

# Entity-Relationship-Modell

## Datenmodellierung, Datenbanksysteme

Ingo Claßen, Martin Kempa, Peter Morcinek

Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

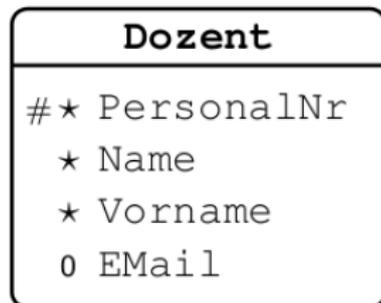
# Entity-Relationship-Modellierung

- ▶ Datenmodellierungstechnik, basierend auf
  - ▶ Klassifikation von Objekten
  - ▶ Klassifikation von Beziehungen zwischen Objekten
- ▶ Wurde Mitte der 70er Jahre entwickelt
  - ▶ Verschiedene Variationen
  - ▶ Werkzeugunterstützung
- ▶ Starker Bezug zum relationalen Datenmodell
  - ▶ Abstraktere Beschreibung von relationalen Strukturen
  - ▶ Transformation in das relationale Modell

# Klassifizierung von Objekten



- ▶ Entität (Entity)
- ▶ Objekt
- ▶ Instanz

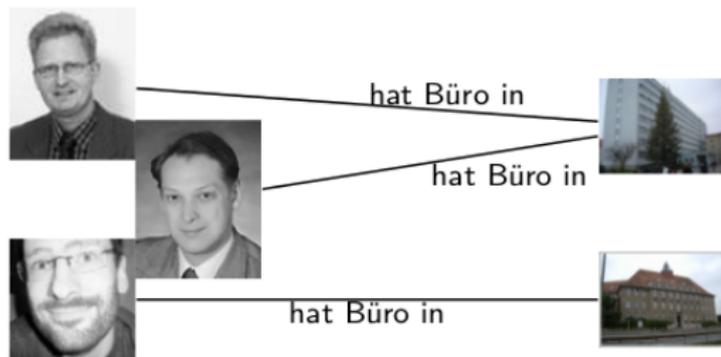


- ▶ Entitätstyp (Entity Type)
- ▶ Objekttyp

# Entitätstypen (Entity Types)

- ▶ Klassifizieren Objekte
- ▶ Beinhalten Attribute, die die Objekte beschreiben
  - ▶ Haben Datentypen
  - ▶ Können Objekte identifizieren
  - ▶ Können optional oder notwendig sein
- ▶ Haben einen intensionalen und extensionalen Charakter
  - ▶ **Intensional**  
Struktur, d.h. die intendierte Form der Informationen
  - ▶ **Extensional**  
Menge der Objekte zu einem Zeitpunkt, Datenbankzustand

# Klassifikation von Beziehungen



► Beziehungen



► Beziehungstyp

## Beziehungstypen (Relationship Types)

- ▶ Klassifizieren Beziehungen
- ▶ Graphische Darstellung von Kardinalitäten
  - ▶ Kardinalität 1: Linienende als ein Strich
  - ▶ Kardinalität N: Linienende mit drei Strichen (Krähenfuß)
- ▶ Graphische Darstellung von Optionalitäten
  - ▶ Optional: Gestrichelte Linie
  - ▶ Nicht optional: Durchgezogene Linie

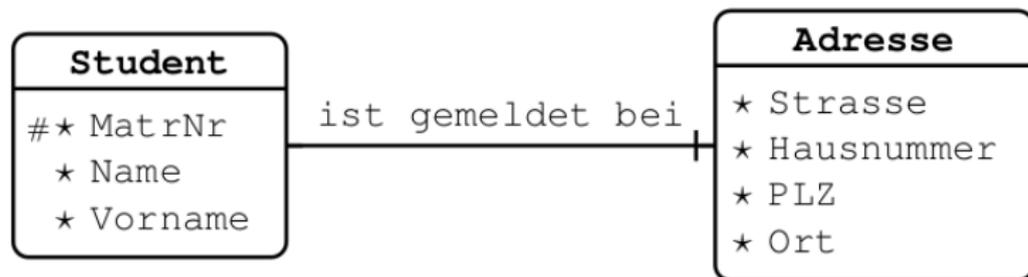
## Kardinalitäten und Optionalitäten am Beispiel

<b>Dozent</b>	
#	* DID
	* Name
	* Vorname
0	E-Mail

<b>Veranstaltung</b>	
#	* VID
	* Name
0	Vorname

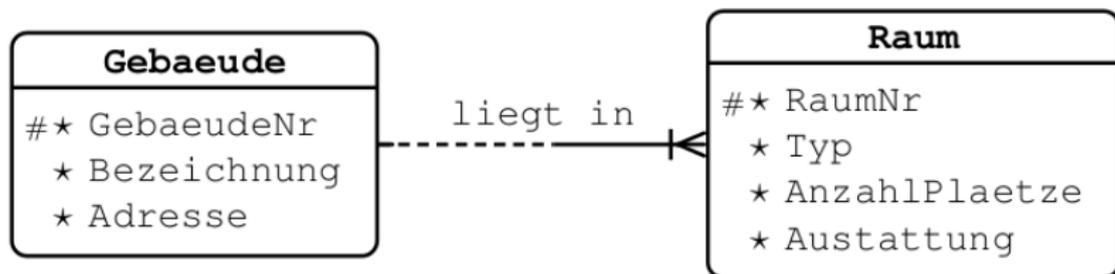
## Identifizierende Beziehungstypen

- ▶ Sind spezielle Beziehungstypen, über die Entitäten identifiziert werden können
- ▶ Werden durch einen senkrechten Strich am Beziehungsende gekennzeichnet
- ▶ Im Beispiel hat der Entitätstyp *Adresse* kein identifizierendes Attribut. Jede Adresse wird durch den Studenten, zu dem sie gehört, eindeutig bestimmt. D. h., sie wird durch den Beziehungstyp *ist gemeldet bei* identifiziert



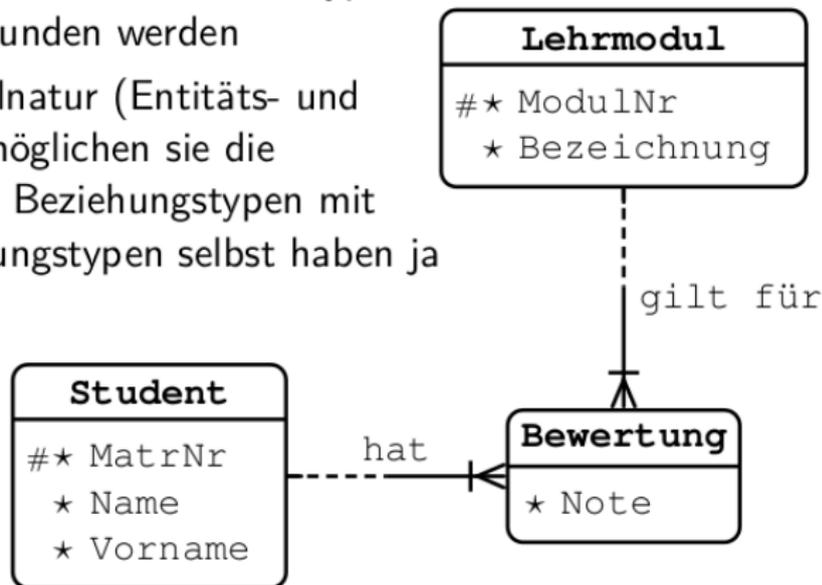
## Existenzabhängigkeit

- ▶ Die Existenz einer Entität kann von einer anderen Entität abhängen
- ▶ Ein *Raum* kann nicht mehr existieren, wenn dessen *Gebäude* gelöscht wird
- ▶ Ein Raum wird durch die Kombination von *GebaeudeNr*, *RaumNr* identifiziert



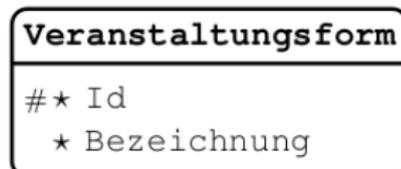
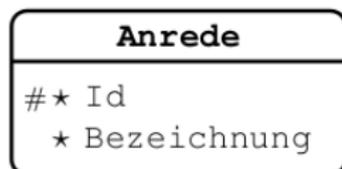
## Assoziationstypen

- ▶ Sind Entitätstypen, die den Charakter eines Beziehungstyps haben, d. h. von ihnen gehen Beziehungstypen zu anderen Entitätstypen aus, die damit verbunden werden
- ▶ Durch diese Doppelnatur (Entitäts- und Beziehungstyp) ermöglichen sie die Repräsentation von Beziehungstypen mit Attributen (Beziehungstypen selbst haben ja keine Attribute)

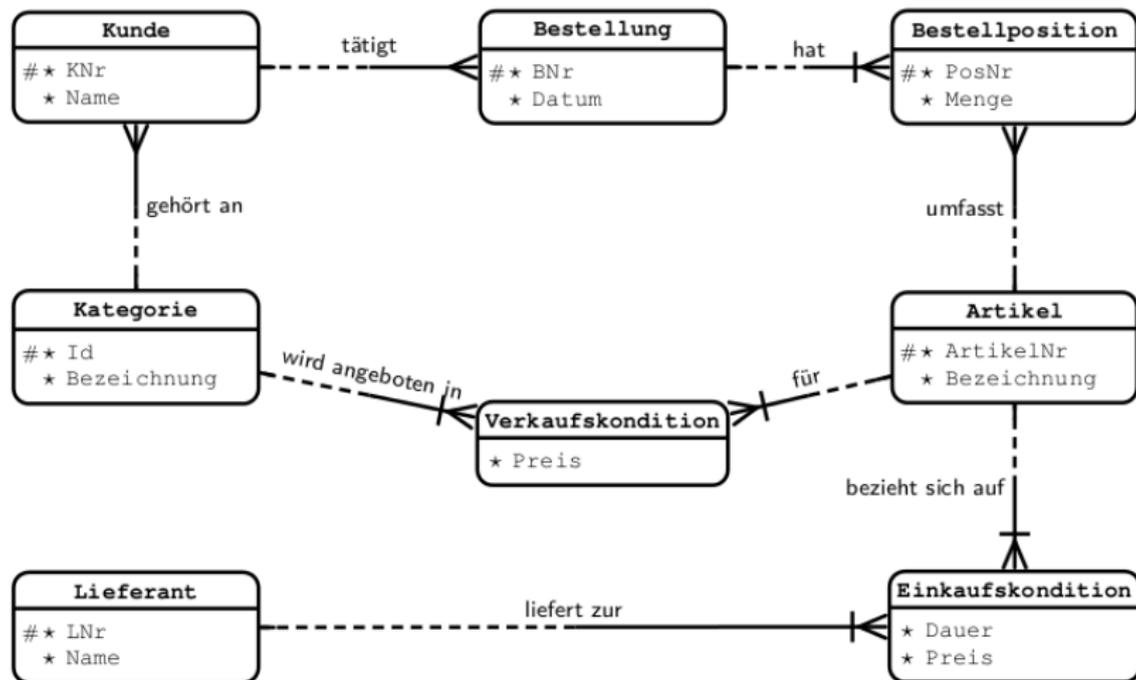


## Wertetypen: Dynamische Domänen

- ▶ Beschreiben eine Aufzählung von Werten, wie z.B.
  - ▶ Anreden: Herr, Frau
  - ▶ Titel: Prof, Dr, Dipl-Ing
  - ▶ Veranstaltungsformen: Vorlesung, Übung
- ▶ Haben Attribute wie Id und Bezeichnung



# Beispiel Handelsunternehmen

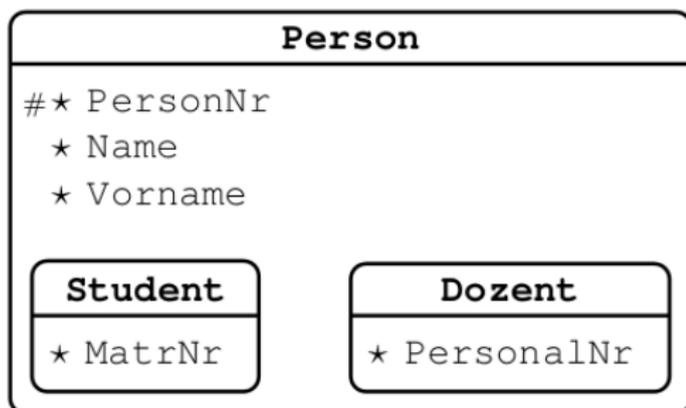


## Erläuterung Handelsbeispiel

- ▶ Die Entitätstypen *Kunde*, *Artikel* und *Lieferant* beschreiben so genannte Stammdaten. Sie bilden die Grundlagen für Geschäftstransaktionen
- ▶ Der Entitätstyp *Kundenkategorie* ist ein Beispiel für einen Werttyp. Die Wert können z. B. *Standardkunde* (Id = 1), *Vorzugskunde* (Id = 2) und *Goldkunde* (Id = 3) sein
- ▶ Der Entitätstyp *Bestellung* beschreibt so genannte Bewegungsdaten. Diese repräsentieren Geschäftstransaktionen
- ▶ Die Entitätstypen *Bestellposition*, *Verkaufskondition* und *Einkaufskondition* sind Beispiele für Assoziationstypen. Z. B. kann *Einkaufskondition* als N-zu-N-Beziehungstyp zwischen *Lieferant* und *Artikel* aufgefasst werden. Ein Lieferant bietet beliebig viele Artikel an und jeder Artikel kann von beliebig vielen Lieferanten angeboten werden. *Preis* und *Dauer* sind Attribute dieses Beziehungstyps

# Generalisierung

- ▶ Beziehungstyp, der eine besondere Bedeutung hat
- ▶ Wird durch geschachtelte Entitätstypen dargestellt



# Bedeutung der Generalisierung

- ▶ Hierarchie von Entitätstypen
  - ▶ Mehrere Entitätstypen (Untertypen) werden zu einem übergeordneten Typ (Obertyp) verallgemeinert
  - ▶ Untertypen können wiederum Obertypen für weitere Entitätstypen sein
- ▶ Ist-ein-Beziehungstyp
  - ▶ Bei einer Generalisierung muss für jeden Untertyp gelten, dass jedes seiner Objekte auch ein Objekt des Obertyps ist.
  - ▶ Dadurch wird eine Teilmengenbeziehung zwischen den Extensionen hergestellt, d. h. die Menge aller Objekte eines Untertyps ist eine Teilmenge der Objekte des Obertyps
- ▶ Vererbung von Attributen und Beziehungstypen
  - ▶ Attribute des Obertyps sind auch gleichzeitig Attribute der Untertypen. D. h. gemeinsame Attribute werden im Obertyp aufgeführt und nicht in den Untertypen wiederholt.
  - ▶ Beziehungstypen des Obertyps sind auch gleichzeitig Beziehungstypen der Untertypen

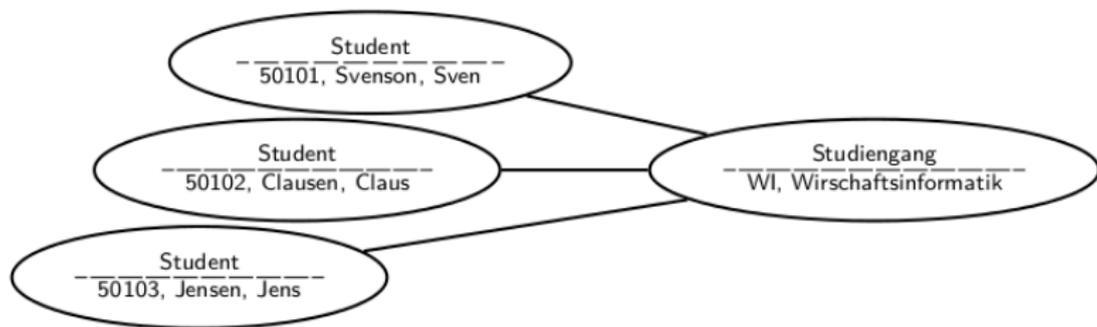
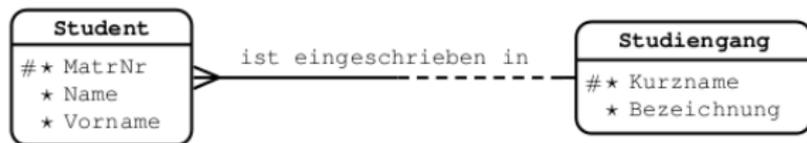
## Nähere Spezifikation der Generalisierung

- ▶ Disjunktheit der Untertypen
  - ▶ Im Allgemeinen müssen die Extensionen der Untertypen nicht disjunkt sein, d. h. ein Objekt eines Obertyps kann in mehreren Untertypen auftreten
- ▶ Vollständigkeit in Bezug auf Obertypen
  - ▶ Die Extension des Obertypen muss nicht die Vereinigung der Extensionen aller Untertypen sein. Es kann Objekte im Obertyp geben, die in keinem Untertyp vorkommen.
- ▶ In der Modellierung sollte man möglichst disjunkte und vollständige Untertypen anstreben

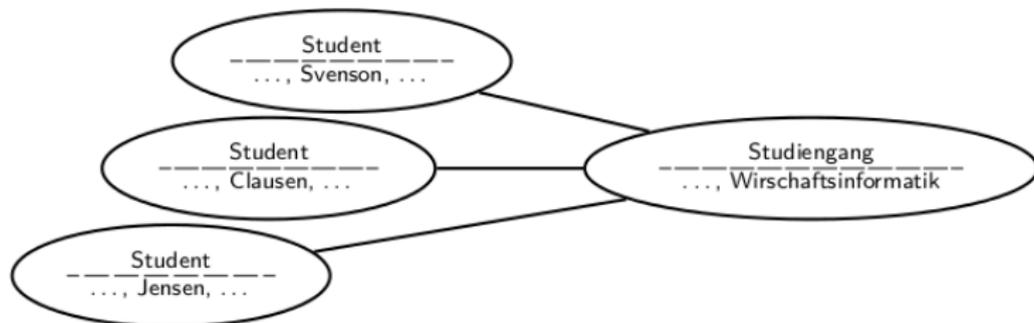
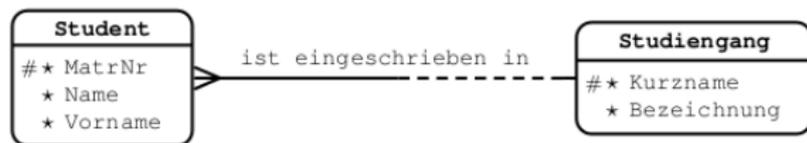
# Visualisierung von Datenbankzuständen für das ER-Modell

- ▶ Ziel: Präzises Verständnis komplexer ER-Schemata ohne Implementierung in einer relationalen Datenbank
  - ▶ Datenbankzustand als Graph
- ▶ Darstellung
  - ▶ Entitäten als Ellipsen
  - ▶ Beziehungen als Linien zwischen Ellipsen
  - ▶ Keine grafische Darstellung der Generalisierungshierarchie, Entitäten werden auf Ebene des spezialisierten Typs angegeben
  - ▶ Attributwerte als Text
- ▶ Weglassen von Informationen
  - ▶ Attribute nicht vollständig aufführen

# Entitäten und Beziehungen



# Weglassen von Informationen



# Generalisierung

