

GRUNDLAGEN WIRTSCHAFTSINFOR- MATIK

DATEN- UND PROZESSMODELLIERUNG

PROF. DR. CHRISTIAN BOCKERMANN

HOCHSCHULE BOCHUM

SOMMERSEMESTER 2025

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⁽¹⁾  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

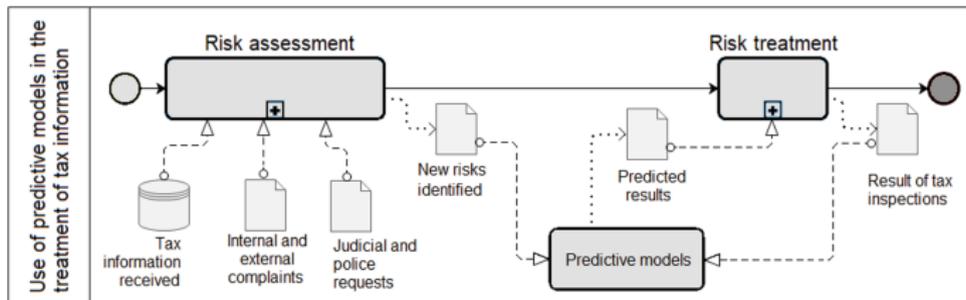


Fig. 1. Predictive models in the tax information treatment process

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

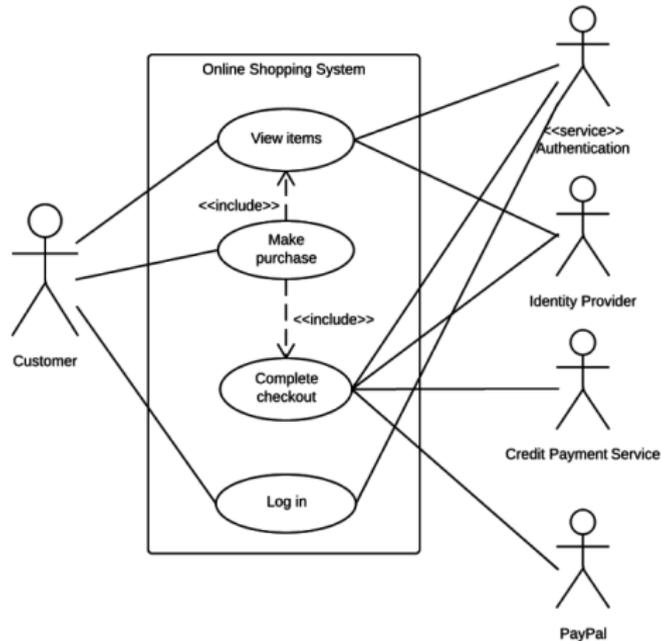
Verschiedene Diagramme für Aspekte der Systemmodellierung:

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**)



