

# WIRTSCHAFTSINFORMATIK 2

## DATENBANKEN: TABELLEN

BERND BLÜMEL, CHRISTIAN BOCKERMANN,  
CHRISTIAN METZGER

HOCHSCHULE BOCHUM

SOMMERSEMESTER 2023

## Inhalt

- 1 Wiederholung: ERM
- 2 Tabellen für Entitätstypen und Relationen
- 3 Generalisierung & Spezialisierung von Entitäten
- 4 Beispiel für ein ER-Modell

## Vom Geschäftsprozess zur Datenbank

### Geschäftsprozess



Warenkorb		
Kunden Nr.	20070	
Bestellzeit	04.11.2018 09:37	
Artikelnr.	Bezeichnung	Preis
101	PlayStation	75,00 €
200	Ball	34,00 €
301	PlayStation	10,00 €
120,00 €		
Brutto-Gesamt	120,00 €	
Verpackungskosten	2,00 €	
Gesamtbetrag	122,00 €	

“Kunde bestellt Artikel.”

“Bestellungen haben  
mindestens 1 Artikel.”

### Entity-Relationship Modell

### Datenbank

## Vom Geschäftsprozess zur Datenbank

### Geschäftsprozess



Warenkorb			
Kunden-Nr.	20070		
Bestellzeit	04.11.2018 09:37		
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis	
KP	PlayStation	75,00 €	
200	Ball	34,00 €	
100	PlayStation	10,00 €	
100,00 €			
Im 20% Querschluss	-20,00 €		
Verkaufssteuer	2,00 €		
Gesamtbetrag	102,00 €		

“Kunde bestellt Artikel.”

“Bestellungen haben  
mindestens 1 Artikel.”

Interviews mit  
Fachabteilungen

Textuelle Beschreibungen,  
Use-Case Diagramme

### Entity-Relationship Modell

### Datenbank

## Vom Geschäftsprozess zur Datenbank

### Geschäftsprozess



Warenkorb		
Kunden Nr.	20070	
Bestellzeit	04.11.2018 09:07	
Artikel	Bestand/Einheit	Preis
100	PlayStation	75,00 €
2000	Ball	30,00 €
100	PlayStation	10,00 €
In 20% Quantitäten		10,00 €
Vorauszahlung		20,00 €
Gesamtbetrag		105,00 €

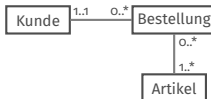
“Kunde bestellt Artikel.”

“Bestellungen haben  
mindestens 1 Artikel.”

Interviews mit  
Fachabteilungen

Textuelle Beschreibungen,  
Use-Case Diagramme

### Entity-Relationship Modell



Entitätstypen

Relationen

### Datenbank

## Vom Geschäftsprozess zur Datenbank

### Geschäftsprozess



Warenkorb		
Kunden Nr.	20070	
Bestellzeit	04.11.2018 09:07	
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis
K01	PlayStation	79,99 €
2000	Ball	34,99 €
100	PlayStation	19,99 €
-----		
In 2000 € Gesamtwert		134,97 €
Verkaufskonten		20,00 €
Gesamtbetrag		154,97 €

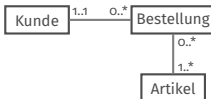
“Kunde bestellt Artikel.”

“Bestellungen haben  
mindestens 1 Artikel.”

Interviews mit  
Fachabteilungen

Textuelle Beschreibungen,  
Use-Case Diagramme

### Entity-Relationship Modell



Entitätstypen

Relationen

ER Diagramm  
in der Sprache UML

(letzte Woche)

### Datenbank

## Vom Geschäftsprozess zur Datenbank

### Geschäftsprozess



Warenkorb				
Kunden-Nr.	20010			
Bestell-Nr.	364.15.2018.04.07			
Artikel	Menge	Bezeichnung	Preis	
KP	1	PlayStation	19,20 €	
200	1	Ball	34,00 €	
100	1	PlayStation	19,20 €	
In 20% Quantitäten				
Verkaufspreis				120,00 €
Umsatz				238,4 €
Gewinnbeitrag				118,4 €

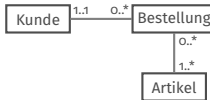
“Kunde bestellt Artikel.”

