

Panoramafotografie und Image Stitching

im Rahmen des AKF, WS 2010

Unterscheidung in Fotografie

- Künstlerisches Fotografieren (Verfremdung, etc.)
- Objekt- und Porträtfotografen
- Landschafts- / Raumfotografie

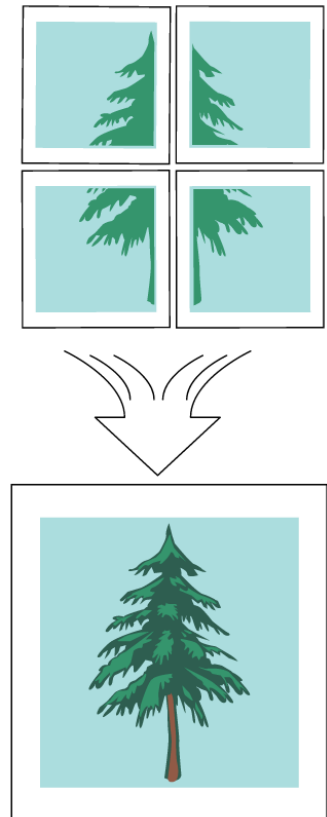
Keine allgemein gültige Einteilung ;-)

Panorama allgemein

- Sehr breitformatiges Bild
- komplexe Ansichten auf Leinwand durch Maler
 - zylindrische Rundaufnahmen
 - Robert Barker (1739 – 1806) Meister in diesem Gebiet
 - Rundansichten von Edinburgh
 - baute zylindrisches Gebäude, 15 Meter hoch, 100 Meter für Panoramabilder
 - schuf Wort „Panorama“
- Panorama , griechisch pan = „all“ und horama = „Sicht“
- → „Alles Sehen“

Panorama Fotografie

- 1830 wurden erstmals Fotos Bilder aneinander gepuzzelt
- 150 Jahre lange einzige Möglichkeit
- Seit 1970ern Einzug in digitale Welt
 - Panoramabilder in kleinerem Maßstab nutzbar
 - am eigenen Computer Erstellung / Betrachten möglich
- Neueste Techniken: Kugelpanorama, bei denen sämtliche Blickwinkel sichtbar sind.



Panorama



Panoramafoto / Stitching Anwendung

- Panoramen erstellen
- Limitierung der Kamera umgehen
 - Größere Auflösung ermöglichen, durch Verwendung eines Zoomobjektivs
 - Fisheye Effekt, ohne Fisheye
 - Weitwinkel, ohne Weitwinkel Objektiv
- Rundumansichten erstellen (Virtual Reality)
- Mit unterschiedlichen Kamerapositionen arbeiten
 - Ganze Straßenzüge → Google Streetview
- Entzerren und gerade rücken (→ Hugin Beispiel)

Panoramafotos



Weitwinkel / Fisheye



Entzerren und gerade rücken



Panoramabilder Darstellungsverf.

- Planar / Flach
- Zylindrisch
- Sphärisch
- Kubisch

Zylindrisches Darstellungsverfahren



- Betrachtung aus der Mitte eines Zylinders
 - Bild wird auf die Innenseite eines Zylinders projiziert
- Bild wird gewölbt, Objekt wird realistisch dargestellt
- Bildränder oben und unten tonnenförmig
- Geeignet für Motive in Bildmitte



