

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Heterogene Datenbanksysteme: Ziele und aktuelle Probleme .....	2
1.2 Inhaltliche Schwerpunkte der Arbeit .....	4
1.3 Gliederung der Arbeit .....	6
<b>2 Heterogene (Föderierte) Datenbanksysteme</b>	<b>7</b>
2.1 Definition von Heterogenen Datenbanksystemen .....	8
2.2 Aufbau eines HDBS .....	12
2.2.1 Architektur von HDBS .....	12
2.2.2 Konstruktion von HDBS .....	15
2.3 Klassifikation von HDBS .....	19
2.4 Vorzüge des objektorientierten Paradigmas für interoperable Systeme .....	21
2.5 Beiträge aus der Literatur .....	25
2.5.1 Konventionelle Ansätze .....	26
2.5.2 Objektorientierte Ansätze .....	29
2.5.2.1 Die Vorschläge der Object Management Group und DOMS .....	29
2.5.2.2 Das COMANDOS Integrationsystem .....	33
2.5.2.3 Objektorientierte Heterogene Datenbanksysteme .....	36
2.5.3 Weitere Themen im Kontext von HDBS .....	40
2.6 Folgerungen für die vorliegende Arbeit .....	41
2.6.1 Analyse der Schwächen existierender Ansätze .....	41
2.6.2 Präzisierte Zielsetzung der Arbeit .....	46
<b>3 Ein objektorientiertes globales Datenmodell</b>	<b>51</b>
3.1 Die Schemaarchitektur .....	52
3.2 Das "reine" Datenmodell .....	53
3.2.1 Eigenschaften von Objekten .....	54
3.2.1.1 Objektzustand .....	54

3.2.1.2 Objektverhalten .....	56
3.2.1.3 Komplexe Objekte .....	57
3.2.1.4 Erweiterung von Repräsentationsklassen .....	60
3.2.2 Taxonomie und Vererbung .....	60
3.2.3 Einkapselung .....	61
3.2.4 Datenmanipulation .....	62
3.2.4.1 Operationen auf Objekten und Klassen .....	62
3.2.4.2 Operationen im Zusammenhang mit den Attributtypen .....	65
3.2.5 Weitere Aspekte .....	65
3.2.5.1 Persistenz .....	65
3.2.5.2 Einstiegspunkte .....	66
3.3 Erweiterungen im Hinblick auf den Einsatz als globales Datenmodell .....	66
3.3.1 Das Problem der Objektidentität in HDBS .....	68
3.3.2 Spezifikation der Verwendbarkeit von Klassen: Integrationsalternativen	70
3.3.3 Identifizierbarkeit von Daten in lokalen Systemen .....	76
3.3.4 Verwandte Problemstellungen .....	79
3.4 Repräsentation lokaler Schemata durch Komponentenschemata .....	80
3.4.1 Allgemeine Bemerkungen .....	80
3.4.2 Konventionelle lokale Datenhaltungssysteme .....	81
3.4.3 Objektorientierte lokale Datenbanksysteme .....	82
3.4.4 Folgerungen .....	86
3.5 Zusammenfassung und Diskussion .....	88
<b>4 Ein objektorientierter Integrationsrahmen</b>	<b>91</b>
4.1 Leitlinien für die Realisierung der Integrationsschicht .....	92
4.1.1 Operationale Abbildung .....	92
4.1.2 Globale Pufferung .....	93
4.1.2.1 Effizienzgesichtspunkte .....	94
4.1.2.2 Auswirkungen auf die Kopplungs-Software .....	96
4.1.2.3 Folgerungen .....	98
4.2 Frameworks .....	99
4.3 Das Funktionsprinzip des Integrationsrahmens .....	102
4.3.1 Ein Framework für die Integrationsschicht eines HDBS .....	103

4.3.2 Wirkungsbereiche für Anknüpfmethoden .....	106
4.3.2.1 Implementierung von Anknüpfmethoden für Schemagranulate	107
4.3.2.2 Umfassende Wirkungsbereiche .....	109
4.3.3 Bestimmung der zu implementierenden Anknüpfmethoden .....	111
<b>5 Feinentwurf des Integrationsrahmens</b>	<b>115</b>
5.1 Vorbemerkungen .....	115
5.2 Notation für die Präsentation des Integrationsrahmens .....	117
5.3 Übersicht über den Aufbau des Integrationsrahmens .....	120
5.4 Die wesentlichen Bestandteile des Integrationsrahmens im einzelnen .....	127
5.4.1 Die Anwenderschnittstelle: Datenmodellklassen .....	127
5.4.1.1 Die DBObject-Klassenhierarchie .....	128
5.4.1.2 Die DBData-Klassenhierarchie .....	129
5.4.2 Die Repräsentation der Daten in der Integrationsschicht .....	133
5.4.3 Das erweiterte Datenwörterbuch .....	138
5.4.3.1 Die Metadatenbasis .....	138
5.4.3.2 Erweiterungen .....	141
5.4.4 Die Realisierung der globalen DML-Operationen .....	147
5.4.4.1 Vermittlung der Aufrufe aus der DBObject-Hierarchie .....	150
5.4.4.2 Grundelemente der Implementierungen der DML-Operationen	151
5.4.4.3 Die eigentliche Implementierung der DML-Operationen .....	153
5.4.4.4 Der global gepufferte Zustand von Datenbankobjekten .....	158
5.4.5 Die Objektifizierung lokaler Informationen .....	161
5.4.5.1 Die LocalUnit-Klassenhierarchie .....	161
5.4.5.2 Die LocalData-Klassenhierarchie .....	162
5.4.6 Die Realisierung von Assoziationen .....	166
5.4.6.1 Der ActiveObjectsManager .....	167
5.4.6.2 Die Klasse LocalIdentification .....	167
5.4.6.3 Das Problem instabiler lokaler Identifikatoren .....	173
5.4.7 Die Realisierung externer Methoden .....	175
5.4.8 Weitere Gesichtspunkte .....	179

<b>6 Einsatz und Bewertung des Integrationsrahmens</b>	<b>181</b>
6.1 Der Integrationsprozeß .....	181
6.2 Ein Kochbuch für die Benutzung des Integrationsrahmens .....	185
6.2.1 Schritte bei der Erstellung der Kopplungs-Software .....	186
6.2.2 Generelle Hinweise .....	191
6.3 Der Kopplungs-Browser .....	193
6.4 Diskussion und Bewertung des Integrationsrahmens .....	195
<b>7 Implementierungsaspekte</b>	<b>199</b>
7.1 Das Programmiersystem .....	199
7.2 Realisierung des Integrationsrahmens .....	201
7.2.1 Allgemeines .....	201
7.2.2 C++ als Wirtssprache des globalen Datenmodells .....	201
7.2.3 Realisierung der Objektidentität .....	202
7.2.4 Realisierung des erweiterten Datenwörterbuchs .....	203
7.2.5 Realisierung der Anreicherungsklassen föderierter Schemata .....	204
7.3 Betrieb einer Föderation .....	206
<b>8 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>209</b>
8.1 Ergebnisse der Arbeit .....	210
8.2 Ausblick .....	214
<b>9 Literatur</b>	<b>217</b>
<b>Anhang A Datendefinitionssprache des globalen Datenmodells</b>	<b>227</b>
<b>Anhang B Fallstudie</b>	<b>231</b>