Grundlagen Wirtschaftsinformatik

Datenbanken: SQL

Prof. Dr. Christian Bockermann

Hochschule Bochum

Sommersemester 2024

Inhalt

Vom Geschäftsprozess zur Datenbank

Geschäftsprozess

Warenkorb

Kunden-Nr 20975
Bestellt am 04.11.2019 08:37

Artikel	Beschreibung	Preis
101	Parfüm	78,99 €
204	EdT	34,99 €
537	Pflege-Creme	12,99 €
		126,97 €
	Ihr 20% Gutschein	-25,39 €
	Versandkosten	3,95 €
	Gesamtbetrag	**105,53 €**

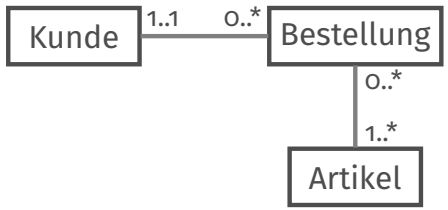
"Kunde bestellt Artikel."

"Bestellungen haben mindestens 1 Artikel."

Interviews mit Fachabteilungen

Textuelle Beschreibungen, Use-Case Diagramme

Entity-Relationship Modell



Entitätstypen

Relationen

ER Diagramm
in der Sprache UML

Datenbank

Bestellung

BestellNr	Datum	KundeNr
1	2016-05-01	1
2	2016-05-04	2
3	2016-05-09	3
4	2016-05-17	1

Artikel

ArtikelNr	Bezeichnung	Preis
1	Lasermaus	17.99
2	Tastatur	37.99
3	Festplatte	59.99
4	USB-Stick	9.99
5	WebCam	13.99

Kunde

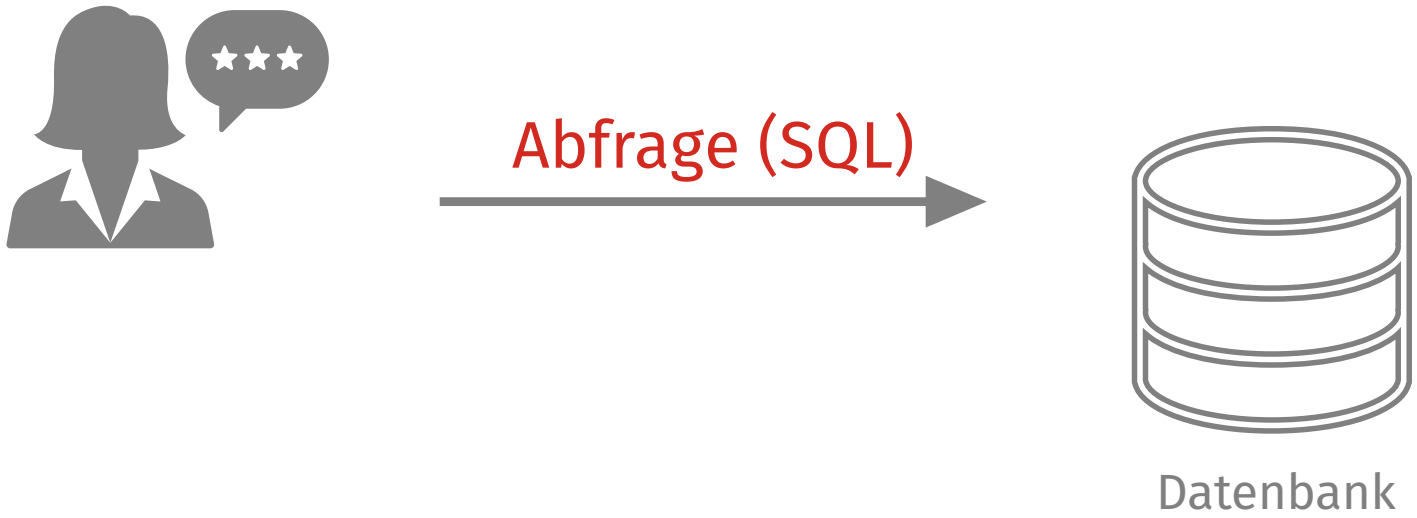
KundeNr	Name	Vorname	PLZ	Ort
1	Maier	Mia	44801	Bochum
2	Schmidt	Jonas	44801	Bochum
3	Müller	Emma	44802	Bochum
4	Weber	Lukas	45127	Essen

SQL Schema Definition
Tabellen, Relationstabellen, Constraints/Regeln

Letzte Vorlesung

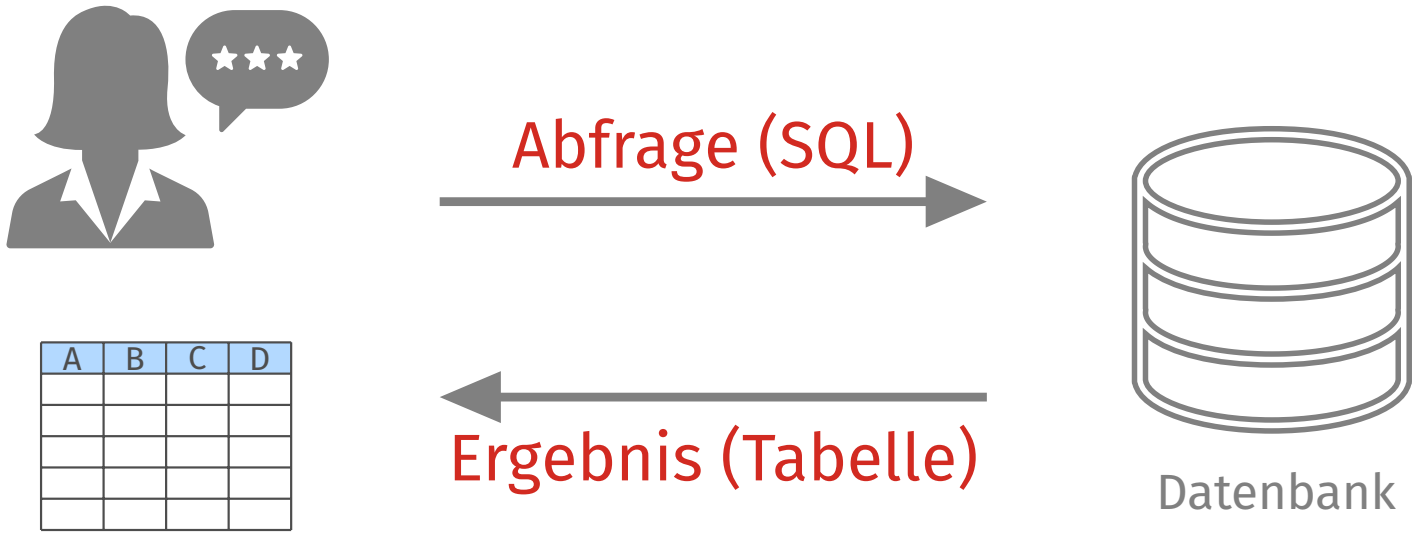
Vom Konzept zur Implementierung

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



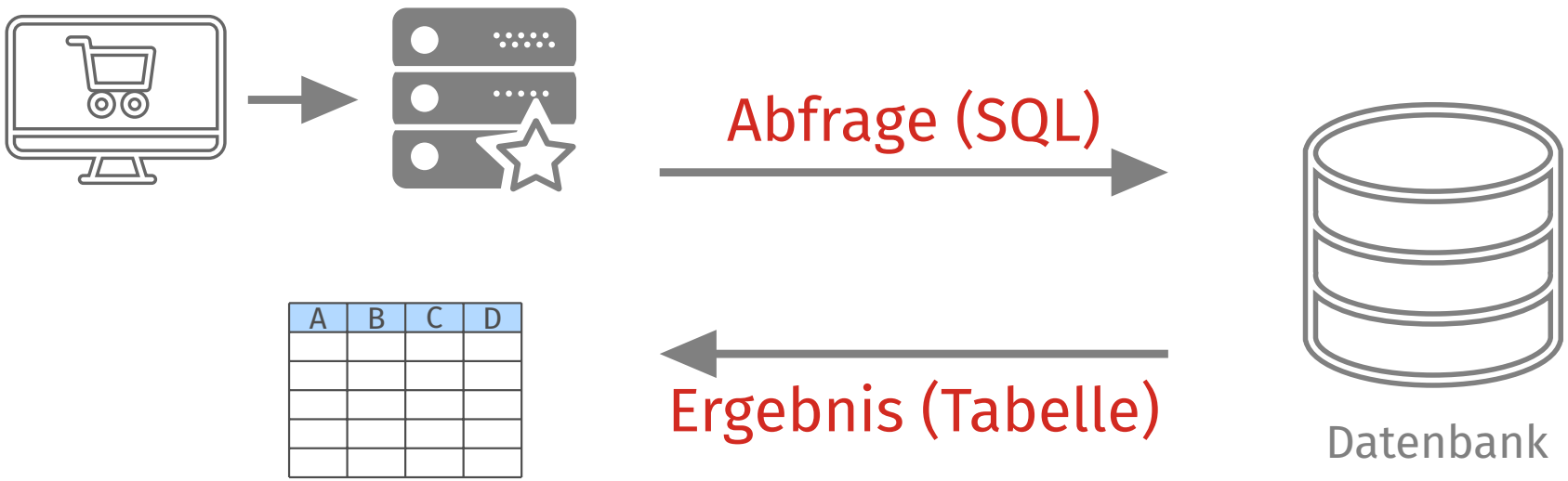
Vom Konzept zur Implementierung

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



Vom Konzept zur Implementierung

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

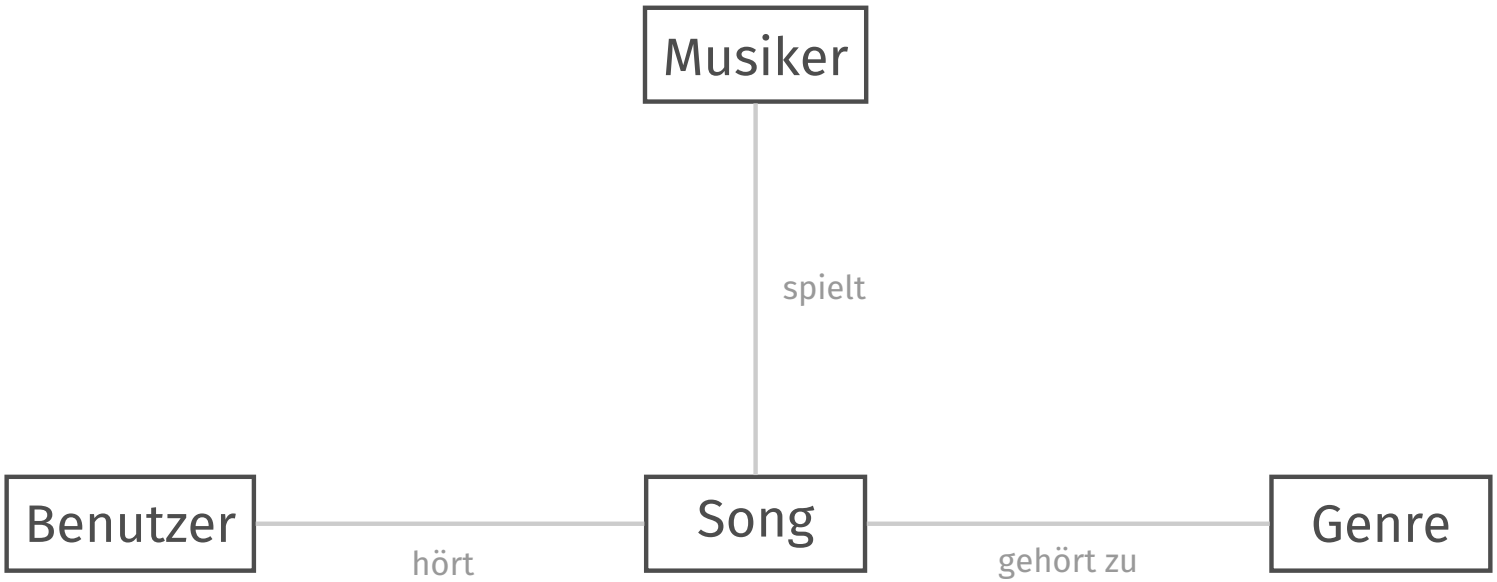


Die Sprache SQL

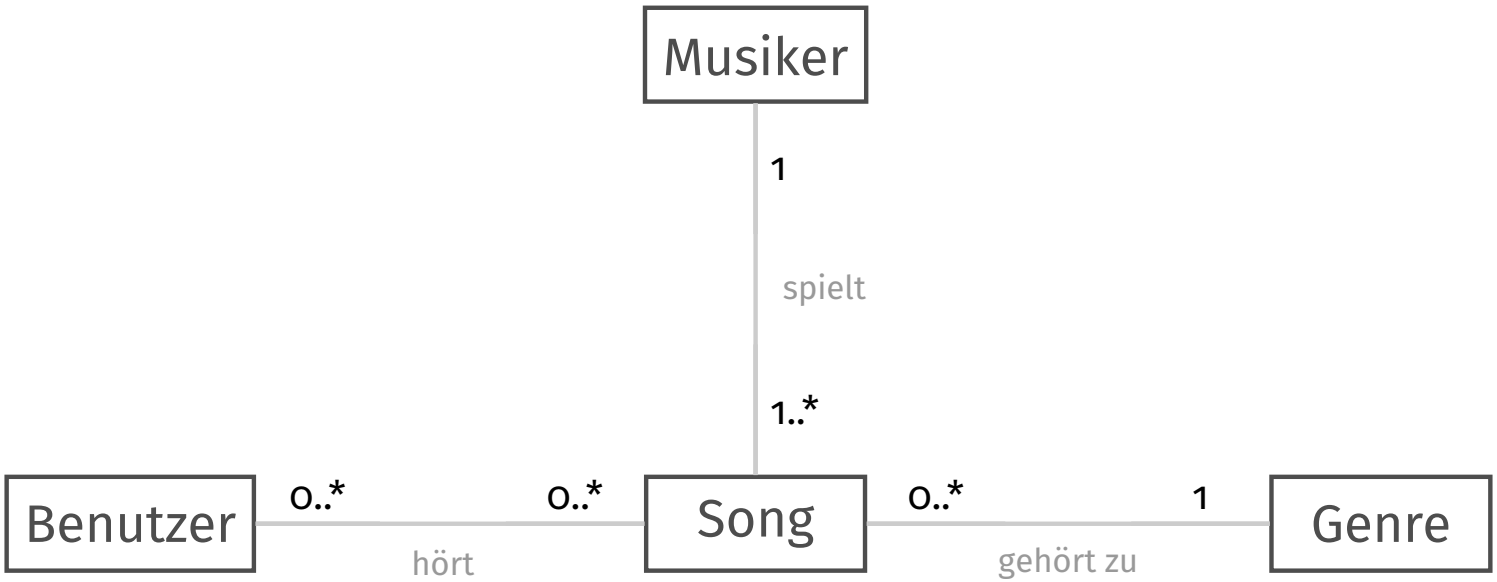
Befehle für unterschiedliche Aktionen:

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

Datenbank eines Streaming-Dienstes



Datenbank eines Streaming-Dienstes



Beispiel für Tabellen

Benutzer			
PK	Id	int	nn
	Name	string	nn
	Alter	int	
	Geschlecht	string	

Song			
PK	Id	int	nn
	Titel	string	nn
FK	Musiker	int	
FK	Genre	int	

Genre			
PK	Id	int	nn
	Name	string	nn

Musiker			
PK	Id	int	nn
	Name	string	nn

BenutzerSong			
PK, FK	benutzer	int	nn
PK, FK	song	string	nn
	Datum	date	nn

Beispiel: Musik-DB

Benutzer

id	alter	geschlecht
1	27	m
2	29	w
3	19	m
4	47	w
5	58	w
6	63	m
7	59	w
8	51	w
9	35	m

Musiker

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

Genre

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

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
2	6	2022-04-17

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
10	Flugmodus	1	8

Anlegen/Definition von Tabellen

Beispiel für das Anlegen der Tabelle Benutzer als SQL Befehl:

```
CREATE TABLE Benutzer (
      Id Integer NOT NULL,
      Name Varchar(255) NOT NULL,
      Alter Int,
      Geschlecht Varchar(1),
      CONSTRAINT pk PRIMARY KEY(Id)
);
```

Anlegen/Definition von Tabellen

Beispiel für das Anlegen der Tabellen Musiker und Genre als SQL Befehle:

```
CREATE TABLE Musiker (
      Id Integer NOT NULL,
      Name Varchar(255),
      CONSTRAINT pk PRIMARY KEY(Id)
);
```

```
CREATE TABLE Genre (
      Id Integer NOT NULL,
      Name Varchar(255),
      CONSTRAINT pk PRIMARY KEY(Id)
);
```

Anlegen/Definition von Tabellen

Beispiel für das Anlegen der Tabelle Song als SQL Befehl mit Foreign Keys zu den Tabellen Musiker und Genre:

```
CREATE TABLE Song (
  id Integer NOT NULL,
  titel Varchar(255),
  laenge Decimal,
  genre Int,
  musiker Int,
  CONSTRAINT pk PRIMARY KEY(id),
  CONSTRAINT genre_fk
    FOREIGN KEY(genre) REFERENCES Genre(id),
  CONSTRAINT musiker_fk
    FOREIGN KEY(musiker) REFERENCES Musiker(id)
);
```

Anlegen/Definition von Tabellen

Beispiel für das Anlegen der Verbindungs-Tabelle BenutzerSong als SQL Befehl:

```
CREATE TABLE BenutzerSong (
 benutzer Int,
 song Int,
 datum Timestamp,
 CONSTRAINT pk PRIMARY KEY (benutzer, song),
 CONSTRAINT benutzer_fk
  FOREIGN KEY(benutzer) REFERENCES Benutzer(id),
 CONSTRAINT song_fk
  FOREIGN KEY(song) REFERENCES Song(id)
);
```

INSERT – Daten einfügen

Daten einfügen mit INSERT

```
INSERT INTO tabelle [(spalte1, spalte2,..)]
  VALUES (wert1, wert2,..)
```

Daten einfügen mit INSERT

```
INSERT INTO tabelle [(spalte1, spalte2,..)]
  VALUES (wert1, wert2,..)
```

Beispiel:

```
INSERT INTO Genre (Id, Name) VALUES (1, 'Pop');
```

```
INSERT INTO Genre (Id, Name)
     VALUES (2, 'Rock'), (3, 'Blues');
```

SELECT – Abfragen von Daten

Datenbank zum Testen
Sie finden unter

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

einen Web-Client mit dem Sie auf die Streaming-Datenbank zugreifen können.

SELECT zum Abfragen von Datensätzen

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

SELECT zum Abfragen von Datensätzen

```
SELECT spalten FROM tabellen WHERE bedingungen
```

- `spalten` steht für Tabellenspalten und/oder Ausdrücke (Formeln/Funktionen)
- `*` selektiert alle Spalten
- `tabellen` bezeichnet die Tabelle(n), aus denen abgefragt wird
- `bedingungen` beschränkt das Ergebnis

Beispiel: Abfrage aller Einträge der Tabelle `Benutzer`

```
SELECT * FROM Benutzer
```

Beispiel: Abfrage aller Einträge der Tabelle `Benutzer`

```
SELECT * FROM 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

Beispiel: Abfrage bestimmter Spalten einer Tabelle

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

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: Benennung der Ergebnisspalten

```
SELECT name AS Nachname, plz, ort AS Stadt
  FROM Benutzer
```

Nachname	plz	Stadt
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: Nur die Spalte Ort

```
SELECT ort FROM Benutzer
```

ort
Bochum
Bochum
Dortmund
Essen
Essen
Bochum
Dortmund
Dortmund
Dortmund

Beispiel: Nur disjunkte Werte der Spalte Ort

```
SELECT DISTINCT ort FROM Benutzer
```

ort
Bochum
Dortmund
Essen

Beispiel: Abfrage mit Bedingung

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

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

SELECT mit Bedingungen

Welche Bedingungen sind möglich?

Vergleichsoperatoren:

- =, <>, <, >, <=, >=
- BETWEEN, IN

Beispiele:

```
SELECT * FROM Benutzer WHERE Ort <> "Bochum"
```

```
SELECT * FROM Benutzer
    WHERE Alter BETWEEN 18 AND 65
```

```
SELECT * FROM Benutzer
    WHERE Ort IN ('Bochum', 'Dortmund', 'Unna')
```

Komplexere Bedingungen

- Kombination von Bedingungen mit AND und OR

Auswertungsreihenfolge:

1. Klammern zuerst, von innen nach außen
2. Auswertung von links nach rechts
3. NOT vor AND vor OR

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')
```

Mit LIKE Texte abgleichen:

Alle Benutzer, deren Name mit 'Blum' beginnt:

```
SELECT * FROM Benutzer
   WHERE name LIKE 'Blum%'
```

Mit LIKE Texte abgleichen:

Alle Benutzer, deren Name mit 'Blum' beginnt:

```
SELECT * FROM Benutzer
   WHERE name LIKE 'Blum%'
```

Alle Benutzer, deren Postleitzahl mit '44' beginnt:

```
SELECT * FROM Benutzer
   WHERE plz LIKE '44%'
```

Platzhalter % steht für beliebige Zeichen, Platzhalter _ steht für *ein* beliebiges Zeichen.

Weitere Möglichkeiten von SELECT

- 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`

Zählen von Zeilen/Werten

Wieviele Benutzer gibt es in der Tabelle?

```
SELECT COUNT(*) FROM Benutzer
```

Zählen von Zeilen/Werten

Wieviele Benutzer gibt es in der Tabelle?

```
SELECT COUNT(*) FROM Benutzer
```

Wieviele Werte hat die Spalte Ort?

```
SELECT COUNT(ort) FROM Benutzer
```

Zählen von Zeilen/Werten

Wieviele Benutzer gibt es in der Tabelle?

```
SELECT COUNT(*) FROM Benutzer
```

Wieviele Werte hat die Spalte Ort?

```
SELECT COUNT(ort) FROM Benutzer
```

Wieviele verschiedene Werte hat die Spalte Ort?

```
SELECT COUNT(DISTINCT ort) FROM Benutzer
```

Zählen mit Bedingungen

Wieviele Benutzer aus Bochum gibt es in der Tabelle?

```
SELECT COUNT(*) FROM Benutzer
   WHERE ort = 'Bochum'
```

Zählen mit Bedingungen

Wieviele Benutzer aus Bochum gibt es in der Tabelle?

```
SELECT COUNT(*) FROM Benutzer
   WHERE ort = 'Bochum'
```

Wieviele Benutzer aus Bochum oder Dortmund gibt es in der Tabelle?

```
SELECT COUNT(*) FROM Benutzer
   WHERE ort = 'Bochum' OR ort = 'Dortmund'
```

Aggregationen mit MIN/MAX

```
SELECT MIN(alter), MAX(alter) FROM Benutzer
```

Aggregationen mit MIN/MAX

```
SELECT MIN(alter), MAX(alter) FROM Benutzer
```

Weitere Aggregationsfunktionen z.B.

- SUM
- AVG

```
SELECT AVG(alter) AS Durchschnittsalter
  FROM Benutzer
  WHERE ort = 'Bochum'
```

Gruppieren mit GROUP BY

Frage: Wie viele Benutzer kommen aus den verschiedenen Städten?

```
SELECT count(*)
  FROM Benutzer
 WHERE ort = 'Bochum'
```

count(*)
3

Frage: Wie viele Benutzer kommen aus den verschiedenen Städten?

```
SELECT count(*)
  FROM Benutzer
 WHERE ort = 'Bochum'
```

count(*)
3

```
SELECT count(*)
  FROM Benutzer
 WHERE ort = 'Essen'
```

count(*)
2

Frage: Wie viele Benutzer kommen aus den verschiedenen Städten?

```
SELECT count(*)
  FROM Benutzer
 WHERE ort = 'Bochum'
```

count(*)
3

```
SELECT count(*)
  FROM Benutzer
 WHERE ort = 'Essen'
```

count(*)
2

```
SELECT count(*)
  FROM Benutzer
 WHERE ort = 'Dortmund'
```

count(*)
4

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