# Wirtschaftsinformatik 1

## Datenbanken – Aggregatfunktionen und Gruppierung

Prof. Dr. Bernd Blümel, Prof. Dr. Christian Bockermann, Prof. Dr. Volker Klingspor

Hochschule Bochum

Sommersemester 2024

## Inhalt

1 Wiederholung: Funktionen und Aggreationen

2 Wiederholung: Gruppierung

3 Datumsfunktionen

4 Weitere SQL-Befehle

5 Zusammenfassung und Ausblick

## Was ist der Nettopreis der Artikel?

```
Select Name, Preis, Preis / 1.19 as Nettopreis from Artikel
```

| Name | Preis | Nettopreis |
|---|---|---|
| Sneaker Gazelle | 109.9 | 92.35294117647706 |
| Sneaker Stan Smith | 159.9 | 134.36974789915968 |
| Fußballschuh King Ultimate | 209.95 | 176.42857142857142 |
| Volleyballschuhe Upcourt 5 | 65.0 | 54.6218487394958 |
| Volleyballschuhe Gel-Furtherup Damen | NULL | NULL |
| Laufschuh Electrify Nitro 2 Herren | 69.9 | 58.73949579831933 |

## Wie ist der Gesamtpreis jedes Artikels in den Bestellungen?

```
Select *, Bestellposition.Anzahl * Artikel.Preis As Gesamtpreis
from Bestellposition
join Artikel on (Bestellposition.ArtikelNr = Artikel.ArtikelNr)
```

| BestellpositionNr | BestellungNr | ArtikelNr | Anzahl | ArtikelNr | Name | Preis | Gesamtpreis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | Sneaker Gazelle | 109.9 | 219.8 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | Sneaker Stan Smith | 159.9 | 159.9 |
| 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | Fußballschuh King Ultimate | 209.95 | 209.95 |
| 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | Fußballschuh King Ultimate | 209.95 | 419.9 |
| 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | Volleyballschuhe Upcourt 5 | 65.0 | 195.0 |
| 6 | 5 | 4 | 1 | 4 | Volleyballschuhe Upcourt 5 | 65.0 | 65.0 |

Es fehlt:

- Aggregation von Daten mehrerer Zeilen
- Beispiel: Berechne den Gesamtpreis einer Bestellung!

## Zunächst: Aggregatfunktionen in der Tabelle Artikel

| ArtikelNr | Name | Preis |
|---|---|---|
| 1 | Sneaker Gazelle | 109.9 |
| 2 | Sneaker Stan Smith | 159.9 |
| 3 | Fußballschuh King Ultimate | 209.95 |
| 4 | Volleyballschuhe Upcourt 5 | 65.0 |
| 5 | Volleyballschuhe Gel-Furtherup Damen | NULL |
| 6 | Laufschuh Electrify Nitro 2 Herren | 69.9 |

**Bestimme den niedrigsten, den höchsten und den durchschnittlichen Preis sowie die Summe aller Preise**

```
Select min(Preis), max(Preis), avg(Preis), sum(Preis) from Artikel
```

| min(Preis) | max(Preis) | avg(Preis) | sum(Preis) |
|---|---|---|---|
| 65.0 | 209.95 | 122.92999999999999 | 614.65 |

| ArtikelNr | Name | Preis |
|---|---|---|
| 1 | Sneaker Gazelle | 109.9 |
| 2 | Sneaker Stan Smith | 159.9 |
| 3 | Fußballschuh King Ultimate | 209.95 |
| 4 | Volleyballschuhe Upcourt 5 | 65.0 |
| 5 | Volleyballschuhe Gel-Furtherup Damen | NULL |
| 6 | Laufschuh Electrify Nitro 2 Herren | 69.9 |

**Wie viele Artikel habe ich?**

**Wie viele unterschiedliche Preise habe die Artikel?**

**Wie viele Artikel haben einen Preis?**

```
Select count(*), count(distinct Preis), count(Preis) from Artikel
```

| count(*) | count(distinct Preis) | count(Preis) |
|---|---|---|
| 6 | 5 | 5 |

## Wie ist der Gesamtpreis der Bestellung Nr. 1?

Bestellung

| BestellungNr | Datum | KundeNr |
|---|---|---|
| 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 2 | 2022-03-28 | 2 |
| 3 | 2022-05-12 | 3 |
| 4 | 2022-08-01 | 1 |
| 5 | 2022-09-01 | 3 |

