

2 Das Entity Relationship Model

Das Entity Relationship Model (ERM) ist ein graphisches Datenmodell zur formalisierten Darstellung von Beziehungen zwischen Daten mittels eines Diagramms. Diese Modellierungstechnik gehört heute zum Standard in der Entwicklung von Datenbanken. Im ERM soll ein Ausschnitt aus einer realen Geschäftsbeziehung dargestellt werden. Oft gibt es verschiedene Modellierungsmöglichkeiten eines bestimmten Sachverhaltes. Die zentralen Modellierungseinheiten sind der Entitätstyp, der Beziehungstyp und das Attribut. Einfach formuliert besteht die Welt in einem ERM aus Objekten (*Entities*), zwischen denen Beziehungen (*Relationships*) bestehen. Sowohl Entities als auch Relationships können mittels Attributen genauer spezifiziert werden. Ein ERM kann schliesslich in eine relationale (tabellarische) Datenbank überführt werden.

Das ERM wurde in seiner Grundform 1976 von Peter Chen vorgestellt. Mittlerweile existieren etliche Abwandlungen und/oder Erweiterungen der ursprünglichen Chen-Notation. In diesem Lehrgang wird die modifizierte Chen-Notation (Modified Chen Notation oder MC-Notation) verwendet. Sie ist eine Erweiterung der originalen Chen-Notation, bei der die Aussage „kein oder ein Element“ mit dem Buchstaben c (choice, can), und die Aussage „ein oder mehr Element(e)“ mit dem Buchstaben m (must, multiple) angegeben wird.

Im nächsten Kapitel wird beschrieben, welche Modellelemente zur Modellierung eines ERM eingesetzt werden.

2.1 Modellelemente

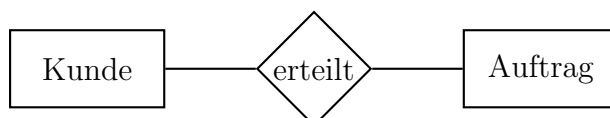
Entitätstyp (*entity type*)

Ein Entitätstyp wird eingesetzt, um eine gleichartige Menge (Entitätsmenge) materieller oder immaterieller Objekte (Entitäten) abzubilden. Dabei wird jedem Entitätstyp ein Name zugeordnet. Beispiele sind „Kunde“, „Mitarbeiter“ und „Auftrag“; als graphisches Symbol wird das Rechteck verwendet.



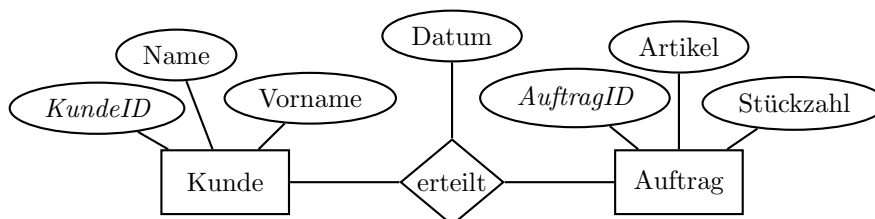
Beziehungstyp (*relationship type*)

Ein Beziehungstyp erlaubt es, eine gleichartige Menge von Zuordnungen zwischen Objekt-Beziehungen abzubilden: Entitätstypen werden durch einen Beziehungstyp miteinander verbunden. Als Name von Beziehungstypen werden Bezeichnungen eingesetzt, die die Zuordnung verbal darstellen. Beispiele sind „Kunde erteilt Auftrag“ und „Auftrag bezieht sich auf Produkt“. Als graphisches Symbol wird die Raute verwendet.



Attribut (*attribute*)

Attribute werden eingesetzt, um die Eigenschaften von Entitäts- und Beziehungstypen im Modell abzubilden. Entitätstypen müssen durch Attribute ergänzt werden, bei Beziehungstypen sind Attribute hingegen optional. Auch Attribute erhalten Namen. Attribute des Entitätstyps „Produkt“ können beispielsweise „Produktname“ oder „Lagerbestand“ sein. Als graphisches Symbol für ein Attribut wird eine Ellipse verwendet.

