Bild: Prof. Gabriele Fangi

360-Grad-Aufnahme von der Chiesa della Croce in Senigallia, Italien

Sphärische Photogrammetrie mit der Panono-Kamera

Mit der Photogrammetrie erwachen bisher statische Dinge zum Leben: Aus vielen einzelnen Fotos wird am Computer ein hochauflösendes räumliches 3D-Modell berechnet, das aus allen Positionen betrachtet werden kann. Die ursprünglich in der Geländevermessung genutzte Technologie hat sich mittlerweile auch im 3D-Scanning etabliert, mit ihr werden reale Objekte und Innenräume von Gebäuden digital rekonstruiert. Um den aktuellen baulichen Zustand festzuhalten, ist der Einsatz der sphärischen Photogrammetrie insbesondere bei Baudenkmälern interessant.

Autor: **Thomas Escher**

Entscheidend für die Qualität des Ergebnisses der Photogrammetrie sind hoch aufgelöste Ausgangsbilder. Jedes zusätzliche Pixel hilft der Software, ein noch genaueres Ergebnis zu berechnen und die Form und Struktur der Objekte so exakt wie möglich wiedergeben zu können. Aus diesem Grund wurden bisher Spiegelreflexkameras eingesetzt, die mit-

hilfe eines Panoramakopfes viele Einzelbilder erstellt haben. Hierbei wird die Kamera auf einem Stativ händisch komplett um die eigene Achse gedreht und hintereinander ausgelöst. Es entsteht so eine enorm hohe Bildqualität und größere Variationsmöglichkeiten bei der Belichtungszeit sowie anderen Einstellungen. Allerdings ist das Equipment kostspielig und technisches Wissen unbedingt erforderlich. Der Aufnahmeprozess ist zudem sehr zeitaufwendig, da für das Ergebnis nicht nur ein Bild benötigt wird, sondern, je nach Größe des Raums, mehr als ein Dutzend Fotos. Für das Zusammensetzen der Bilder, das „Stitching“, und der manuellen Nachbearbeitung wird eine externe Software benötigt.

Kameras für 360-Grad-Aufnahmen

Alternativ können auch 360-Grad-Kameras eingesetzt werden. Diese sind häufig komfortabler, da viele eine „All-in-One“-Lösung inklusive Stitching bieten. Die Aufnahmen sind teils mit nur einmaligem Auslösen und automatisierter Nachbearbeitung in wenigen Minuten erstellt. Die Kamera kann auch von Laien bedient werden. Allerdings haben die meisten der auf dem Markt erhältlichen 360-Grad-Kameras deutliche Defizite bei der Bildqualität und der Auflösung und kommen deshalb für die sphärische Photogrammetrie nicht infrage.

Panono-Kamera bringt Qualität und Anwenderfreundlichkeit zusammen

Die 360-Grad-Kamera von Panono bietet sowohl eine hohe Fotoqualität als auch eine einfache Handhabung. 36 Einzelkameras sind in einer Kugel angeordnet; sie sorgen für eine Auflösung von 108 Megapixeln und erfüllen so hohe Ansprüche, wie etwa die der sphärischen Photogrammetrie. Die Kamera verfügt außerdem über eine HDR-Funktion, die es erlaubt, Hochkontrastbilder aufzunehmen, die insbesondere bei Innenaufnahmen essenziell sind. Beim Auslösen nimmt jede der verbauten 36 Einzelkameras einzeln ein Foto auf. Diese werden im internen Kameraspeicher gesichert und anschließend über WLAN auf ein mobiles Endgerät, wie zum Beispiel ein Tablet, übertragen. Die Software fügt die Einzelbilder im Panono-Cloud-Account innerhalb weniger Minuten automatisch zusammen. Die fertigen Panoramen werden online bereitgestellt und stehen für die Weiterverarbeitung bereit.

Weiterverarbeitung der Panoramen mit Photogrammetriesoftware

Die Anzahl der Panoramen ist ein wichtiges Kriterium für den weiteren Prozess. Je mehr Fotos vorhanden sind, desto besser wird das Ergebnis. Die Photogrammetriesoftware analysiert alle verfügbaren Fotos und sucht markante Punkte. Daher sind kontrastreiche Bilder hilfreich. Durch die verschiedenen Perspektiven der Fotos kann die Position von jedem einzelnen Punkt berechnet werden, wodurch eine grobe Punktwolke entsteht,

MEHR als GPS
Die Leica Zeno Serie

- Zuverlässige Positionsbestimmung im Zentimeter- bis Submeter-Bereich mittels Leica GNSS
- Anbindung an alle MS Windows- und Android-basierten Smartphones/Tablets
- Beständiger Schutz vor Staub und Wasser gemäß IP67 mit ergonomie- und gewichtsoptimiertem Design
- Branchenweit die beste Anzeige für den Einsatz im Außendienst
- Hardware, Software, RTK-Dienste, Globales Service- & Support-Netzwerk

