

## Projektbericht DGPF-Kameraevaluierung

### **Evaluierung digitaler photogrammetrischer Luftbildkamerasysteme**

*Projektstatus Dezember 2008*

Über das im Rahmen der Jahrestagung in Oldenburg unter großer Beteiligung vorgestellte DGPF-Projekt zur Evaluierung digitaler Kamerasysteme wurde in der PFG 4/2008 und PFG 6/2008 bereits ausführlich berichtet. Der nachfolgende Bericht dokumentiert nun den Stand der Arbeiten am Ende des Jahres 2008. Aktuelle Informationen können der Projekthomepage entnommen werden. Der Zugriff erfolgt über die DGPF-Internetpräsenz oder direkt über <http://www.dgpf.de/neu/projekt/DKEP-Allg.html>.

Mittlerweile haben 23 Institutionen die Projektvereinbarung unterschrieben und damit Zugriff auf die erfassten Projektdaten. An 12 dieser Institutionen wurden bereits Datensätze ausgeliefert. Alle beteiligten Institutionen sind am Ende dieses Berichts namentlich aufgeführt. Weitere Interessenten sind gerne willkommen.

### **Bilddatenerfassung und Datenauslieferung**

Die Flugdatenerfassung ist mit dem letzten Flug am 19.9.2008 abgeschlossen worden. Das Testfeld stand seit dem 26. Mai für Befliegungen zur Verfügung. Der erste (erfolgreiche) Flug wurde am 2. Juli durchgeführt. Demnach erstreckte sich der Zeitraum der Datenerfassung auf über 10 Wochen und ist damit deutlich länger als die ursprünglich vorgesehene Zeitspanne von 2 Wochen. Dieses wurde im Wesentlichen durch die ungünstigen Witterungsbedingungen verursacht. Die bisher für Auswertungen im Projekt vorgesehenen Bilddaten wurden an 6 verschiedenen Flugtagen erfasst. An zwei weiteren Flugtagen erfolgte die Erfassung der AISA+ Hyperspektral- bzw. ALS50 LiDAR-Daten.

Die Übergabe der Befliegungsdaten seitens

der Hersteller an die Projektleitung ist noch nicht für alle Datensätze erfolgt. Die AIC-x1, bzw. AIC-x4 Datensätze liegen noch nicht vor (Stand 31.12.08). Die Daten der Ultracam-X Befliegung wurden am 15.12.08 übergeben. Demnach konnten noch nicht alle Datensätze zur Auswertung an die interessierten Gruppen verteilt werden.

### **Projekttreffen Hannover**

Zur Koordinierung der weiteren Arbeiten und Bildung der Auswerteteams fand am 13.11.08 ein ganztägiges Projekttreffen an der Leibniz Universität Hannover statt. An der Sitzung haben lt. Teilnehmerliste 37 Teilnehmer aus 25 verschiedenen Institutionen teilgenommen. Sämtliche Kamerasystemhersteller waren vertreten und haben die jeweils erfassten Datensätze kurz vorgestellt. Anschließend wurde in 3 separaten Sitzungen über den Stand und die geplanten Arbeiten in den drei Schwerpunktthemen Geometrie, automatische Höhenmodellgenerierung & Stereoplotting bzw. Radiometrie diskutiert. Die Folien der insgesamt 16 Vortragsbeiträge stehen als PDF-Dateien unter

[www.dgpf.de/neu/projekt/Hannover08/HannoverTreffen.pdf](http://www.dgpf.de/neu/projekt/Hannover08/HannoverTreffen.pdf) zur Verfügung. Das vollständige Sitzungsprotokoll kann unter <http://www.dgpf.de/neu/projekt/update2711/DGPF-Projektsitzung-Hannover-Protokoll.pdf> eingesehen werden. Die wesentlichen Ergebnisse sind nachfolgend angegeben:

#### *Auswerteteam Geometrie*

In einer ersten Liste werden diejenigen Institutionen benannt, die sich an der geometrischen Genauigkeitsanalyse der Daten beteiligen wollten.