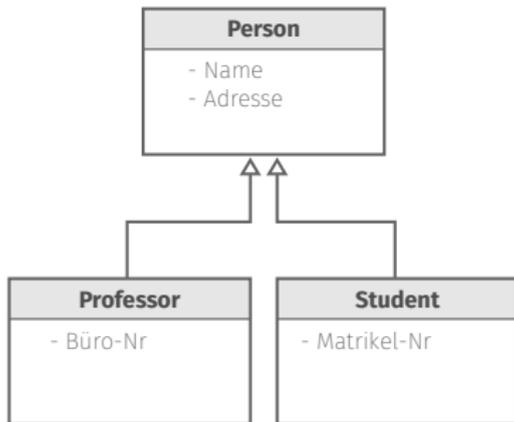
Professor

Name,
Anschrift,
Büro-Nr

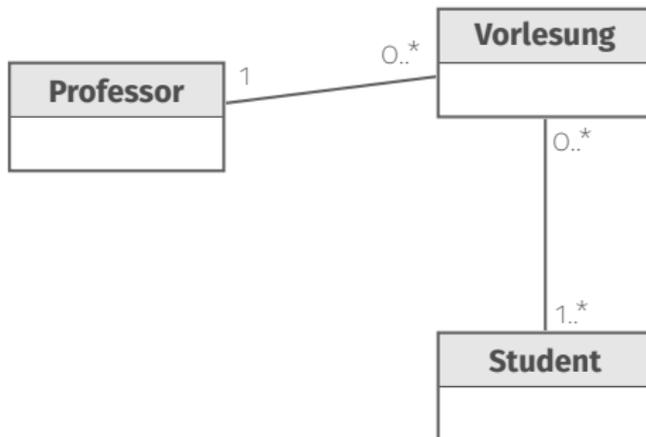


Student

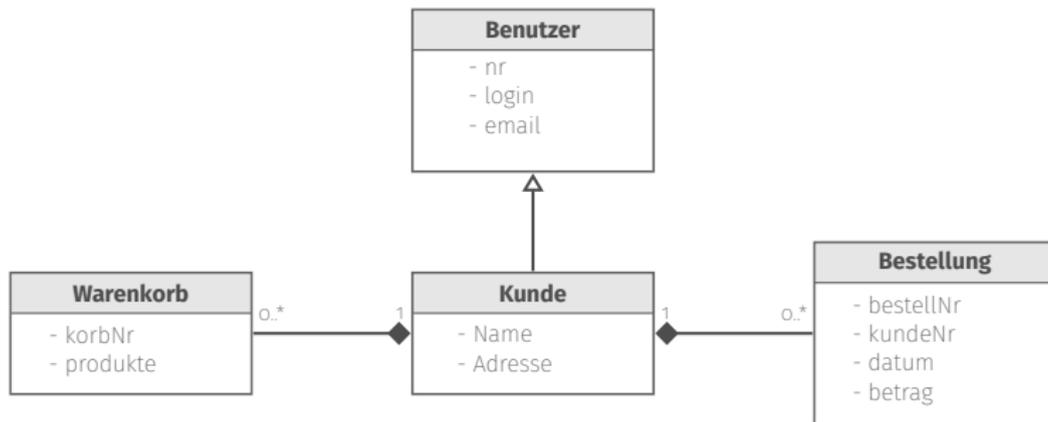
Name,
Anschrift,
Matrikel-Nr



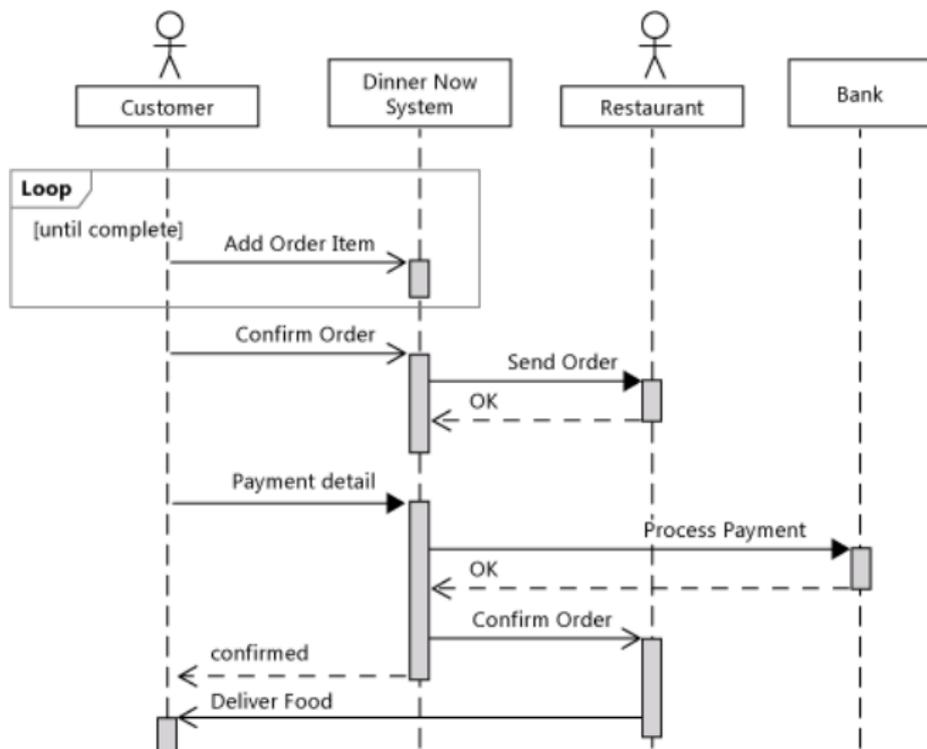
Assoziationen – Beziehung zwischen Objekten



