

## Aufgabe 1: Multiple Choice

(6 Punkte)

Welche der folgenden Aussagen sind korrekt, welche sind nicht korrekt? Kreuzen Sie die Spalte Wahr (W) oder Falsch (F) an.

	W	F	
✓	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wegen der logischen Datenunabhängigkeit brauchen Anwendungsprogramme nicht geändert zu werden, wenn eine 1:n Beziehung in eine n:m Beziehung umgewandelt wird.
✓	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Eine Tupelvariable wird in SQL in der FROM-Klausel definiert.
✓	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ein OUTER JOIN wird dazu benutzt, die Elemente der einen Relation, die über den Join kein Gegenstück in der anderen Relation finden, trotzdem in das Ergebnis des Joins zu überführen.
✓	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sei $R(A_1, \dots, A_n)$ ein Relationenschema und $X$ und $Y$ Teilmengen von $\{A_1, \dots, A_n\}$ . Dann ist $Y$ funktional abhängig von $X$ , geschrieben $X \rightarrow Y$ , wenn es keine Relation vom Typ $R$ geben kann, in der zwei Tupel denselben Wert für $Y$ , aber verschiedene Werte für $X$ haben.
✓	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ein Attribut $A$ ist voll funktional abhängig vom Schlüssel $S$ der Relation $R$ , wenn es keine funktionale Abhängigkeit $B \rightarrow A$ gibt mit $S \subset B$ .
✓	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bei der algebraischen Optimierung von Queries wird versucht, Selektionen möglichst nah zu den Blättern des Operatorbaumes zu verschieben.

4 P.

**Aufgabe 2: Datenmodellierung****(15 Punkte)**

Das Rechenzentrum der FernUniversität benötigt eine Datenbank, in der die Softwaretools und ihre Zuordnung zu den verfügbaren Servern verwaltet werden.

Ihre Aufgabe ist es, dafür das Datenbankschema zu entwerfen. Bei den Gesprächen mit den Verantwortlichen bekommen Sie die folgenden Informationen:

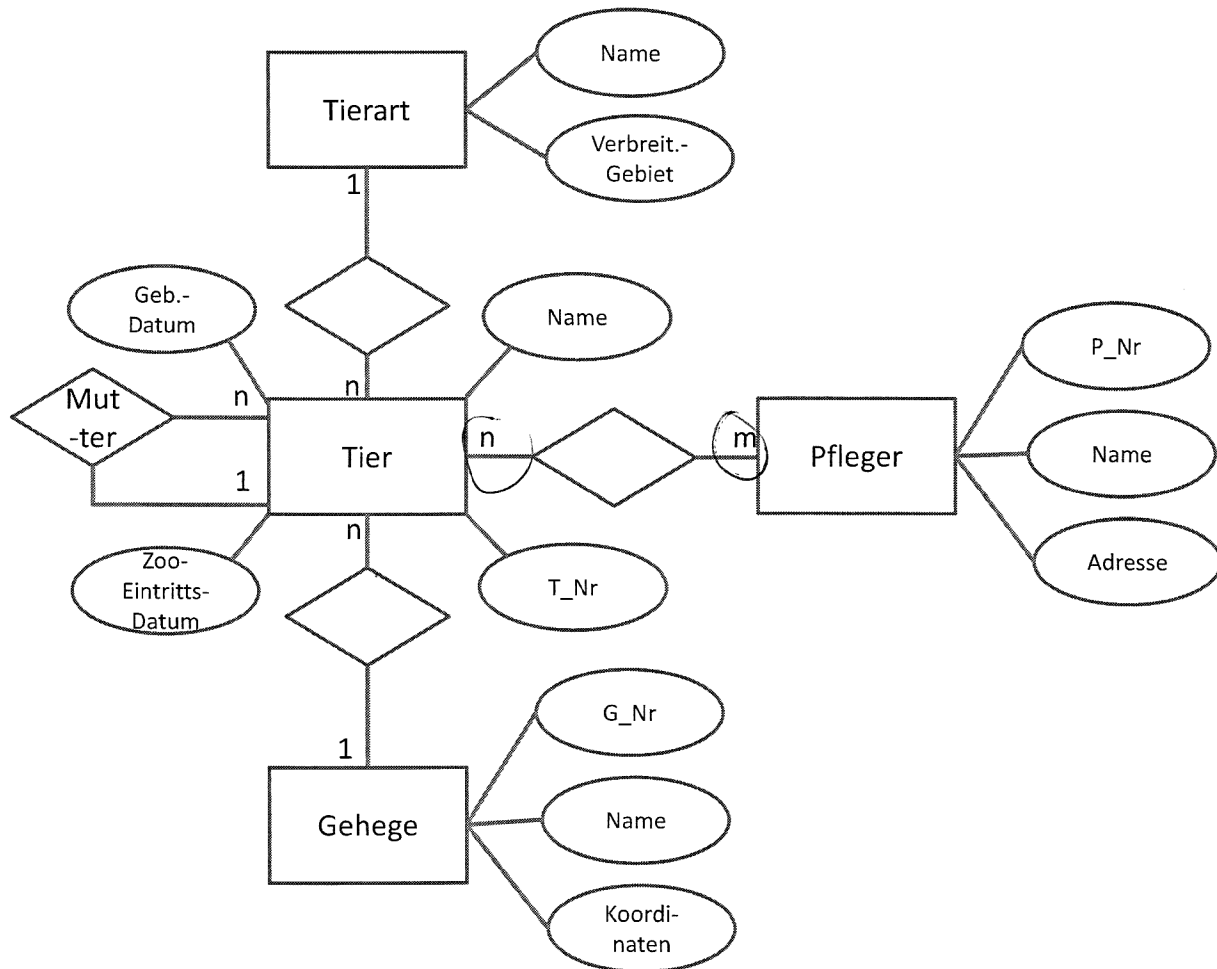
- Von den Softwaretools gibt es jeweils unterschiedliche Releases, die auch parallel vorgehalten werden müssen.
- Mindestens die Namen, die Release-Nummern und die Hersteller sind pro Tool zu speichern.
- Die Dokumentation ist häufig release-übergreifend, d.h., einzelne Handbücher beziehen sich auf mehrere Releases. Einige Handbücher dokumentieren sogar mehrere Tools. Es wird immer nur die neueste Version der Dokumentation abgespeichert, die Versions-Nr ist festzuhalten.
- Das Rechenzentrum hält eine Reihe von Servern vor, jedes Tool ist auf mindestens einem Server installiert. Für jede Installation ist festzuhalten, wie viel Speicherplatz dafür benötigt wird. Da die unterschiedlichen Installationen eines Tools in der Regel mit unterschiedlichen Ausbaustufen installiert wurden, haben die Installationen in der Regel einen unterschiedlichen Speicherplatzbedarf.
- Es stehen eine Reihe von externen Speichern zur Verfügung, die jeweils mit mehreren der Server in Verbindung stehen. Die Server haben unterschiedliche Speicherkapazitäten und Zugriffszeiten, und es soll auch täglich der jeweils noch freie Speicherplatz in die Datenbank übertragen werden.
- Die Verbindungen zwischen externem Speicher und Server verfügen je nach den verfügbaren Leitungen über unterschiedliche Bandbreiten. **A**
- Die Benutzer erhalten Zugriffsrechte auf bestimmte Server, und sie bekommen eine Nutzungsberechtigung für die Tools, die sie benutzen dürfen. Es gibt ein Single Sign-on, d.h., pro Benutzer wird nur ein Passwort und eine Benutzerkennung abgespeichert.

Erstellen Sie aus diesen Informationen ein Entity-Relationship-Diagramm.

**Aufgabe 3: Datenmodellierung**

**(15 Punkte)**

Gegeben sei das folgende ER-Diagramm:

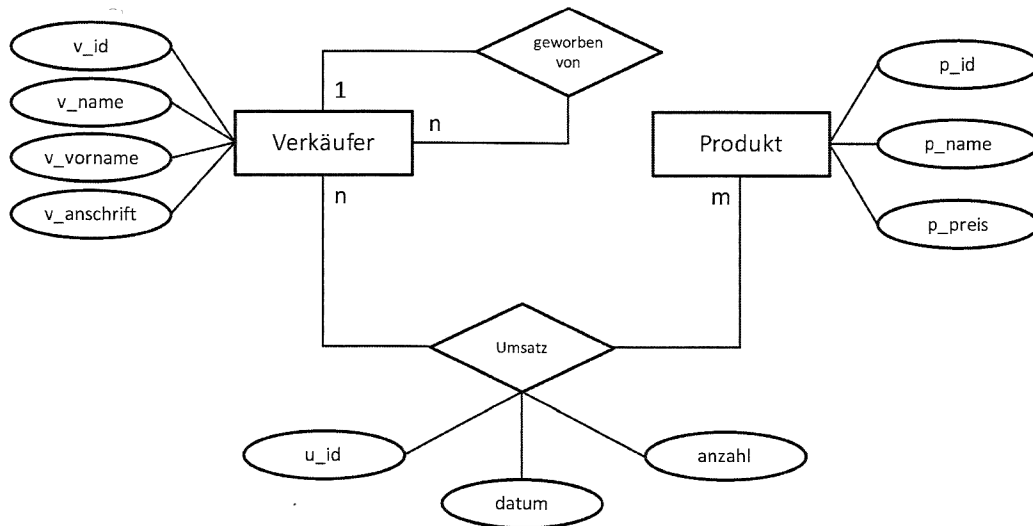


Erzeugen Sie aus dem gegebenen ER-Diagramm ein relationales DB-Schema, indem Sie die SQL Befehle für die Erzeugung der Datenbanktabellen des Schemas angeben. Wichtig: Geben Sie dabei jeweils die Primär- und Fremdschlüssel an und beschreiben Sie, wie Sie die einzelnen Beziehungen abbilden.

