# Wirtschaftsinformatik 1

## Datenbanken – Beziehungen zwischen Entitäten

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

Hochschule Bochum

Sommersemester 2026

Hochschule Bochum
TECHNIK WIRTSCHAFT GESUNDHEIT

## Inhalt


1 Wiederholung

2 Modell mit Beziehungen

3 Tabellen für Beziehungen

4 Suche über Beziehungen

5 Ausblick

# Vom Geschäftsprozess zur Datenbank

## Geschäftsprozess

**Warenkorb**

Kunden-Nr: 2201T5
Bestell-zeit: 01.11.2019 08:07

| Artikel | Bezeichnung | Preis |
|---|---|---|
| 101 | Hemd | 112,00 € |
| 205 | Jeans | 34,00 € |
| 107 | Flieger-Socke | 12,00 € |
| | | 120,07 € |
| | Pr 20% Gutschein | -0,04 € |
| | Versandkosten | 3,95 € |
| | Gesamtbetrag | 163,03 € |

"Kunde bestellt Artikel."

"Bestellungen haben mindestens 1 Artikel."

Interviews mit Fachabteilungen

Textuelle Beschreibungen, Use-Case Diagramme

## Entity-Relationship Modell

**Entitätstypen**

**Relationen**

**ER Diagramm**
z.B. in der Sprache UML oder Chen-Notation

## 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 | Ella | 44801 | Bochum |
| 2 | Schmidt | Jonas | 44801 | Bochum |
| 3 | Müller | Emma | 44802 | Bochum |
| 4 | Weber | Lukas | 45127 | Essen |

**SQL Schema Definition**
Tabellen, Relationstabellen, Constraints/Regeln

## Unglückliche Tabellenstrukturen

Kunden mit Bestellung

| Name | Adresse | Datum | Anzahl | Artikel |
|---|---|---|---|---|
| Werner Müller | Wittener Str. 79, 44803 Bochum | 2022-02-12 | 2 | Sneaker Gazelle |
| Werner Müller | Wittener Str. 79, 44803 Bochum | 2022-02-12 | 1 | Sneaker Stan Smith |
| Thomas Walter | Lerchenweg 13b, 36272 Niederaula | 2022-03-28 | 1 | Fußballschuh King Ultimate |
| Ella Maier | 53347 Alfter, Amselweg 28 | 2022-05-12 | 2 | Fußballschuhe King Ult. |
| Werner Müller | Wittener Str. 79, 44789 Bochum | 2022-08-01 | 3 | Volleyballschuhe Upcourt 5 |
| Maier, Ella | 53347 Alfter, Amselweg 28 | 2022-09-01 | 1 | Volleyballschuhe Upcourt |

Kunden mit Bestellungen zusammen in einer Tabelle war eine schlechte Idee.

## Separate Tabellen für Entitätstypen

Kunde

Tabelle 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 |

Primärschlüssel Attribut Tupel

- Welche Entitätstypen gibt es in der Anwendung?
- Jeder Entitätstyp bekommt eigene Tabelle
- Je Tabelle eine Spalte zur eindeutigen Identifikation (Primärschlüssel)

## Welche Kunden wohnen in Bochum?

```
Select * from Kunde where Ort = 'Bochum'
```

| KundeNr | Nachname | Vorname | PLZ | Ort | Strasse |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Müller | Werner | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 |
| 5 | Meyer | Klaus | 44801 | Bochum | Wittener Str. 101 |
| 6 | Maier | Heike | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 |

## Allgemeine Form einer SELECT Abfrage:

```
Select * | Liste von Attributen | count(*)
From Tabelle
Where Bedingung
Order By Liste von Attributen (ggf. mit asc | desc)
```

# Modell mit Beziehungen

# Was machen wir mit den Bestellungen?



Kunde

| Name |
|---|
| Werner Müller |
| Werner Müller |
| Thomas Walter |
| Ella Maier |
| Werner Müller |
| Maier, Ella |