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)



Datenbank



Ergebnis (Tabelle)

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

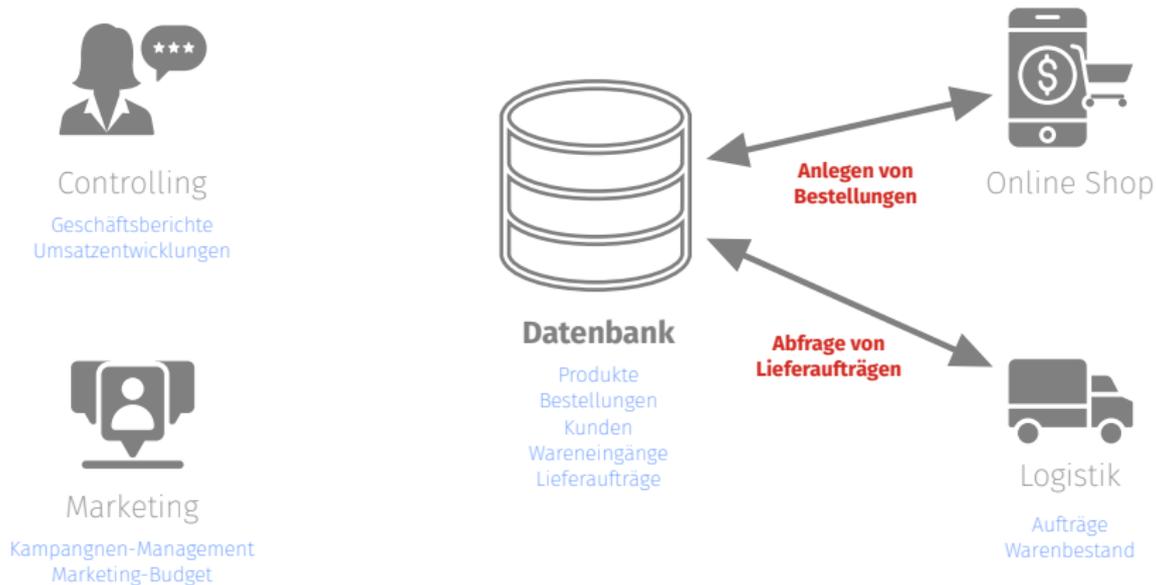
Kampagnen-Management
Marketing-Budget



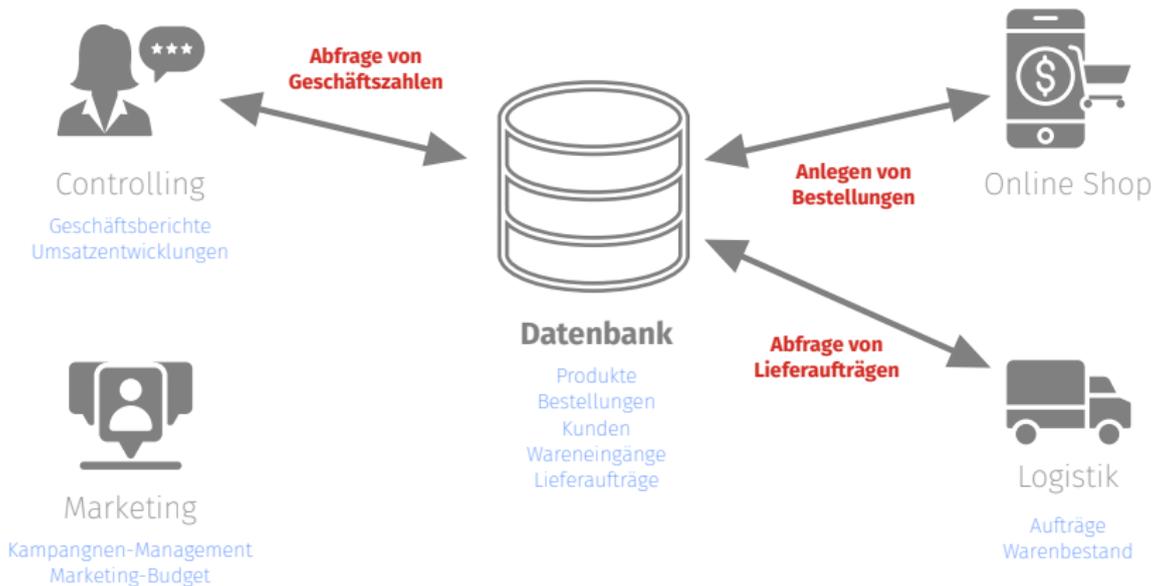
Logistik

Aufträge
Warenbestand

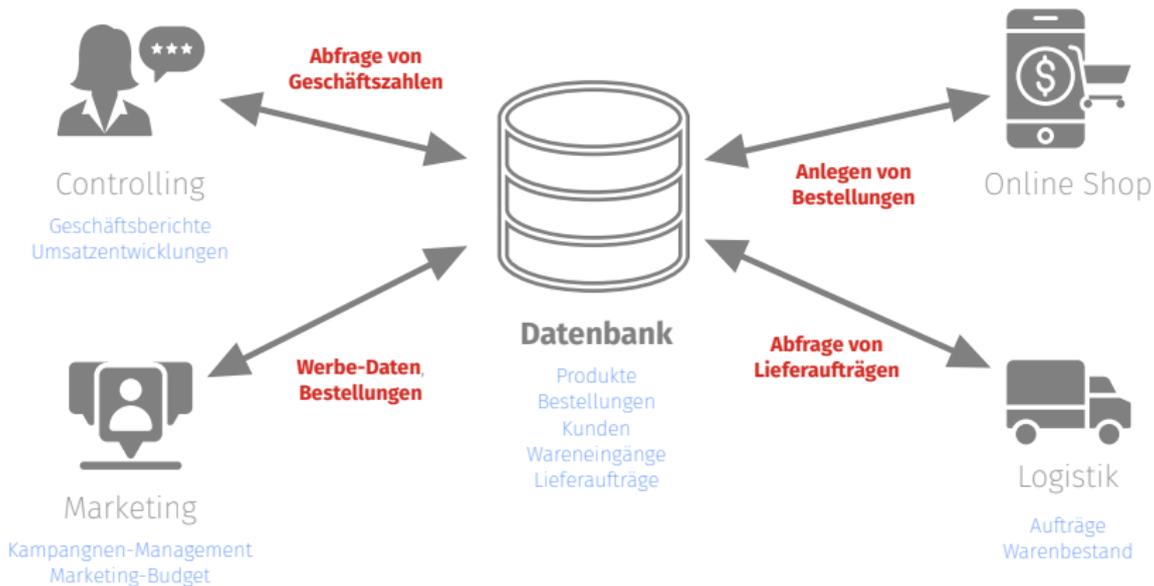
Zentrale Speicher - Beispiel: **Online Shop**

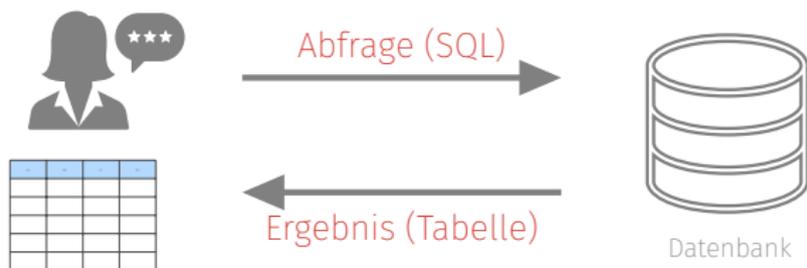


Zentrale Speicher - Beispiel: **Online Shop**



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.	00001		
Bestellt am	04.11.2018 08:07		
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis	
102	Polster	1000,-€	
200	Stuhl	84,00€	
407	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.	100010		
Bestell-Nr.	04.11.2018 08:07		
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis	
100	Polster	1000 €	
200	Stuhl	50,00 €	
300	Polster Couch	1500 €	
Zwischensumme			1650 €
St. 20% (Gesamt)			315 €
Vorschuss			0,00 €
Gesamtbetrag			1965 €

“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	04.11.2019 09:07	
Art-Nr.	Bezeichnung	Preis
102	Polster	1000,-€
306	Bügel	84,00€
407	Reise-Couch	1500,-€
Zwischensumme		
		1584,-€
Zu 20% Skonto		-316,80€
Vorratsschaden		3,00€
Gesamtbetrag		1269,20€

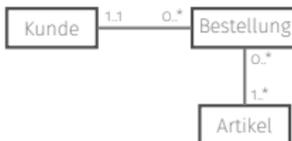
“Kunde bestellt Artikel.”

“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	
Artikel	Mengenangabe	Preis
102	1	10,00 €
306	2	24,00 €
407	1	10,00 €
Zu 20% Skonto		
Verbindlichkeit 50,00 €		
Gesamtbetrag 40,00 €		

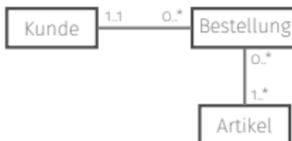
“Kunde bestellt Artikel.”

“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

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,-
Zu 20% Skonto		
Verpackkosten 3,00,-		
Gesamtbetrag 1425,94,-		

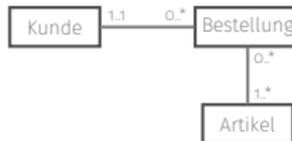
“Kunde bestellt Artikel.”

“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	KundeNr.
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	Laternenleuchte	1299
2	Teufelhorn	1299
3	Platzkissen	139
4	USB-Stick	9,99
5	WebCam	1399

Kunde				
KundeNr.	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	Polster Couch	1599,-
Zu 20% Skonieren		
Verbindungen		
	5,00,-	
Gesamtbetrag		
	4028,4	

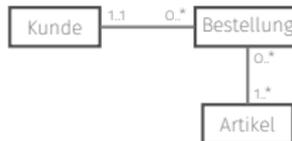
“Kunde bestellt Artikel.”

“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	999
3	Festplatte	9999
4	USB-Stick	999
5	WebCam	1999

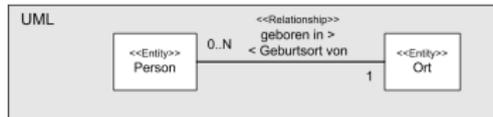
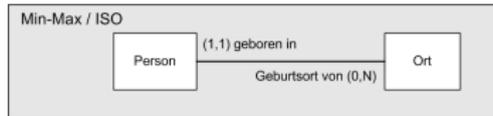
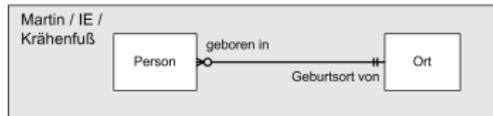
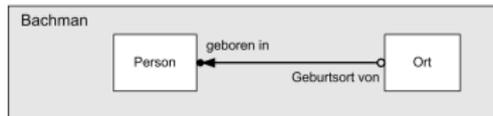
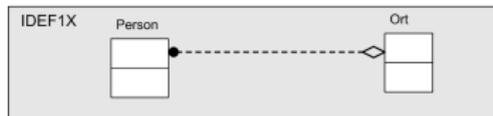
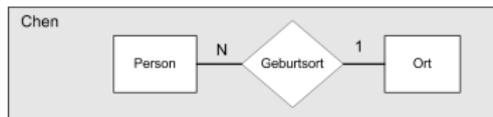
Kunde				
KundenNr.	Name	Vorname	PLZ	Ort
1	Wasser	Mia	44703	Bochum
2	Schnee	Emma	44703	Bochum
3	Müller	Emma	44703	Bochum
4	Wieber	Lukas	43047	Essen

SQL Schema Definition

Tabellen, Relationstabellen,
Constraints/Regeln

Darstellung von Datenmodellen

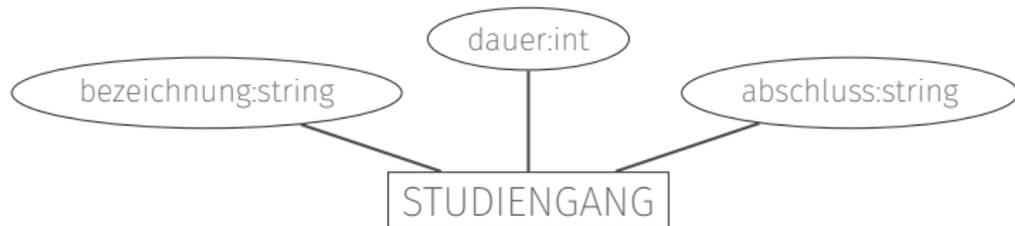
- Viele verschiedene Notationen
- UML nutzt Klassendiagramm zur Datenmodellierung
- Ursprünglich Notation nach Chen (Lehrbrief)



Entitäten = Menge Objekte mit gleichen Eigenschaften

Darstellung von Objekten über Entitäten

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



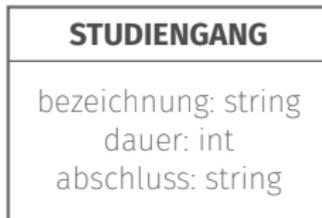
Datentypen für Attribute

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

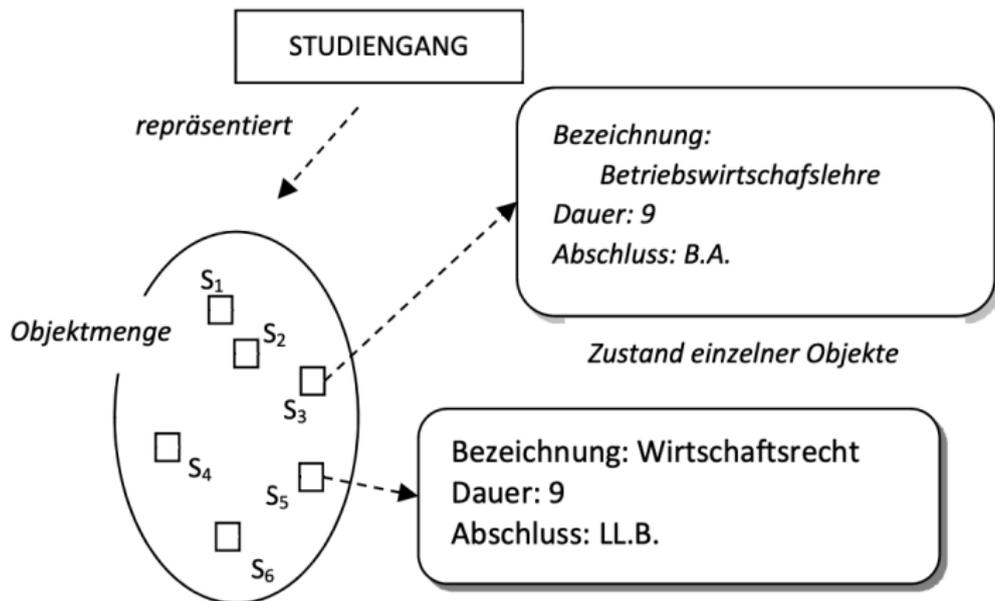
Abbildung: Datentypen beim Datenbank-Entwurf.

Alternative Darstellung

- Alternative Darstellung
- sehr ähnlich zu UML-Klassendiagramm

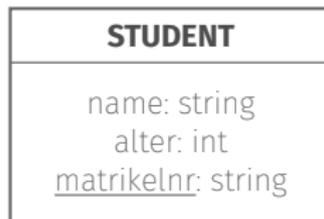


Entitäts-Typen und Instanzen



Schlüssel und Schlüsselattribute

- Attribut mit 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:

