

R. Bill / D. Fritsch

# **Grundlagen der Geo- Informationssysteme**

Band 1 Hardware, Software und Daten

2. Auflage



**WICHMANN**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung in GIS</b>	<b>1</b>
1.1	Definitionen	1
1.1.1	Informationssystem	2
1.1.2	Geo-Informationssystem	5
1.1.3	Objektbildung	11
1.1.4	Historische Entwicklungen	17
1.2	Datentypen in GIS	21
1.2.1	Geometriedaten	21
1.2.2	Graphikdaten	26
1.2.3	Sachdaten	29
1.2.4	Objektmodelle im GIS	30
1.2.5	Vektor-, Raster- und Hybrides GIS	33
1.3	Das Vierkomponenten-Modell eines GIS	33
1.3.1	Eingabe	36
1.3.2	Verwaltung	37
1.3.3	Analyse	37
1.3.4	Präsentation	38
1.4	Vom Kartiersystem zum GIS	39
1.4.1	Kartier- und interaktiv graphisches System	39
1.4.2	CAD-System	40
1.5	Ausprägungen von GIS	41
1.5.1	Landinformationssystem	41
1.5.2	Rauminformationssystem	43
1.5.3	Umweltinformationssystem	45
1.5.4	Netzinformationssystem	46
1.5.5	Fachinformationssystem	47
1.6	Zusammenfassende Betrachtungen	48
1.7	Aufgaben	49

<b>2</b>	<b>Hardwarekomponenten</b>	<b>51</b>
2.1	Einführung	51
2.2	Geräte zur Datenerfassung	53
2.2.1	Der Digitalisiertisch	53
2.2.2	Vermessungstechnische Geräte	55
2.2.3	Photogrammetrische Auswertegeräte	57
2.2.4	Scanner oder Abtaster	60
2.2.5	Satellitensensoren	67
2.2.6	Weitere Peripheriegeräte zur Eingabe	69
2.3	Geräte zur Verwaltung und Verarbeitung	70
2.3.1	Der Rechner	73
2.3.2	Das Terminal	76
2.3.3	Die Maus und das Tablett	78
2.3.4	Spezielle Bildverarbeitungshardware	78
2.3.5	Speichermedien und Bussysteme	80
2.3.6	Das Netzwerk	82
2.3.7	Archivierungseinheiten und Austauschmedien	87
2.4	Geräte zur Ausgabe	90
2.4.1	Drucker	90
2.4.2	Zeichengeräte	92
2.4.3	Weitere Aufzeichnungsgeräte	95
2.5	Zusammenfassung	95
2.6	Aufgaben	96
<b>3</b>	<b>Softwareaspekte</b>	<b>97</b>
3.1	Softwarehierarchie in GIS-Programmpaketen	97
3.2	Grundsoftware	98
3.2.1	Systemsoftware – Betriebssysteme, Programmiersprachen und Netzwerke	99
3.2.2	Graphikstandard	106
3.2.3	Windowsysteme	113
3.2.4	Datenbanksprachen	116
3.3	Anwendungssoftware	121
3.3.1	Grundfunktionalitäten eines GIS	122
3.3.2	Die Applikationspakete eines GIS	147
3.4	Die Kommunikation mit einem GIS	150
3.4.1	Die Kommunikationseinheiten	150
3.4.2	Die Präsentationsformen eines GIS	153
3.5	Zusammenfassung	156
3.6	Aufgaben	156

