

Joachim Schelp

Mode *neruna*.
mehr **imensionaier**
Datenstrukturen
analyseorientierter
Informationssysteme

Mit einem Geleitwort
von Prof. Dr. Roland Gabriel

Deutscher Universitäts-Verlag

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	v
Vorwort	vii
Abbildungsverzeichnis	xv
Tabellenverzeichnis	xix
Abkürzungsverzeichnis	xxi
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Ziel der Arbeit	2
1.3 Vorgehensweise	3
1.4 Einführende Erläuterungen	5
1.4.1 Daten, Wissen und Information	6
1.4.2 Computergestützte Informationssysteme	10
2 Qualität von Datenmodellen	13
2.1 Modell, Datenmodelle und -Schemata	14
2.1.1 Eingrenzung des Modellbegriffs	14
2.1.2 Modelle in der Wirtschaftsinformatik	21
2.1.3 . Datenbanksysteme, Datenmodelle und-Schemata	31

2.1.3.1	Datenbanksysteme	32
2.1.3.2	Eigenschaften von Datenmodellen	34
2.1.3.3	3-Ebenen-Architektur	42
2.1.3.4	Datenmodellierung	45
2.2	Qualität von Datenschemata	48
2.2.1	Qualitätsbegriff im Software Engineering	49
2.2.2	Qualitätsmerkmale für Datenschemata	51
2.2.3	Ausgewählte Ansätze zur Beurteilung der Qualität von Schemata	54
2.2.3.1	Rahmenkonzepte	56
2.2.3.1.1	Beurteilungsrahmen von Lindland, Sindre und Solvberg	56
2.2.3.1.2	Erweiterungen durch Krogstie, Lindland und Sindre	60
2.2.3.1.3	Rahmenkonzept von Moody und Shanks	62
2.2.3.1.4	Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung	67
2.2.3.2	Operationalisierte Qualitätskriterien	70
2.2.3.2.1	Komplexitätskriterien von Heilandt und Kruck	70
2.2.3.2.2	Qualitätssicherungskonzept von Hars	76
2.2.3.2.3	Korrektheitskriterien von Zamperoni und Löhr-Richter	81
2.2.4	Einfluß des Modellierungsprozesses	84
2.3	Formale und qualitätsrelevante Anforderungen an ein Datenmodell...	87
3	Informationen für das Management und mehrdimensionale Datenstrukturen	91
3.1	Management und Managementinformationen	92
3.1.1	Management	92
3.1.2	Aufgaben	94
3.1.2.1	Planung und Entscheidung	95

3.1.2.2	Kontrolle •	97
3.1.3	Informationen für das Management	98
3.1.3.1	Informationsnachfrage und -angebot in der Unterneh- mung	98
3.1.3.2	Informationsbeschaffung und-kosten	101
3.2	Analyseorientierte Informationssysteme für das Managemeht	104
3.2.1	Informationssysteme in der Unternehmung	104
3.2.1.1	Operative Systeme.	105
3.2.1.2	Managemehtunterstützungssysteme.	106
3.2.2	Erweiterungen: Data Warehouse, Data Mining, OLAP.	112
3.2.2.1	Data Warehouse.	112
3.2.2.1.1	Charakteristische Merkmale.	113
3.2.2.1.2	Aufbau eines Data Warehouse.	115
3.2.2.1.3	Systementwicklung	125
3.2.2.2	Data Mining	128
3.2.2.3	On-Line Analytical Processing (OLAP).	129
3.2.3	Nutzung und kritische Erfolgsfaktoren.	134
3.3	Mehrdimensionale Datenstrukturen.	136
3.3.1	Operationen	137
3.3.2	Charakteristische Dimensionsstrukturen.	140
3.3.2.1	Dimensionen.	140
3.3.2.2	Einfache Hierarchien in Dimensionen	140
3.3.2.3	Heterarchien.	142
3.3.2.4	Unterschiedliche Pfadlängen.	143
3.3.2.5	Parallele Hierarchien.	144
3.3.2.6	Kennzahlen und Kennzahlensysteme.	145
3.4	Anforderungen an Datenmodelle	146

