	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2013/14
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Mi. 30.10.2013	Abgabe	Do. 14.11.2013	

Aufgabe 1: Informationsmodellierung: Erstellung eines ER-Modells

[20 P.]

[18 P.]

- a) Erfassen Sie die im Folgenden beschriebenen Informationsstrukturen (Ausschnitt der Modellwelt einer Filmwebseite) 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.

Benutzen Sie möglichst wenige Entitäten (Ausnahme: Vererbung).

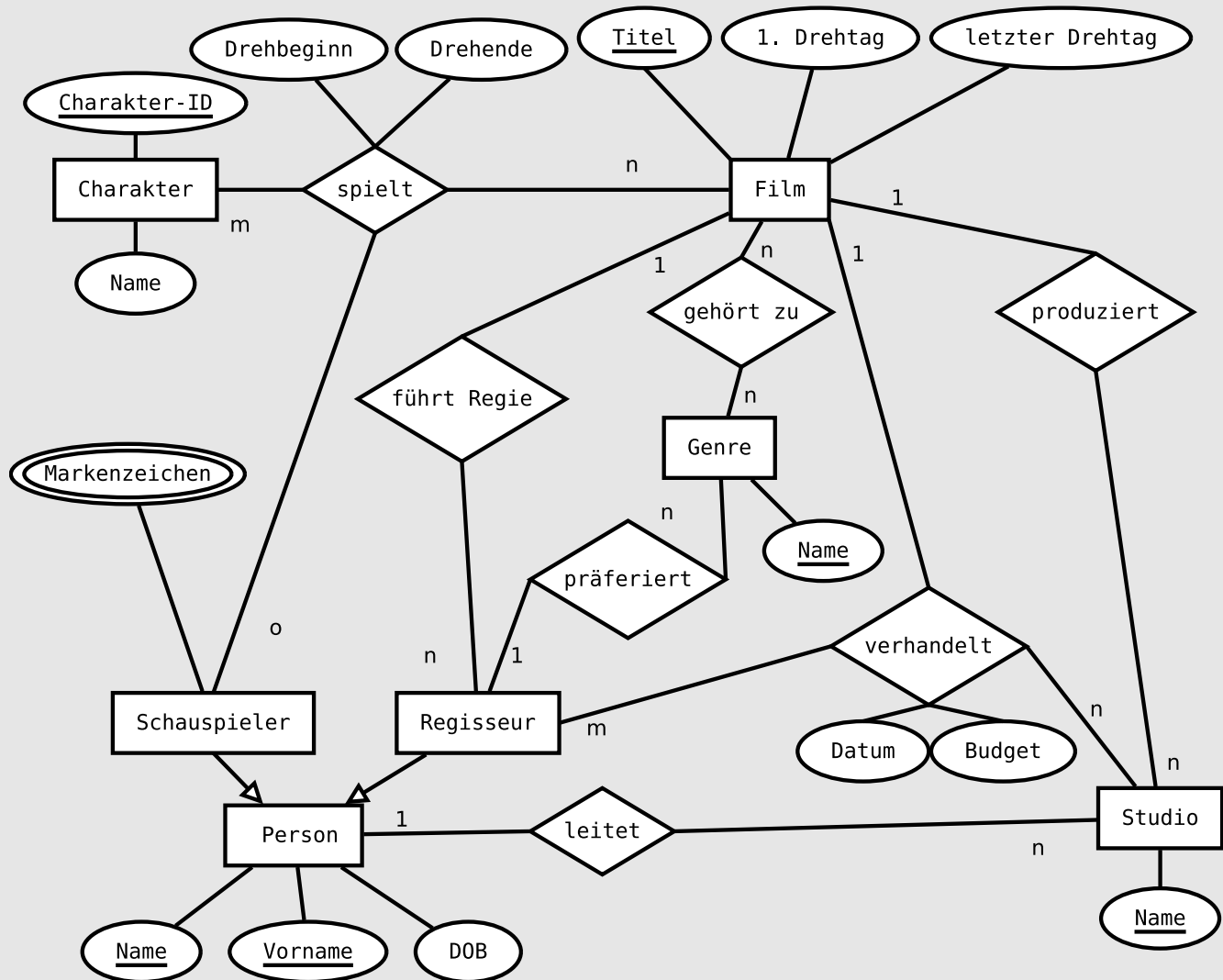
Es wird die zu Grunde liegende Informationsstruktur einer Webseite betrachtet, auf der Informationen über Filme, Studios und in der Branche tätige Personen veröffentlicht werden.

Jede Person hat einen Namen, einen Vornamen und ein Geburtsdatum, wobei die Kombination aus Name und Vorname eindeutig ist. Personen sind entweder Regisseure oder Schauspieler, von denen letztere mehrere Markenzeichen besitzen können. Es gibt außerdem verschiedene Studios, die jeweils einen eindeutigen Namen besitzen und von mehreren Personen geleitet werden. Eine Person kann maximal ein Studio leiten. Jeder Film besitzt einen eindeutigen Titel, einen ersten und einen letzten Drehtag. Während jeder Film von einem Studio produziert wird, kann jedes Studio beliebig viele Filme produzieren. Ein Genre besitzt einen eindeutigen Namen. Jeder Film gehört zu maximal vier Genres. Zu jedem Genre können beliebig viele Filme gehören. Jeder Regisseur kann in beliebig vielen Filmen die Regie führen, aber jeder Film kann nur einen Regisseur haben. Weiterhin präferiert jeder Regisseur genau ein Genre, wobei jedes Genre von beliebig vielen Regisseuren präferiert werden kann. Über jeden Film gibt es eine Verhandlung zwischen einem Regisseur und einem Studio. Bei jeder Verhandlung sind dabei das Datum und das ausgehandelte Budget von Interesse. Regisseure und Studios können an beliebig vielen Verhandlungen teilnehmen.


Weiterhin gibt es Charaktere, die eine eindeutige Charakter-ID und einen Namen haben. Ein Schauspieler kann beliebig viele Charaktere in beliebig vielen Filmen spielen, wobei immer Drehbeginn und Drehende für den Schauspieler und die jeweilige Rolle im Film von Bedeutung sind.



Lösungsvorschlag:




Hinweis: Mit einfachen Abbildungstypen (1:n, 1:1, n:m) lässt sich nicht darstellen, dass ein Film zu maximal 4 Genres gehört. Wir schlagen an dieser Stelle den Abbildungstypen 1:n vor.

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2013/14
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Mi. 30.10.2013	Abgabe	Do. 14.11.2013	

- b) Nennen Sie neben dem unten genannten Beispiel zwei semantische Integritätsbedingungen, die für die in Aufgabenteil a) vorgestellte Miniwelt sinnvoll sind, sich aber nicht im ER-Modell darstellen lassen (z.B. „Ein Regisseur kann nicht an einem Film mitwirken, dessen 1. Drehtag vor seinem Geburtsdatum liegt“). [2 P.]

Lösungsvorschlag:

- Ein Regisseur kann nicht an einem Film mitwirken, dessen 1. Drehtag vor seinem Geburtsdatum liegt.
- Ein Regisseur kann nicht an einem Film mitwirken, dessen letzter Drehtag vor seinem Geburtsdatum liegt.
- Ein Regisseur kann keine Budgetverhandlung führen, deren Datum vor seinem Geburtsdatum liegt.
- Ein Schauspieler kann nicht an einem Film mitwirken, dessen letzter Drehtag vor seinem Geburtsdatum liegt.
- Ein Regisseur kann nicht bei zwei Filmen Regie führen, bei denen sich die Zeiträume zwischen jeweils 1. Drehtag und letztem Drehtag überschneiden.
- Ein Schauspieler kann nicht in unterschiedlichen Filmen spielen, wenn sich die Zeiträume zwischen Drehbeginn und Drehende für die gespielten Charaktere überschneiden.
- Ein Regisseur kann nur eine Budgetverhandlung über einen Film mit einem Studio führen, wenn er auch Regisseur des entsprechenden Films ist.
- Der Drehbeginn für eine Rolle in einem Film darf nicht vor dem 1. Drehtag und nicht nach dem letzten Drehtag des entsprechenden Films liegen.
- Das Drehende für eine Rolle in einem Film darf nicht vor dem 1. Drehtag und nicht nach dem letzten Drehtag des entsprechenden Films liegen.

