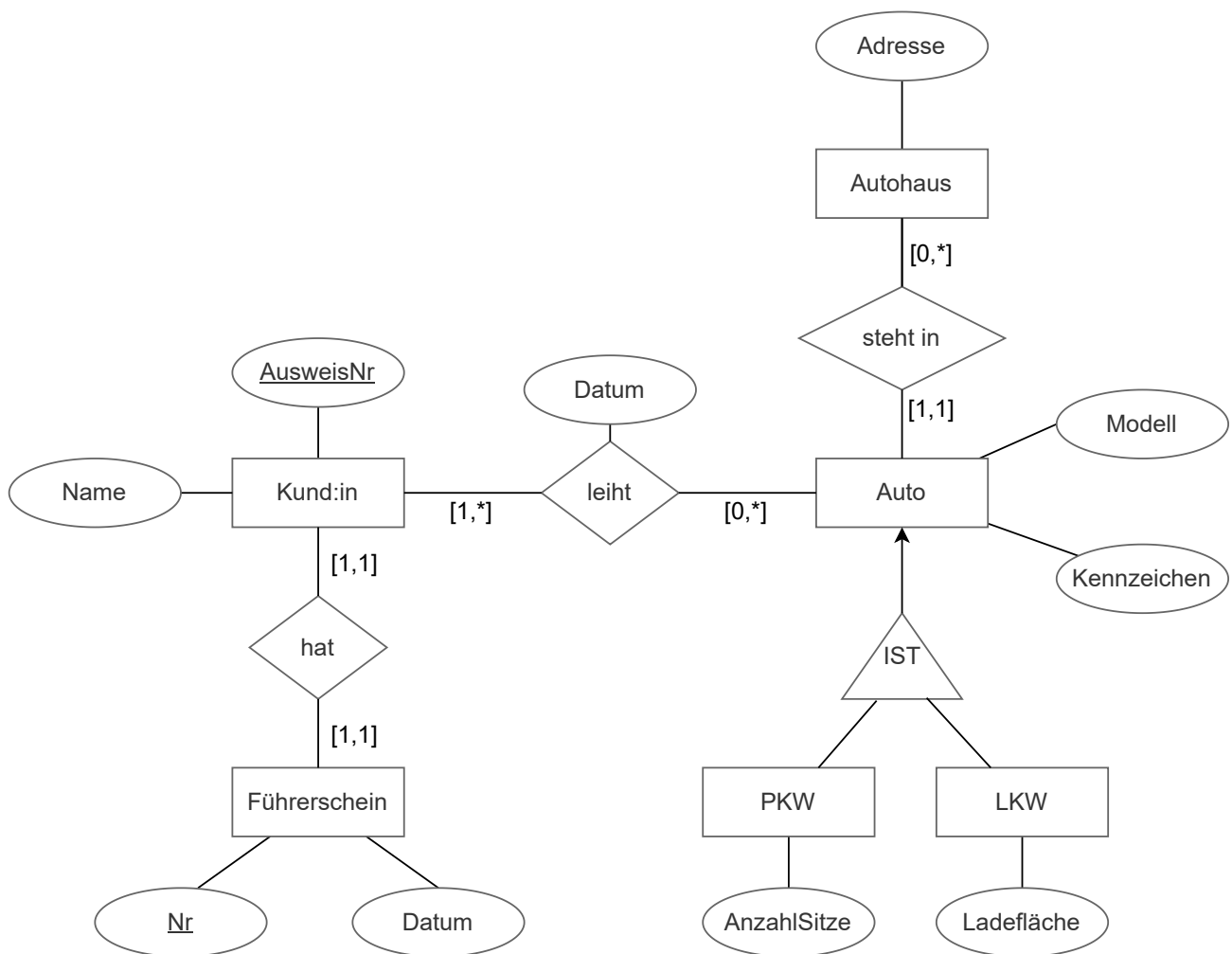


## Beispiellösung zur Übung 3

### Aufgabe 1 *Relationenmodell*

Betrachten Sie das folgende ER-Modell



- (a) Überführen Sie das ER-Modell in ein Relationenmodell. Verzichten Sie dabei zunächst auf die Verschmelzung von Relationen und denken daran die Primärschlüssel und Fremdschlüssel zu kennzeichnen.

*Lösungsvorschlag:*

- Kundin(AusweisNr, Name)
- Führerschein(Nr, Datum)
- Auto(AutoID, Kennzeichen, Modell)
- Autohaus(AutohausID, Adresse)
- PKW(AutoID, AnzahlSitze)
- LKW(AutoID, Ladefläche)

- $\text{hat}(\overline{\text{AusweisNr}}, \overline{\text{Nr}})$  oder  $\text{hat}(\overline{\text{Nr}}, \overline{\text{AusweisNr}})$
- $\text{leiht}(\overline{\text{AusweisNr}}, \overline{\text{AutoID}}, \text{Datum})$
- $\text{stehtIn}(\overline{\text{AutoID}}, \overline{\text{AutohausID}})$

(b) Geben Sie alle Relationen von (a) an, die miteinander verschmolzen werden können. Führen Sie anschließend die Verschmelzungen durch. Denken Sie auch hier daran, die Primärschlüssel und Fremdschlüssel zu kennzeichnen.

*Lösungsvorschlag:*

- Verschmelze *Auto* und *stehtIn* zu  
 $\text{Auto}(\overline{\text{AutoID}}, \text{Kennzeichen}, \text{Modell}, \text{Marke}, \overline{\text{AutohausID}})$  oder zB  
 $\text{Auto}(\overline{\text{AutoID}}, \text{Kennzeichen}, \text{Modell}, \text{Marke}, \text{steht\_in})$   
*(Sprechende Namen dürfen gewählt werden)*
- Verschmelze *Kundin* und *hat* und *Führerschein* zu  
 $\text{Kundin}(\overline{\text{AusweisNr}}, \text{Name}, \overline{\text{FührerscheinNr}}, \overline{\text{FührerscheinDatum}})$  oder  
 $\text{Kundin}(\overline{\text{FührerscheinNr}}, \text{Name}, \overline{\text{AusweisNr}}, \overline{\text{FührerscheinDatum}})$   
*(Umbenennung der Attribute nicht obligatorisch, aber hilft Verständnis)*  
**Achtung!** Wenn *FührerscheinNr* hier als *Primärschlüssel* gewählt wird, dann muss in der Relation *leiht* ebenfalls der *Fremdschlüssel* von *AusweisNr* zu *FührerscheinNr* geändert werden  
 $\text{leiht}(\overline{\text{FührerscheinNr}}, \overline{\text{AutoID}}, \text{Datum})$

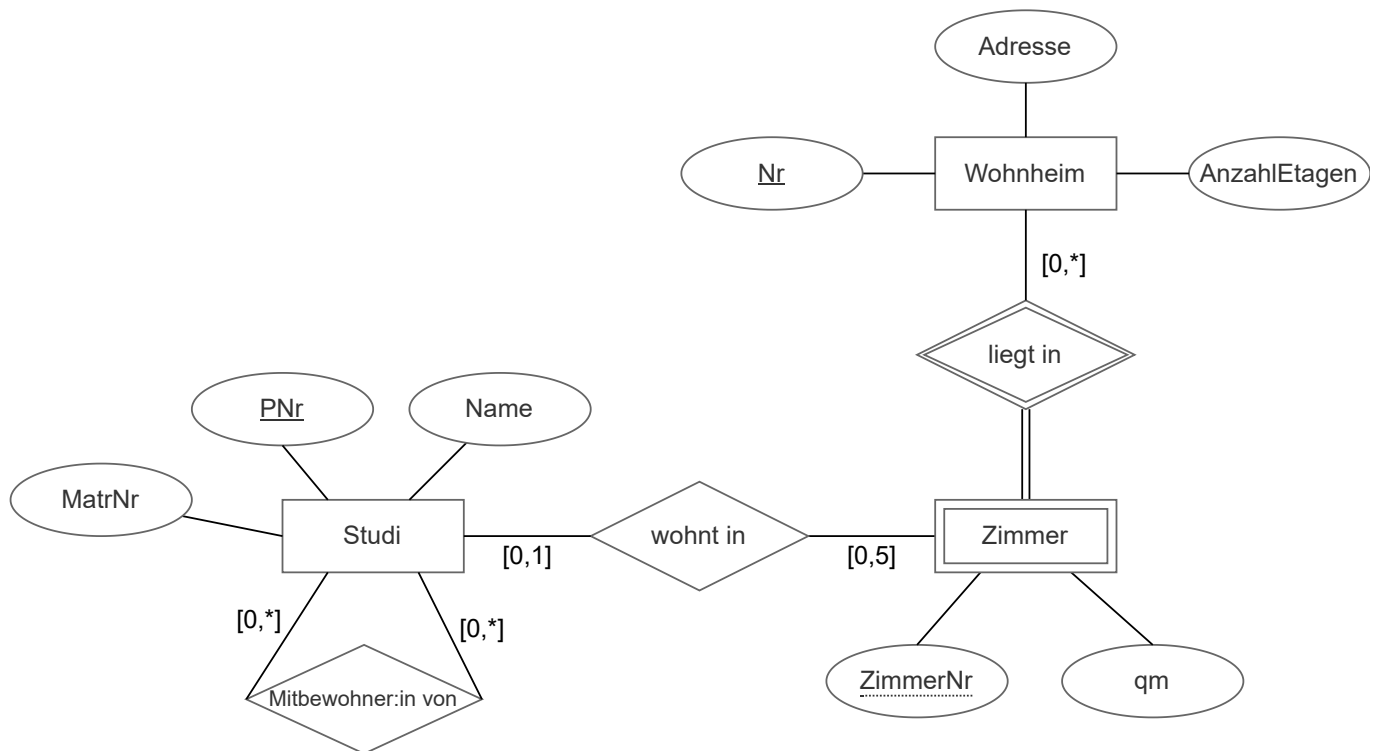
(c) Welche der Informationen in dem ER-Diagramm lassen sich nicht auf das Relationenmodell übertragen und warum nicht?

*Lösungsvorschlag:*

- min=1 in der [1,\*]-Kardinalität zwischen Kund:in und leiht, weil zwingende Teilnahmen (mit Ausnahme von Verschmelzungen) nicht übertragen werden können.

## Aufgabe 2 Relationenmodell

Betrachten Sie das folgende ER-Modell



- (a) Überführen Sie das ER-Modell in ein Relationenmodell. Verzichten Sie dabei zunächst auf die Verschmelzung von Relationen und denken daran die Primärschlüssel und Fremdschlüssel zu kennzeichnen.

*Lösungsvorschlag:*

- $\text{Wohnheim}(\underline{\text{Nr}}, \text{AnzahlEtagen}, \text{Adresse})$
- $\text{Zimmer}(\underline{\text{ZimmerNr}}, \overline{\text{WohnheimNr}}, \text{qm})$   
(Umbenennung Nr zu WohnheimNr optional, hilft aber beim Verständnis)
- $\text{Studi}(\underline{\text{PNr}}, \text{MatrNr}, \text{Name})$
- $\text{wohntIn}(\overline{\text{PNr}}, \underline{\text{ZimmerNr}}, \overline{\text{WohnheimNr}})$   
(Auch Fremdschlüssel aus mehreren Attributen möglich  $\rightarrow$  gemeinsam überstreichen)
- $\text{Mitbewohnerin}(\overline{\text{Studi1PNr}}, \overline{\text{Studi2PNr}})$  oder zB  $\text{Mitbewohnerin}(\overline{\text{PNr1}}, \overline{\text{PNr1}})$   
(Umbenennung obligatorisch. Verständnis muss erhalten bleiben)

- (b) Geben Sie alle Relationen von (a) an, die miteinander verschmolzen werden können. Führen Sie anschließend die Verschmelzungen durch. Denken Sie auch hier daran, die Primärschlüssel und Fremdschlüssel zu kennzeichnen.

*Lösungsvorschlag:*

Keine Verschmelzungen

- (c) Welche der Informationen in dem ER-Diagramm lassen sich nicht auf das Relationenmodell übertragen und warum nicht?

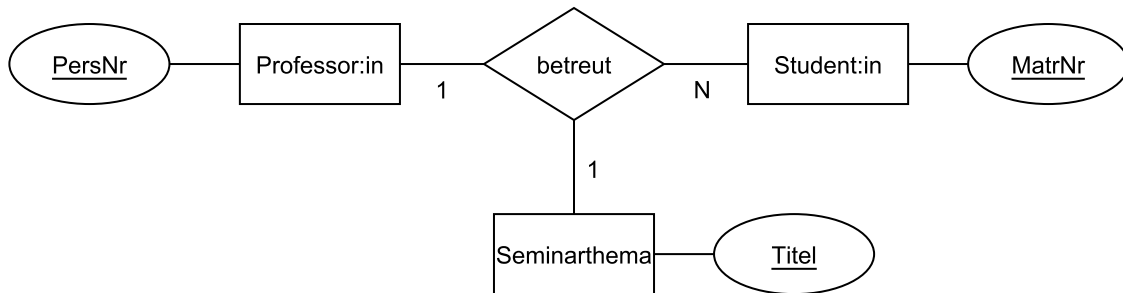
*Lösungsvorschlag:*

- max=5 in der  $[0, 5]$ -Kardinalität zwischen Zimmer und Studi, weil konkrete maximale Teilnahmen nicht übertragen werden können (sondern nur Unterscheidung zwischen 1-malige und beliebig häufige Teilnahme).