“Bestellungen haben mindestens 1 Artikel.”

Interviews mit  
Fachabteilungen

Textuelle Beschreibungen,  
Use-Case Diagramme

### Entity-Relationship Modell



Entitätstypen

Relationen

ER Diagramm  
in der Sprache UML

(letzte Woche)

### Datenbank

Bestellung		
BestellNr	Datum	KundeNr
1	2018-05-01	1
2	2018-05-04	2
3	2018-05-09	3
4	2018-05-17	1

Artikel		
ArtikelNr	Bezeichnung	Preis
1	Lasermouse	17,99
2	Tastatur	27,99
3	Flexplatte	59,99
4	USB-Stick	9,99
5	WebCam	19,99

Kunde				
KundeNr	Name	Vorname	PLZ	Ort
1	Maier	Mia	44801	Bochum
2	Schmidt	Jonas	44801	Bochum
3	Müller	Emma	44800	Bochum
4	Weber	Lukas	45127	Essen

## Vom Geschäftsprozess zur Datenbank

### Geschäftsprozess



Warenkorb		
Kunden-Nr.	20010	
Bestell-Nr.	384 13.10.18 08:37	
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis
100	PlayStation	19,99 €
2000	Ball	34,99 €
300	PlayStation	19,99 €
In 20% Quantitäten		
Verpackungen		
200 €		
Gesamtbetrag		
109,97 €		

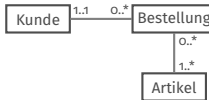
“Kunde bestellt Artikel.”

“Bestellungen haben mindestens 1 Artikel.”

Interviews mit  
Fachabteilungen

Textuelle Beschreibungen,  
Use-Case Diagramme

### Entity-Relationship Modell



Entitätstypen

Relationen

ER Diagramm  
in der Sprache UML

(letzte Woche)

### Datenbank

Bestellung		
BestellNr	Datum	KundeNr
1	2018-05-01	1
2	2018-05-04	2
3	2018-05-09	3
4	2018-05-17	1

Artikel		
ArtikelNr	Bezeichnung	Preis
1	Lasermouse	17,99
2	Tastatur	27,99
3	Flexplatte	59,99
4	USB-Stick	9,99
5	WebCam	19,99

Kunde				
KundeNr	Name	Vorname	PLZ	Ort
1	Maier	Mia	44801	Bochum
2	Schmidt	Jonas	44801	Bochum
3	Müller	Emma	44800	Bochum
4	Weber	Lukas	45127	Essen

SQL Schema Definition  
Tabellen, Relationstabellen,  
Constraints/Regeln

Heute



## Entitätstypen zu Tabellen

- Jeder Entitätstyp aus dem ERM führt zu einer Tabelle in der Datenbank
  - Jede Tabelle erhält einen Primärschlüssel
  - Jede Tabelle erhält für jede Eigenschaft der Entität ein Attribut