Bestellungen unserer Kunden

| Datum | Anzahl | Artikel |
|---|---|---|
| 2022-02-12 | 2 | Sneaker Gazelle |
| 2022-02-12 | 1 | Sneaker Stan Smith |
| 2022-03-28 | 1 | Fußballschuh King Ultimate |
| 2022-05-12 | 2 | Fußballschuhe King Ult. |
| 2022-08-01 | 3 | Volleyballschuhe Upcourt 5 |
| 2022-09-01 | 1 | Volleyballschuhe Upcourt |

## Beziehungen zwischen Entitätstypen

Beziehung (Relationship) zwischen Kunde und Bestellung

## Beziehungen zwischen Entitätstypen

Beziehung (Relationship) zwischen Kunde und Bestellung

Kardinalitäten:

- Zu einer Bestellung gehört genau ein Kunde
- Ein Kunde kann beliebig viele Bestellungen haben

## Kardinalitäten

Kardinalitäten legen für jeden Beziehungstyp fest, wie viele Entitäten eines Entitätstyps mit genau einer Entität des anderen am Beziehungstyp beteiligten Entitätstyps (und umgekehrt) in Beziehung stehen können oder müssen.

nach Wikipedia: `https://de.wikipedia.org/wiki/KardinalitÃďt_(Datenbankmodellierung)`

## Kardinalitäten

Kardinalitäten legen für jeden Beziehungstyp fest, wie viele Entitäten eines Entitätstyps mit genau einer Entität des anderen am Beziehungstyp beteiligten Entitätstyps (und umgekehrt) in Beziehung stehen können oder müssen.

nach Wikipedia: `https://de.wikipedia.org/wiki/KardinalitÃďt_(Datenbankmodellierung)`

Schreibweise immer *von .. bis*

| | |
|---|---|
| 0 .. 1 | höchstens ein |
| 1 .. 1 | genau ein (darf auch *1* geschrieben werden) |
| 0 .. * | beliebig viele (darf auch * geschrieben werden) |
| 1 .. * | mindestens ein |

# Tabellen für Beziehungen

# Tabelle Bestellung – erster Versuch



Bestellungen unserer Kunden

| Datum | Anzahl | Artikel |
|---|---|---|
| 2022-02-12 | 2 | Sneaker Gazelle |
| 2022-02-12 | 1 | Sneaker Stan Smith |
| 2022-03-28 | 1 | Fußballschuh King Ultimate |
| 2022-05-12 | 2 | Fußballschuhe King Ult. |
| 2022-08-01 | 3 | Volleyballschuhe Upcourt 5 |
| 2022-09-01 | 1 | Volleyballschuhe Upcourt |

Gut so?

# Tabelle Bestellung – erster Versuch



Bestellungen unserer Kunden

| Datum | Anzahl | Artikel |
|---|---|---|
| 2022-02-12 | 2 | Sneaker Gazelle |
| 2022-02-12 | 1 | Sneaker Stan Smith |
| 2022-03-28 | 1 | Fußballschuh King Ultimate |
| 2022-05-12 | 2 | Fußballschuhe King Ult. |
| 2022-08-01 | 3 | Volleyballschuhe Upcourt 5 |
| 2022-09-01 | 1 | Volleyballschuhe Upcourt |

Gut so?

- Es gibt eine Bestellung mit mehreren Artikeln
- Es gibt Artikel, die mehrmals bestellt wurden

# Tabelle Bestellung – erster Versuch



Bestellungen unserer Kunden

| Datum | Anzahl | Artikel |
|---|---|---|
| 2022-02-12 | 2 | Sneaker Gazelle |
| 2022-02-12 | 1 | Sneaker Stan Smith |
| 2022-03-28 | 1 | Fußballschuh King Ultimate |
| 2022-05-12 | 2 | Fußballschuhe King Ult. |
| 2022-08-01 | 3 | Volleyballschuhe Upcourt 5 |
| 2022-09-01 | 1 | Volleyballschuhe Upcourt |

Gut so?