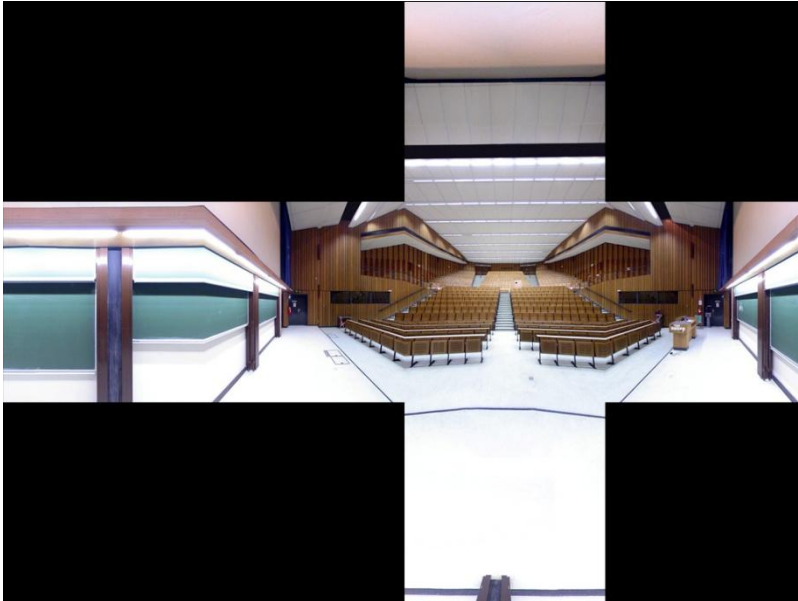
Sphärisches Darstellungsverfahren



- „Equirectangular-Format“
- Betrachtung aus der Mitte einer Kugel
 - Bild wird auf die Innenseite einer Kugel projiziert
 - Zusätzlich zur zylindrischen Projektion: Vertikale Ausdehnung des Raumes. 360° horizontal, 180° vertikal
- Bildränder oben und unten „gequetscht“
- Starke Betonung der Bildmitte



Kubisches Darstellungsverfahren



- Betrachtung aus der Mitte eines Würfels
- Maximal 6 Seiten
 - Jede Seite für sich ist ein flaches Bild, ohne Verzerrung
 - Dadurch einfache Bearbeitung der Bilder
 - Kleinere Dateigrößen bei gleicher Auflösung
- Würfelkanten stark verzerrt, sichtbare Nähte

Perspektivisches Darstellungsverf.



- Perspektivische Verzerrung
- Oft ungewünscht, aber Nebeneffekt der meisten Darstellungsverfahren → Korrektur

Weitere Darstellungsverfahren



Panoramafoto Arbeitsschritte

1. Aufnahme erstellen
2. Kontrollpunkte (Korrespondierende Punkte) in Bildern suchen
3. Bilder drehen, rotieren, entzerren
4. Bild erzeugen
5. Stoßstellen wegblenden

Panoramafoto Arbeitsschritte

1. Aufnahme erstellen
2. Kontrollpunkte (Korrespondierende Punkte) in Bildern suchen
3. Bilder drehen, rotieren, entzerren
4. Bild erzeugen
5. Stoßstellen wegblenden

Parallaxenproblem

- Fehler bei Aufnahme
- Unterschiedlich weit entfernte Objekte nicht mehr deckend
- Ursache: Drehung der Kamera außerhalb des Nodalpunktes
- Nodalpunkt liegt im Objektivinneren
 - Nodalpunkt != Brennpunkt
 - Objektivspezifisch!
 - Berechnung z.B. auf <http://www.pixelrama.de/panorama/aufnahme/aufnahme-4fx.html>
- Besonders bei kurzen Distanzen (bspw. Innenraumfotografie) oder wenn vor Hintergrund noch andere, nähere Objekte sind.

Parallaxenproblem Beispiel



Parallaxenproblem Beispiel





Parallaxenproblem Lösung

- Omnidirektionale Kameras
- Spezielle Stative, Nodalpunktadapter
- Nodalpunkt beachten, auch bei Freihandaufnahme



http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Omnidirectional_image_corridor.PNG&filetimestamp=20070611121827
http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Omnidirectional_camera_numbered.PNG&filetimestamp=20070611120955
http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Rodeon_vr_head_01.jpg&filetimestamp=20070325171311

Parallaxenproblem Lösung



Parallaxenproblem Lösung

- Omnidirektionale Kameras
- Spezielle Stative, Nodalpunktadapter
- Nodalpunkt beachten, auch bei Freihandaufnahme
 - Ruhige Hand
 - Objektwahl: weit entfernte Objekte wählen, mit keinen Objekten im Vordergrund.