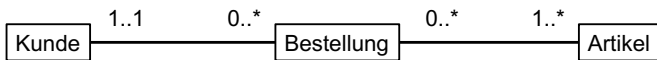


Tabelle Kunde

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

Tabelle Bestellung

BestellungNr	Bestelldatum
1	2016-05-01
2	2016-05-04
3	2016-05-09
4	2016-05-17

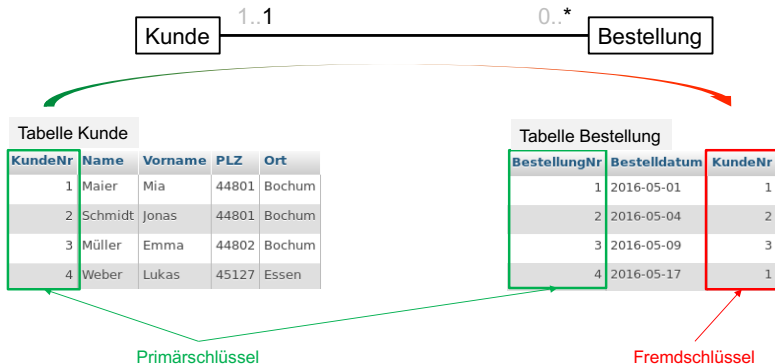
Tabelle Artikel

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

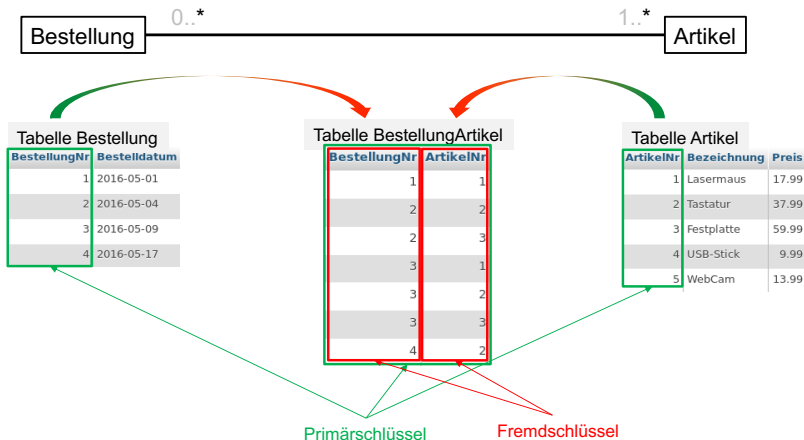
Primärschlüssel

## 1:n-Beziehung zu Tabellen

- Bei einer 1:n-Beziehung wird der Primärschlüssel der zum 1-Entitätstyp gehörenden Tabelle Fremdschlüssel in der zum n-Entitätstyp gehörenden Tabelle



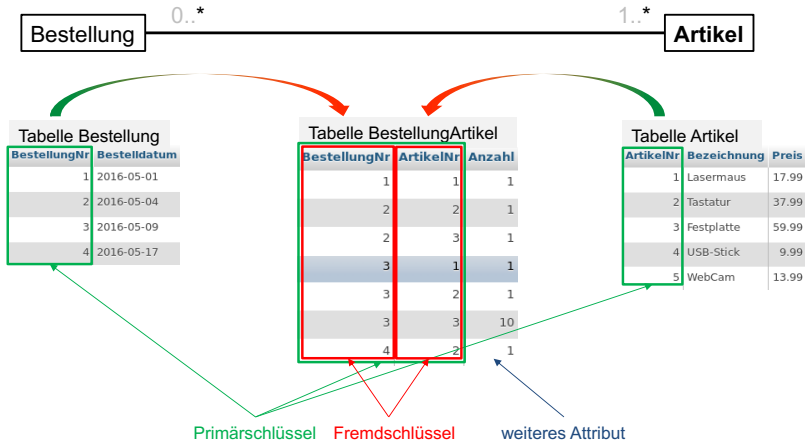
## n:m-Beziehung zu Tabellen



## n:m-Beziehung zu Tabellen: Regel

- Bei der Auflösung einer n:m-Beziehung entsteht aus dieser Beziehung eine weitere Tabelle.
- Diese Tabelle besitzt einen zusammengesetzten Primärschlüssel.
- Bestandteile des zusammengesetzten Primärschlüssel sind die Primärschlüssel der Grundtabellen der n:m-Beziehung.

