	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2016/17
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 02.11.2016	Abgabe	Fr. 18.11.2016

1 Informationsmodellierung mit dem Entity-Relationship-Modell

[20 P.]

Ein nahegelegener Tierpark möchte ein neues System zur Verwaltung der Tierpopulationen einführen, bei dem eine relationale Datenbank zum Einsatz kommt.

Erfassen Sie die im Folgenden beschriebenen Informationsstrukturen 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).

Jede Gattung besitzt eine eindeutige Bezeichnung und einen Beschreibungstext. Jede Tierart besitzt ebenfalls eine eindeutige Bezeichnung und eine mittlere Lebenserwartung. Während jede Tierart nur einer Gattung angehört, kann eine Gattung beliebig viele Tierarten umfassen.

Für jedes der im Tierpark lebenden Tiere wird ein Name gespeichert, der nur in Kombination mit der dem Tier zugeordneten Tierart global eindeutig ist: Jedes Tier gehört nur einer Tierart an, zu jeder Tierart können aber beliebig viele Tiere gehören. Weiterhin werden die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den Tieren erfasst, indem jedem Tier mehrere Eltern – sofern diese bekannt sind – und beliebig viele Kinder zugeordnet werden.

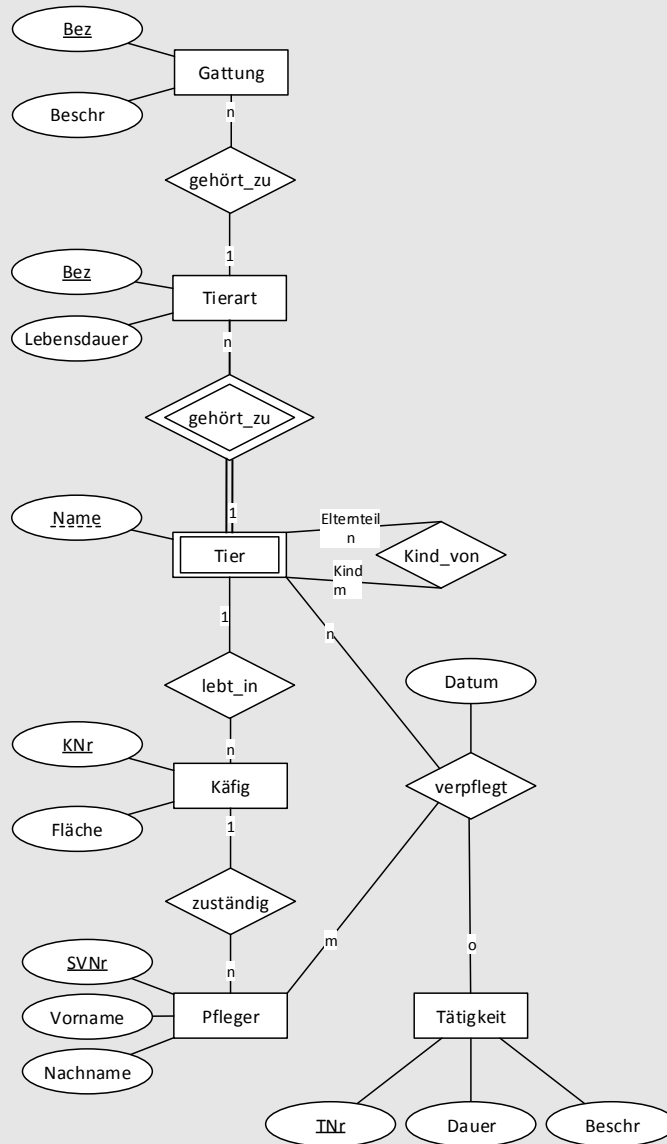
Für jeden Käfig im Tierpark wird eine eindeutige Käfignummer sowie seine Fläche gespeichert. Auch wenn in jedem Käfig beliebig viele Tiere leben können, ist jedes Tier in einem Käfig zuhause.