Objektivwahl

- Feste Brennweite
- Unterschiedliche Zoomeinstellungen möglich, aber dann manuelle Analyse
- Je nach Objektivwahl unterschiedliche Ergebnisse
 - Zoomobjektiv → höhere Auflösung, aber mehr Bilder notwendig
 - Weitwinkel / Fisheye → Weniger Bilder notwendig, weniger Aufwand

Kameraeinstellungen I

- **Automatiken ausschalten**
 - Kein automatischer Weißabgleich
 - Belichtung manuell
 - Fokus manuell
 - Ziel: benachbarte Bilder sollen nicht zu weit voneinander abweichen, da sonst Stoßstellen (aufwendige Retusche)
- **Blende zwischen 8 und 16**
 - genügend Tiefenschärfe, wenig Probleme mit Randabschattung des Objektivs
- **Schärfe auf Hauptmotiv, dann Autofokus aus**

Kameraeinstellungen II

- Überlappungen 30% - 40%
 - Wenn manuelle Einstellungen nicht möglich sind, dann 50%
 - Gitterlinien im Sucher verwenden, oder Panoramaautomatik von Kompaktkameras
- Hochformatige Aufnahmen mit Stativ
 - Wenn Panoramakopf: Optimalen Drehwinkel anhand von Brennweite und Überlappung berechnen: <http://www.heiliger-net.de/panphoto/bildwinkel.htm>
- RAW Aufnahmen > JPEG Aufnahmen
- Aufnahme von bewegten Objekten entstehen
 - Objekte mehrfach auf dem Bild
 - Kann auch gewünscht sein



Panoramafoto Arbeitsschritte

1. Aufnahme erstellen
2. Kontrollpunkte (Korrespondierende Punkte) in Bildern suchen
3. Bilder drehen, rotieren, entzerren
4. Bild erzeugen
5. Stoßstellen wegblenden

Panoramafoto Arbeitsschritte

1. Aufnahme erstellen
2. Kontrollpunkte (Korrespondierende Punkte) in Bildern suchen
3. Bilder drehen, rotieren, entzerren
4. Bild erzeugen
5. Stoßstellen wegblenden

Software

- Canon Photostitcher (im Lieferumfang Canon DSLR (?) enthalten)
- Autostitch <http://www.autostitch.net>
- Panotools (auch Plugins für Photoshop)
- Hugin (GUI für Panotools) <http://hugin.sourceforge.net>
 - evtl. zusätzlich Autopano SIFT für Kontrollpunkte <http://user.cs.tu-berlin.de/~nowozin/autopano-sift>
- PanoramaStudio <http://www.tshsoft.de>
- PanoramaFactory <http://www.panoramafactory.com>
- Photoshop File → Automate → Photomerge

- Enblend um „Stoßstellen“ im fertigen Panorama zu entfernen. (notwendig, wenn die Originalbilder mit unterschiedlicher Belichtung, etc. aufgenommen wurden.)
- Panorama Corrector um Verzerrungen automatisch zu entfernen <http://www.altostorm.com>

Panoramafoto Arbeitsschritte

- Praktisch mit Hugin
 - Entzerrung von Haus
 - Panorama aus mehreren Bildern

Quellen

<http://www.360direct.de/grundlagen/pano.php>

<http://www.pixelforum.net/mediawiki/index.php?title=Parallaxenverschiebung>

<http://www.panphoto.de/>

<http://www.stadtpanoramen.de/tipps/panoramafotografie.html>

<http://www.pixelrama.de>

<http://www.digicamfotos.de/newsletter/panorama/panoramafoto.php>

Gute Erklärungen, inklusive Videotutorial zur Ermittlung des Nodalpunktes eines Objektivs: <http://www.pixelrama.de/panorama/aufnahme/aufnahme-4fx.htm>

Bilder, sofern nicht anders angegeben: Eigene Werke.