

WIRTSCHAFTSINFORMATIK 2

DATENBANKEN: SQL

BERND BLÜMEL, CHRISTIAN BOCKERMANN,
CHRISTIAN METZGER

HOCHSCHULE BOCHUM

WINTERSEMESTER 2022/2023

Inhalt

- 1 Wiederholung
- 2 Abfragen über mehrere Tabellen
- 3 Ändern von Daten
- 4 Löschen von Daten

Vom Konzept zur Implementierung

- SQL ist **standardisierte** Sprache für Datenbanken
- kleine Unterschiede / Dialekte zwischen Datenbanken
- SQL erlaubt Abfragen durch Benutzer + Programme



Abfrage (SQL)



Datenbank

Vom Konzept zur Implementierung

- SQL ist **standardisierte** Sprache für Datenbanken
- kleine Unterschiede / Dialekte zwischen Datenbanken
- SQL erlaubt Abfragen durch Benutzer + Programme



A	B	C	D

Abfrage (SQL)



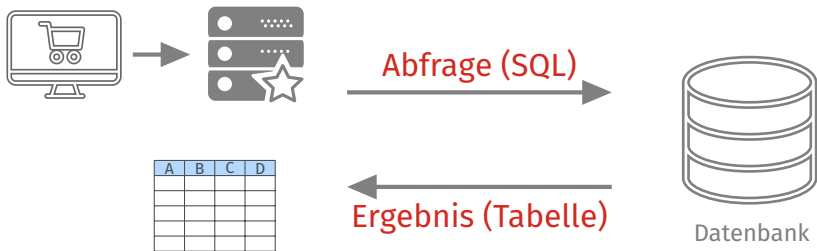
Ergebnis (Tabelle)



Datenbank

Vom Konzept zur Implementierung

- SQL ist **standardisierte** Sprache für Datenbanken
- kleine Unterschiede / Dialekte zwischen Datenbanken
- SQL erlaubt Abfragen durch Benutzer + Programme



Die Sprache SQL

Befehle für unterschiedliche Aktionen:

- CREATE – Datenbanken oder Tabellen anlegen
- INSERT – Datensätze in Tabellen eintragen
- UPDATE – Datensätze ändern
- DELETE – Datensätze löschen
- SELECT – Datensätze aus Tabellen selektieren

SELECT zum Abfragen von Datensätzen

```
SELECT [DISTINCT | ALL] spalten  
FROM tabelle(n)  
[WHERE bedingung]  
[GROUP BY spalten]  
[HAVING bedingung]  
[ORDER BY spalten]
```

Beispiel: Abfrage bestimmter Spalten einer Tabelle

```
SELECT name,plz,ort FROM Benutzer
```

name	plz	ort
Maier	44801	Bochum
Weber	44801	Bochum
Schmidt	44225	Dortmund
Blumenfeld	45127	Essen
Mustermann	45128	Essen
Blumenfeld	44789	Bochum
Dampf	44135	Dortmund
Rolland	44269	Dortmund
Farnsworth	44225	Dortmund

Beispiel: Abfrage mit Bedingung

```
SELECT * FROM Benutzer WHERE Ort = "Bochum"
```

SELECT liefert eine Tabelle als Ergebnis:

id	name	alter	geschlecht	plz	ort
1	Maier	27	m	44801	Bochum
2	Weber	29	w	44801	Bochum
6	Blumenfeld	63	m	44789	Bochum

Weitere Möglichkeiten von SELECT

- Komplexere Bedingungen über AND und OR
- Selektieren ohne Duplikate mit `distinct`
- Zählen von Zeilen/Werten mit `count(*)` bzw. `count(spalte)`
- Arithmetik und Aggregationen (`min`, `max`, `sum`, `avg`)
- Sortierung mit `ORDER BY`

Logische AND/OR Verknüpfungen von Bedingungen

Alle Benutzer mit Namen *Blumenfeld* aus Bochum oder Essen:

```
SELECT * FROM Benutzer  
WHERE name = 'Blumenfeld' AND ort = 'Bochum'  
OR ort = 'Essen'
```

