

## Flughafen ER-Modell und Relationenmodell

Für einen Flughafen soll eine Datenbank für folgendes Szenario entwickelt werden: Von den **Fluggesellschaften** sollen *Name* und *Hauptsitz* abgespeichert werden. Der Gesellschaftsname ist dabei eindeutig. Die Gesellschaften sind Eigentümer von Flugzeugen. Wichtig ist, seit wann das Flugzeug für die Gesellschaft im Einsatz ist und wie viele Flugzeuge die Gesellschaft insgesamt besitzt.

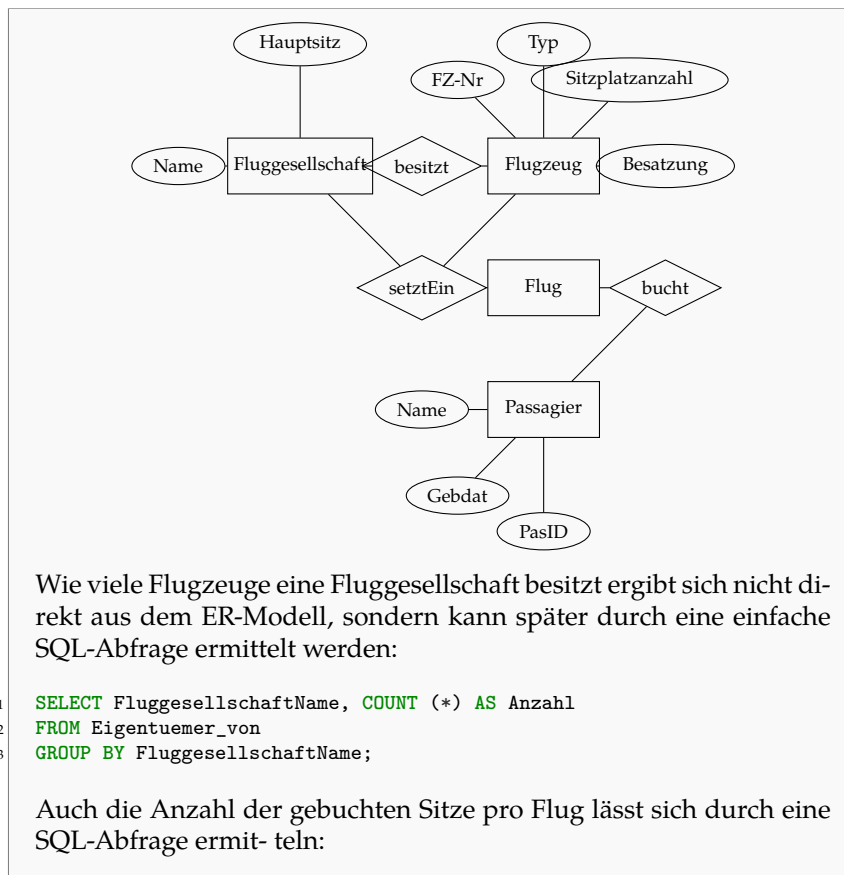
Die **Flugzeuge** tragen eine eindeutige *FZ-Nr.* Weiterhin soll auch der **Typ** des Flugzeuges mit *Sitzplatzanzahl* und *Größe der Besatzung* abrufbar sein.

Für einen **Flug** setzt eine Fluggesellschaft ein Flugzeug ein. Dabei muss dieses Flugzeug aber nicht Eigentum der Fluggesellschaft sein. Der Flug hat eine *Flug-Nr.* Bezüglich eines Fluges sind *Flug-Nr.*, *Abflugzeit* und *Zielflughafen* abzuspeichern.

Ein **Passagier** kann Flüge buchen. Von den Passagieren müssen *Name* und *Gebdat* bekannt sein. Dabei ist aber davon auszugehen, dass es Passagiere mit gleichem Namen und gleichem Gebdat geben kann.

Bei der **Buchung** wird dem Passagier eine *Sitzplatz-Nr* zugeteilt. Für jeden Flug muss die Anzahl der gebuchten Plätze feststellbar sein.

- (a) Erstellen Sie ein ER-Diagramm! Verarbeiten Sie dabei nur die unbedingt notwendigen Informationen. Geben Sie an, wie die nicht im ER-Modell „auftauchenden“ Informationen bestimmt werden können.



```

1  SELECT Flug-Nr, COUNT (*) AS Anzahl
2  FROM bucht
3  GROUP BY Flug-Nr;

```

- (b) Legen Sie die Primärschlüssel fest. Begründen Sie Ihre Entscheidung, falls Sie zusätzliche künstliche Schlüssel einfügen.

**richtig:**

Pass-Nr weil Geburtsdatum und Namen zusammen nicht eindeutig ist.

**Musterlösung:**

Von einem Passagier werden nur Name und Gebdat gespeichert. Da diese beiden nicht eindeutig sind, können sie nicht als Primärschlüssel verwendet werden. Folglich muss ein künstlicher Schlüssel eingeführt werden, die Passagier-Nr. Typ-Nr des Flugzeugtyps sollte auch gespeichert werden, da Personalzahl und Sitzplatzzahl nicht eindeutig sind.

- (c) Geben Sie die Funktionalitäten an!
- (d) Erstellen Sie nun ein zu dieser Modellierung passendes Relationenschema! Markieren Sie Schlüssel und Fremdschlüssel.

**richtig:**

angehören wird aufgelöst: Typ-Nr [Flugzeugtyp] nach Flugzeug  
 besitzen wird aufgelöst: FGName [Fluggesellschaft] nach Flugzeug  
 fliegen wird aufgelöst: FGName [Fluggesellschaft] FZ-Nr [Flugzeug] nach Flug

Fluggesellschaft(FGName, Hauptsitz)  
 Flug(Flug-Nr, Abflugzeit, Zielflughafen, FGName[Fluggesellschaft], FZ-Nr[Flugzeug])  
 Flugzeug(FZ-Nr, FGName[Fluggesellschaft], DatumErsterEinsatz, Typ-Nr[Flugzeugtyp])  
 Flugzeugtyp(Typ-Nr, SitzplatzAnzahl, GroesseBesatzung)  
 Passagier(Pass-Nr, Name, Gebdat)  
 buchen(Pass-Nr[Passagier], Flug-Nr[Flug], Sitzplatz-Nr)

- (e) Finden Sie nun jeweils eine Datenbank-Anfrage (in SQL und in relationaler Algebra) zur Lösung der folgenden Problemstellungen:

- a. Die Fluggesellschaft „Never-Come-Back-Airlines“ (NCA) will wissen, ob (und wenn ja bei welchem Flug) heute Abend Passagiere (Name, Sitzplatz-Nr) mit einem ihrer Flugzeuge unterwegs sind, die heute Geburtstag haben (GebDat = TODAY).

**richtig:**

```

 $\pi_{\text{Name, Sitzplatz-Nr}}(\sigma_{\text{GebDat}=\text{TODAY}}(\text{Passagier}) \bowtie \text{buchen})$ 
 $\bowtie \sigma_{\text{Name}=\text{'Never-Come-Back-Airlines'} \wedge \text{Abflugzeit} > 18.00}(\text{Flug})$ 
1 SELECT p.Name, p.Sitzplatz-Nr
2 FROM Passagier p, Flug f, buchen b
3 WHERE
4     f.Name = 'Never-Come-Back-Airlines' AND
5     f.Abflugzeit > 18.00 AND
6     p.Gebdat = TODAY AND
7     f.Flug-Nr = b.Flug-Nr AND
8     b.Pass-Nr = p.Pass-Nr;

```

- b. Ein Passagier möchte erfahren, welcher Flug (Flug-Nr, FZ-Nr, Abflugzeit, FGName) derjenige mit dem „modernsten“ Flugzeug ist, der nach „London“ geht.

```

1 SELECT f.Flug-Nr, f.FZ-Nr, f.Abflugzeit, f.FGName
2 FROM Flug f, Flugzeug fz
3 WHERE
4     f.FZ-Nr = fz.FZ-Nr AND
5     f.Zielflughafen = 'London' AND
6     fz.DatumErsterEinsatz = (
7         SELECT MAX(Flugzeug.DatumErsterEinsatz)
8         FROM Flug, Flugzeug
9         WHERE
10             Flug.Zielflughafen = 'London' AND
11             Flug.FZ-Nr = Flugzeug.FZ-Nr
12     )

```