Jeder Tierpfleger besitzt eine eindeutige Sozialversicherungsnummer, einen Vor- sowie einen Nachnamen und ist jeweils für mehrere Käfige zuständig. Für jeden Käfig ist höchstens ein Tierpfleger zuständig.

Es werden auch Tätigkeiten in der Datenbank gespeichert, die jeweils über ihre Tätigkeitsnummer eindeutig identifiziert werden können und darüber hinaus eine Dauer und eine Beschreibung besitzen. Es wird weiterhin erfasst, welche Tätigkeit von welchem Pfleger an welchem Tier zuletzt vorgenommen wurde. Für jeden Pflegevorgang wird dabei ein Datum gespeichert. Tiere und Pfleger können jeweils an beliebig vielen Pflegevorgängen teilnehmen. Tätigkeiten können Teil beliebig vieler Pflegevorgänge sein.



Lösungsvorschlag:



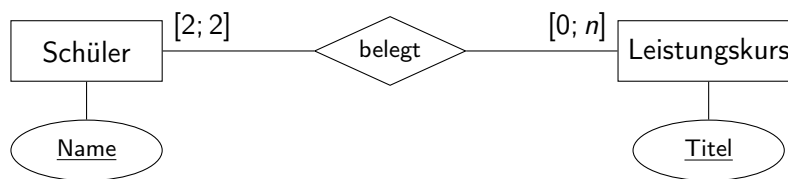
	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2016/17
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 02.11.2016	Abgabe	Fr. 18.11.2016

2 Informationsmodellierung: Beschreibung von ER-Modellen

[12 P.]

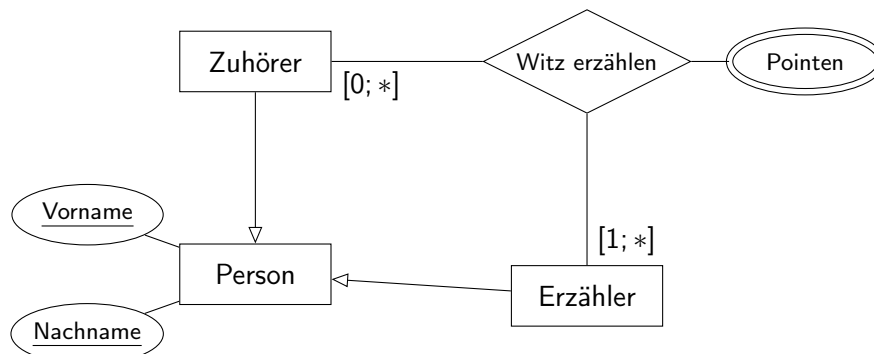
Beschreiben Sie die Informationen, die durch die unten dargestellten ER-Diagramme modelliert sind, möglichst präzise und vollständig und beantworten Sie die Fragen.

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




- Ein Schüler hat einen eindeutigen Namen und belegt genau 2 Leistungskurse.
- Ein Leistungskurs hat einen eindeutigen Titel und kann von n Schülern belegt werden.

a) i) Beschreiben Sie die Informationen, die durch das unten dargestellte ER-Diagramm modelliert sind. [5 P.]



Lösungsvorschlag:

Jede Person hat einen Vornamen und einen Nachnamen, deren Kombination eindeutig ist. Jede Person kann ein Zuhörer oder ein Erzähler sein. Ein Erzähler muss mindestens einen Witz erzählen und kann beliebig viele Witze erzählen. Einem Zuhörer können beliebig viele Witze erzählt werden. Wenn ein Witz erzählt wird, sind immer genau ein Erzähler und genau ein Zuhörer beteiligt, wobei es mehrere Pointen geben kann.

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2016/17
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 02.11.2016	Abgabe	Fr. 18.11.2016

ii) Wie viele Witze kann ein Erzähler einem ganz bestimmten Zuhörer minimal und maximal erzählen?