BestellPosition

| BestellpositionNr | BestellungNr | ArtikelNr | Anzahl |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 2 |
| 2 | 1 | 2 | 1 |
| 3 | 2 | 3 | 1 |
| 4 | 3 | 3 | 2 |
| 5 | 4 | 4 | 3 |
| 6 | 5 | 4 | 1 |

Artikel

| ArtikelNr | Name | Preis |
|---|---|---|
| 1 | Sneaker... | 109.9 |
| 2 | Sneaker... | 159.9 |
| 3 | Fußball... | 209.95 |
| 4 | Volleyb... | 65.0 |
| 5 | Volleyb... | NULL |
| 6 | Laufsch... | 69.9 |

## Wie ist der Gesamtpreis der Bestellung Nr. 1?

Bestellung

| BestellungNr | Datum | KundeNr |
|---|---|---|
| 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 2 | 2022-03-28 | 2 |
| 3 | 2022-05-12 | 3 |
| 4 | 2022-08-01 | 1 |
| 5 | 2022-09-01 | 3 |

BestellPosition

| BestellpositionNr | BestellungNr | ArtikelNr | Anzahl |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 2 |
| 2 | 1 | 2 | 1 |
| 3 | 2 | 3 | 1 |
| 4 | 3 | 3 | 2 |
| 5 | 4 | 4 | 3 |
| 6 | 5 | 4 | 1 |

Artikel

| ArtikelNr | Name | Preis |
|---|---|---|
| 1 | Sneaker... | 109.9 |
| 2 | Sneaker... | 159.9 |
| 3 | Fußball... | 209.95 |
| 4 | Volleyb... | 65.0 |
| 5 | Volleyb... | NULL |
| 6 | Laufsch... | 69.9 |

Die Tabelle Bestellung wird nicht benötigt!

## Wie ist der Gesamtpreis der Bestellung Nr. 1?

BestellPosition

| BestellpositionNr | BestellungNr | ArtikelNr | Anzahl |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 2 |
| 2 | 1 | 2 | 1 |
| 3 | 2 | 3 | 1 |
| 4 | 3 | 3 | 2 |
| 5 | 4 | 4 | 3 |
| 6 | 5 | 4 | 1 |

Artikel

| ArtikelNr | Name | Preis |
|---|---|---|
| 1 | Sneaker... | 109.9 |
| 2 | Sneaker... | 159.9 |
| 3 | Fußball... | 209.95 |
| 4 | Volleyb... | 65.0 |
| 5 | Volleyb... | NULL |
| 6 | Laufsch... | 69.9 |

## Zunächst: Welche Artikel sind in der Bestellung mit der Nr. 1?

```
Select * from
BestellPosition join Artikel on (BestellPosition.ArtikelNr = Artikel.ArtikelNr)
where BestellPosition.BestellungNr = 1
```

| BestellpositionNr | BestellungNr | ArtikelNr | Anzahl | ArtikelNr | Name | Preis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | Sneaker Gazelle | 109.9 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | Sneaker Stan Smith | 159.9 |

```
Select * from
BestellPosition join Artikel on (BestellPosition.ArtikelNr = Artikel.ArtikelNr)
where BestellPosition.BestellungNr = 1
```

| BestellpositionNr | BestellungNr | ArtikelNr | Anzahl | ArtikelNr | Name | Preis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | Sneaker Gazelle | 109.9 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | Sneaker Stan Smith | 159.9 |

**Wie ist der Gesamtpreis der Bestellung Nr. 1?**

*(Anzahl * Preis)* berechnen und das Produkt aufsummieren

```
Select * from
BestellPosition join Artikel on (BestellPosition.ArtikelNr = Artikel.ArtikelNr)
where BestellPosition.BestellungNr = 1
```

| BestellpositionNr | BestellungNr | ArtikelNr | Anzahl | ArtikelNr | Name | Preis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | Sneaker Gazelle | 109.9 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | Sneaker Stan Smith | 159.9 |