Logische AND/OR Verknüpfungen von Bedingungen

Alle Benutzer mit Namen *Blumenfeld* aus Bochum oder Essen:


```
SELECT * FROM Benutzer
  WHERE name = 'Blumenfeld' AND ort = 'Bochum'
                                OR ort = 'Essen'
```

Achtung! Klammerung wichtig!!


```
SELECT * FROM Benutzer
  WHERE name = 'Blumenfeld' AND (ort = 'Bochum'
                                OR ort = 'Essen')
```

Gruppierung: GROUP BY ort


id	name	alter	geschlecht	plz	ort
1	Maier	27	m	44801	Bochum
2	Weber	29	w	44801	Bochum
3	Schmidt	19	m	44225	Dortmund
4	Blumenfeld	47	w	45127	Essen
5	Mustermann	58	w	45128	Essen
6	Blumenfeld	63	m	44789	Bochum
7	Dampf	59	w	44135	Dortmund
8	Rolland	51	w	44269	Dortmund
9	Farnsworth	35	m	44225	Dortmund



id	name	alter	geschlecht	plz	ort
1	Maier	27	m	44801	Bochum
2	Weber	29	w	44801	Bochum
6	Blumenfeld	63	m	44789	Bochum



id	name	alter	geschlecht	plz	ort
4	Blumenfeld	47	w	45127	Essen
5	Mustermann	58	w	45128	Essen



id	name	alter	geschlecht	plz	ort
3	Schmidt	19	m	44225	Dortmund
7	Dampf	59	w	44135	Dortmund
8	Rolland	51	w	44269	Dortmund
9	Farnsworth	35	m	44225	Dortmund

Frage: Wie viele Benutzer kommen aus den verschiedenen Städten?

```
SELECT ort, count(*) FROM Benutzer  
GROUP BY ort
```

ort	count(*)
Bochum	3
Essen	2
Dortmund	4

Frage: Wie viele Benutzer kommen aus den verschiedenen Städten?

```
SELECT ort, count(*) FROM Benutzer  
GROUP BY ort  
HAVING count(*) > 2
```

ort	count(*)
Bochum	3
Dortmund	4

Beispiele zum Ausprobieren

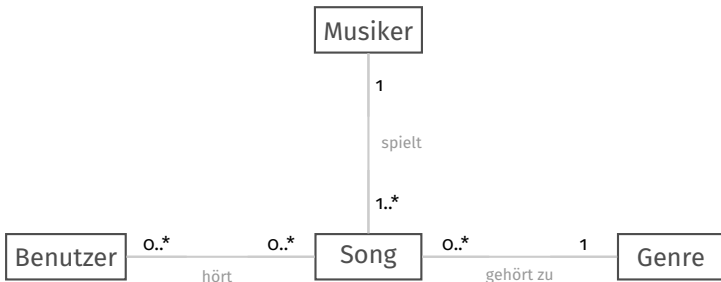
Datenbank aus den Folien (+weitere) verfügbar unter:

`https://datascience.hs-bochum.de/sql/`

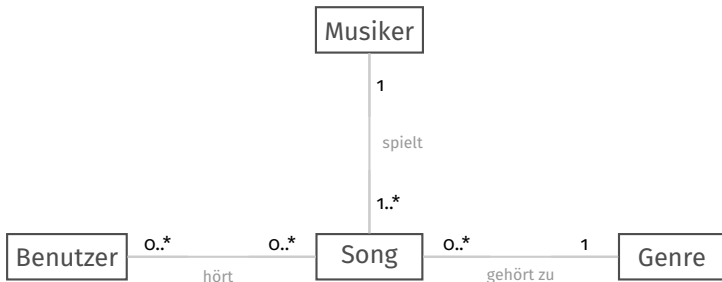
Login mit ihrem HSBO-Account

Abfragen über mehrere Tabellen

Zur Erinnerung: Datenbank eines Streaming-Dienstes



Zur Erinnerung: Datenbank eines Streaming-Dienstes



Welche Songs gehören zum Genre Rock ?