Leica Geosystems GmbH Vertrieb
www.leica-geosystems.com

- when it has to be right

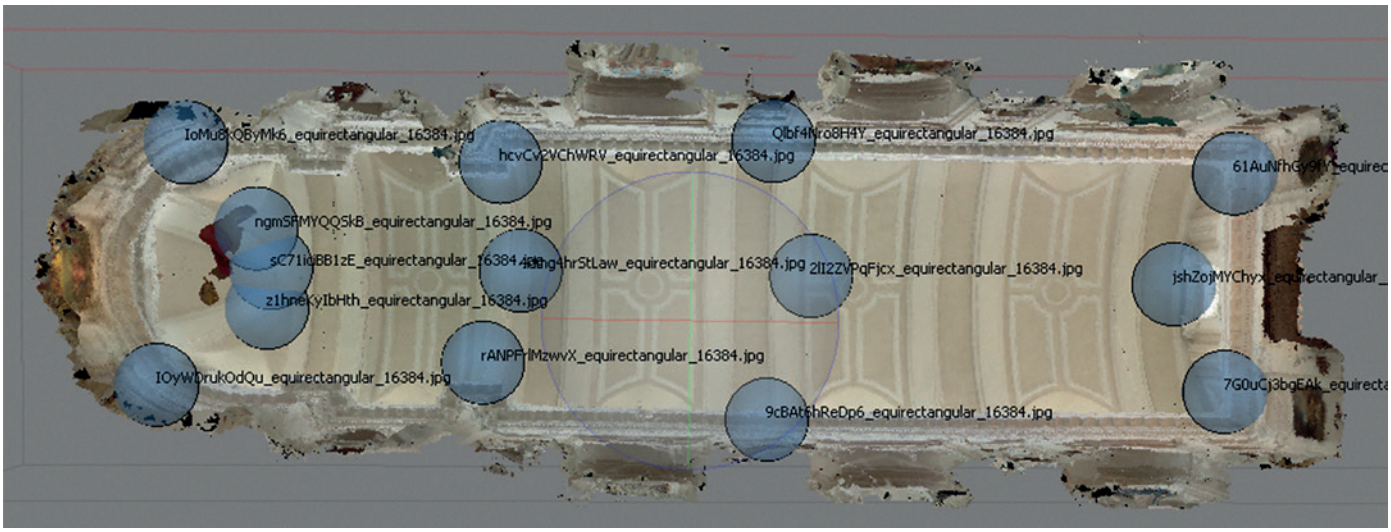

Bild: Prof. Gabriele Fangi

Rekonstruktion von Baudenkmälern: Über Referenzpunkte werden schon wenige 360-Grad-Bilder in der Panono-Kamera zum lebensechten, digitalen Raum

anhand derer im Anschluss das 3D-Modell entsteht. Jedes zusätzliche Foto belastet allerdings auch die Berechnungskapazität des Computers, sodass die Erstellung detaillierter Modelle viel Zeit in Anspruch nimmt. Je nach Qualität der Umrechnung sind eventuell manuelle Schritte notwendig, um schließlich ein sauberes 3D-Objekt zu erhalten. Dies kann dann dem Einsatzgebiet entsprechend weiterverwendet werden.

Exkurs: sphärische Photogrammetrie am Beispiel von Baudenkmälern

Prof. Gabriele Fangi, Pionier auf dem Gebiet der sphärischen Photogrammetrie, setzt die Panono-Kamera beispielsweise für die digitale Rekonstruktion von Baudenkmälern ein. Er profitiert dabei stark von der schnellen und intuitiven Aufnahmemöglichkeit der 360-Grad-Kamera. Ein positiver Nebeneffekt ist dabei, dass die Panoramen geometrisch exakt und korrekt ausgerichtet sind – was bei manuellen Einzelaufnahmen sowie manuell erstellten Panoramen durch eine Software nicht immer erreicht werden kann. Zudem sind nur wenig Referenzpunkte am Boden notwendig, die für die Bestimmung der Elemente der Orientierung eines Messbilds verwendet werden, sodass ein weiterer zeitaufwendiger Schritt entfällt. „Ohne Zweifel ist die Kamera von Panono aktuell die beste 360-Grad-Kamera am Markt, um Panoramen für die sphärische Photogrammetrie zu erstellen“, sagt Prof. G. Fangi. „Durch die HDR-Funktion ist sie insbesondere für kontrastreiche Aufnahmen in Innenräumen geeignet.“

Fazit: Historische Gebäude und Ferne wird erlebbar

Die Rekonstruktion realer Objekte und Orte ist für die Entwicklung von VR-Erlebnissen besonders spannend. So können zum Beispiel weit entfernte Orte oder historische Gebäude virtuell begangen werden oder eine Momentaufnahme für immer festgehalten werden. Der Vorteil liegt nicht zuletzt darin, dass dreidimensionale, digitale Rekonstruktionen eine viel größere Informationsdichte und Interaktionsmöglichkeiten mit sich bringen, als es Fotografien oder Videoaufnahmen bieten können.

Kontakt:
Thomas Escher
Professional360 GmbH
E: te@panono.com
I: www.panono.com