## n:m-Beziehung zu Tabellen: weitere Attribute

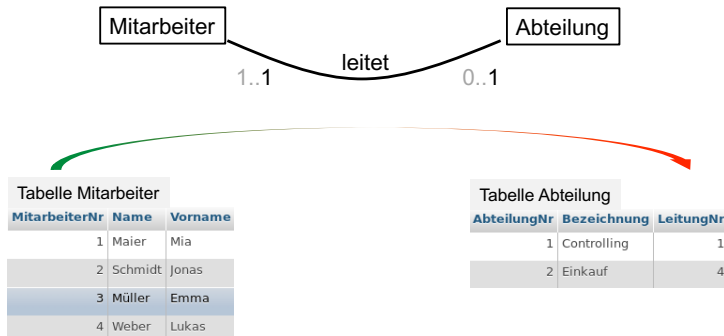


## n:m-Beziehung zu Tabellen: Ergänzung der Regel

- Bei der Auflösung einer n:m-Beziehung entsteht aus dieser Beziehung eine weitere Tabelle.
- Diese Tabelle besitzt einen zusammengesetzten Primärschlüssel.
- Bestandteile des zusammengesetzten Primärschlüssel sind die Primärschlüssel der Grundtabellen der n:m-Beziehung.
- Die Tabelle selber kann ebenfalls weitere Attribute enthalten, diese müssen aber vom Primärschlüssel insgesamt abhängig sein.
- Der Primärschlüssel der Verbindungstabelle kann weitere Attribute enthalten.

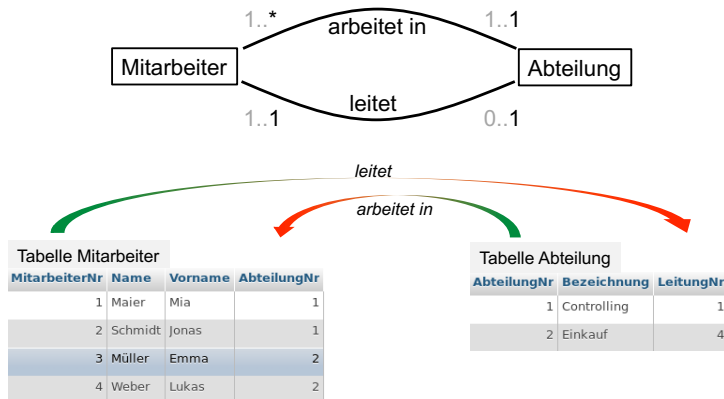
## 1:1 Beziehung zu Tabellen: Regel

- Bei einer 1:1 Beziehung hat man freie Auswahl in welche Tabelle man den Primärschlüssel der anderen Tabelle als Fremdschlüssel einfügt.
- Der Name des Fremdschlüssels darf geändert werden.



## Mehrere Beziehungen zwischen denselben Entitätstypen

- Für jede Beziehung wird die entsprechende Regel einzeln angewendet





## Rekursive Beziehung: Regel

- Wird gemäß der Kardinalität der Beziehung behandelt
- Der Fremdschlüssel muss umbenannt werden

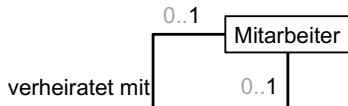
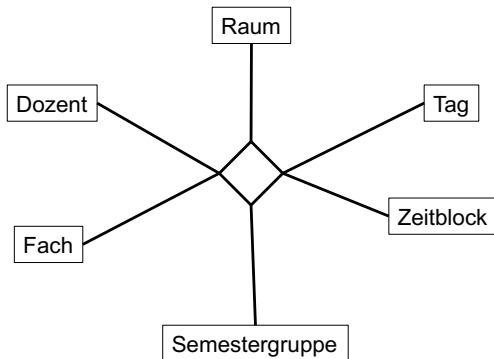


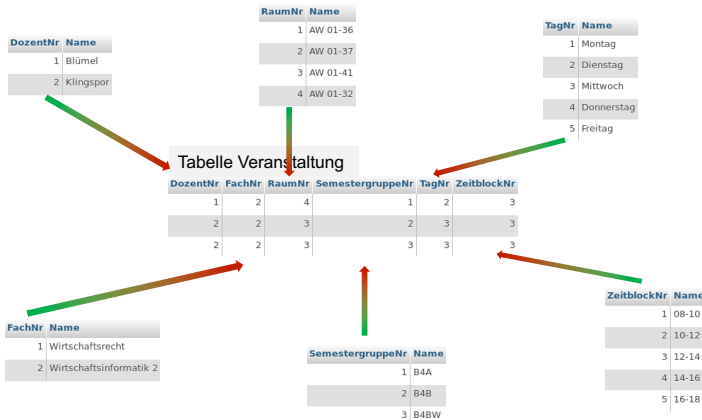
Tabelle Mitarbeiter

MitarbeiterNr	Name	Vorname	EhemannNr
1	Maier	Mia	4
2	Schmidt	Jonas	NULL
3	Müller	Emma	NULL
4	Weber	Lukas	NULL

