

# **Einführung in Datenbanksysteme**

## **Tutorium 03**

### **Konzeptionelle Modellierung Teil II**

Tutoren

Mit Folienmaterial aus der Vorlesung und anderen Quellen

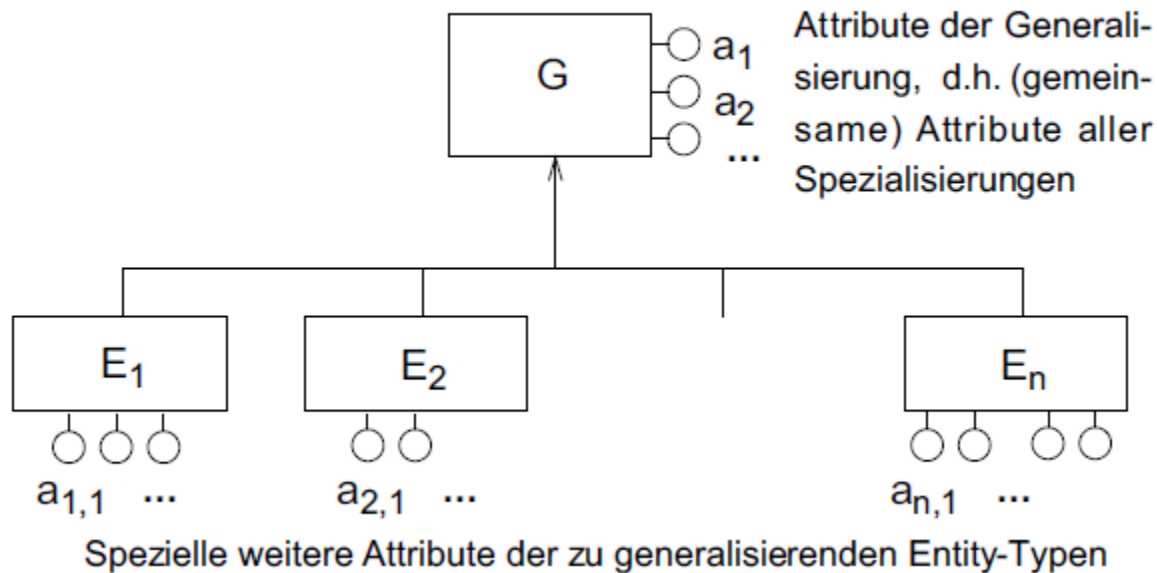


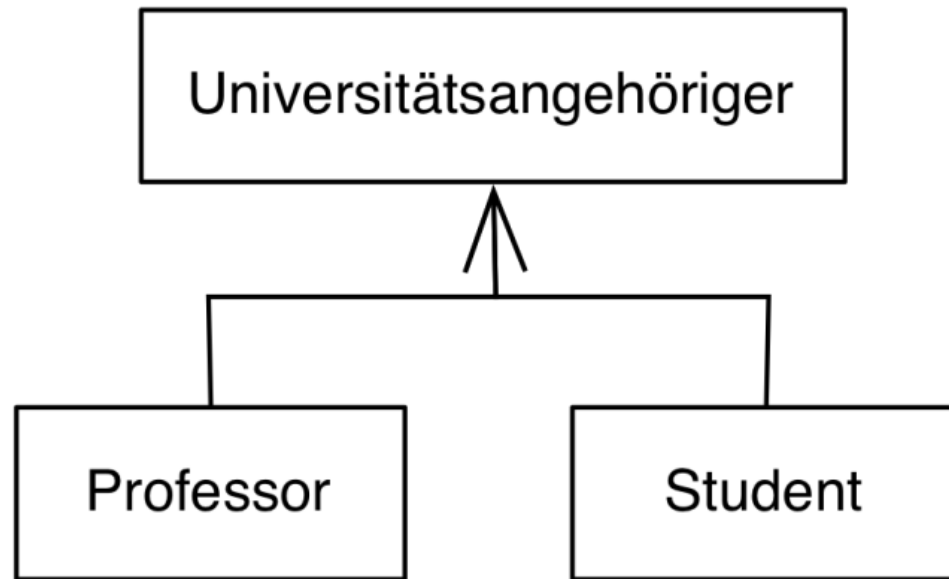
Fachgebiet Datenbanksysteme und Informationsmanagement  
Technische Universität Berlin

<http://www.dima.tu-berlin.de/>

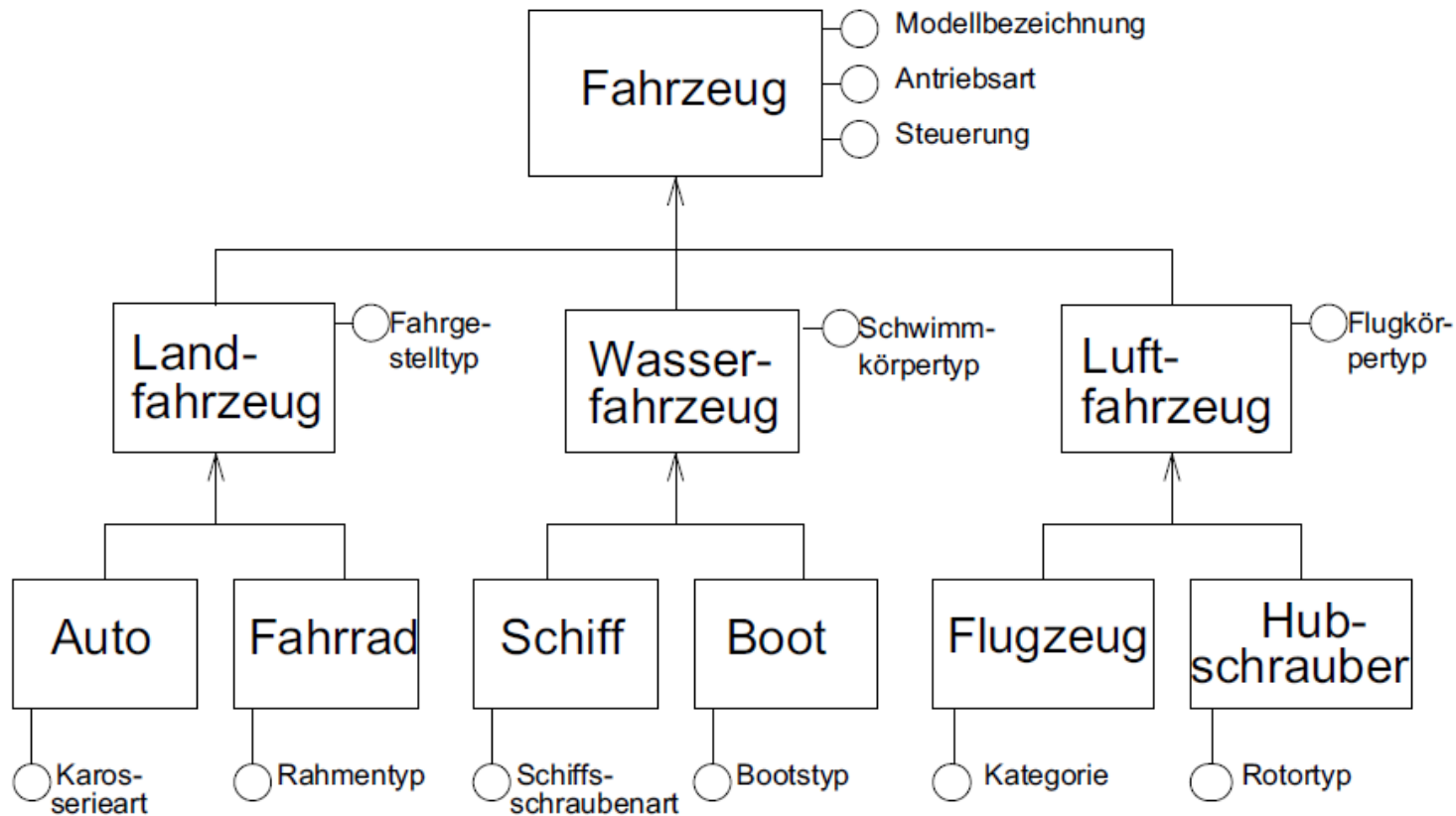
- ER-Wiederholung
  - ET, RT, Attribut ...
  - Kardinalitäten( $1:1$ ,  $1:n$ ,  $n:m$ ), Totalität
  - Schwache ET
  - Ist-Beziehungen
  - Parallele Beziehungen
- EERD mit den Abstraktionskonzepten
  - Generalisierung/Spezialisierung
  - Aggregation
- Übung (Abstraktionskonzepte)
- Integritätsbedingungen(Formal)
- Übung (Integritätsbedingungen)

- Ausgangspunkt der Gen./Spez.
  - gemeinsame Eigenschaften der zu generalisierenden Entity-Typen