Alle Datensätze werden von mindestens zwei Teilnehmern parallel untersucht. Da die JAS-150 Datenauswertung auf spezieller Software beruht, die z.T. nur nach Schulung anzuwenden ist, wird die Datenaus-

wertung von einer unabhängigen Institution aber vor Ort in Jena durchgeführt werden. Die Fragen der praktischen Anwendung digitaler Kameras stehen bei dem DGPF-Kameratest im Vordergrund, aus diesem Grund wird empfohlen, die Auswertung mit den Standardprodukten der Kameras durchzuführen – bei der DMC und der Ultracam-X sind das die virtuellen Bilder (zusammengefügte Bilder), die standardmäßig aufbereitet sind.

#### *Auswerteteam Radiometrie*

Wesentlicher Teil der vorbereitenden Arbeiten im Auswerteteam Radiometrie waren die notwendigen Referenzmessungen parallel zu den durchgeführten Bildflügen. Es wurden Spektromettermessungen der ausgelegten Farbplanen, der Grasflächen der Umgebung und teilweise der Asphaltwege durchgeführt. Die Sonnenphotometermessungen weisen deutlich Zeiten mit Bewölkung vor der Sonne aus. Fokus soll daher zunächst auf die Flüge bzw. Flugabschnitte mit wolkenfreien Messungen gelegt werden.

Verschiedene Gruppen haben Feldbegehungen durchgeführt mit dem Ziel einer Aussage, welche Kamera für welche Klassifikationsanforderungen besonders geeignet ist. Die unterschiedlichen Klassifizierungsschemata der Gruppen werden homogenisiert und die Erhebungen zusammengeführt werden. Aufgrund des langen Befliegungsfensters mussten die Begehungen im Zeitraum von Juni – Oktober erfolgen. Die erste Begehung fand bereits im Frühjahr statt. Diese Zeitfolge kann ggf. auch von Interesse sein.

An der Auswertung der Klassifizierungsuntersuchungen sind die Betreiber und Hersteller der Kameras vorrangig interessiert.

#### *Auswerteteam Höhenmodelle*

Als Referenz für die Bewertung der Höhendaten aus automatischer Bildzuordnung sind die Daten des LiDAR-Fluges vom 21.8.2008 verfügbar, die mit dem ALS50 System erfasst wurden. Somit kann für den zentralen Bereich des Testgebiets eine 3D

LiDAR-Punktwolke bereitgestellt werden, die mit insgesamt 10 Fluglinien bei 45°FOV und einer Punktdichte von 5 Punkten/m<sup>2</sup> erfasst wurde. Ebenfalls zur Verfügung steht ein aus der Punktwolke abgeleitetes DOM mit 30 cm Rasterweite, sowie ein Datensatz, bei dem aus der ursprünglichen Punktwolke Bodenpunkte herausgefiltert wurden.

Um eine bessere Vergleichbarkeit der aus den Bilddaten abgeleiteten Höhenmodelle zu ermöglichen, soll von den an der Auswertung beteiligten Gruppen eine gemeinsame „Soll-Orientierung“ je Bildblock genutzt werden. Auf der Projektsitzung wurden besonders die Rolle der Zusatzparameter und deren Übernahme für die DHM-Generierung diskutiert. Wegen der fehlenden standardisierten Schnittstellen z.B. für Korrekturgitter wird die „Soll-Orientierung“ nach folgendem Verfahren bestimmt: Zunächst wird eine Aerotriangulation mit Zusatzparametern (hier 44 Parametermodell nach Grün) unter Verwendung aller Passpunkte gerechnet. In dieser AT werden die signifikanten Zusatzparameter und die ausgeglichenen Objektpunkte berechnet. In einem zweiten Schritt wird dann eine AT gerechnet, die keine Zusatzparameter mehr ansetzt, aber um den Einfluss der Zusatzparameter korrigierte Bildkoordinaten verwendet. Als Passpunkte werden alle ausgeglichenen Objektpunkte aus dem ersten Lauf als feste Beobachtung verwendet. Die sich hier ergebenden Orientierungsparameter liefern die zu nutzende „Soll-Orientierung“ für die bildbasierte Generierung der Höhendaten.