Frage: Welche Songs gehören zum Genre Rock ?

id	titel	genre	musiker
1	Supersonic Speed	3	1
2	Enter Sandman	6	2
3	Layla	5	3
4	Ayo Technology	1	4
5	Afterglow	1	5
6	Wer wenn nicht wir	1	7
7	Blinding Lights	1	6
8	Bad Habits	1	5
9	Neuanfang	1	8

id	name
1	Pop
2	Klassik
3	Rock
4	Electronic
5	Blues
6	Heavy Metal

Frage: Welche Songs gehören zum Genre Rock ?

id	titel	genre	musiker
1	Supersonic Speed	3	1
2	Enter Sandman	6	2
3	Layla	5	3
4	Ayo Technology	1	4
5	Afterglow	1	5
6	Wer wenn nicht wir	1	7
7	Blinding Lights	1	6
8	Bad Habits	1	5
9	Neuanfang	1	8

id	name
1	Pop
2	Klassik
3	Rock
4	Electronic
5	Blues
6	Heavy Metal

```
SELECT id FROM Genre WHERE name = 'Rock'
```

id
3

Frage: Welche Songs gehören zum Genre Rock ?

```
SELECT * FROM Songs WHERE genre = 3
```

id	titel	genre	musiker
1	Supersonic Speed	3	1

Frage: Welche Songs gehören zum Genre Rock ?

```
SELECT * FROM Songs WHERE genre = 3
```

id	titel	genre	musiker
1	Supersonic Speed	3	1

Oder kombiniert:

```
SELECT * FROM Song  
WHERE id IN  
(SELECT id FROM Genre WHERE name = 'Rock')
```

Frage: Welche Songs gehören zum Genre Rock ?

```
SELECT * FROM Songs WHERE genre = 3
```

id	titel	genre	musiker
1	Supersonic Speed	3	1

Oder kombiniert:

```
SELECT * FROM Song  
WHERE id IN  
(SELECT id FROM Genre WHERE name = 'Rock')
```

Brauchen wir dazu wirklich zwei Abfragen?

SELECT Abfrage über zwei Tabellen

```
SELECT * FROM Song, Genre
```

id	titel	genre	musiker	id	name
1	Supersonic Speed	3	1	1	Pop
1	Supersonic Speed	3	1	2	Klassik
1	Supersonic Speed	3	1	3	Rock
1	Supersonic Speed	3	1	4	Electronic
1	Supersonic Speed	3	1	5	Blues
1	Supersonic Speed	3	1	6	Heavy Metal
2	Enter Sandman	6	2	1	Pop
2	Enter Sandman	6	2	2	Klassik
2	Enter Sandman	6	2	3	Rock
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

SELECT Abfrage über zwei Tabellen

```
SELECT * FROM Song, Genre
```

id	titel	genre	musiker	id	name
1	Supersonic Speed	3	1	1	Pop
1	Supersonic Speed	3	1	2	Klassik
1	Supersonic Speed	3	1	3	Rock
1	Supersonic Speed	3	1	4	Electronic
1	Supersonic Speed	3	1	5	Blues
1	Supersonic Speed	3	1	6	Heavy Metal
2	Enter Sandman	6	2	1	Pop
2	Enter Sandman	6	2	2	Klassik
2	Enter Sandman	6	2	3	Rock
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Song

Genre

SELECT Abfrage über zwei Tabellen

```
SELECT * FROM Song, Genre
```

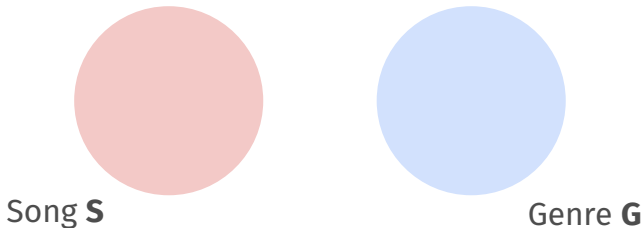
id	titel	genre	musiker	id	name
1	Supersonic Speed	3	1	1	Pop
1	Supersonic Speed	3	1	2	Klassik
1	Supersonic Speed	3	1	3	Rock
1	Supersonic Speed	3	1	4	Electronic
1	Supersonic Speed	3	1	5	Blues
1	Supersonic Speed	3	1	6	Heavy Metal
2	Enter Sandman	6	2	1	Pop
2	Enter Sandman	6	2	2	Klassik
2	Enter Sandman	6	2	3	Rock

