

WIRTSCHAFTSINFORMATIK 1

DATENBANKEN – BEZIEHUNGEN ZWISCHEN ENTITÄTEN

PROF. DR. BERND BLÜMEL, PROF. DR. CHRISTIAN BOCKERMANN, PROF.
DR. VOLKER KLINGSPOR

HOCHSCHULE BOCHUM

SOMMERSEMESTER 2025

Inhalt

- 1 Wiederholung
- 2 Modell mit N:M-Beziehungen
- 3 Tabellen für n:m-Beziehungen
- 4 Suche über n:m-Beziehungen
- 5 Rechnen mit SQL
- 6 Ausblick

Modell aus der Vorlesung



Modell aus der Übung



Kunden mit ihren Bestellungen



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	

Kunden mit ihren Bestellungen



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



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

Tabelle 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

Tabelle Artikel

ArtikelNr	Name	Preis
1	Sneak...	109.9
2	Sneak...	159.9
3	Fußba...	209.95
4	Volle...	65.0
5	Volle...	NULL
6	Laufs...	69.9



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

Tabelle 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

Tabelle Artikel

ArtikelNr	Name	Preis
1	Sneak...	109.9
2	Sneak...	159.9
3	Fußba...	209.95
4	Volle...	65.0
5	Volle...	NULL
6	Laufs...	69.9

Fremdschlüssel zur Bestellung



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

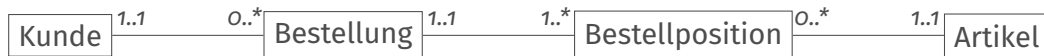
Tabelle Bestellposition

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

Tabelle Artikel

ArtikelNr	Name	Preis
1	Sneak...	109.9
2	Sneak...	159.9
3	Fußba...	209.95
4	Volle...	65.0
5	Volle...	NULL
6	Laufs...	69.9

Fremdschlüssel zum Artikel



Tabellenname	Primärschlüssel	Weitere Attribute
Kunde	KundeNr	Vorname, Nachname, PLZ, Ort, Strasse
Bestellung	BestellungNr	Datum, KundeNr
Bestellposition	BestellpositionNr	Anzahl, BestellungNr, ArtikelNr
Artikel	ArtikelNr	Name, Preis



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

KundeNr	Nachname	Vorname	PLZ	Ort	Strasse	BestellungNr	Datum	KundeNr
1	Müller	Werner	44789	Bochum	Wittener Str.	1	2022-02-12	1
2	Thomas	Walter	36272	Niederaula	Lerchenweg	2	2022-03-28	2
3	Maier	Ella	53347	Alfter	Amselweg	3	2022-05-12	3
1	Müller	Werner	44789	Bochum	Wittener Str.	4	2022-08-01	1
3	Maier	Ella	53347	Alfter	Amselweg	5	2022-09-01	3

28

- Joins erzeugen virtuelle Tabellen, in denen wir wieder suchen können.

Allgemeine Form einer SQL-Abfrage über zwei Tabellen

```
SELECT * | Liste von Attributen | count(*)  
FROM Tabelle1 JOIN Tabelle 2  
ON (Tabelle1.PK = Tabelle2.FK)  
WHERE Bedingung(en)  
ORDER BY Liste von Attributen [ASC | DESC]
```

Modell mit N:M-Beziehungen



WOMEN			
EU	UK	US	CM
36	3.5	6	23,5
37	4	6.5	24
38	5	7.5	24,5
39	6	8.5	25
40	6.5	9	25,5
41	7	9.5	26
42	7.5	10	26,5



- Zu jedem Artikel soll gespeichert werden, in welcher Schuhgröße der Artikel erhältlich ist.
- Ein Artikel kann in mehreren Schuhgrößen erhältlich sein. Es gibt auch Artikel ohne Schuhgröße.
- Eine Schuhgröße kann mehreren Artikeln zugeordnet sein, auch keinen.
- Zu Schuhgröße speichern wir die Europäische Größe, die US Größe, die UK Größe und die Länge in cm.





