

Rüdiger Mach
Peter Petschek

Visualisierung digitaler Gelände- und Landschaftsdaten

Mit 263 Abbildungen

Fachbuch für
Geographie und Geodäsie

 Springer

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Einführung	1
Begrifflichkeiten	3
Fünf Prinzipien?	4
Bezeichnungen.....	5
Zielgruppen.....	5
Einsatzbereiche.....	6
Warum 3D-Visualisierung?	8
Berücksichtigung gestalterischer Belange	10
Komposition	10
Weniger ist mehr	10
Szene Schritt für Schritt aufbauen	11
Unruhe generieren	11
Licht und Oberflächen	11
Masse, Leichtigkeit und Form	11
Asymmetrie	12
Horizont verstecken.....	12
Zusammenfassung	12
Grundlagen und Datenherkunft.....	15
Entwicklung der Landschaftsvisualisierung	15
Grundlagendaten.....	23
Geometriedaten.....	24
Luftbilder, Satellitenbilder.....	25
Laserscanner-Verfahren als Datengrundlage.....	26
GPS als Datenquelle für Digitale Höhenmodelle	28
Datenplausibilisierung / Datenauswertung	31
Werkzeuge GIS	32
Die Sache mit den Bruchkanten	33
Koordinatensysteme	34
Schnittstellen zur 3D-Visualisierung.....	35
3D-Darstellung	39

Zusammenfassung	42
3D-Visualisierung von Geländedaten.....	43
Datenimport eines DGM	43
Import eines vorhandenen DGM als trianguliertes TIN	44
Import von Trippeldaten (XYZ)	51
Import eines DGM im DEM-Format.....	53
Erstellung eines DGM für Visualisierungszwecke.....	54
Erstellung mittels geometrischer Verformung	55
Geländeobjekt.....	56
Erstellung mittels 3D-Verschiebung	57
Materialien.....	59
Grundlagen zu Materialien	60
Gemischte und zusammengesetzte Materialien.....	68
Grenzbereiche	71
Mapping-Koordinaten	78
Kacheln.....	79
Geländeverformung	82
Animationen	85
Ein kurzer Ausflug	85
Scheitelpunkt-(Vertex-)Animation.....	86
Geometrische Verformung mittels Morphing	87
Verformung auf Grundlage animierter Displacement-Maps	88
Zusammenfassung	90
Kameraeinsatz.....	93
Landschaftsfotografie	93
Art der Kamera in 3D-Programmen	94
Zielkamera	95
Freie Kamera	95
Brennweite.....	96
Standard.....	99
Weitwinkel	99
Tele	99
Unterschied zwischen Tele und Weitwinkel	100
Szenenzusammenstellung.....	100
Kamerastandpunkt, Point of View (POV).....	101
Position der Kamera und die Lage des Horizonts	101
Frosch-, Standard- und Vogelperspektive	103
Bildausschnitt, Blickfeld, Field of View (FOV).....	105
Die Form des Bildausschnitts	106
Stürzende Linien.....	107

Filter und Linseneffekte	108
Farb-, Grau- oder Polfilter	109
Linseneffekte	110
Kamera in Hintergrundbild einpassen	112
Kameraführung	113
Kamerapfade	114
Länge der Animationssequenz	116
Länge und Form des Pfades	116
Dauer der Befliegung	117
Bewegungsunschärfe	123
Zusammenfassung	124
 Beleuchtung	127
Einleitung	127
Lichttypen	128
Punktlicht oder Omni-Licht	129
Zielrichtungslight oder Spot-Licht	130
Gerichtetes Licht oder Parallel-Licht	131
Bereichslichter	132
Licht und seine Definition nach der Funktion	133
Umgebungslicht	134
Hauptlicht, Schlüssel- oder Führungslicht	135
Gegenlicht	135
Fülllicht	136
Beleuchtungsverfahren - im Vorfeld	137
Beleuchtungsverfahren	137
Local Illumination - LI	139
Global Illumination - GI	140
Raytracing	141
Radiosity	141
Tageslicht mit Standardlichtquellen	143
Hauptlicht, Führungslicht oder Sonne	145
Gegenlicht einrichten	146
Fülllichter bzw. Atmosphäre einrichten	146
Himmelslicht	147
Diffuse Reflexion	148
Tageslicht mit photometrischen Lichtquellen	149
Sonne und Mond	151
Schatten	152
Schatten-Map	152
Raytrace-Schatten	153
Beleuchtungstechniken	154

Zusammenfassung	154
Vegetation.....	157
Einleitung	157
Begriffe.....	158
Anforderungen.....	159
Warum Vegetation?.....	160
Woher stammen die Informationen?	161
Typen der 3D-Darstellung	162
Symbole.....	163
Flächendarstellung.....	163
Volumendarstellung	169
Partikelsysteme.....	174
Grasflächen.....	177
Die Randbedingungen	177
Textur / Material.....	178
Modellierung eines Grashalms	178
Wachstumsbereiche	179
Verteilung des Grashalms.....	180
Waldflächen.....	183
Jahreszeiten.....	186
Animation von Pflanzen	190
Äußere Einflüsse	190
Wachstum	191
Die „richtige“ Mischung.....	192
Zusammenfassung	193
Atmosphäre	195
Atmosphäre?	195
Farbperspektive	196
Dunst und Nebel	198
Nebel als Hintergrund.....	198
Nebeldichte.....	199
Geschichteter Nebel.....	200
Volumennebel.....	202
Himmel	204
Hintergrundbild	205
Prozedural erzeugter Himmel	208
Animieren vom Himmel	210
Wolken	210
Regenmacher	215
Die einfache Variante	216

Was passiert, wenn es zu regnen beginnt?	218
Schnee	221
Zusammenfassung	223
Wasser	225
Aggregatzustände	226
Weitere spezifische Eigenschaften	227
Wasser in der Landschaftsarchitektur	228
Wasserflächen	230
Fresnel-Effekt	231
Wellen auf freier Oberfläche	232
Beispiel einer Wasserfläche	233
Refraktion	238
Fließendes Wasser	239
Geometrie und Wellenform	240
Stürzendes / Fallendes Wasser	245
Fließendes Wasser über eine Kante	246
Wasserfall	249
Grenzbereiche und Übergänge	255
Lichtreflexionen durch Caustic-Effekte	257
Zusammenfassung	260
Datenausgabe und Postprocessing	261
Rendern?	261
Im Vorfeld: Bilder und Filme	262
Bildtypen und –formate	263
Welches Bildformat für welchen Einsatz?	267
Videoformate	268
Bildgrößen	270
Einzelbilder	271
Filmformate	271
Renderausgabe	272
Ausgabegröße	272
Bild-Seitenverhältnis	272
Video-Farbprüfung	273
Atmosphäre	273
Super Black	274
Renderausgabe als Bildsequenz	274
Sichere Frames	274
Bildkontrolle mit dem RAM-Player	274
Effizienz steigern	276
Netzwerkrendern	277

Randbedingungen des Netzwerkrenderns	277
Was ist unter Netzwerkrendern zu verstehen?	277
Rendereffekte und Umgebung.....	278
Layer für die Nachbearbeitung	282
In Layer rendern	283
Einsatz von Z-Buffer	286
Office-Ergänzung	289
Einbindung von Bilddaten in Office-Dokumente.....	289
Powerpoint-Präsentationen.....	290
Web-Publishing und digitale Dokumentation	291
Zusammenfassung	291
 Interaktion mit 3D-Daten.....	 293
Interaktion?	293
Allgemeine Anforderungen an Echtzeitdarstellungen.....	294
Wiedergabe unveränderter Geometrie	294
Level of Detail (LOD)	295
Einbindung von „großen“ Texturen	296
Geschwindigkeit	296
Verhalten / Aktionen	296
Bedienung / Navigation.....	297
Plattform und Preispolitik.....	297
Datentransfer	298
Verfahren und Methoden.....	299
Interaktion mit Bilddaten.....	299
Quicktime VR?	300
Interaktion mit Geometriedaten.....	301
Vorbereitung.....	301
VRML	308
3D-Autorenanwendungen.....	310
Geländesache	312
Zusammenfassung	314
 Aus der Praxis	 317
Public Golf Bad Ragaz	317
Veranlassung und Planung	317
DGM und Visualisierung	318
Plausibilisierung	319
Ausführung	319
Eingesetzte Software	320
Fazit	320
Gesamtkonzeption Bundesgartenschau München 2005	321

Planung	322
Beispiele zur Visualisierung	323
Eingesetzte Software	324
Glossar	325
Begriffe und Definitionen.....	325
Abbildungen und Tabellen.....	349
Abbildungsverzeichnis	349
Tabellenverzeichnis	359
Literatur/Quellen	361
Für das Buch verwendete Software	362
Webportal zum Buch	363