

## Aufgabe 2: Relationale Algebra

Gegeben sei das folgende relationale Schema mitsamt Beispieldaten für eine Datenbank von Mitfahrgelegenheiten. Die Primärschlüssel-Attribute sind jeweils unterstrichen, Fremdschlüssel sind überstrichen.

„Kunde“:

<u>KID</u>	Name	Vorname	<u>Stadt</u>
K1	Meier	Stefan	S3
K2	Müller	Peta	S3
K3	Schmidt	Christine	S2
K4	Schulz	Michael	S4

„Stadt“:

<u>SID</u>	SName	Bundesland
S1	Berlin	Berlin
S2	Nürnberg	Bayern
S3	Köln	Nordrhein-Westfalen
S4	Stuttgart	Baden-Württemberg
S5	München	Bayer

„Angebot“:

<u>KID</u>	<u>Start</u>	<u>Ziel</u>	<u>Datum</u>	<u>Plätze</u>
K4	S4	S5	08.07.2011	3
K4	S5	S4	10.07.2011	3
K1	S1	S5	08.07.2011	3
K3	S2	S3	15.07.2011	1
K4	S4	S1	15.07.2011	3
K1	S5	S5	09.07.2011	2

„Anfrage“:

<u>KID</u>	<u>Start</u>	<u>Ziel</u>	<u>Datum</u>
K2	S4	S5	08.07.2011
K2	S5	S4	10.07.2011
K3	S2	S3	08.07.2011
K3	S3	S2	10.07.2011
K2	S4	S5	05.07.2011
K2	S5	S4	17.07.2011

- Formulieren Sie die folgenden Anfragen auf das gegebene Schema in relationaler Algebra:

- Finden Sie die Namen aller Städte in Bayern!

$$\pi_{SName}(\sigma_{Bundesland=Bayern}(Stadt))$$

- Finden Sie die SIDs aller Städte, für die weder als Start noch als Ziel eine Anfrage vorliegt!

$$\pi_{SID}(Stadt) - \pi_{Start}(Anfrage) - \pi_{Ziel}(Anfrage)$$

- Finden Sie alle IDs von Kunden, welche eine Fahrt in ihrer Heimatstadt starten.

$$\pi_{KID}(\text{Kunde} \bowtie_{Kunde.KID=Anfrage.KID \wedge Kunde.Stadt=Anfrage.Stadt} Anfrage) \cap \pi_{KID}(\text{Kunde} \bowtie_{Kunde.KID=Angebot.KID \wedge Kunde.Stadt=Angebot.Stadt} Angebot)$$

- Geben Sie das Datum aller angebotenen Fahrten von München nach Stuttgart aus!

$$\pi_{\text{Datum}} \left( \begin{array}{c} \text{Angebot} \bowtie_{\text{Start}=\text{SID} \wedge \text{SName}=\text{'München'}} \text{Stadt} \\ \bowtie_{\text{Ziel}=\text{SID} \wedge \text{SName}=\text{'Stuttgart'}} \\ \text{Stadt} \end{array} \right)$$

Variante 2:

$$\pi_{\text{Datum}} \left( \begin{array}{c} \sigma_{\text{Sname}=\text{'München'} \wedge \text{Zname}=\text{'Stuttgart'}} \left( \begin{array}{c} \rho_{\text{Zname} \leftarrow \text{Sname}, \text{SID1} \leftarrow \text{SID}} (\text{Stadt}) \\ \bowtie_{\text{Ziel}=\text{SID1}} \\ \text{Angebot} \\ \bowtie_{\text{Start}=\text{SID}} \end{array} \right) \\ \text{Stadt} \end{array} \right)$$

2. Geben Sie das Ergebnis (bezüglich der Beispieldaten) der folgenden Ausdrücke der relationalen Algebra als Tabellen an:

-  $\pi_{\text{KID}}(\text{Angebot}) \bowtie \text{Kunde}$

Zeile mit der Petra Müller fällt weg.

