

# GRUNDLAGEN WIRTSCHAFTSINFOR- MATIK

DATEN- UND PROZESSMODELLIERUNG

PROF. DR. CHRISTIAN BOCKERMANN

HOCHSCHULE BOCHUM

SOMMERSEMESTER 2026

## 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

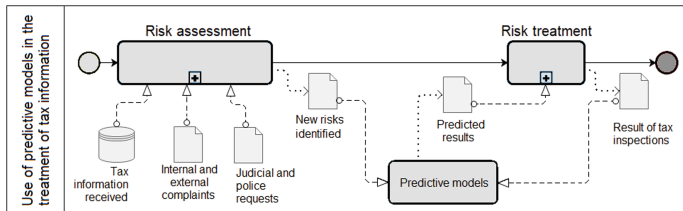


Fig. 1. Predictive models in the tax information treatment process

### 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

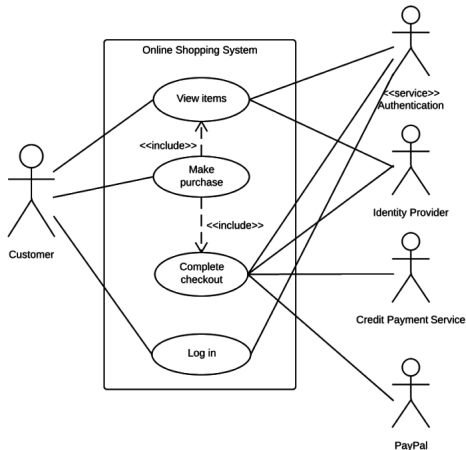
Verschiedene Diagramme für Aspekte der Systemmodellierung:

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

<b>Professor</b>
- Name - Adresse - Büro-Nr

<b>Student</b>
- Name - Adresse - Matrikel-Nr

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



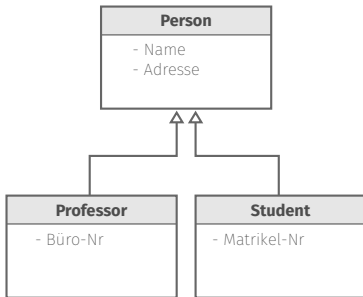
### Professor

Name,  
Anschrift,  
Büro-Nr

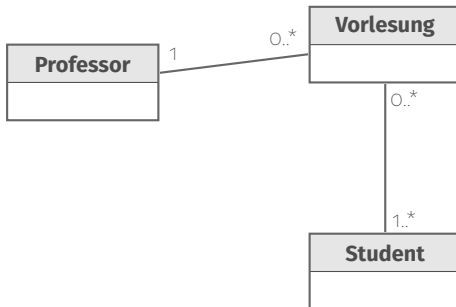


### Student

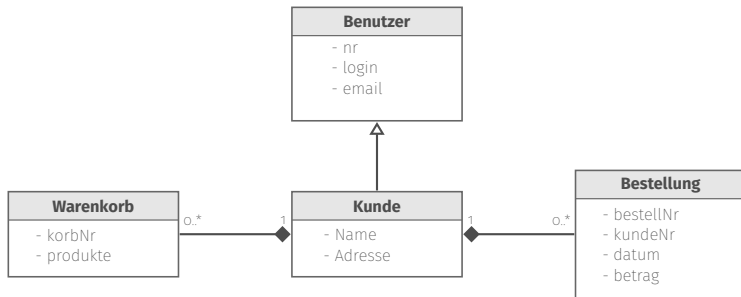
Name,  
Anschrift,  
Matrikel-Nr



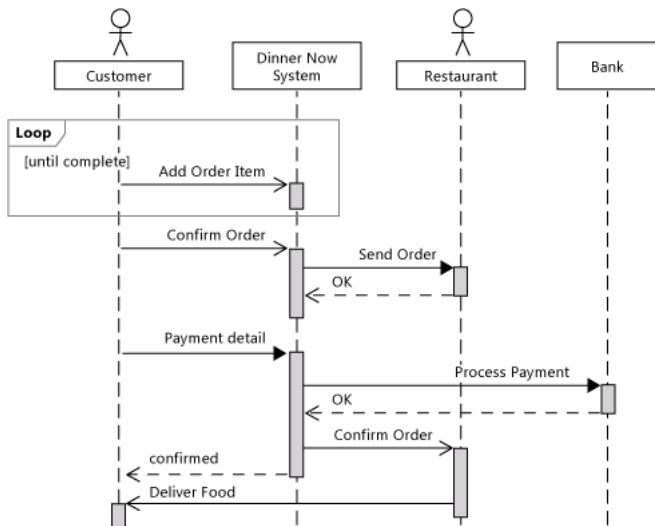
## Assoziationen – Beziehung zwischen Objekten



## 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



Marketing

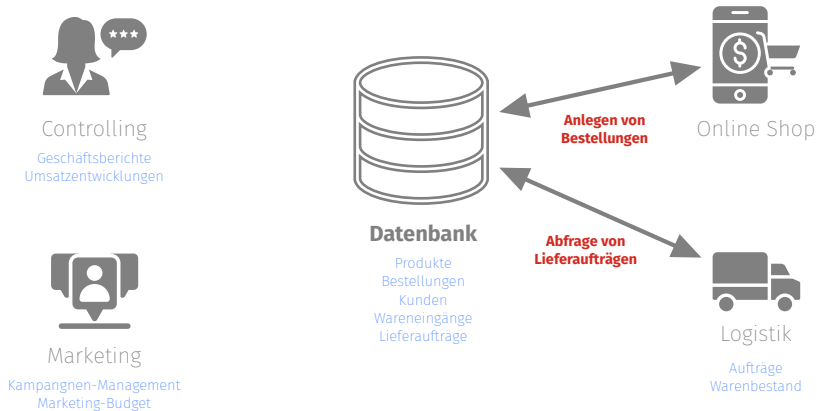
Kampagnen-Management  
Marketing-Budget



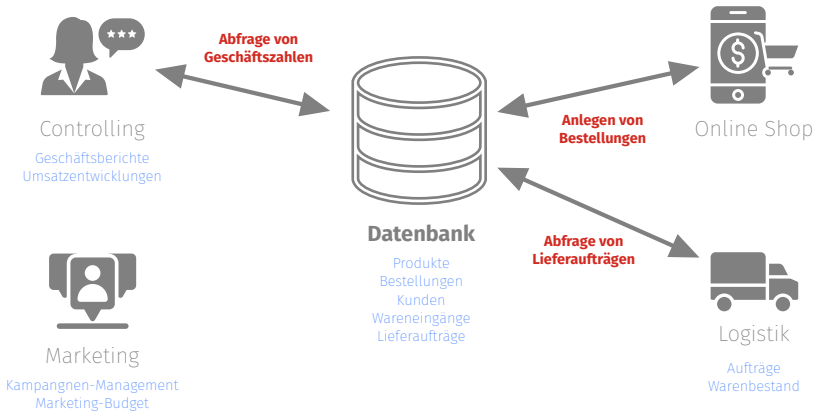
Logistik

Aufträge  
Warenbestand

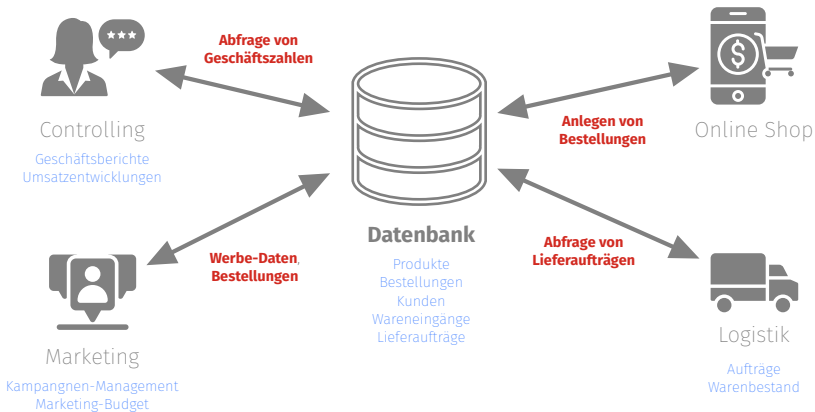
## Zentrale Speicher - Beispiel: **Online Shop**