Tabelle Artikel

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

Tabelle Groesse

GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	35	2,5	3,5	21,8
2	36	3	5	22,5
3	37	4	6	23,2
4	38	4,5	6,5	23,8
5	39	5,5	7,5	24,5
6	40	6,5	8,5	25,2

...



Tabelle Artikel

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

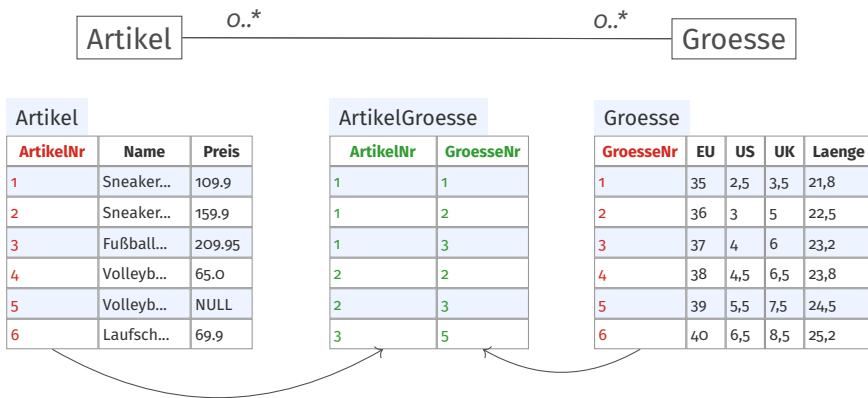
Tabelle Groesse

GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	35	2,5	3,5	21,8
2	36	3	5	22,5
3	37	4	6	23,2
4	38	4,5	6,5	23,8
5	39	5,5	7,5	24,5
6	40	6,5	8,5	25,2

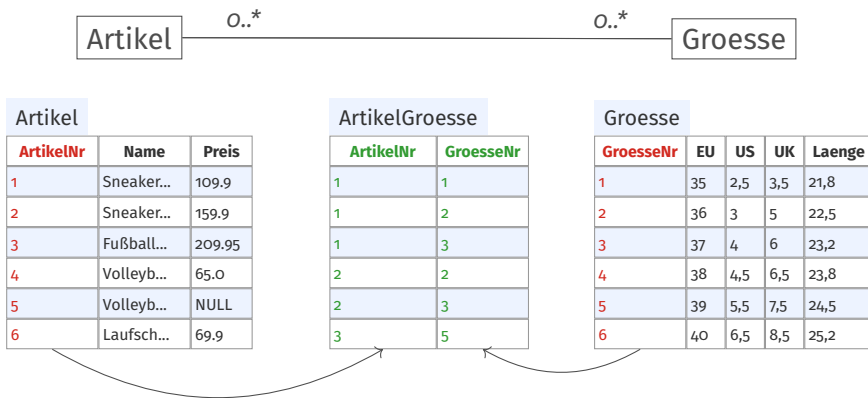
⋮

- **n:m**-Beziehung

Tabellen für n:m-Beziehungen



- Wir erstellen eine neuen Tabelle (Verbindungstabelle).



- Wir erstellen eine neuen Tabelle (**Verbindungstabelle**).
- Die Tabelle enthält die Primärschlüssel der Grundtabellen als **Fremdschlüssel**.



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

ArtikelGroesse

ArtikelNr	GroesseNr
1	1
1	2
1	3
2	2
2	3
3	5

Groesse

GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	35	2,5	3,5	21,8
2	36	3	5	22,5
3	37	4	6	23,2
4	38	4,5	6,5	23,8
5	39	5,5	7,5	24,5
6	40	6,5	8,5	25,2

- Wir erstellen eine neuen Tabelle (**Verbindungstabelle**).
- Die Tabelle enthält die Primärschlüssel der Grundtabellen als **Fremdschlüssel**.
- Diese Fremdschlüssel sind gleichzeitig der **zusammengesetzte Primärschlüssel** der neuen Tabelle.