Um die Qualitätsanalyse und den Vergleich der Höhendaten für unterschiedliche topographische Situationen und Landbedeckungen zu ermöglichen werden vom Auswerteteam geeignete Regionen definiert. In Zusammenarbeit mit dem Auswerteteam Stereoplotting soll zudem ein Vergleich der Ergebnisse der manuellen Messung mit den Resultaten der automatischen Auswertung erfolgen.

#### *Auswerteteam Stereoplotting*

Die Interessenten der Gruppe Stereoplotting teilen sich auf in den Bereich der Landnutzungs-/Waldschadenserfassung und in den Bereich der stereoskopischen Auswertung zur Erstellung von Digitalen Geländemodellen, Lageplänen und Karten, sowie Segmentierungen in den Höhendatensätzen.

Die vordringlich zu leistenden Arbeiten liegen im Bereich der stereoskopischen Auswertung für die Kartenerstellung in den vorliegenden Sensorsystemen mit den beiden Bodenauflösungen von 8 cm und 20 cm.

Eine Fokussierung auf die Bearbeitung von kleineren Teilflächen, z.B. Bereich mit offener (Einfamilienhaus-) und innerstädtischer Bebauung wird vereinbart.

#### **Weiteres Vorgehen und Projekttreffen**

Die DGPF-Jahrestagung in Jena bietet die Plattform zur erstmaligen Präsentation von Auswertergebnissen. Zwei 90-minütige Sitzungen stehen dafür zur Verfügung. Eine allgemeine Diskussionsrunde soll die Möglichkeit der weiteren Abstimmung der Arbeiten geben.

Für den Herbst 2009 ist dann ein Treffen in Stuttgart angesetzt. Termin für die ganztägige Veranstaltung ist **Dienstag, 6. Oktober 2009**. Die Anreise sollte am Vortag erfolgen. Für den Abend ist ein Vortreffen geplant. Da die Untersuchungen im Projekt zu diesem Treffen im Herbst in gewissem Umfang abgeschlossen sein sollten, hat dieser Termin den Charakter eines ersten Abschlusstreffens.

Parallel sind Publikationen im Rahmen von weiteren Konferenzen und Workshops geplant.

#### **Beteiligte Institutionen**

Die nachfolgend angegebenen Institutionen haben bisher die Projektvereinbarung vorgelegt und sind damit aktiv an den Analysen des Datenmaterials beteiligt. Die Hersteller bekommen die Referenzdaten erst nach endgültiger Übergabe ihrer Datensätze an die Projektleitung ausgehändigt, sofern die Projektvereinbarung vorliegt:

Geografisches Institut, Heinrich Heine Universität Düsseldorf; Institut für Geoinformatik und Fernerkundung, Universität Osnabrück; Institut für Photogrammetrie und Geoinformation, Leibniz Universität Hannover; Institut für Photogrammetrie und Institut für Raumfahrtsysteme, Universität Stuttgart; Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie, Technische Universität Graz; Labor für Photogrammetrie, Technische Fachhochschule Berlin; Institut für Geowissenschaften, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg; Lehrstuhl für Photogrammetrie und Fernerkundung, ETH Zürich; Institut für angewandte Photogrammetrie und Geoinformation, FH Oldenburg;

Bundesamt für Geodäsie und Kartographie, Frankfurt/M.; Amt für Geoinformation, Vermessung- und Katasterwesen Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin; Landesamt für Vermessung und Geoinformation, München; Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf;

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Oberpfaffenhofen; EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH, Münster; aphos Leipzig; C+B Technik, Markgröningen; Geosystems GmbH, Germering/Berlin; RAG Aktiengesellschaft, Herne;

Intergraph Z/I Imaging Ltd, Aalen; Trimble Holdings GmbH, Metric Imaging Dpt., Braunschweig; Vexcel Imaging GmbH, Graz; IGI mbH, Kreuztal.

#### **Kontakt**

MICHAEL CRAMER

Universität Stuttgart, Institut für Photogrammetrie (ifp), Geschwister-Scholl-Str. 24D, 70174 Stuttgart

[michael.cramer@ifp.uni-stuttgart.de](mailto:michael.cramer@ifp.uni-stuttgart.de)

Aktuelle Projektinformation unter <http://www.dgpf.de/neu/projekt/DKEP-Allg.html>