KID	Name	Vorname	Stadt
K1	Meier	Stefan	S3
K3	Schmidt	Christine	S2
K4	Schulz	Michael	S4

-  $\pi_{(\text{KID}, \text{Stadt})}(\text{Kunde}) \bowtie_{\text{Kunde.Stadt}=\text{Angebot.Ziel}} \pi_{\text{Plaetze}}(\text{Angebot})$

KID	Stadt	Plätze
K1	S3	1
K2	S3	1
K4	S4	1
K4	S4	2

```

1 CREATE TABLE `Anfrage` (
2   `KID` varchar(100) NOT NULL,
3   `Start` varchar(100) DEFAULT NULL,
4   `Ziel` varchar(100) DEFAULT NULL,
5   `Datum` date NOT NULL
6 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
7
8 INSERT INTO `Anfrage` (`KID`, `Start`, `Ziel`, `Datum`) VALUES
9 ('K2', 'S4', 'S5', '2011-07-05'),

```

```

10 ('K2', 'S4', 'S5', '2011-07-08'),
11 ('K3', 'S2', 'S3', '2011-07-08'),
12 ('K2', 'S5', 'S4', '2011-07-10'),
13 ('K3', 'S3', 'S2', '2011-07-10'),
14 ('K2', 'S5', 'S4', '2011-07-17');
15
16 CREATE TABLE `Angebot` (
17     `KID` varchar(100) NOT NULL,
18     `Start` varchar(100) DEFAULT NULL,
19     `Ziel` varchar(100) DEFAULT NULL,
20     `Datum` date NOT NULL,
21     `Plätze` int(10) DEFAULT NULL
22 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
23
24 INSERT INTO `Angebot` (`KID`, `Start`, `Ziel`, `Datum`, `Plätze`) VALUES
25 ('K1', 'S1', 'S5', '2011-07-08', 3),
26 ('K4', 'S4', 'S5', '2011-07-08', 3),
27 ('K1', 'S5', 'S4', '2011-07-09', 2),
28 ('K4', 'S5', 'S4', '2011-07-10', 3),
29 ('K3', 'S2', 'S3', '2011-07-15', 1),
30 ('K4', 'S4', 'S1', '2011-07-15', 3);
31
32 CREATE TABLE `Kunde` (
33     `KID` varchar(100) NOT NULL,
34     `Name` varchar(100) DEFAULT NULL,
35     `Vorname` varchar(100) DEFAULT NULL,
36     `Stadt` varchar(100) DEFAULT NULL
37 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
38
39 INSERT INTO `Kunde` (`KID`, `Name`, `Vorname`, `Stadt`) VALUES
40 ('K1', 'Meier', 'Stefan', 'S3'),
41 ('K2', 'Müller', 'Petra', 'S3'),
42 ('K3', 'Schmidt', 'Christine', 'S2'),
43 ('K4', 'Schulz', 'Michael', 'S4');
44
45 CREATE TABLE `Stadt` (
46     `SID` varchar(100) NOT NULL,
47     `SName` varchar(100) NOT NULL,
48     `Bundesland` varchar(100) NOT NULL
49 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
50
51 INSERT INTO `Stadt` (`SID`, `SName`, `Bundesland`) VALUES
52 ('S1', 'Berlin', 'Berlin'),
53 ('S2', 'Nürnberg', 'Bayern'),
54 ('S3', 'Köln', 'NRW'),
55 ('S4', 'Stuttgart', 'BW'),
56 ('S5', 'München', 'Bayern');
57
58 ALTER TABLE `Anfrage`
59     ADD PRIMARY KEY (`Datum`, `KID`),
60     ADD KEY `Start` (`Start`),
61     ADD KEY `Ziel` (`Ziel`);
62
63 ALTER TABLE `Angebot`
64     ADD PRIMARY KEY (`Datum`, `KID`),
65     ADD KEY `Start` (`Start`),
66     ADD KEY `Ziel` (`Ziel`);
67
68 ALTER TABLE `Kunde`
69     ADD PRIMARY KEY (`KID`),
70     ADD KEY `Stadt` (`Stadt`);
71

```

```

72 ALTER TABLE `Stadt`
73     ADD PRIMARY KEY (`SID`);
74
75 ALTER TABLE `Anfrage`
76     ADD CONSTRAINT `Anfrage_ibfk_1` FOREIGN KEY (`Start`) REFERENCES `Stadt`
77     ↪ (`SID`),
77     ADD CONSTRAINT `Anfrage_ibfk_2` FOREIGN KEY (`Ziel`) REFERENCES `Stadt`
78     ↪ (`SID`);
78
79 ALTER TABLE `Angebot`
80     ADD CONSTRAINT `Angebot_ibfk_1` FOREIGN KEY (`Start`) REFERENCES `Stadt`
81     ↪ (`SID`),
81     ADD CONSTRAINT `Angebot_ibfk_2` FOREIGN KEY (`Ziel`) REFERENCES `Stadt`
82     ↪ (`SID`);
82
83 ALTER TABLE `Kunde`
84     ADD CONSTRAINT `Kunde_ibfk_1` FOREIGN KEY (`Stadt`) REFERENCES `Stadt` (`SID`);

```