

## Struktur einer Datenbank als Diagramm

Wer eine Datenbank entwickelt, muss sich überlegen, aus welchen **Tabellen** die Datenbank besteht, welche **Spalten** diese Tabellen haben und welche Spalten **Primär- und Fremdschlüssel** sind. Eine Möglichkeit ist die Darstellung in Tabellenform, wie im Beispiel des Buchhandels:

### Kunde

<u>KdNr</u>	Name	Email	Passwort	Adresse
1	Marco Schmitz	mschmitz@web.de	12345	Am Hang 3, 50123 Köln
2	Kerstin Klein	kerstin@gmx.de	78910	Bergstr. 4, 50123 Köln

### Buch

<u>ISBN</u>	Titel	Autor	Verlag	Preis	Verfügbar
123-456-7890	Der kleine Hobbit	J.R.R. Tolkien	Dumont	10,99	25
123-765-8559	Momo	Michael Ende	Thienemann	24,99	15

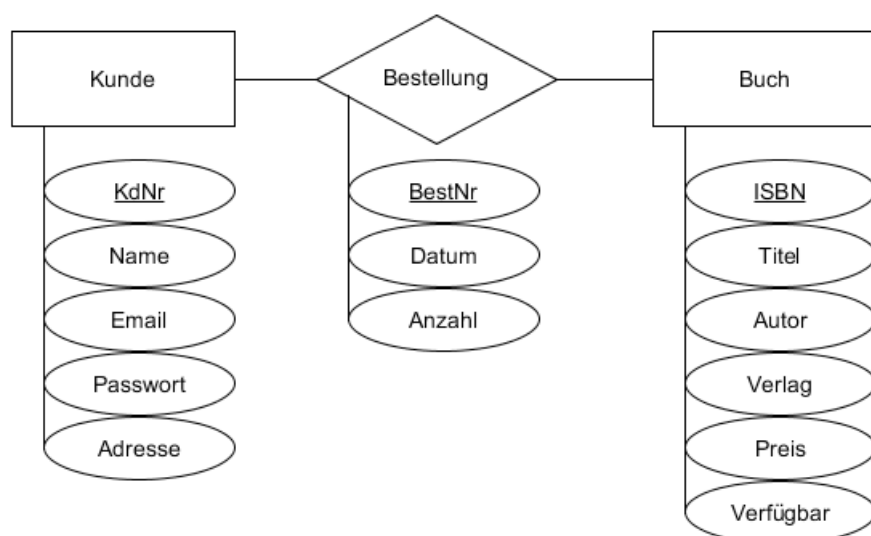
### Bestellung

<u>BestNr</u>	KdNr	ISBN	Datum	Anzahl
1	1	123-456-7890	01.02.2016	2
2	1	123-765-8559	05.04.2016	1

Schon bei einem so einfachen Modell muss jemand, der die Datenbank nicht selbst entworfen hat, genau hinschauen, welche Tabellen Entitäten oder Beziehungen enthalten, und welche Spalten Fremdschlüssel sind. Für größere Datenbanken ist diese Darstellung zu unübersichtlich.

Ähnlich wie Programmierprojekte kann man auch Datenbanken mit Diagrammen darstellen, die man **Entity-Relationship-Modelle**, kurz **ER-Modelle** nennt.

Für den Buchhandel sie das Modell wie folgt aus:



## ER-Modelle

ER-Modelle wurden 1976 von dem taiwanesischen Informatiker Peter Pin-Shan Chen entwickelt (zu der Zeit tätig als Assistenzprofessor am MIT / USA).

Sie bestehen aus folgenden **Bestandteilen**:



Ein **Rechteck** stellt einen **Entitätstyp** dar (eine Tabelle, die Entitäten enthält).



Eine **Raute** stellt einen **Beziehungstyp** dar (verbindet zwei, seltener auch mehr Entitätstypen).



Eine **Ellipsen** stellt eine **Attribut** (eine Tabellenspalte) eines Entitäts- oder Beziehungstyps dar.  
**Primärschlüssel** werden unterstrichen.

### Hinweis:

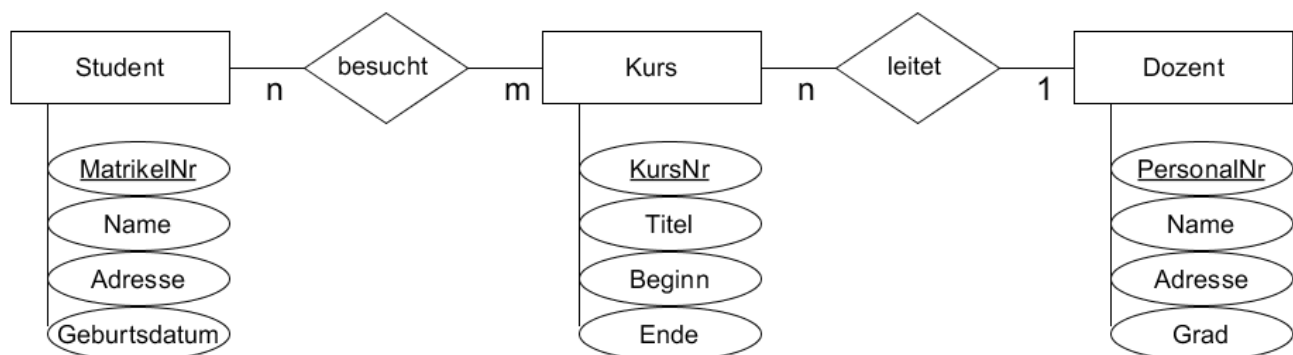
Für die Beziehungstypen werden die **Fremdschlüssel** im ER-Modell nicht als Attribute angegeben, da sie sich aus den verbundenen Entitätstypen ergeben:

Da der Beziehungstyp „Bestellung“ im Beispiel die Entitätstypen „Kunde“ und „Buch“ verbindet, muss er deren Primärschlüssel „KdNr“ und „ISBN“ als Fremdschlüssel enthalten. Sie werden im Modell aber nicht dargestellt.

## Kardinalitäten

Um aus einem ER-Modell die Tabellen der Datenbank herzuleiten, ist eine weitere Information wichtig: **Wie viele** Entitäten aus einer Tabelle stehen mit wie vielen anderen Entitäten aus einer anderen Tabelle in Beziehung?

Im folgenden Beispiel einer Verwaltung von Universitätskursen sind zwei verschiedene Arten von Beziehungstypen zu sehen:



Jeder Student kann mehrere Kurse besuchen. Und jeder Kurs wird von mehreren Studenten besucht. Das nennt man einen **n – zu – m – Beziehungstyp**.

Jeder Dozent kann mehrere Kurse leiten. Aber jeder Kurs hat nur einen Dozenten. Das nennt man einen **n – zu – 1 – Beziehungstyp**.

Als **Kardinalitäten** bezeichnet man die Darstellungen von n, m bzw. 1 an den Verbindungslinien der Beziehungstypen im ER-Modell.

n und m sind angelehnt aus der Mathematik, wo n und m für natürliche Zahlen stehen, die beliebig groß sein können. Für n-zu-m-Beziehungstypen verwendet man zwei verschiedene Buchstaben, weil n und m unterschiedlich groß sein können.

Wir müssen uns nur merken: n und m bedeuten „beliebig viele“, 1 bedeutet „genau einer“.

Es sind auch **1-zu-1-Beziehungen** möglich, die aber seltener verwendet werden.

## Aufgabe 1

- a) In der ausgeteilten UMLet-Vorlage findest du das ER-Modell zum Online-Buchhandel. Erweitere es um **Bewertungen**:  
Kunden können Bücher bewerten, und dabei pro Buch maximal eine Bewertung abgeben. Für eine Bewertung vergibt man Punkte (z.B. 4 von 5 möglichen „Sternen“), und man kann einen Bewertungstext schreiben. Bewertungen sollen unabhängig von Bestellungen sein (um ein Buch zu bewerten muss man es nicht gekauft haben).  
Gib zu den Beziehungstypen die **Kardinalitäten** an.
- b) Erläutere deine Erweiterung des Modells (Entitäts- / Beziehungstypen, Kardinalitäten und Primärschlüssel) in Form eines Fließtextes.

## Aufgabe 2

- a) Entwickle ein ER-Modell für die Datenbank eines Sportvereins, einschließlich Kardinalitäten. Ergänze Attribute, die dir wichtig erscheinen (ohne auszufern) und bestimme Primärschlüssel.

Die Mitglieder des Sportvereins besuchen Sportkurse.

Die Kurse können mehrmals pro Woche stattfinden.

Die Kurse werden von Trainer\*innen betreut. Trainer\*innen können mehrere Kurse betreuen, aber pro Kurs gibt es jeweils nur eine\*n Trainer\*in.

Der Sportverein verfügt über mehrere Sportstätten (Hallen und Plätze), in denen die Kurse stattfinden. Die Kurse müssen dabei nicht immer am gleichen Ort stattfinden, ein Kurs kann z.B. Montags in Halle A und Mittwochs in Halle B stattfinden.

- b) Erläutere die Beziehungstypen deines Modells mit ihren Attributen, Kardinalitäten und Primärschlüsseln als Fließtext.