

**Übungsblatt 3: DB:IV**

Abzugeben sind bis 28.11.2017, 23:59, Lösungen zu den Aufgaben 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

**Aufgabe 1 : Datenintegrität (3+1 Punkte)**

(a) Gegeben seien zwei konkrete Relationenschemata  $\mathcal{R}_1, \mathcal{R}_2$ , zwei Relationen  $r_1(\mathcal{R}_1), r_2(\mathcal{R}_2)$  und zwei Attributmengen  $\alpha \subseteq \mathcal{R}_1, \beta \subseteq \mathcal{R}_2$ , so dass gilt:  $\beta$  ist Fremdschlüssel in  $r_2$  bzgl.  $\alpha$  in  $r_1$ .

Durch die folgenden Aktionen kann die referentielle Integrität verloren gehen. Bestimmen Sie für jede Aktion unter welchen Umständen die referentielle Integrität verloren werden würde und welche Funktion angewendet werden kann, um bei dem Ausführen der Aktion die referentielle Integrität automatisch zu gewährleisten (Fachbegriff und ein bis zwei Sätze Erklärung).

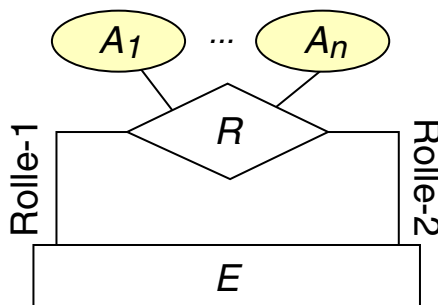
- Sie fügen in die Relation  $r_2$  ein Tupel ein.
- Sie löschen ein Tupel der Relation  $r_1$ .
- Sie ändern für ein Tupel der Relation  $r_1$  den Wert für ein Attribut  $A \in \alpha$ .

(b) Sei  $r(\mathcal{R})$  eine Relation mit dem Schema  $\mathcal{R}$ . Sei weiterhin  $\kappa$  Schlüssel von  $\mathcal{R}$ . Ist es möglich, dass  $\alpha \subseteq \mathcal{R} - \kappa$  Fremdschlüssel bezüglich  $\kappa$  in  $r$  ist? Falls die Antwort ja lautet, geben Sie ein Beispiel an, anderenfalls begründen Sie, warum das nicht möglich ist.

Hinweis: In der Aufgabe geht es nur um eine einzige Relation  $r$ !

**Aufgabe 2 : Reflexive Beziehungen (3 Punkte)**

Beziehungstypen können auch Beziehungen zwischen Entitäten des gleichen Typs abbilden:



Stellen sie einen Umsetzungsalgorithmus analog zu Cross-Reference auf Folie DB:IV-70 auf, um Beziehungstypen dieser Art (sogenannte reflexive oder rekursive Beziehungstypen) in das relationale Modell zu übersetzen. Geben Sie dabei auch Fremdschlüsselbeziehungen an.

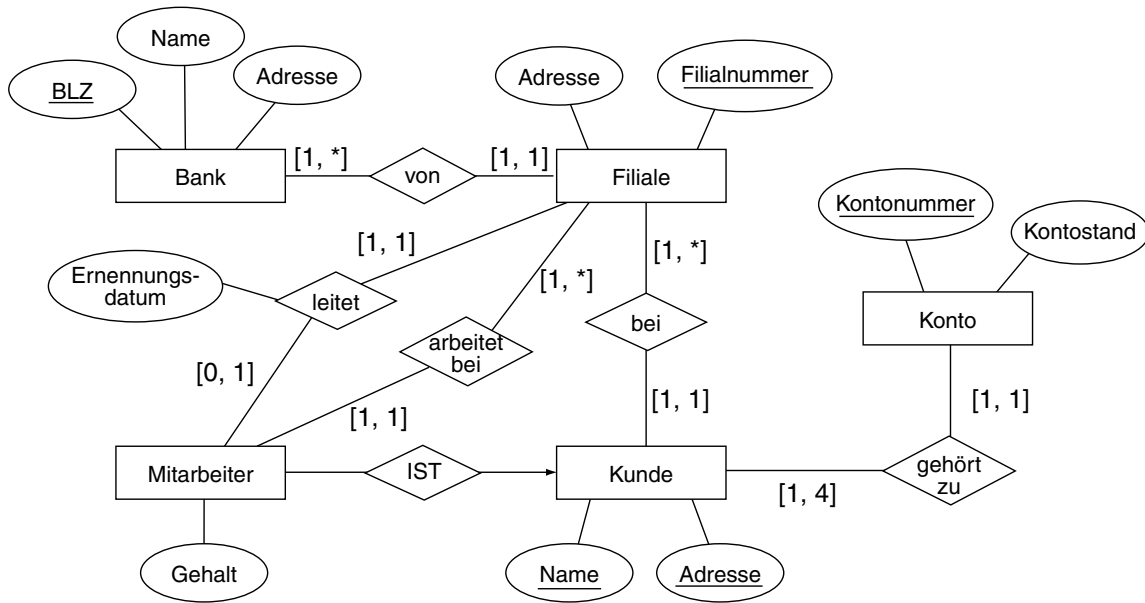
**Aufgabe 3 : Multiple Choice (1 Punkte)**

Beachten Sie, dass zu einer Frage mehrere Antworten zutreffen können. Eine Frage gilt als richtig beantwortet, falls alle zutreffenden und keine unzutreffende Antwort angekreuzt ist.

