitsausschnitt nicht erwähnten Schlüssel ein!

**Aufgabe 3:**

Sie werden beauftragt, für ein Busreiseunternehmen eine Datenbank zu entwickeln. Gehen Sie hierbei von folgendem Wirklichkeitsausschnitt aus, der abgebildet werden soll. Das Unternehmen bietet ausschließlich Städtereisen an. Für verschiedene europäische Städte existieren bestimmte Reiseangebote (jeweils genau eines), die Eigenschaften wie den Namen der Stadt, den (konstanten) Preis sowie die Reisedauer (Anzahl der Übernachtungen) besitzen. Für jede Stadt bzw. das entsprechende Reiseangebot existieren verschiedene terminliche Ausprägungen. Eine solche konkrete Reise wird jeweils von genau einem Busfahrer durchgeführt. Die Busfahrer des Unternehmens besitzen jeweils nur Kenntnisse für bestimmte Städte; dementsprechend besitzen sie nur die Fähigkeit zur Durchführung bestimmter Reisen. Die Kunden des Unternehmens sind ebenfalls in dem System abzubilden. Hierbei ist auch abzubilden, welche Kunden welche konkreten Reisen gebucht haben bzw. hatten.

Erstellen Sie ein ER-Modell mit den wesentlichen Informationen Objekttypen, Beziehungstypen, (Schlüssel-) Attribute, (min,max)- Beziehungskomplexitäten!

Beschränken Sie sich dabei auf das einfache ER-Modell ohne IS-A-Beziehungen und existenzielle/ identifikatorische Abhängigkeiten!

**Aufgabe 4:**

Zur Zeit finanzieren Sie Ihr Studium als EDV-Berater bei einem Pizzaservice. Aufgrund seiner guten Pizzen fallen immer mehr Bestellungen an, so dass die wachsende Zahl an Zetteln zu einem Chaos in der Küche geführt hat. Eine Lösung verspricht sich der Inhaber des Pizzaservices durch die Verwendung einer Datenbank, mit der alle Bestellungen und Lieferungen verwaltet werden können. Dazu liegt Ihnen folgender zu modellierender Wirklichkeitsausschnitt vor:

Der Pizzaservice bietet verschiedene Pizzen an (gekennzeichnet durch eine Nummer). Jede Pizza besteht aus Teig, Tomaten, Käse und diversen Zutaten (Salami, Schinken, Pilze usw.). Die Zutaten zu einer Pizza sind fest vorgegeben; eine maximale Anzahl an (möglichen) Zutaten ist jedoch nicht vorgegeben. Es gibt eine Kundendatei, in der die Kunden anhand ihrer Telefonnummern eindeutig identifiziert werden. Jede Bestellung kommt von genau einem Kunden, umfasst beliebig viele Pizzen (aber mindestens eine) und wird von einem Fahrer ausgeliefert. Die Bestellungen werden durch eine fortlaufende Bestellnummer identifiziert. Auf einer Tour kann ein Fahrer mehrere Bestellungen ausliefern.



Erstellen Sie ein ER-Modell mit den wesentlichen Informationen Objekttypen, Beziehungstypen, (Schlüssel-)Attribute, (min,max)-Beziehungskomplexitäten! Beschränken Sie sich dabei auf das einfache ER-Modell ohne IS-A-Beziehungen und existenzielle/ identifikatorische Abhängigkeiten!

**Aufgabe 5:**

Ein Kommilitone von Ihnen - Student im 9. Semester, Entrepreneur und angehender Top-Manager - hat folgende geniale Geschäftsidee:

Ein Verleih von Computersystemen an (wegen der eingeschränkten Rechnerausstattung der Universität leidgeprüfte) Studenten. Aufgrund der attraktiven Zielgruppe kann er Hard- und Softwarehersteller dafür gewinnen, hierbei Werbemaßnahmen durchzuführen, was es ihm ermöglicht, die Computersysteme zu sehr attraktiven Konditionen zu verleihen. Nachdem Finanzierung, Marketing und Beschaffung der Computersysteme geklärt sind, wächst ihm die Aufgabe über den Kopf, weshalb er Sie aufgrund Ihrer Wirtschaftsinformatikkenntnisse für die organisatorische und informationstechnische Abwicklung einstellt. Er schildert Ihnen folgenden Realitätsausschnitt, der in einer Datenbank abgebildet werden soll:

Es werden verschiedene Arten kompletter (nicht variierbarer) Computersystemtypen zum Verleih angeboten. Ein Computertyp ist durch eine Typnummer gekennzeichnet und besitzt Eigenschaften wie insbesondere Prozessor und Monitor. Von einem Computertyp sind in der Regel mehrere Exemplare vorhanden, die durch eine Exemplarnummer identifi-

ziert sind. Die Geschäftsidee soll in allen deutschen Universitäten umgesetzt werden. Ein konkretes Computersystem (Exemplar) ist immer genau einer Universität zugeordnet, bei der es zur Ausleihe bereit steht. Ein Entleiher (Student) soll in die Datenbank mit seinem Namen, seiner Telefonnummer sowie seiner Kreditkartennummer aufgenommen werden (von diesen Eigenschaften ist ausschließlich die Kreditkartennummer kennzeichnend und damit als Schlüssel zu verwenden). Ferner muss abgebildet werden, an welcher (genau einer) Universität der Student studiert. Für jede Universität ist neben dem eindeutigen Namen die Studierendenanzahl als Eigenschaft in das Modell zu übernehmen. Bei einem Entleihvorgang muss festgehalten werden, welcher Student welches Computersystem bis wann ausgeliehen hat. Sofern alle Computersysteme eines gewünschten Typs ausgeliehen sind, kann der Student den entsprechenden Computersystemtyp vorbestellen; hierbei ist abzubilden, in welcher Reihenfolge die Wünsche eingehen, um das erneute Verleihen zurückgegebener Computersysteme entsprechend dieser Reihenfolge vornehmen zu können.

Erstellen Sie ein ER-Modell mit, den wesentlichen Informationen Objekttypen, Beziehungstypen, (Schlüssel-) Attribute, (min,max)-Beziehungs-komplexitäten! Beschränken Sie sich dabei auf das einfache ER-Modell ohne IS-A-Beziehungen und existenziele/ identifikatorische Abhängigkeiten!

**Aufgabe 6:**

Ein möglicher Organisationstyp der Fertigung ist die Fließfertigung. Hierbei werden die Produktiveinheiten entsprechend der Reihenfolge der an einem Produkt durchzuführenden Arbeitsgänge hintereinander angeordnet. Die Produktiveinheiten bezeichnet man in diesem Zusammenhang als (Bearbeitungs-) Stationen.

Gehen Sie davon aus, dass der (mehrstufige) Produktionsprozess für jedes in der Fließfertigung herzustellende Produkt (Auftrag) in mehrere Arbeitsgänge zerlegt werden kann, die jeweils als unteilbar angesehen werden. Jedem Arbeitsgang ist eine Bearbeitungszeit zugeordnet. Aufgrund technologischer Restriktionen können zwischen Arbeitsgängen zeitliche Vorrangrestriktionen (Reihenfolgebeziehungen) bestehen, die mittels eines Vorranggraphen dargestellt werden können.

Zur Verdeutlichung sei als vereinfachtes Beispiel die Produktion verschiedener Autotypen an einem Fließband genannt. Es gibt produktspezifisch jeweils verschiedene Arbeitsgänge, die gewissen Reihenfolgerestriktionen unterliegen (z.B. erst Rahmen lackieren, dann Räder montieren). Die Autos sollen an einem Fließband gefertigt werden, das sich jeweils nach einer festzu-

legenden Taktzeit vorwärts bewegt; an dem Fließband werden verschiedene Arbeitsstationen angeordnet.

Das grundlegende Fließbandabstimmungsproblem (*Assembly Line Balancing Problem*) besteht darin, eine Fließbandproduktion so zu konfigurieren, dass bestimmte Zielsetzungen erreicht werden. Unter Konfiguration sei hier die Bildung einer Menge von Arbeitsstationen und die entsprechende Zuordnung von Arbeitsgängen zu Arbeitsstationen im Rahmen einer Produktionsplanung verstanden.

Um diese Problemstellung mit entsprechenden Optimierungsverfahren „lösen“ zu können, benötigt man zunächst die grundlegenden relevanten Daten; weiterhin sollen „Lösungen“ (d. h. z. B. die Zuordnung von Arbeitsgängen zu Stationen) abgebildet werden.

Hierzu sind im Folgenden die wesentlichen Informationen zusammengefasst, die abgebildet werden sollen.

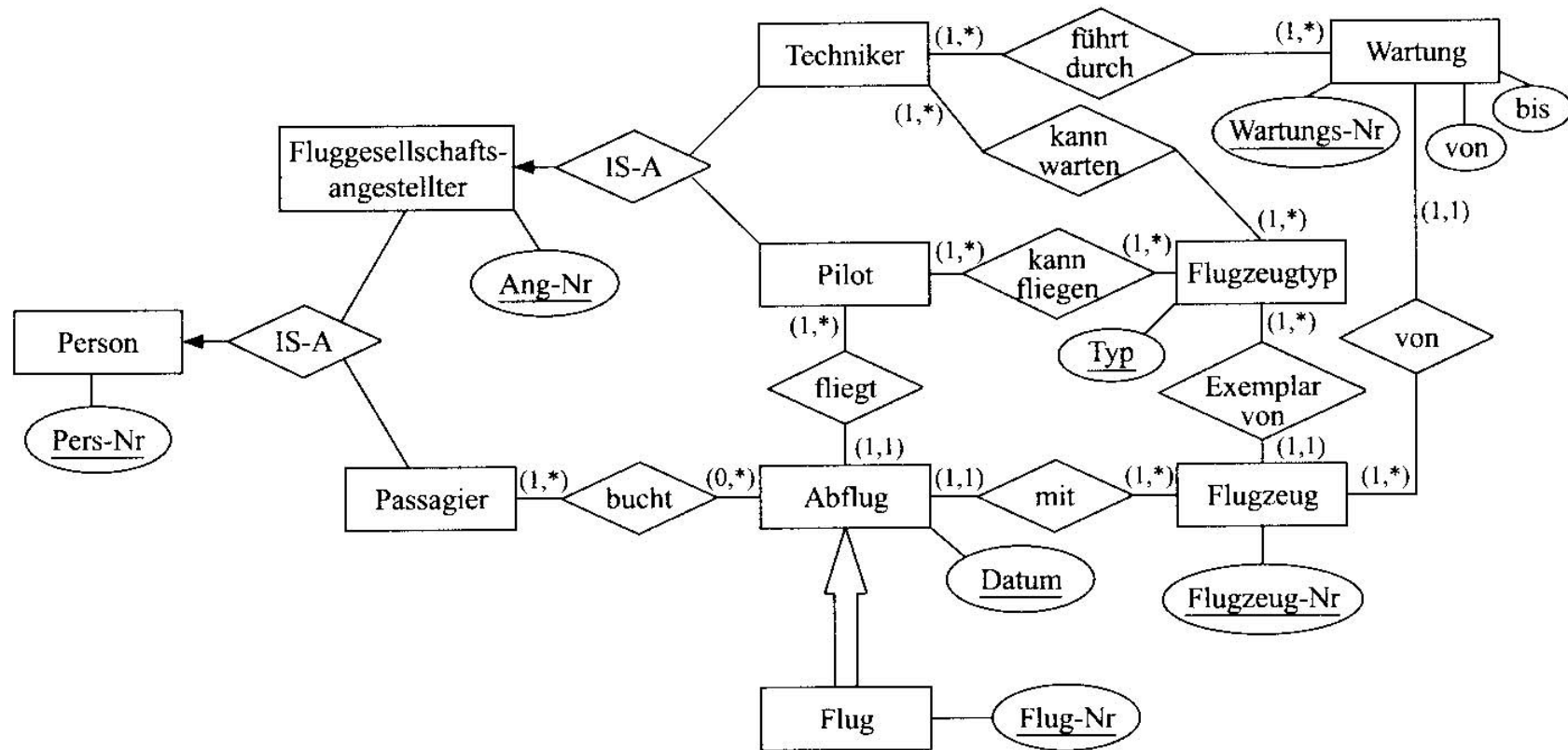
- Es gibt verschiedene Produkte. Zu jedem Produkt existiert eine spezifische Menge von Arbeitsgängen, die ausgeführt werden müssen. Es gibt Reihenfolgerestriktionen derart, dass für bestimmte Arbeitsgangpaare eine Reihenfolge vorgegeben ist.

- Für Produkte und Arbeitsgänge gibt es textuelle Bezeichnungen und (als Schlüssel verwendbare) Zahlencodes. Jeder Arbeitsgang ist genau einem Produkt zugeordnet und benötigt eine bestimmte Bearbeitungszeit.
- Für eine Lösung ist insbesondere die Zuordnung von Arbeitsgängen zu Stationen relevant. Stationen seien durch eindeutige Nummern identifiziert.
- Es gibt verschiedene Maschinentypen (gekennzeichnet durch Namen, produziert von einem Hersteller). Von diesen existieren gegebenenfalls mehrere Exemplare (gekennzeichnet durch Inventarnummern), die bei einer „Lösung“ Stationen zugeordnet werden. Zur Durchführung von Arbeitsgängen werden in der Regel Maschinen bestimmter Typen benötigt.

Erstellen Sie ein ER-Modell mit den wesentlichen Informationen Objekttypen, Beziehungstypen, (Schlüssel-)Attribute, (min,max)-Beziehungskomplexitäten! Beschränken Sie sich dabei auf das einfache ER-Modell ohne IS-A-Beziehungen und existenzielle/identifikatorische Abhängigkeiten!

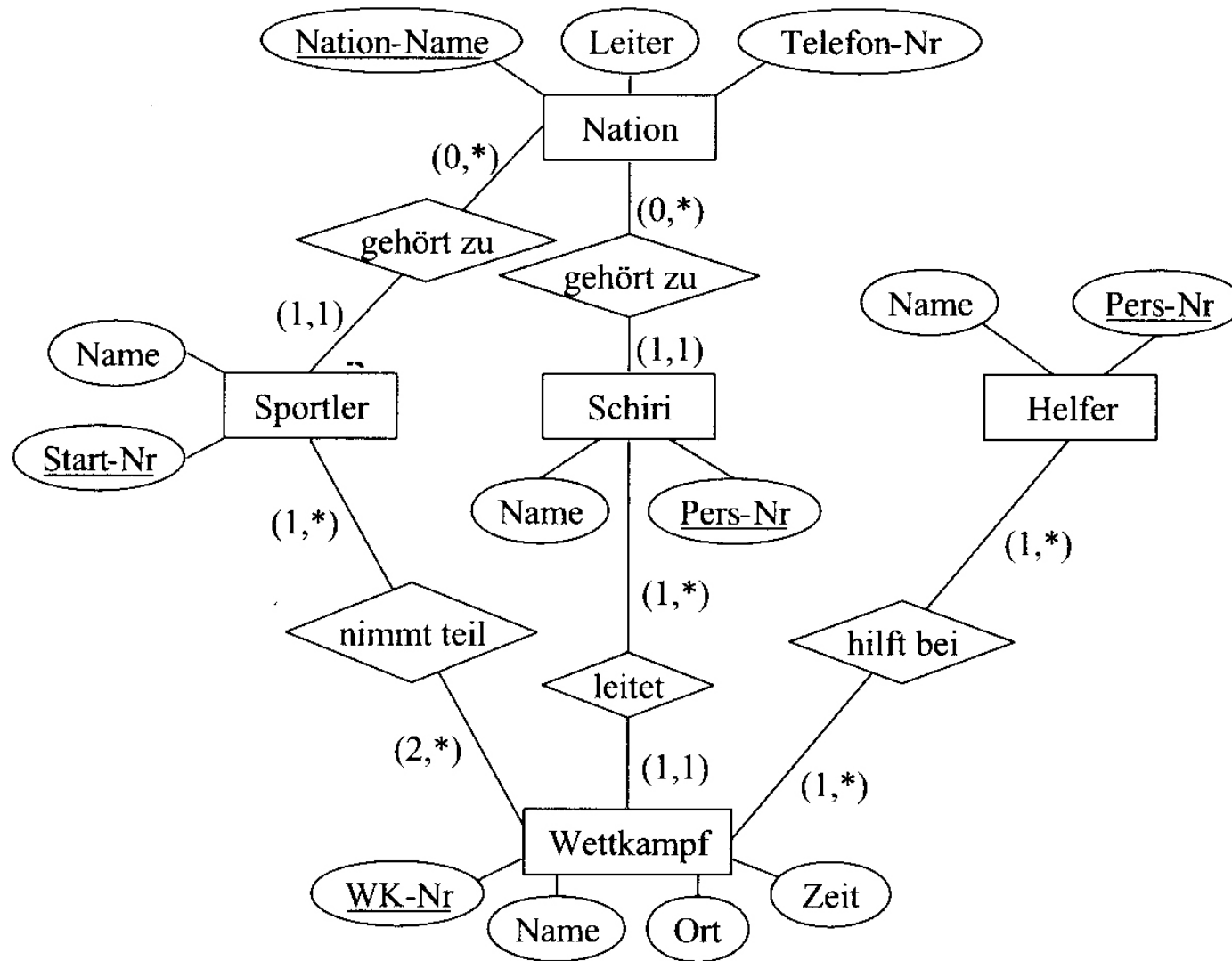
## **2 Lösungen zu den Aufgabenstellungen**