## Wie ist der Gesamtpreis der Bestellung Nr. 1?

*(Anzahl * Preis)* berechnen und das Produkt aufsummieren

```
Select sum(BestellPosition.Anzahl * Artikel.Preis)
from BestellPosition join Artikel on (BestellPosition.ArtikelNr = Artikel.ArtikelNr)
where BestellPosition.BestellungNr = 1
```

| sum(BestellPosition.Anzahl * Artikel.Preis) |
|---|
| 379.70000000000005 |

## Aggregatfunktionen

- berechnen einer Wert über alle gefundenen Datensätze/Tupel
- liefern als Ergebnis nur ein Tupel zurück
- können die Anzahl, das Minimum und Maximum, den Durchschnitt und die Summe einer Spalte (oder eines mathematischen Ausdrucks) berechnen

# Wiederholung: Gruppierung

Kunde

| KundeNr | Nachname | Vorname | PLZ | Ort | Strasse |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Müller | Werner | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 |
| 2 | Thomas | Walter | 36272 | Niederaula | Lerchenweg 13b |
| 3 | Maier | Ella | 53347 | Alfter | Amselweg 28 |
| 4 | Schmidt | Ulrike | 53347 | Alfter | Höhenweg 3 |
| 5 | Meyer | Klaus | 44801 | Bochum | Wittener Str. 101 |
| 6 | Maier | Heike | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 |

- Wie können wir die Anzahl der Kunden in den jeweiligen Orten berechnen?

Kunde

| KundeNr | Nachname | Vorname | PLZ | Ort | Strasse |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Müller | Werner | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 |
| 2 | Thomas | Walter | 36272 | Niederaula | Lerchenweg 13b |
| 3 | Maier | Ella | 53347 | Alfter | Amselweg 28 |
| 4 | Schmidt | Ulrike | 53347 | Alfter | Höhenweg 3 |
| 5 | Meyer | Klaus | 44801 | Bochum | Wittener Str. 101 |
| 6 | Maier | Heike | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 |

- Wie können wir die Anzahl der Kunden in den jeweiligen Orten berechnen?

```
Select count(*) from Kunde
where Ort = 'Bochum'
```

| count(*) |
|---|
| 3 |

```
Select count(*) from Kunde
where Ort = 'Niederaula'
```

| count(*) |
|---|
| 1 |

```
Select count(*) from Kunde
where Ort = 'Alfter'
```

| count(*) |
|---|
| 2 |

...

# Gruppierung über die Orte

| KundeNr | Nachname | Vorname | PLZ | Ort | Strasse |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Maier | Ella | 53347 | Alfter | Amselweg 28 |
| 4 | Schmidt | Ulrike | 53347 | Alfter | Höhenweg 3 |
| 1 | Müller | Werner | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 |
| 5 | Meyer | Klaus | 44801 | Bochum | Wittener Str. 101 |
| 6 | Maier | Heike | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 |
| 2 | Thomas | Walter | 36272 | Niederaula | Lerchenweg 13b |

```
Select Ort, count(*) from Kunde group by Ort
```

| KundeNr | Nachname | Vorname | PLZ | Ort | Strasse |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Maier | Ella | 53347 | Alfter | Amselweg 28 |
| 4 | Schmidt | Ulrike | 53347 | Alfter | Höhenweg 3 |
| 1 | Müller | Werner | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 |
| 5 | Meyer | Klaus | 44801 | Bochum | Wittener Str. 101 |
| 6 | Maier | Heike | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 |
| 2 | Thomas | Walter | 36272 | Niederaula | Lerchenweg 13b |

```
Select Ort, count(*) from Kunde group by Ort
```

- group by fasst alle Tupel mit demselben Attributwert zu einer Teilmenge zusammen.

