

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Basisinformationen Digitalfotografie.....	11
1.1 Das Digitale Bild.....	11
1.1.1 Bildformate – RAW, JPEG & Co.....	11
1.1.2 Pixel-Manipulation mit Python.....	17
1.1.3 Metadaten – Exif, GPS, IPTC.....	22
1.2 Die Kamera	25
1.2.1 Bildgeometrie.....	25
1.2.2 Objektiv, Blende, Verschluss.....	26
1.2.3 Bildfehler – Bildkorrektur.....	28
1.2.4 Kameratypen	30
1.3 Aufnahmetechnik	32
1.3.1 Belichtung und Fokussierung.....	32
1.3.2 HDR-Fotografie	37
1.3.3 Fernbedienung.....	38
1.4 Digitalisieren analoger Vorlagen	39
1.5 Kalibrierung und Verzeichnungskorrektur	42
1.5.1 Bildkorrektur mit Hugin und ImageMagick	43
1.5.2 Kamerakalibrierung mit Agisoft Lens.....	46
1.5.3 Einfache Kamerakalibrierung	47
1.6 Referenzen zu Kapitel 1	49
1.6.1 Printmedien	49
1.6.2 Webseiten	49
1.6.3 Softwaredownloads	50
1.6.4 Bildnachweis.....	50
2 Panoramafotografie.....	51
2.1 Analoge und digitale Panoramakameras.....	52
2.2 Segmentierte Panoramaaufnahme	54
2.2.1 Nodaladapter	54
2.2.2 Aufnahmetechnik.....	57
2.3 Stitching-Software	60
2.3.1 Image Composite Editor	61
2.3.2 Hugin Panorama Photo Stitcher	65
2.3.3 Autopano Pro	69

2.4	Von Panoramen zu virtueller Realität	72
2.4.1	Lokaler Panoramabetrachter	73
2.4.2	Panoramen auf der Webseite mit HTML5	74
2.4.3	Microsoft Photosynth.....	77
2.5	Referenzen zu Kapitel 2.....	80
2.5.1	Printmedien	80
2.5.2	Webseiten	80
2.5.3	Bildnachweis.....	80
3	Bauwerksmodellierung mit Bildunterstützung	81
3.1	Einzelbildentzerrung	83
3.1.1	Bildentzerrung mit Parallelen	84
3.1.2	Projektive Transformation.....	85
3.1.3	Bildpläne mit Perspektivkorrektur	87
3.2	Bildunterstützende 3D-Modellierung	88
3.2.1	Ein SketchUp-Tutorium	89
3.2.2	Vom Modell in die Druckerpipeline	94
3.2.3	3D-Modellierung aus Einzelbildern.....	97
3.3	Das Stereobild als räumliches Modell	103
3.3.1	Kamerasysteme und Bildaufnahme	104
3.3.2	Basisverhältnis	106
3.3.3	Montage von digitalen Stereobildpaaren	112
3.3.4	Betrachtung von Raumbildern	113
3.3.5	Stereophotogrammetrie.....	114
3.4	Referenzen zu Kapitel 3.....	118
3.4.1	Printmedien	118
3.4.2	Softwaredownloads	119
3.4.3	Bildnachweis.....	119
4	Von der Photogrammetrie zu Computer Vision.....	121
4.1	Computer können sehen.....	123
4.1.1	Merkmalsextraktion	123
4.1.2	Epipolargeometrie und Fundamentalmatrix.....	126
4.1.3	Kameramatrix.....	130
4.1.4	Essentialmatrix und Triangulation	133
4.2	Multi-View Stereo.....	134
4.3	Softwaredistributionen zur 3D-Objekt-Rekonstruktion	135
4.3.1	VisualSfM mit Bundler	136
4.3.2	123D Catch und Recap 360	142
4.3.3	Agisoft Photoscan	146

4.4	Ausgewählte Aufnahmesituationen.....	149
4.4.1	Zur Aufnahmeanordnung von Miniaturen und Artefakten.....	149
4.4.2	Ausblenden der Hintergrundbewegung.....	151
4.4.3	Szenengeometrie	153
4.4.4	Aufnahme lang gestreckter Objekte – Gebäudefassaden.....	154
4.4.5	Aufnahme von komplexer Architektur.....	155
4.4.6	Großräumige Aufnahme eines städtischen Prospekts	158
4.4.7	Bildverband aus einem Videoclip	160
4.5	Zur Genauigkeit photogrammetrischer Bildverbände.....	162
4.6	Allgemeine Aufnahmeregeln – eine Checkliste.....	165
4.7	Referenzen zu Kapitel 4.....	166
4.7.1	Printmedien	166
4.7.2	Webseiten	166
4.7.3	Bildnachweis.....	167
5	Software zur Verarbeitung von Oberflächennetzen	169
5.1	3D-Formate	169
5.2	MeshLab	172
5.2.1	Datenimport und -export.....	172
5.2.2	Bereinigung und Reparatur	174
5.2.3	Reduktion und Rekonstruktion	176
5.2.4	Registrierung	
5.2.5	Farbgebung und Texturierung	178
5.2.6	Referenzierung und Skalierung.....	179
5.2.7	Shader.....	180
5.2.8	Von der Punktwolke zur Oberfläche.....	181
5.3	CloudCompare	183
5.3.1	Referenzierung einer Punktwolke	184
5.3.2	Vergleich zweier Punktwolken.....	187
5.3.3	Registrierung von Punktwolken	189
5.3.4	Geometrische Primitive.....	189
5.4	Blender.....	191
5.4.1	Mesh-Modellierung.....	192
5.4.2	Rendering	193
5.4.3	Material-Modellierung	194
5.4.4	Animation.....	196
5.5	Referenzen zu Kapitel 5.....	198
5.5.1	Printmedien	198
5.5.2	Webseiten	198
5.5.3	Softwaredownloads	198
5.5.4	Bildnachweis.....	198

6	3D-Druck und Publikation	199
6.1	Druckertechnologie.....	199
6.1.1	Objektgestaltung	203
6.1.2	Materialien und Dienstleister	203
6.2	Druckvorbereitung	205
6.2.1	Meshmixer von Autodesk	205
6.2.2	Netfabb 3D-Druckvorbereitung	209
6.2.3	Schichtenmodelle	210
6.3	Publikation von 3D-Modellen im Internet.....	210
6.3.1	Animierte Modelle als Videodatei.....	211
6.3.2	HTML5 und WebGL.....	212
6.3.3	Virtual Reality und Augmented Reality	216
6.4	Referenzen zu Kapitel 6.....	217
6.4.1	Printmedien	217
6.4.2	Webseiten	218
6.4.3	Softwaredownloads	218
6.4.4	Bildnachweis	218
7	Einführung in Python.....	219
7.1	Programmieren für Einsteiger.....	219
7.1.1	Struktur eines Python-Skripts – Variablen und Konstanten	221
7.1.2	Funktionen	222
7.1.3	Datentypen	223
7.1.4	Bedingte Anweisungen und Wiederholungen	224
7.1.5	Datei Ein- und Ausgabe	226
7.2	Objektorientiert mit Python	228
7.3	Python-Module: NumPy, SciPy, Matplotlib	229
7.4	Applikationen mit Python	232
7.4.1	Ein digitaler Bilderrahmen.....	232
7.4.2	Raspberry Pi Kameramodul	237
7.5	Referenzen zu Kapitel 7.....	244
7.5.1	Printmedien	244
7.5.2	Webseiten	244
7.5.3	Softwaredownload.....	245
7.5.4	Bildnachweis	245
	Stichwortverzeichnis.....	247