<b>4</b>	<b>Erfassung raumbezogener Daten</b>	<b>159</b>
4.1	Einleitung	159
4.2	Originäre Erfassungsmethoden	162
4.2.1	Vermessung	163
4.2.2	Photogrammetrie und Fernerkundung	168
4.2.3	Andere Erfassungsmethoden	174
4.3	Sekundäre Erfassungsmethoden	175
4.3.1	Manuelle Digitalisierung	175
4.3.2	Semi-automatische Digitalisierung	182
4.3.3	Automatische Digitalisierung (Scannen)	182
4.3.4	Alphanumerische Dateneingabe	185
4.4	Datenquellen	185
4.4.1	Kartenwerke	185
4.4.2	Sonstige Kartenwerke	187
4.4.3	Bilder und Bildkarten	189
4.4.4	Existierende Datenbestände	189
4.5	Zur Qualität der Daten	193
4.6	Datenverifikation	195
4.7	Datenfortführung	196
4.8	Allgemeine Anmerkungen	197
4.8.1	Zur Planung der Datengewinnung	197
4.8.2	Zur Abschätzung der Kosten der Datenerfassung	199
4.9	Zusammenfassung	200
4.10	Aufgaben	200
<b>5</b>	<b>Datenmodellierung</b>	<b>203</b>
5.1	Einleitung	203
5.1.1	Ungeordnete raumbezogene Daten	205
5.1.2	Geometrische und thematische Modelle	207
5.1.3	Strukturierung raumbezogener Daten	208
5.2	Geometrisches Modellieren	209
5.2.1	Parametrisierte Darstellung	212
5.2.2	Enumerationsverfahren	213
5.2.3	Zellenzerlegung	214
5.2.4	Randdarstellung	215
5.2.5	Konstruktion mit Raumprimitiven	216
5.2.6	Geometrische Abfragen	217
5.3	Topologisches Modellieren	220
5.3.1	Topologische Grundlagen	222
5.3.2	Inzidenz und Adjazenz	227

5.3.3	Topologische Beziehungen und Konsistenzbedingungen	231
5.3.4	Topologische Abfragen	235
5.4	Thematisches Modellieren	238
5.4.1	Allgemeine Zusammenhänge	239
5.4.2	Ebenenprinzip	240
5.4.3	Objektklassenprinzip	241
5.4.4	Thematische Abfragen	247
5.5	Strukturierung raumbezogener Daten	248
5.5.1	Historische Datenstrukturen	249
5.5.2	Strukturen für Vektordaten	252
5.5.3	Strukturen für Rasterdaten	254
5.5.4	Strukturen für Sachdaten	258
5.5.5	Hybride Datenstrukturen	259
5.6	Zusammenfassung	260
5.7	Aufgaben	262
<b>6</b>	<b>Datenbanken</b>	<b>263</b>
6.1	Einleitung	263
6.1.1	Dateisystem	263
6.1.2	Datenbanksystem	265
6.1.3	Dateisystem versus Datenbanksystem	272
6.2	Logische Datenmodelle	274
6.2.1	Entitäts-Relationenmodell	275
6.2.2	Hierarchisches Datenmodell	277
6.2.3	Netzwerk-Datenmodell	279
6.2.4	Relationales Datenmodell	282
6.2.5	Objektorientierte Modelle	288
6.2.6	Hybride Datenmodelle	290
6.3	Physikalische Datenmodelle	291
6.3.1	Sequentielle Dateien	292
6.3.2	Inverse Dateisysteme	295
6.3.3	Direkter Zugriff	297
6.3.4	Listenstrukturen	298
6.4	Zugriffsmechanismen für raumbezogene Daten	300
6.4.1	Speicher- und Zugriffsmethoden	303
6.4.2	Approximation räumlicher Objekte	304
6.4.3	Eine Übersicht	306
6.4.4	Hierarchische Methoden	307
6.4.5	Dynamische Methoden	311
6.5	Zusammenfassung	317

6.6	Aufgaben	318
7	Schlußbetrachtungen	321
7.1	Zum gegenwärtigen Stellenwert des Themas GIS	321
7.1.1	Berufliche Praxis	323
7.1.2	Technische Entwicklung und Forschung	323
7.1.3	Aus- und Weiterbildung	326
7.1.4	Literatur	327
7.2	Überleitung zu Band 2	330
A	GIS-Produktstudie	333
B	Lösungen zu den Aufgaben	343
C	Glossar	359
D	Abkürzungsverzeichnis	375
E	Einheiten	383
F	Bildnachweis	385