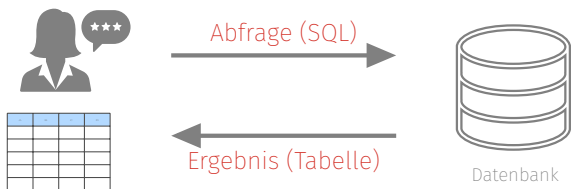


## Zentrale Speicher - Beispiel: **Online Shop**



## 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	04.11.2019 09:07		
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis	
102	Polster	1000,-€	
200	Stuhl	84,00€	
107	Polster Couch	1500,-€	
St. 20% (Gesamt)			1500,-€
Vorschubkosten			0,00€
Gesamtbetrag			1684,00€

“Kunde bestellt Artikel.”

“Bestellungen haben  
mindestens 1 Artikel.”

## Entity-Relationship Modell

## Datenbank

# Vom Geschäftsprozess zur Datenbank

## Geschäftsprozess



Warenkorb		
Kunden-Nr.	00001	
Bestellt am	04.11.2018 08:07	
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis
102	Polster	1200,- €
206	Stuhl	24,00 €
407	Polster Couch	1500,- €
Zu 20% Skattieren		
Vorschubkosten		
Gesamtbetrag		

“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	
Bestellt am	04.11.2019 09:07	
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis
102	Polster	1200,-
300	Bügel	84,00,-
407	Reise-Couch	1500,-
Zwischensumme		
Zu zahlen		1984,-
Vorauszahlung		0,00,-
Gesamtbetrag		1984,-

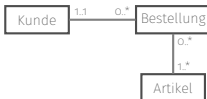
“Kunde bestellt Artikel.”

“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		
Bestellt am: 04.11.2019 09:07		
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis
102	Polster	1000,-€
300	Bügel	50,00,-€
407	Reise-Couch	1500,-€
Zu zahlen: 2550,-€		
Verkaufssteuer: 450,-€		
Gesamtbetrag: 3000,-€		

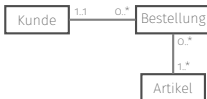
“Kunde bestellt Artikel.”

“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	04.11.2018 08:07	
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis
102	Polster	1299,-
306	Stuhl	84,00,-
407	Platzkissen	139,-
zz. 20% GuKaufpreis		
Verpackkosten 3,00,-		
Gesamtbetrag 1455,90,-		

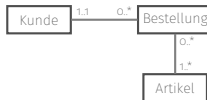
“Kunde bestellt Artikel.”

“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	2018-05-01	1
2	2018-05-04	2
3	2018-05-09	3
4	2018-05-12	1

Artikel		
ArtikelNr.	Bezeichnung	Preis
1	Laternenmaus	1999
2	Tastatur	3999
3	Festplatte	5999
4	USB-Stick	999
5	WebCam	1399

Kunde				
Kundennr.	Name	Vorname	PLZ	Ort
1	Wasser	Mia	44701	Bochum
2	Schnee	Emma	44702	Bochum
3	Müller	Emma	44702	Bochum
4	Steiber	Lukas	43007	Essen

## Vom Geschäftsprozess zur Datenbank

### Geschäftsprozess



Warenkorb		
Kunden-Nr.	00001	
Bestellzeit	04.11.2018 08:07	
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis
102	Polster	1999,-
306	Stuhl	84,00,-
407	Platzkarte	1500,-
zz. 20% Grunderwerb		
Verbindungen		
	5,00,-	
Gesamtbetrag		
	4023,00,-	

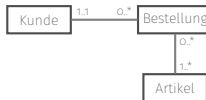
“Kunde bestellt Artikel.”

“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	2018-05-01	1
2	2018-05-04	2
3	2018-05-09	3
4	2018-05-12	1

Artikel		
ArtikelNr.	Bezeichnung	Preis
1	Laternenmaus	1999
2	Tastatur	1999
3	Festplatte	1999
4	USB-Stick	999
5	WebCam	1999

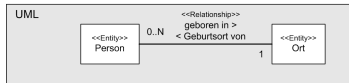
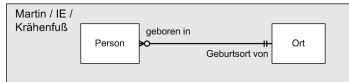
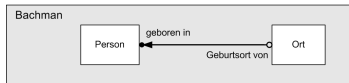
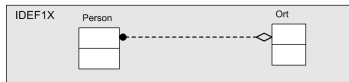
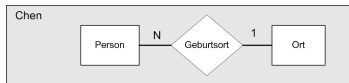
Kunde				
KundenNr.	Name	Vorname	PLZ	Ort
1	Wasser	Mia	44133	Bochum
2	Schnee	Emma	44133	Bochum
3	Müller	Emma	44133	Bochum
4	Wieber	Lukas	43047	Essen

### SQL Schema Definition

Tabellen, Relationstabellen,  
Constraints/Regeln

## Darstellung von Datenmodellen

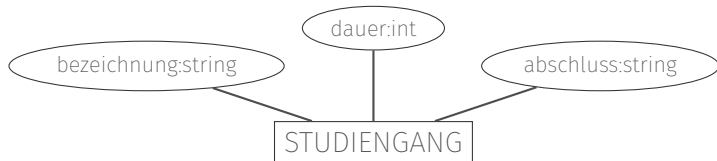
- Viele verschiedene Notationen
- UML nutzt Klassendiagramm zur Datenmodellierung
- Ursprünglich Notation nach Chen (Lehrbrief)



## Entitäten = Menge Objekte mit gleichen Eigenschaften

Darstellung von Objekten über Entitäten

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



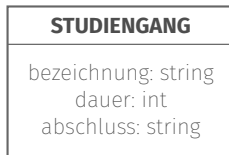
## Datentypen für Attribute

<b>Text</b>	<b>string</b>
<b>Datumsangabe</b>	<b>date</b>
<b>Zeitangaben</b>	<b>time</b>
<b>Ganze Zahlen</b>	<b>int</b>
<b>Rationale Zahlen</b>	<b>float</b>

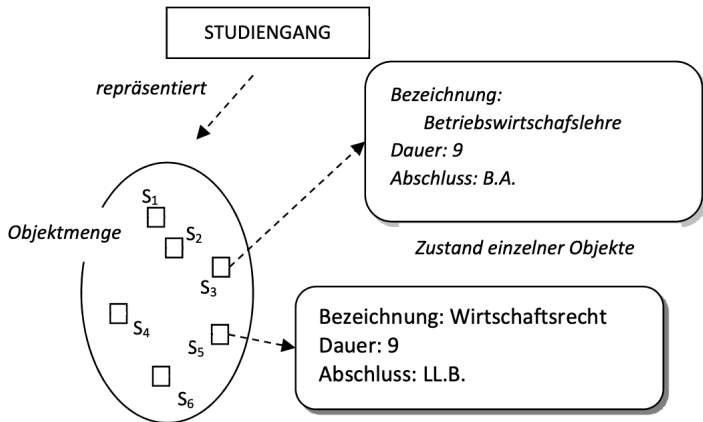
**Abbildung:** Datentypen beim Datenbank-Entwurf.

## Alternative Darstellung

- Alternative Darstellung
- sehr ähnlich zu UML-Klassendiagramm

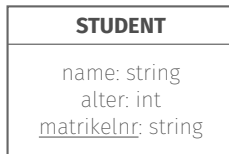


## Entitäts-Typen und Instanzen



## Schlüssel und Schlüsselattribute

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



## Beziehungen zwischen Entitäten

Relationen zwischen Entitäten als Raute:



## Beziehungen mit Attributen

Beziehungen zwischen Entitäten können zusätzliche Attribute besitzen:

