

2 Entwurf von Datenbanken

Bevor man mit der Implementierung einer Datenbank in einem real existierenden Datenbanksystem beginnt, ist es notwendig, die Datenbank auf einer konzeptionellen Ebene zu modellieren und anschließend die Datenbankstrukturen zu optimieren. Das Entity-Relationship-Modell und die Normalisierung einer Datenbank sind geeignete Werkzeuge zur Modellierung einer Datenbank.

2.1 Entity-Relationship-Modell

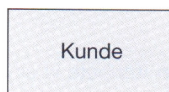
Das Entity-Relationship-Modell (= ER-Modell, ERM) wurde 1976 von Peter Chen entwickelt und dient als Modellierungswerkzeug für Datenbanken. Ziel des ER-Modells ist die Darstellung von Daten und Beziehungen, die zwischen diesen Daten existieren, auf einer konzeptionellen Ebene, d. h. unabhängig von der datenbankspezifischen Modellierung in einem Datenbanksystem. Das Modell beinhaltet zwei Grundelemente, nämlich Entitäten (= Entities) und Beziehungen (= Relationships).

2.1.1 Entitytyp

Ein Entity ist ein realer Gegenstand, ein abstraktes Konzept oder ein Ereignis. Beispielsweise ist ein Kunde, ein Artikel, ein Mitarbeiter oder eine Maschine ein Objekt, das ein Entity darstellt. Mehrere gleichartige Entities (z. B. Kunde Weiler, Kunde Schmidt, Kunde Meier) werden zu einem Entitytyp Kunde zusammengefasst.

Darstellung

Entitytypen werden im ER-Modell als Rechteck dargestellt. In das Rechteck schreibt man die Bezeichnung des Entitytypen.

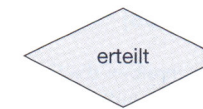


2.1.2 Relationship

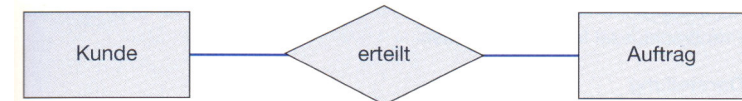
Eine Relationship ist eine Beziehung zwischen zwei Entities, die meist durch ein Verb beschrieben werden kann. Beispielsweise **erteilt** ein Kunde einen Auftrag, ein Mitarbeiter **arbeitet** an einer Maschine oder ein Schüler **gehört** zu einer Klasse.

Darstellung

Beziehungen werden im ER-Modell in Form von Rauten dargestellt. In die Raute selbst schreibt man den Namen der Beziehung (= Verb).



Wenn wir die Darstellung einer Beziehung im Zusammenhang betrachten, so erkennen wir, dass die Raute die über die Beziehung verknüpften Entitytypen (mit einer Linie) verbindet.



2.1.3 Komplexität von Beziehungen (Kardinalitäten)

Die Komplexität einer Beziehung gibt das Verhältnis der beiden Entitytypen in Bezug auf die Beziehung an. Beispielsweise ist in unserem Kulturkreis ein Ehemann mit einer Ehefrau verheiratet. Es handelt sich hierbei um eine 1:1-Beziehung. Bei der Analyse der Beziehung zwischen Kunde und Auftrag erkennen wir, dass ein Kunde mehrere Aufträge erteilen kann, ein bestimmter Auftrag auf der anderen Seite genau einem Kunden zugeordnet werden kann. Hier haben wir eine 1:n-Beziehung. Kann auf beiden Seiten eine Beziehung zwischen mehreren Objekten bestehen (mehrere Mitarbeiter fahren mehrere Firmenwagen) so spricht man von einer m:n-Beziehung.

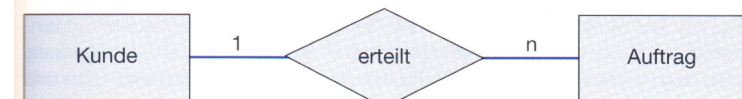
Darstellung

Die Komplexität einer Beziehung wird an den Verbindungslinien zwischen zwei Entitätsmengen verzeichnet. Die Beziehungen zwischen den Entitytypen lassen sich folgendermaßen darstellen:

1:1-Beziehung



1:n-Beziehung



m:n-Beziehung



Weitere Beispiele:

1 : 1 Beziehung

Leserichtung	
→	Ein Schüler erhält höchstens ein Jahreszeugnis.
←	Zu einem Jahreszeugnis gehört höchstens ein Schüler.

1 : n Beziehung

Leserichtung	
→	Ein Schüler erhält mehrere Hefter.
←	Ein Hefter gehört höchstens einem Schüler.

n : m Beziehung

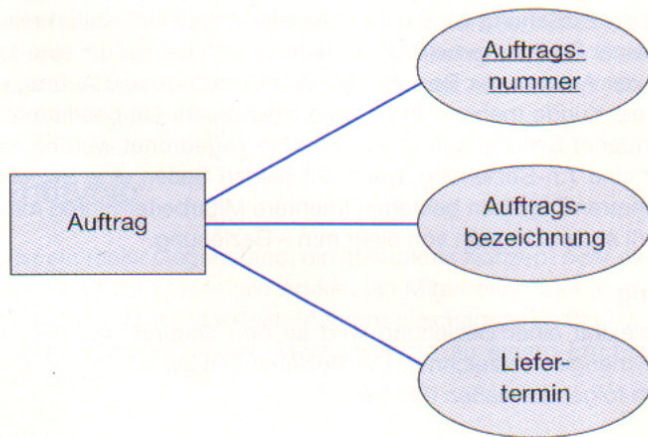
Leserichtung	
→	Ein Schüler nutzt mehrere Schul-PCs.
←	Ein Schul-PC wird von mehreren Schüler benutzt.

2.1.4 Attribute (Properties)

Attribute (= Eigenschaften) beschreiben die Entitytypen näher. Der Entitytyp Auftrag wird z. B. durch die Attribute Auftragsnummer, Auftragsbeschreibung, Liefertermin usw. beschrieben. Es gibt Nichtschlüssel-Attribute wie z. B. die Auftragsbeschreibung, den Liefertermin oder die Zahlungsbedingungen und es gibt ein oder mehrere Attribute, die der eindeutigen Identifizierung des Entities innerhalb eines Entitytyps dienen (= Schlüsselattribute). Die minimal identifizierende Attributkombination ist ein Schlüsselkandidat und kann als Primärschlüssel festgelegt werden.

Darstellung

Attribute werden in Form von Ellipsen dargestellt. Wenn das Attribut den Primärschlüssel darstellt, wird es unterstrichen.



Zusammenfassendes Beispiel:

Um die Beziehung zwischen dem Entitytyp Kunde und dem Entitytyp Auftrag herzustellen, muss in beiden Entitätsmengen ein Feld existieren, über das eine Verknüpfung zwischen Kunde und Auftrag erfolgen kann. Dazu fügt man das Attribut Kundennummer in beiden Entitytypen ein und legt die Kundennummer als Primärschlüssel im Objekttyp Kunde an. Der Kunde seinerseits wird beschrieben durch die Attribute Kundennummer, Kundenname, Ort und Kundenstatus. Aufgrund des Kundenstatus erhalten die Kunden einen festgelegten Rabattsatz (z. B. Großhändler erhalten 25, Einzelhändler 15 und Endkunden 0 % Rabatt). Der Entitytyp Kundenstatus besitzt die Attribute Status-Kz, Status-Bezeichnung und Rabattsatz. Die Beziehung zwischen den Entitytypen Kunde und Kundenstatus ist eine n:1-Beziehung, d. h. ein Kunde hat genau einen Kundenstatus, ein bestimmter Kundenstatus kann jedoch mehreren Kunden zugeordnet werden.