**Aufgabe 4: SQL**

**25 Punkte**

Betrachten Sie ER-Modell und Relationenschemata eines Elektrogroßhändlers und die daraus generierten Tabellen mit einigen Beispieldatensätzen:



Verkäufer (v\_id, v\_name, v\_vorname, v\_anschrift, v\_werber)

Produkt (p\_id, p\_name, p\_preis)

Umsatz (u\_id, v\_id, p\_id, anzahl, datum)

VERKAEUFER				
v_id	v_name	v_vorname	v_werber	v_anschrift
1234	Schmidt	Helmut	4321	Verkaufsstr. 1, 12345 V-Stadt
4321	Müller	Gerd	NULL	Verkaufsstr. 2, 12345 V-Stadt

PRODUKT		
p_id	p_name	p_preis
11	CD-Player	144.20

UMSATZ				
u_id	v_id	p_id	anzahl	datum
17	1234	11	12	25.06.2009

Formulieren Sie die Anfragen a) bis d) in SQL (4, 4, 6, 6, 5 Punkte):

- a) Lassen Sie sich die ids, Namen und Vornamen aller Verkäufer anzeigen, die nicht von einem anderen Verkäufer geworben wurden.
- b) Lassen Sie sich anzeigen, in welchen Stückzahlen die einzelnen Produkte im letzten Jahr verkauft wurden. Dabei interessieren nur die Produkte, die mindestens 10-mal verkauft wurden.
- c) Welcher Vertreter hat welchen anderen Vertreter geworben? Lassen Sie sich sowohl vom Werber als auch vom Geworbenen ID, Namen und Vornamen anzeigen. Erstellen Sie 2 Varianten der Query:
  - Einmal sollen nur die Vertreter als Werber angezeigt werden, die tatsächlich bereits andere Vertreter geworben haben.
  - Dann sollen alle Vertreter als Werber angezeigt werden, auch wenn sie noch niemanden geworben haben.
  - Beschreiben Sie, wo Sie den Unterschied in der Query machen und warum.
- d) Lassen Sie sich id, Namen und Vornamen des Verkäufers anzeigen, der den Verkäufer geworben hat, der am 12. April 2011 7 SAT-Receiver verkauft hat.
- e) Lassen Sie sich für alle Verkäufer anzeigen, wieviel Umsatz sie im Jahre 2011 durch den Verkauf des Produktes ‚HD-SAT Receiver XY‘ gemacht haben.

**Aufgabe 5: Fkt. Abhängigkeiten, Normalformen****(15 Punkte)**

Gegeben seien die beiden Relationen Versicherter und Medikament mit den folgenden Attributen:

Versicherter:

Name, Adresse, Geburtsdatum, KK\_Nr, KK\_Name, KK\_Adresse, Arzt\_Zulassungs\_Nr, Hausarzt\_Name, Arzt\_Adresse, M\_Nr, verschriebene\_Menge

Medikament:

M\_Nr, M\_Name, Wirkstoff, Hersteller, Hersteller\_Zulassungs\_Nr, M\_Zulassungs\_Nr

Funktionale Abhängigkeiten:

- ✓ (1) Name → Adresse, Geburtsdatum, Krankenkasse, Hausarzt
- ✓ (2) Hausarzt\_Name → Arzt\_Zulassungs\_Nr, Arzt\_Adresse
- ✓ (3) KK\_Nr → KK\_Name, KK\_Adresse
- (4) M\_Nr, Name → verschriebene\_Menge
- (5) M\_Nr → M\_Name, Wirkstoff, Hersteller, M\_Zulassungs\_Nr
- (6) Hersteller → Hersteller\_Zulassungs\_Nr

- a) Bestimmen Sie die Schlüssel der beiden Relationen (3 Punkte).
- b) Bestimmen Sie für die beiden Relationen, in welcher Normalform sie sich befinden (3 Punkte).
- c) Bringen Sie die Relationen in die dritte Normalform. Begründen Sie Ihre Schritte (9 Punkte).

**Aufgabe 6: Normalformen**

**(6 Punkte)**

In welcher Normalform befindet sich eine Relation mit einem Schlüsselattribut?  
Begründen Sie Ihre Antwort und untersuchen Sie 2NF und 3NF!