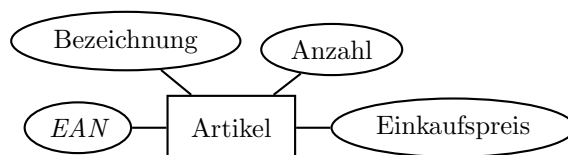


Schlüssel

Prinzipiell muss jeder Entitäts- und Beziehungstyp über einen Schlüssel verfügen, also über ein Attribut, das eine Identifikation der zugrunde liegenden Entitäten ermöglicht (= Primärschlüssel). Sofern zur Identifikation mehrerer Attribute bzw. deren Attributwerte kombiniert werden müssen, bilden diese Attribute gemeinsam den Schlüssel (= zusammengesetzter Schlüssel). Die Bezeichnungen der zum Schlüssel gehörenden Attribute werden unterstrichen oder kursiv dargestellt. Die einander direkt zugeordneten Entitäts- und Beziehungstypen werden durch ungerichtete Kanten miteinander verbunden.

Aufgabe 1

Betrachten Sie das folgende Diagramm und setzen Sie den richtigen Begriff an Stelle der Auslassungspunkte ein.



(a) „Artikel“ ist ein/eine ...

Entität

(b) „Anzahl“ ist ein/eine ...

Attribut

(c) „EAN“ (European Article Number) ist ein/eine ...

Schlüsselattribut

(d) „Artikel(4005800001192, Nivea Creme, 530, 2.20)“ ist ein/eine ...

Tupel oder Datensatz

Aufgabe 2

Zählen Sie fünf Attribute der Entitätsmenge „Buch“ auf. Welches Attribut wäre als Primärschlüssel geeignet?

- Titel
- Autor
- Verlag
- Erscheinungsjahr
- ISB-Nummer
- Auflage

Primärschlüssel: ISB-Nummer

Domänen

Die Domäne eines Attributs bezeichnet den Wertevorrat, aus dem die Werte eines Attributs stammen.

Beispiele:

- Die Domäne des Attributs „Geburtsjahr“:
{1900, 1901, . . . , 2012, 2013}
- Domäne des Attributs „Hausnummer“:
{1, 2, 3, . . . }.
- Domäne des Attributs „Vorname“:
{Aadina, Aaron, Adalbert, . . . , Zacharias, Zita, Zeno, Zoé}.

Aufgabe 3

Gib die Domänen der folgenden Attribute an.

- (a) Postleitzahl (Schweiz)

Die Menge aller 4-stelligen Zahlen

- (b) Kanton (Schweiz)

{AI, AG, . . . , ZG, ZH}

- (c) Betriebssystem

{Windows, MacOS, UNIX, Linux, . . . }

- (d) Reptilien der Schweiz

{ Äskulapnatter, Aspispiper, Blindschleiche, . . . , Zornnatter }

Aufgabe 4

Welche Beziehungsmenge(n) kommen in Frage?

- (a) Artikel – Kunde **kauft, bestellt, ...**
- (b) Schüler(in) – Lehrer(in) **unterrichtet, ärgert, ...**
- (c) Käufer – Rechnung **bezahlt**
- (d) Frau – Mann **liebt, heiratet, ...**
- (e) Komponist – Musikstück **komponiert**
- (f) Person – Ort **wohnt, arbeitet, ...**
- (g) Netzwerkkarte – MAC-Adresse **hat**
- (h) Flughafen – Fluggesellschaft **wird angefliegen von**
- (i) Kino – Kinofilm **zeigt**
- (j) Pizza – Zutaten **enthält**
- (k) Firma – Firma **kauft, verklagt, ...**

