

# Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung .....	1
2.	Erkenntnisse aus der Forschung .....	4
2.1	Datenbanksysteme .....	4
2.1.1	Architektur von Datenbanksystemen .....	4
2.1.2	Verfahren für Aufgaben von Datenbanksystemen .....	6
2.1.3	Trends für den Einsatz von Datenbanksystemen .....	7
2.2	Konstruktion modularer, konfigurierbarer Programme .....	9
2.2.1	Probleme der Softwarekonstruktion .....	9
2.2.2	Konzepte für den Entwurf modularer, konfigurierbarer Systeme .....	10
2.2.3	Realisierungstechniken für konfigurierbare Systeme .....	12
2.2.4	Expertensysteme als Hilfsmittel zur Konfigurierung .....	13
2.3	Fazit .....	14
3.	Aufgaben eines Kerndatenbanksystems .....	15
3.1	Wesentliche Eigenschaften der Hardware .....	15
3.2	Dienstleistungen des Betriebssystems .....	16
3.2.1	Verwaltung des Hintergrundspeichers .....	17
3.2.2	Dateien .....	18
3.2.3	Synchronisationsmechanismen .....	19
3.2.4	Datensicherung .....	19
3.2.5	Parallelität .....	19
3.3	Aufgaben eines Kerndatenbanksystems .....	20
3.3.1	Zugriff und Sichten .....	21
3.3.2	Integritäts- und Zugriffskontrolle .....	22
3.3.3	Leistungsüberwachung .....	23
3.3.4	Synchronisation .....	23
3.3.5	Restrukturierung und Reorganisation .....	24
3.3.6	Protokollierung .....	25
3.3.7	Optimierung .....	26
3.3.8	Spezielle Aufgaben .....	26
3.3.9	Aufgaben höherer Komponenten .....	27
3.3.10	Zusammenfassung .....	28
4.	Grobentwurf eines Kerndatenbanksystems .....	30
4.1	Entwurfskonzepte .....	30
4.1.1	Moduln .....	30
4.1.2	Schablonen und Parametrisierung: generische Moduln .....	31
4.1.3	Anwendungsbeispiele .....	32
4.1.4	Prozesse und Kommunikation .....	33
4.1.5	Modulvarianten .....	34
4.1.6	Modulbibliothek und Konfigurierung .....	35
4.2	Aufgabenorientierte Zerlegung .....	36
4.2.1	Trennung von Zugriffs- und Verwaltungsfunktionen .....	36
4.2.2	Feinere Strukturierung der Zugriffsfunktionen .....	39
4.2.3	Weitere Zerlegung von Verwaltungsfunktionen .....	42