## Beziehungen zwischen mehr als 2 Entitätstypen: Beispiel



## Beziehungen zwischen mehr als 2 Entitätstypen: Tabellen



## Beziehungen zwischen mehr als 2 Entitätstypen: Regel

- Bei der Auflösung einer Beziehung zwischen mehr als 2 Entitätstypen entsteht aus dieser Beziehung eine weitere Tabelle.
- Diese Tabelle besitzt einen zusammengesetzten Primärschlüssel. Bestandteile des zusammengesetzten Primärschlüssels sind die Primärschlüssel der Grundtabellen der Beziehung.
- Die Tabelle selber kann ebenfalls weitere Attribute enthalten, diese müssen aber vom Primärschlüssel insgesamt abhängig sein.
- Der Primärschlüssel der Verbindungstabelle kann weitere Attribute enthalten.

## Generalisierung/is-a Beziehung zu Tabellen: Beispiel

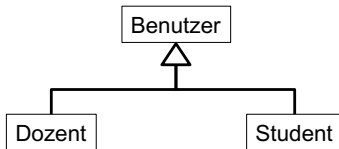


Tabelle Benutzer		
BenutzerNr	Nachname	Vorname
1	Blümel	Bernd
2	Klingspor	Volker
3	Meyer	Mia
4	Muster	Max

Tabelle Dozent		
BenutzerNr	Raum	Telefon
1	AW 02-34	116272
2	AW 02-32	119037

Tabelle Student	
BenutzerNr	Matrikelnummer
3	73462737
4	373628239

## Generalisierung/is-a Beziehung zu Tabellen: Regel

- Bei der Auflösung einer is-a-Beziehung werden die Attribute, die allen Spezialisierungen gemeinsam sind, in die Tabelle des generellen Entitätstyps aufgenommen.
- Die Attribute, die die Spezialisierungen kennzeichnen, erscheinen in ihren jeweiligen Tabellen.
- Der Primärschlüssel aller Tabellen ist der Primärschlüssel der Tabelle des generellen Entitätstyps.

# Beispiel für ein ER-Modell

## Beispiel: Online Shop

Bestell-Nr.: 20201112-01  
Bestelldatum: 12.11.2020  
Kunde: Mustermann  
Kunden-Nr.: 0013  
Rechnungsbetrag: 117,97 €

Pos	Artikel	Menge	Betrag
1	4711	2	59,98 €
2	0815	1	37,99 €
3	CX21	4	20,00 €



## Beispiel: Online Shop

Bestell-Nr.: 20201112-01  
Bestelldatum: 12.11.2020  
Kunde: Mustermann  
Kunden-Nr.: 0013  
Rechnungsbetrag: 117,97 €

Pos	Artikel	Menge	Betrag
1	4711	2	59,98 €
2	0815	1	37,99 €
3	CX21	4	20,00 €

- Kunde kann Bestellungen aufgeben
- Eine Bestellung enthält eine oder mehrere Positionen
- Jede Position enthält einen Artikel (+ggf. Menge)

## Aufgabe: Modellierung einer Shop Datenbank

In einem Online-Shop können Kunden Bestellungen aufgeben. Dazu müssen die Kundendaten wie z.B. Anschrift und E-Mail Adresse gespeichert werden.

Ausserdem werden für die Bestellungen eines Kunden das Bestelldatum und die Positionen der Bestellung gespeichert. Jede Position enthält dabei die Nummer des Artikels, der bestellt wurde und die Anzahl der bestellten Artikel.

Für jeden Artikel wird eine Beschreibung, der Einkaufspreis und der Verkaufspreis gespeichert.

