

# Übung 1 – Musterlösung

## Wiederholungsfragen:

- 1.) Wieso verwendet man Datenbanken?
- 2.) Was bedeuten die Abkürzungen DB und DBMS? Was versteht man unter den Begriffen und wie stehen sie zueinander in Beziehung?
- 3.) Was bezeichnet man als Datenredundanz und wieso führt sie zu Problemen?
- 4.) Was sind Entitäten und wie stehen sie im Verhältnis zu Entitätstypen?
- 5.) Was sind Beziehungen und wie stehen sie im Verhältnis zu Beziehungstypen?
- 6.) Wie werden die Eigenschaften von Entitäten ausgedrückt? Welcher Fachbegriff wird verwendet? Kennen Sie Beispiele für Eigenschaften?
- 7.) Was ist ein Schlüssel? Wie unterscheiden sich Primär und Kandidatschlüssel?
- 8.) Können Beziehungen Eigenschaften enthalten? Wenn ja, kennen Sie ein Beispiel dafür?
- 9.) Was sind die Domänen der Attribute Monat, Name, Matrikelnummer und Semesteranzahl?
- 10.) Was sind Rollen? Wann muss man sie in ER-Diagrammen einsetzen?
- 11.) Was versteht man unter 1:1-, 1:N- und N:M-Beziehungen?
- 12.) Was ist das kartesische Produkt?
- 13.) Was ist eine Relation?
- 14.) In welchem Verhältnis stehen kartesisches Produkt und Relation?
- 15.) Wie können Relationen dargestellt werden?

## Aufgabe 1:

Erstellen Sie auf Basis des folgenden Anwendungsfalls ein Konzeptuelles Modell.

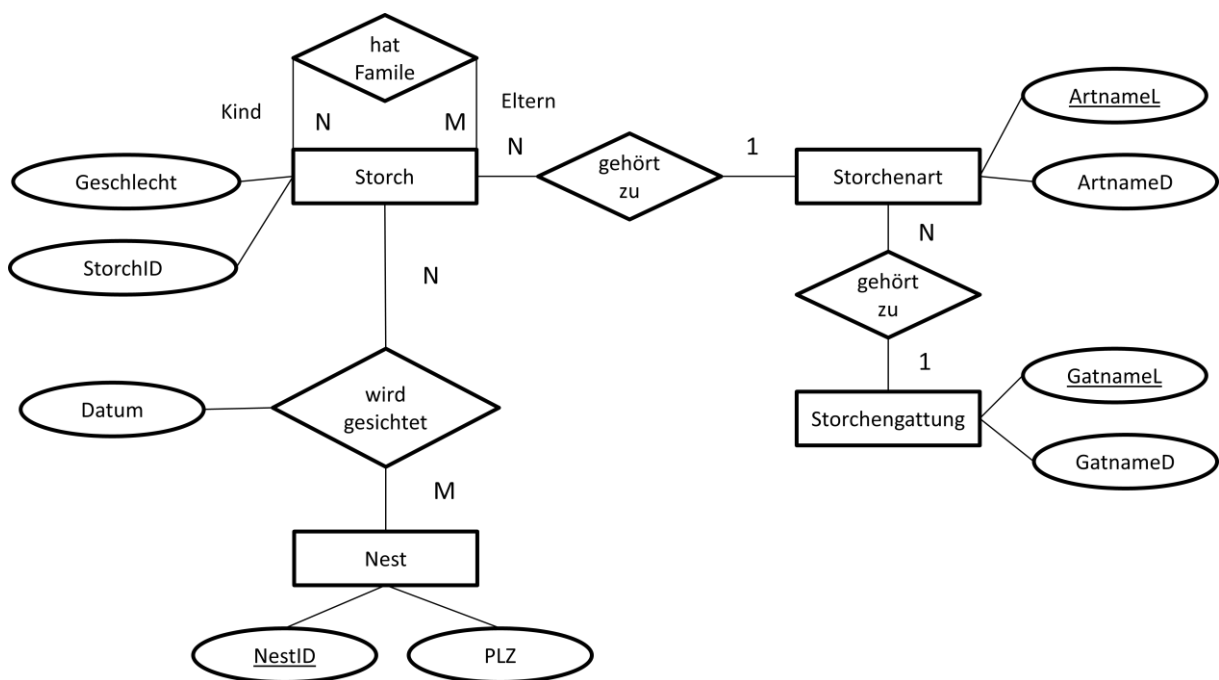
Sie entdecken während des Studiums Ihr Interesse an der Ornithologie (Vogelkunde) und schließen sich einer Forschergruppe an, die das Brut- und Nestverhalten von Störchen untersucht. Dazu werden in einem großen Feldversuch fast alle sich in Deutschland befindlichen Störche mit einem Armband markiert, um sie über die darauf eingravierte Nummer eindeutig identifizieren zu können. Weiter wird auf Basis einer DNA-Analyse ermittelt, welche Störche sich in welchem Verwandtschaftsverhältnis (Vater, Mutter, Kind) zueinander befinden.

Zeitgleich wurden alle Brutgebiete der Störche nach Nestern durchsucht und diese ebenfalls mit einer eindeutigen Nummer versehen. Sie werden auf Basis der Postleitzahlen räumlich verortet. In dem groß angelegten Feldversuch wird jetzt regelmäßig überprüft, welcher Storch sich in welchem Nest aufhält.

Als einziger Informatiker der Forschergruppe sind sie dafür verantwortlich, eine Datenbank zu implementieren, um die im Versuch anfallenden Daten zu speichern. Zu diesem Zweck werden ihnen noch die folgenden Zusammenhänge vom Forscherteam erläutert: Jeder Storch ist entweder männlich oder weiblich und hat über die Markierung eine eindeutige Nummer. Sofern bekannt, steht jeder Storch in einer Eltern/Kind-Beziehung zu einem anderen Storch. Weiter gehört jeder Storch einer der 19 auf der Welt vorkommenden Storchengattungen an, die wiederum zu einer der 6 vorhandenen Gattungen gehört. Sowohl die Storchengattungen als auch die Storcharten haben einen eindeutigen lateinischen Namen für den es auch eine deutsche Übersetzung gibt.

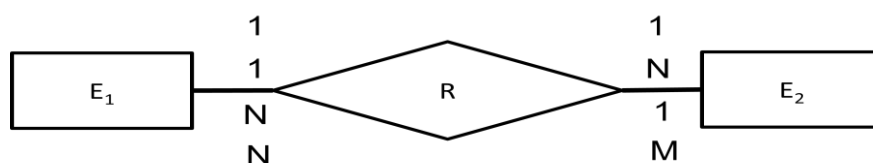
Jedes gefundene Nest besitzt eine eindeutige Nummer und wird zur Ermittlung der Storchenvwanderung einer Postleitzahl zugeordnet. Die Überprüfung des Nestes findet zu einem beliebigen Datum statt, was bedeutet, dass für die Überprüfung der Storchenvwanderung dieses Datum zu jedem Fund gespeichert werden muss. Ein Storch kann sich zu einem Zeitpunkt natürlich nur in einem Nest befinden, während aber zu unterschiedlichen Daten ein Storch sich in verschiedenen Nestern befinden kann, genauso wie sich in einem Nest zu unterschiedlichen Zeitpunkten verschiedene Störche aufhalten können.

- Erstellen Sie zu diesem Anwendungsfall ein Entity-Relationship-Diagramm.
- Weisen Sie den Beziehungen ihre Funktionalitäten und - sofern erforderlich - ihre Rollen zu.



Aufgabe 2: Charakterisieren Sie die 1:1-, 1:N-, N:1- und N:M-Beziehungstypen mittels der (min,max)-Notation. Für eine abstrakte binäre Beziehung R zwischen den beiden Entity-Typen E1 und E2 sollen jeweils die (min1, max1)- und (min2, max2)-Wertepaare angegeben werden, die sich aus den größeren Funktionalitätsangaben herleiten lassen.