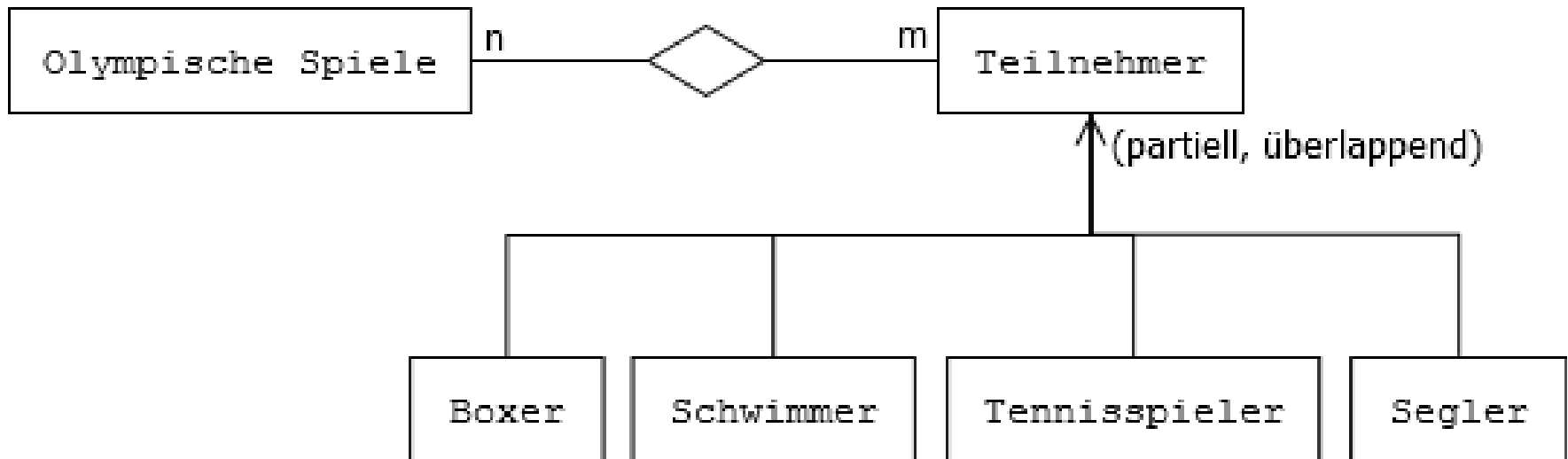


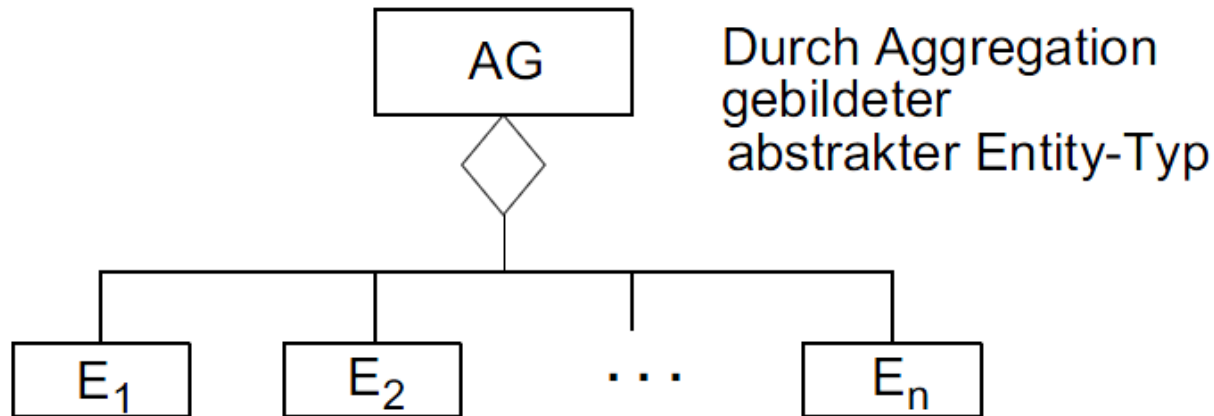
- Ein Professor besitzt über die gemeinsamen Attribute aller Universitätsangehörigen, darüber hinaus ein Fachgebiet, ein Sekretariat und eine Besoldungsgruppe; ein Student hingegen lediglich eine Matrikel- Nummer.