### Aufgabe 3 Ternäre Beziehung (Bonus)

Betrachten Sie die folgende dreistellige Beziehung zwischen *Student:in*, *Professor:in* und *Seminarthemen*. Durch die Kardinalitätsangaben (1:1:N Beziehungstyp) sind folgende Konsistenzbedingungen für die Beziehung *betreuen* gegeben:

- (A) Ein:e Student:in darf bei einem:einer Professor:in nur ein Seminarthema bearbeiten.
- (B) Ein:e Student:in darf ein erteiltes Seminarthema nicht bei einem:einer anderen Professor:in nochmal bearbeiten.



- (a) Welche funktionalen Beziehungen ( $E1 \times E2 \rightarrow E3$ ) gelten hier?

Lösungsvorschlag:

- $\text{Professor:in} \times \text{Student:in} \rightarrow \text{Seminarthema}$
- $\text{Student:in} \times \text{Seminarthema} \rightarrow \text{Professor:in}$

- (b) Die Beziehung *betreuen* wird im Relationenmodell als Relation **betreuen**(PersNr, MatrNr, Titel) dargestellt. Betrachten Sie den folgenden Datenbankzustand und untersuchen Sie, ob hier die gegebenen Konsistenzbedingungen (A) und (B) erfüllt sind. Geben Sie an, welche Zeilen legal sind und welche miteinander in Konflikt stehen. Begründen Sie Ihre Antwort.

<b>betreuen</b>	PersNr	MatrNr	Thema
	p3	s3	t1
	p1	s1	t3
	p2	s1	t2
	p1	s1	t1
	p1	s2	t1
	p4	s3	t1

Lösungsvorschlag:

- Zeile 1 und Zeile 6 stehen miteinander in Konflikt, da ein Studi ein Thema bei verschiedenen Profs hat. Somit ist Bedingung (B) verletzt.
- Zeile 2 und Zeile 4 stehen miteinander in Konflikt, da ein Studi bei einem Prof verschiedene Themen hat. Somit ist Bedingung (A) verletzt.
- Zeile 3 und Zeile 5 sind legal.

- (c) Bei 2-stelligen Beziehungen haben wir je nach Typ (1:1, 1:N, N:M) unterschiedliche Schlüssel, die dafür sorgen sollen, dass die Abbildung kapazitätserhaltend ist. Da immer nur ein Schlüssel als Primärschlüssel gewählt werden kann, wird bei 1:1-Beziehungen zunächst eine kapazitätserhöhende Wahl für den Primärschlüssel getroffen, da später in SQL über eine Zusatzbedingung eine kapazitätserhaltende Abbildung umgesetzt werden kann.

Bei 3-stelligen Beziehungen unterscheidet sich die Regeln der Schlüsselwahl ebenfalls je nach Typ (1:1:1, 1:1:N, 1:N:M, K:N:M). Überlegen Sie sich am Beispiel der gegebenen 1:1:N-Beziehung, welche Attributmengen als Schlüssel bzw. Primärschlüssel in Frage kommen.

Betrachten Sie die folgenden Attributmengen und beantworten Sie jeweils:

Angenommen diese Attributmenge wird als Schlüssel festgelegt,

- welche der gegebenen Konsistenzbedingung (A) und (B) sind erfüllt?
- wäre die Abbildung kapazitätserhaltend, -erhöhend oder -vermindernd?
- kann/sollte diese Menge als Primärschlüssel gewählt werden.

1. {MatrNr}
2. {PersNr, MatrNr}
3. {MatrNr, Titel}
4. {PersNr, MatrNr, Titel}
5. {PersNr, MatrNr} und {MatrNr, Titel}

*Lösungsvorschlag:*

1. {MatrNr}
  - Beide Bedingungen sind erfüllt
  - Kapazitätsvermindernd
  - ungeeignet
2. {PersNr, MatrNr}
  - Bedingung (A) erfüllt, Bedingung (B) nicht
  - Kapazitätserhöhend
  - ähnlich zur Schlüsselwahl bei 1:1-Beziehungen als Primärschlüssel möglich (kapazitätserhaltende Abbildung mit Zusatzbedingung in SQL möglich)
3. {MatrNr, Titel}
  - Bedingung (B) erfüllt, Bedingung (A) nicht
  - Kapazitätserhöhend
  - ähnlich zur Schlüsselwahl bei 1:1-Beziehungen als Primärschlüssel möglich (kapazitätserhaltende Abbildung mit Zusatzbedingung in SQL möglich)
4. {PersNr, MatrNr, Titel}
  - keine der Bedingungen sind erfüllt
  - Kapazitätserhöhend
  - ungeeignet als Primärschlüssel
5. {PersNr, MatrNr} und {MatrNr, Titel}
  - beide Bedingungen sind erfüllt
  - Kapazitätserhaltend
  - nicht möglich, da nur eine Attributmenge als Primärschlüssel gewählt werden kann.