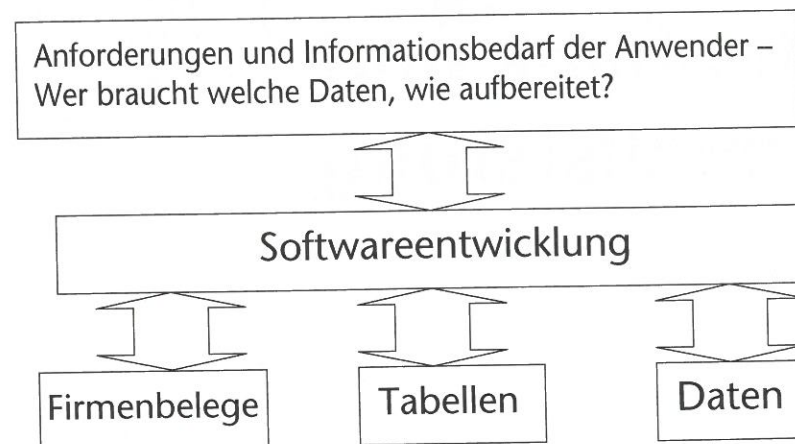


## 3.1.1 Verfahren der Software-Entwicklung

**Bottom-up-Verfahren:**

Beim Bottom-up-Verfahren (= von Grund aufwärts) müssen sämtliche im Unternehmen vorhandene Schriftstücke und Daten untersucht werden, um die Informationen abzuleiten, die das Datenbanksystem liefern soll. Diese Entwurfsmethode kann zu einer Vielzahl sehr unterschiedlicher Lösungen führen. Es besteht die Gefahr, dass sich die Lösungen verschiedener Aufgabenstellungen überschneiden und gleiche Daten mehrfach in verschiedenen Tabellen gespeichert werden (Redundanzen). Redundanzen müssen vermieden werden. Bei der Änderung eines Wertes, z. B. einer Adresse, muss die Bearbeitung eines einzigen Datensatzes die entsprechende Änderung in der Datenbank sicherstellen.

**Hinweis:**

Das Vorhandensein überflüssiger, nicht notwendiger Datensätze nennt man **Redundanz**. Redundanzen dürfen in relationalen Datenbanken nicht vorkommen.

**Top-down-Verfahren**

Hier bestimmt nicht die einzelne Anwendung das Datenmodell, sondern beim Top-down-Verfahren (= von der Spitze abwärts) werden zunächst die Informationsanforderungen aller späteren Datenbankanwender festgestellt. Aus diesen unterschiedlichen Anforderungen wird anschließend abgeleitet, welche Informationen z. B. über die Kunden in der Datenbank enthalten sein müssen. Somit gibt es für alle Datenbankanwendungen nur eine einzige Tabelle Kunden.

## 3.2 Normalisierung

Die durch die Informationsstruktur festgelegten Datenfelder können nicht ohne weitere Vorarbeit in eine Tabelle übernommen werden. Es muss gewährleistet sein, dass keine Mehrfachspeicherungen durchgeführt werden (Redundanzen). Der Vorgang, bei dem die Daten stufenweise in verschiedene Tabellen aufgegliedert werden, bezeichnet man als **Normalisierung**. Dabei werden unterschiedliche Normalformen beschrieben.

**Hinweis:**

Durch die Normalisierung werden Datenfelder schrittweise nach logischen Regeln auf verschiedene Tabellen verteilt.

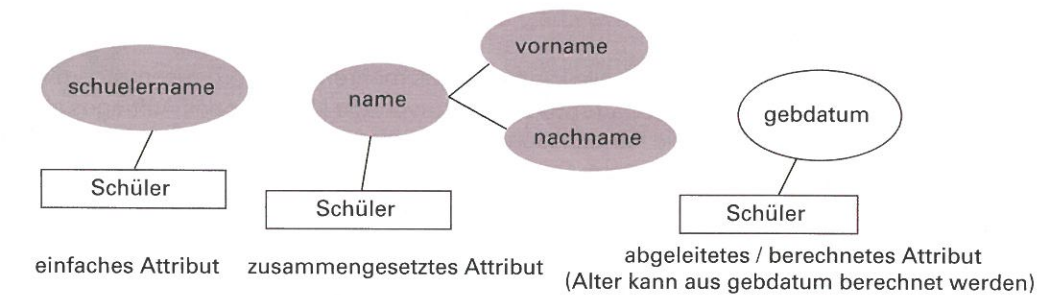
Befindet sich eine Tabelle nicht in der dritten Normalform, können Fehler auftreten. Diese Fehler werden auch als Anomalien bezeichnet.

INFO: Anomalien in Datenbanken treten bei einer nicht existierenden oder fehlerhaften Normalisierung auf

Anomalien innerhalb einer Tabelle können beim Einfügen, Löschen oder Ändern von Datensätzen auftreten. Man unterscheidet drei Anomalien:

**Einfüge-Anomalie**

Wird ein neuer Schüler eingefügt, der keinen Primärschlüsselwert „schuelernr“ eingetragen hat, dann kann dieser Schüler nicht an einem Kurs teilnehmen. In einigen DBMS ist es gar nicht möglich, einen solchen Datensatz zu speichern.

**Lösch-Anomalie**

Wird ein Schüler in der Tabelle Schüler gelöscht, werden auch seine Noten in der Tabelle Belegung gelöscht.

**Änderungs-Anomalie**

Wird die Kursnummer „kursnr“ geändert, muss diese auch in allen verbundenen Datensätzen in der Tabelle Belegung mit Fremdschlüssel „kursnr“ geändert werden.

## 3.2.1 Normalformen

**Erste Normalform**

Werden in einer Tabelle Personal im Feld wohnort sowohl die Postleitzahl als auch der Name des Ortes gespeichert, so ergeben sich mehrere Probleme. Zum einen sind größeren Orten, z. B. Ulm, mehrere Postleitzahlen zugeordnet, zum anderen ist es dadurch schwierig, nach den Ortsnamen zu sortieren und zu suchen.

Deshalb müssen zunächst zusammengesetzte Informationen in verschiedenen Feldern als einfache, nicht mehr aufteilbare Werte gespeichert werden. Man nennt diese Werte auch atomare Werte.

**Tabelle: Personal**

pnr	name	vorname	wohnort
1	Palmer	Carlo	89348 Jettin
2	Müller	Herta	86416 Krum
3	Mai	Hans	89077 Ulm
4	Schulz	Anna	88471 Laupheim
5	Winter	Susanne	89312 Günzburg

Felder enthalten 2 Informationen

**Tabelle: Personal**

pnr	name	vorname	wohnort	plz
1	Palmer	Carlo	Jettingen	89348
2	Müller	Herta	Krumbach	86416
3	Mai	Hans	Ulm	89077
4	Schulz	Anna	Laupheim	88471
5	Winter	Susanne	Günzburg	89312

Feldinhalte sind aufgeteilt

Tabelle Personal unnormalisiert und in der ersten Normalform

**Hinweis:**

Eine Tabelle befindet sich in der ersten Normalform, wenn alle Datenfelder nicht mehr aufteilbare Werte enthalten.