- Die Generalisierungs-/Spezialisierungs-Beziehung kann auf unterschiedliche Weise präzisiert werden:
- **total vs. partiell**
  - **total**: es gibt also keine Entity des generalisierten Entity-Typs, das nicht schon seinerseits einer der vorgegebenen Spezialisierung angehört
  - **partiell**, d.h. die angegebenen Spezialisierungen schöpfen den Bereich der Generalisierung **nicht vollständig** aus
- **disjunkt vs. Überlappend**
  - **disjunkt**: eine Entity des generalisierten Entity-Typs kann nicht zugleich mehreren Spezialisierungen angehören, sondern ausschließlich einer
  - **überlappend**: eine Entity des generalisierten Entity-Typs kann zugleich mehreren Spezialisierungen angehören.

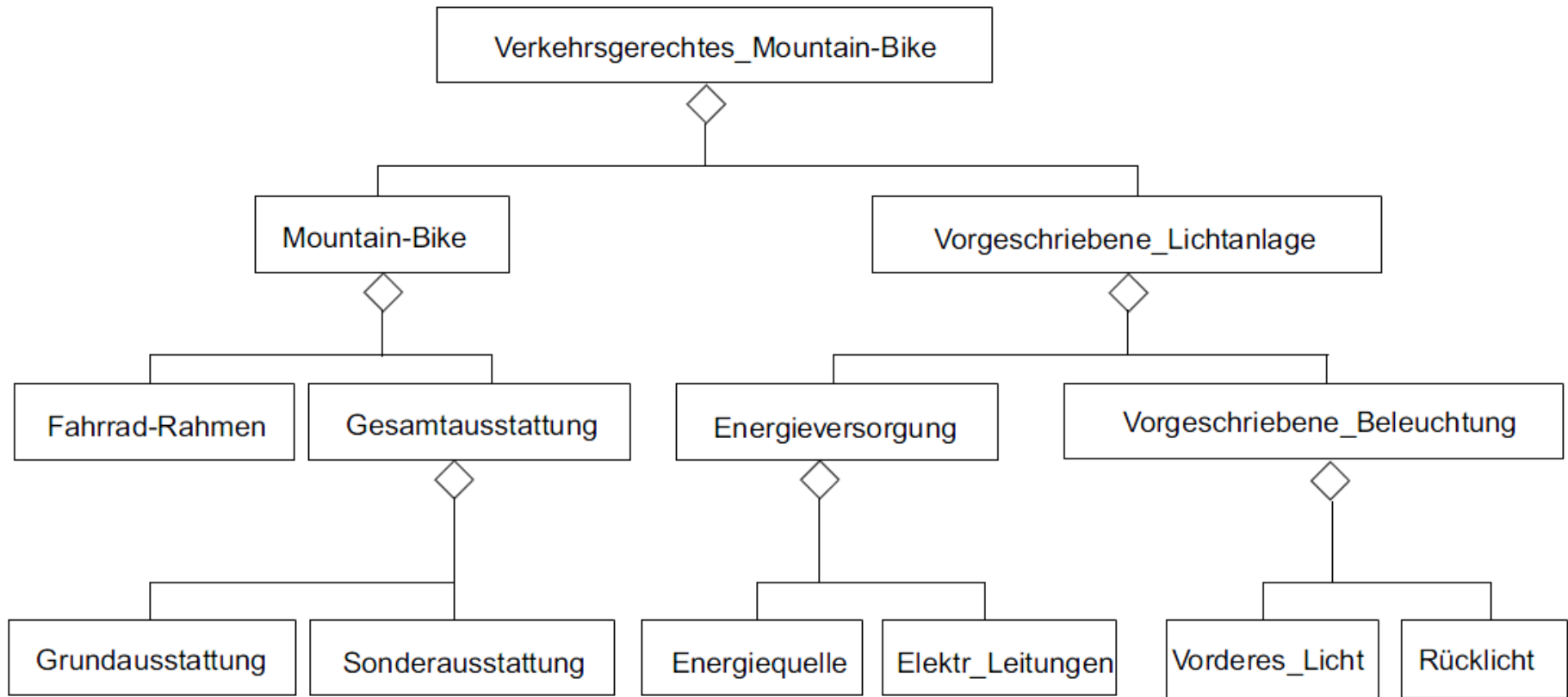
- Modelliere: „Olympische Spiele“
  - an den olympischen Spielen sind unter anderem auch Boxer, Schwimmer, Tennisspieler und Segler vertreten





