



Inhalt

1 Einführung.....	11
1.1 Geoinformationssysteme und Geoinformatik	11
1.2 Modelle	15
1.2.1 Softwaretechnik.....	15
1.2.2 GI-Modelle	19
1.2.3 Dimensionen.....	22
1.3 GI-Standards	24
1.3.1 Unterscheidungsmerkmale	25
1.3.2 OGC- und ISO-Standards	25
1.4 Zusammenfassung	27
2 Grundlagen.....	29
2.1 Der objektorientierte Ansatz	29
2.1.1 Das objektorientierte Softwaremodell	29
2.1.2 UML-Klassenmodelle	32
2.1.3 Java	35
2.2 Vektorgeometrie	39
2.2.1 Euklidische Koordinatensysteme.....	39
2.2.2 Vektoren.....	42
2.2.3 Punkte, Geraden und Ebenen.....	48
2.2.4 Allgemeine Kurven und Oberflächen	53
2.2.5 Matrizen	57
2.3 Topologie.....	62
2.3.1 Grundbegriffe	62
2.3.2 Allgemeine Graphen.....	64
2.3.3 Ebene Graphen	68
2.4 Relationen und SQL.....	72
2.4.1 Relationen.....	72
2.4.2 Operatoren und Funktionen	76
2.4.3 Datenmanipulation	81
2.4.4 Datendefinition.....	82
2.5 Zusammenfassung und Ausblick	84

3 Computergraphik	85
3.1 Java 2D Graphics API.....	85
3.1.1 Graphische Elemente	88
3.1.2 Zusammengesetzte Geometrien	94
3.1.3 Punkte	96
3.1.4 Graphische Gestaltungsmittel	98
3.2 Kurven	102
3.2.1 Eigenschaften von Bézier-Kurven	102
3.2.2 Interpolation von Freiformkurven.....	108
3.3 Transformationen	117
3.3.1 Der Abbildungsprozess.....	117
3.3.2 Zweidimensionale Transformationen	119
3.3.3 Dreidimensionale Transformationen.....	133
3.4 Zusammenfassung.....	141
 4 Geometrische Modelle.....	 143
4.1 Zweidimensionale Modelle	143
4.1.1 Graphische Primitive	143
4.1.2 Grundlegender Modellansatz	146
4.2 Simple-Feature-Modell	148
4.2.1 Klassenmodell	149
4.2.2 Implementierung in Java.....	160
4.3 Ebene geometrische Algorithmen	164
4.3.1 Laufzeitverhalten	164
4.3.2 Sweep-Verfahren	166
4.3.3 Divide-And-Conquer-Verfahren.....	176
4.3.4 Verschneidung geometrischer Objekte	179
4.3.5 Puffer und Abstände	183
4.4 Zweieinhalbdimensionale Modelle	186
4.4.1 Modellvarianten.....	187
4.4.2 Ergänzungen des Simple-Feature-Modells	189
4.4.3 Geometrische Interpolationsverfahren	192
4.5 Dreidimensionale Modelle – ein Überblick.....	200
4.6 Zusammenfassung.....	203
 5 Topologische Modelle	 205
5.1 Topologische Eigenschaften	205
5.2 Graphenmodelle	209
5.2.1 Allgemeine Datenstrukturen für Graphen.....	210
5.2.2 Allgemeines Modell für Maschennetze	213
5.2.3 Netzwerkmodell der Java Topology Suite	217
5.3 Topologische Algorithmen und Operatoren.....	219
5.3.1 Grundlegende Graphenalgorithmen.....	219
5.3.2 Topologische Operatoren.....	227
5.4 Topologische Klassen im Spatial-Schema-Modell.....	233
5.5 Zusammenfassung.....	235

6 Modelle der Realwelt	237
6.1 Realweltobjekte	237
6.1.1 Objektorientierter Modellansatz	238
6.1.2 General-Feature-Modell	239
6.1.3 Einfaches Realweltmodell von GeoTools.....	241
6.2 Geodatenbanken.....	249
6.2.1 Objektrelationale Datenbanken	249
6.2.2 Abbildung nach ISO 19125-2	250
6.2.3 PostGIS	254
6.2.4 Datenbankbindung mit JDBC	259
6.2.5 Datenbank-Kommunikation mit GeoTools.....	263
6.3 Räumliche Indexstrukturen	266
6.3.1 Eindimensionale Indexstrukturen	267
6.3.2 Quadrees.....	271
6.3.3 Weitere räumliche Indexstrukturen	276
6.4 Zusammenfassung	277
 7 Ausblick.....	 279
 Literatur	 283
 Index	 289