

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung</b>	<b>3</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>5</b>
<b>1 Leben mit Information</b>	<b>9</b>
1.1 Wir brauchen Informationen.....	9
1.2 Information, Informationssysteme .....	13
1.3 Verschiedenartige Informationssysteme .....	17
1.4 Unterschiedliche Informationsnutzer .....	20
<b>2 Datenbank-Grundlagen</b>	<b>23</b>
2.1 Betrachtungsebenen für Informationen und Daten, Datenschema .....	23
2.2 Strukturierte, konsistente und redundante Daten .....	25
2.3 Sprachen für die Datenbeschreibung.....	27
2.4 Sprachen für die Datenmanipulation.....	31
2.5 Eigenschaften von Datenbanken .....	34
2.6 Datenbanken, Dateisysteme, Einfachlösungen .....	38
2.7 Begriffe bei Datenbanken.....	41
2.7.1 Schlüssel.....	41
2.7.2 Konsistenz und Transaktionen.....	45
2.8 Wie entsteht eine Datenbank?.....	48
2.9 Ein erstes Datenbankbeispiel: „Reiseorganisator“ mit Klein-Datensystem Filemaker .....	53
<b>3 Entwurf des Datenschemas</b>	<b>61</b>
3.1 Eine bewährte Entwurfsmethode .....	61
3.2 Das Entitätenblockdiagramm.....	63
3.2.1 Entitäten, Entitätsmengen .....	63
3.2.2 Beziehungen zwischen Entitätsmengen .....	65
3.2.3 Theorie: Das ER-Modell (Entity Relationship Model) .....	66
3.3 Attribute, Wertebereiche, Formatierung .....	70
3.4 Das Relationenmodell .....	72
3.4.1 Relationen .....	72
3.4.2 Identifikationsschlüssel .....	75
3.4.3 Abhängigkeiten .....	76
3.4.4 Der Normalisierungsprozess.....	77
3.4.5 Theorie: Das klassische Relationenmodell .....	83

3.5	Beziehungen zwischen Relationen – globale Normalisierung	88
3.5.1	Global- und Lokalattribute	88
3.5.2	Fremdschlüssel, dynamische Wertebereiche	90
3.5.3	Normalisierung im Entitätenblockdiagramm	93
3.5.4	Generalisierungen	98
3.6	Konsistenzbedingungen	100
3.6.1	Strukturgestützte und zusätzliche Konsistenzbedingungen	100
3.6.2	Fortpflanzung oder Kaskadenbildung, eine Konsequenz der Beziehungen	102
3.6.3	Starke und schwache Konsistenzbedingungen	104
3.7	Die Entwurfsmethode im Zusammenhang	105
3.7.1	Die einzelnen Schritte der Entwurfsmethode	105
3.7.2	Die Entwurfsmethode als iterativer Prozess (Überblick)	114
3.7.3	Perfektes Datenschema – praktisches Datenschema	115
3.8	Der Einsatz der Entwurfsmethode	117
3.8.1	Das Datenschema ist langlebig!	117
3.8.2	Das konzeptionelle Datenschema	119
3.8.3	Das logische Datenschema für ein konkretes DBMS	121
3.8.4	Der Einstieg in den Datenbank-Entwurf: Deduktiver und induktiver Ansatz	123
3.9	Andere Entwurfsmethoden und Datenbeschreibungs- sprachen	125
3.9.1	Der objektorientierte Ansatz (OO)	125
3.9.2	Traditionelle Datenbeschreibungssprachen: Dateien, Hierarchien und Netzwerke	128
3.9.3	Theoretische Ansätze	137
3.10	Ein zweites Datenbankbeispiel: „Reiseorganisator“ mit dem DBMS <i>Access</i>	139
3.10.1	Vom Klein-Datensystem zum DBMS	139
3.10.2	Der Entwurf des konzeptionellen Datenschemas	140
3.10.3	Die Entwicklung des logischen Datenschemas	144
<b>4</b>	<b>Datenmanipulation</b>	<b>153</b>
4.1	Transaktionstypen und Benutzerklassen in Datenbanken	153
4.1.1	Unterschiedliche Bedürfnisse	153
4.1.2	Transaktion – Anwenderprogramm – Benutzerschnittstelle	156
4.1.3	Transaktionstypen	158
4.1.4	Zur Gestaltung von Dialog-Schnittstellen für professionelle Benutzer	161
4.2	Datenmanipulationssprachen in Datenbanken	164
4.2.1	Klassierung und Vergleich von Datenmanipulationssprachen	164
4.2.2	Operatorensprache: Relationenalgebra	167
4.2.3	Prädikatsprache: Relationenkalkül ALPHA	175

4.2.4	Abbildungsorientierte relationale Sprache: SQL.....	177
4.2.5	Eingebettetes SQL .....	180
4.2.6	Graphikorientierte relationale Sprache: Query-by-Example QBE, Access-QBE .....	181
4.2.7	Prozedurale Datenmanipulationssprache: Access-Basic.....	188
4.2.8	Hierarchische Datenmanipulationssprache: DL/1 .....	194
4.2.9	Netzwerkorientierte Datenmanipulationssprache: Codasyl- DBTG .....	196
4.3	Externe Schemata .....	197
4.3.1	Daten aus Benutzersicht.....	197
4.3.2	Operationen auf Benutzersichtdaten.....	200
4.3.3	Einschränkung der Benutzersichtdaten, Geheimhaltung .....	201
4.3.4	Definition externer Schemata .....	202
4.4	Indirekte Suchmethoden.....	204
4.4.1	Informationssysteme sind mehr als Datenbanken.....	204
4.4.2	Suchsysteme, der Ansatz des „Information Retrieval“ .....	205
4.4.3	Data Warehouses.....	212
4.4.4	Wissensbasierte Systeme, Expertensysteme .....	214
<b>5</b>	<b>Physische Datenorganisation</b> .....	<b>219</b>
5.1	Arbeits- und Sekundärspeicher .....	219
5.2	Organisationsformen für grosse Dateien .....	222
5.3	Verknüpfungen und Zugriffspfade.....	232
5.4	Internes Schema.....	236
<b>6</b>	<b>Datenintegrität</b> .....	<b>239</b>
6.1	Begriffe, Ziele, Zielkonflikte .....	239
6.1.1	Vielerlei Gefahren .....	239
6.1.2	Systematische Begleitung der Daten .....	241
6.1.3	Begriffe .....	242
6.1.4	Zielkonflikte .....	245
6.2	Nochmals: Konsistenz und Transaktionen .....	246
6.2.1	Zustandsbedingungen und Übergangsbedingungen.....	246
6.2.2	„ACID“-Eigenschaften von Transaktionen .....	250
6.2.3	Unterschiedlicher Überprüfungsaufwand .....	251
6.2.4	Definition von Konsistenzbedingungen.....	252
6.2.5	Gewährleistung von Konsistenzbedingungen .....	254
6.3	Parallele Transaktionen.....	255
6.3.1	Konfliktsituationen .....	255
6.3.2	Synchronisation von Datenzugriffen .....	256
6.3.3	Sperrprotokolle.....	258
6.3.4	Optimistische Synchronisationsmethoden.....	261

6.4	Datensicherheit.....	263
6.4.1	Datensicherheit ist ein allgemeines Anliegen.....	263
6.4.2	Effiziente Redundanzhöhung in der Datenbasis.....	264
6.4.3	Rekonstruktion der Datenbasis (recovery).....	265
6.5	Datenschutz.....	267
6.5.1	Grundsätze des Datenschutzes.....	267
6.5.2	Sicherstellung des Datenschutzes in einer Datenbank.....	269
6.5.3	Datenweitergabe in andere Verantwortungsbereiche.....	271
<b>7</b>	<b>Architektur einer Datenbank</b>	<b>273</b>
7.1	Das Datenbankverwaltungssystem (DBMS).....	273
7.1.1	Funktionsschichten.....	273
7.1.2	Beschaffung eines DBMS, Lizenzfragen.....	276
7.2	Datenschemata und Redundanz.....	279
7.2.1	Das 4-Schema-Konzept.....	279
7.2.2	Unterschiedliche Redundanzziele.....	281
<b>8</b>	<b>Datensysteme auf mehreren Rechnern</b>	<b>285</b>
8.1	Dezentralisierung.....	285
8.1.1	Zentral oder dezentral?.....	285
8.1.2	Gründe für die Dezentralisierung.....	287
8.1.3	Die Dezentralisierung benötigt Verbindungen.....	289
8.1.4	Stufen der Dezentralisierung.....	290
8.2	Client-Server-Systeme.....	291
8.2.1	Auslagerung von Funktionen.....	291
8.2.2	Auslagerung von Daten.....	292
8.3	Verteilte Datenbanken.....	293
8.3.1	Die Verteilung aus Sicht des Benutzers.....	293
8.3.2	Ortstransparenz und Transaktionsverwalter.....	295
8.3.3	Höhere Verfügbarkeit durch Redundanz bei Verteilung.....	298
8.3.4	Middleware.....	299
8.4	Föderative Datensysteme.....	302
8.5	Verbundene Datenbanken, Datenaustausch, EDI.....	306
<b>9</b>	<b>Aufbau und Betrieb von Informationsdienstleistungen</b>	<b>309</b>
9.1	Angemessene Technik.....	309
9.1.1	Werkzeuge.....	309
9.1.2	Methoden.....	311
9.2	Daten.....	312
9.3	Menschen.....	316
9.4	Führungshilfen.....	321
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>325</b>
	<b>Sachregister</b>	<b>332</b>