

Peter Fischer-Stabel

# **Datenvisualisierung**

Vom Diagramm zur Virtual Reality

Unter Mitarbeit von Christoph Göttert und Jens Schneider

UVK Verlag München

# Inhalt

Vorwort .....	5
Hinweise zum Buch .....	7
Abbildungsverzeichnis .....	15
Tabellenverzeichnis .....	19
<b>1 Einführung .....</b>	<b>21</b>
1.1 Raster- und Vektorgrafik .....	25
1.1.1 Rastergrafik .....	27
1.1.2 Vektorgrafik .....	31
1.2 Anwendungsfelder der Visualisierung .....	34
1.3 Literatur .....	36
<b>2 Computervisualistik .....</b>	<b>37</b>
2.1 Qualität einer Visualisierung .....	39
2.2 Wahrnehmungskapazitäten des Menschen .....	41
2.2.1 Visuelle Wahrnehmung und graphische Mindestgrößen .....	45
2.2.2 Barrierefreiheit .....	47
2.3 Der Visualisierungsprozess .....	49
2.4 Hinweise zum Visualisierungsdesign .....	53
2.5 Literatur .....	54
<b>3 Diagrammtechniken .....</b>	<b>55</b>
3.1 Business-Charts .....	56
3.2 Piktogramme .....	61
3.3 Infografiken .....	62
3.4 Literatur .....	63

<b>4</b>	<b>Geovisualisierung und Kartographie.....</b>	<b>65</b>
4.1	Geodaten .....	67
4.2	Kartographische Grundlagen .....	69
4.2.1	Grundsätze guter Kartographie.....	71
4.3	Kartogramme.....	72
4.3.1	Nicht-zusammenhängende Kartogramme.....	73
4.3.2	Zusammenhängende Kartogramme .....	74
4.3.3	Dorling-Kartogramm.....	74
4.4	Extrudierte Karten .....	75
4.5	Literatur .....	77
<b>5</b>	<b>Generative Computergrafik .....</b>	<b>79</b>
5.1	Geometrische Modellierung .....	80
5.1.1	Objekte in der Szene.....	81
5.2	Modellierungsmethoden.....	82
5.2.1	Kantenmodelle.....	83
5.2.2	Flächenmodelle.....	83
5.2.3	Volumenmodelle .....	86
5.3	Oberflächeneigenschaften.....	87
5.4	Bildsynthese (Rendering).....	88
5.5	Anwendungsbeispiel: 3D - Stadtmodelle .....	90
5.5.1	Airborne Laser Scanning (ALS) .....	90
5.5.2	Ableitung eines 3D-Stadtmodells aus ALS -Daten.....	97
5.6	Photogrammetrie.....	100
5.6.1	Stereophotogrammetrie.....	101
5.6.2	Nahbereichs-Photogrammetrie .....	102
5.7	Haptischer Ausdruck / 3D-Druck.....	103
5.8	Literatur .....	105

<b>6</b>	<b>Bildbearbeitung .....</b>	<b>107</b>
6.1	Datenerfassung Rasterdaten .....	109
6.2	Workflow der Bildbearbeitung.....	113
6.2.1	Punktoperatoren.....	115
6.2.2	Lokale Operatoren / Filterung im Ortsbereich .....	119
6.2.3	Globale Operatoren.....	122
6.3	Bildanalyse.....	123
6.4	Bildanalyse am Beispiel von Daten der Fern- erkundung.....	125
6.4.1	Pixelbasierte Klassifikation multispektraler Daten .....	128
6.4.2	Grundprinzip der Klassifikationsverfahren .....	129
6.4.3	Überwachte Klassifikation .....	132
6.4.4	Anwendungsbeispiel: Erfassung von versiegelten Flächen.....	134
6.5	Weitere ausgewählte Operationen mit Bildern.....	141
6.5.1	Stitching.....	141
6.5.2	Mosaicing.....	142
6.5.3	High Dynamic Range (HDR)-Fotografie.....	143
6.5.4	Morphing.....	146
6.6	Weiterführende Literatur.....	146
<b>7</b>	<b>Augmented Reality .....</b>	<b>147</b>
7.1	Begriffsklärung.....	148
7.2	Historische Entwicklung und Anwendungsbereiche...150	
7.3	Grundlagen.....	152
7.3.1	AR-Systeme.....	152
7.3.2	Darstellung .....	153
7.3.3	Interaktion.....	155
7.3.4	Tracking.....	156

7.4	Trackingverfahren .....	157
7.4.1	Markerbasiert .....	157
7.4.2	Natürliche Marker (merkmalsbasiert) .....	158
7.4.3	Dreidimensionale Marker .....	159
7.4.4	Markerloses Tracking mit SLAM .....	160
7.4.5	Nicht-optisches Tracking .....	161
7.4.6	Kombination verschiedener Verfahren .....	162
7.5	Entwicklerwerkzeuge .....	162
7.5.1	Android .....	162
7.5.2	iOS .....	163
7.5.3	Facebook AR Studio .....	163
7.5.4	Windows Mixed Reality .....	164
7.5.5	Software-Bibliotheken .....	164
7.5.6	Unity .....	166
7.6	Ausblick .....	166
7.7	Literatur .....	167
<b>8</b>	<b>Virtual Reality (VR) .....</b>	<b>169</b>
8.1	Begriffserklärung .....	169
8.2	Historische Entwicklung .....	171
8.3	Anwendungsbeispiele .....	175
8.4	Erstellung von VR-Anwendungen .....	178
8.4.1	Allgemeines zu Erstellung von Inhalten .....	179
8.4.2	Beispiel: Interaktive Historytainment-Anwendung .....	181
8.5	Aktuelle Marktübersicht .....	183
8.5.1	Mobile VR .....	184
8.5.2	High-End-VR .....	185
8.6	Was bringt die Zukunft? .....	188
8.7	Literatur .....	190

<b>9</b>	<b>Visualisierung und Manipulation.....</b>	<b>191</b>
9.1	Stichproben mit systematischem Fehler.....	192
9.2	Auswirkungen der Wahl des Lokationsmaßes.....	194
9.3	Manipulation mit Diagrammen .....	196
9.4	Manipulation mittels Piktogrammen .....	199
9.5	Manipulation mit Karten.....	200
9.6	Manipulation mittels Bildbearbeitung.....	201
9.7	Anmerkungen .....	202
9.8	Weiterführende Literatur.....	204
<b>Index</b>	.....	<b>205</b>