

6. Relationale Anfragen in SQL

Folgende Tabellen veranschaulichen eine Ausprägung eines Fluginformationssystems:

Flughäfen

Code	Stadt	Transferzeit (min)
LHR	London	30
LGW	London	20
JFK	New York City	60
EWB	New York City	35
MUC	München	30
FRA	Frankfurt	45

Verbindungen

ID	Von	Nach	Linie	Abflug (MEZ)	Ankunft (MEZ)
410	MUC	FRA	LH	2016-02-24 07:00:00	2016-02-24 08:10:00
411	MUC	FRA	LH	2016-02-24 08:00:00	2016-02-24 09:10:00
412	FRA	JFK	LH	2016-02-24 10:50:00	2016-02-24 19:50:00

Hinweise

- Formulieren Sie alle Abfragen in SQL-92 (insbesondere sind LIMIT, TOP, FETCH FIRST, ROWNUM und dergleichen nicht erlaubt).
- Alle Datum/Zeit-Angaben erlauben arithmetische Operationen, beispielsweise wird bei der Operation `ankunft + transferzeit` die `transferzeit` auf den Zeitstempel `ankunft` addiert.
- Es müssen keine Zeitverschiebungen berücksichtigt werden. Alle Zeitstempel sind in MEZ.

```
1 CREATE TABLE Flughäfen (  
2   Code varchar(3) PRIMARY KEY,  
3   Stadt varchar(20),  
4   Transferzeit integer  
5 );  
6  
7 CREATE TABLE Verbindungen (  
8   ID integer PRIMARY KEY,  
9   Von varchar(3) REFERENCES Flughäfen(Code),  
10  Nach varchar(3) REFERENCES Flughäfen(Code),  
11  Linie varchar(20),  
12  Abflug timestamp,  
13  Ankunft timestamp  
14 );  
15  
16 INSERT INTO Flughäfen VALUES  
17 ('LHR', 'London', 30),  
18 ('LGW', 'London', 20),  
19 ('JFK', 'New York City', 60),  
20 ('EWB', 'New York City', 35),  
21 ('MUC', 'München', 30),  
22 ('FRA', 'Frankfurt', 45);  
23  
24 INSERT INTO Verbindungen VALUES
```

```

25 (410, 'MUC', 'FRA', 'LH', '2016-02-24 07:00:00', '2016-02-24 08:10:00'),
26 (411, 'MUC', 'FRA', 'LH', '2016-02-24 08:00:00', '2016-02-24 09:10:00'),
27 (412, 'FRA', 'JFK', 'LH', '2016-02-24 10:50:00', '2016-02-24 19:50:00'),
28 (413, 'MUC', 'LHR', 'LH', '2016-02-24 10:00:00', '2016-02-24 12:10:00'),
29 (414, 'MUC', 'LGW', 'LH', '2016-02-24 11:00:00', '2016-02-24 13:20:00'),
30 (415, 'MUC', 'LHR', 'LH', '2016-02-24 12:00:00', '2016-02-24 14:00:00');

```

- (a) Ermitteln Sie die Städte, in denen es mehr als einen Flughafen gibt.

```

1  SELECT Stadt FROM Flughäfen
2  GROUP BY Stadt
3  HAVING count(Stadt) > 1;

```

- (b) Ermitteln Sie die Städte, in denen man mit der Linie „LH“ an mindestens zwei verschiedenen Flughäfen landen kann.

```

1  SELECT Stadt FROM Flughäfen
2  WHERE Stadt IN (
3      SELECT Stadt FROM Flughäfen, Verbindungen
4      WHERE
5          Code = Nach AND
6          Linie = 'LH'
7      GROUP BY Stadt
8  )
9  GROUP BY Stadt
10 HAVING COUNT(Stadt) > 1;

```

- (c) Ermitteln Sie die Flugzeit des kürzesten Direktflugs von München nach London.

```

1  CREATE VIEW Flugdauer AS
2  SELECT ID, Ankunft - Abflug AS Dauer FROM Flughäfen v, Flughäfen
3      ↳ n, Verbindungen
4  WHERE
5      n.Code = Nach AND
6      v.Code = Von AND
7      v.Stadt = 'München' AND
8      n.Stadt = 'London';
9
10 SELECT a.Dauer FROM Flugdauer a, Flugdauer b
11 WHERE a.Dauer >= b.Dauer
12 GROUP BY a.Dauer
13 HAVING COUNT(*) <= 1;

```

- (d) Ermitteln Sie die kürzeste Roundtrip-Zeit (nur Direktflüge) zwischen den Flughäfen FRA und JFK (Transferzeit am Flughafen JFK beachten).