Gegeben sei eine beliebige binäre Relation der folgenden Form. Ihr können die Funktionalitäten 1:1, 1:N, N:1, N:M zugeordnet werden.



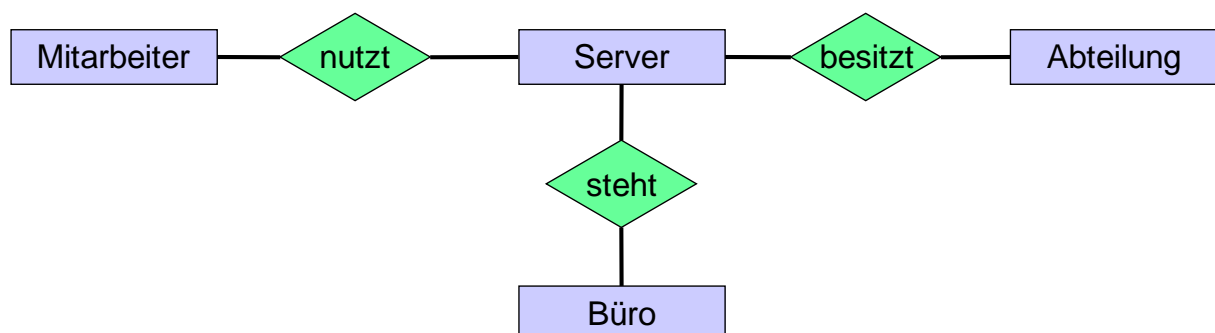
In der (min,max)-Notation sehen die Funktionalitäten folgendermaßen aus:

Funktionalität	(min1,max1)	(min2,max2)
1:1	(0,1)	(0,1)
1:N	(0,*)	(0,1)
N:1	(0,1)	(0,*)
N:M	(0,*)	(0,*)

Wichtigste Unterschiede zwischen Funktionalitäten und der (min,max)-Notation:

- Mit den Funktionalitäten lässt sich nicht ausdrücken, dass jedes Element einer Menge mindestens einen Beziehungspartner hat. Eine eins bedeutet immer, dass es Elemente in einer Menge geben kann, die in der Beziehung keinen Partner haben (Beispiel aus der Vorlesung: Beziehung verheiratet mit – ein Mann kann verheiratet sein oder auch nicht). In der (min,max)-Notation lässt sich dieses ausdrücken, indem eine (1,1) als Kardinalität angegeben wird.
- In binären Beziehungen (und auch nur diesen) werden die Seiten bei der (min,max)-Notation vertauscht (siehe Tabelle). Dieses ergibt sich aus der Definition.

Aufgabe 3: Gegeben sei das folgende ER-Modell:



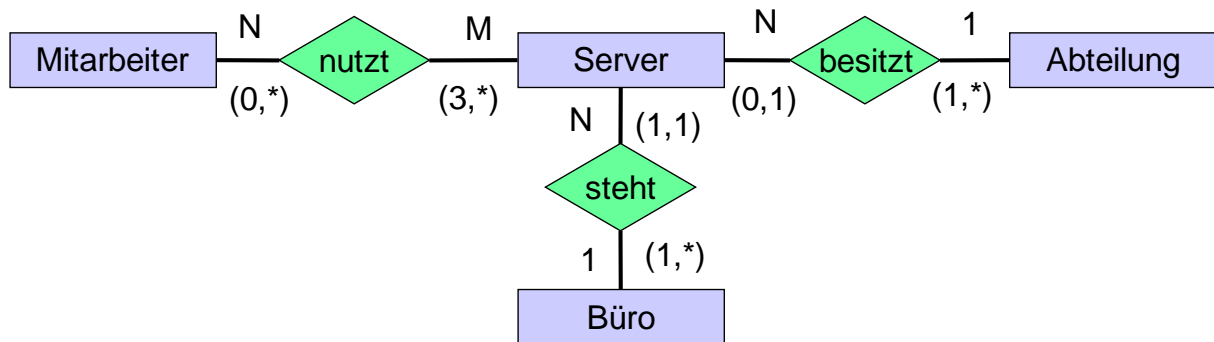
Die Attribute wurden aus zur Vereinfachung weggelassen. Es gelten folgende drei Rahmenbedingungen:

1. Jeder Server gehört zu höchstens einer Abteilung, wobei aber jede Abteilung mindestens ein Server hat.
2. Für alle Server gibt es ein (fest zugeordnetes) Büro. Jedes der Büros ist mit mind. einem Server ausgestattet.
3. Für jeden Server muss es mindestens drei Mitarbeiter mit einer entsprechenden Nutzungserlaubnis geben.

Ansonsten gibt es keine Einschränkung.

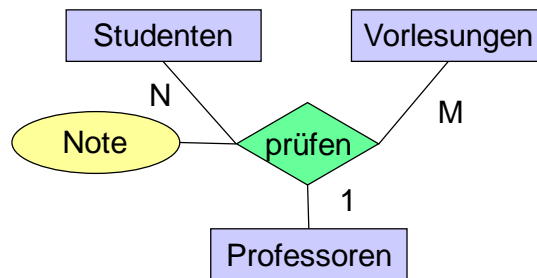
a) Ermitteln Sie die sich aus den Bedingungen ergebenden Funktionalitäten.

b) Geben Sie dazu eine geeignete (min,max)-Notation an.

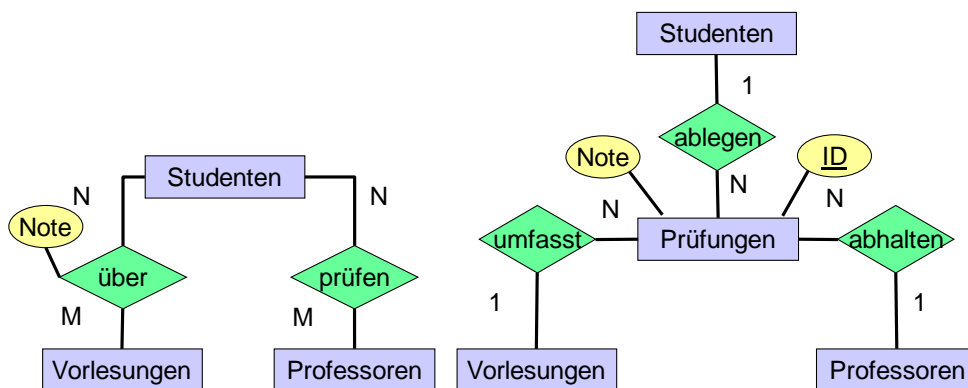


Aufgabe 2: Die Modellierung der realen Welt führt zu keinem eindeutigen konzeptuellen Modell. Entwickler hat hier Freiheitsgrade, die zu unterschiedlichen Modellen führen, die alle ihre Vor- und Nachteile aufweisen. Verdeutlichen sie sich dieses anhand des Aufbrechens einer ternären Beziehung.

Gegeben sei dabei die aus der Vorlesung bekannte ternäre Beziehung prüfen, die den Zusammenhang zwischen Studenten, Professoren und dem Prüfungsstoff abbildet.

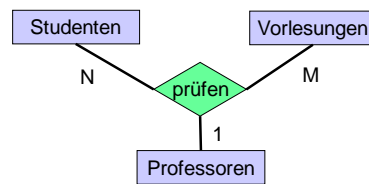


Diese ternäre Beziehung lässt sich aufbrechen, in dem entweder eine weitere Beziehung oder Entität eingefügt wird. Man kommt dann bspw. zu den folgenden ER-Modellen.



a) Diskutieren Sie die Aussagekraft der einzelnen ER-Modelle.