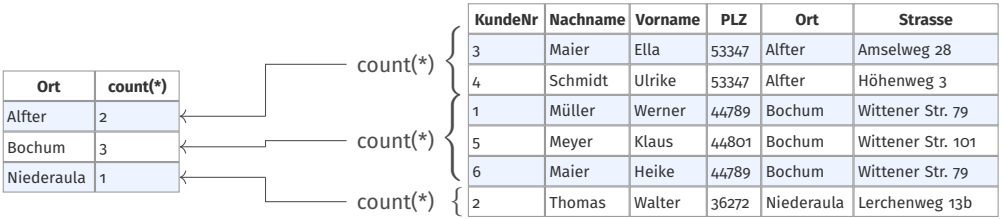
# Gruppierung über die Orte

| | KundeNr | Nachname | Vorname | PLZ | Ort | Strasse |
|---|---|---|---|---|---|---|
| count(*) | 3 | Maier | Ella | 53347 | Alfter | Amselweg 28 |
| | 4 | Schmidt | Ulrike | 53347 | Alfter | Höhenweg 3 |
| count(*) | 1 | Müller | Werner | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 |
| | 5 | Meyer | Klaus | 44801 | Bochum | Wittener Str. 101 |
| | 6 | Maier | Heike | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 |
| count(*) | 2 | Thomas | Walter | 36272 | Niederaula | Lerchenweg 13b |

```
Select Ort, count(*) from Kunde group by Ort
```

- group by fasst alle Tupel mit demselben Attributwert zu einer Teilmenge zusammen.
- Die Aggregatfunktion wird dann auf jede Teilmenge getrennt angewendet.

# Gruppierung über die Orte



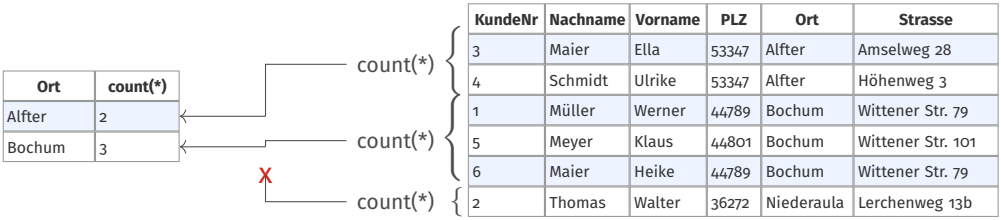

| Ort | count(*) |
|---|---|
| Alfter | 2 |
| Bochum | 3 |
| Niederaula | 1 |

| KundeNr | Nachname | Vorname | PLZ | Ort | Strasse |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Maier | Ella | 53347 | Alfter | Amselweg 28 |
| 4 | Schmidt | Ulrike | 53347 | Alfter | Höhenweg 3 |
| 1 | Müller | Werner | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 |
| 5 | Meyer | Klaus | 44801 | Bochum | Wittener Str. 101 |
| 6 | Maier | Heike | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 |
| 2 | Thomas | Walter | 36272 | Niederaula | Lerchenweg 13b |

```
Select Ort, count(*) from Kunde group by Ort
```

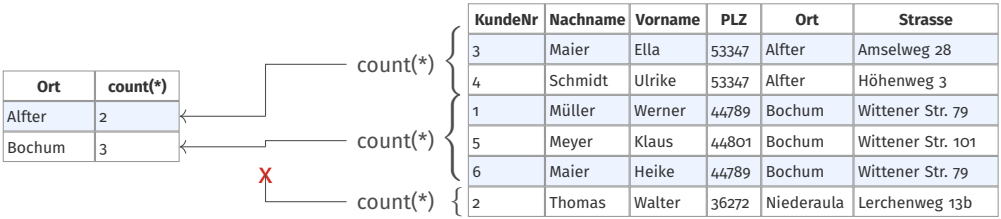
- group by fasst alle Tupel mit demselben Attributwert zu einer Teilmenge zusammen.
- Die Aggregatfunktion wird dann auf jede Teilmenge getrennt angewendet.
- Das Attribut, nach dem gruppiert wird, kann mit ausgegeben werden.

# Gruppierung über die Orte mit Auswahl




```
Select Ort, count(*) from Kunde group by Ort having count(*) >= 2
```

# Gruppierung über die Orte mit Auswahl




```
Select Ort, count(*) from Kunde group by Ort having count(*) >= 2
```

- having filtert *nach* der Aggregation alle Ergebnistupel heraus, die nicht der Bedingung entsprechend.

## Umsatzabfrage für den Sneaker-Shop

Mit dem erlernten SQL-Befehlen können wir den Umsatz des Unternehmens aus verschiedenen Perspektiven betrachten.

- Umsatz der verschiedenen Bestellungen
- Umsatz der verschiedenen Kunden
- Umsatz der verschiedenen Artikel
- Umsatz in den verschiedenen Orten
- Umsatz in den verschiedenen Monaten

- Die Berechnung des Umsatzes ist dabei immer gleich
- Die Spalte, über die gruppiert wird, verändert sich

# Der Gesamtumsatz der Bestellungen

Bestellungen mit Artikeln

| BestellpositionNr | BestellungNr | ArtikelNr | Anzahl | ArtikelNr | Name | Preis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | Sneaker Gazelle | 109.9 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | Sneaker Stan Smith | 159.9 |
| 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | Fußballschuh King Ultimate | 209.95 |
| 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | Fußballschuh King Ultimate | 209.95 |
| 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | Volleyballschuhe Upcourt 5 | 65.0 |
| 6 | 5 | 4 | 1 | 4 | Volleyballschuhe Upcourt 5 | 65.0 |

```
Select BestellPosition.BestellungNr, sum(BestellPosition.Anzahl * Artikel.Preis)
from BestellPosition join Artikel on (BestellPosition.ArtikelNr = Artikel.ArtikelNr)
group by BestellPosition.BestellungNr
```

| BestellungNr | sum(BestellPosition.Anzahl * Artikel.Preis) |
|---|---|
| 1 | 379.70000000000005 |
| 2 | 209.95 |
| 3 | 419.9 |
| 4 | 195.0 |
| 5 | 65.0 |

# Der Gesamtumsatz der Kunden

Kunden mit ihren Bestellungen und den dazugehörigen Artikeln

| KundeNr | Nachname | Vorname | BestellungNr | Datum | KundeNr | BestellpositionNr | BestellungNr | ArtikelNr | Anzahl | ArtikelNr | Preis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Müller | Werner | 1 | 2022-02-12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 109.9 |
| 1 | Müller | Werner | 1 | 2022-02-12 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 159.9 |
| 2 | Thomas | Walter | 2 | 2022-03-28 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 209.95 |
| 3 | Maier | Ella | 3 | 2022-05-12 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 209.95 |
| 1 | Müller | Werner | 4 | 2022-08-01 | 1 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 65.0 |
| 3 | Maier | Ella | 5 | 2022-09-01 | 3 | 6 | 5 | 4 | 1 | 4 | 65.0 |

```
Select Kunde.KundeNr, Kunde.Nachname, sum(BestellPosition.Anzahl * Artikel.Preis)
from Kunde join Bestellung on (Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr)
join BestellPosition on (Bestellung.BestellungNr = BestellPosition.BestellungNr)
join Artikel on (BestellPosition.ArtikelNr = Artikel.ArtikelNr)
group by Kunde.KundeNr
```

| KundeNr | Nachname | sum(BestellPosition.Anzahl * Artikel.Preis) |
|---|---|---|
| 1 | Müller | 574.7 |
| 2 | Thomas | 209.95 |
| 3 | Maier | 484.9 |

# Der Gesamtumsatz in den Orten

Kunden mit ihren Bestellungen und den dazugehörigen Artikeln

| KundeNr | Nachname | Vorname | BestellungNr | Datum | KundeNr | BestellpositionNr | BestellungNr | ArtikelNr | Anzahl | ArtikelNr | Preis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Müller | Werner | 1 | 2022-02-12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 109.9 |
| 1 | Müller | Werner | 1 | 2022-02-12 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 159.9 |
| 2 | Thomas | Walter | 2 | 2022-03-28 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 209.95 |
| 3 | Maier | Ella | 3 | 2022-05-12 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 209.95 |
| 1 | Müller | Werner | 4 | 2022-08-01 | 1 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 65.0 |
| 3 | Maier | Ella | 5 | 2022-09-01 | 3 | 6 | 5 | 4 | 1 | 4 | 65.0 |

```
Select Kunde.Ort, sum(BestellPosition.Anzahl * Artikel.Preis)
from Kunde join Bestellung on (Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr)
join BestellPosition on (Bestellung.BestellungNr = BestellPosition.BestellungNr)
join Artikel on (BestellPosition.ArtikelNr = Artikel.ArtikelNr)
group by Kunde.Ort
```

| Ort | sum(BestellPosition.Anzahl * Artikel.Preis) |
|---|---|
| Alfter | 484.9 |
| Bochum | 574.7 |
| Niederaula | 209.95 |