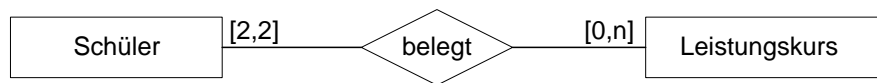
	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2013/14
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Mi. 30.10.2013	Abgabe	Do. 14.11.2013	

Aufgabe 2: Informationsmodellierung: Beschreibung von ER-Modellen

[12 P.]

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

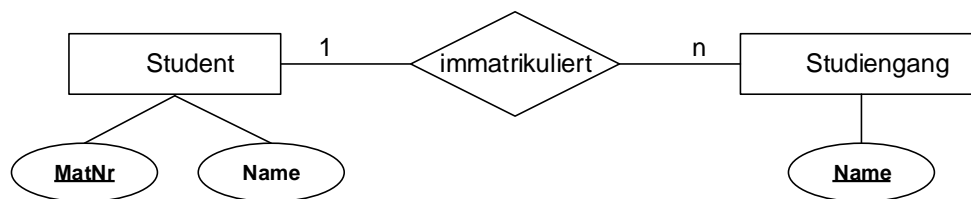
Das folgende Beispiel veranschaulicht, wie die Leserichtung der Abbildungstypen und Kardinalitätsrestriktionen zu interpretieren ist:



- Ein Schüler belegt genau 2 Leistungskurse.
- Ein Leistungskurs kann von n Schülern belegt werden.

a)

[2 P.]

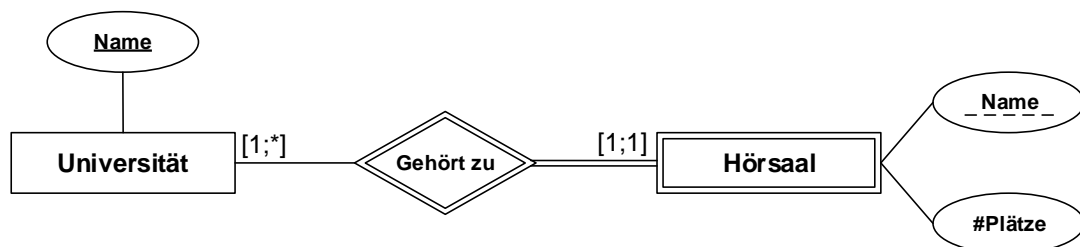



Lösungsvorschlag:

Ein Student hat eine eindeutige Matrikelnummer und einen Namen. Ein Studiengang hat einen eindeutigen Namen. Jeder Student kann in maximal einem Studiengang immatrikuliert sein. Es können beliebig viele Studenten in einem Studiengang immatrikuliert sein.

b)

[3 P.]



	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2013/14
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Mi. 30.10.2013	Abgabe	Do. 14.11.2013	

