

## Entity-Relationship-Modell (ERM)

Das **Entity-Relationship-Modell** ist ein **Modellierungswerkzeug** für Datenbanken. Es dient zur **Darstellung** von Daten und deren Beziehungen untereinander. Es besteht aus: **Entitäten** (Entities), **Beziehungen** (Relationships) und **Attributen** (Properties).

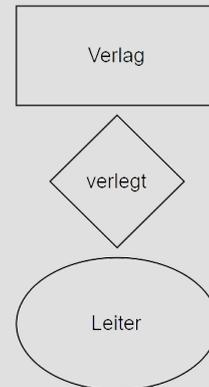


### Bestandteile des ERM

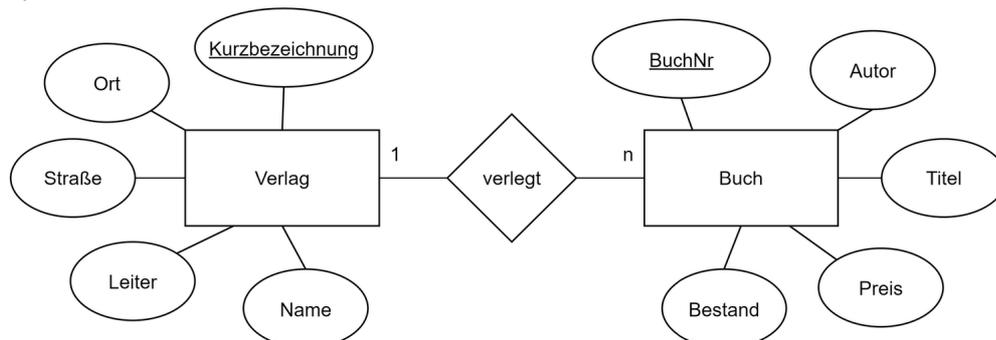
**Entity:** realer Gegenstand, Ereignis oder abstraktes Konzept  
mehrere gleichartige Entitäten werden zu einem Entitytyp zusammengefasst

**Relationship:** eine Beziehung zwischen zwei Entitäten  
meist mittels Verb beschreibbar

**Attribute:** beschreiben Entitytypen oder Relationships näher  
Unterscheidungen in Schlüssel und Nichtschlüsselattribute



Zum Beispiel:



### ① Kardinalitäten

Mit Hilfe von Kardinalitäten kann man  genauer beschreiben. Für jeden  gibt man an, wie viele Entitäten mit jeweils  Entität in Verbindung stehen. Es gibt 3 Kardinalitäten:

**1:1** Jeder Entität aus der Entitymenge A ist  Entität der Entitymenge B zugeordnet und

**1:n** Jeder Entität aus B können  Entitäten aus A zugeordnet werden, aber jeder Entität aus A  aus B

**n:m** Jeder Entität aus A können  Entitäten aus B zugeordnet werden und

② Fülle die Tabelle aus!

Kardinalität	Beispiel (Entität A - Relationship - Entität B)
<input type="text"/>	Person - besitzt - Ausweis
<input type="text"/>	Kunde - besitzt - Konto
<input type="text"/>	Student - besucht - Kurs
1:1	_____
1:n	_____
n:m	_____

③ Erstelle ein ERM zu folgendem Szenario:

- Bibliotheksverwaltung: Eine Schulbibliothek möchte ihre Ausleihen digital erfassen. Bücher haben einen Titel, Autor und ISBN. Schüler haben eine Ausweisnummer, Namen und Klasse. Es soll erfasst werden, wann ein Buch ausgeliehen und zurückgegeben wurde.



#### Zeichnen des ERM

Um das ERM zu zeichnen kannst du das Tool <https://app.diagrams.net/> benutzen und als Bild abspeichern.

## Relationenschema

Das **relationale Modell** ist ein Datenbankmodell, das **Tabellen** (Relationen) zur Beschreibung der Datenbasis benutzt. Als **Relationenschema** bezeichnet man üblicherweise das zu einem ER-Modell zugehörige relationale Modell.

Das Relationenschema hat folgende Struktur:

- Jede Relation besitzt einen eindeutigen Namen.
- Die Tabellenköpfe bestehen aus den Entitätstypen.
- Schlüsselattribute werden durch Unterstreichung markiert.
- Eine Entität wird als Datensatz in der Zeile dargestellt.

Als **Primärschlüsselattribut** bezeichnet man alle Attribute, die zum **Schlüssel** gehören.

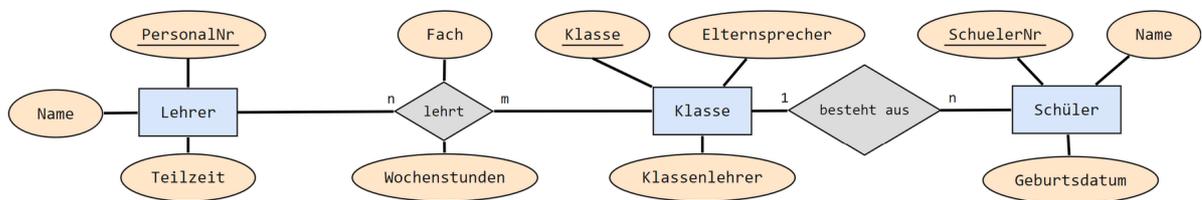
Als **Fremdschlüsselattribut** (oft auch nur Fremdschlüssel) bezeichnet man ein Attribut, das **in einer anderen Tabelle** Primärschlüsselattribut ist. Ein Fremdschlüsselattribut wird i. d. R. durch Kursivschrift, Pfeil vor dem Bezeichner oder gepunktete/gewellte Unterstreichung markiert.



### Notation ohne Datensätze (Kurzform)

Tabellenname (Schlüsselattribut, AttributA, AttributB, ..., *↑Fremdschlüsselattribut*)  
wobei *↑Fremdschlüsselattribut* geschrieben wird als *Tabellenname.Schlüsselattribut*

Um ein ERM in sein zugehöriges Relationenschema umzuwandeln gibt es drei **Umwandlungsregeln**:



- 1) Jeder **Entitätstyp** wird in einer **eigenen Tabelle** abgebildet.
  - a) **Einfache Attribute** werden Felder
  - b) **Schlüssel** werden zu Primärschlüsselattributen

---



---



---

- 2) Jede **n:m-Beziehung** wird in eine **eigene Tabelle** abgebildet. Die Schlüssel der beteiligten Entitätstypen kopieren sich als Primärschlüsselattribute in die Tabelle und werden damit Fremdschlüssel. Attribute der Beziehung werden in die Tabelle übernommen. Gegebenenfalls können weitere Attribute hinzugefügt werden.

---



---

3) Jede **1:n- und 1:1-Beziehung** kann **aufgelöst** werden. Der Schlüssel des Entitätstyps der „1-Seite“ kopiert sich als Fremdschlüsselattribut in die Tabelle des anderen Entitätstyps. Alle Attribute der Beziehung wandern in diese Tabelle. Bei einer 1:1-Beziehung geht nur einmalig ein Schlüssel auf die andere Seite über.

---

---

---

---

---

④ Wandle das ERM "Bibliotheksverwaltung" in das zugehörige Relationenschema um.

---

---

---

---

---

⑤ Wandle folgendes Relationenschema in ein ERM um.

- Film(FilmID, Titel, Erscheinungsjahr, Genre)
- Benutzer(Benutzername, Email, Passwort)
- Streamingdienst(URL, Name, Gründungsjahr)
- stellt\_bereit(↑Film.FilmID, ↑Streamingdienst.URL, verfügbar\_ab, verfügbar\_bis)
- nutzt(↑Benutzer.Benutzername, ↑Streamingdienst.URL, Abo\_Typ, Abo-Start, Abo\_Ende)
- streamt(↑Benutzer.Benutzername, ↑Film.FilmID, Fortschritt)

⑥ Modelliere mit dem ERM eine Datenbank zum Thema *Ausbildung*. Verwende die Entitäten Auszubildender und Unternehmen sowie das Relationship bildet aus.

- Stelle die Entitäten mit ihren Attributen dar. Wähle einen geeigneten Primärschlüssel.
- Tragen die Kardinalitäten ein.
- Überführe das geplante ER-Modell in ein Relationenmodell.