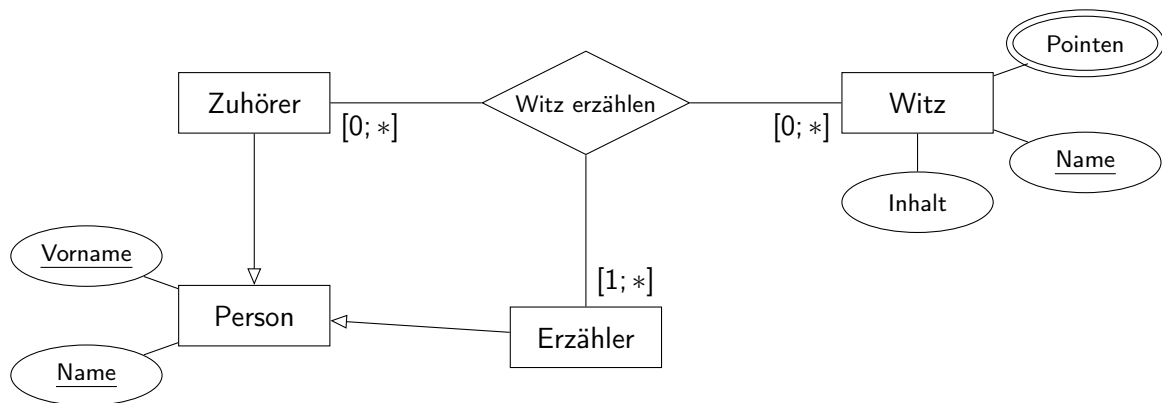
[1 P.]

Lösungsvorschlag:

Ein konkreter Erzähler kann nur einmal über die Relation „Witz erzählen“ mit einem konkreten Zuhörer in Verbindung stehen und ihm somit auch nur minimal keinen oder maximal einen Witz erzählen.

iii) Das folgende ER-Diagramm wurde um einen Entitätentyp für „Witz“ erweitert. Was lässt sich durch die abgebildete Erweiterung darstellen, was zuvor nicht dargestellt werden konnte?


[4 P.]



Lösungsvorschlag:

Beispielhaft einige Möglichkeiten:

- Einzelne Witze können nun identifiziert werden: Es wird modelliert, wer wem welchen Witz erzählt, und nicht nur, wer wem (irgend-)einen Witz erzählt.
- Es kann Witze geben, die noch nicht erzählt wurden.
- Der Name eines Witzes wird nun abgebildet.
- Der Inhalt eines Witzes wird nun abgebildet.
- Ein Erzähler kann mehreren Leuten denselben Witz erzählen.
- Ein Erzähler kann dem selben Zuhörer mehrere (verschiedene) Witze erzählen.

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2016/17
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 02.11.2016	Abgabe	Fr. 18.11.2016

b) Beschreiben Sie die Informationen, die durch das unten dargestellte ER-Diagramm modelliert sind. [2 P.]



Lösungsvorschlag:

Eine Straße hat einen eindeutigen Namen. In einer Straße können beliebig viele Häuser liegen. Ein Haus liegt in genau einer Straße. Jedes Haus hat eine Hausnummer, die für die jeweilige Straße eindeutig ist. Haus ist somit ein schwacher Entitätentyp, der vom Entitätentyp Straße abhängt.

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
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. Attributkombinationen), welche im gegebenen Kontext einen Schlüsselkandidaten darstellen. Begründen Sie, warum es sich bei der Attributkombination (*Vorname, Nachname*) um **keinen** Schlüsselkandidat handelt. [5 P.]

Lösungsvorschlag:

(i.) Eindeutigkeit: Ein Schlüsselkandidat identifiziert eine Entität innerhalb der Entitäten-Menge eines Entitäten-Types 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.

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2016/17
	Aufgabenzettel	2 (Lösungsvorschläge)		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 02.11.2016	Abgabe	Fr. 18.11.2016

(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).

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? [3 P.]

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.