Song

Genre



Tabellen als Mengen von Elementen



Das **Kreuzprodukt** zweier Mengen S und G ist:

$$S \times G = \{(s, g) \mid s \in S, g \in G\}$$

Kreuzprodukt von S und G

id	titel	genre	musiker	id	name
1	Supersonic Speed	3	1	1	Pop
1	Supersonic Speed	3	1	2	Klassik
1	Supersonic Speed	3	1	3	Rock
1	Supersonic Speed	3	1	4	Electronic
1	Supersonic Speed	3	1	5	Blues
1	Supersonic Speed	3	1	6	Heavy Metal
2	Enter Sandman	6	2	1	Pop
2	Enter Sandman	6	2	2	Klassik
2	Enter Sandman	6	2	3	Rock
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Song

Genre

Kreuzprodukt von S und G

id	titel	genre	musiker	id	name
1	Supersonic Speed	3	1	1	Pop
1	Supersonic Speed	3	1	2	Klassik
1	Supersonic Speed	3	1	3	Rock
1	Supersonic Speed	3	1	4	Electronic
1	Supersonic Speed	3	1	5	Blues
1	Supersonic Speed	3	1	6	Heavy Metal
2	Enter Sandman	6	2	1	Pop
2	Enter Sandman	6	2	2	Klassik
2	Enter Sandman	6	2	3	Rock
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Song

Genre

Kreuzprodukt von S und G

id	titel	genre	musiker	id	name
1	Supersonic Speed	3	1	1	Pop
1	Supersonic Speed	3	1	2	Klassik
1	Supersonic Speed	3	1	3	Rock
1	Supersonic Speed	3	1	4	Electronic
1	Supersonic Speed	3	1	5	Blues
1	Supersonic Speed	3	1	6	Heavy Metal
2	Enter Sandman	6	2	1	Pop
2	Enter Sandman	6	2	2	Klassik
2	Enter Sandman	6	2	3	Rock
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Song

Genre

Kreuzprodukt von S und G

id	titel	genre	musiker	id	name
1	Supersonic Speed	3	1	1	Pop
1	Supersonic Speed	3	1	2	Klassik
1	Supersonic Speed	3	1	3	Rock
1	Supersonic Speed	3	1	4	Electronic
1	Supersonic Speed	3	1	5	Blues
1	Supersonic Speed	3	1	6	Heavy Metal
2	Enter Sandman	6	2	1	Pop
2	Enter Sandman	6	2	2	Klassik
2	Enter Sandman	6	2	3	Rock
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Song

Genre

Kreuzprodukt von S und G

id	titel	genre	musiker	id	name
1	Supersonic Speed	3	1	1	Pop
1	Supersonic Speed	3	1	2	Klassik
1	Supersonic Speed	3	1	3	Rock
1	Supersonic Speed	3	1	4	Electronic
1	Supersonic Speed	3	1	5	Blues
1	Supersonic Speed	3	1	6	Heavy Metal
2	Enter Sandman	6	2	1	Pop
2	Enter Sandman	6	2	2	Klassik
2	Enter Sandman	6	2	3	Rock
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Song

Genre

Vorsicht: Ggf. Spalten mit gleichen Namen!

```
SELECT * FROM Song, Genre
```

id	titel	genre	musiker	id	name
1	Supersonic Speed	3	1	1	Pop
1	Supersonic Speed	3	1	2	Klassik
1	Supersonic Speed	3	1	3	Rock
1	Supersonic Speed	3	1	5	Blues

```
SELECT id FROM Song, Genre
```

```
ERROR: column reference "id" is ambiguous  
LINE 1: select id from Song, Genre
```

Eindeutige Spalten durch TABELLE.SPALTE

```
SELECT titel, Genre.id, genre, name  
FROM Song, Genre
```

titel	id	genre	name
Supersonic Speed	1	3	Pop
Supersonic Speed	2	3	Klassik
Supersonic Speed	3	3	Rock
Supersonic Speed	5	3	Blues

JOIN zweier Tabellen

```
SELECT * FROM Song, Genre  
WHERE Song.genre = Genre.id
```

id	titel	genre	musiker	id	name
1	Supersonic Speed	3	1	3	Rock
2	Enter Sandman	6	2	6	Heavy Metal
3	Layla	5	3	5	Blues
4	Ayo Technology	1	4	1	Pop
5	Afterglow	1	5	1	Pop
6	Wer wenn nicht wir	1	7	1	Pop
7	Blinding Lights	1	6	1	Pop
8	Bad Habits	1	5	1	Pop
9	Neuanfang	1	8	1	Pop

JOIN zweier Tabellen

```
SELECT * FROM Song, Genre  
WHERE Song.genre = Genre.id
```

Ergibt die Menge **aller** gültigen Song/Genre Paare.

JOIN zweier Tabellen

```
SELECT * FROM Song, Genre
WHERE Song.genre = Genre.id
```

Ergibt die Menge **aller** gültigen Song/Genre Paare.

Wir wollen aber die Songs des Genre *Rock*, also:

```
SELECT * FROM Song, Genre
WHERE Song.genre = Genre.id
AND Genre.name = 'Rock'
```

Wieviel Songs gibt es für jedes Genre?

```
SELECT Genre.name, count(Song.id)
FROM Song, Genre
WHERE Song.genre = Genre.id
GROUP BY Genre.name
```

name	count
Heavy Metal	1
Pop	7
Rock	1
Blues	1

Was ist mit den Genres,
für die es noch keinen Song gibt?



Problem:

Kreuzprodukt erzeugt nur Paare aus existierenden Kombinationen (Genre, Song).

Das Genre *Klassik* hat keinen Song zugeordnet, daher wird auch kein Paar gebildet.

Mit LEFT JOIN erzwingen wir auch Paare mit fehlendem Song:

```
SELECT * FROM Genre  
LEFT JOIN Song ON Song.genre = Genre.id
```


Beispiel: LEFT JOIN

```
SELECT * FROM Genre  
LEFT JOIN Song ON Song.genre = Genre.id
```

id	name	id	titel	genre	musiker
1	Pop	6	Wer wenn nicht wir	1	7
1	Pop	7	Blinding Lights	1	6
1	Pop	8	Bad Habits	1	5
1	Pop	9	Neuanfang	1	8
1	Pop	10	Flugmodus	1	8
2	Klassik	NULL	None	NULL	NULL
4	Electronic	NULL	None	NULL	NULL

Frage: Wieviele Songs gibt es für jedes Genre?

```
SELECT Genre.name, COUNT(song.id) FROM Genre  
LEFT JOIN Song ON Song.genre = Genre.id  
GROUP BY Genre.name  
ORDER BY COUNT(song.id) DESC
```

name	count
Pop	7
Heavy Metal	1
Rock	1
Blues	1
Electronic	0
Klassik	0

Überblick: JOIN von Tabellen

INNER JOIN

John	1
Luke	2
Mary	3

 \times

2	A
3	B
4	C

 =

Luke	2	2	A
Mary	3	3	B

LEFT JOIN

John	1
Luke	2
Mary	3

 \times

2	A
3	B
4	C

 =

John	1	null	null
Luke	2	2	A
Mary	3	3	B

Überblick: JOIN von Tabellen

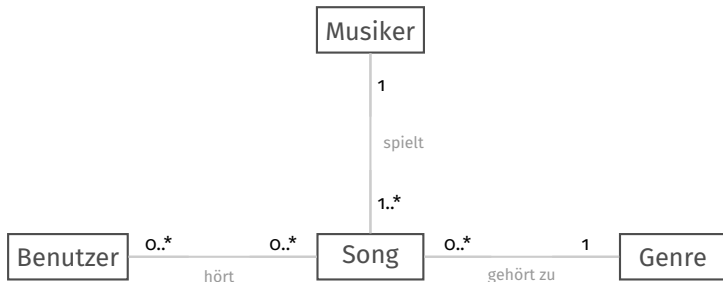
RIGHT JOIN

John	1	×	2	A	=	Luke	2	2	A
Luke	2		3	B		Mary	3	3	B
Mary	3		4	C		null	null	4	C

FULL JOIN

John	1	×	2	A	=	John	1	null	null
Luke	2		3	B		Luke	2	2	A
Mary	3		4	C		Mary	3	3	B
						null	null	4	C

Zur Erinnerung: Datenbank eines Streaming-Dienstes



Welche Musiker spielen Songs aus dem Genre *Pop*?

