

**BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN**  
 University of Applied Sciences

## Wirtschaftsinformatik 2

### LE 03 – Datenmodellierung mit ERD

Prof. Dr. Thomas Off  
<http://www.ThomasOff.de/lehre/beuth/wi2>



### Ziel


**Ziel dieser Lehreinheit**

- Kennenlernen der Grundkonzepte von ER-Diagrammen
- Anwenden der ER-Modellierung auf einfache Sachverhalte
- Befähigung zur Erstellung eigener ER-Diagramme

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 2

### Einordnung

LE 11 - SQL (DDL & DCL)    LE 10 - Normalformen  
 LE 12 - Zusammenfassung  
 LE 07 - Recordsets    LE 08 - Transaktionen    LE 09 - Auswertungen  
 LE 04 - Relationales Modell Teil 1    LE 05 - Relationales Modell Teil 2    LE 06 - Relationales Modell Teil 3  
 Anwendung    Anwendung    Anwendung  
 Grundlagen: Relationen    Grundlagen: Beziehungen und Integrität    Grundlagen: SQL (DML)  
 LE 03 – Datenmodellierung mit ER-Diagrammen  
 LE 02 – Modellierung, Unternehmens- und Datenmodellierung  
 LE 02 - Datenbanksystem und -anwendung  
 LE 01 - Grundlagen



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 3



### Inhalt

**Ziel und Einordnung**

**Rückblick**

**Entity-Relationship-Diagramme**

- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation

**Abschluss und Ausblick**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 4



## Rückblick: Datenmodellierung

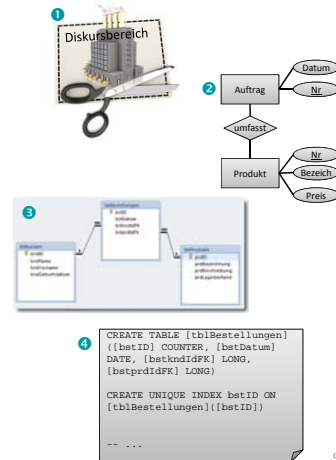
### Teilaspekt der Unternehmensmodellierung Datenmodellierung als Prozess, in dem

- die relevanten Informationsobjekte mit ihren Eigenschaften
- auf Modelle abgebildet werden

### Prozessphasen

- Diskursbereich beschreiben
- Informationsmodell erstellen
- Datenmodell ableiten
- Schema implementieren

### Schema wird anschließend in einem DBS umgesetzt und eine Anwendung zur Nutzung der Datenbank implementiert



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

9

## Inhalt

### Ziel und Einordnung

### Rückblick

### Entity-Relationship-Diagramme

- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation

### Abschluss und Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

10

## Inhalt

### Ziel und Einordnung

### Rückblick

### Entity-Relationship-Diagramme

- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation

### Abschluss und Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

11

## Hintergrund

- Technik und Notation zur Erstellung von Informationsmodellen
- ursprünglich entwickelt 1976 von Peter Chen
- mehrere Weiterentwicklungen
- noch heute relevante Grundlagentechnik
- Untersuchung in 2010 bei den 100 größten US-Unternehmen
  - ER-Modelle praktisch nicht angewandt (vgl. [1], nach [2, S. 62f.])
  - vermutlich hat die Weiterentwicklung und Anwendung der Datenbanktechnik sich stark von den ursprünglichen Möglichkeiten und Nutzungsszenarios von 1976 entfernt, so dass jetzt Korrekturen nötig sind (vgl. [2, S. 65ff.])
- Alternative: Klassendiagramme der UML unterstützen heute bereits besser die Entwicklung der gesamten Anwendung (Anwendungsprogramm und Datenbank)



Quelle: Vortragsnotizen von Prof. Dr. Peter Chen, <http://www.cse.hsu.edu/~chen/pchen.html>

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

12



**Inhalt**

Ziel und Einordnung

Rückblick

**Entity-Relationship-Diagramme**

- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation

**Abschluss und Ausblick**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD
13



**Inhalt**

Ziel und Einordnung


Rückblick

**Entity-Relationship-Diagramme**

- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation

**Abschluss und Ausblick**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD
14



**Entitätsmengen und Entitäten**

- Dinge der realen Welt oder der Vorstellungswelt
- zusammengefasst zu Gruppen (Mengen), die sich sehr ähnlich sind
- deshalb korrekte Bezeichnung
  - Entitätsmenge für die Zusammenfassung
  - Entität für ein Ding der Menge
- Bezeichnung durch ein Substantiv im Singular
- fachliche Beschreibung, die angibt
  - zu welchem Zweck sie im Modell existieren
  - welche Dinge der realen Welt sie repräsentieren
  - ...
- Darstellung: Rechteck mit Bezeichnung