Gegeben sei die folgende ternäre Relation:



Aus ihr kann folgende Funktion abgeleitet werden:  $\text{Studenten} \times \text{Vorlesungen} \rightarrow \text{Professoren}$ . Diese hat zur Folge, dass jedem aus (Student, Vorlesung) bestehenden Tupel ein Professor eindeutig zugeordnet ist, d.h. ein Student kann sich über ein Fach nur bei einem Professor einmalig prüfen lassen.

Zu prüfen ist nun, ob die beiden anderen ER-Modelle diese Bedingung auch sicherstellen.

Beide Modelle stellen diese Bedingung nicht sicher. Zwischen den modellierten Beziehungen (prüfen, über und umfasst, ablegen, abhalten) besteht keinerlei Zusammenhang. Dadurch wird auch nicht überprüft, ob die funktionale Bedingung  $\text{Studenten} \times \text{Vorlesungen} \rightarrow \text{Professoren}$  erfüllt ist.

Im mittleren Modell werden am wenigsten Informationen abgelegt: Es wird zwar gespeichert, dass Prüfungen abgelegt worden sind und dass Professoren die Studenten geprüft haben, die genaue Zuordnung zwischen allen drei Entitäten geht jedoch verloren.

Im rechten Modell geht die Zuordnung nicht verloren - nur die oben angeführte funktionale Beziehung ist nicht mehr nachvollziehbar.

**Aufgabe 3:** Erstellen Sie auf Basis des folgenden Anwendungsfalls ein Konzeptuelles Modell.

Für die Finanzierung Ihres Studiums fangen Sie an, bei dem Oberschöneweider Lokalblatt „HTW-illu“ zu arbeiten. Primäre Zielgruppe der Wochenzeitung sind Studenten, die ihren phasenweise sehr lernintensiven und durch abstrakte Inhalte geprägten Alltag, mit ein wenig Klatsch und Tratsch aus dem Leben der sogenannten High Society versüßen möchten.

Für die journalistische Arbeit müssen sie viel über die Welt der Prominenten wissen. Leider fällt es Ihnen schwer, sich die Beziehungsgeschichten und die damit verbundenen Skandalen zu merken, so dass sie sich entschließen, diese elektronisch zu erfassen und in einer Datenbank abzulegen. Im ersten Schritt analysieren sie ihren Anwendungsfall. Er ist durch folgende Zusammenhänge gekennzeichnet:

Zentrales „Objekt“ ihres Anwendungsfalls sind sogenannte Prominente, die durch ihre Tätigkeit in mindestens einer Branche einen Bekanntheitsgrad in der Bevölkerung erreicht haben. Jede Branche hat eine eindeutige Bezeichnung wie z.B. Theater oder Sport.

Jeder Prominente hat meist mehrere Wohnsitze, die durch eine Adresse bestehend aus Stadt und Straße mit Hausnummer beschrieben werden. Da Prominente auch Partnerschaften eingehen, können auch mehrere Prominente unter einer Adresse leben.

Ein Prominenter hat einen Namen und ist entweder männlich oder weiblich. Um sie eindeutig identifizieren zu können, geben sie jedem Promi auch noch eine Nummer.

Ein Prominenter kann mit beliebig vielen anderen Prominenten verheiratet (gewesen) sein, wobei sich diese Beziehung durch Anzahl der Kinder und ein evtl. vorhandenes Scheidungsdatum näher beschreiben lässt.

Besonders interessant sind natürlich die durch die Prominenten verursachten Skandale. Sie treten auf, wenn ein Prominenter eine Affäre hat. Dabei lässt sich ein Prominenter mit einem anderen Prominenten ein und verursacht dabei genau einen Skandal, der eindeutig beschrieben werden kann.

Affären können beliebig häufig und auch in beliebigen Konstellationen vorkommen. Sie sind jeweils durch ein Startdatum sowie ein evtl. bereits vorhandenes Enddatum geprägt.

- c) Erstellen Sie zu diesem Anwendungsfall ein Entity-Relationship-Diagramm.  
d) Weisen Sie den Beziehungen ihre Funktionalitäten und - sofern erforderlich - ihre Rollen zu.