- Alle Schlüssel einer Relation besitzen die gleiche Anzahl von Attributen.
- Ein Schlüssel ist eine minimale differenzierende Attributmenge.
- Jede Relation besitzt einen Schlüssel.
- Jede Relation besitzt einen Fremdschlüssel.
- Zwei Tupel einer Relation dürfen für alle ihre Attribute die gleiche Wertekombination aufweisen.

Aufgabe 4 : Schema-Entwurf (6+2 Punkte)

Gegeben sei das folgende ER-Diagramm:



- (a) Übertragen Sie das ER-Diagramm in ein relationales Schema *ohne* Relationen zusammenzufassen. Verwenden Sie eine Tabelle folgender Art. Kennzeichnen Sie den Primärschlüssel jeweils durch Unterstreichen und listen Sie alle Schlüsselkandidaten und Fremdschlüsselbeziehungen.

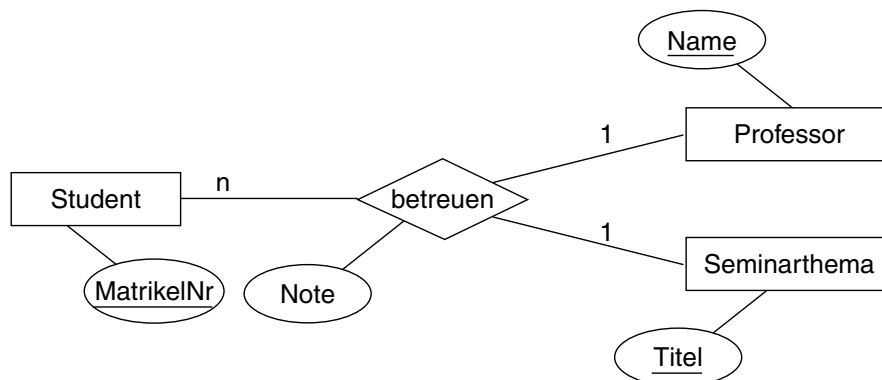
Hinweis: Die fertige Tabelle sollte 10 Zeilen haben.

Entity- oder Beziehungstyp	Relationenschema	Schlüsselkandidaten	Fremdschlüsselbeziehungen Schema(Attributmenge) → Schema(Primärschlüssel)
Mitarbeiter	M={...}	{...}, {...}, ...	M({...}) → ...({...})
arbeitet_bei	ab={Filialnummer, <u>Name</u> , <u>Adresse</u> }	{Name, Adresse}	ab({Filialnummer}) → F({Filialnummer}) ab({Name, Adresse}) → M({Name, Adresse})
...	...	...	...

- (b) Fassen Sie die Relationen in ihrem Schema aus Aufgabe (a) so weit wie möglich zusammen. Benutzen Sie die gleiche Art von Tabelle wie in Aufgabe (a) für Ihre Antwort.

Aufgabe 5 : Schema-Entwurf (1 Punkte)

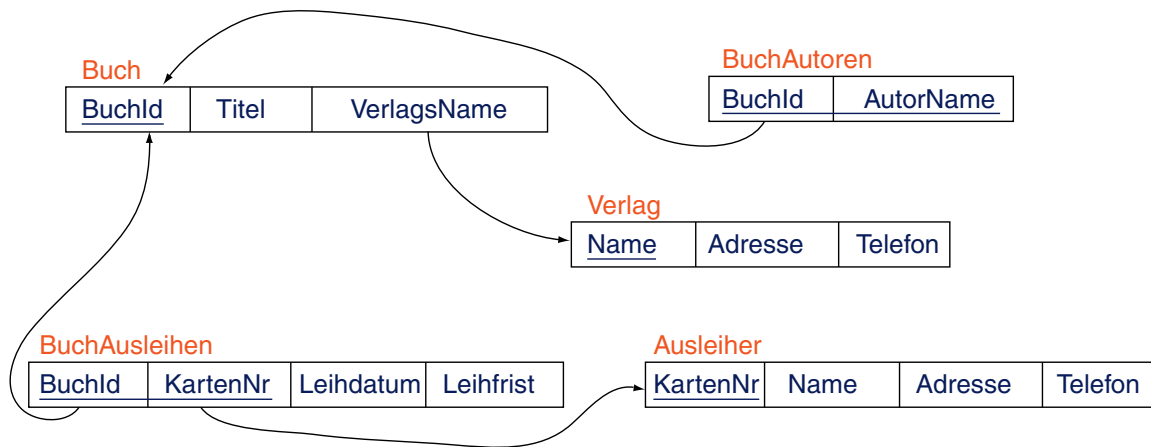
Gegeben sei der folgende konzeptuellen Entwurf der Beziehung „betreuen“ zwischen Professoren, Studenten und Seminarthemen.



