

# Datenorganisation

Februar bis Mai 2007

**Dipl.-Oek. Patrick Bartels**  
Institut für Wirtschaftsinformatik  
Universität Hannover

Telefon: +49 (0) 511 762 - 4979  
+49 (0) 170 342 84 95

Email: [bartels@iwi.uni-hannover.de](mailto:bartels@iwi.uni-hannover.de)  
Internet: [www.iwi.uni-hannover.de](http://www.iwi.uni-hannover.de)

## Wiederholung

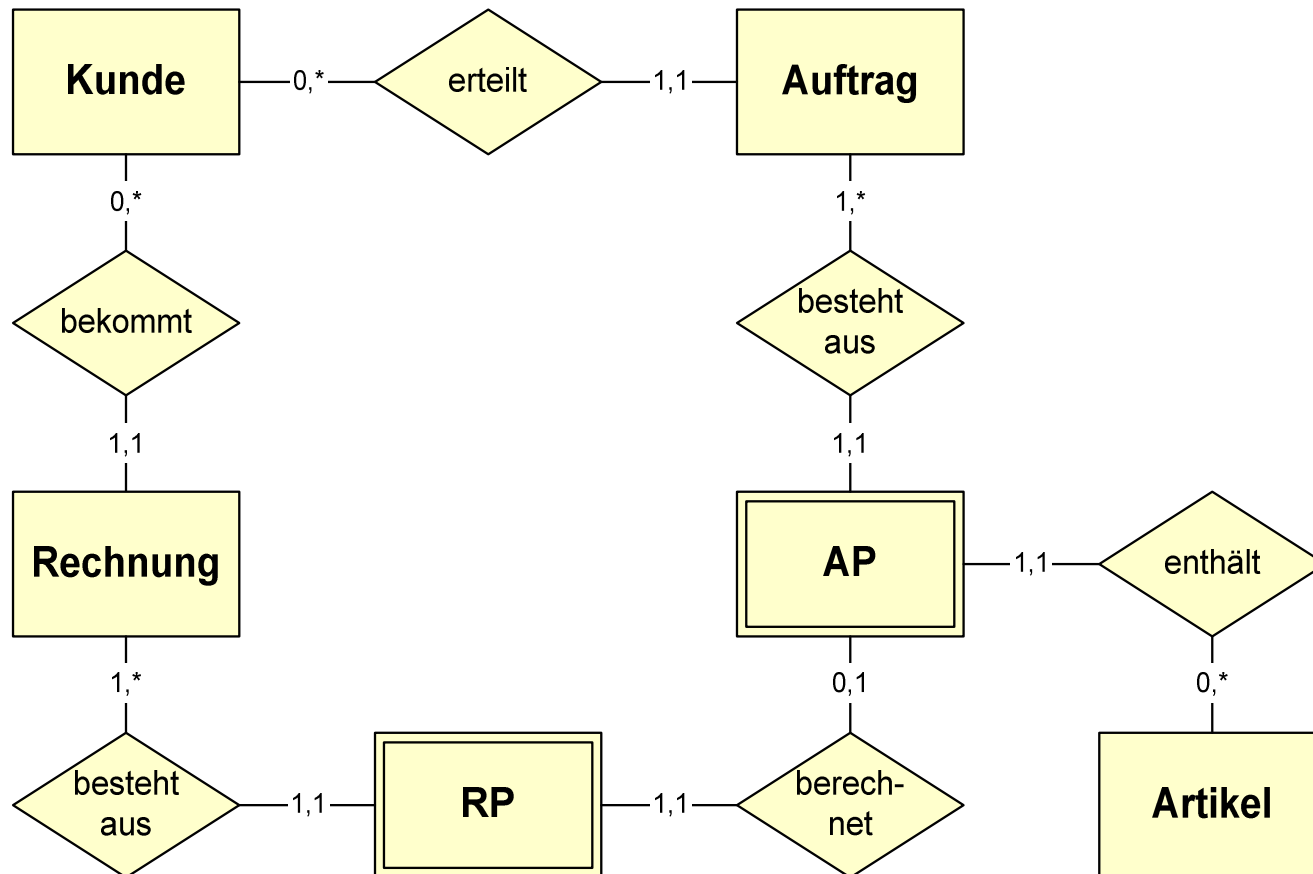
- Warum befasst man sich mit Datenorganisation und -management?
- Nennen Sie die Hauptkomponenten eines IS.
- Welches sind die zentralen Anforderungen der Datenorganisation? Nennen Sie Ansatzpunkte zur Beeinflussung.
- Erläutern Sie den Begriff der "Datenbank". Gehen Sie dabei auf die Unterschiede in den Definitionen ein.
- **Diskutieren** Sie die wesentlichen Anforderungen an eine Datenbank.

## Wiederholung

- Grenzen Sie die Begriffe Datenbank-Inhalt und -Schema voneinander ab.
- Erläutern Sie die Aufgabenbereiche eines DBMS.
- Erläutern Sie das 3-Schichten-Modell einer Datenbank.
- Diskutieren Sie wesentliche Qualitätsmerkmale beim Datenbankentwurf.
- Beschreiben Sie eine Vorgehensweise Ihrer Wahl beim Datenbankentwurf.
- Welche Anforderungsarten werden unterschieden.
- ER-Diagramme → Objekte, Attribute, Beziehungen.

### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Überführen Sie folgendes ER-Diagramm in ein SER-Diagramm!



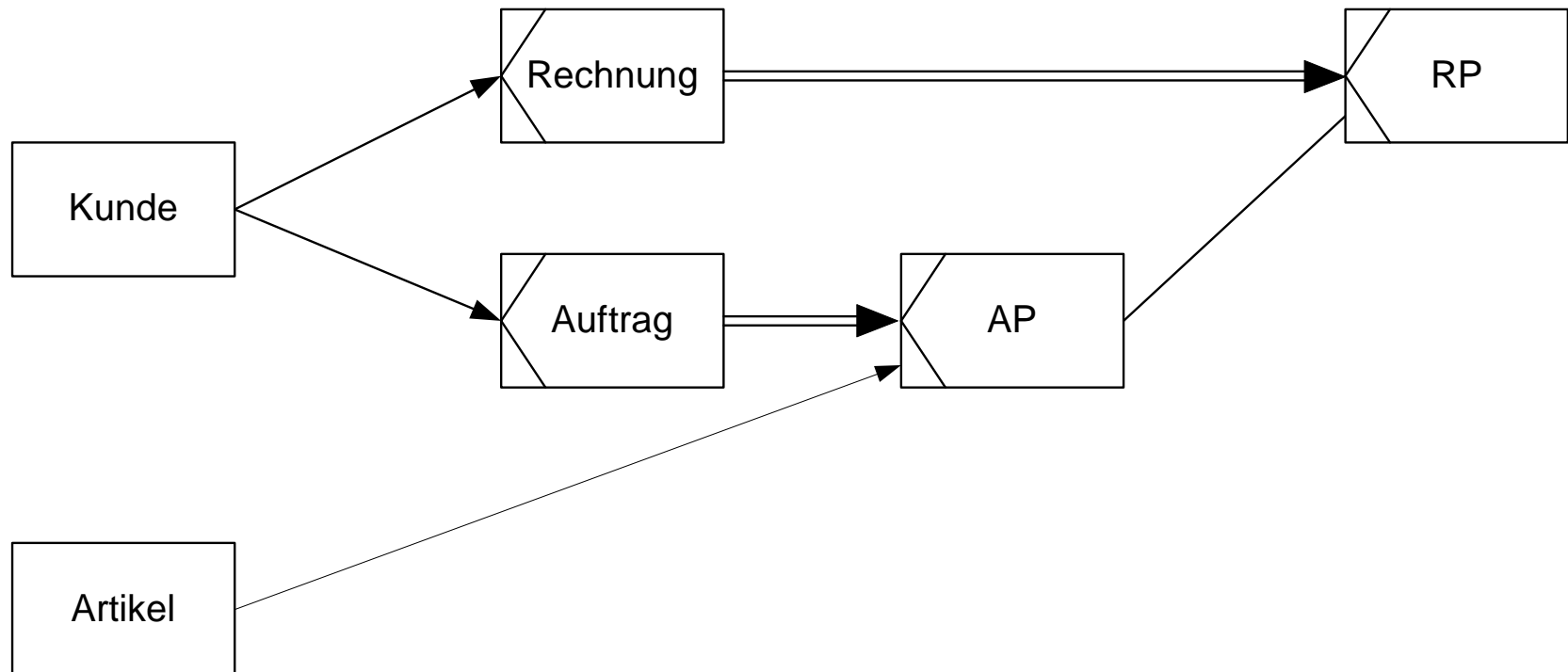
### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Originäre, nicht existenzabhängige Objekttypen: Kunde und Artikel

Einseitige Existenzabhängigkeit: zwischen Kunde und Auftrag

Wechselseitige Existenzabhängigkeit: zwischen Auftrag und Auftragsposition

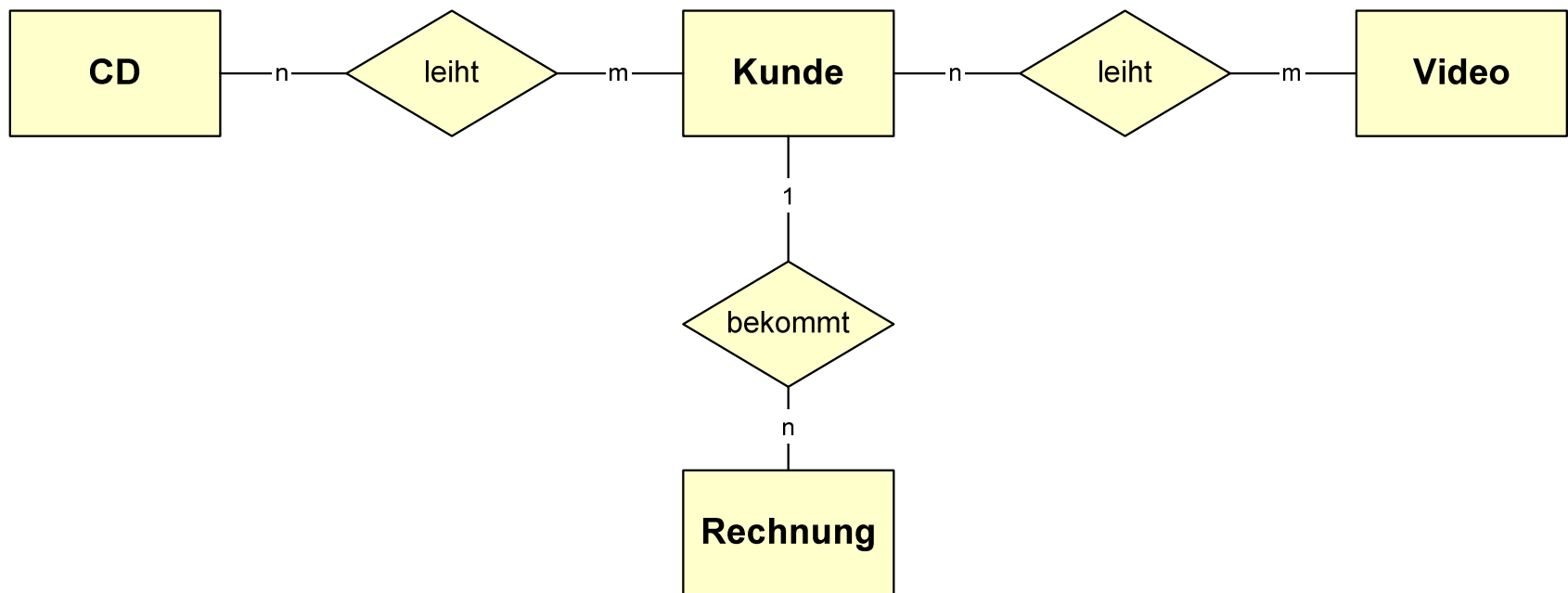
### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell



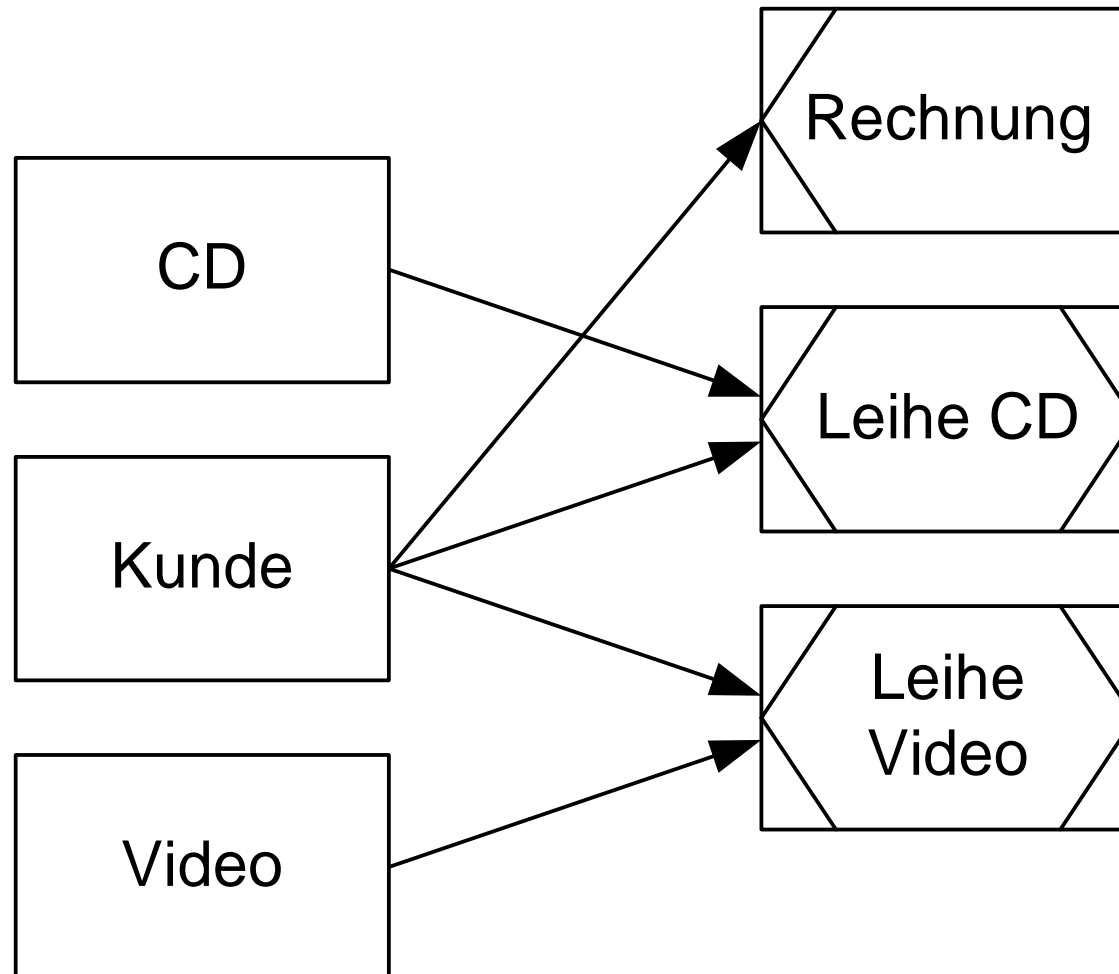
Quelle: Ferstl; Sinz

### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Überführen Sie das ER-Diagramm des Video- und CD-Verleihs (ohne Generalisierung) in ein SER-Diagramm!



### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell





### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Top-Down-Ansatz der Datenmodellierung:

1. Erstellung eines SER-Diagramms.
2. Zuordnung von Attributen/Eigenschaften zu den Objekttypen (i. d. R. in separaten Diagrammen oder Attributlisten).
3. Bestimmung der Primärschlüssel.

### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Schlüsselreferenz:

Zur Herstellung der Beziehung zwischen zwei Objekttypen wird der Primärschlüssel des einen Objekttyps als Fremdschlüssel an den anderen Objekttyp vererbt.

Im SERM erfolgt die Vererbung von Primärschlüsseln stets vom Startknoten einer Kante zum Zielknoten einer Kante (von links nach rechts).

### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Vererbung des Primärschlüssels:

Im Ziel-Objektyp ist der Fremdschlüssel Bestandteil des Primärschlüssels  
(primary key: PK).

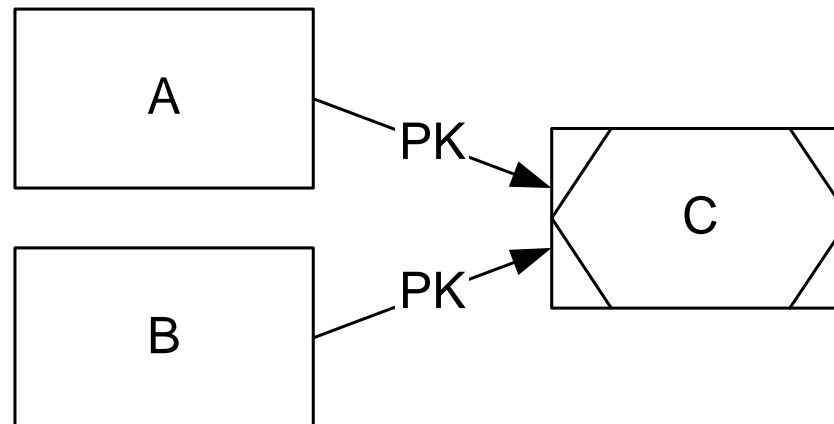
oder:

Im Ziel-Objektyp ist der Fremdschlüssel nicht Bestandteil des Primärschlüssels (foreign key: FK).

### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Ziel-Objektyp ist ein R-Typ:

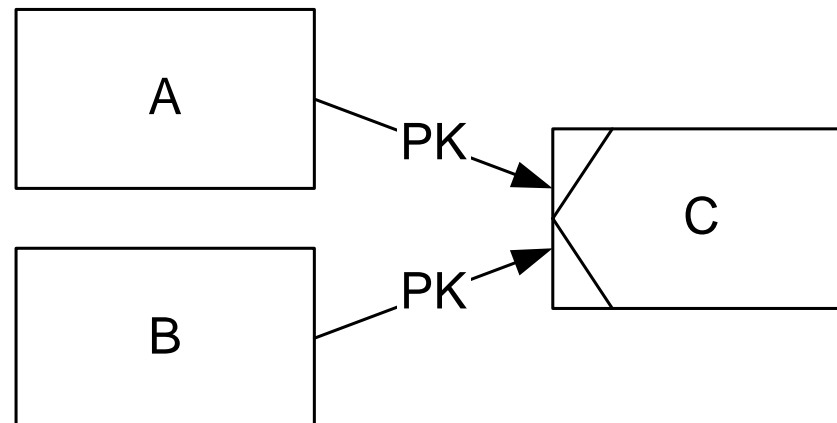
Der Primärschlüssel des R-Typs setzt sich aus den Primärschlüsseln seiner Start-Objektypen zusammen: PK(A, B).



### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Ziel-Objekttyp ist ein ER-Typ:

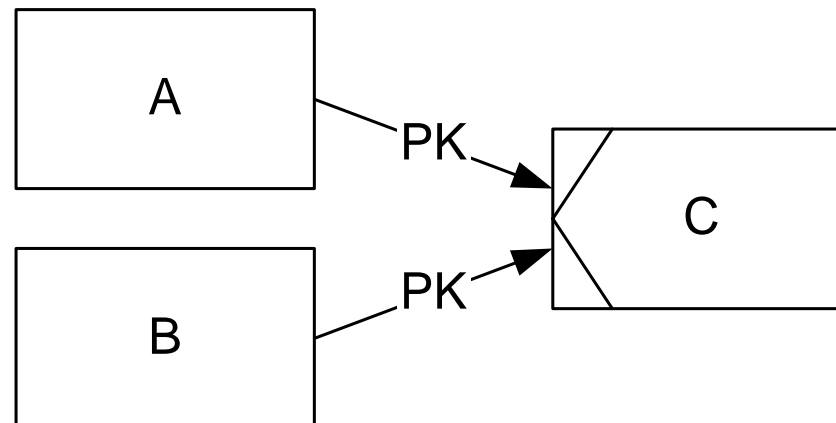
a) Der Primärschlüssel des ER-Typs setzt sich aus den Primärschlüsseln seiner Start-Objekttypen zusammen: PK(A, B).



### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Ziel-Objektyp ist ein ER-Typ:

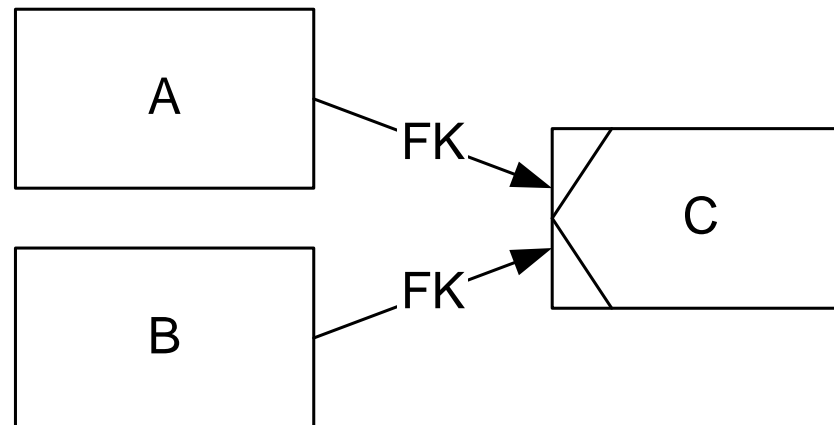
b) Der Primärschlüssel des ER-Typs setzt sich aus den Primärschlüsseln seiner Start-Objektypen und einem Attribut aus C zusammen: PK(A, B, C).



### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

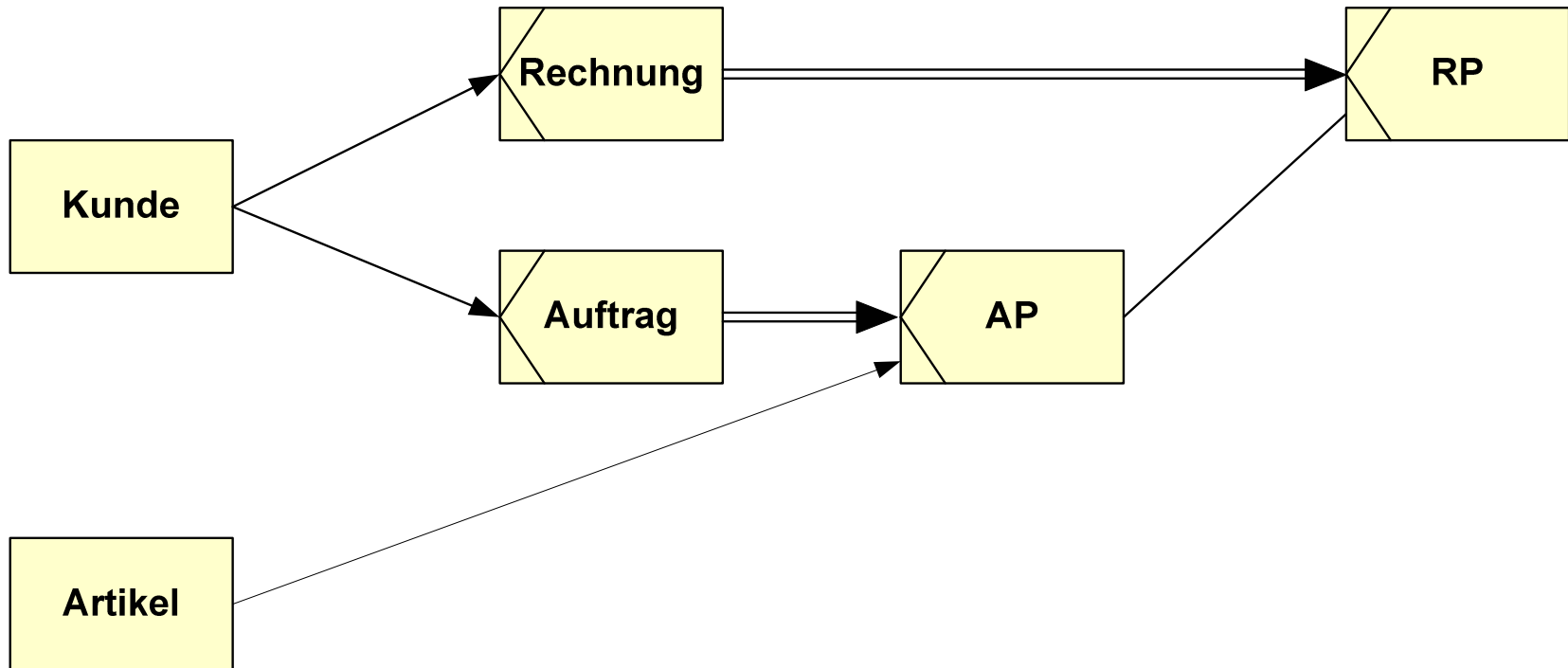
Ziel-Objekttyp ist ein ER-Typ:

c) Der Primärschlüssel des ER-Typs setzt sich aus den Attributen aus C zusammen: FK(C).



### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

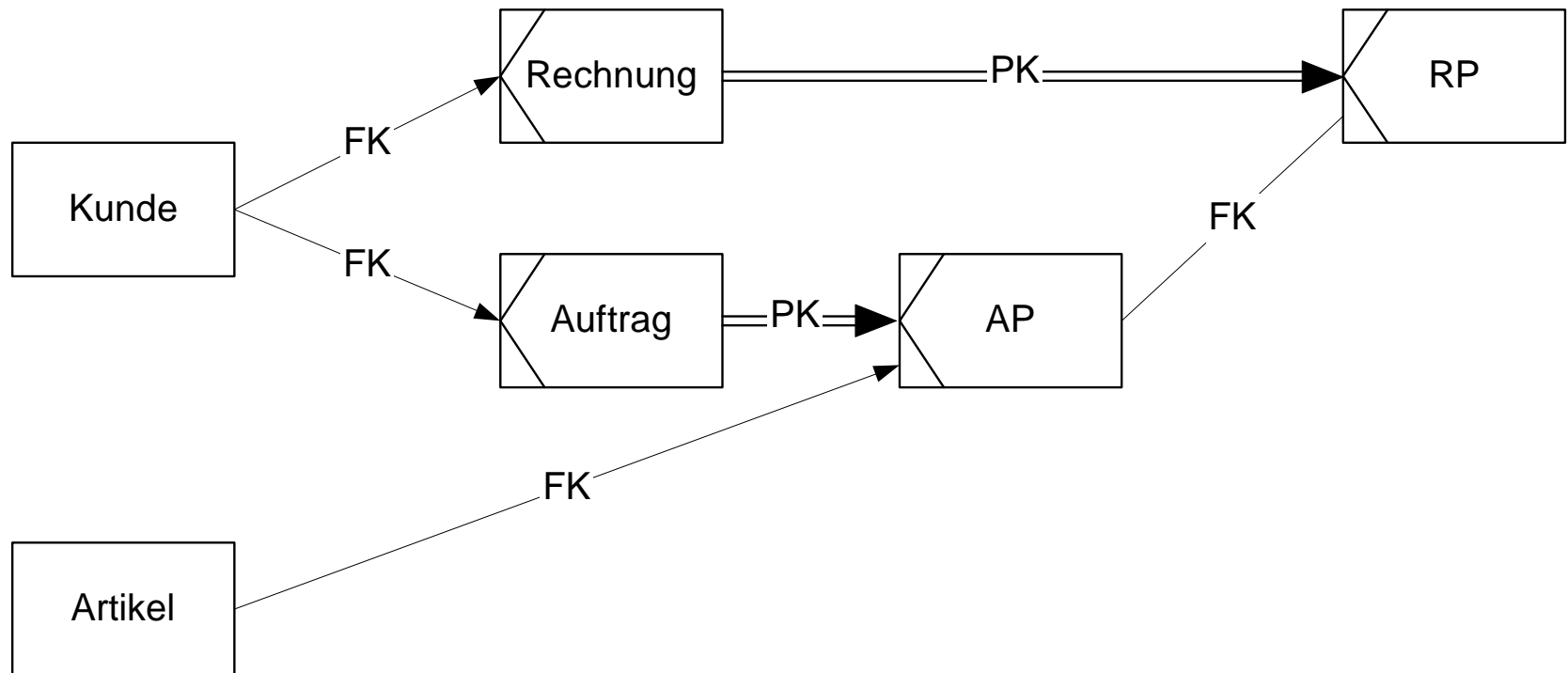
Legen Sie die Vererbung von Schlüsselattributen fest!





### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Beispiel Vertrieb mit Schlüsselattributen:



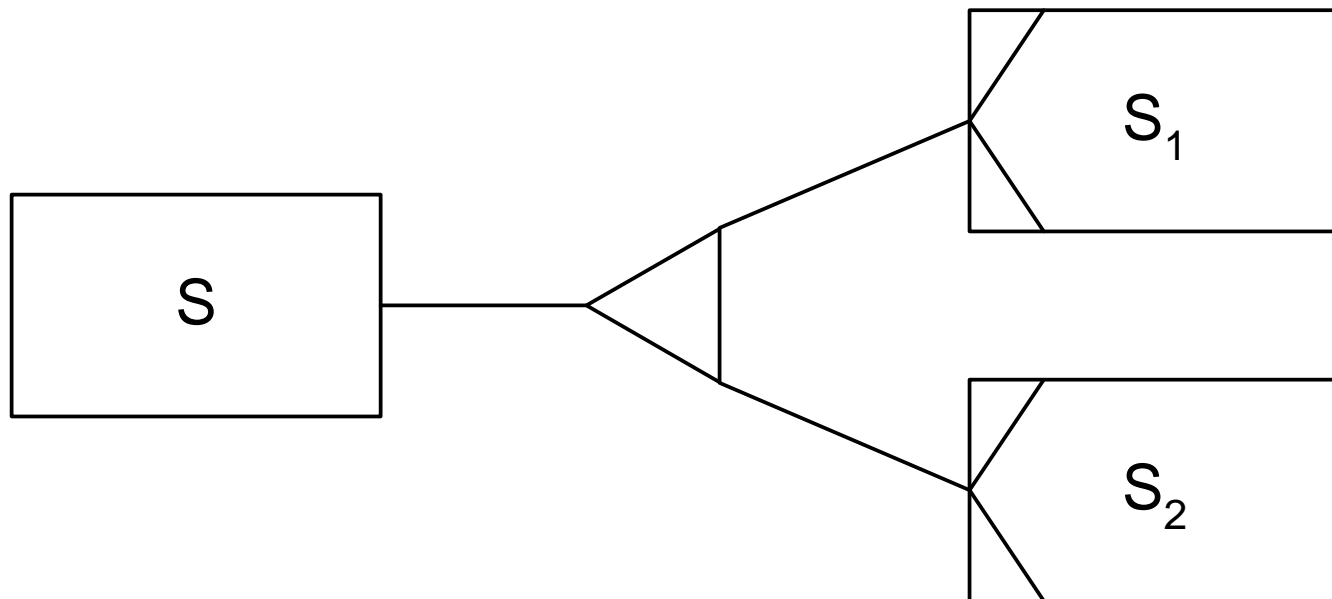
### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Generalisierung im SERM:

- Supertyp (S): der generalisierte Objekttyp
- Subtypen ( $S_i$ ): die spezialisierten Objekttypen
  
- 4 Fälle der Generalisierung:
  - Paarweise disjunkte Teilmenge (keine Überschneidungen der Subtypen) (ja/nein)
  
  - Vollständigkeit der Teilmengen (Vereinigung der Teilmengen ergibt Obermenge) (ja/nein)

### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Beispiel Generalisierung:



### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

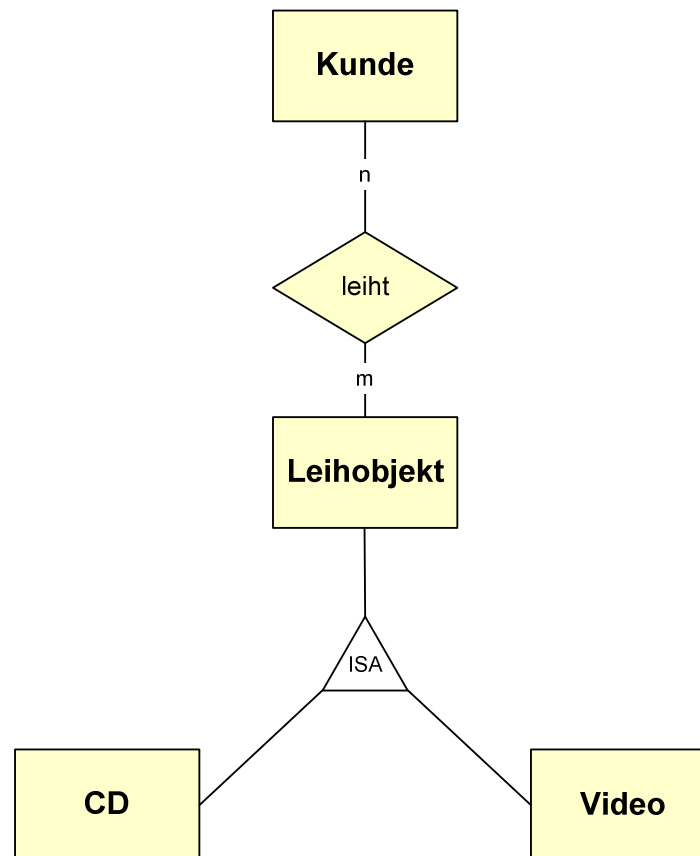
Attribute:

Der Supertyp  $S$  umfasst diejenigen Attribute, die alle Subtypen  $S_i$  besitzen, d. h. die Attribute, welche die Gemeinsamkeiten der zueinander ähnlichen Subtypen beschreiben.

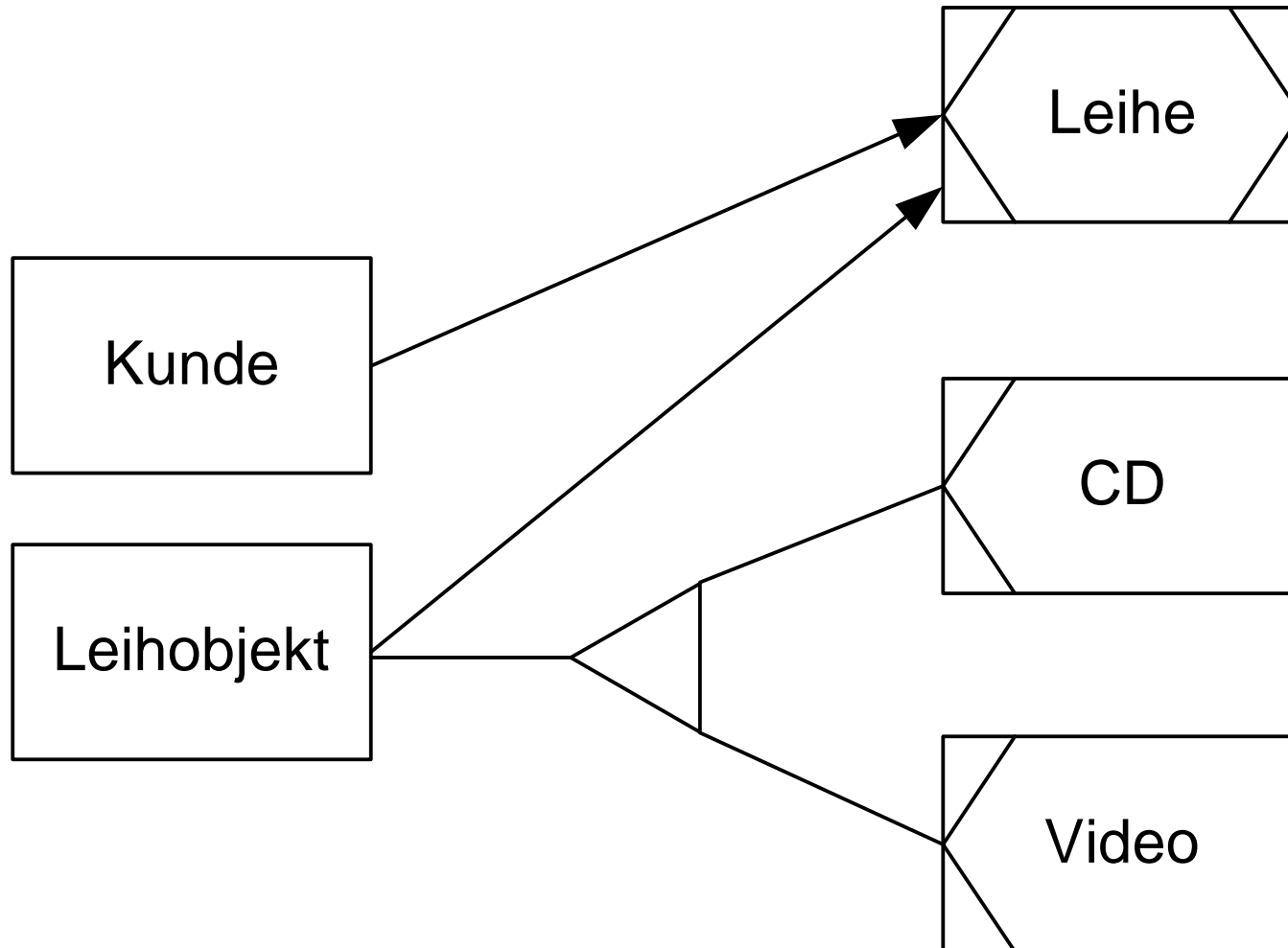
Die Subtypen  $S_i$  umfassen die jeweils individuellen Attribute

### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Überführen Sie das E-R-Diagramm des Video-und CD-Verleihs in ein SER-Diagramm!



### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell



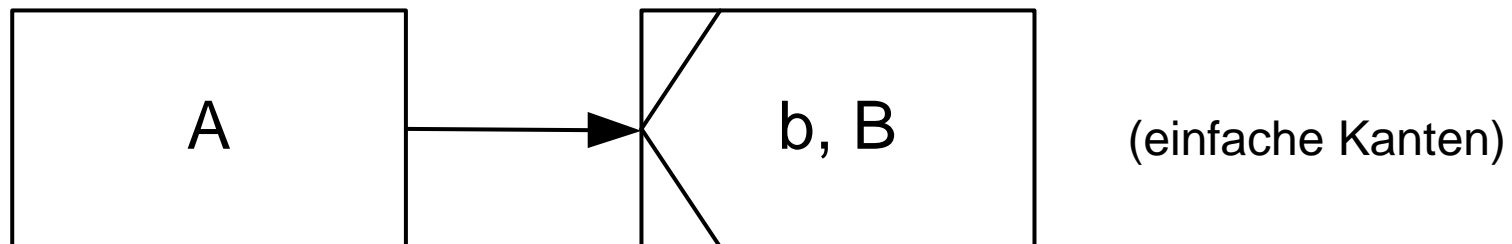
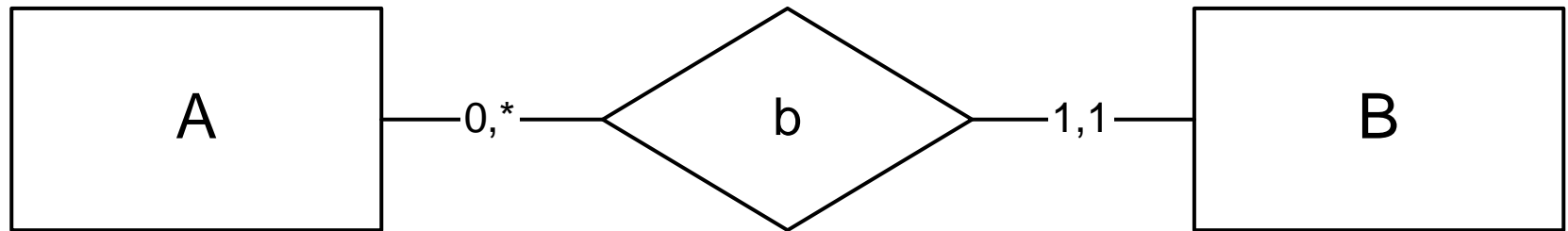
### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Visualisierung von Existenzabhängigkeiten:

- Jede Beziehung zwischen zwei Objekttypen stellt eine Existenzabhängigkeit dar
- Folgen von Existenzabhängigkeiten werden in ihrem gesamten Kontext sichtbar
- Aufdeckung fehlerhafter Modellierung seitens der Fachabteilung

### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

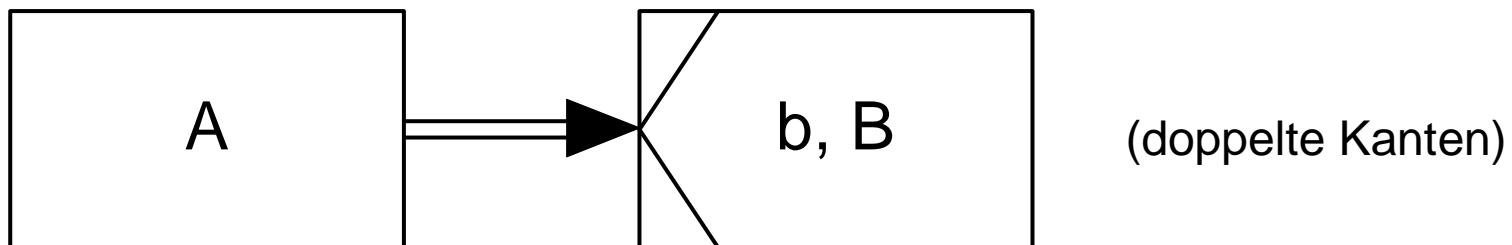
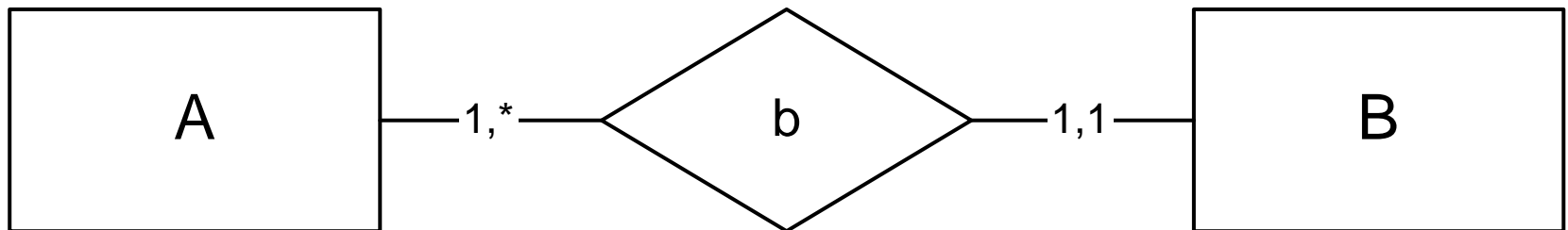
Einseitige Existenzabhängigkeit:





### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

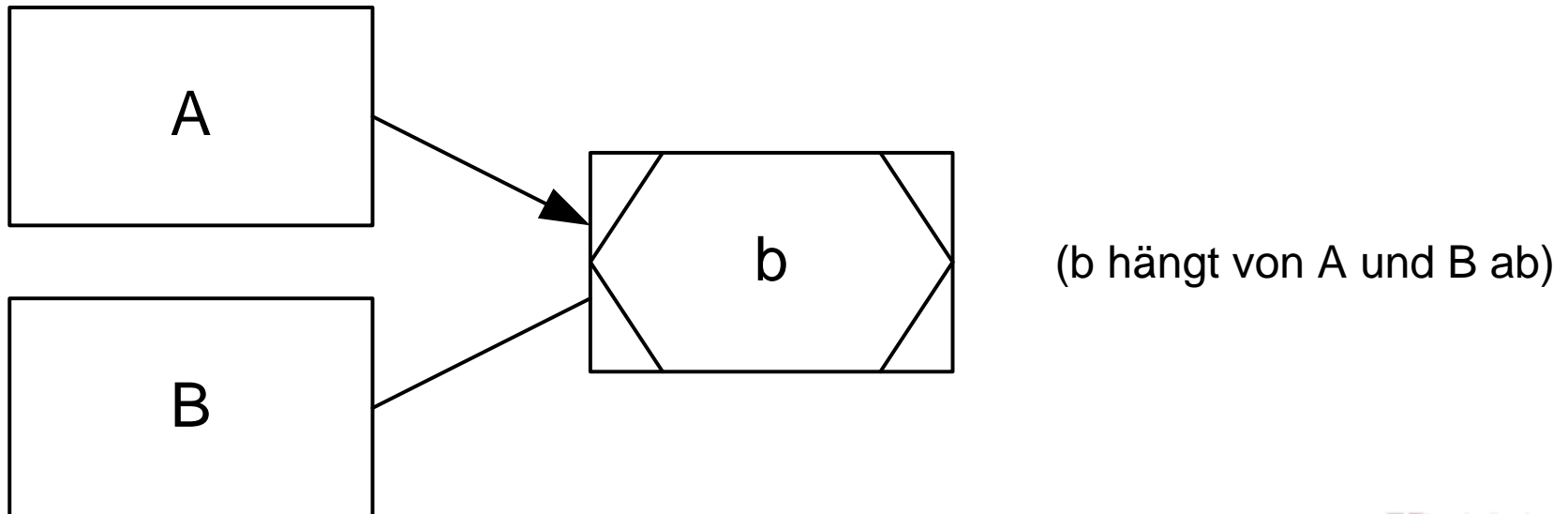
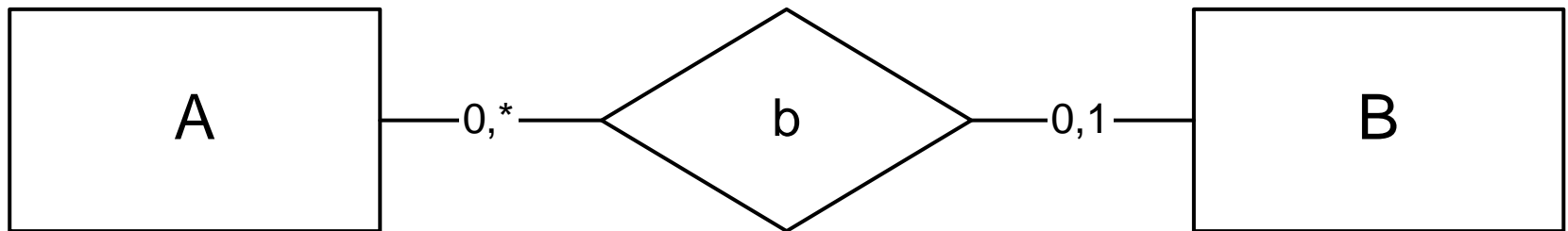
Wechselseitige Existenzabhängigkeit:



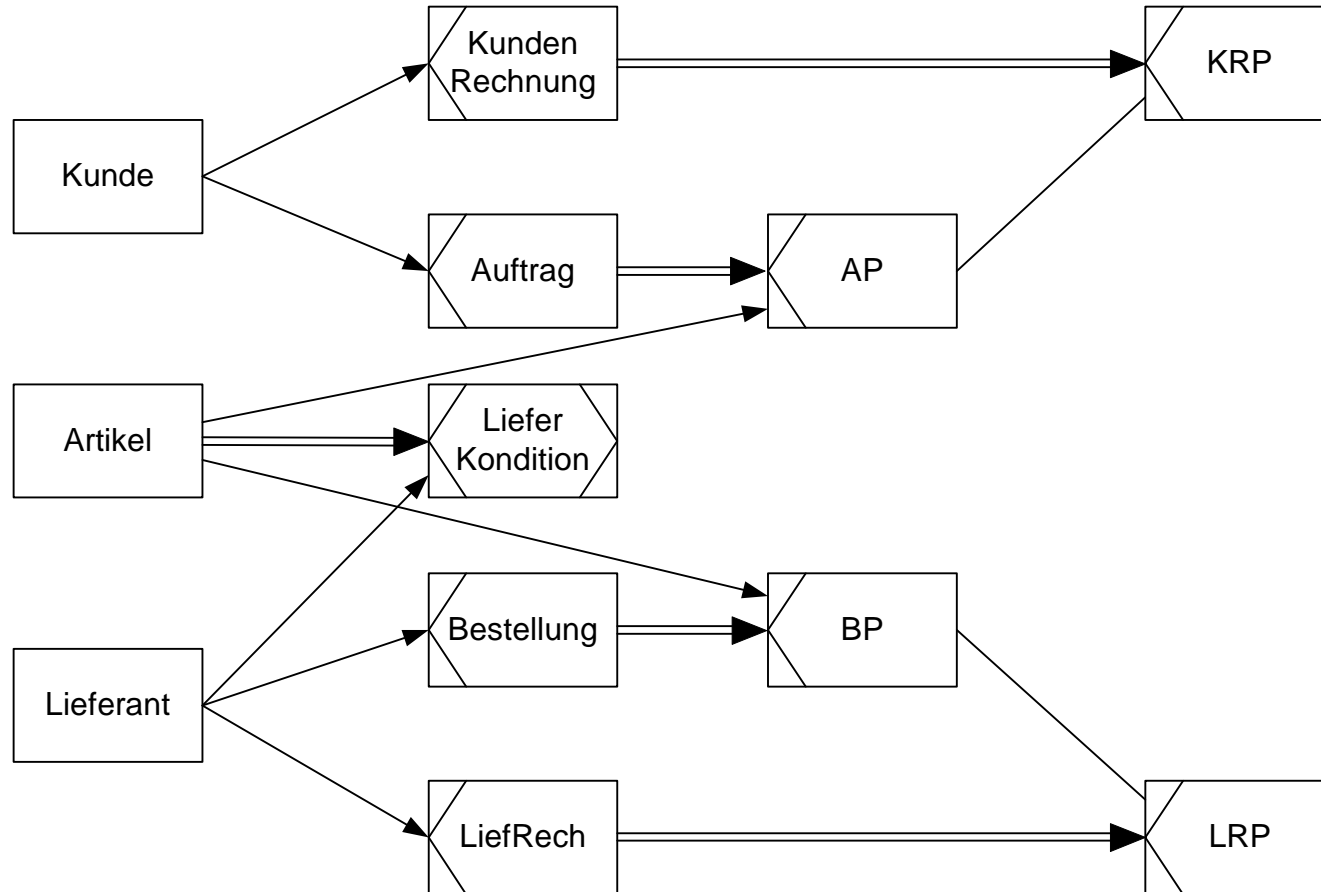
(„Hauptrichtung“ der Abhängigkeit)

### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Keine Existenzabhängigkeit:



### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell



Quelle: Ferstl/Sinz

### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Existenzabhängigkeiten:

- Einseitig: zwischen Kunde und Auftrag
- Wechselseitig: zwischen Auftrag und AP
- Indirekt: zwischen Kunden-RP und Artikel

### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

In umgekehrter Richtung werden Existenzvoraussetzungen ermittelt.

Welches sind die Existenzvoraussetzungen von AP?

- Direkt: Auftrag, Artikel
- Indirekt, einseitig: Kunde
- Indirekt, wechselseitig: Lieferkondition, und darüber auch Lieferant

### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Darstellbarkeit von Existenzabhängigkeiten:

- ERM: sehr eingeschränkt über schwache Objekttypen und Primärschlüsselvererbung
- (min, max)-Notation: präzise formulierbar, aber nicht visualisierbar (insbesondere keine Folgen von Existenzabhängigkeiten)
- SERM: gut visualisierbar

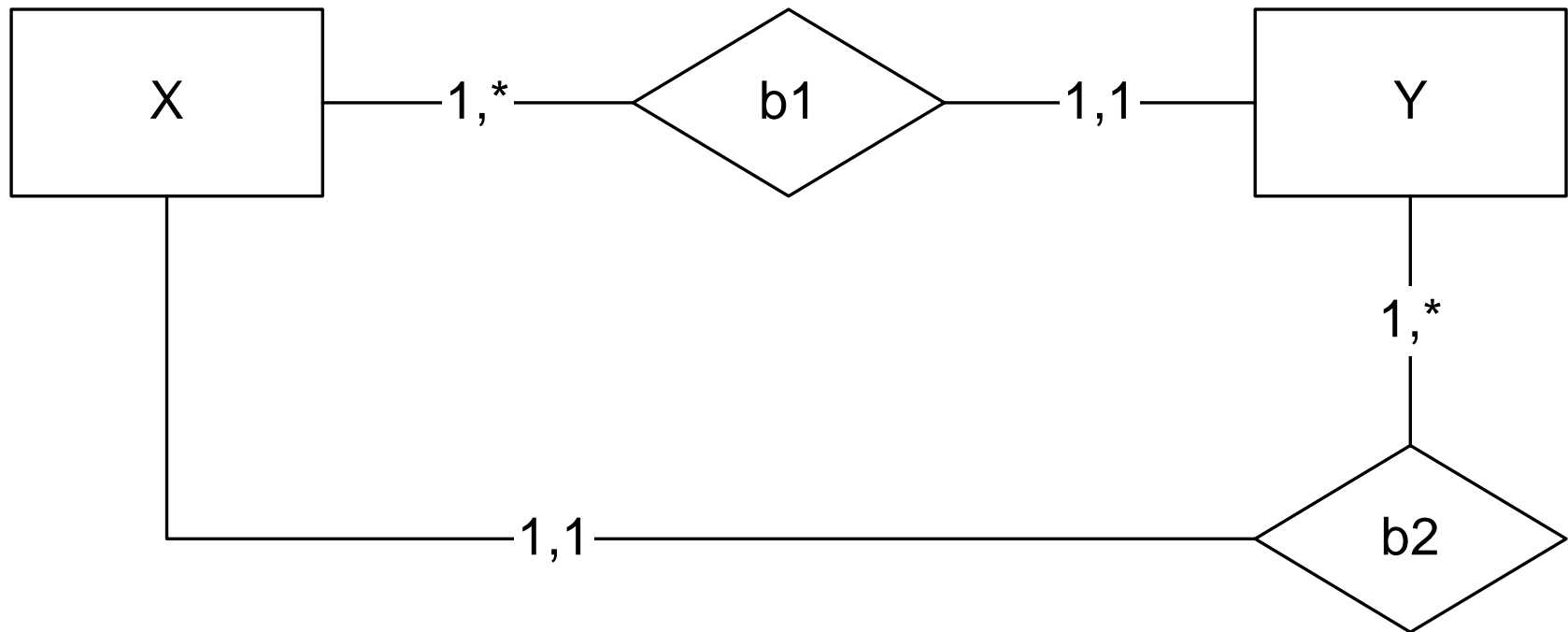
### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Vermeidung zyklischer Existenzabhängigkeiten:

- Im ERM ist es möglich, (versehentlich) einen Zyklus von Existenzabhängigkeiten zu modellieren
- Zyklus: zusammenhängende Folge von gerichteten Kanten, die unter Beachtung der Kantenrichtung geschlossen ist
- Widersprüche und Inkonsistenzen in der Modellierung

### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Zyklische Existenzabhängigkeiten:

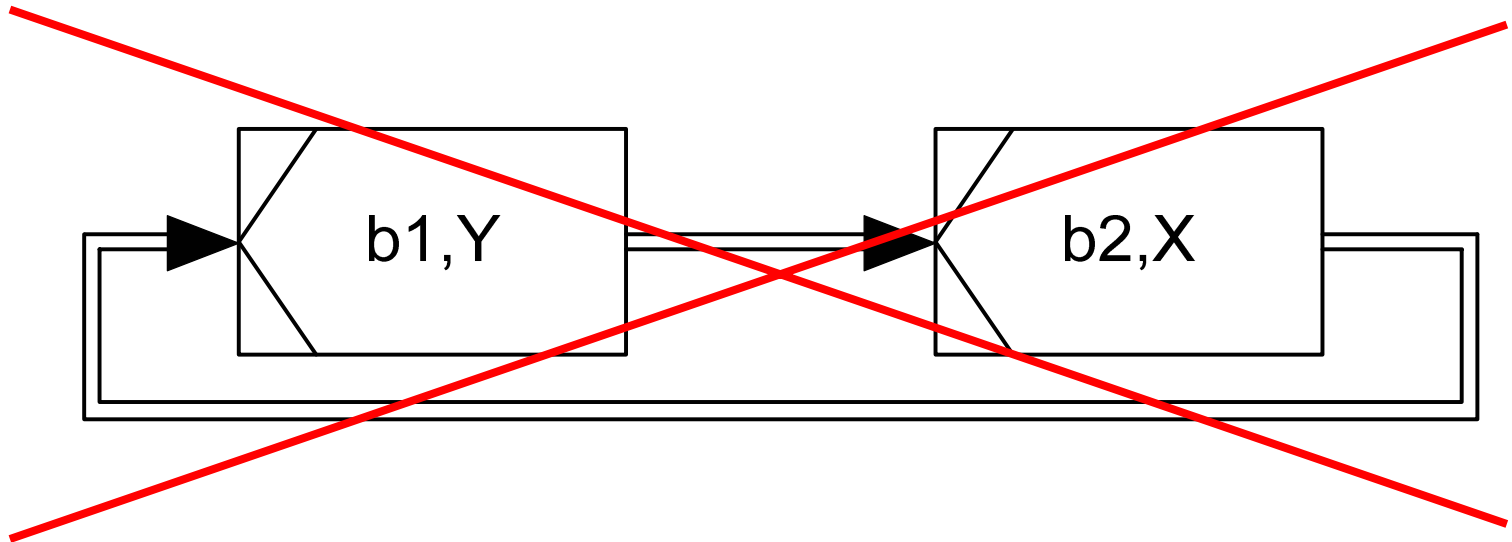


Quelle: Ferstl; Sinz



### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

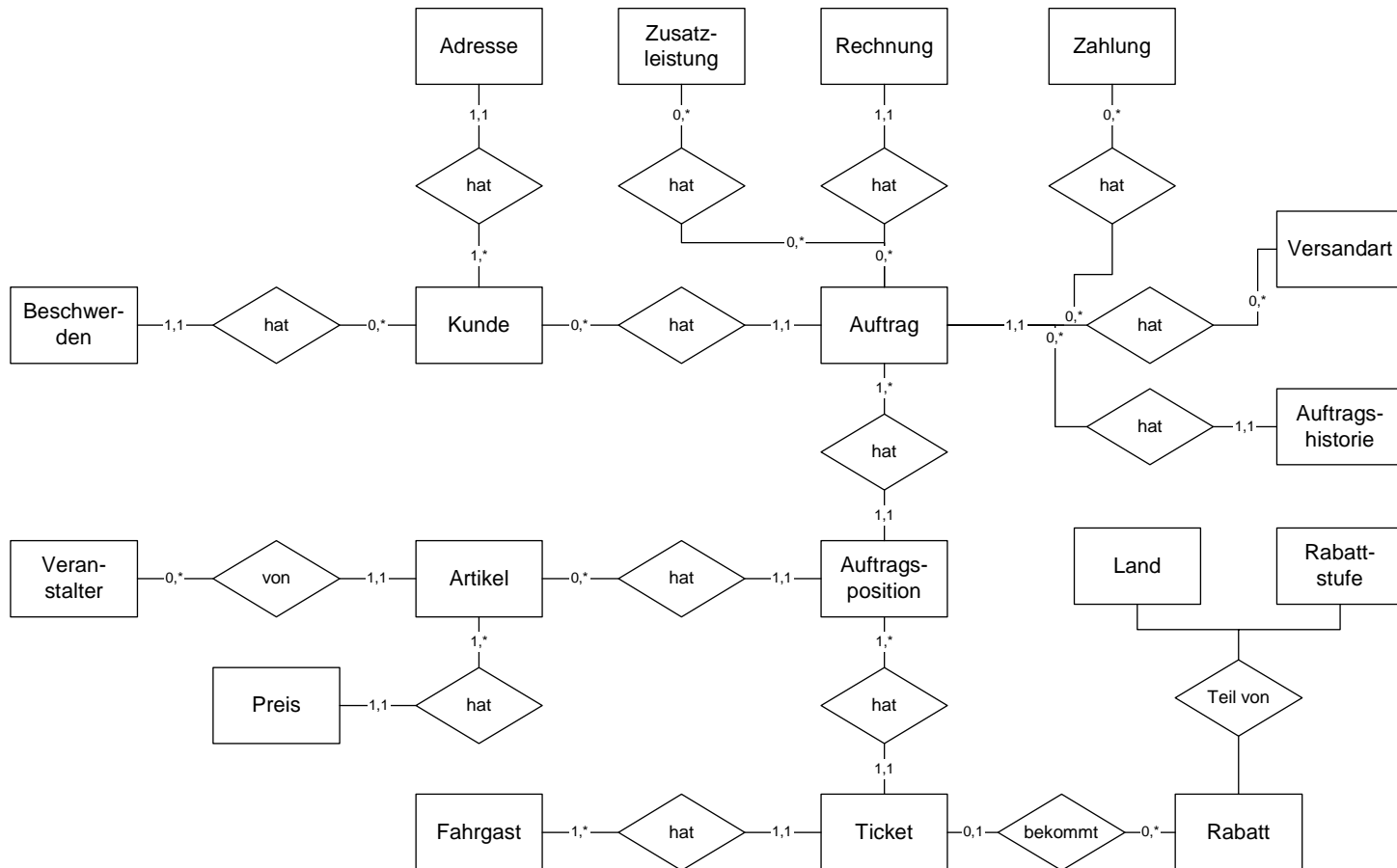
Die Modellierung eines Zyklus aus Existenzabhängigkeiten ist im SERM ausgeschlossen:



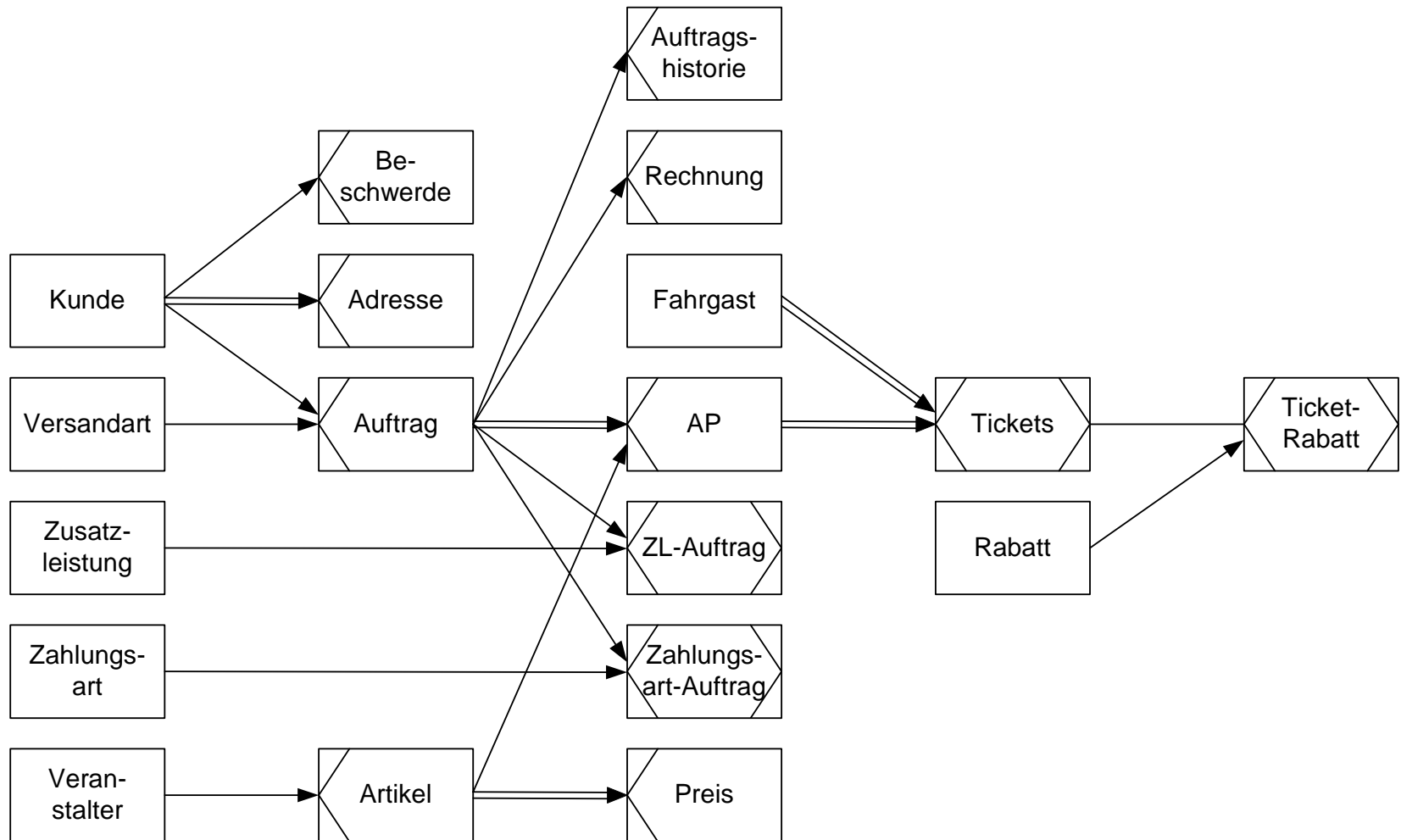
Quelle: Ferstl; Sinz

## 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

### Beispiel Reisebüro als SER-Diagramm?

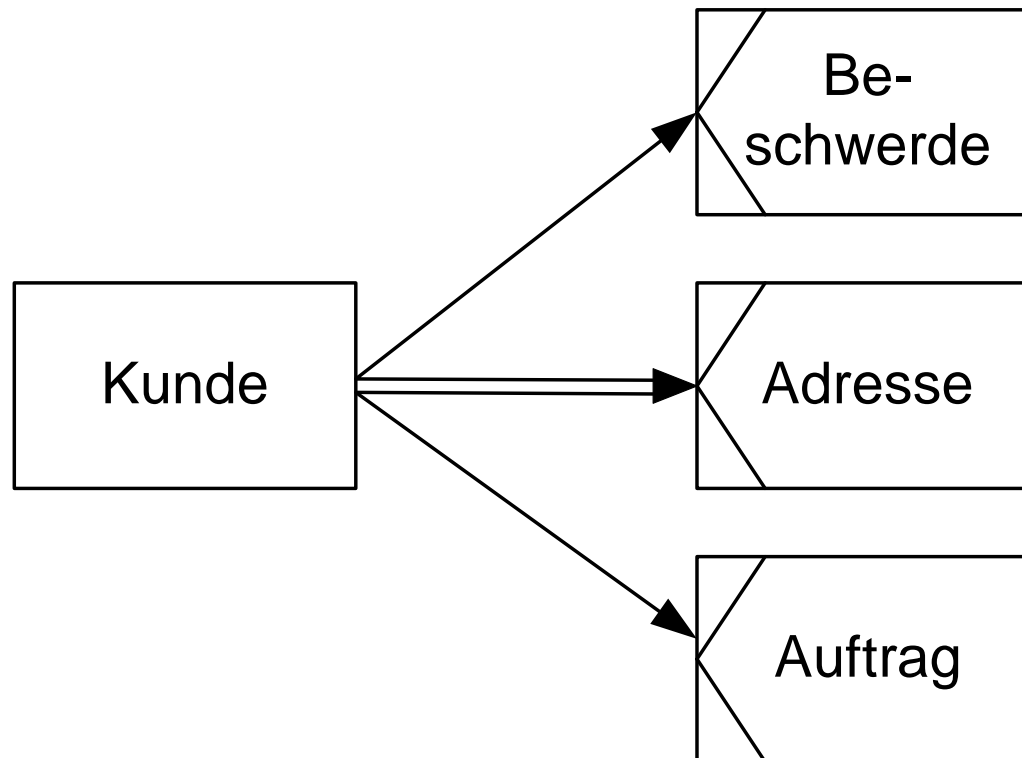


### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell



### 3.1.4 Strukturiertes Entity-Relationship-Modell

Kundenzentrierte Datenmodellierung, z. B.:



## Weiterer Inhalt

---

### 3. Datenmodellierung

#### 3.2 Logische Datenmodelle [Datenbankmodelle]

##### 3.2.1 Hierarchisches Datenmodell

##### 3.2.2 Netzwerkmodell

##### 3.2.3 Relationales Datenmodell

##### 3.2.4 Normalisierung

- 1. Normalform
- 2. Normalform
- 3. Normalform

#### 3.3 Physischer Datenbankentwurf

##### 3.3.1 Grundlagen

##### 3.3.2 Dateiorganisation

##### 3.3.3 Indexe