## Lösung zu Aufgabe 1:

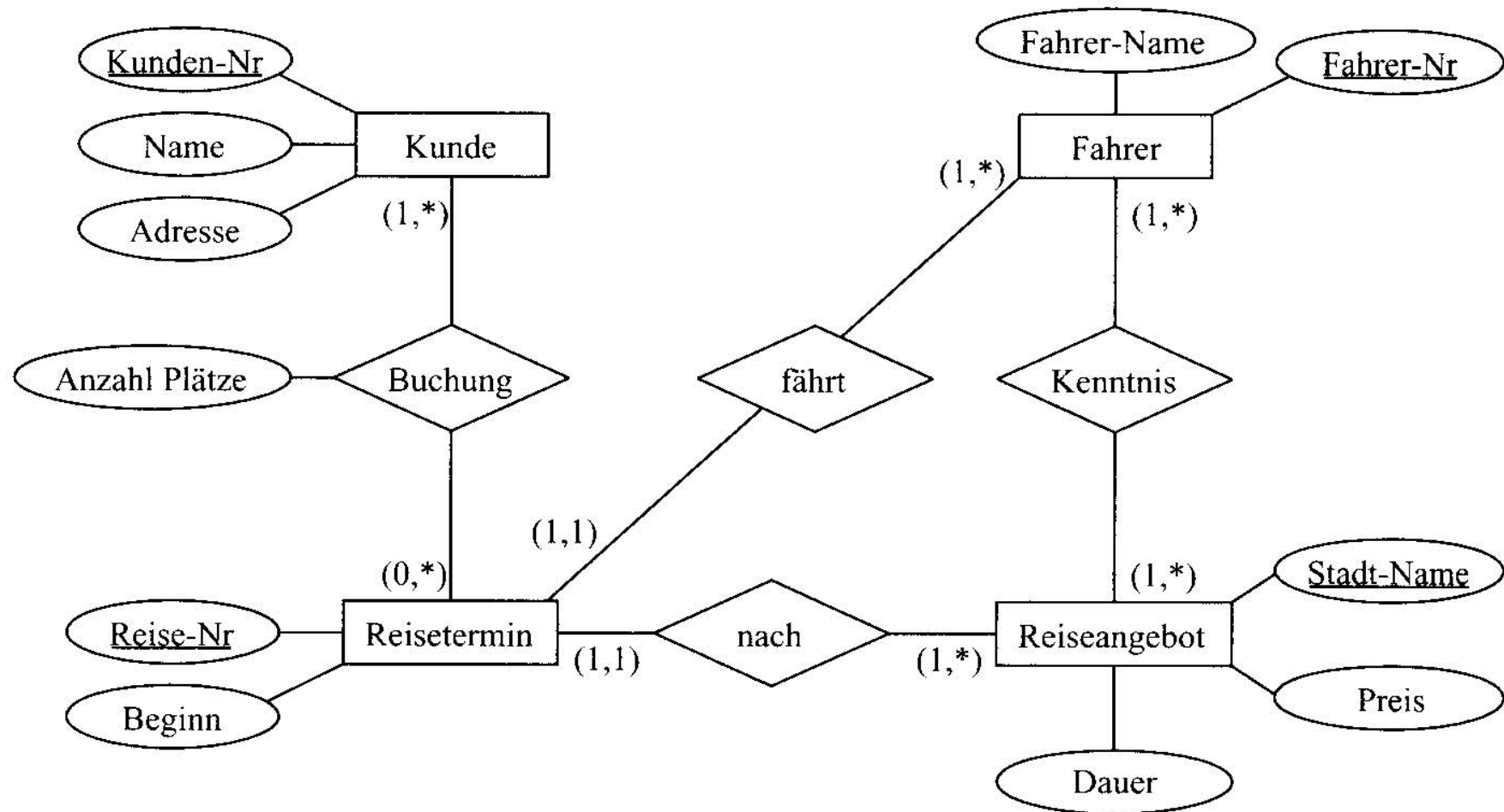


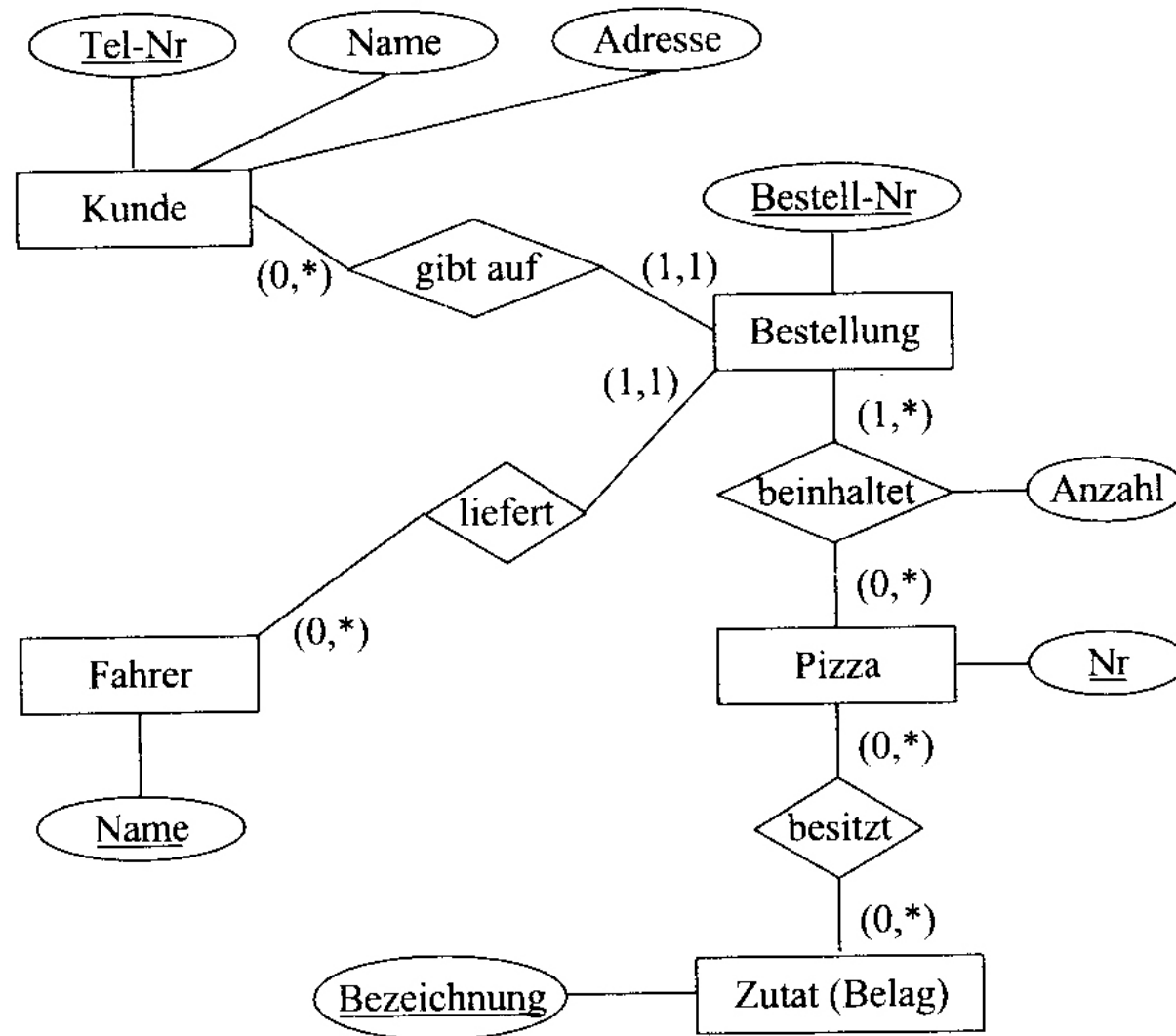


