	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2012/13
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Do. 25.10.2012	Abgabe	Do. 08.11.2012	

## Aufgabe 1: Informationsmodellierung (1)

(18 Punkte)

- a) Erfassen Sie die im Folgenden beschriebenen Informationsstrukturen (Ausschnitt der Informationsverwaltung eines Dopingjägers) in einem ER-Diagramm. Beziehen Sie sich dabei genau auf die gegebene Beschreibung, ohne weiteres Wissen zu möglicherweise ähnlichen Anwendungsbereichen einfließen zu lassen. Markieren Sie in Ihrem Entwurf Primärschlüssel durch Unterstreichung und notieren Sie die Abbildungstypen in der Form 1:n, 1:1, n:m.


Verwenden Sie unbedingt die aus der Vorlesung bekannte Notation. Andere Notationen werden nicht gewertet! Ausnahme: Die Zuordnung bei 1:n Abbildungstypen bleibt Ihnen überlassen, muss aber eindeutig als solche markiert werden (z.B. durch ein ausformuliertes Beispiel).

Benutzen Sie möglichst wenige Entitäten (Ausnahme: Vererbung).

Modellieren Sie Abhängigkeiten zwischen Entitäten nur, wenn diese im Text explizit (z.B. durch die Angabe einer schwachen Entität) beschrieben sind. (16 Punkte)

*Es gibt Personen, Ärzte, Sportler, Kontrolleure, Sportarten, Medikamente und Dopinglabors. Jede Person hat eine eindeutige PID, einen Namen, ein Geburtsdatum (kurz DOB) und ein Geschlecht. Ärzte, Sportler und Kontrolleure sind spezielle Personen. Ein Arzt besitzt ein Spezialgebiet und leitet maximal ein Dopinglabor. Ein Dopinglabor wird von keinem oder einem Arzt geleitet. Ein Dopinglabor hat einen eindeutigen Namen, eine Adresse und eine Parole. In einem Dopinglabor können mehrere Personen arbeiten, wobei jede Person in maximal einem Dopinglabor arbeiten darf. Ein Sportler kann von mehreren Ärzten behandelt werden. Ein Arzt kann mehrere Sportler behandeln. Ein Sportler kann mehrere Sportarten betreiben. Eine Sportart kann von mehreren Sportlern betrieben werden. Eine Sportart hat einen Namen und eine Altersklasse, die zusammen genommen eindeutig sind. Ein Medikament hat eine eindeutige MID, einen Namen und eine oder mehrere Nebenwirkungen. Ein Medikament kann in mehreren Sportarten verboten sein, wobei ein Verbot immer über eine Mindestdosis definiert ist. Ein Arzt kann verschiedenen Sportlern verschiedene Medikamente verabreichen. Ein Medikament kann verschiedenen Sportlern von verschiedenen Ärzten verabreicht werden. Ein Sportler kann von verschiedenen Ärzten verschiedene Medikamente verabreicht bekommen. Eine Verabreichung ist dabei immer durch ein Datum und eine Dosis gekennzeichnet. Ein Kontrolleur kann einen oder mehrere Sportler jeweils an einem gewissen Datum testen. Ein Sportler kann von mehreren Kontrolleuren getestet werden.*




	Lehrveranstaltung	<b>Grundlagen von Datenbanken</b> <span style="float: right;">WS 2012/13</span>		
	Aufgabenzettel	<b>2 (Lösungsvorschläge)</b>		
	Gesamtpunktzahl	<b>40</b>		
	Ausgabe	<b>Do. 25.10.2012</b>	Abgabe	<b>Do. 08.11.2012</b>

- b) Nennen Sie zwei semantische Integritätsbedingungen, welche für die in Aufgabenteil a) vorgestellte Miniwelt sinnvoll sind, sich aber nicht im ER-Modell darstellen lassen (z.B. „Ein Arzt darf einem Sportler nur dann ein Medikament verordnen, wenn er diesen behandelt.“). (2 Punkte)

**Lösungsvorschlag:**

- (Ein Arzt darf einem Sportler nur dann ein Medikament verordnen, wenn er diesen behandelt.)
- (Ein Sportler darf nicht in dem Dopinglabor arbeiten dessen Leiter ihn nicht behandelt.)
- (Ein Kontrolleur darf nicht in einem Dopinglabor arbeiten.)
- Ein Sportler darf sich nicht selber kontrollieren.
- Ein Sportler darf nicht kontrolliert werden bevor er geboren wurde.
- Einem Sportler darf kein Medikament verabreicht werden bevor er geboren wurde.
- Ein Arzt darf kein Medikament verabreichen bevor er geboren wurde.
- Ein Sportler darf nur eine Sportart betreiben für dessen Altersklasse er zugelassen ist.

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2012/13
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Do. 25.10.2012	Abgabe	Do. 08.11.2012	

## Aufgabe 2: Informationsmodellierung (2)

(12 Punkte)

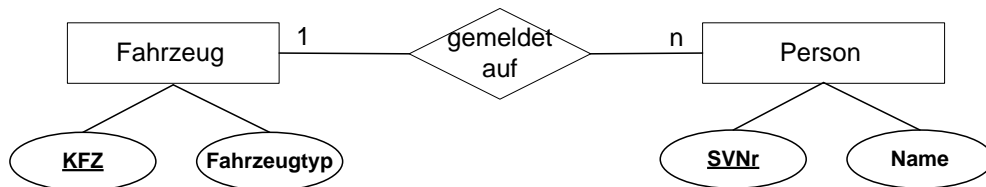
Beschreiben Sie die Informationen, die durch die unten dargestellten ER-Diagramme modelliert sind. Achten Sie darauf möglichst präzise und vollständig zu sein.

Die Leserichtung der Abbildungstypen und Kardinalitätsrestriktionen ist zu interpretieren, wie am folgenden Beispiel dargestellt:



- (i) Ein Schüler belegt genau 2 Leistungskurse;  
ein Leistungskurs kann von beliebig vielen Schülern belegt werden.

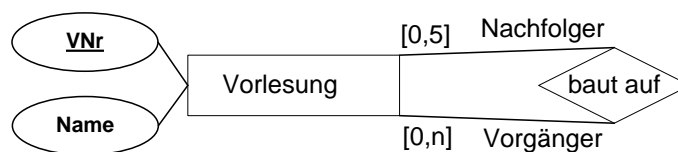
a)




### Lösungsvorschlag:

Eine Person hat eine eindeutige SVNr und einen Namen. Ein Fahrzeug hat eine eindeutige KFZ und eine Fahrzeugtyp. Jedes Fahrzeug kann maximal auf eine Person gemeldet sein. Jede Person kann mehrere Fahrzeuge melden.


b)



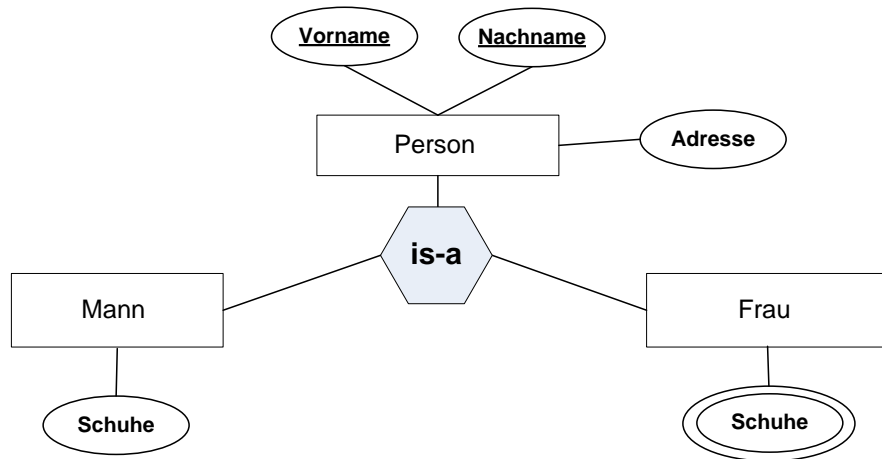
	Lehrveranstaltung	<b>Grundlagen von Datenbanken</b> <span style="float: right;">WS 2012/13</span>		
	Aufgabenzettel	<b>2 (Lösungsvorschläge)</b>		
	Gesamtpunktzahl	<b>40</b>		
	Ausgabe	<b>Do. 25.10.2012</b>	Abgabe	<b>Do. 08.11.2012</b>

### Lösungsvorschlag:

Eine Vorlesung hat eine eindeutige VNr und einen Titel. Eine Vorlesung (Nachfolger) kann maximal auf fünf anderen Vorlesungen (Vorgänger) aufbauen. Für eine Vorlesung (Vorgänger) kann es beliebig viele anderen Vorlesungen (Nachfolger) geben die auf dieser aufbauen.

