

Projektbericht DGPF-Kameraevaluierung

Evaluierung digitaler photogrammetrischer Luftbildkamarasysteme

Bericht Jahrestagung Jena März 2009

Im Rahmen der diesjährigen DGPF-Jahrestagung in Jena wurde erstmals umfassend über den aktuellen Status der Auswertungen informiert. Die drei dafür angesetzten jeweils 90-minütigen Projektsitzungen waren sehr gut besucht, was das große Interesse und die hohe Praxisrelevanz der Arbeiten unterstreicht. Gemäß der inhaltlichen Struktur des Projekts wurden die Sitzungen thematisch gegliedert. Der jeweilige Sitzungsablauf wird nachfolgend kurz wiedergegeben. Alle Vortragsmaterialien und auch die zugehörigen Beiträge, die z.T. erst im Nachgang der Jahrestagung fertig gestellt wurden, finden sich gesammelt auf der DGPF-Projekt Internetpräsenz unter www.ifp.uni-stuttgart.de/dgpf/ ▶ Projekt-treffen.

In der ersten Sitzung wurde von M. Cramer (Universität Stuttgart) ein einleitender Überblick über die Befliegungskampagnen in Vaihingen/Enz und die vorbereitenden Auswertungen des Pilotzentrums am Institut für Photogrammetrie (ifp) gegeben. Dabei drehte es sich im Wesentlichen um die Bereitstellung der so genannten Referenzorientierung, auf Basis derer die spätere Produktgenerierung (Erzeugung von Höhenmodelle bzw. Stereoplotting) erfolgen sollte. Anschließend wurden die Arbeiten im Auswerteteam Radiometrie vorgestellt. M. von Schönemark (Universität Stuttgart) und T. Hanusch (ETH Zürich) haben in ihren Präsentationen die radiometrischen Charakteristika der Sensoren untersucht, während die Präsentation von S. Klonus (Universität Osnabrück) auf die Aufbereitungen der Landnutzungserhebungen und deren Anwendung in der automatischen Klassifikation einging. Die Vorstellung der Arbeiten im Kompetenzteam Stereoplotting durch V. Spreckels (RAG Deutsche Stein-

kohle) beschloss diese erste Sitzung.

Die Themen geometrische Genauigkeitsuntersuchungen und Qualität automatisch generierter Höhenmodelle waren die Schwerpunkte der zweiten Sitzung. K. Jacobsen (Leibniz Universität Hannover) konnte einen ersten Überblick über die Resultate aus den Aerotriangulationen der unterschiedlichen Bilddatensätze liefern. Die Ergebnisse wurden überwiegend mit dem Programmpaket BLUH erzeugt (mit Ausnahme der Zeilenscanner-Auswertungen). Der Vortrag von R. Ladstädter (TU Graz) und die Präsentation von F. Kurz (DLR Oberpfaffenhofen) komplettierten den Geometrieteil. In den drei nachfolgenden Präsentationen wurden dann die Arbeiten zur automatischen bildbasierten Ableitung von Höhenmodellen dargestellt. Der Vortrag von N. Haala (Universität Stuttgart) ging auf die Qualität der 3D Punktwolkengenerierung aus Mehrfachbildzuordnung ein. K. Wolf (ETH Zürich) untersuchte die Qualität von Oberflächenmodellen in städtischen Bereichen. Der Vortrag von H. Hastedt (WSL Birmensdorf) fokussierte auf die Qualität von Oberflächenmodellen in offenem Gelände. Während die Resultate der ETH mit eigenen Softwarepaketen erzeugt wurden, basierten die Ergebnisse der Auswertungen von N. Haala und H. Hastedt auf den kommerziellen MATCH-AT bzw. NGATE Produkten. Die abschließende dritte Sitzung war im Wesentlichen zur Diskussion der vorangegangenen Ergebnisvorstellung vorgesehen. In seinem Vortrag über die Standardisierung und Zertifizierung von digitalen Luftbildkamaras verwies M. Cramer (Universität Stuttgart) auf die zukünftige Bedeutung von in-situ Kalibrierungen bzw. Zertifizierungen. Die Ergebnisse der DGPF-Testflüge können somit auch für die Ableitung von in-situ Verfahren zur durchgreifenden Qualitätssicherung digitaler Kameras und deren Produkten verwendet werden. Im Anschluss wurde den Herstellern die

Möglichkeit gegeben die bisherigen Ergebnisse aus ihrer Sicht einzuordnen und dazu Stellung zu nehmen. In der nachfolgenden Diskussion wurde der Versuch einer ersten, vorläufigen Quintessenz unternommen.

Obwohl die Projektauswertungen bislang noch recht heterogen vorliegen, was bei der fachlichen Breite des Gesamtprojekts, der großen Anzahl von beteiligten Institutionen und der recht knappen Zeit für die Datenauswertungen noch vor der Jahrestagung in gewisser Weise zu erwarten war, so unterstreichen die bislang vorliegenden Ergebnisse das hohe Potential der neuen digitalen Kamerasysteme. Die Sensoren erlauben Resultate in Genauigkeitsbereichen, in denen die Genauigkeit der bisherigen Referenzdaten (LiDAR-Daten, Kontrollpunkte) nicht mehr ausreichend ist. Andere Einflussfaktoren gewinnen an Bedeutung (z.B. Umweltbedingungen während Datenaufnahme, Wahl der Referenzdaten) und können u.U. einen größeren Einfluss als die letztendliche Entscheidung für das eine oder das andere Kamerasystem haben. Die enge Kopplung der Sensorhardware mit der nachfolgenden Datenverarbeitung ist offensichtlich, daher muss die Qualitätsbeurteilung immer im Zusammenhang mit dem gesamten Auswerteprozess erfolgen. Die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine, d.h. die Analyse der Qualität der angewandten Software, wurde in den bisherigen eher technisch orientierten Auswertungen noch nicht hinreichend berücksichtigt.

Die diskutierten Genauigkeitsdifferenzen sind z.T. so klein, dass sie zwar für die wissenschaftlichen Fragestellungen von Interesse, aber für spätere praktische Anwendungen mit hoher Wahrscheinlichkeit kaum von Relevanz sind. Allerdings muss beachtet werden, dass sich alle Aussagen nur auf die im Rahmen dieses Projekts erflungenen Datensätze beziehen und eine Extrapolation auf spätere Praxisumgebungen nicht unbedingt möglich ist. Die Datensätze wurden vor der Auslieferung an das Projekt von den Herstellern selber aufberei-

tet. Dafür hatte jeder Hersteller Zugriff auf 18 Passpunkte, die zunächst nur für eine erste Überprüfung der Datenqualität gedacht waren, aber sicher auch mit für die Aufbereitung der Datensätze genutzt wurden.

Die Datenerfassung im Auswerteteam Geometrie ist abgeschlossen, Bildkoordinatenmessungen liegen von verschiedenen Stellen vor. Die Datensätze können ausgetauscht werden, ggf. wäre die Erstellung eines Referenz-Bildkoordinatensatzes sinnvoll. Die Entkopplung von Datenerfassung und -auswertung kann weitere Institutionen zur aktiven Beteiligung bewegen und damit die redundanten Auswertungen sicherstellen. Die zukünftige Auswertung muss aber besser strukturiert werden. Dazu ist die Festlegung von Passpunktkonfigurationen (dichte / ausgedünnte Passpunktbesetzung) und Auswertevarianten notwendig (reine Passpunkt-basierte AT, GPS-gestützte AT, integrierte Sensororientierung, Direkte Georeferenzierung).

Die Arbeiten des Auswerteteams Höhenmodelle beschränkten sich bisher fast ausschließlich auf die flächenbasierten Kamerasysteme. Die Zeilenkameras müssen noch eingebunden werden. Die Resultate der automatischen Höhenauswertungen können den Ergebnissen aus dem Stereoplotting gegenüber gestellt werden. Die Testgebiete, die bereits von der Gruppe Stereoplotting und für die multispektralen Auswertungen definiert wurden, sind abzugleichen. Zu klären ist weiterhin, ob die Vergleiche in der originalen Punktwolke oder auf DOM-Ebene durchgeführt werden. Welche Rolle spielen die Wahl der Software und die dort implementierten Filteransätze bei den erzielten Genauigkeiten?

Die Ergebnisse der manuellen Auswertungen im Bereich Stereoplotting wurden bislang fast ausschließlich von der RAG Deutsche Steinkohle generiert. Es liegen daher noch keine redundanten Ergebnisse vor, was aber im weiteren Projektverlauf unbedingt anzustreben ist. Die Auswertungen werden stark von der Modellanzahl und Sonneinstrahlung beeinflusst, was bei der

Vergleichbarkeit berücksichtigt werden muss. Zwischen Detaillierbarkeit und Genauigkeit ist zu differenzieren.

Die geplanten Auswertungen des Teams Radiometrie sind im Bereich radiometrische Sensorkalibrierung nur eingeschränkt durchführbar. Es liegen nur wenige für diesen Zweck optimale Bilddatensätze vor, die zudem durch die letztlich nicht optimalen Referenzfarbtafeln und Bodenmessungen beeinträchtigt sind. Eine Zusammenführung des hyperspektral-Datensatzes AISA+ mit den parallel geflogenen DMC-Bilddaten ist geplant. Die Untersuchungen zur multispektralen Klassifizierung sind weiter zu vertiefen. Feldbegehungen und hyperspektral-Scanner Befliegungen sind zusammenzuführen.

Unter Berücksichtigung der oben kurz dargestellten Diskussionen der Jahrestagung sind die weiteren Auswertungen nun voranzutreiben. Um das Projekt wissenschaftlich auf breite Basis stellen zu können sind redundante Auswertungen unabdingbar. Die bislang an den Auswertungen beteiligten „Pilotinstitutionen“ kommen fast ausschließlich aus dem universitären Umfeld. Da aber praxisnahe Fragestellungen die eigentlich treibende Kraft für die Einrichtung dieses Projekt waren, sind Auswertungen durch Anwender aus der Praxis sehr wünschenswert. In diesem Sinne sind weitere Interessenten herzlich eingeladen, sich an diesen Auswertungen zu beteiligen. Der zeitliche Ablaufplan sieht für den 5./6. Oktober ein ausführliches Projekttreffen an der Universität Stuttgart vor, welches den Charakter eines ersten Abschlusstreffens haben soll. Zusätzlich werden Teile der Arbeiten des DGPF-Projekts im Rahmen internationaler Konferenzen und Workshops präsentiert (z.B. Photogrammetrische Woche, Stuttgart, ISPRS Workshop „High Resolution Earth Imaging for Geospatial Information“, Hannover).

MICHAEL CRAMER
Universität Stuttgart
Institut für Photogrammetrie (ifp)

Geschwister-Scholl-Str. 24D
70174 Stuttgart
michael.cramer@ifp.uni-stuttgart.de

Veröffentlichung in PFG 4/2009, Ausgabe August/September 2009