Kunde

Mitarbeiter

Produkt

Bauteil

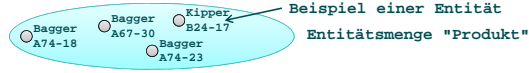
Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD
15





**Entitätsmengen und Entitäten**

**Beispiele**

- Produkt (= "Menge alle Produkte des Unternehmens")
 


- Mitarbeiter (= "Menge alle Beschäftigten im Unternehmen")
 


- Kunde (= "Menge alle Personen, die Produkte des Unternehmens kauften")
 



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD
16


**Inhalt**

Ziel und Einordnung  
Rückblick

**Entity-Relationship-Diagramme**

- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation

**Abschluss und Ausblick**

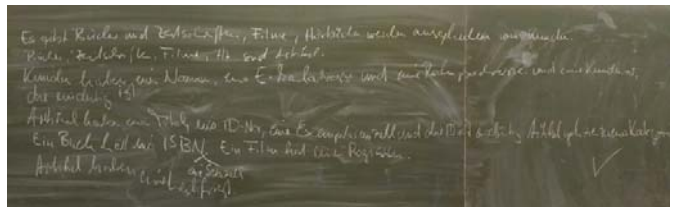


Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 17

**Übung zum Diskursbereich**

**Welche Entitätsmengen können Sie im Bibliotheksbeispiel aus der Übung identifizieren?**

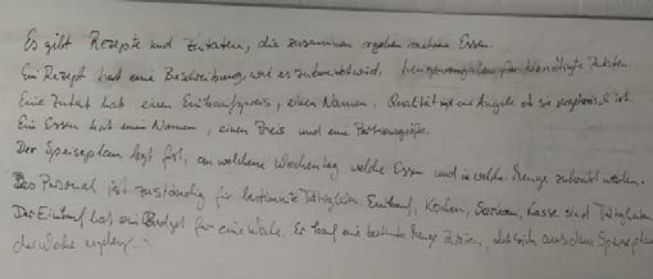
– Buch, Zeitschrift, Hörbuch, Kunde, ...



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 18

**Übung zum Diskursbereich**

**Welche Entitätsmengen können Sie im Mensabeispiel aus der Übung identifizieren?**



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 19

**Inhalt**

Ziel und Einordnung  
Rückblick

**Entity-Relationship-Diagramme**

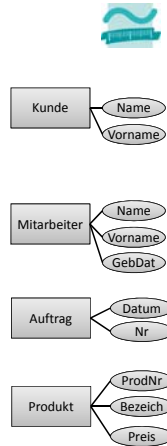
- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation

**Abschluss und Ausblick**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 20

### Attribute

- Eigenschaften, die eine Entität besitzt (z.B. Farbe eines Produktes, Mitarbeiternummer, Geburtsdatum einer Person)
- definiert den Bereich zulässiger Werte, der hier als Wertebereich bezeichnet wird (z.B. vierstellige Zahl für Mitarbeiternummer, Datum in der Vergangenheit für Geburtsdatum)
- Bezeichnung mit Substantiv im Singular
- fachliche Beschreibung, die angibt
  - zu welchem Zweck es im Modell existieren
  - welche Eigenschaft der realen Welt es repräsentiert
  - ...
- Darstellung
  - Kreis/Oval mit Bezeichnung
  - Linienverbindung zur Entität (ungerichtete Kante)
- Schlüsselattribute zur eindeutigen Identifizierung

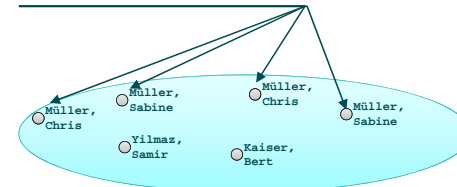


Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

21

### Attribute: Beispiele

- Mengendarstellung von Entitäten mit Eigenschaften zur Veranschaulichung
  - in Menge enthaltene Elemente sind anhand ihrer Eigenschaften unterscheidbar
  - Problem: Wenn Elemente gleiche Eigenschaften haben, wie kann man sie unterscheiden?
- Beispiel: Entitätsmenge Kunden
  - Gleicher Vorname und Nachname

