

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Klassifizierung heutiger GIS	1
1.1.1	Standard-GIS	2
1.1.2	Desktop-GIS	2
1.1.3	Metadaten-GIS	3
1.1.4	Geo-Werkzeugkästen	3
1.1.5	Geodatenserver	3
1.1.6	GIS-Komponenten	4
1.1.7	Defizite heutiger GIS	4
1.2	Schwerpunkte der GIS-Forschung	6
1.3	Ziel der Arbeit	7
1.4	Aufbau der Arbeit	10
2	Grundlagen	13
2.1	Datenmodellierung und -indexierung	13
2.1.1	Datenmodelle	13
2.1.2	Zugriffsstrukturen	22
2.1.3	Bedeutung für diese Arbeit	28
2.2	Geo-Operatoren	29
2.2.1	Topologische Geo-Operatoren	29
2.2.2	Richtungsorientierte Geo-Operatoren	32
2.2.3	Metrische Geo-Operatoren	32
2.2.4	Konstruktive Geo-Operatoren	32
2.2.5	Mengenorientierte Geo-Operatoren	33
2.2.6	Dekompositions- und Approximationsoperatoren	34
2.2.7	Bedeutung für diese Arbeit	35
2.3	Anfragesprachen	35
2.3.1	SQL-Erweiterungen	36
2.3.2	Logikbasierte Anfragesprachen	39
2.3.3	Visuelle Anfragesprachen	41
2.3.4	Multimodale Anfragesprachen	44
2.3.5	Bedeutung für diese Arbeit	45
2.4	Visualisierungsmöglichkeiten	46
2.4.1	Darstellungsarten	47

2.4.2	Kartographische Grundlagen	48
2.4.3	Benutzungsoberflächen	51
2.4.4	Anwendungsentwicklung mit GIS	56
2.4.5	Bedeutung für diese Arbeit	58
2.5	Datenbanken für GIS	58
2.5.1	Dateibasierte Datenhaltung	59
2.5.2	Datenhaltung in einem RDBMS	62
2.5.3	Datenhaltung in einem erweiterbaren DBMS	71
2.5.4	Datenhaltung in einem ORDBMS	76
2.5.5	Datenhaltung in einem ooDBMS	83
2.5.6	Bedeutung für diese Arbeit	88
2.6	Softwarekomponenten	88
2.6.1	Begriffsbildung und Zielsetzung	88
2.6.2	Objektmodelle	89
2.6.3	Frameworks	91
2.6.4	Komponentenmodelle	91
2.6.5	Bedeutung für diese Arbeit	92
2.7	Internet	92
2.7.1	Basisdienste	92
2.7.2	Höhere Dienste	93
2.7.3	Übertragungsdienste auf unterer Ebene	95
2.7.4	Bedeutung für diese Arbeit	96
3	Architekturkonzepte für GIS im Internet	97
3.1	Anforderungen	97
3.1.1	Anwendungsszenarien	97
3.1.2	Geforderte Eigenschaften	98
3.2	Architekturalternativen	103
3.2.1	RDBMS mit über TCP/IP angebundenen Anwendungen	103
3.2.2	ooDBMS mit über TCP/IP angebundenen Anwendungen	105
3.2.3	GIS mit Steuerung durch entfernte Arbeitsstationen über X-Window	106
3.2.4	GIS mit über TCP/IP angebundenen Anwendungen	108
3.2.5	OpenGIS-Ansatz	110
3.2.6	GIS mit über TCP/IP angebundenen Präsentationsclients	110
3.2.7	Mapserver	112
3.2.8	Zusammenfassung	113
3.3	Systemarchitektur	114
3.3.1	Grobentwurf	114
3.3.2	Datenhaltungskomponenten	115
3.3.3	GIS-Services der Managementschicht	118
3.3.4	Kommunikation	119
3.3.5	Auswertung und Präsentation	121
3.3.6	Zusammenfassung	123

4	Datenhaltung	125
4.1	Generisches geographisches Datenschema	125
4.1.1	Grundlegendes Datenmodell	125
4.1.2	Objekte und Relationen	127
4.1.3	Räumliches Bezugssystem	129
4.1.4	Attributierung	131
4.1.5	Bezug zu OpenGIS	135
4.1.6	Eigenschaften der zu verwaltenden Daten	136
4.2	Datenhaltungskomponenten	144
4.2.1	Wrapper	144
4.2.2	OoDBMS	146
4.2.3	RDBMS	149
4.2.4	Dateisysteme	154
4.2.5	Kommerzielle GIS	155
4.2.6	Anbindung von GIS über die OpenGIS-Simple Feature Schnittstelle	160
4.2.7	Zusammenfassung	161
5	Anfragemanagement	163
5.1	Anfragesprache	163
5.1.1	Anforderungen	163
5.1.2	OpenGIS	165
5.1.3	Sprachdefinition	166
5.1.4	Syntax	167
5.2	Typen, Operatoren und Funktionen	168
5.2.1	Typen	168
5.2.2	Arithmetische und boole'sche Operatoren	171
5.2.3	Geo-Operatoren	171
5.2.4	Erweiterungsschnittstelle	181
5.3	Anfrageverarbeitung	182
5.3.1	Metadaten	183
5.3.2	Analyse der Anfragesprache	186
5.3.3	Optimierung	187
5.3.4	Zusammenfassung	195
6	Anwendungsentwicklung	197
6.1	Schnittstellen für die Anwendungsentwicklung	197
6.1.1	Generische Schnittstelle	199
6.1.2	JDBC	203
6.1.3	ODBC	204
6.1.4	OLE-DB	205
6.2	Visualisierungskomponenten	206
6.2.1	Anwendungsgebiete	206
6.2.2	Präsentationsvorlagen	211

6.2.3	Auswahl geeigneter Präsentationskomponenten	211
6.2.4	ActiveX	212
6.2.5	Java Applets	215
6.2.6	Dateierzeugung	217
6.3	Liegenschaftsinformationssystem	217
6.3.1	Anwendungsarchitektur	218
6.3.2	Evaluierung der Konzepte anhand von InterALB	223
6.4	Erweiterung einer bestehenden 4GL-Anwendung	224
6.4.1	Anwendungsarchitektur	224
6.4.2	Evaluierung der Konzepte anhand von Access	225
6.5	Präsentation von Rastergrafiken	226
6.5.1	Anwendungsarchitektur	226
6.5.2	Evaluierung der Konzepte anhand von Rastergrafikeinbettung	227
6.6	Ausgesuchte Implementierungsaspekte	228
6.6.1	Implementierungssprachen	228
6.6.2	Kapselung der Betriebssystemumgebung	229
6.6.3	Datenströme	230
6.6.4	Verschlüsselungsmechanismus	231
6.6.5	DB-Middleware	231
7	Zusammenfassung, Bewertung und Ausblick	233
7.1	Ergebnisse der Arbeit	233
7.2	Bewertung	235
7.3	Erweiterungsmöglichkeiten	238
Anhänge		
A	Beispiel eines SVG-Datensatzes	241
B	Beispiel eines Postscript-Datensatzes	249
C	Beispiele für SQL-Anfragen	255
D	Glossar	267
Abbildungsverzeichnis		274
Tabellenverzeichnis		278
Literaturverzeichnis		281
Index		297