

**Aufgabe 1 Entity-Relationship-Diagramm****17 Punkte**

Erstellen Sie ein Entity-Relationship-Modell für den folgenden Sachverhalt:

Ein Werk produziert beliebig viele Teile. Ein Teil kann aber in verschiedenen Werken produziert werden. Ein Werk hat einen eindeutigen Namen sowie einen Sitz. Ein Teil hat eine eindeutige ID. Jedes Teil kann wiederum aus beliebig vielen Teilen bestehen. Zur Verschiffung von Teilen werden Container genutzt (Hinweis: „Verschiffung“ selbst soll nicht modelliert werden). In einem Container können daher verschiedene Teile erhalten sein, während ein Teil nur in einem Container enthalten sein kann. Jeder Container hat eine eindeutige ID und ein Volumen. Es wird zudem zwischen den beiden Containertypen Standardcontainer und Großraumcontainer unterschieden.

Wählen Sie in Ihrem ER-Modell zudem geeignete Primärschlüssel aus und geben Sie die Komplexität der Beziehungstypen an.



**Aufgabe 2 Relationenalgebra****6 Punkte**

Gegeben seien die folgenden Relationenschemata, welche Relationen zur Speicherung von Artikelgruppen spezifizieren:

GRUPPE\_1 (ID, Preis)

GRUPPE\_2 (ID, Kaufpreis)

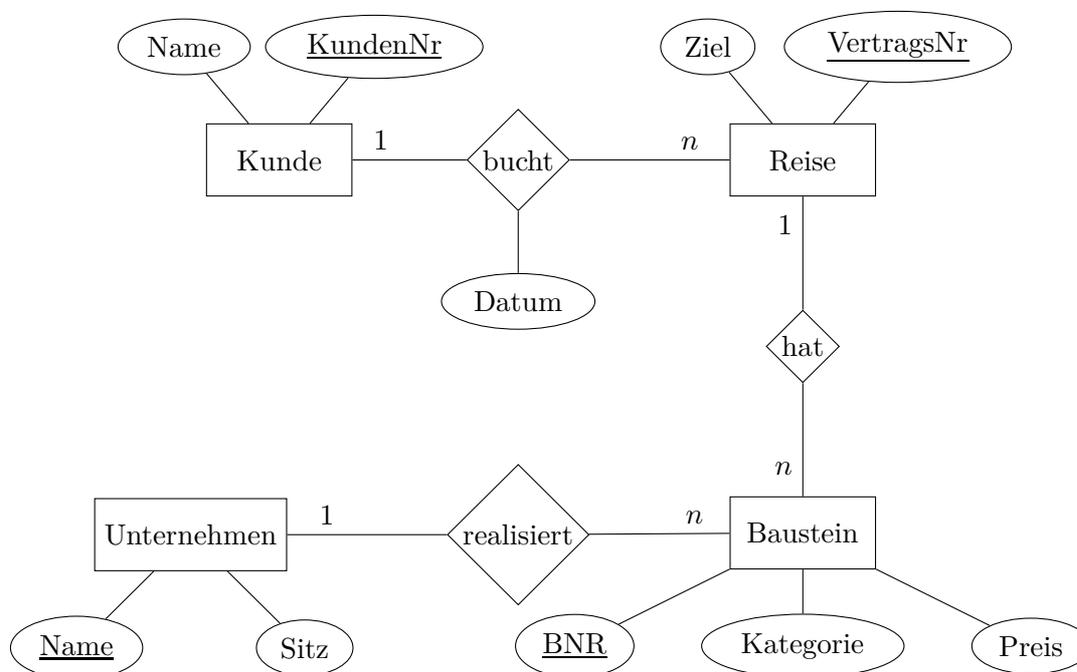
- (a) Welche Operation der Relationenalgebra sammelt Tupel zweier Relationen in einer neuen Relation (ohne Duplikate)? Überprüfen Sie, ob die Relationen *GRUPPE\_1* und *GRUPPE\_2* die Voraussetzungen für diese Operation erfüllen. Begründen Sie, warum bzw. warum nicht. Geben Sie im letzteren Fall an, mithilfe welcher weiteren Operation die Voraussetzung für das Sammeln geschaffen werden kann. *2 Punkte*
- (b) Formalisieren Sie die folgende Abfrage mittels Relationenalgebra unter Berücksichtigung der Vorüberlegungen aus (a): Listen Sie *ID* und *Preis* für Artikel auf, die entweder in der Relation *GRUPPE\_1* oder *GRUPPE\_2* (oder in beiden) enthalten sind. *4 Punkte*



### Aufgabe 3 Anfrageformulierung

14 Punkte

Gegeben sei das folgende Entity-Relationship-Modell, welches Reisebuchungen verwaltet:



**Erläuterungen:**

- Eine Reise besteht aus verschiedenen Bausteinen. Jeder Baustein ist einer Kategorie zugeordnet (wie Flug, Hotel, Mietwagen etc.) und hat einen Preis.
- Unternehmen (also Fluggesellschaften, Hotelbetreiber etc.) setzen Bausteine einer Reise um. Jeder Baustein einer Reise wird von einem Unternehmen realisiert.
- Bausteine sind elementar. Z. B.: Handelt es sich bei einem Hinflug nicht um einen Direktflug, sodass Umstiege notwendig sind, dann entspricht jeder Einzelflug einem Baustein.

Aus diesen Zusammenhängen lassen sich die folgenden Relationen erstellen:

Kunde (KundenNr, Name)

Reise (VertragsNr, Ziel)

bucht (KundenNr, VertragsNr, Datum)

PRIMARY KEY (KundenNr, VertragsNr)

FOREIGN KEY (KundenNr) REFERENCES Kunde (KundenNr)

FOREIGN KEY (VertragsNr) REFERENCES Reise (VertragsNr)

Unternehmen (Name, Sitz)

Baustein (BNR, Kategorie, Preis, Reisevertrag, Firmenname)

PRIMARY KEY (BNR)

FOREIGN KEY (Reisevertrag) REFERENCES Reise (VertragsNr)

FOREIGN KEY (Firmenname) REFERENCES Unternehmen (Name)

Formulieren Sie jeweils eine SQL-Anfrage, um die folgenden Informationen zu erhalten:

- (a) Listen Sie für alle Reisen die Namen der Kunden mit der zugehörigen *VertragsNr* der Reise und dem Datum der Buchung auf, wenn eine Reise ein Baustein der Kategorie „Kreuzfahrt“ enthält. Duplikate sollen vermieden werden. *5 Punkte*
  
- (b) Listen Sie Name und *KundenNr* der Kunden auf, welche noch nie eine Reise gebucht haben. *3 Punkte*
  
- (c) Wie viele Reisen hat der Kunde mit der *KundenNr* „1234“ bisher gebucht? *2 Punkte*
  
- (d) Listen Sie Name und Gesamtpreis für die Unternehmen auf, wenn der bisherige Gesamtpreis der durch das jeweilige Unternehmen realisierten Bausteine mindestens 3500 beträgt. *4 Punkte*



**Aufgabe 4 Normalisierung****13 Punkte**

Das relationale Modell zur Verwaltung von Lieferanten enthält das folgende Relationenschema:

LIEFERANT(LieferantenID, Firmenort, Branchencode, Branche)

Die ID eines Lieferanten (*LieferantenID*) identifiziert eindeutig den *Firmenort*, den *Branchencode* sowie die *Branche*. Die *Branche* wird zudem durch den *Branchencode* eindeutig festgelegt. Der *Branchencode* wird verwendet, um jedem Lieferanten einen eindeutigen Wirtschaftszweig (*Branche*) zuzuordnen.

Die Relation *LIEFERANT* enthält folgende Beispieleinträge:

<u>LieferantenID</u>	Firmenort	Branchencode	Branche
⋮	⋮	⋮	⋮
1478	Hamburg	293	Karosserie-Herstellung
1479	Wien	291	Motoren-Herstellung
⋮	⋮	⋮	⋮

Die Relation genügt der 1. Normalform.

- (a) Geben Sie die Menge funktionaler Abhängigkeiten (Fd-Menge) der Relation *LIEFERANT* an. 3 Punkte
- (b) Überprüfen Sie, ob die Relation *LIEFERANT* der 2. Normalform (2NF) genügt. Begründen Sie, warum bzw. warum nicht und überführen Sie die Relation ggf. in die 2NF (geben Sie dazu die resultierenden Relationenschemata an). 5 Punkte
- (c) Überprüfen Sie, ob das Ergebnis von (b) der 3. Normalform (3NF) genügt. Begründen Sie, warum bzw. warum nicht und überführen Sie das Relationenschema bzw. die Relationenschemata ggf. in die 3NF (geben Sie dazu die resultierenden Relationenschemata an). 5 Punkte