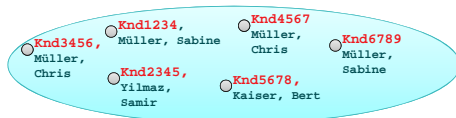


Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

22

### Attribute: Beispiele

- Schlüsselattribute
  - eindeutige Identifizierung einer Entität einer Entitätsmenge
  - unterstrichene Darstellung im ER-Diagramm
  - künstliche Attribute möglich (Surrogate)
  - ein oder mehrere Attribute können den Schlüssel bilden
- Beispiel: Entitätsmenge Kunden
  - Unterscheidung durch Schlüssel! Hier bspw. **Kundennummer**

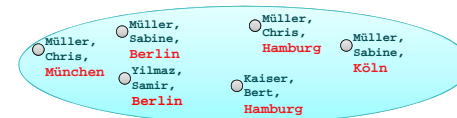


Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

23

### Attribute: Beispiele

- Schlüsselattribute
  - eindeutige Identifizierung einer Entität einer Entitätsmenge
  - unterstrichene Darstellung im ER-Diagramm
  - künstliche Attribute möglich (Surrogate)
  - ein oder mehrere Attribute können den Schlüssel bilden
- Beispiel: Entitätsmenge Kunden
  - Unterscheidung durch Schlüssel! Hier bspw. **Wohnort**



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

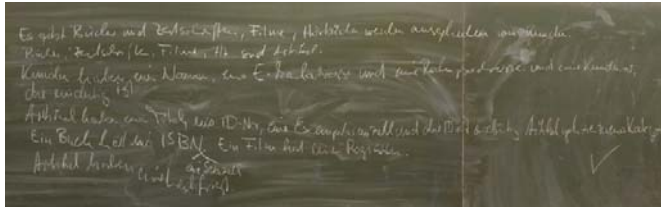
24



### Übung zum Diskursbereich

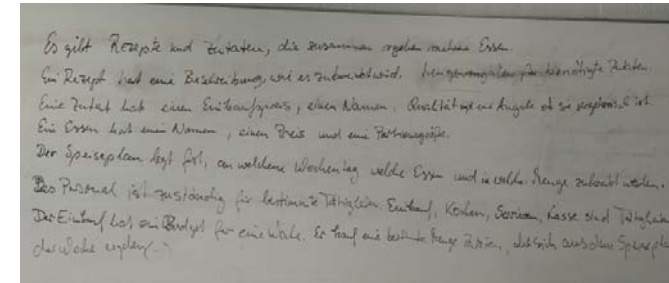
Welche Attribute können Sie im Bibliotheksbeispiel aus der Übung identifizieren?

- Titel, Anzahl Exemplare, ISBN, ...



### Übung zum Diskursbereich

Welche Attribute können Sie im Mensabeispiel aus der Übung identifizieren?



### Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

Entity-Relationship-Diagramme

- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation

Abschluss und Ausblick

### Beziehungen

- resultieren aus Abhängigkeiten, Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Entitäten
- Bezeichnung mit Verb im Singular
- fachliche Beschreibung, die angibt
  - zu welchem Zweck sie im Modell existieren
  - welche Beziehung in der realen Welt sie repräsentiert
  - ...



### Beziehungen

- haben eine Kardinalität
  - gibt an, mit wie vielen anderen Entitäten eine Entität in Beziehung stehen muss bzw. kann
- Darstellung
  - Raute mit Bezeichnung, die durch Linien (ungerichtete Kante) mit beteiligten Entitäten verbunden ist
  - Kardinalität als Ziffer/Buchstaben-Kombination auf der Linie in der Nähe der Entität

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 33

### Beziehungen

#### Beispiele

- Ein Ehemann ist verheiratet mit einer Ehefrau
- Ein Kunde erteilt einen oder mehrere Aufträge
- Kunden interessieren sich für Produkte
- Mitarbeiter beraten zu Produkten