Frage: Welche Musiker spielen Songs aus dem Genre Pop?

Musiker

id	name
1	Die Happy
2	Metallica
3	Eric Clapton
4	Milow
5	Ed Sheeran
6	The Weeknd
7	Vincent weiss
8	Clueso

Song

id	titel	genre	musiker
1	Supersonic Speed	3	1
2	Enter Sandman	6	2
3	Layla	5	3
4	Ayo Technology	1	4
5	Afterglow	1	5
6	Wer wenn nicht wir	1	7
7	Blinding Lights	1	6
8	Bad Habits	1	5
9	Neuanfang	1	8

Genre

id	name
1	Pop
2	Klassik
3	Rock
4	Electronic
5	Blues
6	Heavy Metal

Frage: Welche Musiker spielen Songs aus dem Genre Pop?

Musiker

id	name
1	Die Happy
2	Metallica
3	Eric Clapton
4	Milow
5	Ed Sheeran
6	The Weeknd
7	Vincent weiss
8	Clueso

Song

id	titel	genre	musiker
1	Supersonic Speed	3	1
2	Enter Sandman	6	2
3	Layla	5	3
4	Ayo Technology	1	4
5	Afterglow	1	5
6	Wer wenn nicht wir	1	7
7	Blinding Lights	1	6
8	Bad Habits	1	5
9	Neuanfang	1	8

Genre

id	name
1	Pop
2	Klassik
3	Rock
4	Electronic
5	Blues
6	Heavy Metal

```
SELECT Musiker.name FROM Musiker, Song, Genre
WHERE Song.musiker = Musiker.id
AND Song.genre = Genre.id AND Genre.name = 'Pop'
```

Frage: Welche Musiker spielen Songs aus dem Genre *Pop*?

```
SELECT Musiker.name FROM Musiker, Song, Genre  
WHERE Song.musiker = Musiker.id  
AND Song.genre = Genre.id AND Genre.name = 'Pop'
```

name
Die Happy
Metallica
Eric Clapton
Milow
Ed Sheeran
Vincent weiss
The Weeknd
Ed Sheeran
Clueso

Frage: Welche Musiker spielen Songs aus dem Genre Pop?

```
SELECT DISTINCT Musiker.name  
  FROM Musiker, Song, Genre  
 WHERE Song.musiker = Musiker.id  
       AND Song.genre = Genre.id  
       AND Genre.name = 'Pop'
```

name
Clueso
Ed Sheeran
Milow
The Weeknd
Vincent weiss

Frage: Wie ist das Höchstalter der Hörer für Rock?

Benutzer

id	name	alter	geschlecht	plz	ort
1	Maier	27	m	44801	Bochum
2	Weber	29	w	44801	Bochum
3	Schmidt	19	m	44225	Dortmund
4	Blumenfeld	47	w	45127	Essen
5	Mustermann	58	w	45128	Essen
6	Blumenfeld	63	m	44789	Bochum
7	Dampf	59	w	44135	Dortmund
8	Rolland	51	w	44269	Dortmund
9	Farnsworth	35	m	44225	Dortmund

BenutzerSong

benutzer	song	datum
1	1	2022-04-04
2	1	2022-04-08
7	7	2022-04-03
5	9	2022-04-17
7	5	2022-04-17
6	4	2022-04-18
3	5	2022-04-06
2	5	2022-04-19
3	5	2022-04-05

Song

id	titel	genre	musiker
1	Supersonic Speed	3	1
2	Enter Sandman	6	2
3	Layla	5	3
4	Ayo Technology	1	4
5	Afterglow	1	5
6	Wer wenn nicht wir	1	7
7	Blinding Lights	1	6
8	Bad Habits	1	5
9	Neuanfang	1	8

Song

id	name
1	Pop
2	Klassik
3	Rock
4	Electronic
5	Blues
6	Heavy Metal

Frage: **Wie ist das Höchstalter der Hörer für Rock?**

```
SELECT MAX(Benutzer.alter)
  FROM Benutzer, BenutzerSong, Song, Genre
 WHERE
       BenutzerSong.benutzer = Benutzer.id
 AND  BenutzerSong.song = Song.id
 AND  Song.genre = Genre.id
 AND  Genre.name = 'Rock'
```

Frage: Wie ist das Höchstalter der Hörer je Genre?

```
SELECT Genre.name, MAX(Benutzer.alter)
FROM Benutzer, BenutzerSong, Song, Genre
WHERE
    BenutzerSong.benutzer = Benutzer.id
    AND BenutzerSong.song = Song.id
    AND Song.genre = Genre.id
    AND Genre.name = 'Rock'
GROUP BY Genre.name
```

Frage: Welches Genre hat die meisten gespielten Songs?

```
SELECT Genre.name, COUNT(Benutzer.id)
  FROM Benutzer, BenutzerSong, Song, Genre
 WHERE
       BenutzerSong.benutzer = Benutzer.id
    AND BenutzerSong.song = Song.id
    AND Song.genre = Genre.id
 GROUP BY Genre.name
```

Frage: Welches Genre hat die meisten Hörer?

```
SELECT Genre.name, COUNT(DISTINCT Benutzer.id)
  FROM Benutzer, BenutzerSong, Song, Genre
 WHERE
       BenutzerSong.benutzer = Benutzer.id
  AND BenutzerSong.song = Song.id
  AND Song.genre = Genre.id
 GROUP BY Genre.name
```

Frage: Welches Genre hat die meisten Hörer im März?

```
SELECT Genre.name, COUNT(DISTINCT Benutzer.id)
  FROM Benutzer, BenutzerSong, Song, Genre
 WHERE
       BenutzerSong.benutzer = Benutzer.id
 AND  BenutzerSong.song = Song.id
 AND  Song.genre = Genre.id
 AND  BenutzerSong.datum >= '2022-03-01'
 AND  BenutzerSong.datum <= '2022-03-31'
 GROUP BY Genre.name
```

Ändern von Daten

Ändern von Daten mit **UPDATE**

```
UPDATE tabelle SET spalte1=wert1, ...  
WHERE bedingung
```

- Ohne Bedingung werden alle Zeilen einer Tabelle geändert
- Gezielte Änderungen z.B. über den *Primärschlüssel*

Beispiel: Änderung des Genre eines Songs

```
UPDATE Song SET genre=3 WHERE id=2
```

Beispiel: Änderung des Genre eines Songs

```
UPDATE Song SET genre=3 WHERE id=2
```

Datenbank überprüft die Einhaltung von Constraints:

```
UPDATE Song SET genre=43 WHERE id=1
```

```
ERROR: insert or update on table "song" violates foreign key constraint "genre_fk"  
DETAIL: Key (genre)=(42) is not present in table "genre".  
SQL state: 23503
```

Löschen von Daten

Daten löschen mit **DELETE**

```
DELETE FROM tabelle WHERE bedingung
```

- Ohne Bedingung werden alle Daten einer Tabelle gelöscht
- Datenbank überprüft auch hier Constraints!

Beispiel: Genre löschen

```
DELETE FROM Genre WHERE id=4
```

Beispiel: Löschen nicht benutzter Genres

```
DELETE FROM Genre  
WHERE id NOT IN (SELECT genre FROM Song)
```

Beispiel: Löschen nicht benutzter Genres

```
DELETE FROM Genre  
WHERE id NOT IN (SELECT genre FROM Song)
```

Hilfreich: Erst SELECT, dann DELETE!

```
SELECT * FROM Genre  
WHERE id NOT IN (SELECT genre FROM Song)
```