

# Inhalt

<b>Geleitwort des Herausgebers .....</b>	<b>5</b>
<b>Vorwort .....</b>	<b>7</b>
<b>I      <b>Einleitung .....</b></b>	<b>13</b>
1.1    Grundlagen betrieblicher Informationssysteme .....	13
1.1.1    Begriffsklärung – Daten und Informationen .....	13
1.1.2    Begriffsklärung – Informationssysteme .....	14
1.1.3    Arten von Informationssystemen .....	18
1.1.4    Integration bei Informationssystemen .....	20
1.1.5    Klassifikation betriebswirtschaftlicher Daten .....	24
1.1.6    ERP-Systeme .....	26
1.2    Aufbau und Inhalt des Lehrbuchs .....	28
1.2.1    Leitgedanke .....	28
1.2.2    Themenübersicht .....	29
1.2.3    Lernziele .....	31
<b>2      <b>Grundlagen von Datenbanksystemen .....</b></b>	<b>33</b>
2.1    Herausforderungen und Zielsetzung .....	33
2.1.1    Problemfelder im Datenmanagement .....	33
2.1.2    Historische Entwicklung aus Sicht der Daten .....	35
2.1.3    Zielsetzung für den Einsatz von Datenbanksystemen .....	37
2.2    Komponenten eines Datenbanksystems .....	41
2.2.1    Grundaufbau .....	41
2.2.2    Datenbank – statische Komponente .....	42
2.2.3    Datenbankmanagementsystem – dynamische Komponente .....	44
2.2.4    Datenbanksprachen .....	45
2.2.5    Datenbankschnittstellen .....	46
2.3    Eigenschaften und Aufgaben von Datenbanksystemen .....	47
2.4    Architektur von Datenbanksystemen .....	49
2.4.1    Übersicht .....	49
2.4.2    Schema-Architektur .....	50
2.4.3    Anwendungsarchitektur .....	54
2.5    Klassifikation von Datenbanksystemen .....	59
2.5.1    Orientierung am Datenmodell .....	59
2.5.2    Hierarchisches Datenbankmodell .....	61
2.5.3    Netzwerk-Datenbankmodell .....	62
2.5.4    Relationales Datenbankmodell .....	63
2.5.5    Objektorientiertes Datenbankmodell .....	64

2.5.6	Objektrelationales Datenbankmodell .....	65
2.5.7	Semistrukturiertes Datenbankmodell .....	65
2.6	Entwurf von Datenbanken .....	66
2.6.1	Life-Cycle-Modell für die Daten .....	66
2.6.2	Phasen des Datenbankentwurfs .....	67
<b>3</b>	<b>Relationale Datenbanksysteme .....</b>	<b>73</b>
3.1	Hinführung .....	73
3.2	Grundstruktur und Eigenschaften der Tabelle .....	73
3.2.1	Aufbau einer Tabelle .....	73
3.2.2	Zentrale Eigenschaften .....	75
3.3	Schlüsselbegriffe im Datenmodell .....	76
3.3.1	Klassifikation der Schlüsselbegriffe .....	76
3.3.2	Primärschlüssel .....	77
3.3.3	Sekundärschlüssel .....	78
3.4	Entwurf von Tabellen .....	79
3.4.1	Direkter Entwurf von Tabellen .....	79
3.4.2	Speicheranomalien in Datenstrukturen .....	82
3.4.3	Konzeptioneller Entwurf .....	84
3.5	Logische Verknüpfung von Tabellen .....	84
3.5.1	Wertgleichheit von Feldern .....	84
3.5.2	Fremdschlüssel .....	85
3.6	Tabellenentwurf bei Fremdschlüsselaufnahme .....	87
3.6.1	Komplexitätsgrade in einer logischen Beziehung .....	87
3.6.2	Regeln für die Fremdschlüsselaufnahme .....	89
3.7	Normalisierung .....	91
3.7.1	Motivation .....	91
3.7.2	Funktionale Abhängigkeit .....	93
3.7.3	Erste Normalform (1NF) .....	95
3.7.4	Zweite Normalform (2NF) .....	98
3.7.5	Dritte Normalform (3NF) .....	102
<b>4</b>	<b>Konzepte der Datenmodellierung .....</b>	<b>106</b>
4.1	Einleitung .....	106
4.1.1	Hintergrund .....	106
4.1.2	Anforderungen an die Datenmodellierung .....	107
4.1.3	Logisches und physisches Datenbankdesign .....	107
4.2	Aufgaben im konzeptionellen Entwurf .....	108
4.2.1	Analyse des Informationsbedarfs .....	108
4.2.2	Entwicklung des konzeptionellen Schemas .....	109
4.3	Modellierung mit dem ER-Ansatz .....	110
4.3.1	Übersicht der Strukturierungselemente .....	110

4.3.2	Entity-Typen .....	111
4.3.3	Beziehungstypen .....	114
4.3.4	Komplexitätsgrade als Integritätsbedingungen .....	117
4.4	Erweiterungen zum ER-Modell .....	121
4.4.1	Aggregation .....	121
4.4.2	Uminterpretation von Beziehungstypen .....	122
4.4.3	Gruppierung .....	123
4.4.4	Mehrstellige Beziehungstypen .....	124
4.4.5	Rollenamen bei Mehrfachbeteiligung von Entity-Typen ...	126
4.4.6	Rekursive Beziehungstypen .....	128
4.4.7	Generalisierung und Spezialisierung .....	130
4.5	Transformation in das relationale Datenmodell .....	134
4.5.1	Ausgangssituation .....	134
4.5.2	Transformation von Entity-Typen .....	135
4.5.3	Transformation von Beziehungstypen .....	136
<b>5</b>	<b>Data Warehouse-Systeme .....</b>	<b>142</b>
5.1	Ausgangssituation und Hintergrund .....	142
5.1.1	Anforderungen an Informationssysteme .....	142
5.1.2	Analytische Informationssysteme .....	143
5.1.3	Business Intelligence als Lösungsansatz .....	144
5.2	Grundeigenschaften eines Data Warehouse-Systems .....	146
5.2.1	Begriffsklärung .....	146
5.2.2	Themenorientierung .....	146
5.2.3	Zeitbezug der Daten .....	148
5.2.4	Dauerhafte Speicherung .....	148
5.2.5	Integrierte Datensammlung .....	149
5.3	Architekturen .....	149
5.3.1	Begriffserläuterung und Architekturmodell .....	149
5.3.2	Schicht: Datenquellen .....	150
5.3.3	Schicht: Transformation .....	151
5.3.4	Schicht: Data Warehouse .....	151
5.3.5	Schicht: Modellierung .....	152
5.3.6	Schicht: Präsentation .....	153
5.4	Konzepte des multidimensionalen Datenmodelles .....	153
5.4.1	Charakterisierung der Multidimensionalität .....	153
5.4.2	Vorgehensweisen .....	155
5.4.3	Informationstyp: Kennzahl .....	156
5.4.4	Informationstyp: Bezugsobjekt .....	158
5.4.5	Hierarchische Beziehungen .....	159
5.4.6	Dimensionen .....	163
5.5	Datenmodellierung mit dem Star-Schema .....	165

5.5.1	Herleitung aus dem Datenwürfel .....	165
5.5.2	Beschreibungsformen für das Star-Schema .....	168
5.6	Varianten des Star-Schemas .....	170
5.6.1	Galaxy-Schema .....	171
5.6.2	Snowflake-Schema .....	172
5.6.3	Fact-Constellation-Schema .....	176
5.7	Fallbeispiel: Datenmodellierung für Data Warehouse .....	178
5.7.1	Problemstellung .....	178
5.7.2	Methodische Vorgehensweise .....	179
5.7.3	Problemlösung .....	180
<b>6</b>	<b>Datenabfrage und Datenanalyse .....</b>	<b>193</b>
6.1	Datenbanksprache SQL .....	193
6.1.1	Einführung und Hintergrund .....	193
6.1.2	Kategorien einer Datenbanksprache .....	194
6.1.3	Grundlagen der SQL-Abfragesprache .....	196
6.1.4	Grundoperationen zur Tabellenabfrage .....	201
6.1.5	Varianten einer JOIN-Verknüpfung .....	206
6.1.6	Filterung mit der WHERE-Klausel .....	213
6.1.7	Gruppierungen mittels GROUP BY-Klausel .....	217
6.1.8	Sortierung in der Ergebnistabelle .....	222
6.1.9	Unterabfragen sowie verschachtelte Abfragen .....	223
6.2	Datenanalyse auf der Grundlage einer Pivot-Tabelle .....	226
6.2.1	Einführung .....	226
6.2.2	Funktionsweise und Grundaufbau einer Pivot-Tabelle .....	229
6.3	Datenanalyse im Data Warehouse .....	239
6.3.1	OLAP-Abfragefunktionen .....	239
6.3.2	Beispiele zu den OLAP-Funktionen .....	241
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>253</b>