

Roland Gabriel  
Heinz-Peter Röhrs

# Datenbanksysteme

Konzeptionelle Datenmodellierung  
und Datenbankarchitekturen

Zweite, verbesserte Auflage

Mit 134 Abbildungen



Springer

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	V
<b>0 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
0.1 Die Bedeutung der "Konzeptionellen Datenmodellierung" und des Einsatzes von Datenbanken in der betrieblichen Praxis - Grundlegende Begriffserklärungen.....	1
0.2 Beispiele unterschiedlicher Anwendungsbereiche von Datenbanksystemen.....	8
0.3 Ziele des Buches und Vorgehensweise .....	12
0.4 Vorstellung eines ausgewählten Anwendungsbeispiels als Erklärungsbeispiel: die Datenbank einer Volkshochschule .....	16
0.5 <i>Übungsaufgaben zu den grundlegenden Begriffen der         Informationsverarbeitung.....</i>	19
0.6 <i>Ausgewählte Literatur zu Kapitel 0 .....</i>	20

## **Teil A            Informationsstrukturierung und konzeptionelle Datenmodellierung**

<b>1</b>	<b>Das Unternehmen als informationsverarbeitendes System..</b>	<b>23</b>
1.1	Informations- und Kommunikationssysteme im Bürobereich.....	24
1.2	Durchführung betrieblicher Aufgabenstellungen mit Hilfe computergestützter Anwendungs- und Informationssysteme.....	30
1.3	Entwicklung und Einsatz betrieblicher Anwendungs- und Informationssysteme .....	34
1.4	<i>Übungsaufgaben zur Entwicklung und zum Aufbau computer- gestützter Informations- und Kommunikationssysteme .....</i>	<i>40</i>
1.5	<i>Ausgewählte Literatur zu Kapitel 1 .....</i>	<i>41</i>
<b>2</b>	<b>Systematische Informations- und Kommunikationsstrukturierung .....</b>	<b>43</b>
2.1	Bildung von Informationsobjekten und -klassen.....	44
2.1.1	Realitätsausschnitt "Anmeldeformular" .....	44
2.1.2	Informationsobjekte, Merkmale und Merkmalsklassen .....	46
2.1.3	Informationsobjektklassen und ihre Darstellung.....	48
2.1.4	Identifikation von Informationsobjekten.....	51
2.1.5	Relevanz von Informationsobjekten und Merkmalsklassen.....	52
2.1.6	Aggregation und Behandlung fehlender Merkmale .....	54
2.1.7	Atomizität der Merkmale und Wiederholgruppen.....	56
2.1.8	Konstruktive Vorgehensweise und Namensvergabe .....	58
2.1.9	Zusammenfassung der Bildung von Informations- objekten (IOs) bzw. -klassen (IOKs).....	60

2.2 Verknüpfungen von Informationsobjektklassen.....	61
2.2.1 Verknüpfung: Begriff und Darstellung .....	61
2.2.2 Qualifizierung und Typisierung von Verknüpfungen .....	65
2.2.3 Darstellungsalternativen bei komplexen Beziehungen.....	70
2.2.4 Relevanz von Verknüpfungen .....	72
2.2.5 Merkmalsklassenzuordnung bei verknüpften Informationsobjektklassen.....	72
2.2.6 Konstruktive Vorgehensweise.....	80
2.2.7 Zusammenfassung der Verknüpfungen von Informationsobjektklassen (IOKs) .....	82
2.3 Entwicklung eines Informations- und Kommunikationsstruktur- modells (IKSM).....	83
2.3.1 Das Informationsstrukturmodell (ISM).....	84
2.3.2 Das Funktionsstrukturmodell (FSM).....	85
2.3.3 Das Kommunikationsstrukturmodell (KSM) .....	89
2.3.4 Die Zusammenfassung der Komponenten zu einem Infor- mations- und Kommunikationsstrukturmodell (IKSM) .....	93
2.3.5 Das allgemeine Konzept eines computergestützten Infor- mations- und Kommunikationssystems (IKS).....	95
2.4 Übungsaufgaben zur Informations- und Kommunikations- strukturierung.....	99
2.5 Ausgewählte Literatur zu Kapitel 2 .....	102
<b>3 Konzeptionelle Datenmodellierung .....</b>	<b>103</b>
3.1 Begriffserklärung und Abgrenzung zur Informations- und Kommunikationsstrukturierung.....	104
3.2 Datenobjekte.....	108
3.3 Datenmodelle.....	114

3.3.1 Das Relationenmodell .....	114
3.3.1.1 Objekte des Relationenmodells und Tabellen- darstellung.....	115
3.3.1.2 Durchführung der Normalisierung (Normalformenlehre).....	123
3.3.1.3 Arbeiten mit Relationen (Relationenalgebra) .....	132
3.3.2 Netzwerkmodelle.....	135
3.3.2.1 Allgemeine graphentheoretische Grundlagen.....	136
3.3.2.2 Das CODASYL-Modell.....	142
3.3.2.3 Das hierarchische Datenmodell .....	154
3.3.3 Objektorientierte Datenmodelle - ein Überblick .....	156
3.4 Konzeption eines Metadatenmodells: das Data Dictionary-System .....	158
3.4.1 Begriffserklärung und Einsatzziele .....	158
3.4.2 Aufbau eines DD-Systems und Klassifizierung .....	159
3.4.3 Funktionen der DD-Systeme .....	162
3.4.4 Beispiel eines DD-Reports .....	165
3.5 Übungsaufgaben zur konzeptionellen Datenmodellierung.....	167
3.6 Ausgewählte Literatur zu Kapitel 3 .....	169
<b>4 Entwicklung eines Unternehmensdatenmodells .....</b>	<b>171</b>
4.1 Darstellungsmöglichkeiten von Unternehmensmodellen .....	172
4.2 Computergestützte unternehmensweite integrierte Informationsmodelle .....	176
4.3 Aufbau von Unternehmensdatenmodellen (UDM) und ihre Leistungspotentiale.....	178
4.4 Anwendungsarchitekturen von Unternehmensmodellen.....	180
4.5 Übungsaufgaben zum Aufbau von Unternehmensdatenmodellen .....	183
4.6 Ausgewählte Literatur zu Kapitel 4 .....	184

## **Teil B            Grundlagen der Datenbanksysteme**

<b>5</b>	<b>Einführung in die Technologie der Datenbanksysteme.....</b>	<b>189</b>
5.1	Grundlegende Beschreibung eines Datenbanksystems .....	189
5.2	Historische Entwicklung der Datenbanksysteme .....	192
5.3	Anforderungen an Datenbanksysteme.....	197
5.4	Benutzer von Datenbanksystemen .....	203
5.5	<i>Übungsaufgaben zur Technologie der Datenbanksysteme.....</i>	<i>207</i>
5.6	<i>Ausgewählte Literatur zu Kapitel 5 .....</i>	<i>208</i>
<b>6</b>	<b>Elementare Datenorganisation.....</b>	<b>209</b>
6.1	Bestimmungsfaktoren für die Dateiorganisation .....	212
6.2	Sequentielle Dateiorganisation.....	215
6.3	Index-sequentielle Dateiorganisation .....	224
6.4	Gekettete Dateiorganisation .....	228
6.4.1	Klassifizierung nach Verbindungsarten .....	229
6.4.2	Klassifizierung nach Ankeranzahl.....	233
6.4.3	Klassifizierung nach Verkettungszweck .....	235
6.5	Gestreut-gespeicherte Dateiorganisation .....	236
6.5.1	Relative Dateiorganisation .....	237
6.5.2	Synonyme und deren Reduzierung.....	240
6.6	Sekundärschlüsselzugriffe.....	243
6.7	Zusammenfassende Bewertung der Dateiorganisationsformen und ein Anwendungsbeispiel.....	247
6.8	<i>Übungsaufgaben zur Datenorganisation .....</i>	<i>251</i>
6.9	<i>Ausgewählte Literatur zu Kapitel 6 .....</i>	<i>253</i>

<b>7</b>	<b>Aufbau und Arbeitsweise eines Datenbanksystems .....</b>	<b>255</b>
7.1	Komponenten eines Datenbanksystems .....	256
7.1.1	Die Datenbank (DB).....	258
7.1.2	Das Datenbankverwaltungssystem (DBVS).....	260
7.1.3	Die Datenbankkommunikationsschnittstelle (DBKS).....	262
7.2	Architektur einer Datenbank (Drei-Schichtenmodell).....	266
7.2.1	Die konzeptionelle Ebene der Datenbank .....	270
7.2.2	Die interne Ebene der Datenbank.....	271
7.2.3	Die externe Ebene der Datenbank .....	272
7.3	Arbeitsablauf eines Datenbanksystems .....	274
7.4	Weitere Formen von Datenbanksystem-Architekturen .....	277
7.5	<i>Übungsaufgaben zum Aufbau und zur Arbeitsweise eines Datenbanksystems .....</i>	<i>283</i>
7.6	<i>Ausgewählte Literatur zu Kapitel 7 .....</i>	<i>284</i>
<b>8</b>	<b>Datenintegrität von Datenbanksystemen .....</b>	<b>285</b>
8.1	Begriffserklärung und Ziele der Datenintegrität .....	285
8.2	Datenkonsistenz.....	291
8.2.1	Klassifizierung von Konsistenzbedingungen .....	291
8.2.1.1	Klassifizierung nach dem Objektmengenumfang .....	294
8.2.1.2	Klassifizierung nach dem Zeitpunkt der Prüfung .....	296
8.2.1.3	Klassifizierung nach der Bedingungsart .....	297
8.2.1.4	Klassifizierung nach der Reaktionsform.....	299
8.2.2	Realisierung von Konsistenzbedingungen .....	299
8.2.3	Transaktionen zur Wahrung der Datenkonsistenz.....	302
8.3	Datensicherheit.....	305

8.3.1 Organisatorische Maßnahmen zur Datensicherung .....	305
8.3.2 DV-technische Maßnahmen zur Datensicherung .....	306
8.3.3 Transaktionen zur Unterstützung der Datensicherung .....	307
8.3.4 Wiederanlaufmechanismen .....	317
8.4 Datenschutz .....	319
8.4.1 Datenschutzgesetze .....	319
8.4.2 Maßnahmen zur Gewährleistung des Datenschutzes .....	323
8.5 Übungsaufgaben zur Datenintegrität von Datenbanksystemen.....	328
8.6 Ausgewählte Literatur zu Kapitel 8 .....	330
<b>9 Einsatz der Datenbanksysteme und ihre Nutzungspotentiale - ein Überblick .....</b>	<b>331</b>
9.1 Übungsaufgaben zum Einsatz der Datenbanksysteme und zu ihren Nutzungspotentialen .....	334
9.2 Ausgewählte Literatur zu Kapitel 9 .....	334
<b>10 Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>335</b>
Literaturverzeichnis .....	337
Abbildungsverzeichnis.....	345
Abkürzungsverzeichnis.....	353
Stichwortverzeichnis.....	357