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

ArtikelGroesse

ArtikelNr	GroesseNr
1	1
1	2
1	3
2	2
2	3
3	5

Groesse

GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	35	2,5	3,5	21,8
2	36	3	5	22,5
3	37	4	6	23,2
4	38	4,5	6,5	23,8
5	39	5,5	7,5	24,5
6	40	6,5	8,5	25,2

Passt das mit den Kardinalitäten?



Artikel			ArtikelGroesse		Groesse				
ArtikelNr	Name	Preis	ArtikelNr	GroesseNr	GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	Sneaker...	109.9	1	1	1	35	2,5	3,5	21,8
2	Sneaker...	159.9	1	2	2	36	3	5	22,5
3	Fußball...	209.95	1	3	3	37	4	6	23,2
4	Volleyb...	65.0	2	2	4	38	4,5	6,5	23,8
5	Volleyb...	NULL	2	3	5	39	5,5	7,5	24,5
6	Laufsch...	69.9	3	5	6	40	6,5	8,5	25,2

Passt das mit den Kardinalitäten?

- Einen Artikel kann es in mehrere Größen geben



Artikel			ArtikelGroesse		Groesse				
ArtikelNr	Name	Preis	ArtikelNr	GroesseNr	GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	Sneaker...	109.9	1	1	1	35	2,5	3,5	21,8
2	Sneaker...	159.9	1	2	2	36	3	5	22,5
3	Fußball...	209.95	1	3	3	37	4	6	23,2
4	Volleyb...	65.0	2	2	4	38	4,5	6,5	23,8
5	Volleyb...	NULL	2	3	5	39	5,5	7,5	24,5
6	Laufsch...	69.9	3	5	6	40	6,5	8,5	25,2

Passt das mit den Kardinalitäten?

- Einen Artikel kann es in mehrere Größen geben
- Zu einer Größe kann es mehrere Artikel geben



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

ArtikelGroesse

ArtikelNr	GroesseNr
1	1
1	2
1	3
2	2
2	3
3	5

Groesse

GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	35	2,5	3,5	21,8
2	36	3	5	22,5
3	37	4	6	23,2
4	38	4,5	6,5	23,8
5	39	5,5	7,5	24,5
6	40	6,5	8,5	25,2

Passt das mit den Kardinalitäten?

- Einen Artikel kann es in mehrere Größen geben
- Zu einer Größe kann es mehrere Artikel geben
- Es gibt Größen ohne Artikel



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

ArtikelGroesse

ArtikelNr	GroesseNr
1	1
1	2
1	3
2	2
2	3
3	5

Groesse

GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	35	2,5	3,5	21,8
2	36	3	5	22,5
3	37	4	6	23,2
4	38	4,5	6,5	23,8
5	39	5,5	7,5	24,5
6	40	6,5	8,5	25,2

Passt das mit den Kardinalitäten?

- Einen Artikel kann es in mehrere Größen geben
- Zu einer Größe kann es mehrere Artikel geben
- Es gibt Größen ohne Artikel
- Es gibt Artikel ohne Größe



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

ArtikelGroesse

ArtikelNr	GroesseNr
1	1
1	2
1	3
2	2
2	3
3	5

Groesse

GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	35	2,5	3,5	21,8
2	36	3	5	22,5
3	37	4	6	23,2
4	38	4,5	6,5	23,8
5	39	5,5	7,5	24,5
6	40	6,5	8,5	25,2

Könnte man speichern, wie oft ein Artikel im Lager ist?



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

ArtikelGroesse

ArtikelNr	GroesseNr	Anzahl
1	1	12
2	2	5
1	2	3
1	3	0
2	3	12
3	5	4

Groesse

GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	35	2,5	3,5	21,8
2	36	3	5	22,5
3	37	4	6	23,2
4	38	4,5	6,5	23,8
5	39	5,5	7,5	24,5
6	40	6,5	8,5	25,2

- Eigenschaften der Beziehung werden als Attribute der Verbindungstabelle gespeichert.

