

Vorschlag für die Rubrik Lösungen und Anwendungen

Erfolgreiches Pilotprojekt im tropischen Regenwald – Topographie mit Airborne Laser Scanning vom Hubschrauber

Verfasser Jürgen Frank und Viktor Boehm, Kalteng Consultants



Typische Landschaft mit dem mäandernden Fluß



Zum Abflug bereit, mit einer kompletten Airborne Laser Scanner Ausrüstung



Dichter tropischer Regenwald
Jürgen Frank, KaltengConsultant

Im August 2007 begibt sich ein 4-köpfiges Team der Kalteng Consultants und Milan-Geoservice GmbH nach Indonesien. Ziel ist die 200.000 Einwohnerstadt Palangkaraya auf Borneo in der Provinz Zentral Kalimantan. Dort sollen von der durch Torf-Sumpfland (PSF Peat Swamp Forest) und primären bzw. sekundärem Tropenwald und großen mäandernden Flüsse geprägten Landschaft im cm-Bereich aufgelöste 3-dimensionale Geländemodelle erstellt werden.

Auftraggeber sind die niederländische Organisation, Wetlands International (NGO Non Government Organisations), die Universität von Palangkaraya, DLR u. a. Die Topographie-Daten werden zur Bestandsaufnahme und späteren Planung u. Sanierung im Rahmen der weltweiten green house Fragen benötigt (Verbesserung hydrologische Modelle, Bestimmung der Biomasse, Kalibrierung von Radar-Daten etc.).

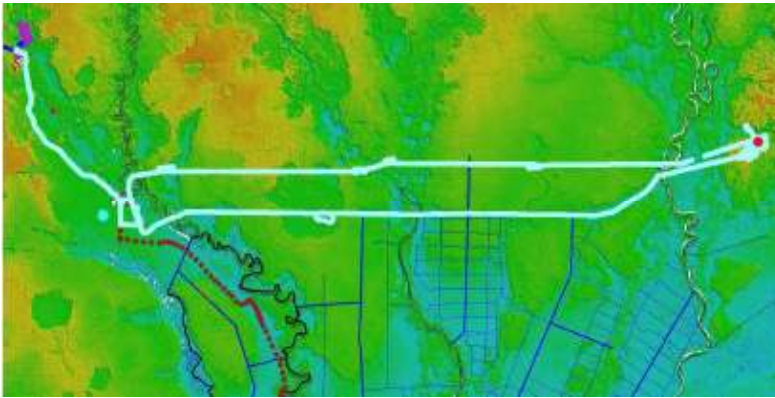
Die spannende Frage war, ob man mit den Laserstrahlen das dichte Blätterdach der tropischen Wälder bis zum Boden durchdringen kann, um anschließend die Topographie errechnen zu können (DTM – Digital Terrain Model).

Mit im Reisegepäck sind 5 Koffer mit einer komplette ALS-Ausrüstung (Airborne Laser Scanning). Nach der erfolgreichen Installation von Laserscanner, Hasselblad-Farbkamera für Orthofotos, Inertialplattform, GPS-Anlage, Datenrecordern, Flight-Displays für Operator und Pilot in einen geleasteten Hubschrauber.

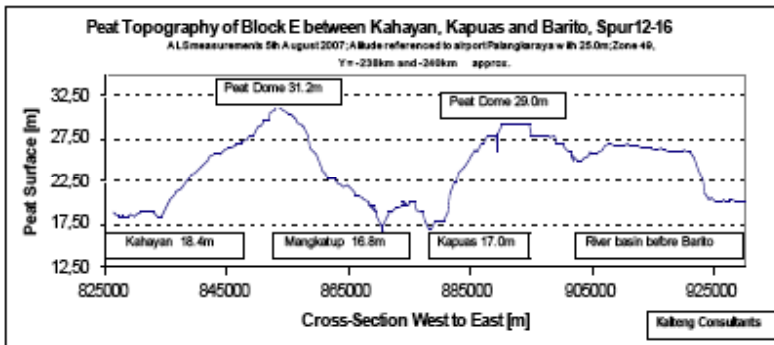
Nach den ersten Tests über erfolgreiche Datenaufzeichnung der Scannerdaten und der Orthofotos begann die sorgfältig geplante Befliegung, teils lange einzelne Spuren, teils parallele Spuren für ein breiteres Gebiet.

Die Auswertung der erflagenen Daten vor Ort war nicht möglich. Der Operator konnte jedoch während des Fluges die Signalstärke der returns, die Datenströme der Inertialplattform und der GPS-Anlage überwachen.