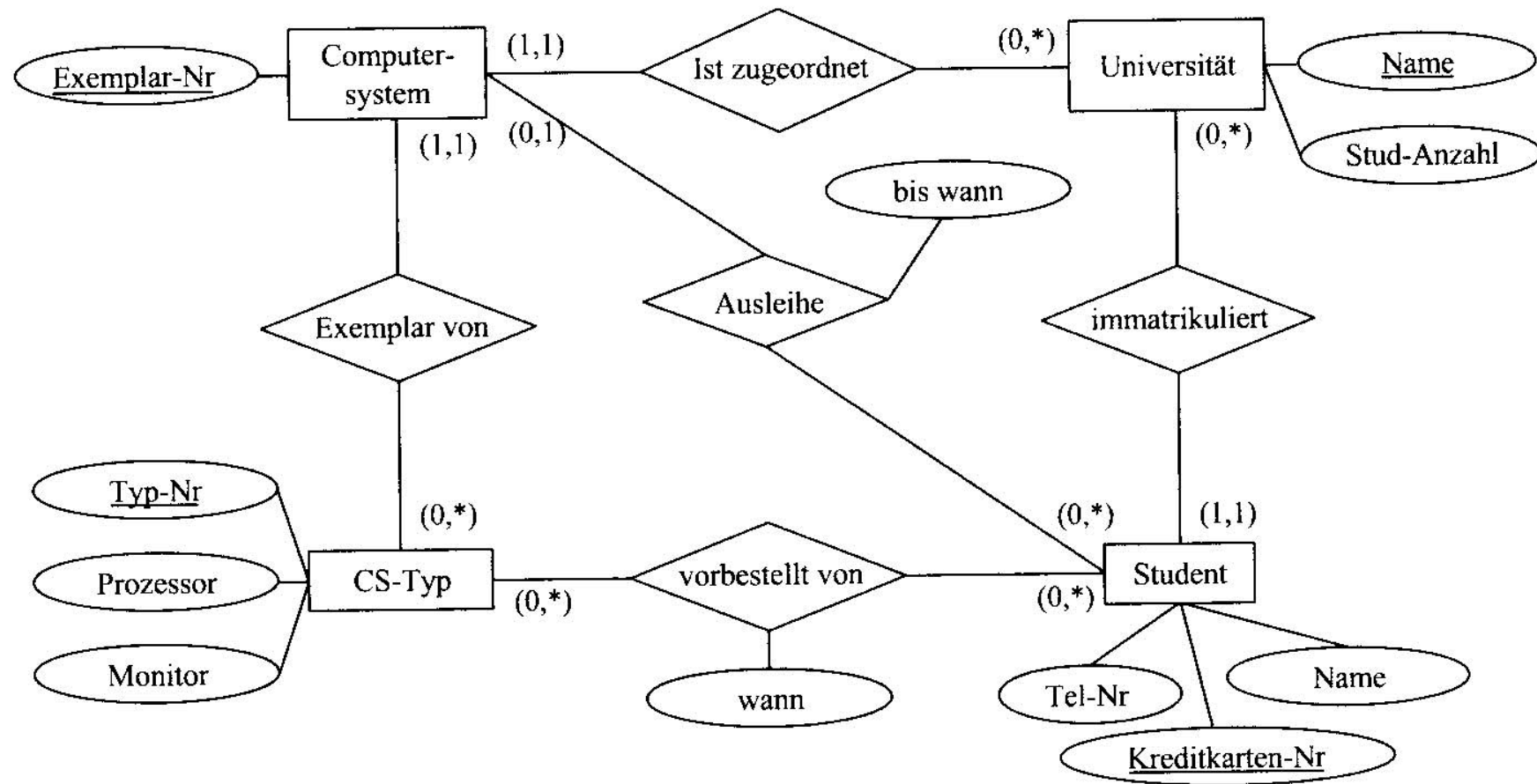
## Lösung zu Aufgabe 2:



### Lösung zu Aufgabe 3:



**Lösung zu Aufgabe 4:**

**Lösung zu Aufgabe 5:**

**Lösung zu Aufgabe 6:**