# Datumsfunktionen

## Datumsangaben in SQL

Bisherige Arten von Spalten/Attributen:

- `String` – Texte in Spalten
- `Int` – ganze Zahlen (1,2,3,..)
- `Double` – Fließkommazahlen (3.14159...)

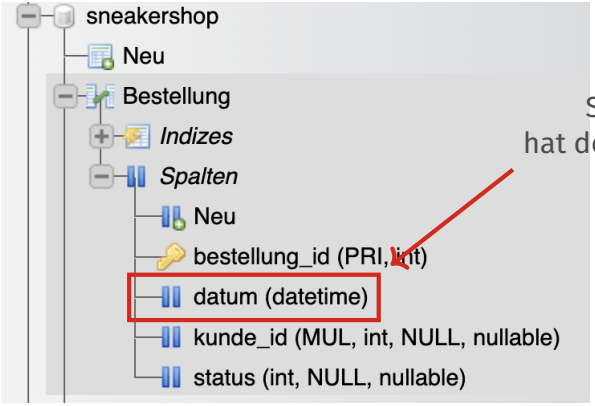
## Datumsspalten in SQL

SQL enthält verschiedene Typen für Datumsangaben:

- `Date` – Datum (Tag)
- `Datetime` – Datum und Uhrzeit

## Beispiel: Tabelle `Bestellung` im Sneakershop

## Beispiel: Tabelle `Bestellung` im Sneakershop




Spalte Datum
hat den Typ `datetime`

## Datum und Uhrzeit von Bestellungen im Sneakershop:

```
SELECT bestellung_id,datum FROM Bestellung
```

| bestellung_id | datum |
|---|---|
| 3 | 2023-12-05 21:02:29 |
| 4 | 2023-12-06 08:51:36 |
| 5 | 2023-12-06 11:12:27 |
| 6 | 2023-12-06 13:19:38 |

## Schreibweise für Daten in SQL

Jahr-Monat-Tag Stunde:Minute:Sekunde

## Beispiel:

Bestellungen aus dem Mai 2022:

```
SELECT * FROM Bestellung
        WHERE Datum >= '2022-05-01' AND Datum < '2022-06-01'
```

## Schreibweise für Daten in SQL

Jahr-Monat-Tag Stunde:Minute:Sekunde

## Beispiel:

Bestellungen aus dem Mai 2022:

```
SELECT * FROM Bestellung
        WHERE Datum >= '2022-05-01' AND Datum < '2022-06-01'
```

Bestellungen vom 1.5.2022 zwischen 0:00 Uhr und 13:00 Uhr:

```
SELECT * FROM Bestellung
      WHERE Datum >= '2022-05-01 00:00:00'
             AND  Datum < '2022-05-01 13:00:00'
```

## Datumsfunktionen in SQL

- `YEAR(..)` – berechnet das Jahr aus einem Datum
- `MONTH(..)` – berechnet den Monat
- `WEEKOFYEAR(..)` – berechnet die Kalenderwoche

```
SELECT BestellungNr,Datum,YEAR(Datum),DAYOFWEEK(Datum) FROM Bestellung
```

| BestellungNr | Datum | YEAR(Datum) | WEEKOFYEAR(Datum) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2022-02-12 | 2022 | 06 |
| 2 | 2022-03-28 | 2022 | 13 |
| 3 | 2022-05-12 | 2022 | 19 |
| 4 | 2022-08-01 | 2022 | 31 |
| 5 | 2022-09-01 | 2022 | 35 |