ArtikelGroesse

ArtikelNr	GroesseNr	Farbe	Anzahl
1	1	blau	4
1	1	rot	8
2	2	blau	2
2	2	grün	3
1	2	schwarz	3
1	3	weiß	0
2	3	lila	12
3	5	braun	4

- Das weitere Attribut muss vom Primärschlüssel abhängig sein.

ArtikelGroesse

ArtikelNr	GroesseNr	Farbe	Anzahl
1	1	blau	4
1	1	rot	8
2	2	blau	2
2	2	grün	3
1	2	schwarz	3
1	3	weiß	0
2	3	lila	12
3	5	braun	4

- Das weitere Attribut muss vom Primärschlüssel abhängig sein.
- Ist dies nicht der Fall, muss der Primärschlüssel um das Attribut erweitert werden.

- Suche über Verbindungstabellen
- Allgemein: Suche über 3 und mehr Tabellen
- Rechnen mit SQL

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

ArtikelGroesse

ArtikelNr	GroesseNr	Anzahl
1	1	12
2	2	5
1	2	3
1	3	0
2	3	12
3	5	4

Groesse

GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	35	2,5	3,5	21,8
2	36	3	5	22,5
3	37	4	6	23,2
4	38	4,5	6,5	23,8
5	39	5,5	7,5	24,5
6	40	6,5	8,5	25,2

Select * from Artikel

Artikel			ArtikelGroesse			Groesse				
ArtikelNr	Name	Preis	ArtikelNr	GroesseNr	Anzahl	GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	Sneaker...	109,9	1	1	12	1	35	2,5	3,5	21,8
2	Sneaker...	159,9	2	2	5	2	36	3	5	22,5
3	Fußball...	209,95	1	2	3	3	37	4	6	23,2
4	Volleyb...	65,0	1	3	0	4	38	4,5	6,5	23,8
5	Volleyb...	NULL	2	3	12	5	39	5,5	7,5	24,5
6	Lausch...	69,9	3	5	4	6	40	6,5	8,5	25,2

Select * from Artikel
join ArtikelGroesse on
(Artikel.ArtikelNr = ArtikelGroesse.ArtikelNr)

Artikel			ArtikelGroesse			Groesse				
ArtikelNr	Name	Preis	ArtikelNr	GroesseNr	Anzahl	GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	Sneaker...	109,9	1	1	12	1	35	2,5	3,5	21,8
2	Sneaker...	159,9	2	2	5	2	36	3	5	22,5
3	Fußball...	209,95	1	2	3	3	37	4	6	23,2
4	Volleyb...	65,0	1	3	0	4	38	4,5	6,5	23,8
5	Volleyb...	NULL	2	3	12	5	39	5,5	7,5	24,5
6	Lausch...	69,9	3	5	4	6	40	6,5	8,5	25,2

Select * from Artikel
join ArtikelGroesse on
 (Artikel.ArtikelNr = ArtikelGroesse.ArtikelNr)
join Groesse on
 (ArtikelGroesse.GroesseNr = Groesse.GroesseNr)

ArtikelNr	Name	Preis	ArtikelNr	GroesseNr	Anzahl	GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	Sneaker Gazette	109.9	1	1	12	1	35	2,5	3,5	21,8
2	Sneaker	159.9	2	2	5	2	36	3	5	22,5
1	Sneaker Gazette	109.9	1	2	3	2	36	3	5	22,5
1	Sneaker Gazette	109.9	1	3	0	3	37	4	6	23,2
2	Sneaker	159.9	2	3	12	3	37	4	6	23,2
3	Stan Smith Fußballschuh King Ultimate	209.95	3	5	4	5	39	5,5	7,5	24,5

