

# GRUNDLAGEN WIRTSCHAFTSINFORMATIK

DATEN- UND PROZESSMODELLIERUNG

PROF. DR. CHRISTIAN BOCKERMANN

HOCHSCHULE BOCHUM

SOMMERSEMESTER 2023

## Inhalt

- 1 Modellierung betrieblicher Prozesse (Wiederholung)
- 2 Unified Modeling Language (UML)
- 3 Datenbanken

## Worum geht es?

Modellierung betrieblicher Informationssysteme und Prozesse

- Modellierung von Unternehmensvorgängen (BPMN)
- Darstellung von Daten und Abhängigkeiten
- Ableiten von Strukturen (z.B. für Anwendungsentwicklung)

## Sprache für Prozessmodellierung

- BPMN 2.0.2 ist standardisierte Sprache für Prozessmodellierung
- Herausgeber Object Management Group (OMG)
- Infos auf <http://www.omg.org/spec/BPMN/>

## BPMN Sprache

- Grafische Modellierungssprache
- Wenige, einfache Diagramm-Komponenten/Elemente

## Zielsetzung der Sprache

- Leicht verständlich
- Modellierung und Umsetzung von Geschäftsprozessen

## Kernelemente von BPMN

### Kontrollfluss

Ereignisse



Aktivitäten



Gateways



### Verbindungen

Kontrollfluss



Nachrichten



Assoziation



### Schwimmbahnen

Pool



Lanes (innerhalb eines Pools)



### Artefakte

Daten Objekt



Anmerkungen



Gruppe



**Wird in der Vorlesung nicht behandelt**

## Ereignisse

- Markieren Zeitpunkte
- Startereignis startet Prozess, Endereignis beendet Prozess
- Zwischenereignisse zeigen Zustandsänderungen an
- Zusätzliche Ereignistypen vorhanden (Zeit, Nachricht,... vgl. Lehrbrief S.48 ff)

## Aktivitäten

- Sind Aufgaben oder Teilprozesse, verbrauchen Zeit



## Steuerfahndung mit KI / Datenanalyse

### Predictive Models in the Assessment of Tax Fraud Evidences

Fabiola Cristina Venturini<sup>(1)</sup>  and Ricardo Mattos Chaim 

University of Brasilia, Brasilia, Federal District, Brazil  
fabiola.cristina@aluno.unb.br, ricardoc@unb.br  
<http://ppca.unb.br/>

**Abstract.** The aim of the work is to verify the possibility of improving the selection of taxpayers to be inspected through projections of the results of future audits, based on the results of the inspections already carried out. The analysis of information about the process, obtained from



[Springer: Advances In Intelligent Systems and Computing 1365, pp. 69-79, 2021]

## Steuerfahndung mit KI / Datenanalyse

74

F. C. Venturini and R. M. Chaim

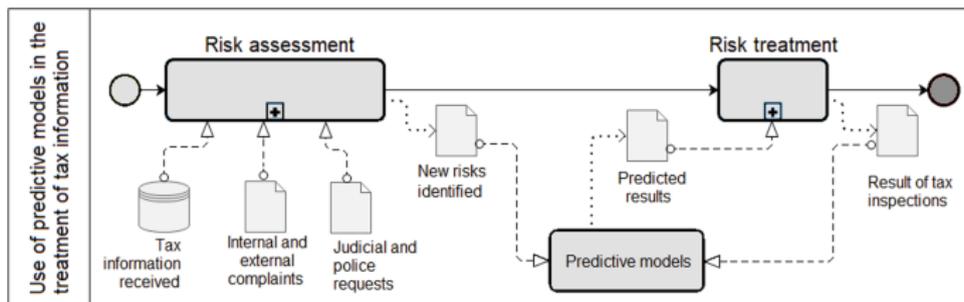


Fig. 1. Predictive models in the tax information treatment process

### 4.1 Data Understanding

A graphical analysis was performed comparing IN values and quantities by eco-

## Modellierung von Daten, Objekten und Anwendungsfällen

- Modellierung beteiligter Objekte (z.B. Steuererklärung)
- Darstellung von Rollen und Aktivitäten

## Modellierung von Daten, Objekten und Anwendungsfällen

- Modellierung beteiligter Objekte (z.B. Steuererklärung)
- Darstellung von Rollen und Aktivitäten

→ **Unified Modelling Language (UML)**

# Unified Modeling Language (UML)

## UML = Unified Modeling Language



- Standardisierte Modellierungssprache
- Aktuelle Version: 2.5.1 (Start ca. 1990)
- Verantwortlich: Object Management Group
- Verwendung für System- und Software-Modellierung
- Definierte Diagramm-Typen für unterschiedliche Aspekte
- u.a. auch Diagramm-Typ für Prozess-Modellierung

[Spezifikation: <https://www.omg.org/spec/UML/>]

## UML Diagramm-Typen

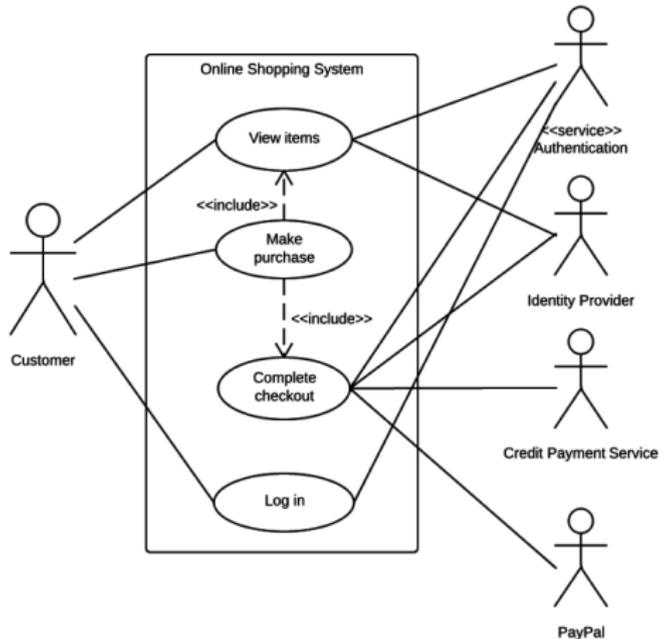
Verschiedene Diagramme für Aspekte der Systemmodellierung:

Aspekt	Diagramm-Typ
Systemanforderungen	Anwendungsfalldiagramm
Systemstruktur	Klassendiagramm Paketdiagramm Kollaborationsdiagramm
Systemablauf	Aktivitätsdiagramm Sequenzdiagramm Zustandsdiagramm
Systemimplementierung	Komponentendiagramm Einsatzdiagramm

## UML – Use-Case Diagramm (Anwendungsfalldiagramm)

- Modelliert Interaktion zwischen Akteur und System
- “Externe Sicht” auf das System
- Anforderungen aufnehmen (Rollen)
- In der Regel am Anfang des Systementwurfs

## UML – Use-Case Diagramm



## UML – Klassendiagramm

Modellierung von Objekten (Eigenschaften, Funktionen), z.B.:



### **Eigenschaften**

- Motor
- Farbe
- Baujahr

### **Funktionen**

- Motor starten
- Gas geben
- Bremsen

## UML – Klassendiagramm

Modellierung von Objekten (Eigenschaften, Funktionen), z.B.:



Objekt **Auto**



UML Beschreibung

## Generalisierung von Objekten (**Vererbung**)



**Professor**  
Name,  
Anschrift,  
Büro-Nr



**Student**  
Name,  
Anschrift,  
Matrikel-Nr

## Generalisierung von Objekten (**Vererbung**)



**Professor**  
Name,  
Anschrift,  
Büro-Nr



**Student**  
Name,  
Anschrift,  
Matrikel-Nr

Professor
- Name
- Adresse
- Büro-Nr

Student
- Name
- Adresse
- Matrikel-Nr

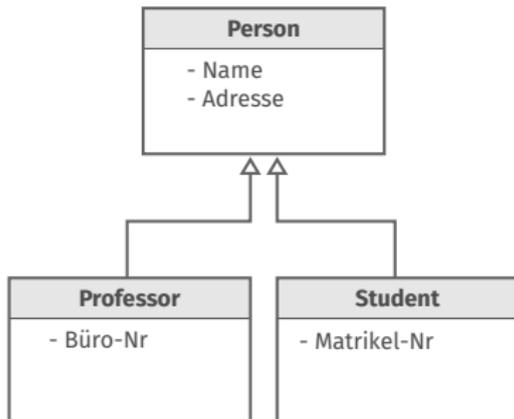
## Generalisierung von Objekten (**Vererbung**)



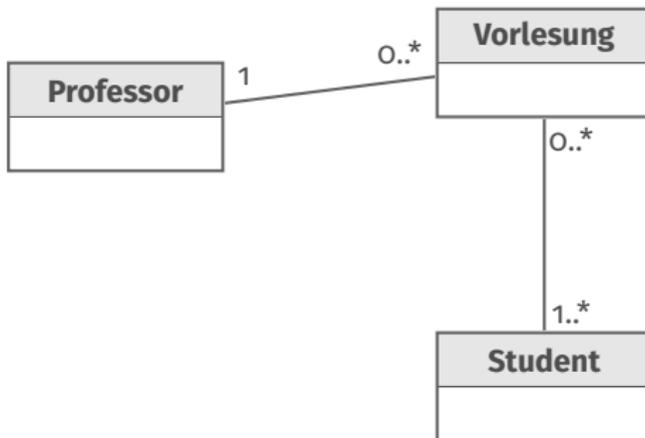
**Professor**  
Name,  
Anschrift,  
Büro-Nr



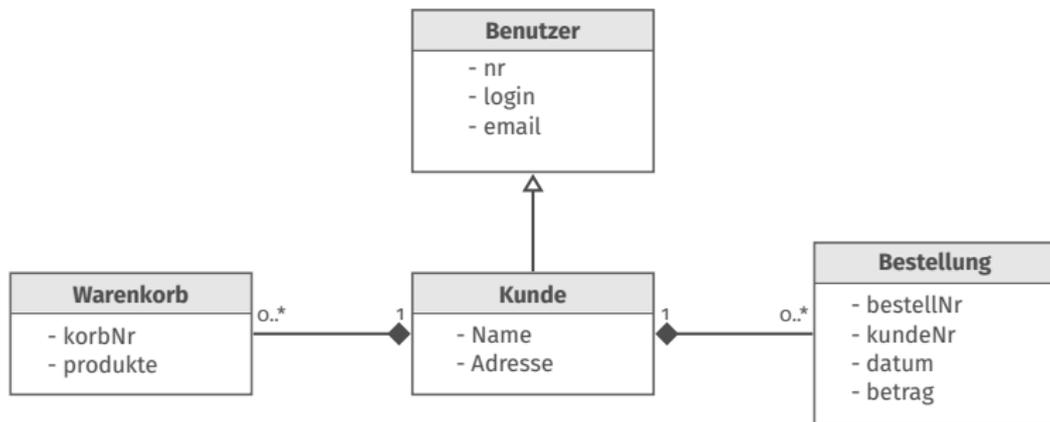
**Student**  
Name,  
Anschrift,  
Matrikel-Nr



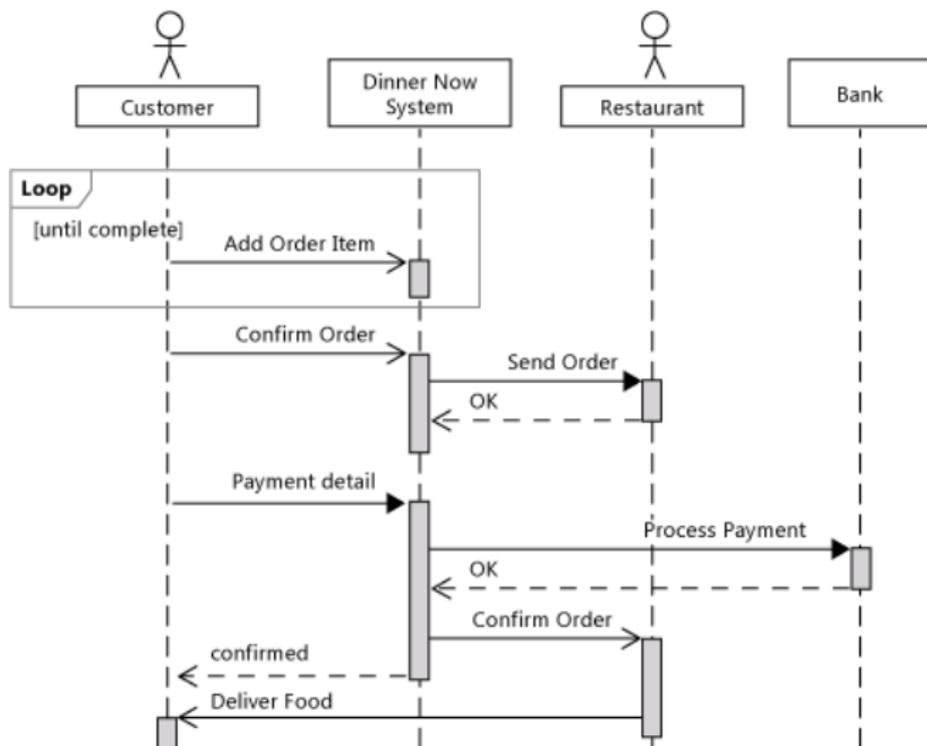
## Assoziationen – Beziehung zwischen Objekten



## Beziehungen zwischen Objekten



## UML - Sequenzdiagramm



# Datenbanken

**Datenbanken** als effiziente Speicher großer Datenmengen

- Strukturierte Speicherung von Daten
- Zentraler, gleichzeitiger Zugriff durch viele Benutzer
- Strukturierte Abfragesprache (SQL)



Abfrage (SQL)



Datenbank

**Datenbanken** als effiziente Speicher großer Datenmengen

- Strukturierte Speicherung von Daten
- Zentraler, gleichzeitiger Zugriff durch viele Benutzer
- Strukturierte Abfragesprache (SQL)



A	B	C	D

Abfrage (SQL)

Ergebnis (Tabelle)



Datenbank

## Zentrale Speicher - Beispiel: **Online Shop**



### Controlling

Geschäftsberichte  
Umsatzentwicklungen



### Datenbank

Produkte  
Bestellungen  
Kunden  
Wareneingänge  
Lieferaufträge



### Online Shop



### Marketing

Kampagnen-Management  
Marketing-Budget



### Logistik

Aufträge  
Warenbestand

## Zentrale Speicher - Beispiel: **Online Shop**



Controlling

Geschäftsberichte  
Umsatzentwicklungen



Datenbank

Produkte  
Bestellungen  
Kunden  
Wareneingänge  
Lieferaufträge



Online Shop



Marketing

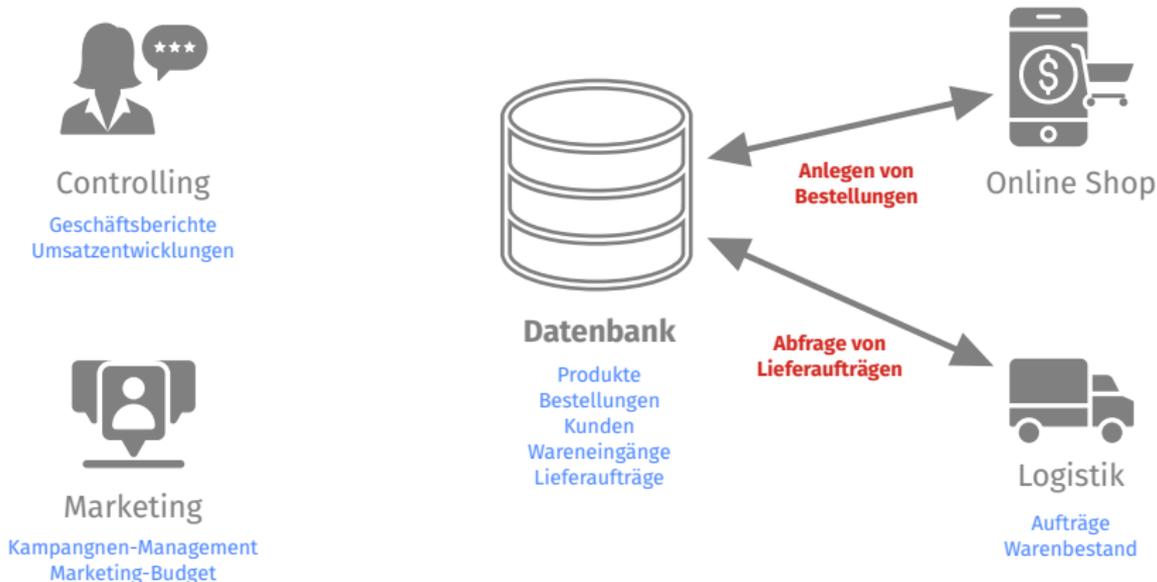
Kampagnen-Management  
Marketing-Budget



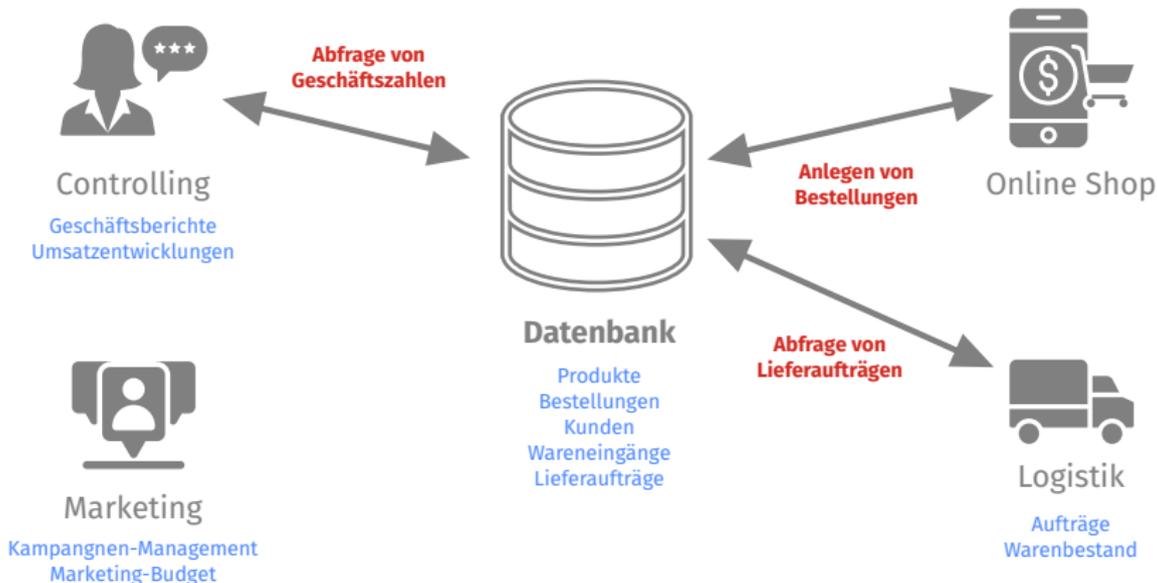
Logistik

Aufträge  
Warenbestand

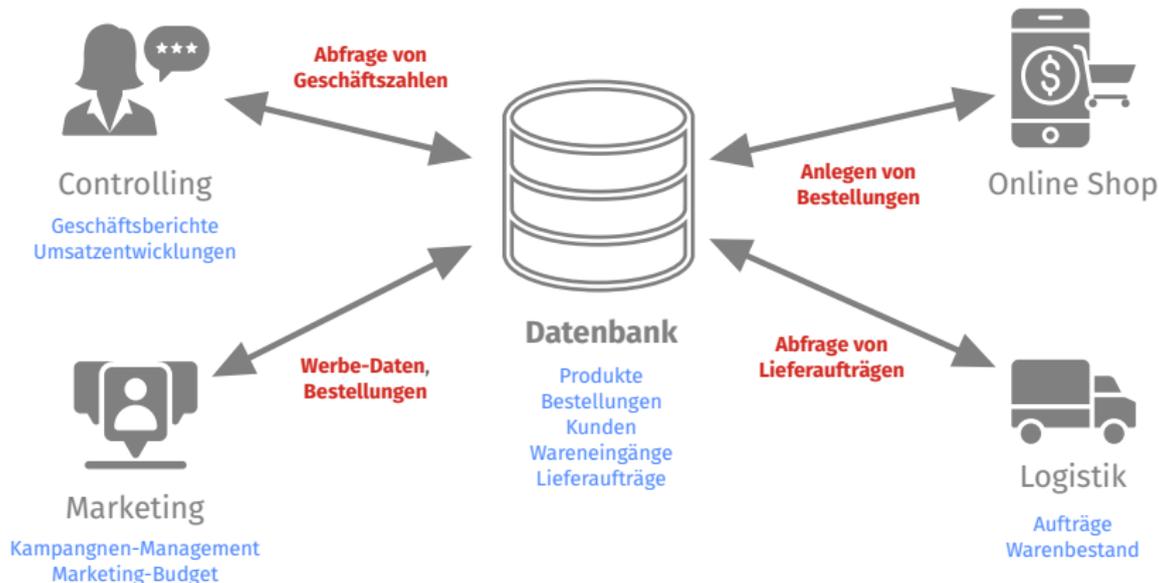
## Zentrale Speicher - Beispiel: **Online Shop**

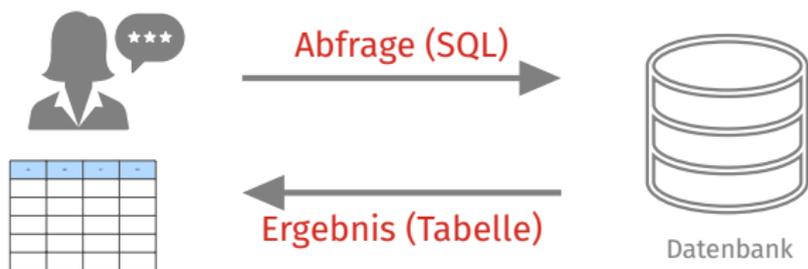


## Zentrale Speicher - Beispiel: **Online Shop**



## Zentrale Speicher - Beispiel: **Online Shop**





## Modellierung von Datenbanken:

- Wie werden Geschäftsprozesse in Datenbanken **modelliert**?
- Wie bilden wir **effiziente** Strukturen in Datenbanken?
- Wie erreichen wir eine stets **konsistente** und **integre** Datenbank?

## Vom Geschäftsprozess zur Datenbank

### Geschäftsprozess



Warenkorb		
Kunden-Nr.	100001	
Bestellt am	04.11.2018 08:07	
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis
101	Polster	1000,- €
200	Baum	34,00 €
102	Polster Couch	1500,- €
Zu 20% Skattieren 300,00 €		
Vorschubkosten 0,00 €		
<b>Gesamtbetrag 1664,00 €</b>		

“Kunde bestellt Artikel.”

“Bestellungen haben  
mindestens 1 Artikel.”

### Entity-Relationship Modell

### Datenbank

## Vom Geschäftsprozess zur Datenbank

### Geschäftsprozess



Warenkorb		
Kunden-Nr.	00001	
Bestellt am	04.11.2019 09:07	
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis
102	Polster	1000,-€
206	Baum	84,00€
107	Polster Couch	1500,-€
Zu 20% Skattieren 300,00 €		
Vorschubkosten 0,00 €		
Gesamtbetrag 1984,00 €		

“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.	00001	
Bestellzeit	04.11.2018 09:07	
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis
102	Polster	1000,-€
300	Bügel	50,00,-€
007	Reise-Couch	1500,-€
Zu 20% Skonto		
Verpackkosten 5,00,-€		
Gesamtbetrag 1605,-€		

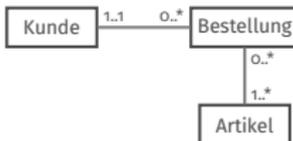
“Kunde bestellt Artikel.”

“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.	00001	
Bestellzeit	04.11.2019 09:07	
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis
102	Polster	1000 €
300	Bügel	50,00 €
107	Polster Couch	1500 €
-----		
	Summe	2550 €
	zz 20% Grunderhalt	510 €
	Versandkosten	3,00 €
	Gesamtbetrag	3063 €

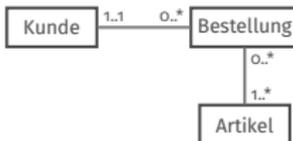
“Kunde bestellt Artikel.”