- Es gibt eine Bestellung mit mehreren Artikeln
- Es gibt Artikel, die mehrmals bestellt wurden

Die Artikeldaten gehören nicht in die Bestellung!

# Tabelle Bestellung – besser



Tabelle Bestellung

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

- Wir betrachten zunächst nur die Daten zur eigentlichen Bestellung. Die bestellten Artikel schauen wir uns später an.

# Tabelle Bestellung – besser



Tabelle Bestellung

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

- Wir betrachten zunächst nur die Daten zur eigentlichen Bestellung. Die bestellten Artikel schauen wir uns später an.
- Wie bekommt man jetzt die Bestellungen mit den Kunden zusammen?

# Fremdschlüssel bei 1:n-Beziehung

Tabelle Kunde

| KundeNr | Vorname | Nachname |
|---|---|---|
| 1 | Werner | Müller |
| 2 | Walter | Thomas |
| 3 | Ella | Maier |
| 4 | Ulrike | Schmidt |
| 5 | Klaus | Meyer |
| 6 | Heike | Maier |

Tabelle Bestellung

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

# Fremdschlüssel bei 1:n-Beziehung

Tabelle Kunde

| KundeNr | Vorname | Nachname |
|---|---|---|
| 1 | Werner | Müller |
| 2 | Walter | Thomas |
| 3 | Ella | Maier |
| 4 | Ulrike | Schmidt |
| 5 | Klaus | Meyer |
| 6 | Heike | Maier |

Tabelle 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 |

Fremdschlüssel

Wir nehmen den Primärschlüssel der 1-Seite, und fügen ihn als Fremdschlüssel auf der n-Seite (*-Seite) hinzu.

## Fremdschlüssel

Ein Fremdschlüssel ist ein Attribut oder eine Attributkombination einer Tabelle, welches auf einen Primärschlüssel (bzw. Schlüsselkandidaten) einer anderen oder der gleichen Tabelle verweist.

nach Wikipedia: `https://de.wikipedia.org/wiki/SchlÃïssel_(Datenbank)`

## Anomalieproblem gelöst?

Tabelle Kunde

| KundeNr | Vorname | Nachname |
|---|---|---|
| 1 | Werner | Müller |
| 2 | Walter | Thomas |
| 3 | Ella | Maier |
| 4 | Ulrike | Schmidt |
| 5 | Klaus | Meyer |
| 6 | Heike | Maier |

Tabelle 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 |

- Zu einem Kunden können mehrere Bestellungen gespeichert werden (ohne redundante Kundendaten)

## Anomalieproblem gelöst?

Tabelle Kunde

| KundeNr | Vorname | Nachname |
|---|---|---|
| 1 | Werner | Müller |
| 2 | Walter | Thomas |
| 3 | Ella | Maier |
| 4 | Ulrike | Schmidt |
| 5 | Klaus | Meyer |
| 6 | Heike | Maier |

Tabelle 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 |

- Zu einem Kunden können mehrere Bestellungen gespeichert werden (ohne redundante Kundendaten)
- Es können Kunden ohne Bestellungen angelegt werden

## Anomalieproblem gelöst?

Tabelle Kunde

| KundeNr | Vorname | Nachname |
|---|---|---|
| 1 | Werner | Müller |
| 2 | Walter | Thomas |
| 3 | Ella | Maier |
| 4 | Ulrike | Schmidt |
| 5 | Klaus | Meyer |
| 6 | Heike | Maier |

Tabelle 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 |

- Zu einem Kunden können mehrere Bestellungen gespeichert werden (ohne redundante Kundendaten)
- Es können Kunden ohne Bestellungen angelegt werden
- Es können Bestellungen gelöscht werden, ohne dass Kundendaten verloren gehen

# Suche über Beziehungen

## Bisher: Abfragen über einzelne Tabellen

```
SELECT * FROM Kunde
```

- Daten in unterschiedlichen Tabellen (Kunde, Bestellung) gespeichert
- Wie fragen wir Kunden und die zugehörigen Bestellungen ab?

## Bisher: Abfragen über einzelne Tabellen

```
SELECT * FROM Kunde
```

- Daten in unterschiedlichen Tabellen (Kunde, Bestellung) gespeichert
- Wie fragen wir Kunden und die zugehörigen Bestellungen ab?

Zur Erinnerung:

```
SELECT Spalte(n)
  FROM tabelle(n)
  [WHERE Bedingung(en)]
```

## Welche Bestellungen hat Ella Maier aufgegeben?

Tabelle Kunde

| KundeNr | Nachname | Vorname | PLZ | Ort |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Müller | Werner | 44789 | Bochum |
| 2 | Thomas | Walter | 36272 | Niederaula |
| 3 | Maier | Ella | 53347 | Alfter |
| 4 | Schmidt | Ulrike | 53347 | Alfter |

Tabelle 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 |

Select * from Kunde, Bestellung
Where Kunde.Vorname = 'Ella' and Kunde.Nachname = 'Maier'

Hochschule Bochum
TECHNIK WIRTSCHAFT GESUNDHEIT

## Welche Bestellungen hat Ella Maier aufgegeben?

Tabelle Kunde

| KundeNr | Nachname | Vorname | PLZ | Ort |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Müller | Werner | 44789 | Bochum |
| 2 | Thomas | Walter | 36272 | Niederaula |
| 3 | Maier | Ella | 53347 | Alfter |
| 4 | Schmidt | Ulrike | 53347 | Alfter |

Tabelle 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 |

Select * from Kunde, Bestellung
Where Kunde.Vorname = 'Ella' and Kunde.Nachname = 'Maier'
and Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr

## Wann hat Ella Maier Bestellungen aufgegeben?

```
Select Bestellung.Datum
From Kunde join Bestellung on (Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr)
Where Kunde.Vorname = 'Ella' and Kunde.Nachname = 'Maier'
```

```
Select Bestellung.Datum
From Kunde, Bestellung
Where Kunde.Vorname = 'Ella' and Kunde.Nachname = 'Maier'
and Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr
```

Ergebnis

| Datum |
|---|
| 2022-05-12 |
| 2022-09-01 |

## Wann Bestellungen hat Ella Maier aufgegeben? Sortiere nach Bestelldatum!

```
Select * From Kunde join Bestellung on (Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr)
Where Kunde.Vorname = 'Ella' and Kunde.Nachname = 'Maier'
order by Bestellung.Bestelldatum desc
```

```
Select * From Kunde, Bestellung
Where Kunde.Vorname = 'Ella' and Kunde.Nachname = 'Maier'
and Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr
order by Bestellung.Bestelldatum desc
```

Ergebnis

| KundeNr | Nachname | Vorname | PLZ | Ort | Strasse | BestellungNr | Datum | KundeNr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Maier | Ella | 53347 | Alfter | Amselweg 28 | 5 | 2022-09-01 | 3 |
| 3 | Maier | Ella | 53347 | Alfter | Amselweg 28 | 3 | 2022-05-12 | 3 |

## Abfrage von mehreren Tabellen

```
SELECT * FROM Kunde, Bestellung
```

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

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

## Abfrage von mehreren Tabellen

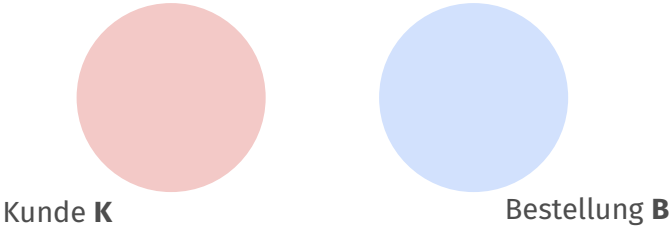
```
SELECT * FROM Kunde, Bestellung
```

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

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

| KundeNr | Name | Vorname | PLZ | Ort | BestellNr | Datum | KundeNr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Maier | Ella | 44801 | Bochum | 1 | 2016-05-01 | 1 |
| 1 | Maier | Ella | 44801 | Bochum | 2 | 2016-05-04 | 2 |
| 1 | Maier | Ella | 44801 | Bochum | 3 | 2016-05-09 | 3 |
| 1 | Maier | Ella | 44801 | Bochum | 4 | 2016-05-17 | 1 |
| 2 | Schmidt | Jonas | 44801 | Bochum | 1 | 2016-05-01 | 1 |

## Tabellen als Mengen von Elementen




Das Kreuzprodukt zweier Mengen $K$ und $B$ ist:

$$K \times B = \{(k, b) \mid k \in K, b \in B\}$$

## Kreuzprodukt von *K* und *B*

| KundeNr | Vorname | Nachname | BestellungNr | Datum | KundeNr |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Werner | Müller | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 1 | Werner | Müller | 2 | 2022-03-28 | 2 |
| 1 | Werner | Müller | 3 | 2022-05-12 | 3 |
| 1 | Werner | Müller | 4 | 2022-08-01 | 1 |
| 1 | Werner | Müller | 5 | 2022-09-01 | 3 |
| 2 | Walter | Thomas | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 2 | Walter | Thomas | 2 | 2022-03-28 | 2 |
| 2 | Walter | Thomas | 3 | 2022-05-12 | 3 |
| 2 | Walter | Thomas | 4 | 2022-08-01 | 1 |
| 2 | Walter | Thomas | 5 | 2022-09-01 | 3 |
| 3 | Ella | Maier | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 3 | Ella | Maier | 2 | 2022-03-28 | 2 |

**Kunde** **Bestellung**

## Kreuzprodukt von *K* und *B*

| KundeNr | Vorname | Nachname | BestellungNr | Datum | KundeNr |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Werner | Müller | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 1 | Werner | Müller | 2 | 2022-03-28 | 2 |
| 1 | Werner | Müller | 3 | 2022-05-12 | 3 |
| 1 | Werner | Müller | 4 | 2022-08-01 | 1 |
| 1 | Werner | Müller | 5 | 2022-09-01 | 3 |
| 2 | Walter | Thomas | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 2 | Walter | Thomas | 2 | 2022-03-28 | 2 |
| 2 | Walter | Thomas | 3 | 2022-05-12 | 3 |
| 2 | Walter | Thomas | 4 | 2022-08-01 | 1 |
| 2 | Walter | Thomas | 5 | 2022-09-01 | 3 |
| 3 | Ella | Maier | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 3 | Ella | Maier | 2 | 2022-03-28 | 2 |

**Kunde** **Bestellung**

## Kreuzprodukt von *K* und *B*

| KundeNr | Vorname | Nachname | BestellungNr | Datum | KundeNr |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Werner | Müller | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| ~~1~~ | ~~Werner~~ | ~~Müller~~ | ~~2~~ | ~~2022-03-28~~ | ~~2~~ |
| 1 | Werner | Müller | 3 | 2022-05-12 | 3 |
| 1 | Werner | Müller | 4 | 2022-08-01 | 1 |
| 1 | Werner | Müller | 5 | 2022-09-01 | 3 |
| 2 | Walter | Thomas | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 2 | Walter | Thomas | 2 | 2022-03-28 | 2 |
| 2 | Walter | Thomas | 3 | 2022-05-12 | 3 |
| 2 | Walter | Thomas | 4 | 2022-08-01 | 1 |
| 2 | Walter | Thomas | 5 | 2022-09-01 | 3 |
| 3 | Ella | Maier | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 3 | Ella | Maier | 2 | 2022-03-28 | 2 |

**Kunde** **Bestellung**

## Kreuzprodukt von *K* und *B*

| KundeNr | Vorname | Nachname | BestellungNr | Datum | KundeNr |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Werner | Müller | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| ~~1~~ | ~~Werner~~ | ~~Müller~~ | ~~2~~ | ~~2022-03-28~~ | ~~2~~ |
| ~~1~~ | ~~Werner~~ | ~~Müller~~ | ~~3~~ | ~~2022-05-12~~ | ~~3~~ |
| 1 | Werner | Müller | 4 | 2022-08-01 | 1 |
| 1 | Werner | Müller | 5 | 2022-09-01 | 3 |
| 2 | Walter | Thomas | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 2 | Walter | Thomas | 2 | 2022-03-28 | 2 |
| 2 | Walter | Thomas | 3 | 2022-05-12 | 3 |
| 2 | Walter | Thomas | 4 | 2022-08-01 | 1 |
| 2 | Walter | Thomas | 5 | 2022-09-01 | 3 |
| 3 | Ella | Maier | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 3 | Ella | Maier | 2 | 2022-03-28 | 2 |

**Kunde** **Bestellung**

## Kreuzprodukt von *K* und *B*

| KundeNr | Vorname | Nachname | BestellungNr | Datum | KundeNr |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Werner | Müller | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| ~~1~~ | ~~Werner~~ | ~~Müller~~ | ~~2~~ | ~~2022-03-28~~ | ~~2~~ |
| ~~1~~ | ~~Werner~~ | ~~Müller~~ | ~~3~~ | ~~2022-05-12~~ | ~~3~~ |
| 1 | Werner | Müller | 4 | 2022-08-01 | 1 |
| ~~1~~ | ~~Werner~~ | ~~Müller~~ | ~~5~~ | ~~2022-09-01~~ | ~~3~~ |
| ~~2~~ | ~~Walter~~ | ~~Thomas~~ | ~~1~~ | ~~2022-02-12~~ | ~~1~~ |
| 2 | Walter | Thomas | 2 | 2022-03-28 | 2 |
| ~~2~~ | ~~Walter~~ | ~~Thomas~~ | ~~3~~ | ~~2022-05-12~~ | ~~3~~ |
| ~~2~~ | ~~Walter~~ | ~~Thomas~~ | ~~4~~ | ~~2022-08-01~~ | ~~1~~ |
| 2 | Walter | Thomas | 5 | 2022-09-01 | 3 |
| 3 | Ella | Maier | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 3 | Ella | Maier | 2 | 2022-03-28 | 2 |

**Kunde** **Bestellung**

## Vorsicht: Ggf. Spalten mit gleichen Namen!

```
SELECT * FROM Kunde, Bestellung
```

| KundeNr | Vorname | Nachname | BestellungNr | Datum | KundeNr |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Werner | Müller | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 1 | Werner | Müller | 2 | 2022-03-28 | 2 |
| 1 | Werner | Müller | 3 | 2022-05-12 | 3 |
| 1 | Werner | Müller | 4 | 2022-08-01 | 1 |

```
SELECT KundeNr FROM Kunde, Bestellung
```

```
ERROR:  column reference "KundeNr" is ambiguous
LINE 1: select KundeNr from Kunde, Bestellung
```

## Eindeutige Spalten durch TABELLE.SPALTE

```
SELECT Kunde.KundeNr,Vorname,Nachname,Datum
  FROM Kunde, Bestellung
```

| KundeNr | Vorname | Nachname | Datum |
|---|---|---|---|
| 1 | Werner | Müller | 2022-02-12 |
| 1 | Werner | Müller | 2022-03-28 |
| 1 | Werner | Müller | 2022-05-12 |
| 1 | Werner | Müller | 2022-08-01 |
| 1 | Werner | Müller | 2022-09-01 |
| 2 | Walter | Thomas | 2022-02-12 |
| 2 | Walter | Thomas | 2022-03-28 |
| 2 | Walter | Thomas | 2022-05-12 |
| 2 | Walter | Thomas | 2022-08-01 |
| 2 | Walter | Thomas | 2022-09-01 |
| 3 | Ella | Maier | 2022-02-12 |
| 3 | Ella | Maier | 2022-03-28 |
| 3 | Ella | Maier | 2022-05-12 |
| 3 | Ella | Maier | 2022-08-01 |

## JOIN zweier Tabellen

```
SELECT * FROM Kunde, Bestellung
   WHERE Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr
```

| KundeNr | Vorname | Nachname | BestellungNr | Datum | KundeNr |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Werner | Müller | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 2 | Walter | Thomas | 2 | 2022-03-28 | 2 |
| 3 | Ella | Maier | 3 | 2022-05-12 | 3 |
| 1 | Werner | Müller | 4 | 2022-08-01 | 1 |
| 3 | Ella | Maier | 5 | 2022-09-01 | 3 |

## JOIN zweier Tabellen

```
SELECT * FROM Kunde, Bestellung
   WHERE Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr
```

Ergibt die Menge **aller** gültigen Kunde/Bestellung Paare.

## JOIN zweier Tabellen

```
SELECT * FROM Kunde, Bestellung
   WHERE Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr
```

Ergibt die Menge **aller** gültigen Kunde/Bestellung Paare.

Wir wollen aber die Bestellung von *Ella Maier*, also:

```
SELECT * FROM Kunde, Bestellung
   WHERE Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr
     AND Kunde.Nachname = "Maier" AND Kunde.Vorname = "Ella"
```

## Alternative Syntax

Vermischung von Verbindungs-Bedingung und Such-Bedingung:

```
SELECT * FROM Kunde, Bestellung
   WHERE Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr
     AND Kunde.Nachname = "Maier" AND Kunde.Vorname = "Ella"
```

## Alternative Syntax

Vermischung von Verbindungs-Bedingung und Such-Bedingung:

```
SELECT * FROM Kunde, Bestellung
   WHERE Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr
     AND Kunde.Nachname = "Maier" AND Kunde.Vorname = "Ella"
```

Alternativ (JOIN Syntax):

```
SELECT * FROM Kunde
    JOIN Bestellung ON Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr
   WHERE Kunde.Nachname = "Maier" AND Kunde.Vorname = "Ella"
```

# LEFT JOIN



**Problem:**

Kreuzprodukt erzeugt nur Paare aus existierenden Kombinationen (Kunde, Bestellung).

Es gibt Kunden ohne Bestellung, daher wird für dies auch kein Paar gebildet.

Mit LEFT JOIN erzwingen wir auch Paare mit fehlender Bestellung:

```
SELECT * FROM Kunde
    LEFT JOIN Bestellung ON Bestellung.KundeNr = Kunde.KundeNr
```

Hochschule Bochum
TECHNIK WIRTSCHAFT GESUNDHEIT

## Überblick: JOIN von Tabellen

### INNER JOIN

| | |
|---|---|
| John | 1 |
| Luke | 2 |
| Mary | 3 |

×

| | |
|---|---|
| 2 | A |
| 3 | B |
| 4 | C |

=

| | | | |
|---|---|---|---|
| Luke | 2 | 2 | A |
| Mary | 3 | 3 | B |

### LEFT JOIN

| | |
|---|---|
| John | 1 |
| Luke | 2 |
| Mary | 3 |

×

| | |
|---|---|
| 2 | A |
| 3 | B |
| 4 | C |

=

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

Hochschule Bochum
TECHNIK WIRTSCHAFT GESUNDHEIT

## Überblick: JOIN von Tabellen

### RIGHT JOIN

| | |
|---|---|
| John | 1 |
| Luke | 2 |
| Mary | 3 |

×

| | |
|---|---|
| 2 | A |
| 3 | B |
| 4 | C |

=

| | | | |
|---|---|---|---|
| Luke | 2 | 2 | A |
| Mary | 3 | 3 | B |
| null | null | 4 | C |

### FULL JOIN

| | |
|---|---|
| John | 1 |
| Luke | 2 |
| Mary | 3 |

×

| | |
|---|---|
| 2 | A |
| 3 | B |
| 4 | C |

=

| | | | |
|---|---|---|---|
| John | 1 | null | null |
| Luke | 2 | 2 | A |
| Mary | 3 | 3 | B |
| null | null | 4 | C |

## Welche Kunden habe ich und welche haben Bestellungen?

```
Select *
from Kunde left join Bestellung on (Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr)
```

| KundeNr | Nachname | Vorname | PLZ | Ort | Strasse | BestellungNr | Datum | KundeNr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Müller | Werner | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 | 1 | 2022-02-12 | 1 |
| 1 | Müller | Werner | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 | 4 | 2022-08-01 | 1 |
| 2 | Thomas | Walter | 36272 | Niederaula | Lerchenweg 13b | 2 | 2022-03-28 | 2 |
| 3 | Maier | Ella | 53347 | Alfter | Amselweg 28 | 3 | 2022-05-12 | 3 |
| 3 | Maier | Ella | 53347 | Alfter | Amselweg 28 | 5 | 2022-09-01 | 3 |
| 4 | Schmidt | Ulrike | 53347 | Alfter | Höhenweg 3 | NULL | NULL | NULL |
| 5 | Meyer | Klaus | 44801 | Bochum | Wittener Str. 101 | NULL | NULL | NULL |
| 6 | Maier | Heike | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 | NULL | NULL | NULL |

Kunden ohne Bestellungen

# Left Join über zwei Tabellen 2



- Der left join füllt den Join mit allen Datensätzen der linken Tabelle.
- Datensätze werden mit den dazugehörigen Daten der rechten Tabelle aufgefüllt.
- Datensätze, zu denen es keinen Datensatz aus der rechten Tabelle gibt, werden mit NULL aufgefüllt.
- NULL kennzeichnet, dass kein Wert gespeichert ist.

- Umgekehrt gibt es auch einen right join.

## Welche Kunden haben keine Bestellungen?

```
Select *
from Kunde left join Bestellung on (Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr)
where Bestellung.BestellungNr is Null
```

| KundeNr | Nachname | Vorname | PLZ | Ort | Strasse | BestellungNr | Datum | KundeNr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Schmidt | Ulrike | 53347 | Alfter | Höhenweg 3 | NULL | NULL | NULL |
| 5 | Meyer | Klaus | 44801 | Bochum | Wittener Str. 101 | NULL | NULL | NULL |
| 6 | Maier | Heike | 44789 | Bochum | Wittener Str. 79 | NULL | NULL | NULL |

- Genauso kann mit is not Null geprüft werden, ob eine Attribut einen Wert besitzt.

## Wie viele Kunden haben keine Bestellungen?

```
Select count(*)
from Kunde left join Bestellung on (Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr)
where Bestellung.BestellungNr is Null
```

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

## Allgemeine Form einer SQL-Abfrage über zwei Tabellen

```
Select * | Liste von Attributen | count(*)
From Tabelle1 join Tabelle2
  on (Tabelle1.PK = Tabelle2.FK)
Where Bedingung
Order By Liste von Attributen (ggf. mit asc | desc)
```

## Allgemeine Form einer SQL-Abfrage mit *distinct*

```
Select distinct * | Liste von Attributen
From Tabelle1 join Tabelle2
  on (Tabelle1.PK = Tabelle2.FK)
Where Bedingung
Order By Liste von Attributen (ggf. mit asc | desc)
```

# Ausblick

## Ausblick – Was kommt als nächstes?

- Wie bekommen wir die Artikel zu den Bestellungen?
- Wie speichern wir dies in Tabellen?
- Wie suchen wir Kunden mit ihren bestellten Artikeln?