Bei der Umsetzung in ein relationales Schema, welche Attributmenge(n) ist/sind Schlüsselkandidat(en) für die Relation „betreuen“?

### Aufgabe 6 : Reverse-Engineering (5 Punkte)

Gegeben sei folgendes relationale Datenbankschema; die Pfeile zeigen die Verwendung von Fremdschlüsselbeziehungen. Leiten Sie hieraus ein passendes Entity-Relationship-Diagramm ab. Tragen Sie auch die Primärschlüssel durch unterstreichen und die Kardinalitäten in der 1:n-Notation ein. Notieren Sie Ihre Annahmen, falls es mehrere Möglichkeiten gibt.



### Aufgabe 7 : Trigger (1+1 Punkte)

Informieren Sie sich über Trigger im Kontext von DBMS.

- Was sind Trigger? Beschreiben Sie in zwei bis drei Sätzen.
- Wofür werden Trigger eingesetzt? Nennen Sie zwei Anwendungsszenarien.

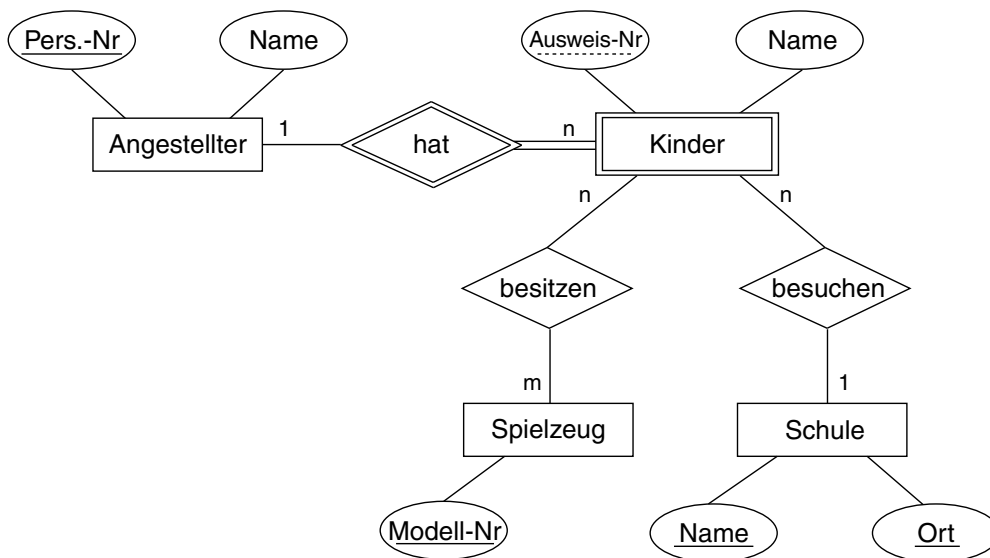
### Aufgabe 8 : Schema-Entwurf

Bei einer Veranstaltung erhalten die Besucher Lose. Es gibt 1 000 Lose und es sind 100 Besucher eingeladen. Jeder Besucher erhält maximal ein Los. Der zugehörige ER-Entwurf enthält die beiden Entity-Typen „Besucher“ und „Los“ sowie den Beziehungstyp „hat,“ der repräsentiert welcher Besucher welches Los erhält.

- (a) Jeder zweite Besucher erhält ein Los. Bei der Übertragung in ein relationales Schema soll der Beziehungstyp mit einem der beiden Entity-Typen zu einer Relation zusammengefasst werden. Welcher der beiden Entity-Typen ist dafür besser geeignet? Begründen Sie Ihre Antwort in zwei bis drei kurzen Sätzen.
- (b) Nur jeder zwanzigste Besucher erhält ein Los. Bei der Übertragung in ein relationales Schema soll der Beziehungstyp eine eigenständige Relation bilden. Nennen Sie (in natürlicher Sprache) eine Anfrage die im Fall der eigenständigen Relation weniger Aufwand benötigt, und eine Anfrage, die in diesem Fall mehr Aufwand benötigt.

### Aufgabe 9 : Schema-Entwurf: Existenzabhängiger Entity-Typ

Gegeben sei das folgende ER-Diagramm:



- (a) Übertragen Sie das ER-Diagramm in ein relationales Schema *ohne* Relationen zusammenzufassen. Verwenden Sie folgende Notation bei der Umsetzung: Angestellter = { Pers.-Nr, Name } . Kennzeichnen Sie den Primärschlüssel jeweils durch Unterstreichen.
- (b) Welche Relationen können zusammengefasst werden ohne Nullwerte oder Datenredundanz zu erzeugen?