## Aufgabe: Modellierung einer Shop Datenbank

In einem Online-Shop können **Kunden Bestellungen** aufgeben. Dazu müssen die Kundendaten wie z.B. **Anschrift** und **E-Mail Adresse** gespeichert werden.

Ausserdem werden für die **Bestellungen** eines Kunden das **Bestelldatum** und die **Positionen** der Bestellung gespeichert. Jede Position enthält dabei die Nummer des **Artikels**, der bestellt wurde und die **Anzahl** der bestellten **Artikel**.

Für jeden **Artikel** wird eine **Beschreibung**, der **Einkaufspreis** und der **Verkaufspreis** gespeichert.

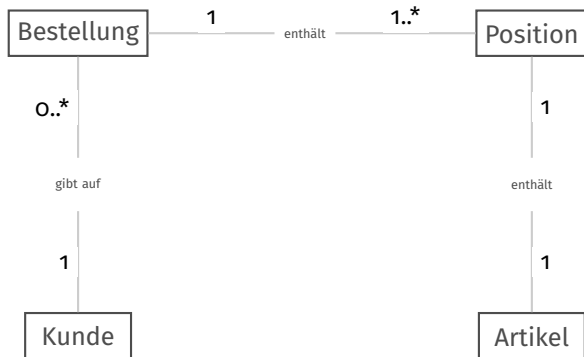
## Aufgabe: Modellierung einer Shop Datenbank

In einem Online-Shop können **Kunden Bestellungen** aufgeben. Dazu müssen die Kundendaten wie z.B. Anschrift und E-Mail Adresse gespeichert werden.

Ausserdem werden für die Bestellungen eines Kunden das **Bestelldatum** und die **Positionen** der Bestellung gespeichert. Jede Position enthält dabei die Nummer des **Artikels**, der bestellt wurde und die Anzahl der bestellten **Artikel**.

Für jeden **Artikel** wird eine **Beschreibung**, der **Einkaufspreis** und der **Verkaufspreis** gespeichert.

## Beispiel: Online Shop



## Table: Kunde

- Kunde-Nr
- Name
- E-Mail
- Adresse

## Table: Produkt

- Artikel-Nr
- Beschreibung
- VK-Preis
- EK-Preis

## Aufteilung nach Entitäten in mehrere Tabellen: Entity Relationship Modell (ERM)

### Table: Bestellung

- Bestell-Nr
- Bestell-Datum
- Kunden-Nr

### Table: Position

- Bestell-Nr
- Position-Nr
- Menge
- Artikel-Nr

## Tabella: Kunde

- Kunde-Nr
- Name
- E-Mail
- Adresse

## Tabella: Produkt

- Artikel-Nr
- Beschreibung
- VK-Preis
- EK-Preis

## Tabella: Bestellung

- Bestell-Nr
- Bestell-Datum
- Kunden-Nr

## Tabella: Position

- Bestell-Nr
- Position-Nr
- Menge
- Artikel-Nr

BestellNr	Datum	KundeNr
142	12.11.2020	0013
235	13.11.2020	0183

**Tabelle: Kunde**

- Kunde-Nr
- Name
- E-Mail
- Adresse

KundeNr	Name	Adresse	...
0013	Mustermann	...	...
0123	Maier	...	...

**Tabelle: Produkt**

- Artikel-Nr
- Beschreibung
- VK-Preis
- EK-Preis

**Tabelle: Bestellung**

- Bestell-Nr
- Bestell-Datum
- Kunden-Nr

BestellNr	Datum	KundeNr
142	12.11.2020	0013
235	13.11.2020	0183

**Tabelle: Position**

- Bestell-Nr
- Position-Nr
- Menge
- Artikel-Nr



## Table: Kunde

- Kunde-Nr
- Name
- E-Mail
- Adresse

KundeNr	Name	Adresse	...
0013	Mustermann	...	...
0123	Maier	...	...