“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

## Vom Geschäftsprozess zur Datenbank

### Geschäftsprozess



Warenkorb		
Kunden-Nr.	00001	
Bestellzeit	04.11.2015 08:07	
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis
102	Mäuser	13,99 €
306	Tastat.	34,99 €
007	Flash-Datens.	13,99 €
Zu 20% Skonto		
Verbindliches: 3,94 €		
Gesamtbetrag: 49,94 €		

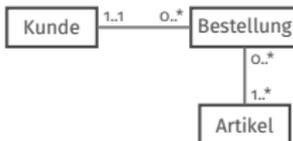
“Kunde bestellt Artikel.”

“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	KundenNr.
1	2015-05-01	1
2	2015-05-04	2
3	2015-05-09	3
4	2015-05-17	1

Artikel		
ArtikelNr.	Bezeichnung	Preis
1	Lasermaus	13,99
2	Tastatur	34,99
3	Festplatte	59,99
4	USB-Stick	9,99
5	WebCam	13,99

Kunde				
KundenNr.	Name	Vorname	PLZ	Ort
1	Mayer	Alice	44701	Bochum
2	Schmidt	Jonas	44701	Bochum
3	Müller	Emma	44702	Bochum
4	Weber	Lukas	41017	Essen

## Vom Geschäftsprozess zur Datenbank

### Geschäftsprozess



Warenkorb		
Kunden-Nr.	00001	
Bestellzeit	04.11.2015 08:07	
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis
102	Mäuser	13,99 €
306	Tastat.	34,99 €
007	Flash-Datentr.	13,99 €
Zu 20% Skonto		
Vermittlungs- 3,00 €		
Gesamtbetrag 69,95 €		

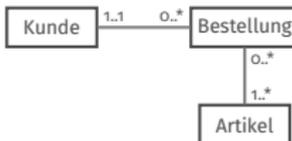
“Kunde bestellt Artikel.”

“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	KundenNr.
1	2015-05-01	1
2	2015-05-04	2
3	2015-05-09	3
4	2015-05-17	1

Artikel		
ArtikelNr.	Bezeichnung	Preis
1	Lasermouse	13,99
2	Tastatur	34,99
3	Festplatte	39,99
4	USB-Stick	9,99
5	WebCam	13,99

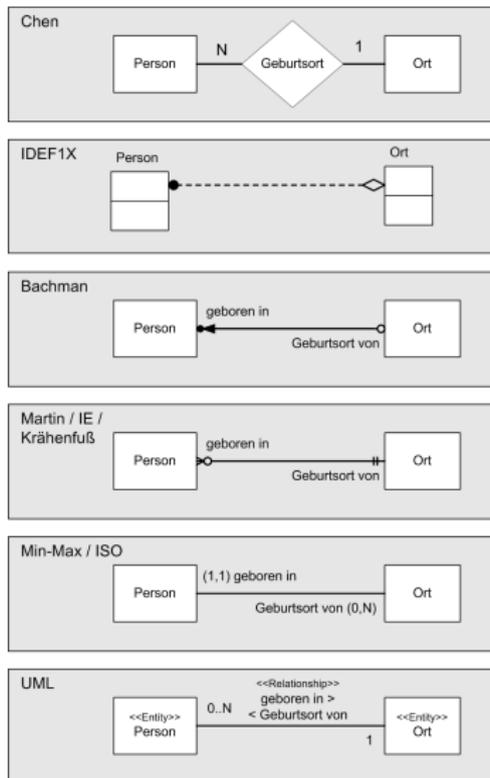
Kunde				
KundenNr.	Name	Vorname	PLZ	Ort
1	Müller	Alice	44701	Bochum
2	Schmidt	Jonas	44701	Bochum
3	Müller	Emma	44702	Bochum
4	Weber	Lukas	41017	Essen

**SQL Schema Definition**

Tabellen, Relationstabellen,  
Constraints/Regeln

## Darstellung von Datenmodellen

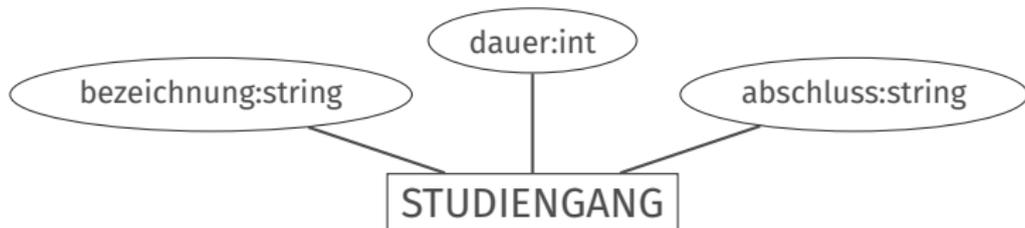
- Viele verschiedene Notationen
- UML nutzt Klassendiagramm zur Datenmodellierung
- Ursprünglich Notation nach Chen (Lehrbrief)



## Entitäten = Menge Objekte mit gleichen Eigenschaften

Darstellung von Objekten über Entitäten

- Namen
- Attribute (Eigenschaften von Objekten)
- Attribut-Typ (Datentyp, optional)
- Beziehungen zu anderen Entitäten



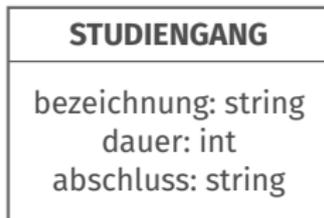
## Datentypen für Attribute

Text	string
Datumsangabe	date
Zeitangaben	time
Ganze Zahlen	int
Rationale Zahlen	float

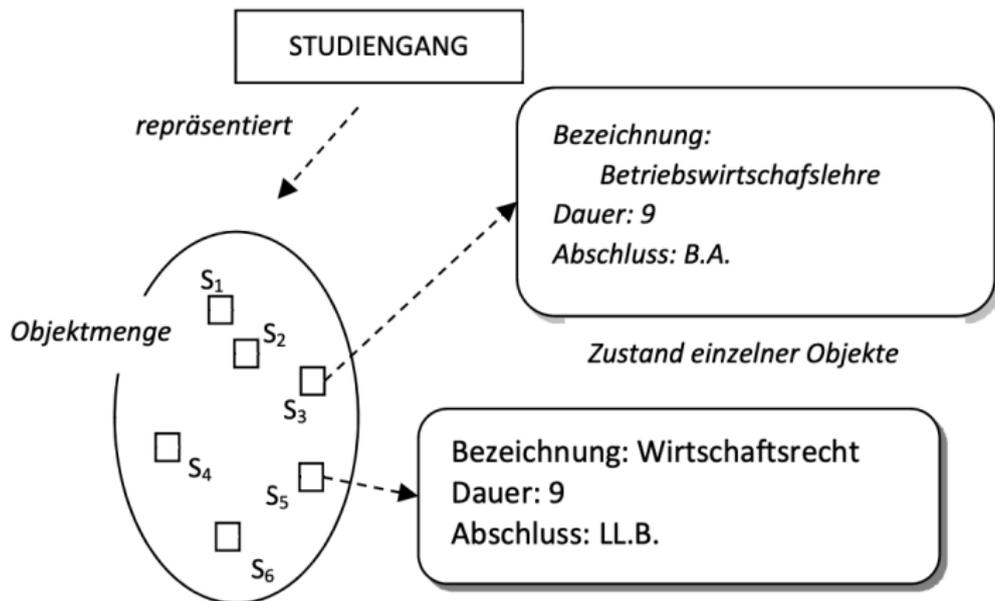
**Abbildung:** Datentypen beim Datenbank-Entwurf.

## Alternative Darstellung

- Alternative Darstellung
- sehr ähnlich zu UML-Klassendiagramm



## Entitäts-Typen und Instanzen



## Schlüssel und Schlüsselattribute

- Attribut mit eindeutigen Wert für jede Instanz
- Beispiel: Benutzerkennung
- Syntax: Schlüsselattribute werden unterstrichen

STUDENT
name: string alter: int <u>matrikelnr</u> : string

## Beziehungen zwischen Entitäten

Relationen zwischen Entitäten als Raute:



## Beziehungen mit Attributen

Beziehungen zwischen Entitäten können zusätzliche Attribute besitzen:

