

# Flughafen ER-Modell und Relationenmodell

(Flughafen)

**Stichwörter:** Entity-Relation-Modell

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.

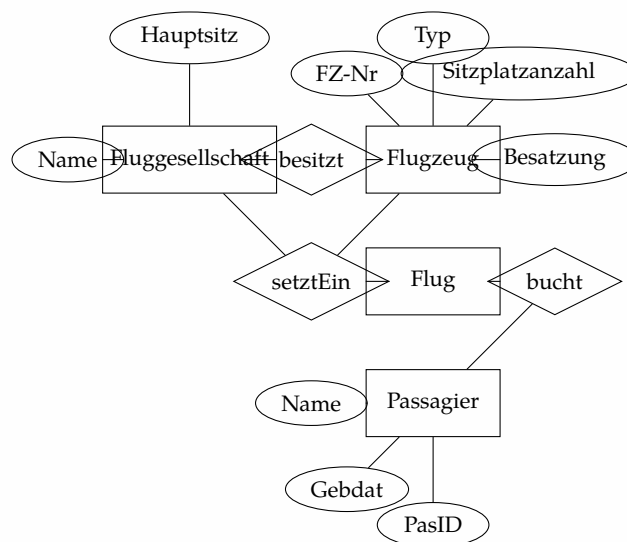
Für einen **Flug** setzt eine Fluggesellschaft ein Flugzeug ein. Dabei muss dieses Flugzeug aber nicht Eigentum der Fluggesellschaft sein. Der Flug hat eine *Flug-Nr.* Bezüglich eines Fluges sind *Flug-Nr.*, *Abflugzeit* und *Zielflughafen* abzuspeichern.

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.

Lösungsvorschlag



Wie viele Flugzeuge eine Fluggesellschaft besitzt ergibt sich nicht direkt aus dem ER-Modell, sondern kann später durch eine einfache SQL-Abfrage ermittelt werden:

```

SELECT FluggesellschaftName, COUNT (*) AS Anzahl
FROM Eigentuer_von
GROUP BY FluggesellschaftName;
  
```

Auch die Anzahl der gebuchten Sitze pro Flug lässt sich durch eine SQL-Abfrage ermitteln:

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

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

Lösungsvorschlag

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.

Lösungsvorschlag

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).

Lösungsvorschlag

$$\pi_{\text{Name, Sitzplatz-Nr}}(\sigma_{\text{GebDat}=\text{TODAY}}(\text{Passagier}) \bowtie \text{buchen})$$

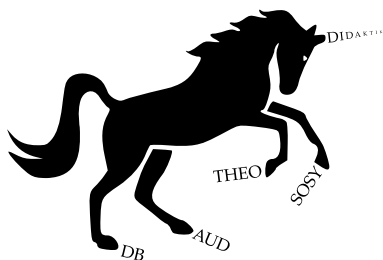
$$\bowtie \sigma_{\text{Name}=\text{'Never-Come-Back-Airlines'} \wedge \text{Abflugzeit} > 18.00}(\text{Flug})$$

```
SELECT p.Name, p.Sitzplatz-Nr
FROM Passagier p, Flug f, buchen b
```

```
WHERE
  f.Name = 'Never-Come-Back-Airlines' AND
  f.Abflugzeit > 18.00 AND
  p.Gebdat = TODAY AND
  f.Flug-Nr = b.Flug-Nr AND
  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.

```
SELECT f.Flug-Nr, f.FZ-Nr, f.Abflugzeit, f.FGName
FROM Flug f, Flugzeug fz
WHERE
  f.FZ-Nr = fz.FZ-Nr AND
  f.Zielflughafen = 'London' AND
  fz.DatumErsterEinsatz = (
    SELECT MAX(Flugzeug.DatumErsterEinsatz)
    FROM Flug, Flugzeug
    WHERE
      Flug.Zielflughafen = 'London' AND
      Flug.FZ-Nr = Flugzeug.FZ-Nr
  )
```



## Die Bschlangaul-Sammlung

Hermine Bschlangaul and Friends

Eine freie Aufgabensammlung mit Lösungen von Studierenden für Studierende zur Vorbereitung auf die 1. Staatsexamensprüfungen des Lehramts Informatik in Bayern.



Diese Materialsammlung unterliegt den Bestimmungen der Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell-Share Alike 4.0 International-Lizenz.

Hilf mit! Die Hermine schafft das nicht allein! Das ist ein Community-Projekt! Verbesserungsvorschläge, Fehlerkorrekturen, weitere Lösungen sind herzlich willkommen - egal wie - per Pull-Request oder per E-Mail an [hermine.bschlangaul@gmx.net](mailto:hermine.bschlangaul@gmx.net). Der TeX-Quelltext dieses Dokuments kann unter folgender URL aufgerufen werden: [https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben/blob/main/Module/10\\_DB/20\\_Datenbankentwurf/01\\_Entity-Relation-Modell/Aufgabe\\_Flughafen.tex](https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben/blob/main/Module/10_DB/20_Datenbankentwurf/01_Entity-Relation-Modell/Aufgabe_Flughafen.tex)