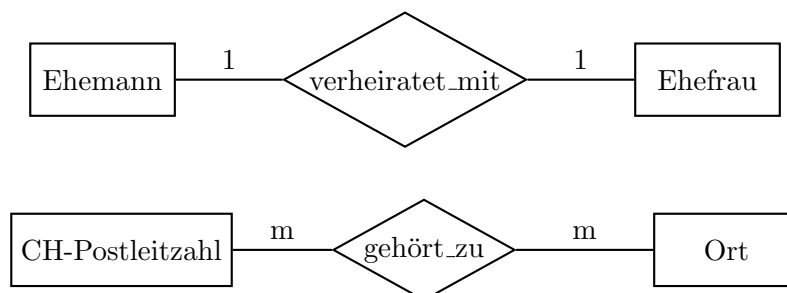
2.2 Kardinalität

Beziehungstyp

Ein Beziehungstyp beinhaltet immer eine Angabe darüber, wie viele Entitäten des einen Entitätstyps mit einer Entität des anderen Entitätstyps in Beziehung stehen können und umgekehrt. Diese Angabe bezeichnet man als Kardinalität des Beziehungstyps bzw. als Assoziationstyp. Dabei bedeuten

Typ	Beschreibung
1	genau ein(e)
c	höchstens ein(e)
m	mindestens ein(e)
mc	beliebig viele

Beispiele zum Beziehungstyp





Üblicherweise notiert man die Kardinalität zwischen der Beziehungsmenge und der Ziel-Entität. Im letzten Beispiel:

- Jede Person ist an *genau einem* Ort geboren und
- Jeder Ort ist Geburtsort von *beliebig vielen* Personen

Aufgabe 5

Skizzieren Sie die Diagramme zu den unten beschriebenen Beziehungen und geben Sie den Beziehungstyp richtig an. Die Attribute können weggelassen werden.

Aufgabe 5 (a)

Ein Hersteller produziert mehrere Artikel. Artikel werden immer nur von einem Hersteller produziert.



Aufgabe 5 (b)

Ein Mitarbeiter gehört einer Abteilung an. Eine Abteilung hat mindestens einen Mitarbeiter.



Aufgabe 5 (c)

Ein Lehrer unterrichtet mindestens einen Schüler. Ein Schüler wird von mindestens einem Lehrer unterrichtet.



Aufgabe 5 (d)

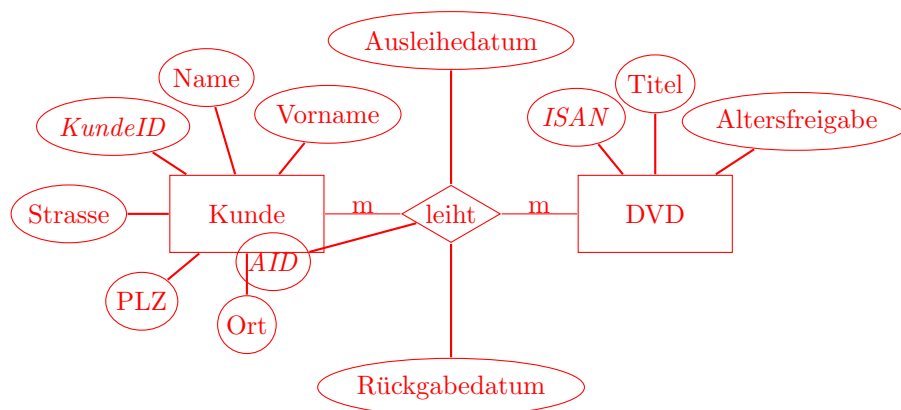
Ein Drucker ist an genau einem Computer angeschlossen. Einem Computer ist höchstens ein Drucker angeschlossen.



Aufgabe 6

Erstellen Sie ein ERM einer DVD-Ausleihe unter folgenden Voraussetzungen.

- Die Kunden haben einen Namen, Vornamen sowie eine Adresse mit Strasse, PLZ und Ort
- Die DVDs haben einen Titel, eine Altersfreigabe und eine ISAN (International Standard Audiovisual Number).
- Ein Kunde kann mehrere DVDs ausleihen. Von jeder DVD gibt es nur ein Exemplar.



(ISAN=International Standard Audiovisual Number)

Quellen

- <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/daten-wissen/Datenmanagement/Daten-/Entity-Relationship-Model-/index.html> [6.10.2012]
- <http://ebus.informatik.uni-leipzig.de/www/media/lehre/seminar-pioniere04/sem04swp-hartmann-vortrag.pdf> [6.10.2012]
- http://de.wikipedia.org/wiki/Chen-Notation#Modifizierte_Chen-Notation [6.10.2012]