Konstituierende Teil-(‘Komponenten’-)Entity-Typen des Aggregats



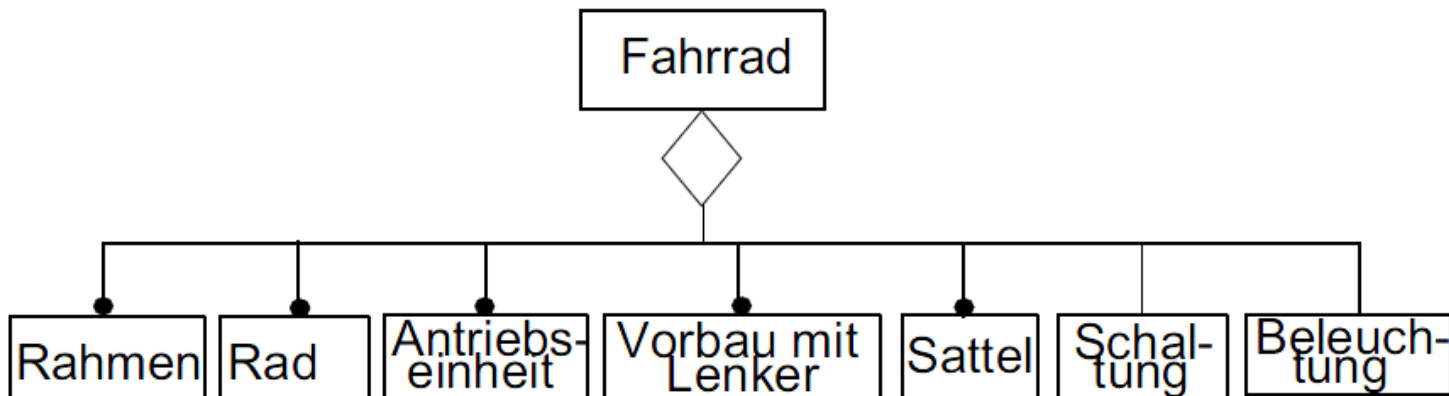


## ■ Kardinalitäten:

- Die Kardinalität auf der Seite des Aggregats wird nicht explizit ausgedrückt; gemeint ist immer, dass genau eine Entity des aggregierten Entity-Typs sich in beschriebener Weise zusammensetzt.

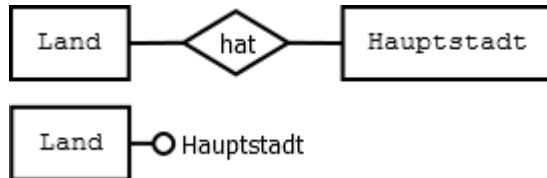
## ■ Totalität

- Die Totalität wird auf der gegenüberliegenden Seite an den Entity-Typen ausgedrückt: So ist im Beispiel nicht gemeint, dass jeder Rahmen Teil irgendeines Fahrrades sein muss, sondern jedes Fahrrad muss einen Rahmen haben.

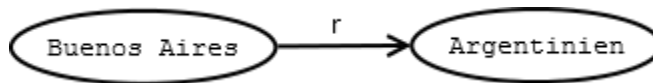


- Wie würden Sie folgende Sachverhalte modellieren? Als
  1. Generalisierungs-/Spezialisierungsbeziehung („Ist-ein“)?
  2. Aggregationsbeziehung („Besteht-aus“ / „Teil-von“)?
  3. „Flache“ Beziehung zwischen Entity-Typen(d.h. „normaler“ Relationship-Typ)?
  4. „Instanz-von“ Beziehung zwischen Entities („Individuen“) u. ihren Entitytypen“?
  5. Beziehung zwischen Entities(Relationships statt Relationship-Typ)?
  
- Ein Land hat eine Hauptstadt.
- Buenos Aires ist die Hauptstadt von Argentinien.
- Dateien beinhalten Felder.
- Ein Feld ist entweder von einem festen oder einem variablen Typ.
- Auf Feldern wird entweder Getreide oder Gemüse oder Blumen angebaut.
- Auf einem Feld gibt es mehrere Pflanzen.
- Ein Softwareentwickler benutzt eine Programmiersprache in einem Projekt.
- Volkswagen ist eine Automarke.
- Toyota Avensis ist ein Auto.
- Abschlussarbeiten an der TU Berlin sind Diplom-, Bachelor oder Masterarbeiten.

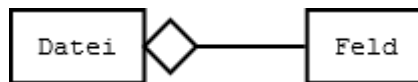
- Ein Land hat eine Hauptstadt.



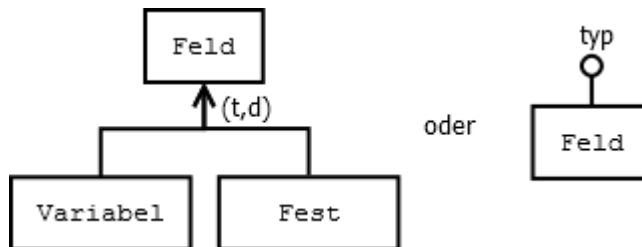
- Buenos Aires ist die Hauptstadt von Argentinien.



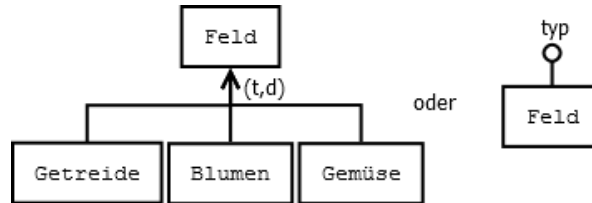
- Dateien beinhalten Felder.



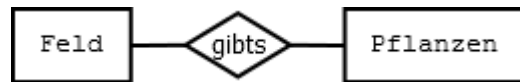
- Ein Feld ist entweder von einem festen oder einem variablen Typ.



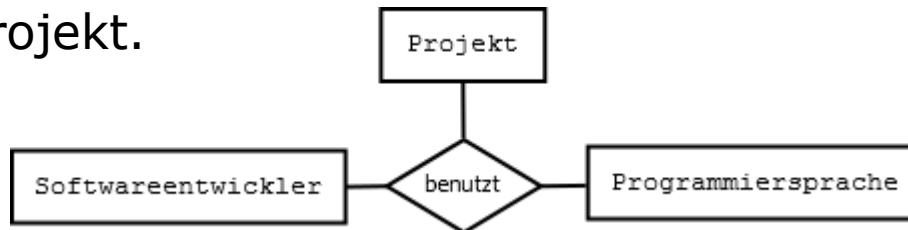
- Auf Feldern wird entweder Getreide, Gemüse oder Blumen angebaut.



- Auf einem Feld gibt es mehrere Pflanzen.



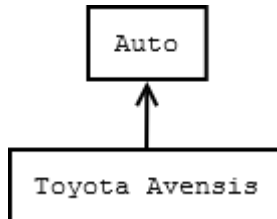
- Ein Softwareentwickler benutzt eine Programmiersprache in einem Projekt.



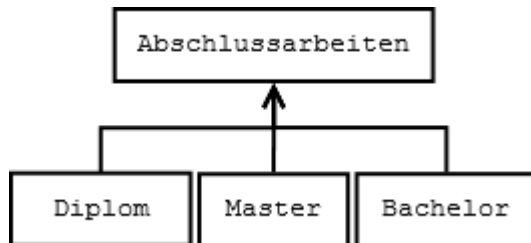
- Volkswagen ist eine Automarke.

Automarke	Name
	Volkswagen
	BMW
	Audi

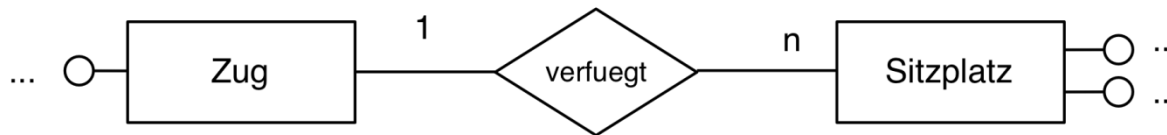
- Toyota Avensis ist ein Auto.



- Abschlussarbeiten an der TU Berlin sind Diplom-, Bachelor oder Masterarbeiten.



- Integritätsbedingungen sind Aussagen bzw. Annahmen über den Zustand
- Wie kann folgende Integritätsbedingung repräsentiert werden?  
„ein Zug verfügt über mindestens 50 Sitzplätze“




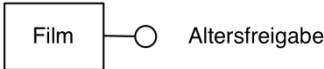
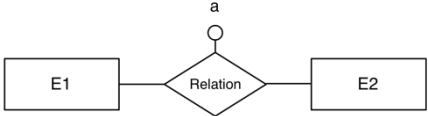
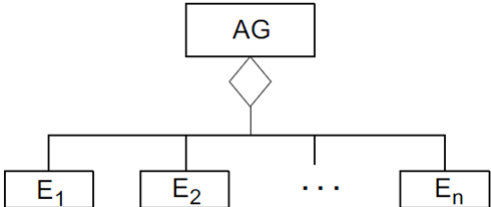


Eine mögliche Lösung:

$$\forall e \in Zug : |\{(e, s) \mid (e, s) \in verfuegt \wedge s \in Sitzplatz\}| \geq 50$$

- Prädikatenlogik 1. Stufe zur Formalisierung von Integritätsbedingungen (die sich nicht im Modell ausdrücken lassen).
- Symbole
  - Quantoren:  $\forall$  Allquantor „für alle“  
 $\exists$  Existenzquantor „existiert“
  - Implikation  $x \Rightarrow y$  „wenn x dann y“
  - Abbildungen  $x.a$  oder  $x(a)$
  - Mengen  $\in, \notin$  Ist (nicht) Element von Menge
  - Vergleiche  $=, \neq, >, <, \geq, \leq$
  - Logische Op.  $\wedge, \vee, \neg$  und, oder, Negation



Konzept	Beispiel	Semantik
Entitytyp		$E = \{e_1, e_2, \dots\}$
Relationshiptyp		$R \subseteq E_1 \times E_2$ $E_1 \times E_2 := \{(e_1, e_2) \mid (e_1 \in E_1) \wedge (e_2 \in E_2)\}$
Attribut	 	$a : E \rightarrow \text{dom}(a)$ $\text{dom}(a)$ bezeichnet den Wertebereich von A  $\text{Altersfreigabe} : \text{Film} \rightarrow \{0,12,18\}$
Attribut vom Relationshiptyp		$a : E_1 \times E_2 \rightarrow \text{dom}(a)$
Aggregation		$AG := E_1 \times E_2 \times \dots \times E_n$