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 34

### Beziehungen

#### Beispiele

- Ein Ehemann ist verheiratet mit einer Ehefrau
  - westlichen Kulturkreis eine 1:1-Beziehung

- Ein Kunde erteilt einen oder mehrere Aufträge
- Kunden interessieren sich für Produkte
- Mitarbeiter beraten zu Produkten

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 35

### Beziehungen

#### Beispiele

- Ein Ehemann ist verheiratet mit einer Ehefrau
- Ein Kunde erteilt einen oder mehrere Aufträge
  - Jeder Auftrag wurde von einem Kunden erteilt
  - Ein Kunde kann mehrere Aufträge erteilen

- Kunden interessieren sich für Produkte
- Mitarbeiter beraten zu Produkten

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 36

### Beziehungen

#### Beispiele

- Ein Ehemann ist verheiratet mit einer Ehefrau
- Ein Kunde erteilt einen oder mehrere Aufträge
- Kunden interessieren sich für Produkte
  - Nicht alle Produkte werden gekauft
  - Aber jeder Kunde hat mindestens ein Produkt gekauft

Entitätsmenge "Kunde"      Entitätsmenge "Produkte"

Kunde n — interessiert — 1..m Produkt

- Mitarbeiter beraten zu Produkten

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 37

### Beziehungen

#### Beispiele

- Ein Ehemann ist verheiratet mit einer Ehefrau
- Ein Kunde erteilt einen oder mehrere Aufträge
- Kunden interessieren sich für Produkte
- Mitarbeiter beraten zu Produkten
  - Produkte aus dem Online-Geschäft werden nicht von Mitarbeiter verkauft (nur Online)
  - Nicht alle Mitarbeiter sind Verkäufer

Entitätsmenge "Mitarbeiter"      Entitätsmenge "Produkte"

Mitarbeiter n — beraten zu — m Produkt

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 38

### Beziehungen

#### Beispiele

- Ein Ehemann ist verheiratet mit einer Ehefrau (1 : 1)
- Ein Kunde erteilt einen oder mehrere Aufträge (1 : 1..n)
- Kunden interessieren sich für Produkte (n : 1..m)
- Mitarbeiter beraten zu Produkten (n : m)

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 39

### Beziehungen

#### Lesen von Beziehungen:

Jeder/Jede <Entitätsmenge1> <Beziehung> <Kardinalität2> <Entitätsmenge2>.

#### Beispiel

- Jeder Kunde kauft 1..m Produkte.

- Jedes Produkt wird von 1 Kunde gekauft.

**Hinweis: Diese Form des Lesens von Beziehungen (look across) wird verwendet, weil sie auch von der UML benutzt wird. Die Alternative (look same side/look here) wird deshalb nicht verwendet.**

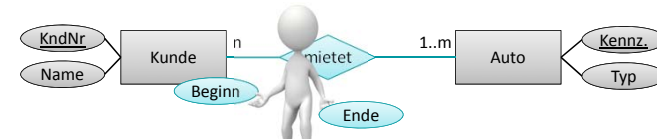
Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 40

**TODO**

Nachdem ich dieses Beispiel gemacht hatte, wurden in folgenden Übungen Beginn- und Ende-Attribute immer an die Beziehung modelliert (z.B. hier "C:\Daten\Job\Lehre\Beuth\201516\_WS\Wirtschaftsinformatik 2\Tests\Test1-ER-Modellierung-Relationales-Modell\beuth\_wi2\_test-1\_r\_v1-0.docx")  
Hier muss zukünftig deshalb darauf hingewiesen werden, dass das bei 1:1..n nicht so sein muss, weil die Beziehung eindeutig ist!