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2012/13
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Do. 25.10.2012	Abgabe	Do. 08.11.2012	

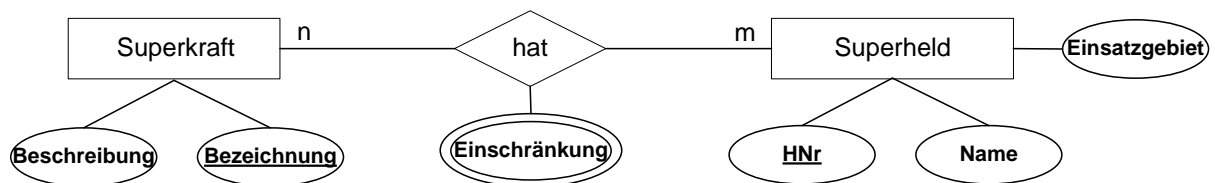
c)



#### Lösungsvorschlag:

Eine Person hat einen Vornamen, einen Nachnamen und eine Adresse. Die Kombination aus Vor- und Nachname ist immer eindeutig. Die Menge der Personen wird in die Menge der Männer und die Menge der Frauen unterteilt. Jeder Mann besitzt ein Paar Schuhe. Jede Frau besitzt eine Menge an Schuhen.


d)

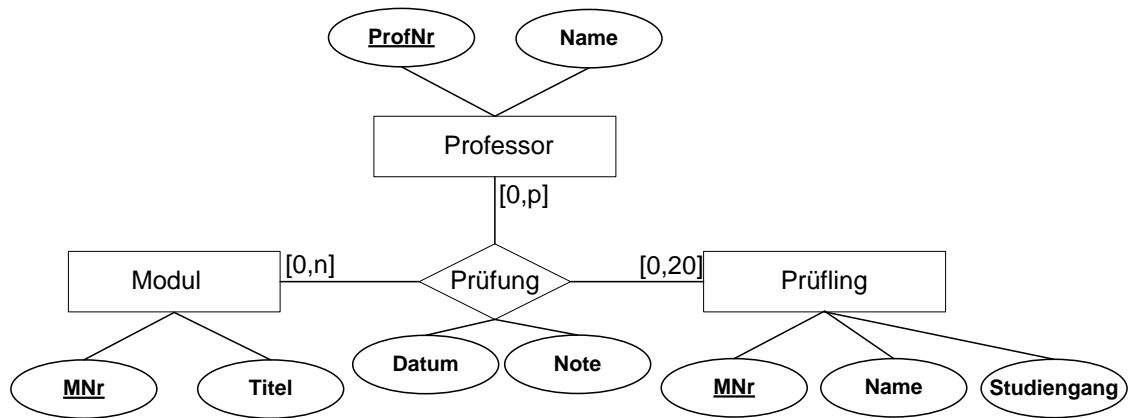


#### Lösungsvorschlag:

Ein Superheld hat eine eindeutige Heldennummer (HNr), einen Namen und ein Einsatzgebiet. Eine Superkraft hat eine eindeutige Bezeichnung und eine Beschreibung. Jeder Superheld kann beliebig viele Superkräfte besitzen und jede Superkraft kann von beliebig vielen Superhelden besessen werden. Der Besitz einer Superkraft ist mit einer Menge an Einschränkungen verbunden.


e)

	Lehrveranstaltung	<b>Grundlagen von Datenbanken</b>			WS 2012/13
	Aufgabenzettel	<b>2 (Lösungsvorschläge)</b>			
	Gesamtpunktzahl	<b>40</b>			
	Ausgabe	<b>Do. 25.10.2012</b>	Abgabe	<b>Do. 08.11.2012</b>	



### Lösungsvorschlag:

Ein Professor hat eine eindeutige Professornummer (ProfNr) und einen Namen. Ein Prüfling hat eine eindeutige Matrikelnummer (MNr), einen Studiengang und einen Namen. Ein Modul hat eine eindeutige Modulnummer (MNr) und einen Titel. Ein Professor kann beliebig viele Prüfungen leiten. Ein Modul kann beliebig oft geprüft werden. Ein Prüfling kann an maximal 20 Prüfungen teilnehmen. Jede Prüfung besitzt ein Datum und eine Note. An einer Prüfung sind genau ein Professor, ein Prüfling und ein Modul beteiligt.

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2012/13
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Do. 25.10.2012	Abgabe	Do. 08.11.2012	

### Aufgabe 3: Schlüsselkandidaten

(6 Punkte)

Betrachten Sie folgende Tabelle, die Daten über Studierende einer Universität enthält:

Vorname	Nachname	Geb.-Dat.	Straße	Haus-Nr	PLZ	Ort	Telefonnr.	1. Fach	2. Fach
Karl	Schulz	27.08.1988	A-Str.	6	11111	Aheim	05628 / 4598	Inf	ET
Paula	Meier	14.09.1987	B-Str.	1	22222	Bheim	04328 / 87298	Inf	Math
Hans	Weiß	18.04.1987	H-Str.	8	55555	Ebach	0875 / 714668	Inf	Phys
Frank	Braun	23.07.1982	A-Str.	1	11111	Aheim	05628 / 4368	Inf	ET
Frida	Müller	03.11.1985	E-Str.	3	66666	Fbach	0281 / 336714	Inf	Reli
Amelie	Braun	31.05.1986	D-Str.	5	33333	Cfeld	0365 / 249755	Inf	Phys
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...


- a) Aus der Vorlesung ist bekannt, dass ein Schlüsselkandidat eindeutig und minimal sein muss. Erläutern Sie diese beiden Eigenschaften anhand der sechs, in der obigen Tabelle aufgelisteten Entitäten. Nennen Sie zudem einige Attribute (bzw. Attributskombinationen), welche im gegebenen Kontext ein Schlüsselkandidat darstellen. Begründen Sie, warum es sich bei der Attributkombination (*Vorname*, *Nachname*) um **keinen** Schlüsselkandidat handelt. (4 Punkte)

#### Lösungsvorschlag:

- (i.) Eindeutigkeit: Ein Schlüsselkandidat identifiziert eine Entität innerhalb der Entitäten-Menge eines Entitäten-Typen eindeutig. Dies soll verhindern, dass zwei oder mehrere Entitäten einer Ausprägungsmenge mit demselben Schlüssel existieren. Ein Schlüsselkandidat kann dabei aus einem einzelnen oder aus mehreren Attributen bestehen. Für den Fall, dass es sich um eine Kombination von Attributen handelt, muss die Kombination in Hinblick auf die in ihr enthaltenen Werte für die betrachtete Ausprägungsmenge eindeutig sein.
- (ii.) Minimalität: Ein Schlüsselkandidat ist minimal (irreduzibel). Dies bedeutet, dass alle an einem Schlüsselkandidaten beteiligten Attribute auch tatsächlich benötigt werden, um eine Entität eindeutig zu identifizieren. Auch hierbei kommt es auf die betrachtete Ausprägungsmenge an.

Bei der oben angegebenen Tabelle sind zum Beispiel sowohl *Vorname*, *Geburtsdatum* als auch *Telefonnummer* Schlüsselkandidaten, da jedes Attribut für die betrachtete Ausprägungsmenge (Ausschnitt) eindeutig ist. Ein Beispiel für einen Schlüsselkandidaten, welcher sich aus einer Kombination von Attributen zusammensetzt, ist unter anderem *Nachname* und *Ort*. Diese sind zwar jeweils einzeln betrachtet nicht eindeutig (bei *Nachname* existieren zwei Entitäten mit dem Wert 'Braun', bei *Ort* gibt es zwei Mal 'Aheim'), zusammengesetzt identifiziert die Kombination jedoch jede Entität der betrachteten Ausprägungsmenge eindeutig. Die Kombination aus *Vorname* und *Nachname* wäre hingegen kein Schlüsselkandidat, da (bei diesen Daten!) bereits das Attribut *Vorname* allein Eindeutigkeit gewährleisten würde (Verstoß gegen die Eigenschaft der Minimalität).



	Lehrveranstaltung	<b>Grundlagen von Datenbanken</b>		WS 2012/13
	Aufgabenzettel	<b>2 (Lösungsvorschläge)</b>		
	Gesamtpunktzahl	<b>40</b>		
	Ausgabe	<b>Do. 25.10.2012</b>	Abgabe	<b>Do. 08.11.2012</b>

- b) Werden nicht nur die sechs explizit aufgeführten Studierenden sondern eine Menge von Studenten im Allgemeinen betrachtet, dann gestaltet sich die Identifikation von Schlüsselkandidaten eher schwierig. Diskutieren Sie die Ursachen hierfür anhand von Beispielen. Welche Lösungsmöglichkeit bietet sich an? (2 Punkte)

#### Lösungsvorschlag:

Die Menge der Studierenden einer Universität variiert im Laufe der Zeit (alte Studenten werden exmatrikuliert und neue Studenten werden immatrikuliert). Aufgrund einer einmaligen Analyse über die Eindeutigkeit und Minimalität von Attributkombinationen bzgl. einer gegebenen Datenmenge können in diesem Fall demnach keine großen Schlussfolgerungen getroffen werden. Im allgemeinen kann nicht abgesehen werden, welche Schlüsselkandidaten nach dem Einfügen neuer Entitäten bestehen bleiben. Eine Kombination mehrerer Attribute würde lediglich die Wahrscheinlichkeit minimieren, dass die Eindeutigkeit durch das Einfügen von neuen Entitäten nicht mehr gewährleistet ist. Selbst die Kombination **aller** Attribute könnte in diesem Fall keine sichere Eindeutigkeit gewährleisten. Als Lösungsmöglichkeit bietet sich die Einführung eines künstlichen Primärschlüssels an, dessen Eindeutigkeit auch bei einer Erweiterung der Datenmenge sichergestellt werden kann. Dies vermeidet unnötigen Änderungsaufwand beim Einfügen neuer Datensätze. Ein passender künstlicher Schlüssel für den dargestellten Anwendungskontext wäre zum Beispiel die Einführung einer eindeutigen Matrikelnummer.

Hinweis zur Lösung: Künstlich erzeugte Schlüssel sind häufig nicht repräsentativ und existieren zumeist nur innerhalb der Datenbank. Sie sollten daher nur verwendet werden, wenn es nicht anders möglich ist.

## Aufgabe 4: Warm-Up MySQL

(4 Punkte)


Um einige der späteren Übungen auch praktisch durchführen zu können, soll zur Lösung der Aufgaben eine Datenbank benutzt werden. Als verwendete Datenbank kommt dabei eine MySQL-Datenbank zum Einsatz. Laden Sie sich dafür zum Verbinden mit der Datenbank die MySQL-Workbench von

<http://www.mysql.com/downloads/workbench>

herunter, installieren Sie das Tool und machen Sie sich mit Hilfe der in den Übungen ausgegebenen Anleitung mit der Workbench vertraut. Verbinden Sie sich zur Datenbank-Server vsis4.informatik.uni-hamburg.de (Nur über Fachbereichs-VPN und aus dem Informatikernetz erreichbar!) mit denen in der Übung ausgegebenen Userkennungen.

- a) Führen Sie nach dem ersten Verbinden mit der Datenbank folgende Anfragen aus (ersetzen Sie dabei `gdb_gruppeXXX` durch die für Ihre Gruppe geltende Kennung!):

```
CREATE TABLE gdb_gruppeXXX.user (
  id INT PRIMARY KEY, name VARCHAR(49) NOT NULL, passwort VARCHAR(8) NOT NULL
);
INSERT INTO gdb_gruppeXXX.user (id, name, passwort)
VALUES (1, "gdbNutzer", "geheim");
```

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2012/13
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Do. 25.10.2012	Abgabe	Do. 08.11.2012	

Ist die Anfrage mit Hilfe der Workbench erfolgreich abgeschlossen, haben Sie ihre erste SQL-Anfrage erfolgreich abgeschlossen. Aktualisieren Sie jetzt die Ansicht in der Workbench und beschreiben Sie in einfachen Worten, was ihrer Meinung nach geschehen ist. (2 Punkte)

#### Lösungsvorschlag:

Nach Absenden der Befehle wird eine neue „Tabelle“ *user* angelegt, welche die drei „Spalten“ *id*, *name* und *passwort* besitzt. Nach dem Anlegen wird zusätzlich noch ein neuer Datensatz mit der Id 1, dem Namen *gdbNutzer* und dem Passwort *geheim* in die neue „Tabelle“ eingefügt.

- b) Führen Sie als Zweites die folgenden Anfragen aus (ersetzen Sie auch hier *gdb\_gruppeXXX* durch die für Ihre Gruppe geltende Kennung!):

```
SELECT * FROM gdb_gruppeXXX.user WHERE name = "gdbNutzer";
DROP TABLE gdb_gruppeXXX.user;
```

Aktualisieren Sie nach Absenden dieser Befehle wieder die Ansicht in der Workbench und beschreiben Sie in einfachen Worten, was ihrer Meinung nach geschehen ist. (2 Punkte)

#### Lösungsvorschlag:

Nach Absenden der Befehle werden alle „Zeilen“ der „Tabelle“ *user* ausgegeben, welche mit dem Namen *gdbNutzer* übereinstimmen. Anschließend wird die Tabelle gelöscht.

**Anmerkung:** Kennungen für die MySQL-Datenbank werden in den nächsten Übungen (31.10. - 02.11.) verteilt