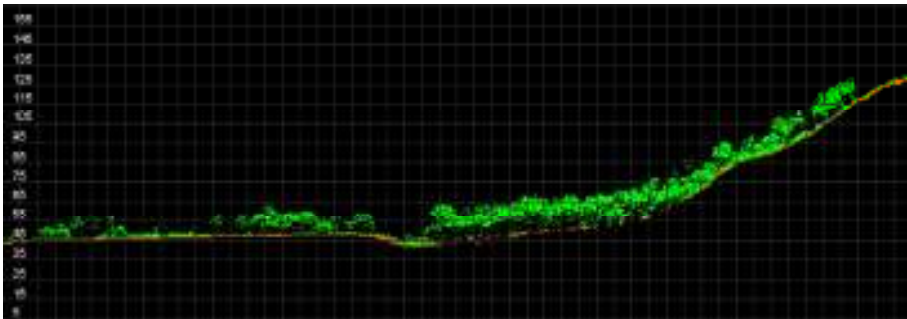
Zurück in Deutschland haben wir kleine Testgebiete mit einfachen Programmen wie Surfer8 und Global Mapper dargestellt. Milan Geoservice und Fa. Astec werteten mit ihrer Erfah-



Flugfahde quer über drei Flüsse dem SRTM-Satelliten Bild überlagert



Torf Topographie des überflogenen Gebietes. Deutlich sind zwei Torfdome zwischen den Flüssen zu erkennen.



Typisches Ergebnis eines Profils in LP360 als Modul auf ArcGIS 9.2. Die Klasifizierung in LASEdit erzeugte braun und grün für die Klassen „bare earth“ und „niedrige und mittlere Vegetation“.

Das Raster hat 10 m Kantenlänge, die Daten stammen aus einer 20m breiten Streifen

ung einige qkm-große Flächen zu unserer Zufriedenheit klassifiziert/gefiltert aus. Damit konnten die Höhenprofile der gewünschten Regionen an unsere Auftraggeber geliefert werden.

Nach einigen Recherchen hat sich unser eigener work flow entwickelt.

Die von Milan-Geoservice gelieferten geo-referenzierten XYZ-Datensätze werden auf die UTM Zone49 geprüft.

Im nächsten Schritt erfolgt das „Wegfiltern“ der Vegetation mit LASEdit von Cloude Peak Software (jetzt bei Fugro Horizons) mit der „bare earth“ function und die Wandlung der XYZ Daten in das so genannte LAS Format, ein in den USA standardisiertes Format für LIDAR Daten (www.lasformat.org).

Zur Übersicht, Darstellung und Auswertung größerer beflogener Flächen hat sich die als Extension in ArcGIS 9.2 betriebene Software aus dem Hause www.QCoherent.com mit der Bezeichnung LP360 unerlässlich gezeigt. Hier werden die parallel erfolgten überlappenden Spuren unter Ausnutzung der erhöhten Datendichte aneinandergesetzt und zusammenhängend dargestellt.

Die Antwort auf die Frage nach der Durchdringung des überflogenen, auch dichtesten Regenwalds lautet eindeutig JA. Trotz der in den dichtesten Fällen nur ca. 3%-zige erreichte Rate an Bodenreflektion (niedrigste Höhe) ist die angewandte Datenverarbeitung in der Lage, die Topographie zu ermitteln.

Das abgebildete Profil zeigt sowohl die häufigen Returns vom Vegetation in grün und die seltenen Returns in braun vom Boden.

FAZIT

Es ist möglich mit einem Airborne Laser Scanner (ALS) bei ca. 500m Flughöhe über Grund den dichten tropischen Regenwald in Zentral Kalimantan, Borneo (Indonesien), zu durchdringen und die Topographie des beflogenen Geländes zu berechnen.

Der erarbeitete Arbeitsablauf kann weiter empfohlen werden; nicht zuletzt durch den Einsatz von ArcGIS 9.2, das eine leichte Nutzung und Weiterverarbeitung garantiert.

Die erfolgreiche Durchführung dieses Pilotprojektes unter der Leitung der Kalteng Consultants gelang unter Mitwirkung von Milan Geoservice GmbH und vielen weiteren guten Mitarbeitern und Ratgebern.

Große Hürden nicht-technischer Art waren die Vorbereitung mit verschiedensten Behörden in Deutschland und Indonesien, der Transport und die Ein- und Ausfuhr des Equipments nach Indonesien, das Leasing des Hubschraubers mit Pilot und Mechaniker und die Flugerlaubnis.

Adressen:

Kalteng Consultants

Kirchstockacher Weg 2,
D85635 Höhenkirchen bei München

tel +498102-774848

Email viktorboehm@t-online.de

www.kalteng.org