

Ralf Bill

Grundlagen der Geo-Informationssysteme

Band 2 Analysen, Anwendungen
und neue Entwicklungen

Bibliothek

~~INSTITUT FÜR WASSERBAU
UND WASSERWIRTSCHAFT~~

~~TECHNISCHE HOCHSCHULE DARMSTADT
PETERSENSTR. 13, 64287 DARMSTADT~~

~~Tel. 0 61 51 / 16 21 43 · Fax: 16 32 43~~

~~Juv.-Nr.: 2847~~



WICHMANN

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen der Datenanalyse	1
1.1	Einführung	1
1.2	Geometrisch-topologische Methoden	5
1.2.1	Koordinatensysteme	5
1.2.2	Geometrische Grundlagen	15
1.2.3	Geradenschnitt in 2 und 3 Dimensionen	26
1.2.4	Punkt-im-Polygon-Test	28
1.2.5	Topologisch-graphentheoretische Grundlagen	31
1.2.6	Datenkonversionen	36
1.2.7	Zonengenerierung	38
1.2.8	Dreiecksvermaschung und Nachbarschaftsgraphen	43
1.3	Statistische Methoden	51
1.3.1	Statistikbibliotheken	52
1.3.2	Univariate Verfahren	55
1.3.3	Bivariate Verfahren	58
1.3.4	Multivariate Verfahren	63
1.3.5	Geometrische Bedingungen	64
1.3.6	Approximation und Interpolation	67
1.3.7	Geostatistik	75
1.3.8	Klassifizierung	80
1.4	Mengenmethoden	82
1.4.1	Logikoperatoren	84
1.4.2	Relationale Operatoren	87
1.4.3	Funktionale Ableitung neuer Informationen	89
1.4.4	Sortier- und Suchverfahren	90
1.4.5	Aggregation	94
1.5	Zusammenfassung	95
1.6	Aufgaben	96

2	Gängige Analysemodule	99
2.1	Einführung	99
2.2	Flächenverschnidung	100
2.2.1	Vektorverfahren	101
2.2.2	Rasterverfahren	112
2.3	Netzwerkanalysen	113
2.3.1	Beste Wege	114
2.3.2	Beste Standorte	116
2.3.3	Das Reisenden-Problem	118
2.4	Standortplanung	120
2.5	Digitales Geländemodell (DGM)	123
2.5.1	Daten in einem DGM	123
2.5.2	DGM-Strukturierung	124
2.5.3	DGM-Approximation und -interpolation	127
2.5.4	Genauigkeit des DGM	128
2.5.5	Einsatzmöglichkeiten für DGM	132
2.5.6	Integration von DGM in GIS	139
2.6	Kartographisches Modellieren	140
2.6.1	Konventionen	140
2.6.2	Fähigkeiten	144
2.6.3	Techniken	145
2.7	Systemanalytische Ansätze	146
2.7.1	Geographische Modellierungen	147
2.7.2	Kostenoberflächen in GIS	155
2.7.3	Simulationen	157
2.8	Zusammenfassung	159
2.9	Aufgaben	159
3	Präsentation raumbezogener Daten	161
3.1	Einführung	161
3.2	Interaktive Graphik	162
3.2.1	Funktionalitäten	162
3.2.2	Farbdarstellung und Farbsysteme	172
3.2.3	Kurvenbehandlung in GIS	177
3.2.4	Transformationen	187
3.2.5	Planare geometrische Projektionen	194
3.3	Grundlagen der Kartennetzentwürfe	195
3.3.1	Referenzflächen	196
3.3.2	Abbildungseigenschaften	198
3.3.3	Kartographische Abbildungen	200

3.3.4	Geodätische Abbildungen	201
3.3.5	Kartenprojektionen in Europa	204
3.4	Graphische Ausgabeformen	205
3.4.1	Vom Landschaftsmodell zum kartographischen Modell	205
3.4.2	Die Karte	207
3.4.3	Thematische Darstellungsformen	209
3.4.4	Rechnergestützte Kartographie	218
3.4.5	Alternative Darstellungsformen	223
3.5	Nichtgraphische Ausgabeformen	227
3.6	Digitaler Datenaustausch	228
3.6.1	Datenaustauschmöglichkeiten	232
3.6.2	Nationale und internationale Austauschformate	234
3.6.3	Produktspezifischer Austausch	239
3.7	Zusammenfassung	240
3.8	Aufgaben	241
4	Anwendungen von GIS	243
4.1	Einführung	243
4.2	Landinformationssysteme	247
4.2.1	Mehrzweckkataster	248
4.2.2	Topographische Informationssysteme	254
4.2.3	Rasterdaten als Übergangslösung	259
4.3	Rauminformationssysteme	259
4.3.1	Raumordnung und Landesplanung	261
4.3.2	Regionalplanung	262
4.3.3	Kommunale Anwendungen	264
4.3.4	Landschaftsplanung	267
4.3.5	Amtliche Statistik	272
4.4	Umweltinformationssysteme	275
4.4.1	Internationale Umweltprogramme	277
4.4.2	Nationale Umweltprogramme	278
4.4.3	Landschaftsökologische Anwendungen	284
4.4.4	Land- und Forstwirtschaft	288
4.4.5	Betriebliche Umweltinformationssysteme	293
4.5	Netzinformationssysteme	294
4.5.1	Allgemeine Anforderungen	294
4.5.2	Beispiele zu Netzinformationssystemen	298
4.6	Fachinformationssysteme	306
4.6.1	GIS im Transport- und Verkehrswesen	306
4.6.2	GIS im Unternehmensbereich	313

4.6.3	GIS im sozialen Bereich	318
4.6.4	GIS in der Landesverteidigung	319
4.6.5	GIS in der Telekommunikation	319
4.6.6	GIS im Ressourcenmanagement	320
4.6.7	Weitere GIS-Anwendungen	323
4.7	Zusammenfassung	327
4.8	Aufgaben	328
5	Neue Entwicklungen	329
5.1	Einführung	329
5.2	Objektorientierte Datenbanken	330
5.2.1	Vorbemerkungen zur Objektorientierung	330
5.2.2	Objektorientierte Datenbanken	331
5.3	Raumbezogene Abfragesprachen	346
5.3.1	Erweiterung existierender Abfragesprachen	350
5.3.2	Eigenständige Abfragesprachen	354
5.4	Raum und Zeit in GIS	355
5.4.1	Die dritte Dimension im GIS	355
5.4.2	Zeit als vierte Dimension im GIS	359
5.5	Multimedia-GIS	368
5.5.1	Begriffsbestimmungen	368
5.5.2	Anforderungen	372
5.5.3	Anwendungen	378
5.6	Wissensbasierte Systeme	381
5.6.1	Einige Grundbegriffe	381
5.6.2	Wissensformen	385
5.6.3	Wissensbasierte Systeme	388
5.6.4	Wissensrepräsentationsschemata	390
5.7	Zusammenfassung	396
5.8	Aufgaben	396
A	Lösungen zu den Aufgaben	399
B	Abkürzungsverzeichnis	413
C	Bildnachweis	419