4	Untersuchung konzeptioneller Datenmodelle für mehrdimensionale Datenstrukturen	151
4.1	Untersuchungsraster und Modellauswahl.	152
4.1.1	Untersuchungsraster.	152
4.1.2	Modellauswahl /	153
4.2	Ausgewählte konzeptionelle Datenmodelle.	158
4.2.1	Entity Relationship-Modelle.	158
4.2.1.1	Notationsformen	158
4.2.1.2	Erweiterungen des E/R-Modells.	161
4.2.1.3	Mehrdimensionales E/R-Modell (ME/R).	162
4.2.1.4	Vorgehensmodell zum ME/R-Modell.	166
4.2.2	Star-Schemata	167
4.2.2.1	Das Star-Schema und seine Varianten.	168
4.2.2.2	Vorgehensmodelle.	174
4.2.3	Kennzahlendatenmodell (KDM).	179
4.2.4	Application Design for Analytical Processing Technologies (AD-APT).	181
4.2.4.1	Modellbestandteile.	182
4.2.4.2	Vorgehensmodell.	185
4.2.5	Dimensional Fact Modeling (DFM).	187
4.2.5.1	Modellbestandteile	188
4.2.5.2	Vorgehensmodell.	191
4.2.6	Multidimensional Data Model (MV).	195
4.2.6.1	Modellbestandteile.	196
4.2.6.2	Vorgehensmodell.	198
4.2.7	CubeStar.	199
4.2.7.1	Modellbestandteile.	201
4.2.7.2	Vorgehensmodell.	204

4.3	Untersuchung ausgewählter Datenmodelle	204
4.3.1	Formale Anforderungen	204
4.3.1.1	Modellsprache	204
4.3.1.2	Vorgehensmodelle	207
4.3.2	Abbildung der einzelnen Dimensionsstrukturen	210
4.3.2.1	Hierarchien	211
4.3.2.2	Unterschiedliche Pfadlängen	215
4.3.2.3	Heterarchien	218
4.3.2.4	Parallele Hierarchien	221
4.3.2.5	Kennzahlensysteme	223
4.3.3	Anwendung qualitativer Kriterien	226
4.4	Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse	232
5	Entwurf eines Daten- und Vorgehensmodells	237
5.1	Ziele des Entwurfs	238
5.2	Entwurf eines Datenmodells	239
5.2.1	Formale Grundlagen	239
5.2.2	Ableitung der charakteristischen Dimensionsstrukturen	241
5.2.2.1	Einfache Hierarchien	241
5.2.2.2	Heterarchien	243
5.2.2.3	Unterschiedliche Pfadlängen	245
5.2.2.4	Parallele Hierarchien	247
5.2.2.5	Mischformen	249
5.2.2.6	Kennzahlen und Kennzahlensysteme	250
5.2.3	Gesamtansicht auf das Modell	251
5.2.4	Attribute	254
5.2.5	Integritätsregeln	256

5.2.6	Qualitative Aspekte	261
5.2.7	Weiterverwendbarkeit des Datenmodells	263
5.3	Entwurf eines Vorgehensmodells	265
5.3.1	Phasenübergreifende Aspekte	265
5.3.2	Einzelphasen	268
5.3.2.1	Analysephase	268
5.3.2.2	Konzeptioneller Entwurf auf semantischer Ebene	270
5.3.2.3	Produktauswahl	273
5.3.2.4	Konzeptioneller Entwurf auf der logischen Ebene	274
5.3.2.5	Implementierung	275
5.3.2.6	Betrieb, Wartung und Pflege	275
5.3.3	Zeitliche Abfolge der Phasen	276
5.4	Zusammenfassung des Modellentwurfs	277
6	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick	281
	Literaturverzeichnis	285