Kunden mit ihren Bestellungen und den dazugehörigen Artikeln

| KundeNr | Nachname | Vorname | BestellungNr | Datum | KundeNr | BestellpositionNr | BestellungNr | ArtikelNr | Anzahl | ArtikelNr | Preis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Müller | Werner | 1 | 2022-02-12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 109.9 |
| 1 | Müller | Werner | 1 | 2022-02-12 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 159.9 |
| 2 | Thomas | Walter | 2 | 2022-03-28 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 209.95 |
| 3 | Maier | Ella | 3 | 2022-05-12 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 209.95 |
| 1 | Müller | Werner | 4 | 2022-08-01 | 1 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 65.0 |
| 3 | Maier | Ella | 5 | 2022-09-01 | 3 | 6 | 5 | 4 | 1 | 4 | 65.0 |

```
Select Month(Bestellung.Datum) as Monat, sum(BestellPosition.Anzahl * Artikel.Preis)
from Kunde join Bestellung on (Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr)
join BestellPosition on (Bestellung.BestellungNr = BestellPosition.BestellungNr)
join Artikel on (BestellPosition.ArtikelNr = Artikel.ArtikelNr)
group by Monat
```

| Monat | sum(BestellPosition.Anzahl * Artikel.Preis) |
|---|---|
| 02 | 379.70000000000005 |
| 03 | 209.95 |
| 05 | 419.9 |
| 08 | 195.0 |
| 09 | 65.0 |

## Kombiniert: Datumsfunktion und Group By

Umsatz pro Kalenderwoche für das Jahr 2022:

```
SELECT WEEKOFDAY(Datum) AS KalenderWoche,
       SUM(BestellPosition.Anzahl * Artikel.Preis) AS Umsatz

  FROM  Bestellung
  JOIN  BestellPosition
        ON (Bestellung.BestellungNr = BestellPosition.BestellungNr)
  JOIN  Artikel ON (BestellPosition.ArtikelNr = Artikel.ArtikelNr)

  WHERE YEAR(Datum) = 2022
  GROUP BY KalenderWoche
```

# Weitere SQL-Befehle

# Tabellen mit SQL anlegen

```
CREATE TABLE tabellename (
    spalte1 datatype,
    spalte2 datatype,
    ...
);
```

```
CREATE TABLE tabellename (
    spalte1 datatype,
    spalte2 datatype,
    ...
);
```

## Constraints:

**NOT NULL** Attibut darf nicht NULL sein

```
CREATE TABLE tabellename (
    spalte1 datatype,
    spalte2 datatype,
    ...
);
```

## Constraints:

**NOT NULL** Attibut darf nicht NULL sein

**UNIQUE** Attibut muss eindeutig sein (darf nicht mehrfach vorkommen)

# Tabellen mit SQL anlegen

```
CREATE TABLE tabellename (
    spalte1 datatype,
    spalte2 datatype,
    ...
);
```

## Constraints:

**NOT NULL** Attibut darf nicht NULL sein

**UNIQUE** Attibut muss eindeutig sein (darf nicht mehrfach vorkommen)

**PRIMARY KEY** Kennzeichnet den Primärschlüssel (impliziert NOT NULL und UNIQUE)

```
CREATE TABLE tabellename (
    spalte1 datatype,
    spalte2 datatype,
    ...
);
```

## Constraints:

| | |
|---|---|
| **NOT NULL** | Attibut darf nicht NULL sein |
| **UNIQUE** | Attibut muss eindeutig sein (darf nicht mehrfach vorkommen) |
| **PRIMARY KEY** | Kennzeichnet den Primärschlüssel (impliziert NOT NULL und UNIQUE) |
| **FOREIGN KEY** | Kennzeichnet einen Fremdschlüssel |

```
CREATE TABLE tabellename (
    spalte1 datatype,
    spalte2 datatype,
    ...
);
```

## Constraints:

| | |
|---|---|
| **NOT NULL** | Attibut darf nicht NULL sein |
| **UNIQUE** | Attibut muss eindeutig sein (darf nicht mehrfach vorkommen) |
| **PRIMARY KEY** | Kennzeichnet den Primärschlüssel (impliziert NOT NULL und UNIQUE) |
| **FOREIGN KEY** | Kennzeichnet einen Fremdschlüssel |
| **CHECK** | Erlaubt es, beliebige Bedingungen (z.B. Anzahl >= 1) zu definieren |

```
CREATE TABLE tabellename (
    spalte1 datatype,
    spalte2 datatype,
    ...
);
```

