

3

Entwicklung von Datenbanksystemen

Die Entwicklung von Datenbanksystemen verläuft in verschiedenen Phasen. Zunächst analysiert man die sog. „Miniwelt“, die man mit dem Datenbanksystem nachbilden will. Aus dieser Beschreibung abstrahiert man ein geeignetes Datenmodell, das in der aktuellen Datenbanktechnologie auch umgesetzt werden kann. In der letzten Phase wird das Datenmodell implementiert, d.h. konkret in einer Datenbanksoftware umgesetzt. Wie bereits erwähnt, steht also vor der Arbeit am Rechner die Entwicklungs-, besser gesagt die Modellierungsarbeit an.

Die Anzahl der Entwicklungsphasen wird in der Literatur unterschiedlich angegeben. Oft orientiert man sich am ANSI-Modell und gibt ebenfalls drei Ebenen für den Entwurf von Datenbanken vor (sog. 3-Ebenen-Architektur). Die in diesem Buch besprochene Datenbankentwicklung in vier Phasen spezifiziert vor allem die verschiedenen Umwandlungsschritte genauer und ist für die Zielrichtung dieses Buches weitaus besser geeignet. Ausgehend von einem einfachen Beispiel, *Schulverwaltung* (einer beruflichen Oberstufe), wird diese Datenbankentwicklung in vier Entwicklungsphasen aufgezeigt.

3.1 Entwicklungsphasen

Ein möglicher Entwurf eines Datenbanksystems ist die sehr verbreitete Variante, alle Daten mit Hilfe einer Tabelle zu pflegen. So könnte für die *Schulverwaltung* die Tabelle folgendes Aussehen annehmen (Bild 8).

Bei der *Schulverwaltung* mit Hilfe dieser einen Tabelle werden folgende Probleme auftreten:

- Ein Schüler hat i.d.R. mehrere Lehrer – daher muss für jeden Lehrer der gesamte Schülerdatensatz erneut eingegeben werden. Diese zusätzlichen Datensätze bezeichnet man als *redundant*.

Nr	Name	Vorname	G	Geb.-Dat	Kl.	Lehrer	Fach
1	Aust	Holger	M	15.03.1984	T12C	Krause	Physik
2	Eggeling	Daniel	M	24.07.1980	T12A	Wiesel	Physik
3	Glasner	Sebastian	M	30.03.1985	W12G	Urlaub	BW
4	Hartel	Christian	M	21.12.1979	T12C	Krause	Physik
5	Kramlich	Stefan	M	05.09.1985	W12F	Schweiß	BW
6	Lux	Wolfgang	M	06.01.1984	T12B	Renner	Mathe
7	Wainz	Andreas	M	23.01.1978	T13B	Blind	Mathe
8	Mühlbauer	Leopold	M	18.03.1982	W13D	Schweiß	VWL
9	Birzl	Daniela	W	29.07.1983	W13E	Urlaub	VWL
10	Edler	Daniel	M	04.02.1986	W13E	Blind	Mathe
11	Facher	Johann	M	25.12.1983	W13E	Blind	Mathe
12	Winkler	Katja	W	03.10.1982	W13E	Schlaak	Deutsch
13	Csiki	Judith	W	28.04.1983	W13D	Schweiß	VWL
14	Seemüller	Andreas	M	30.11.1977	T13B	Blind	Mathe
15	Kropf	Josef	M	09.05.1982	T13B	Blind	Mathe

Bild 8: Einfache Schulverwaltung mit einer Tabelle

- Die automatische Nummerierung der Tabellenzeilen ordnet in dem oben beschriebenen Fall den eigentlich gleichen Schülerdatensätze verschiedene Nummern zu – d.h. ein Schüler erhält dadurch verschiedene Nummern, die Datensätze eines Schülers sind somit *inkonsistent* zueinander.
- Bei einer Änderung der Daten eines Schülers müssen immer alle Datensätze dieses Schülers geändert werden – z.B. die Zuordnung eines Lehrers zu einem neuen Unterrichtsfach ändert sich ⇒ diese Änderung muss in allen Schülerdatensätzen (die von der neuen Zuordnung betroffen sind) vorgenommen werden, da sonst die Datenbank nicht mehr konsistent wäre. Diese Problematik bezeichnet man als *Änderungsanomalie*.
- Diese Problematik tritt auch beim Löschen von Schülern aus der Tabelle auf – es müssten dann alle betreffenden Schülerdatensätze herausgesucht und gelöscht werden.
- Werden alle Schülerdatensätze gelöscht, die von einer bestimmten Lehrkraft unterrichtet werden, dann würde – unter Umständen – auch der ganze Lehrerdatensatz aus der Tabelle verschwinden – also unbeabsichtigt gelöscht werden. Diese – ungewollte – Möglichkeit nennt man *Lösch-anomalie*.

- Das Anlegen bzw. Eingeben einer neuen Lehrkraft in die Tabelle kann nur in Verbindung mit einem zugehörigen Schüler geschehen. Diese sog. *Einfügeanomalie* tritt auch bei neuen Unterrichtsfächern oder neuen Klassen auf.

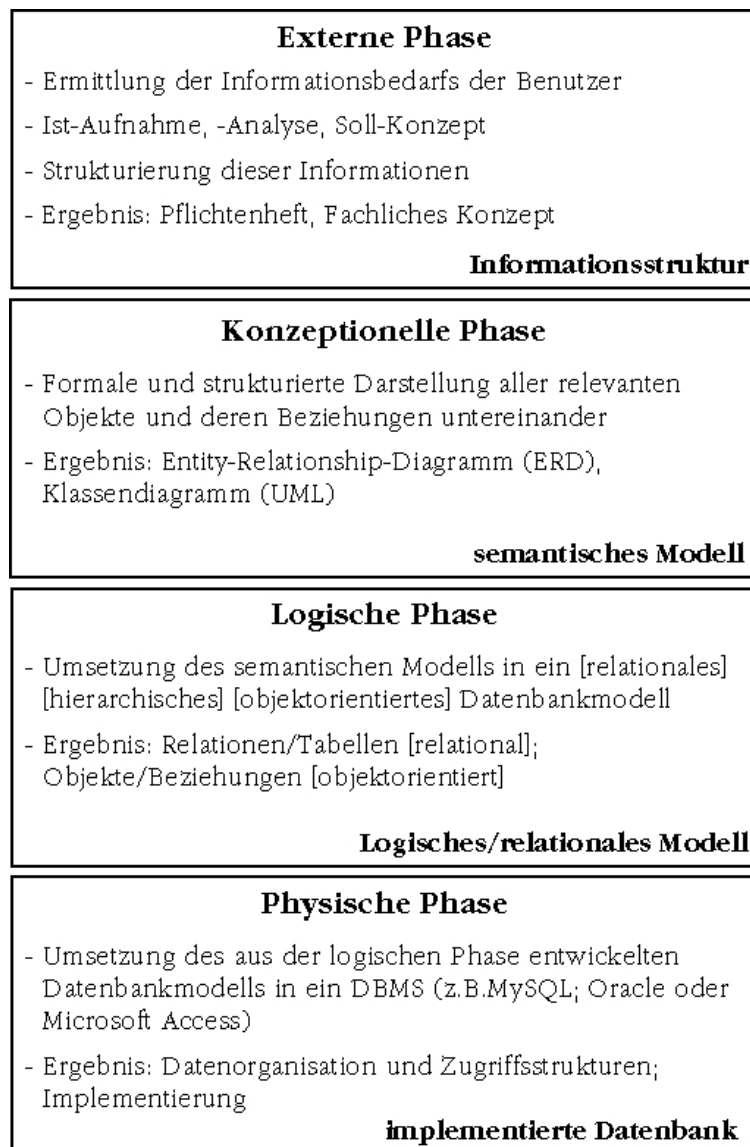


Bild 9: Phasen bei der Entwicklung von Datenbanken

Aus den beschriebenen Problemen ergibt sich die Notwendigkeit, die Datensätze anders aufzuteilen, sie in einem Datenbanksystem einzusetzen, so dass die oben genannten Fehlerquellen bzw. Anomalien vermieden werden. Diese Datenbank muss mit einer "sauberen", d.h. mit einer in vier Phasen strukturierten Vorgehensweise entwickelt werden (Bild 9).

3.2 Externe Phase

Ein Datenbanksystem soll Daten einer realen Welt verwalten. Daten repräsentieren die Informationen dieser realen Welt (vgl. Bild 1). Die für das Datenbanksystem relevanten Informationen müssen zunächst gesammelt werden. Man beschränkt sich dabei nur auf die Aspekte, die für den Zweck des Datenbanksystems wichtig sind, also auf einen kleinen Teil der Realität, die sog. „Mini-Welt“. Es entsteht dabei die sog. *Informationsstruktur* der nachgebildeten bzw. modellierten „Mini-Welt“. Für das Sammeln und ggf. Ermitteln der Informationen können die bekannten Verfahren einer Ist-Aufnahme eingesetzt werden, z.B.

- Realitätsbeobachtungen
Die Informationsgewinnung erfolgt mit Hilfe von genauen Beobachtungen in der zu modellierenden „Mini-Welt“ (z.B. Schulverwaltung).
- Benutzersichtanalysen
Mit Hilfe von Interviews und Befragungsbögen der beteiligten Personen können viele Informationen für die zu entwickelnde Datenbank gesammelt werden.
- Datenbestandsanalysen
Bereits vorhandene Dokumente, z.B. Adresslisten bilden ebenfalls eine Grundlage für eine möglichst umfassende Informationsstruktur.

3.3 Konzeptionelle Phase

In dieser zweiten Phase der Datenbankentwicklung werden die Ergebnisse der ermittelten Informationsstruktur formalisiert. Dazu erfasst und beschreibt man alle relevanten Objekte und die Beziehungen zwischen den Objekten in einem sog. *semantischen Modell*. Da in dieser Phase verschiedene Strukturierungs- und Darstellungsverfahren verwendet werden können, unterscheiden sich auch die resultierenden Modelle. Die beiden wichtigsten Modelle sind das: