

Inhaltsverzeichnis

Einführung	3
Inhaltsverzeichnis	5
1 Leben mit Information	9
1.1 Wir brauchen Informationen.....	9
1.2 Information, Informationssysteme.....	13
1.3 Verschiedenartige Informationssysteme.....	17
1.4 Unterschiedliche Informationsnutzer.....	20
2 Datenbank-Grundlagen	23
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
3 Entwurf des Datenschemas	61
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 Access.....	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
4	Datenmanipulation	153
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 Datenmanipulations- sprachen.....	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
5	Physische Datenorganisation	219
5.1	Arbeits- und Sekundärspeicher	219
5.2	Organisationsformen für grosse Dateien	222
5.3	Verknüpfungen und Zugriffspfade.....	232
5.4	Internes Schema.....	236
6	Datenintegrität	239
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 Redundanzserhöhung 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
7	Architektur einer Datenbank	273
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
8	Datensysteme auf mehreren Rechnern	285
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
9	Aufbau und Betrieb von Informationsdienstleistungen	309
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
	Literaturverzeichnis	325
	Sachregister	332