	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2015/16
	Aufgabenzettel	4			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Mi. 25.11.2015	Abgabe	Fr. 11.12.2015	

Aufgabe 1: Relationenalgebra

[6 P.]

Gegeben seien die folgenden Relationenschemata:

Person(PNR, Vorname, Nachname, DOB, Lieblingsobst → Obst.ONR)

Obst(ONR, Sorte, Entdecker → Person.PNR)


Allergie(Person → Person.PNR, Obst → Obst.ONR, Symptom)

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 o.Sorte
FROM   Personen p, Obst o
WHERE  o.Entdecker = p.PNR
AND    p.Vorname = 'Horst'
```

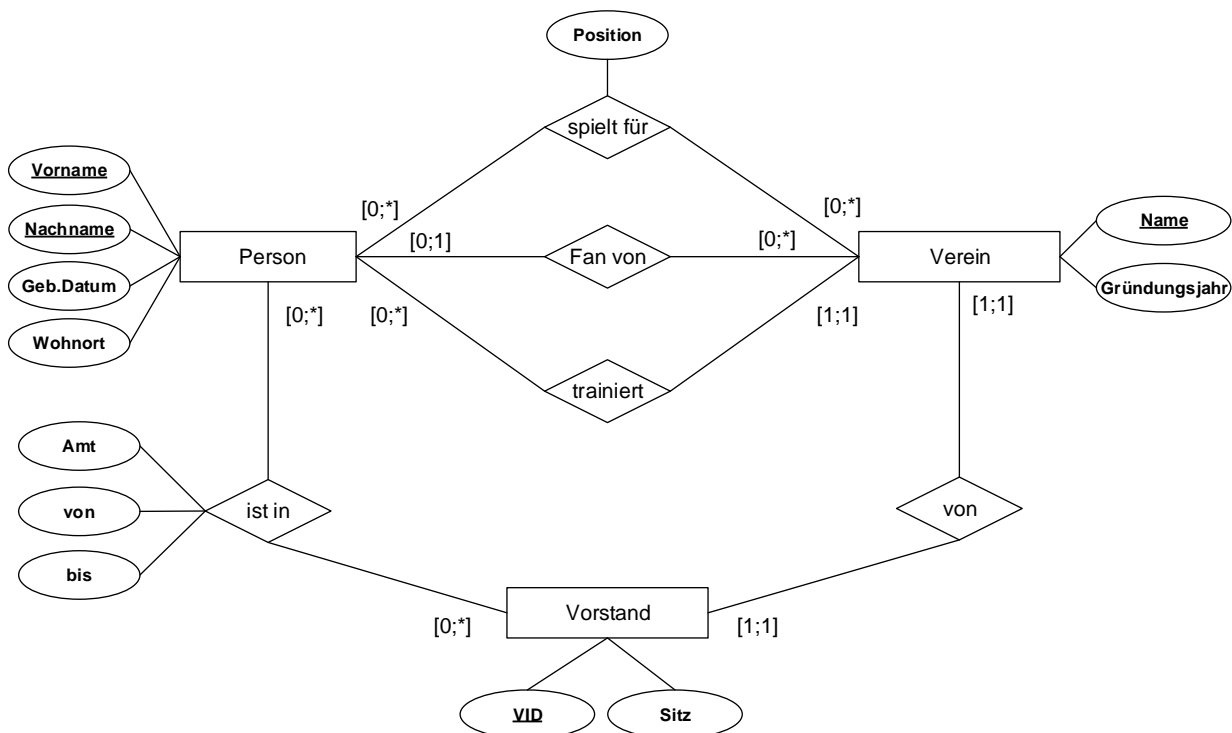
- b) Geben Sie einen Relationenalgebra-Ausdruck an, der die Vor- und Nachnamen aller Personen ausgibt, die eine Allergie haben, die mit dem Symptom „Halskratzen“ auftritt. [2 P.]
- c) Geben Sie einen Relationenalgebra-Ausdruck an, der für jede Obstsorte die Sorte und den Nachnamen des jeweiligen Entdeckers listet, wenn die Obstsorte bei ihrem Entdecker einen Würgereiz auslöst. [2 P.]

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2015/16
	Aufgabenzettel	4			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Mi. 25.11.2015	Abgabe	Fr. 11.12.2015	

Aufgabe 2: Schemadefinition


[12 P.]

Geben Sie die SQL-DDL-Anweisungen an, die notwendig sind, um das DB-Schema für das nachfolgend dargestellte Entity-Relationship-Diagramm zu erstellen. Wählen Sie dabei geeignete SQL-Standard-Datentypen. Beachten Sie, dass die Kardinalitätsrestriktionen durch geeignete Constraints exakt abzubilden sind. Weiterhin ist bei 1:1-Beziehungen die Symmetrie sicherzustellen (Tipp: Fremdschlüssel in beiden Relationen). Testen Sie die SQL-Ausdrücke auf der Übungsdatenbank.



Weiterhin gelten folgende Integritätsbedingungen:

- **IB1:** Der Sitz eines Vorstandes ist eindeutig.
- **IB2:** Gründungsjahr, Geburtsdatum und das Datum, bis zu welchem eine Person ein Amt eines Vorstandes belegt, sind optional. Alle anderen Attribute sind verpflichtend anzugeben.
- **IB3:** Das Geburtsdatum einer Person muss (sofern angegeben) kleiner als das aktuelle Datum (CURRENT_DATE) sein.

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2015/16
	Aufgabenzettel	4			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Mi. 25.11.2015	Abgabe	Fr. 11.12.2015	

Aufgabe 3: Datenmanipulation mit SQL

[17 P.]

Gegeben sei das Formel 1 Datenbankschema aus dem letzten Übungsblatt:

<u>RennfahrerIn</u>	<u>RID</u>	Vorname	Nachname	Geburt	Wohnort	<u>Rennstall</u>
	4	Sebastian	Vettel	1987-07-03	Kemmental (Schweiz)	2
	6	Fernando	Alonso	1981-07-29	Lugano (Schweiz)	5
	8	Marc	Webber	1976-08-27	Aston Clinton (UK)	2
	9	Lewis	Hamilton	1985-01-07	Genf (Schweiz)	31
	20	Jenson	Button	1980-01-19	Monte Carlo (Monaco)	31
	21	Felipe	Massa	1982-04-25	São Paulo (Brasilien)	5
	44	Brendon	Hartley	1989-11-10	Palmerston North (Neuseeland)	2


Rennstall → Rennstall.RSID

<u>Rennstall</u>	<u>RSID</u>	Name	TeamchefIn	Budget
	2	Red Bull	Christian Horner	120
	5	Ferrari	Stefano Domenicali	220
	31	McLaren	Martin Whitmarsh	220

<u>Rennort</u>	<u>OID</u>	Name	Strecke
	4	Brasilien GP	Autodromo Jose Carlos Pace, Interlagos
	15	Abu Dhabi GP	Yas Marina Circuit
	21	Großbritannien GP	Silverstone Grand Prix Circuit

<u>Platzierung</u>	<u>RID</u>	<u>OID</u>	Platz
	8	4	2
	4	15	1
	20	15	3
	4	4	1
	6	4	3
	8	15	8
	6	21	14
	9	15	2
	9	4	4
	21	15	10
	20	4	5
	21	4	15
	6	15	7


RID → RennfahrerIn.RID, OID → Rennorte.OID

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2015/16
	Aufgabenzettel	4			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Mi. 25.11.2015	Abgabe	Fr. 11.12.2015	

- a) 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 aber nur zur Spezifizierung eines äusseren Verbundes verwendet werden. Testen Sie die SQL-Ausdrücke auf der Übungsdatenbank. **(9 Punkte)**

Hinweis: Die zum Testen benötigten Schema- und Instanzdaten sollten noch von dem letzten Übungsblatt vorhanden sein und können notfalls mit dem auf der Veranstaltungsseite bereitgestellten SQL-Skript erneut erstellt bzw. eingefügt werden.

- i) Zu jedem Rennstall dessen Namen und die Gesamtzahl der zu diesem Rennstall gehörenden FahrerInnen. (1 Punkt)
 - ii) Vor- und Nachnamen der RennfahrerInnen, die keine Platzierung erlangt haben. (1 Punkt)
 - iii) Zu jeder RennfahrerIn, die jemals eine Platzierung erlangt hat, deren Nachnamen und deren bester erreichter Platz, nach Platzierung aufsteigend sortiert. (1 Punkt)
 - iv) Zu jeder RennfahrerIn (egal, ob jemals platziert oder nicht), deren Nachnamen und deren bester erreichter Platz, nach Nachname aufsteigend sortiert. (2 Punkte)
 - v) Alle Informationen zu RennfahrerInnen, die zwischen dem 01.01.1980 und dem 01.01.1985 geboren wurden und bei deren Nachname der zweite Buchstabe ein 'a' ist. (1 Punkt)
 - vi) Die TeamchefInnen, aus deren Rennställen RennfahrerInnen eine Platzierung an Rennorten hatten, an denen mehr als 5 Plätze vergeben wurden. (3 Punkte)
- b) Übersetzen Sie die folgenden umgangssprachlich formulierten Anweisungen zur Änderung und Eingabe von Datensätzen jeweils in einen zugehörigen SQL-Ausdruck (Hinweis: Verwenden Sie hierfür das UPDATE-Statement bzw. das INSERT-Statement). Testen Sie die SQL-Ausdrücke auf der Übungsdatenbank. Begründen Sie, falls eine Anweisung vom Datenbanksystem zurückgewiesen werden sollte. **(8 Punkte)**
- i) Ersetze den aktuell gespeicherten Wohnort von Marc Webber (RID=8) durch 'Aston Clinton (United Kingdom)'. (1 Punkt)
 - ii) Erhöhe das Budget der Teams, bei denen die durchschnittliche Platzierung ihrer RennfahrerInnen besser als Platz 5 ist, um 50. (2 Punkte)
 - iii) Füge den 'Deutschland GP' mit dem Streckennamen 'Hockenheimring' zu den Rennorten hinzu. (1 Punkt)
 - iv) Platziere die RennfahrerIn, die beim Brasilien GP auf Platz 1 war, auch beim Deutschland GP auf Platz 1. (2 Punkte)
 - v) Füge einen 5ten Platz von Felipe Massa beim Großbritannien GP ein. (2 Punkte)

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken WS 2015/16		
	Aufgabenzettel	4		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 25.11.2015	Abgabe	Fr. 11.12.2015

Aufgabe 4: Anfrageoptimierung

[5 P.]

Übersetzen Sie folgende SQL-Anfrage entsprechend dem in der Vorlesung vorgestellten Erklärungsmodell in einen Operatorbaum (wählen Sie einen beliebigen der verschiedenen möglichen Operatorbäume). Führen Sie anschließend eine algebraische Optimierung entsprechend den in der Vorlesung eingeführten Regeln durch. Bewerten Sie beide Operatorbäume mit den Kardinalitäten der Zwischenergebnisse.

```
SELECT DISTINCT R.Vorname, R.Nachname, RO.Name
FROM   Rennstall RS,
       Rennort RO,
       RennfahrerIn R,
       Platzierung P
WHERE  R.Rennstall = RS.RSID
AND    P.RID = R.RID
AND    P.OID = RO.OID
AND    P.Platz IN (1,3,5,7)
AND    RS.Budget BETWEEN 150 AND 250;
```

Für die zugehörige Datenbank werden folgende Kardinalitäten angenommen:

$\text{Card}(\text{RennfahrerIn}) = 30$, $\text{Card}(\text{Rennstall}) = 10$, $\text{Card}(\text{Rennort}) = 20$, $\text{Card}(\text{Platzierung}) = 10k$. Zudem starten bei einem Rennen immer 20 FahrerInnen und es wird angenommen, dass jede dieser FahrerInnen stets platziert wird. Hinweis: Beachten Sie, über das minimale und maximale Budget eines Rennstalles ist nichts bekannt. Daher muss in diesem Fall, die in der Vorlesung behandelte Abschätzung des Selektivitätsfaktors verwendet werden.