- Schlüssel

$$\forall e1, e2 \in E: e1 \neq e2 \Rightarrow a(e1) \neq a(e2)$$

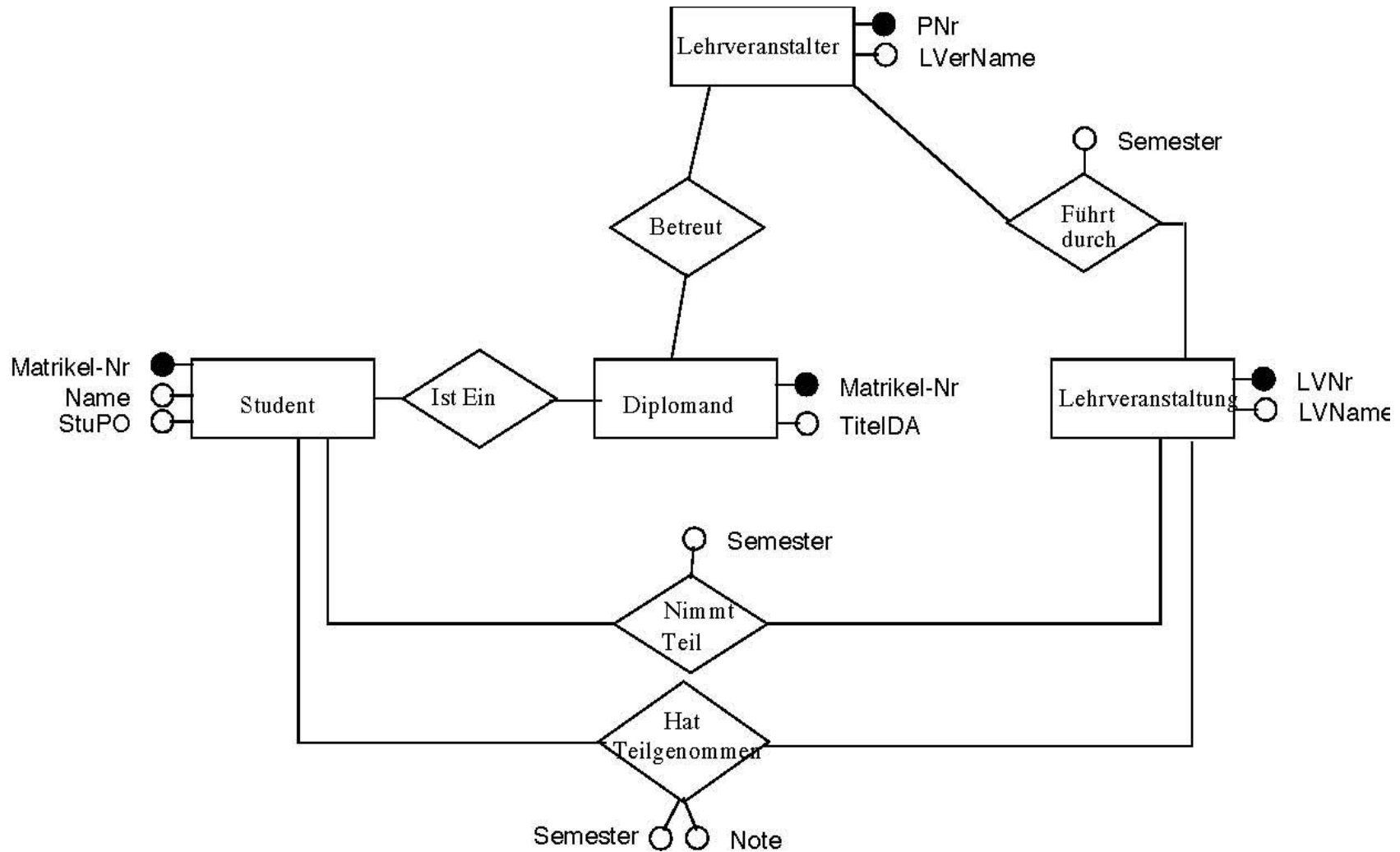
- Totalität

$$\forall e1 \in E1 \exists e2 \in E2: (e1, e2) \in R$$

- Beispiel:

- für alle Räume existiert (mindestens) eine Tür

$$\forall r \in Raum \exists t \in Tür: (r, t) \in R$$



- Formalisieren Sie die Attribute des Entity-Typen Lehrveranstaltung (LV) und den Relationship-Typen HatTeilgenommen mit seinen Attributen.
- Jeder Diplomand hat die MatNr, die er auch als Student hat.
- Jede LV, an der ein Student teilnimmt, muss im gleichen Semester von einem Lehrveranstalter (LVer) durchgeführt werden.
- Ein LVer betreut nur Diplomanden, die an mind. einer seiner LV teilgenommen haben.
- Zu einem Studenten wird seine StuPO gehalten (Attribut). Als zulässige Werte gelten „StuPO90“, „POA“, „TI“, „TWM“ und „Sonstiges“. Formalisiere, dass an jeder LV mindestens 50% StuPO90-Studenten teilnehmen müssen.
- Nur bei Studenten, die in einer LV durchgefallen sind (Note 5.0), darf die Note nachträglich geändert werden.
- Ein Student darf pro Semester höchstens an 10 LV teilgenommen haben.

1.

$$\text{LVNr} : \text{LV} \rightarrow \Sigma^+$$

$\forall \text{lv1}, \text{lv2} \in \text{LV} : \text{lv1} \neq \text{lv2} \Rightarrow \text{LVNr}(\text{lv1}) \neq \text{LVNr}(\text{lv2})$  (Schlüsselattribut)

$\text{HatTeilgenommen} \subseteq \text{Student} \times \text{LV} \times \text{Note} : \text{Student} \times \text{LV} \rightarrow \mathbb{R}$  (R: reelle Zahlen)

$$\text{Semester} : \text{Student} \times \text{LV} \rightarrow \Sigma^+$$

2.

$\forall d \in \text{Diplomand}, s \in \text{Student} : (s, d) \in \text{IstEin} \Rightarrow \text{MatNr}(s) = \text{MatNr}(d)$

3.

$\forall \text{lv} \in \text{LV}, s \in \text{Student} : (s, \text{lv}) \in \text{NimmtTeil} \Rightarrow \exists \text{lver} \in \text{LVer} : (\text{lver}, \text{lv}) \in \text{FührtDurch} \wedge \text{Semester}((\text{lver}, \text{lv})) = \text{Semester}((s, \text{lv}))$

4.

$\forall lver \in LVer, d \in Diplomand :$

$(lver, d) \in Betreut \Rightarrow$

$\exists s \in Student, lv \in LV :$

$(s, d) \in IstEin \wedge (s, lv) \in HatTeilgenommen \wedge$

$(lver, lv) \in FührtDurch \wedge Semester((lver, lv)) = Semester((s, lv))$

5.

$\forall lv \in LV :$

$$\frac{|\{ (s, lv) \in HatTeilgenommen \mid s \in Student \wedge StuPO(s) = "StuPO90" \}|}{|\{ (s, lv) \in HatTeilgenommen \mid s \in Student \}|} \geq 0,5$$

6. nicht möglich, weil keine statische Integritätsbedingung (Änderung eines Attributwertes)

7.  $\forall s \in \text{Student}, x \in \Sigma : |\{ (s, lv) \in \text{HatTeilgenommen} \mid \text{Semester}((s, lv)) = x \}| \leq 10$