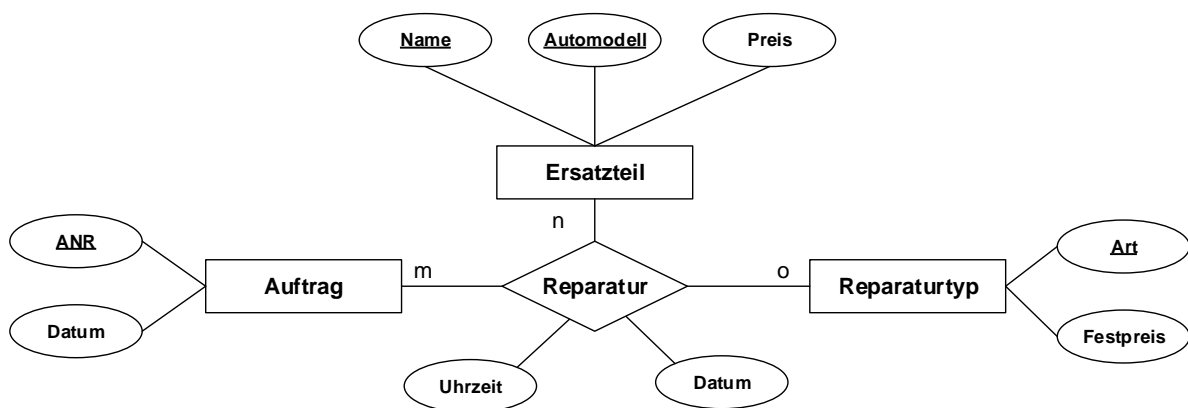
Lösungsvorschlag:

Eine Universität besitzt einen eindeutigen Namen und kann einen oder mehrere Hörsäle besitzen. Ein Hörsaal gehört zu genau einer Universität, hat einen Namen und bietet eine bestimmte Anzahl an Plätzen. Bezüglich der zugehörigen Universität ist der Name eines Hörsaales eindeutig. Das bedeutet, dass es zwar zwei Hörsäle mit dem gleichen Namen geben kann, diese aber dann aber zu unterschiedlichen Universitäten gehören müssen.

Der Hörsaal ist demnach abhängig von der zugehörigen Universität; wird eine Universität gelöscht, trifft dies auch auf alle Hörsäle dieser Universität zu. Dies bedeutet, dass Hörsäle ohne den Bezug zu ihrer Universität für die betreffende Miniwelt nicht mehr von Interesse sind.


c)

[4 P.]



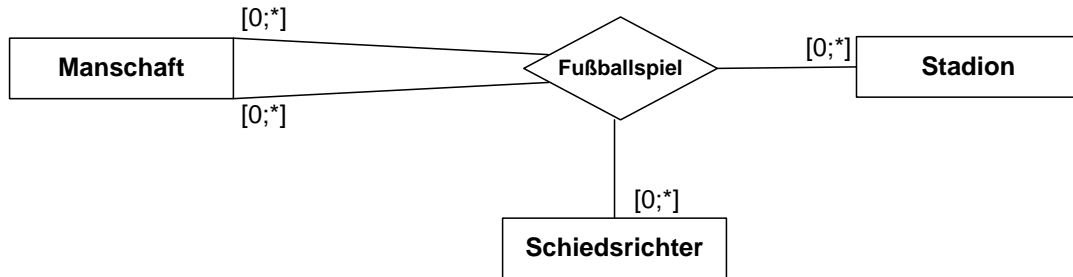
Lösungsvorschlag:

Ein Auftrag besitzt eine eindeutige Auftragsnummer und ein Datum. Ein Ersatzteil besitzt einen Preis und ist eindeutig über die Kombination seines Namens und eines Automodells identifizierbar. Ein Reparaturtyp besitzt eine eindeutige Art und einen Festpreis. Bei einer Reparatur sind immer ein Auftrag, ein Ersatzteil und ein Reparaturtyp beteiligt, wobei eine Reparatur zu einer bestimmten Uhrzeit an einem bestimmten Datum stattfindet. Ein Auftrag, ein Ersatzteil und ein Reparaturtyp können jeweils an beliebig vielen Reparaturen beteiligt sein.

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2013/14
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Mi. 30.10.2013	Abgabe	Do. 14.11.2013	

d)

[3 P.]



Lösungsvorschlag:

An einem Fußballspiel sind ein Stadion, ein Schiedsrichter und genau zwei Mannschaften beteiligt. Jeder Schiedsrichter, jedes Stadion und jede Mannschaft kann an keinem, einem oder mehreren Spielen teilnehmen.

Aufgabe 3: Schlüsselkandidaten

[8 P.]

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
Peter	Schulz	27.08.1988	A-Str.	6	11111	Fbach	05628 / 4598	Inf	ET
Hans	Meier	14.09.1987	B-Str.	7	22222	Bheim	04328 / 87298	Inf	Mathe
Frida	Weiß	18.04.1987	H-Str.	8	55555	Ebach	0875 / 714668	Inf	Musik
Frank	Braun	23.07.1982	A-Str.	1	77777	Aheim	05628 / 4368	Reli	Inf
Frida	Müller	27.08.1988	E-Str.	8	66666	Cfeld	0281 / 336714	Inf	Reli
Piet	Braun	31.05.1986	D-Str.	5	33333	Aheim	0365 / 249755	Inf	Physik
...


- 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 mindestens zwei Attribute (bzw. Attributkombinationen), welche im gegebenen Kontext einen Schlüsselkandidaten darstellen. Begründen Sie, warum es sich bei der Attributkombination (*Vorname*, *Haus-Nr.*) um **keinen** Schlüsselkandidaten handelt.

[4 P.]

Lösungsvorschlag:

Die zwei zentralen Eigenschaften eines Schlüsselkandidats sind:

- **Eindeutigkeit:** Ein Schlüsselkandidat identifiziert eine Entität innerhalb der Entitäten-Menge eines Entitäten-Typs eindeutig. Dies soll verhindern, dass zwei oder mehrere Entitäten einer Ausprägungsmenge mit demselben Schlüssel existieren. Ein Schlüsselkandidat kann dabei aus einem einzelnen

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2013/14
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Mi. 30.10.2013	Abgabe	Do. 14.11.2013	

oder aus mehreren Attributen bestehen. Für den Fall, dass es sich um eine Kombination von Attributen handelt, muss die Kombination im Hinblick auf die in ihr enthaltenen Werte für die betrachtete Ausprägungsmenge eindeutig sein.

- **Minimalität:** Ein Schlüsselkandidat ist minimal (irreduzibel). Dies bedeutet, dass alle in einem Schlüsselkandidaten enthaltenen Attribute auch tatsächlich benötigt werden, um alle Entitäten eindeutig zu unterscheiden. Auch hierbei kommt es auf die betrachtete Ausprägungsmenge an.

Bei der oben angegebenen Tabelle sind zum Beispiel sowohl *PLZ* als auch *2. Fach* Schlüsselkandidaten, da jedes der beiden Attribute für die betrachtete Ausprägungsmenge (den Ausschnitt) eindeutig ist. Ein Beispiel für einen Schlüsselkandidaten, welcher sich aus einer Kombination von Attributen zusammensetzt, ist unter anderem (*Nachname*, *Geb.-Dat.*). Die Beteiligten Attribute sind zwar jeweils einzeln betrachtet nicht eindeutig (bei *Nachname* existieren zwei Entitäten mit dem Wert 'Braun', bei *Geb.-Dat.* gibt es zwei Mal '27.08.1988'), ihre Kombination identifiziert jedoch jede Entität der betrachteten Ausprägungsmenge eindeutig. Die Kombination aus *1. Fach* und *2. Fach* wäre hingegen kein Schlüsselkandidat, da (bei diesen Daten!) bereits das Attribut *2. Fach* allein Eindeutigkeit gewährleisten würde (Verstoß gegen die Eigenschaft der Minimalität).

Die Kombination aus *Vorname* und *Haus-Nr.* ist kein Schlüsselkandidat, da sie nicht alle Entitäten eindeutig identifiziert; für Frida Weiß und Frida Müller ist die Wertekombinationen identisch.

- 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? [4 P.]

Lösungsvorschlag:

Die Menge der Studierenden einer Universität variiert im Laufe der Zeit (alte Studenten werden ex-matrikuliert 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.