

# Informationssysteme


## SS 2002



UNIVERSITÄT  
DES  
SAARLANDES

Prof. Dr.-Ing. G. Weikum  
Dipl.-Inform J. Graupmann

## Erste Teilklausur

<b>Name, Vorname</b>	<b>Übungsgruppe</b> x 
<b>Matr.-Nr.</b>	

Aufgabe	1	2	3	4	Gesamt
Punkte					

Dienstag, 04.06.2002

Dauer: 90 Minuten

### Generelle Hinweise:

**Hilfsmittel: alle, außer Rechner, Handies, PDAs, etc.**

- Schreiben Sie bitte auf jedes Blatt, das Sie abgeben, deutlich Ihren Namen, Ihre Matrikelnummer und Ihre Übungsgruppe.
- Sie können zur Bearbeitung der Klausur beliebige Unterlagen außer elektronischen Geräten benutzen.
- Die Klausur besteht aus vier Aufgaben.
- Sie haben zur Bearbeitung aller Aufgaben insgesamt 90 Minuten Zeit.
- Die Lösungen sind im – vollständig ausgefüllten – Deckblatt abzugeben.



## Anwendungsszenario

Alle Aufgaben der Klausur benutzen das Szenario eines Zugfahrplan- und -reservationssystems. Gegeben sei die (stark vereinfachte) Datenbank eines solchen Systems mit den drei Relationen Züge (Z), Haltestellen (H) und Reservierungen (R).

Die Relation Züge enthält Information über täglich fahrende Züge von einem Startort zu einem Zielort. Die Relation Haltestellen enthält Information über die Haltestellen auf der Strecke eines in der Züge-Relation aufgeführten Zuges.

Die Relation Reservierungen enthält Information über Sitzplatzreservierungen von Kunden. Der Einfachheit halber nehmen wir weiter an, dass alle Kunden, die Reservierungen vornehmen, eine Kundennummer haben.

Wir nehmen vereinfachend an, dass alle Züge perfekt regelmäßig jeden Tag fahren (also z.B. keine Unregelmäßigkeiten wegen Wochenenden, Feiertagen, etc. aufweisen), dass wir in den Reservierungen genau ein Kalenderjahr betrachten (z.B. das Jahr 2002) und dass wir während dieser gesamten Zeitspanne keine Fahrplanänderungen haben. Außerdem soll es keine Züge geben, die nachts über die Datumsgrenze fahren, also erst am nachfolgenden Tag ankommen.

Das Schema enthält gewisse Redundanzen, die die Formulierung der Anfragen vereinfachen (z.B. die „Wiederholung“ der Abfahrts- und Ankunftszeiten bei den Reservierungen).

Das Schema und eine mögliche Beispielausprägung dieser Datenbank sehen wie folgt aus:

### Züge

ZugNr	Zugtyp	StartBhf	ZielBhf	Abfahrt	Ankunft
4788	RE	Saarbrücken	Trier	08:55	10:15
3033	ICE	München	Hamburg	07:20	14:58
2022	IC	Berlin	München	14:50	23:40
...					

Primärschlüssel der Züge-Relation ist das Attribut ZugNr.

### Haltestellen

ZugNr	Halt	Ankunft	Abfahrt
4788	Völklingen	09:08	09:10
4788	Merzig	09:56	09:59
3033	Stuttgart	09:10	09:16
...			

Primärschlüssel der Haltestellen-Relation ist die Attributmenge {ZugNr, Halt}.

### Reservierungen

ZugNr	Datum	SitzplatzNr	Von	Nach	KundenNr	Abfahrt	Ankunft
3033	30.05.2002	12-66	München	Stuttgart	123456	07:20	9:10
3033	30.05.2002	12-66	Frankfurt	Hannover	654321	11:10	13:22
2022	04.06.2002	14-31	Berlin	München	123456	14:50	23:40
...							

Primärschlüssel der Reservierungen-Relation ist die Attributmenge {ZugNr, Datum, SitzplatzNr, Von}.

Bei allen Aufgaben, die eine Datums- bzw. Zeitarithmetik benötigen, können Sie einfach entsprechende Datentypen mit Vergleichsoperatoren wie z.B. < sowie arithmetische Operatoren wie z.B. - (Zeitdifferenz) sowie richtiger Anpassung der Dimensionen (z.B. Zeitdifferenz zwischen zwei Datumsangaben in Stunden und Minuten) voraussetzen.



## Aufgabe 1: Relationenalgebra (2 Punkte)

Formulieren Sie die folgende Anfrage in der Relationenalgebra:

Welche Kunden (KundenNr) kennen alle Haltestellen des gesamten Streckennetzes, hatten also Reservationen für Fahrten, die dort gehalten haben?

## Aufgabe 2: SQL-Anfragen (1+2 = 3 Punkte)

Formulieren Sie die folgenden Anfragen in SQL.

Hinweis: Sie können zur Vereinfachung komplexer Anfragen Views definieren, sollten davon aber nur gezielt Gebrauch machen (also nicht etwa "auf Vorrat" alle möglichen Views definieren).

a) Wieviel Zeit hat der Kunde mit der Kundennummer 123456 auf reservierten Sitzplätzen im Zeitraum vom 1.5. bis zum 31.5.02 in ICE-Zügen auf der Strecke von München nach Hamburg (inkl. aller möglichen Teilstrecken) verbracht? Nehmen Sie zur Vereinfachung an, dass es nur eine ICE-Strecke von München nach Hamburg gibt, so dass Umsteigen und ähnliche Komplikationen außer Acht gelassen werden können.

b) Welche Züge (ZugNr), die in Mannheim halten, haben mehr als 10 Haltestellen und einen Gesamtaufenthalt an ihren Haltestellen von mindestens 30 Minuten?

## Aufgabe 3: Übersetzung SQL -> RA, TRK (2 Punkte)

Übersetzen Sie die folgende SQL-Anfrage in den sicheren Tupelrelationenkalkül. Dabei müssen Sie nicht notwendigerweise nach dem rekursiven Schema der Vorlesung vorgehen; es genügt, wenn Sie intuitiv eine äquivalente TRK-Anfrage finden.

```
Select KundenNr
From Reservationen R
Where Von <> ALL
  (Select StartBhf
   From Züge Z
   Where Exists
     (Select *
      From Züge X
      Where X.Zugtyp = 'ICE'
      And X.StartBhf = Z.StartBhf
     )
  )
```

(<> bedeutet dabei Ungleichheit.)

## Aufgabe 4: Integritätsbedingungen (2+1=3 Punkte)

Formulieren Sie die folgenden Integritätsbedingungen in SQL (wahlweise mit Hilfe von Assertions, Triggers und Views):

a) Die Sitzplatzreservationen für denselben Platz im selben Zug dürfen sich nicht überlappen. Es darf also keinen Streckenabschnitt geben, für den zwei Kunden eine Reservation auf demselben Platz am selben Tag haben.

b) Bei Änderungen von Reservierungen können diese nur verkürzt, d.h. auf eine Teilstrecke der zuvor reservierten Strecke umbucht, nicht aber verlängert werden.