	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2018/19
	Aufgabenzettel	4		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 28.11.2018	Abgabe	Fr. 14.12.2018

1 Relationenalgebra

[8 P.]

Gegeben seien die folgenden Relationenschemata:

Person(PNR, Vorname, Nachname, Geburtsdatum, Wohnort → Ort.ONR)

Jugendherberge(JNR, Name, Ort → Ort.ONR, Manager → Person.PNR)

Ort(ONR, Ortsname, Buergermeister → Person.PNR)

Aufenthalt(Gast → Person.PNR, Jugendherberge → Jugendherberge.JNR, Preis)


Benutzen Sie zur Lösung der folgenden Aufgaben ausschließlich die in der Vorlesung vorgestellten Operatoren der Relationenalgebra!

- a) Geben Sie einen Relationenalgebra-Ausdruck an, der zu dem unten angegebenen SQL-Ausdruck äquivalent ist. [2 P.]

```
SELECT DISTINCT Preis, Name
FROM Person, Aufenthalt, Jugendherberge
WHERE PNR = Gast
      AND Jugendherberge = JNR
      AND Geburtsdatum <= '1919-03-24'
```

- b) Geben Sie einen Relationenalgebra-Ausdruck an, der die Namen aller Jugendherbergen ausgibt, in denen sich schon mal ein Buergermeister aufgehalten hat. [2 P.]
- c) Geben Sie einen Relationenalgebra-Ausdruck an, der die Vor- und Nachnamen aller Personen ausgibt, die keine Buergermeister sind. [2 P.]
- d) Geben Sie eine natürlichsprachliche Beschreibung der Ergebnismenge des folgenden Relationenalgebra-Ausdrucks an. [2 P.]

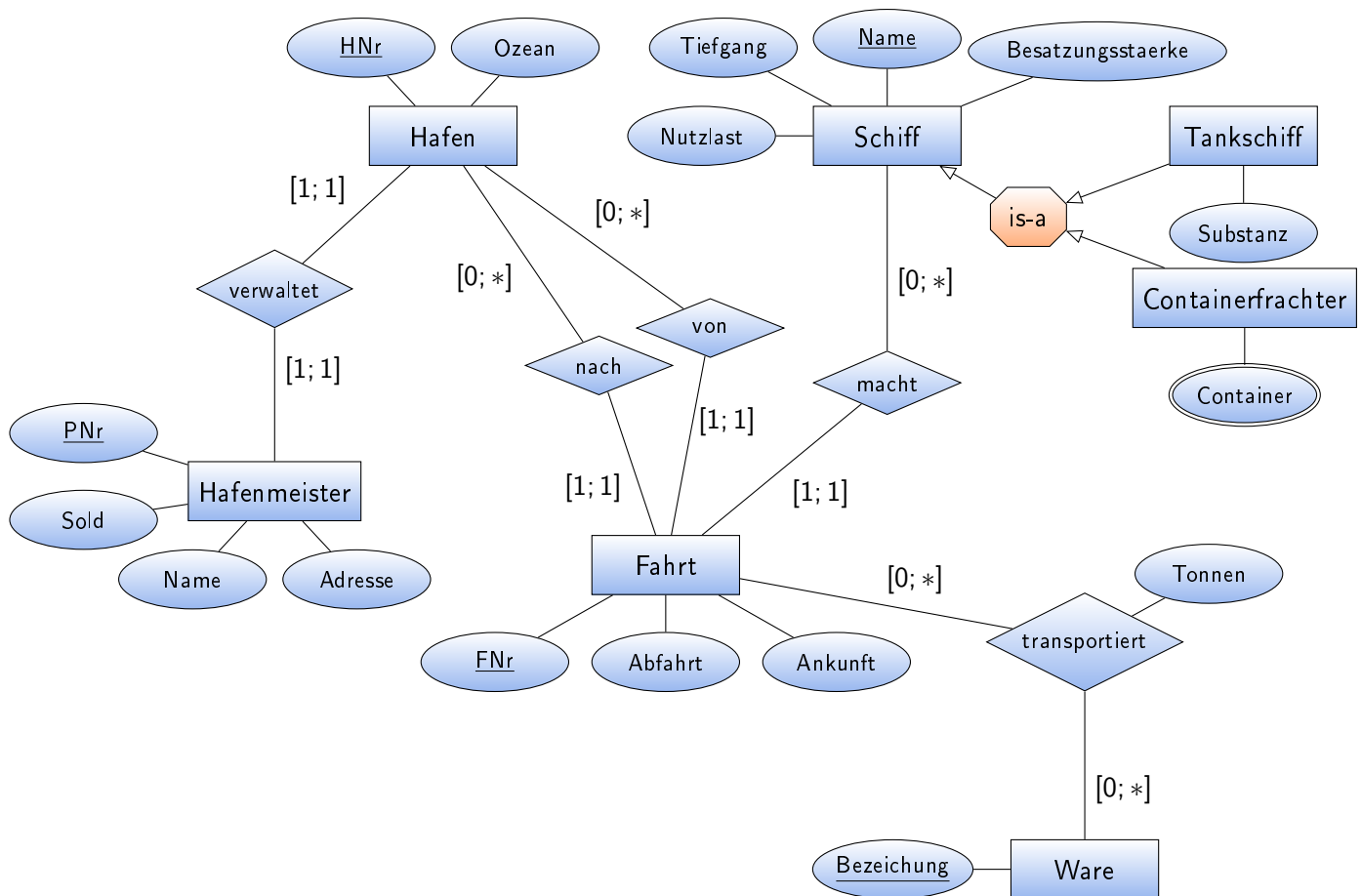
$$\pi_{\text{Ortsname}}(\text{Ort} \bowtie_{\text{ONR}=\text{Ort}} \text{Jugendherberge} \bowtie (\rho_{\text{Manager} \leftarrow \text{PNR}}(\pi_{\text{PNR}}(\sigma_{\text{Vorname}=\text{"Tim"}}(\text{Person}))))))$$

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2018/19
	Aufgabenzettel	4		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 28.11.2018	Abgabe	Fr. 14.12.2018

2 Schemadefinition

[12 P.]

Gegeben sei folgendes Entity-Relationship-Diagramm:



Um die Konsistenz der Daten sicherzustellen, sollen folgende Integritätsbedingungen gelten:


IB1: Die Kombination aus Name und Adresse eines Hafenmeisters ist eindeutig.

IB2: Die Besatzungsstaerke eines Schiffes ist optional. Alle anderen Attribute sind verpflichtend anzugeben.

IB3: Das Abfahrtsdatum einer Fahrt muss (sofern angegeben) kleiner als das aktuelle Datum (CURRENT_DATE) sein.

IB4: Der Sold eines Hafenmeisters muss größer als 50000 sein.

Geben Sie die SQL-DDL-Anweisungen an, die notwendig sind, um das DB-Schema zu erstellen. Wählen Sie dabei geeignete SQL-Standard-Datentypen. Verwenden Sie **vertikale Partitionierung**, um evtl. Vererbungen abzubilden. Beachten Sie, dass die Kardinalitätsrestriktionen durch geeignete Constraints exakt abzubilden sind.

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2018/19
	Aufgabenzettel	4		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 28.11.2018	Abgabe	Fr. 14.12.2018

Weiterhin ist bei 1:1-Beziehungen die Symmetrie sicherzustellen (Tipp: Fremdschlüssel in beiden Relationen). Testen Sie die SQL-Ausdrücke auf der Übungsdatenbank.

3 SQL

[10 P.]

Gegeben seien die aus Aufgabe 1 bekannten Relationenschemata:

Person(PNR, Vorname, Nachname, Geburtsdatum, Wohnort → *Ort.ONR*)


Jugendherberge(JNR, Name, Ort → *Ort.ONR*, *Manager* → *Person.PNR*)

Ort(ONR, Ortsname, Buergermeister → *Person.PNR*)

Aufenthalt(Gast → *Person.PNR*, Jugendherberge → *Jugendherberge.JNR*, Preis)

Formulieren Sie entsprechende SQL-Anweisungen für die in den nachfolgenden Teilaufgaben angeführten natürlichsprachlich formulierten Mengenbeschreibungen. **Verwenden Sie den in der Vorlesung verwendeten SQL-Standard.** Das SQL-Schlüsselwort JOIN darf dabei nicht verwendet werden.

- a) Die Vornamen und Nachnamen aller Buergermeister (ohne Duplikate in absteigender Reihenfolge nach Nachname sortiert), die Manager einer Jugendherberge sind, in der sie bereits einen Aufenthalt als Gast hatten. [2 P.]
- b) Die PNRs und die Nachnamen aller Manager sowie die Anzahl der von ihnen jeweils geleiteten Jugendherbergen. [2 P.]
- c) Die PNR aller Manager, die weniger als 5 Jugendherbergen leiten. [2 P.]
- d) Die Vornamen aller Personen (ohne Duplikate), die denselben Nachnamen haben wie der Manager einer von ihnen besuchten Jugendherberge, jedoch nicht selbst dieser Manager sind. [2 P.]
- e) PNRs, Vornamen und Nachnamen aller Personen, die keine Manager sind. [2 P.]

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2018/19
	Aufgabenzettel	4		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 28.11.2018	Abgabe	Fr. 14.12.2018

4 Optimierung

[10 P.]

Gegeben seien die aus Aufgabe 1 bekannten Relationenschemata:

$Person(\underline{PNR}, Vorname, Nachname, Geburtsdatum, \underline{Wohnort} \rightarrow Ort.ONR)$

$Jugendherberge(\underline{JNR}, Name, \underline{Ort} \rightarrow Ort.ONR, Manager \rightarrow Person.PNR)$

$Ort(\underline{ONR}, Ortsname, \underline{Buergermeister} \rightarrow Person.PNR)$

$Aufenthalt(\underline{Gast} \rightarrow Person.PNR, \underline{Jugendherberge} \rightarrow Jugendherberge.JNR, Preis)$

- a) Für die nachfolgende Anfrage soll eine algebraische Optimierung durchgeführt werden. Zeichnen Sie dafür als erstes den entsprechenden Operatorbaum für die vorgegebene Anfrage und optimieren Sie diesen anschließend anhand der in der Vorlesung eingeführten Regeln. (Projektionen sollen dabei jedoch **nicht** nach unten gezogen werden.) [7 P.]
- b) Bewerten Sie die Operatorbäume mit den Kardinalitäten der Zwischenergebnisse. [3 P.]

Für die zugehörige Datenbank werden folgende Kardinalitäten angenommen:

$Card(Person) = 100$, $Card(Ort) = 50$ und $Card(Aufenthalt) = 400$.

Jeder Ort hat einen eindeutigen Namen, zudem liegt der Preis eines Aufenthaltes immer zwischen 40 und 80 Euro (Nehmen sie eine Gleichverteilung an).

$\pi_{Nachname}(\sigma_{Ortsname="Hamburg"}(\sigma_{Wohnort=ONR \wedge Gast=PNR}(\sigma_{Preis < 50}((Person \times Aufenthalt) \times Ort))))$