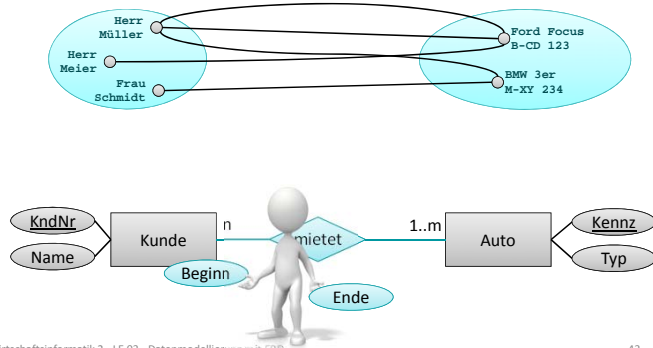
**Beziehungen und Attribute**

- es gibt Eigenschaften, die nicht sinnvoll den an einer Beziehung beteiligten Entitäten zugeordnet werden können
- Beispiel "Mietdauer"
  - Kunde Müller mietet Ford Focus B-CD 123 vom 01.01. bis 15.01.
  - Kunde Meier mietet Ford Focus B-CD 123 vom 16.01. bis 31.01.
  - Kunde Müller mietet Ford Focus B-CD 123 vom 01.02. bis 05.03.
  - Kunde Schmidt mietet BMW 3er M-XY123 vom 01.01. bis 15.03.
  - Kunde Meier mietet BMW 3er M-XY123 vom 16.03. bis 20.03.



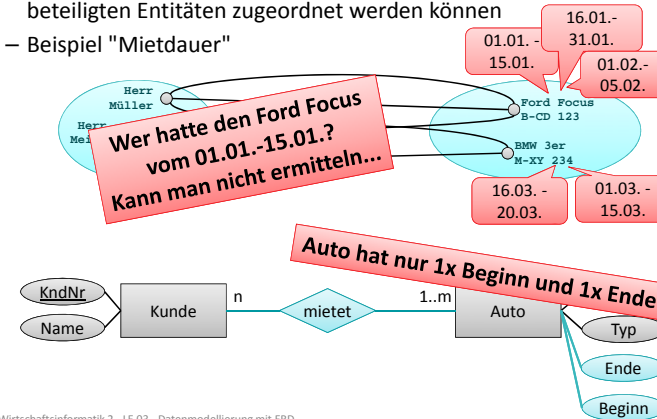
**Beziehungen und Attribute**

- es gibt Eigenschaften, die nicht sinnvoll den an einer Beziehung beteiligten Entitäten zugeordnet werden können
- Beispiel "Mietdauer"



**Beziehungen und Attribute**

- es gibt Eigenschaften, die nicht sinnvoll den an einer Beziehung beteiligten Entitäten zugeordnet werden können
- Beispiel "Mietdauer"



### Beziehungen und Attribute

- es gibt Eigenschaften, die nicht sinnvoll den an einer Beziehung beteiligten Entitäten zugeordnet werden können
- Beispiel "Mietdauer"

01.01.-15.01. Herr Müller  
16.03.-20.03. Herr Müller  
01.02.-05.02. Herr Müller  
16.01.-31.01. Herr Meier  
01.01.-15.03. Frau Schmidt

**Welches Auto hatte Herr Müller vom 01.01.-15.01.? Kann man nicht ermitteln...**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 45

### Beziehungen und Attribute

- es gibt Eigenschaften, die nicht sinnvoll den an einer Beziehung beteiligten Entitäten zugeordnet werden können
- Beispiel "Mietdauer"

01.01.-15.01. Herr Müller  
16.03.-20.03. Herr Müller  
01.02.-05.02. Herr Müller  
16.01.-31.01. Herr Meier  
01.01.-15.03. Frau Schmidt

- Beziehungen können Eigenschaften haben

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 46

### Beziehungen und Attribute

- es gibt Eigenschaften, die nicht sinnvoll den an einer Beziehung beteiligten Entitäten zugeordnet werden können
- Beispiel "Mietdauer"

- Kunde Müller mietet Ford Focus B-CD 123 vom 01.01. bis 15.01.
- Kunde Meier mietet Ford Focus B-CD 123 vom 16.01. bis 31.01.
- Kunde Müller mietet Ford Focus B-CD 123 vom 01.02. bis 05.03.
- Kunde Schmidt mietet BMW 3er M-XY123 vom 01.01. bis 15.03.
- Kunde Meier mietet BMW 3er M-XY123 vom 16.03. bis 20.03.

- Beziehungen können Eigenschaften haben

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 47

### Unterschied zw. Entitätsmenge und Attribut

#### Attribute

- sind aus fachlicher Sicht nicht sinnvoll weiter zerlegbar
- gehören immer zu einer Entitätsmenge und können ohne diese nicht existieren (ist die Entität weg, sind auch die Attribute weg)

**So nicht!**

#### Entitäten

- sind zerlegbar in einzelne Eigenschaften (Attribute)
- können auch losgelöst von anderen Entitäten existieren, selbst wenn die Beziehung nicht mehr existiert

**Besser so!**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 48

**Inhalt**

Ziel und Einordnung  
Rückblick

**Entity-Relationship-Diagramme**

- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation

**Abschluss und Ausblick**

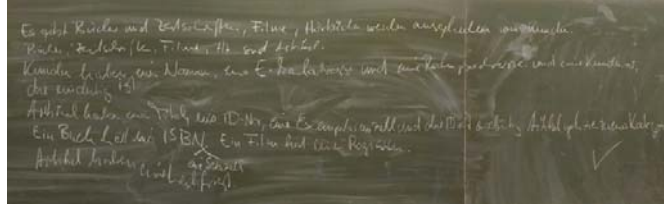


Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 49

**Übung zum Diskursbereich**

**Welche Beziehungen können Sie im Bibliotheksbeispiel aus der Übung identifizieren?**

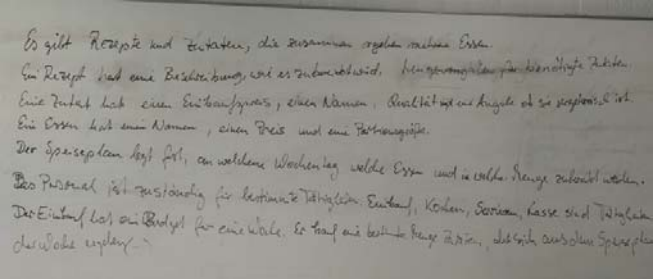
- Buch wird ausgeliehen von Nutzer, Artikel gehören zu einer Kategorie



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 50

**Übung zum Diskursbereich**

**Welche Beziehungen können Sie im Mensabeispiel aus der Übung identifizieren?**



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 51

**Inhalt**

Ziel und Einordnung  
Rückblick

**Entity-Relationship-Diagramme**

- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation

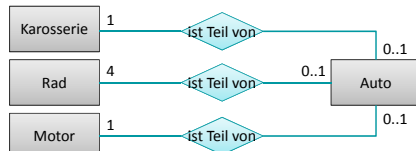
**Abschluss und Ausblick**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 52

### Erweiterte Konzepte

#### Aggregationsbeziehung

- um die besondere Form der Beziehung
- drückt die Beziehung eines Ganzen zu seinen Bestandteilen aus
- Bezeichnung: standardisiert immer "ist Teil von" (engl. "part of")
- Beispiel
  - ein Auto besteht aus einem Motor, einer Karosserie und vier Rädern
  - der Motor, die Räder und die Karosserie können auch allein existieren (wenn sie noch nicht zusammengebaut sind)
  - jeder Motor, jedes Rad und jede Karosserie kann nur höchstens zu einem Auto gehören



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

53

### Erweiterte Konzepte

#### Generalisierungsbeziehung

- ermöglicht es, gemeinsame Attribute verschiedener Entitätsmengen auf einer gemeinsamen, übergeordneten Entitätsmenge zuzuordnen
- Bezeichnung: standardisiert immer "ist ein" (engl. "is a")
- Keine Kardinalitäten!

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

54

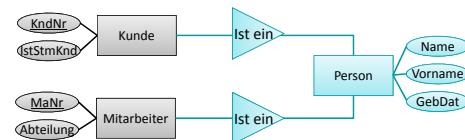
### Erweiterte Konzepte

#### Generalisierungsbeziehung

- Beispiel
  - Ausgangssituation: Kunde und Mitarbeiter mit gleichen Attributen



- Ergebnis der Generalisierung:



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

55

### Inhalt

#### Ziel und Einordnung

#### Rückblick

#### Entity-Relationship-Diagramme

- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation

#### Abschluss und Ausblick



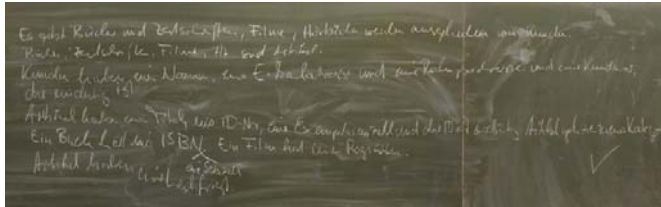
Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

56

### Übung zum Diskursbereich

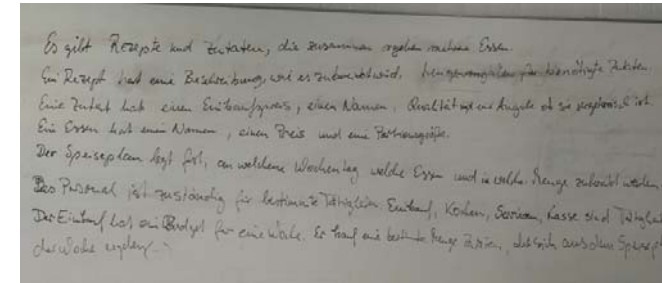
Gibt es Aggregation oder Generalisierung/Spezialisierung im Bibliotheksbeispiel aus der Übung identifizieren?

- Buch, Zeitschrift, Film, Hörbuch sind Artikel.



### Übung zum Diskursbereich

Gibt es Aggregation oder Generalisierung/Spezialisierung im Mensabeispiel aus der Übung identifizieren?



### Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

Entity-Relationship-Diagramme

- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation

Abschluss und Ausblick

### Dokumentation

Grafische Darstellung als Modell ...

- zeigt übersichtlich die Elemente (Entitäten, Attribute) und deren Beziehungen
- umfasst Bezeichnungen der Elemente
- ist aufgrund der standardisierten Notation für jeden Wirtschaftsinformatiker/Informatiker leicht verständlich

... erfordert zusätzlich eine Dokumentation

- Beschreibung was mit einem bestimmten Element innerhalb des Anwendungsbereichs fachlich gemeint ist
- Wertebereich und/oder Datentyp von Attributen
- Zusätzliche Erläuterungen oder Beispiele zur Kardinalität von Beziehungen
- standardisiertes Dokumentationsmuster sinnvoll
- ...

### Dokumentation

#### Muster zur Dokumentation von Entitätsmengen

<b>Name:</b>	<Name der Entitätsmenge>	
<b>Beschreibung:</b>	<Welchem Objekt der realen Welt entspricht diese Entitätsmenge? Welche Aspekte sind relevant, welche nicht?>	
<b>Generalisierung:</b>	<Ist die Entitätsmenge an einer Generalisierung beteiligt?>	
<b>Aggregation:</b>	<Ist die Entitätsmenge an einer Aggregation beteiligt?>	
<b>Eigenschaften</b>		
<b>Name</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
<Name der Eigenschaft>	<(Text, Zahl, Datum/Uhrzeit, Wahrheitswert, Währung, Bild)>	<Welchem Aspekt der Entitätsmenge in der realen Welt entspricht diese Eigenschaft? Welche Ausprägungen kann sie haben?>
<...>	<...>	<...>

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 61

### Dokumentation

#### Muster zur Dokumentation von Beziehungen

<b>Name:</b>	<Name der Beziehung>	
<b>Beschreibung:</b>	<Welchem Zusammenhang der realen Welt entspricht diese Beziehung? Welche Aspekte sind relevant, welche nicht?>	
<b>Namen der beteiligten Entitätsmenge</b>	<Welche Entitätsmengen sind an der Beziehung beteiligt?>	
<b>Kardinalität</b>	<Welche Kardinalität zwischen den Entitätsmengen drückt die Beziehung aus? Schreiben Sie Sätze, wie "Jedes Element der Entitätsmenge <Name1> kann mit x Elementen der Entitätsmenge <Name2> in Beziehung stehen. Jedes Element der Entitätsmenge <Name2> kann mit y Elementen der Entitätsmenge <Name1> in Beziehung stehen." >	
<b>Eigenschaften</b>		
<b>Name</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
<Name der Eigenschaft>	<(Text, Zahl, Datum/Uhrzeit, Wahrheitswert, Währung, Bild)>	<Welchem Aspekt der Beziehung in der realen Welt entspricht diese Eigenschaft? Welche Ausprägungen kann sie haben?>
<...>	<...>	<...>

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 62

### Inhalt


#### Ziel und Einordnung

#### Rückblick

#### Entity-Relationship-Diagramme

- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation

#### Abschluss und Ausblick



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 63

### Inhalt


#### Ziel und Einordnung

#### Rückblick

#### Entity-Relationship-Diagramme

- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation

#### Abschluss und Ausblick

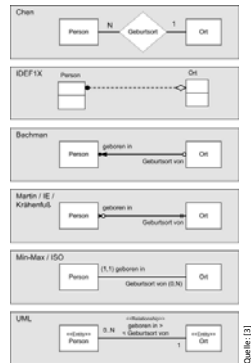


Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 64



## Entity-Relationship-Modell

Hinweis: Außer der hier in Anlehnung an die Chen-Notation verwendeten, gibt es zahlreiche weitere Notationen.



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

65

## Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

### Entity-Relationship-Diagramme

- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation



Abschluss und Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

66

## Inhalt

Ziel und Einordnung

Rückblick

### Entity-Relationship-Diagramme

- Hintergrund
- Entitätsmengen und Entitäten
- Attribute
- Beziehungen und Kardinalitäten
- Erweiterte Konzepte
  - Aggregationsbeziehung
  - Generalisierungsbeziehung
- Dokumentation

Abschluss und Ausblick

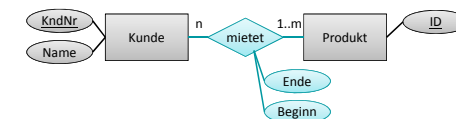
Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

67

## Abschluss

### Entity-Relationship-Modell

- ER-Modell dient zur Darstellung einer abstrakten und vollständigen Beschreibung des Diskursbereichs in Form eines Informationsmodells (syn. konzeptionelles Datenmodell, semantisches Datenmodell)
- Umfasst als Hauptbestandteile
  - Entitätsmengen,
  - Beziehungen,
  - Kardinalitäten
  - und Attribute.
- besondere Arten
  - von Attributen, die Schlüssel zur eindeutigen Identifikation von Entitäten
  - von Beziehungen, die Aggregation und die Generalisierung.



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD

68

### Abschluss

Symbol/Beispiel	Name	Beschreibung
	Entitätsmenge	Gleichartige Dinge der realen Welt oder der Vorstellungswelt bilden eine Entitätsmenge.
	Attribut	Eigenschaft einer Entitätsmenge, legt u.a. den Wertebereich fest (z.B. Datum, Text, Zahl)
	Schlüsselattribut	Eigenschaft, die bei jedem Element der Entitätsmenge unterschiedlich ist und deshalb benutzt wird, um es eindeutig zu identifizieren.
	Entitätsmenge mit (Schlüssel-)Attributen	Attribute werden einer Entitätsmenge zugeordnet. Das bedeutet, dass jedes Element der Entitätsmenge (jede Entität) diesen Attributen eigene Werte zuordnet.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 69

### Abschluss

Symbol/Beispiel	Name	Beschreibung
	Beziehung	Beziehung zwischen Entitätsmengen mit Angabe der Kardinalität (hier n:1..m).
	Beziehung mit Attributen	Attribute können einer Beziehung zugeordnet werden.
	Aggregation	Besondere Form der Beziehung, die ausdrückt, dass ein Ganzes aus Teilen besteht und mit diesen stark verbunden ist.
	Generalisierung	Besondere Form der Beziehung die ausdrückt, dass eine generelle Entitätsmenge durch andere Entitätsmengen spezialisiert wird.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 70

### Abschluss

#### Lesen von Beziehungen:

Jeder/Jede <Entitätsmenge1> <Beziehung> <Kardinalität2> <Entitätsmenge2>.

#### Beispiel

- Jeder Kunde kauft 1..m Produkte.

- Jedes Produkt wird von 1 Kunde gekauft.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 71

### Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 03 - Datenmodellierung mit ERD 72

## Quellen und Literatur



### Literatur

- [1] M. L. Brodie and J. T. Liu: The power and limits of relational technology in the age of information ecosystems. Keynote at On The Move Federated Conferences, 2010.
- [2] A. Bdia, D. Lemire: A Call to Arms: Revisiting Database Design, SIGMOD Record, September 2011 (Vol. 40, No. 3)

### Abbildungen

- [3] Urheber: Frank Roeing, Lizenz: gemeinfrei („public domain“) via Wikipedia/Wikimedia Commons



## **Wirtschaftsinformatik 2**

### **LE 03 – Datenmodellierung mit ERD**

Prof. Dr. Thomas Off

<http://www.ThomasOff.de/lehre/beuth/wi2>