## Constraints:

| | |
|---|---|
| **NOT NULL** | Attibut darf nicht NULL sein |
| **UNIQUE** | Attibut muss eindeutig sein (darf nicht mehrfach vorkommen) |
| **PRIMARY KEY** | Kennzeichnet den Primärschlüssel (impliziert NOT NULL und UNIQUE) |
| **FOREIGN KEY** | Kennzeichnet einen Fremdschlüssel |
| **CHECK** | Erlaubt es, beliebige Bedingungen (z.B. Anzahl >= 1) zu definieren |
| **DEFAULT** | Definiert einen Standardwert beim Einfügen eines Datensatzes, wenn das Attribut nicht gesetzt wird |

```
CREATE TABLE tabellename (
    spalte1 datatype,
    spalte2 datatype,
    ...
);
```

## Constraints:

| | |
|---|---|
| **NOT NULL** | Attibut darf nicht NULL sein |
| **UNIQUE** | Attibut muss eindeutig sein (darf nicht mehrfach vorkommen) |
| **PRIMARY KEY** | Kennzeichnet den Primärschlüssel (impliziert NOT NULL und UNIQUE) |
| **FOREIGN KEY** | Kennzeichnet einen Fremdschlüssel |
| **CHECK** | Erlaubt es, beliebige Bedingungen (z.B. Anzahl >= 1) zu definieren |
| **DEFAULT** | Definiert einen Standardwert beim Einfügen eines Datensatzes, wenn das Attribut nicht gesetzt wird |
| **CREATE INDEX** | Kennzeichnet, dass über das Attribut schnell gesucht werden soll |

# Beispiel für CREATE TABLE

```
CREATE TABLE Bestellposition (
  BestellpositionNr INTEGER,
  BestellungNr INTEGER,
  ArtikelNr INTEGER  NOT NULL,
  Anzahl INTEGER  NOT NULL DEFAULT 1,
  PRIMARY KEY (BestellpositionNr AUTOINCREMENT)
  FOREIGN KEY (BestellungNr)  REFERENCES Bestellung(BestellungNr),
  FOREIGN KEY (ArtikelNr)  REFERENCES Artikel(ArtikelNr)
)
```

```
UPDATE Tabelle
SET spalte1 = wert1, spalte2 = wert12, ...
WHERE Bedingung;
```

Beispiel:

```
UPDATE Kunde
SET Ort = "Alfter", PLZ = "53347";
```

```
INSERT INTO Tabelle (spalte1, spalte2, spalte3, ...)
VALUES (wert11, wert12, wert13, ...), (wert21, wert22, wert23, ...), ...;
```

Beispiel:

```
INSERT INTO BestellPosition (BestellungNr, ArtikelNr)
VALUES (3, 5), (3, 6);
```

Werte eines Tupels, die nicht durch das INSERT gesetzt werden, werden per AUTO-INCREMENT, mit dem DEFAULT-Wert oder mit NULL belegt.

```
DELETE FROM Tabelle
WHERE Bedingung;
```

Beispiel:

```
DELETE FROM Groesse
WHERE EU="40";
```

Achtung: Wird keine Bedingung angegeben, werden alle Tupel aus der Tabelle gelöscht.

Eine Tutorial mit noch viel mehr Beispielen finden Sie unter
https://www.w3schools.com/sql/default.asp

Die Zugriffsrechte auf die Daten können detailliert eingestellt werden. Für jeden Benutzer kann für

- alle Datenbanken
- jede einzelne Datenbank
- jede Tabelle
- jede Spalte

festgelegt werden, welche Operationen, insbesondere Lesen und Schreiben, erlaubt sind.

# Zusammenfassung und Ausblick

# Zusammenfassung

- Detailbetrachtungen im Modell
- Aggregatfunktionen
- Gruppierung
- Tabellen erstellen mit Constraints

# Ausblick

- Weitere Arten von Beziehungen?
- Wie speichern wir diese in Tabellen?
- Wie sieht die Klausuraufgabe aus?