5.	Standardtechniken für Verwaltungsaufgaben .....	47
5.1	Segmentverwaltung mit Hintergrundspeicherzugriff .....	48
5.1.1	Verfahren .....	49
5.1.2	Definition einer gemeinsamen Schnittstelle .....	57
5.1.3	Eigenschaften von Segmentverwaltungsverfahren .....	59
5.1.4	Einordnung der Verfahren .....	63
5.1.5	Sicherung .....	68
5.2	Synchronisation .....	72
5.2.1	Verfahren .....	74
5.2.2	Definition einer gemeinsamen Schnittstelle .....	82
5.2.3	Eigenschaften von Synchronisationsverfahren .....	84
5.2.4	Auswahl und Einordnung der Verfahren .....	85
5.2.5	Objekte und Operationen zur Synchronisation .....	88
5.2.6	Spezialproblem: geschachtelte Synchronisation .....	90
5.2.7	Eignung der Synchronisationsverfahren für verschiedene Objekte der Datenbasis .....	92
5.3	Protokollierung .....	92
5.3.1	Das allgemeine Protokollverfahren .....	95
5.3.2	Varianten des Undo-Protokollverfahrens .....	95
5.3.3	Varianten des Redo-Protokollverfahrens .....	96
5.3.4	Definition einer gemeinsamen Schnittstelle .....	96
5.3.5	Eigenschaften der Protokollverfahren .....	97
5.3.6	Anwendung von Protokollierung auf Objekte und Operationen .....	98
5.4	Zusammenfassung .....	100
5.4.1	Segmentverwaltung .....	101
5.4.2	Synchronisation .....	104
5.4.3	Undo-Protokollierung .....	106
5.4.4	Redo-Protokollierung .....	107
5.4.5	Globale Eigenschaften einer Realisierung .....	109
6.	Abhängigkeiten zwischen Verwaltungsverfahren .....	110
6.1	Systematische Herleitung .....	110
6.1.1	Segmentverwaltung und Protokollierung .....	110
6.1.2	Segmentverwaltung und Synchronisation .....	118
6.1.3	Synchronisation und Protokollierung .....	120
6.1.4	Anforderungen an die Implementierung der Zugriffsfunktionen .....	120
6.1.5	Weitere Abhängigkeiten .....	121
6.2	Klassifikation .....	122
6.2.1	Vorgaben für Entwurf und Programmierung .....	123
6.2.2	Regeln zur Konfigurierung .....	128
7.	Einbindung von Verwaltungsfunktionen .....	131
7.1	Übersicht des Lösungsweges .....	133
7.2	Beispiel B*-Baum-Realisierung: Aufbau der Zugriffsfunktionen .....	134
7.2.1	Zerlegung des Dateityps .....	134
7.2.2	Parameter des Dateityps .....	135
7.2.3	Die Dateischnittstelle (RcOps) .....	135
7.2.4	Realisierung der externen Struktur zwischen den Seiten .....	136
7.2.5	Indexseitenverwaltung (IPtOps) .....	136
7.2.6	Datenseitenverwaltung (DPtOps) .....	137
7.2.7	Realisierung der Seitenverwaltung .....	138

7.2.8	Seitenbearbeitung : Indexseiten (IEnOps)	138
7.2.9	Seitenbearbeitung : Datenseiten (DEnOps)	139
7.2.10	Realisierung der Seitenstrukturen	139
7.3	Prinzipien zur Integration von Verwaltungsoperationen	139
7.3.1	Klassifikation von Verwaltungsoperationen	139
7.3.2	Beispiel	141
7.4	Verwaltungsfunktionen für Seitenobjekte	142
7.4.1	Problemstellung	142
7.4.2	Beispiel	143
7.5	Ansatzpunkte für Synchronisation und Protokollierung	145
7.5.1	Auswahl von Objekten	145
7.5.2	Beispiel	145
7.6	Synchronisation	146
7.6.1	Die Verträglichkeit der Zugriffe	146
7.6.2	Die Integration der Aufrufe	147
7.6.3	Beispiel	148
7.7	Protokollierung	152
7.7.1	Probleme bei der Integration	153
7.7.2	Beispiel	155
7.8	Kontrolloperationen	164
7.8.1	Allgemeine Regeln	164
7.8.2	Beispiel	167
8.	Auswahl zulässiger Konfigurationen	169
8.1	Kriterien für die Zulässigkeit einer Konfiguration	171
8.2	Systematische Synthese von Dateitypeigenschaften	172
8.2.1	Modulstruktur und Berechnungsstrategie	173
8.2.2	Attribute der Schnittstellen in einem Kerndatenbanksystem	174
8.2.3	Berechnungsreihenfolge und Sichtbarkeit von Attributen	175
8.2.4	Formalisierung	176
8.3	Attributberechnungsregeln	177
8.3.1	Rekapitulation	178
8.3.2	Attribute einer Segmentverwaltung in der Zugriffshierarchie	180
8.3.3	Berechnung der Attribute höherer Ebenen	182
8.3.4	Verallgemeinerung auf andere Modulverknüpfungen	187
8.4	Zulässigkeit von Konfigurationen	189
8.4.1	Definition	190
8.4.2	Berechnungsverfahren	190
8.5	Beispiel	191
9.	Zusammenfassung, Ergänzungen und Bewertung	197
9.1	Implementierungsaspekte	198
9.1.1	Anfallende Aufgaben	199
9.1.2	Programmiersprachen und -umgebungen	199
9.1.3	Fazit	201
9.2	Praktische Bedeutung konfigurierbarer Systeme	202
9.3	Homogene Lösung des Datenverwaltungsproblems	204
9.4	Erfahrungen aus dem Entwurf	205
9.5	Ausblick	207
	Literatur	208