## Table: Produkt

- Artikel-Nr
- Beschreibung
- VK-Preis
- EK-Preis

## Table: Bestellung

- Bestell-Nr
- Bestell-Datum
- Kunden-Nr

BestellNr	Datum	KundeNr
142	12.11.2020	0013
235	13.11.2020	0183

## Table: Position

- Bestell-Nr
- Position-Nr
- Menge
- Artikel-Nr

BestellNr	Pos	Menge	ArtikelNr
142	1	2	P101
142	2	1	P102
142	3	4	P103
235	1	2	P102

**Tabelle: Kunde**

- Kunde-Nr
- Name
- E-Mail
- Adresse

KundeNr	Name	Adresse	...
0013	Mustermann	...	...
0123	Maier	...	...

**Tabelle: Produkt**

- Artikel-Nr
- Beschreibung
- VK-Preis
- EK-Preis

ArtikelNr	Beschreibung	EK-Preis	...
P101	4711	...	...
P102	0815	...	...
P103	CX21	...	...
P104	CX53	...	...

**Tabelle: Bestellung**

- Bestell-Nr
- Bestell-Datum
- Kunden-Nr

BestellNr	Datum	KundeNr
142	12.11.2020	0013
235	13.11.2020	0183

**Tabelle: Position**

- Bestell-Nr
- Position-Nr
- Menge
- Artikel-Nr

BestellNr	Pos	Menge	ArtikelNr
142	1	2	P101
142	2	1	P102
142	3	4	P103
235	1	2	P102

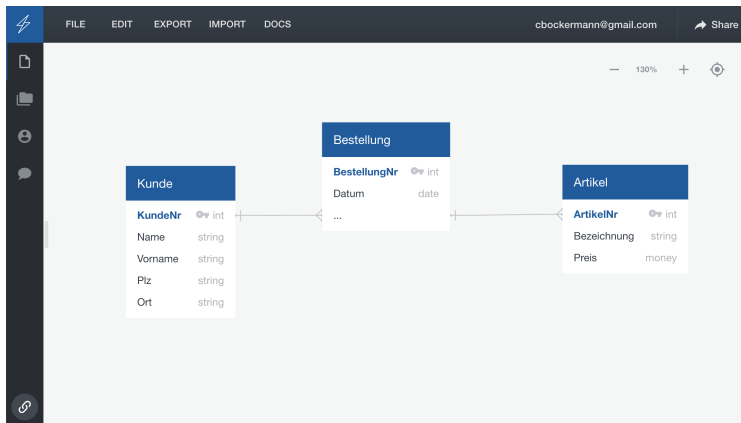
## Datenbank-Schema aus ER-Diagrammen

- UML ist *standardisierte* Sprache für z.B. ER Diagramme
- Software für UML-Design verfügbar (z.B. [umldesigner.org](http://umldesigner.org), MS Visio,...)

Tools ermöglichen automatischen Export in Code/SQL:

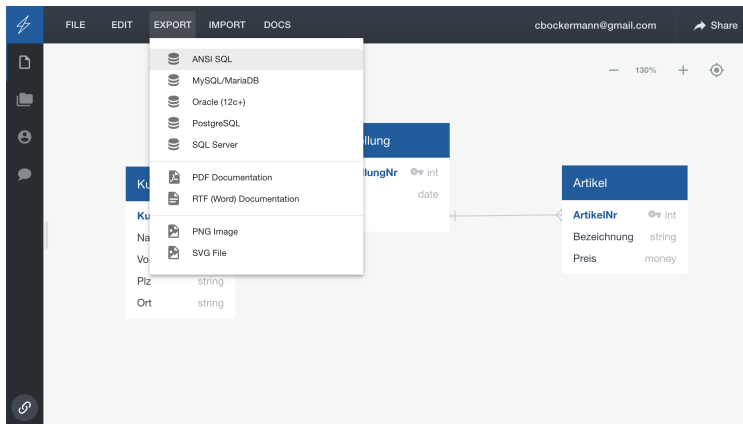
- Generieren von Datenbank-Tabellen
- Generierung von Java-Code,...

## Vom Geschäftsmodell zur Datenbank



<https://app.quickdatabasediagrams.com/>

## Vom Geschäftsmodell zur Datenbank



<https://app.quickdatabasediagrams.com/>