Select * from Artikel

ArtikelNr	Name	Preis	ArtikelNr	GroesseNr	Anzahl	GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	Sneaker Gazette	109.9	1	1	12	1	35	2,5	3,5	21,8
2	Sneaker	159.9	2	2	5	2	36	3	5	22,5
1	Sneaker Gazette	109.9	1	2	3	2	36	3	5	22,5
1	Sneaker Gazette	109.9	1	3	0	3	37	4	6	23,2
2	Sneaker	159.9	2	3	12	3	37	4	6	23,2
3	Stan Smith Fußballschuh	209.95	3	5	4	5	39	5,5	7,5	24,5
	King Ultimate									

- Daten der ursprünglichen Tabelle Artikel

Select * from Artikel

join ArtikelGroesse on (Artikel.ArtikelNr = ArtikelGroesse.ArtikelNr)

ArtikelNr	Name	Preis	ArtikelNr	GroesseNr	Anzahl	GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	Sneaker Ga-	109.9	1	1	12	1	35	2,5	3,5	21,8
2	zette Sneaker	159.9	2	2	5	2	36	3	5	22,5
1	Sneaker Ga-	109.9	1	2	3	2	36	3	5	22,5
1	zette Sneaker Ga-	109.9	1	3	0	3	37	4	6	23,2
2	Sneaker	159.9	2	3	12	3	37	4	6	23,2
3	Stan Smith Fußballschuh	209.95	3	5	4	5	39	5,5	7,5	24,5

Kling
Ultimate

- Daten der ursprünglichen Tabelle Artikel
- Daten der Verbindungstabelle ArtikelGroesse

Select * from Artikel

join ArtikelGroesse on (Artikel.ArtikelNr = ArtikelGroesse.ArtikelNr)

join Groesse on (ArtikelGroesse.GroesseNr = Groesse.GroesseNr)

ArtikelNr	Name	Preis	ArtikelNr	GroesseNr	Anzahl	GroesseNr	EU	US	UK	Laenge
1	Sneaker Ga-	109.9	1	1	12	1	35	2,5	3,5	21,8
2	zette Sneaker	159.9	2	2	5	2	36	3	5	22,5
1	Sneaker Ga-	109.9	1	2	3	2	36	3	5	22,5
1	zette Sneaker Ga-	109.9	1	3	0	3	37	4	6	23,2
2	Sneaker	159.9	2	3	12	3	37	4	6	23,2
3	Stan Smith Fußballschuh	209.95	3	5	4	5	39	5,5	7,5	24,5

Kling
Ultimate

- Daten der ursprünglichen Tabelle Artikel
- Daten der Verbindungstabelle ArtikelGroesse
- Daten der Tabelle Groesse

Welche Schuhe gibt es in welcher EU-Größe?

```
Select Artikel.Name, Groesse.EU from Artikel
join ArtikelGroesse on (Artikel.ArtikelNr = ArtikelGroesse.ArtikelNr)
join Groesse on (ArtikelGroesse.GroesseNr = Groesse.GroesseNr)
```

Name	EU
Sneaker Gazelle	35
Sneaker Gazelle	36
Sneaker Stan Smith	36
Sneaker Gazelle	37
Sneaker Stan Smith	37
Fußballschuh King Ultimate	39

Welche Schuhe habe ich in der UK-Größe 5?

```
Select Artikel.* from Artikel
join ArtikelGroesse on (Artikel.ArtikelNr = ArtikelGroesse.ArtikelNr)
join Groesse on (ArtikelGroesse.GroesseNr = Groesse.GroesseNr) where Groesse.UK = "5"
```

ArtikelNr	Name	Preis
1	Sneaker Gazelle	109.9
2	Sneaker Stan Smith	159.9

- Abfragen über eine n:m-Beziehung erfolgen über 2 Joins über die Verbindungstabelle

- Abfragen über eine n:m-Beziehung erfolgen über 2 Joins über die Verbindungstabelle
- Abfragen können auch sonst über beliebig viele Tabellen erfolgen

- Abfragen über eine n:m-Beziehung erfolgen über 2 Joins über die Verbindungstabelle
- Abfragen können auch sonst über beliebig viele Tabellen erfolgen
- Dabei erfolgt jeder "Sprung" in einer weitere Tabelle durch einen Join

- Abfragen über eine n:m-Beziehung erfolgen über 2 Joins über die Verbindungstabelle
- Abfragen können auch sonst über beliebig viele Tabellen erfolgen
- Dabei erfolgt jeder "Sprung" in einer weitere Tabelle durch einen Join
- Es ist dabei sinnvoll, immer das Modell im Hinterkopf zu haben

- Abfragen über eine n:m-Beziehung erfolgen über 2 Joins über die Verbindungstabelle
- Abfragen können auch sonst über beliebig viele Tabellen erfolgen
- Dabei erfolgt jeder "Sprung" in einer weitere Tabelle durch einen Join
- Es ist dabei sinnvoll, immer das Modell im Hinterkopf zu haben
- Sie können auch dann alle bisher erlernten SQL-Konstrukte anwenden

Wie bringe dich die Kunden mit den Artikeln zusammen?



```

Select * from Kunde
join Bestellung on (Kunde.KundeNr = Bestellung.KundeNr)
join Bestellposition on (Bestellung.BestellungNr = Bestellposition.BestellungNr)
join Artikel on (Bestellposition.ArtikelNr = Artikel.ArtikelNr)
  
```

KundeNr	Nachname	...	BestellungNr	Datum	KundeNr	BestellpositionNr	BestellungNr	ArtikelNr	Anzahl	ArtikelNr	
1	Müller	...	1	2022-02-12	1	1	1	1	2	1	Sneak...
1	Müller	...	1	2022-02-12	1	2	1	2	1	2	Sneak...
2	Thomas	...	2	2022-03-28	2	3	2	3	1	3	Fußba...
3	Maier	...	3	2022-05-12	3	4	3	3	2	3	Fußba...
1	Müller	...	4	2022-08-01	1	5	4	4	3	4	Volle...
3	Maier	...	5	2022-09-01	3	6	5	4	1	4	Volle...

Rechnen mit SQL

Rechnen mit SQL

SQL unterstützt arithmetische Operationen und Funktionen

```
SELECT 1 + 2
```

Operationen mit Spalten

```
SELECT Spalte * 2 FROM Tabelle
```

Multiplikation zweier Spalten

```
SELECT Spalte1 * Spalte2 FROM Tabelle
```

Mit SQL kann nicht nur nach Daten gesucht werden, SQL kann auch rechnen.

Was ist der Nettopreis der Artikel?

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

Name	Preis	Preis / 1.19
Sneaker Gazelle	109.9	92.3529411764706
Sneaker Stan Smith	159.9	134.36974789915968
Fußballschuh King Ultimate	209.95	176.42857142857142
Volleyballschuhe Upcourt 5	65.0	54.6218487394958
Volleyballschuhe Gel-Furtherup Da-	NULL	NULL
men Laufschuh Electrify Nitro 2 Herren	69.9	58.73949579831933

Was ist der Nettopreis der Artikel? Benenne die Spalte entsprechend.

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

Name	Preis	Nettopreis
Sneaker Gazelle	109.9	92.3529411764706
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?

- Zunächst: Welche Artikel sind in welchen Bestellungen?

Wie ist der Gesamtpreis jedes Artikels in den Bestellungen?

- Zunächst: Welche Artikel sind in welchen Bestellungen?

```
Select *  
from Bestellung join Bestellposition on (Bestellung.BestellungNr = Bestellposition.  
                                         BestellungNr)  
join Artikel on (Bestellposition.ArtikelNr = Artikel.ArtikelNr)
```

BestellungNr	Datum	KundeNr	BestellpositionNr	BestellungNr	ArtikelNr	Anzahl	ArtikelNr	Name	Preis
1	2022-02-12	1	1	1	1	2	1	Sneaker Gazelle	109.9
1	2022-02-12	1	2	1	2	1	2	Sneaker Stan Smith	159.9
2	2022-03-28	2	3	2	3	1	3	Fußballschuh King Ultimate	209.95
3	2022-05-12	3	4	3	3	2	3	Fußballschuh King Ultimate	209.95
4	2022-08-01	1	5	4	4	3	4	Volleyballschuhe Upcourt 5	65.0
5	2022-09-01	3	6	5	4	1	4	Volleyballschuhe Upcourt 5	65.0

Wie ist der Gesamtpreis jedes Artikels in den Bestellungen?

- Zunächst: Welche Artikel sind in welchen Bestellungen?

```
Select *  
from Bestellung join Bestellposition on (Bestellung.BestellungNr = Bestellposition.  
                                      BestellungNr)  
join Artikel on (Bestellposition.ArtikelNr = Artikel.ArtikelNr)
```

BestellungNr	Datum	KundeNr	BestellpositionNr	BestellungNr	ArtikelNr	Anzahl	ArtikelNr	Name	Preis
1	2022-02-12	1	1	1	1	2	1	Sneaker Gazelle	109.9
1	2022-02-12	1	2	1	2	1	2	Sneaker Stan Smith	159.9
2	2022-03-28	2	3	2	3	1	3	Fußballschuh King Ultimate	209.95
3	2022-05-12	3	4	3	3	2	3	Fußballschuh King Ultimate	209.95
4	2022-08-01	1	5	4	4	3	4	Volleyballschuhe Upcourt 5	65.0
5	2022-09-01	3	6	5	4	1	4	Volleyballschuhe Upcourt 5	65.0

Bestellposition.Anzahl * Artikel.Preis

Wie ist der Gesamtpreis jedes Artikels in den Bestellungen?

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

BestellungNr	Datum	KundeNr	Name	Preis	Gesamtpreis
1	2022-02-12	1	Sneaker Gazelle	109.9	219.8
1	2022-02-12	1	Sneaker Stan Smith	159.9	159.9
2	2022-03-28	2	Fußballschuh King Ultimate	209.95	209.95
3	2022-05-12	3	Fußballschuh King Ultimate	209.95	419.9
4	2022-08-01	1	Volleyballschuhe Upcourt 5	65.0	195.0
5	2022-09-01	3	Volleyballschuhe Upcourt 5	65.0	65.0

Wie ist der Gesamtpreis einer Bestellung?

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

BestellungNr	Datum	KundeNr	Name	Preis	Gesamtpreis
1	2022-02-12	1	Sneaker Gazelle	109.9	219.8
1	2022-02-12	1	Sneaker Stan Smith	159.9	159.9
2	2022-03-28	2	Fußballschuh King Ultimate	209.95	209.95
3	2022-05-12	3	Fußballschuh King Ultimate	209.95	419.9
4	2022-08-01	1	Volleyballschuhe Upcourt 5	65.0	195.0
5	2022-09-01	3	Volleyballschuhe Upcourt 5	65.0	65.0

Wie ist der Gesamtpreis einer Bestellung?

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

BestellungNr	Datum	KundeNr	Name	Preis	Gesamtpreis
1	2022-02-12	1	Sneaker Gazelle	109.9	219.8
1	2022-02-12	1	Sneaker Stan Smith	159.9	159.9
2	2022-03-28	2	Fußballschuh King Ultimate	209.95	209.95
3	2022-05-12	3	Fußballschuh King Ultimate	209.95	419.9
4	2022-08-01	1	Volleyballschuhe Upcourt 5	65.0	195.0
5	2022-09-01	3	Volleyballschuhe Upcourt 5	65.0	65.0

- Die Fragen können wir noch nicht beantworten, weil wir die Preise aller Zeilen, die zu einer Bestellung gehören, aufaddieren müssten.

Zusammenfassung

- n:m-Beziehungen zwischen Entitäten
- Verbindungstabellen
- Abfragen über 3 und mehr Tabellen
- Rechnen mit SQL

Ausblick

- Weitere Arten von Beziehungen?
- Wie speichern wir diese in Tabellen?
- Wie können wir Daten mehrerer Datensätze zusammenfassen?