

Simultane Befliegung

Die Firma Geocart hat in einen Airborne Laserscanner investiert, der simultan zur Bildbefliegung eingesetzt werden kann. So können mehrere Datenprodukte gleichzeitig erstellt werden.

Eins plus eins gleich Drei. Diese mathematisch falsche Formel soll ausdrücken, dass das Ganze mehr sein kann als die Summe seiner Teile. Dies ist der Leitgedanke einer Investition, die das Unternehmen **Geocart** kürzlich getätigt hat. Der europaweit tätige Spezialist für Luftbildbefliegungen hat nämlich einen neuen Laserscanner LiteMapper LM7800-400 von dem Systemintegrator **IGI** erworben. Damit ermöglicht es Geocart seinen Auftraggebern, innerhalb einer Befliegung gleichzeitig photogrammetrische und Laser-basierte Aufnahmen (Airborne Laserscanning, kurz ALS) zu machen.

In dem firmeneigenen Flugzeug Cessna 402 arbeiten damit also eine Luftbildkamera UltraCam Falcon und ein RIEGL Laserscanner LMS-Q780 simultan. Während die vierkanalige Kamera RGB-Luftbilder und infra-

Alleinstellungsmerkmal. Sie bedient auch eine Nachfrage für die simultane Befliegung, die in den letzten Jahren entstanden ist und die auf den eingangs erwähnten Synergieeffekten beruht.

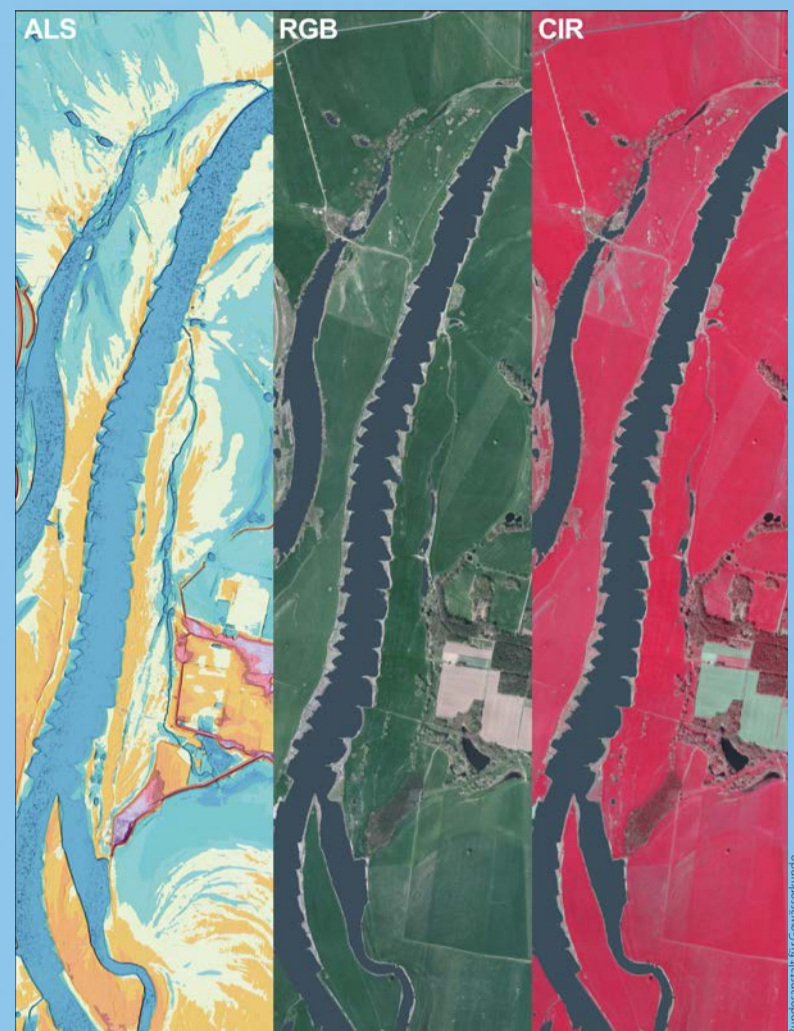
Doch wie erreicht man diese konkret? „Einfach die beiden Sensoren in ein Flugzeug zu installieren, reicht dabei bei weitem nicht aus“, sagt Thore Kiski, Geschäftsführer des 22 Mitarbeiter zählenden Unternehmens. Vielmehr unterliegt das Systemkonzept einer ausgeklügelten Abstimmung. Neben den Öffnungswinkeln der Sensoren und der daraus folgenden Abtastbreite der Bodenkorridore, der notwendigen Fluggeschwindigkeit und der Energie des Laserstrahls betrifft dies viele weitere Parameter. „Wir haben mit unserem System den großen Vorteil, dass Laser und Kamera eine nahezu identische Abbildungs-

als gefordert erreicht wurde, gleichzeitig war der Aufnahmewinkel des Lasers viel kleiner, so dass für die Laseraufnahmen wesentlich mehr Korridorflüge eingeplant werden mussten, um das geforderte Gebiet zu erfassen. „Die Kamera wurde dann beispielsweise nur bei jedem dritten Streifen eingeschaltet, was folglich eine völlig ineffektive Flugplanung nach sich zog“, verweist Kiski auf die negativen wirtschaftlichen Aspekte. Die Abbildungsbreite ist nun bei 1400 Meter Flughöhe 1440 Metern bei der Kamera und rund 1600 beim Laser. „Das ist eine ideale Kombination, um bei einer üblichen Querüberdeckung von 30 Prozent gleichzeitig optimale Laserpunktraten zu bekommen.

Gleiches gilt für die Fluggeschwindigkeit, die beim neuen Riegl Laser LMS-Q780 so hoch gewählt werden kann wie auch beim Bildflug, ohne Abstriche bei den Punktraten machen zu müssen. „Die Flugplanung für die Simultanbefliegung ist also exakt die gleiche, wie bei einer reinen Luftbildaufnahme, nur eben für zwei gleichzeitige Aufnahmen“, resümiert der promovierte Wirtschaftsinformatiker. Zwar müssen auch die gleichen Wetterbedingungen berücksichtigt werden wie auch beim Bildflug, (Laserscanner funktionieren solo auch bei Schlechtwetter und in der Nacht, Kameras nicht), doch von den Vorteilen der Simultanbefliegung profitiert letztendlich der Kunde.

Geocart greift mit dieser Investition auch einen aktuellen Trend auf – allerdings anders als viele Experten in den letzten Jahren vermutet hatten. Mit dem Aufkommen des sogenannten Dense Image Matching (DIM) hat sich in den letzten Jahren eine Methode für die Datenprozessierung etabliert, mit der aus Luftbildern sehr dichte 3D-Punktwolken erzielt werden können.

Theoretisch wird dabei aus jedem Pixel eine 3D-Koordinate. Bei einer Auflösung von 10 Zentimetern über Grund würde dies also zu hundert Punkten pro Quadratmeter führen. Die Praxis kann dies allerdings noch



Die Cessna 402 von Geocart hebt mit Luftbildkamera und Laserscanner ab und liefert so Airborne Laserscans (ALS), RGB-Luftbilder und infrarote Aufnahmen.

nicht einlösen. Rechnet man die fehlerhaften Messungen heraus, bleiben immer noch bis zu 50 Punkte übrig. Dies ist im Vergleich zu den wenigen Messpunkten des ALS noch immer ein sehr guter Wert, was bei manchem Experten die Hoffnung schürte, dass die Photogrammetrie die 3D-Vermessung per Flugzeug vollständig substituieren könnte. Die Nachteile liegen allerdings in einem anderen Bereich.

Die bildbasierten Methoden haben nämlich den Nachteil, dass im „Vegetationsbereich die Durchdringungsfähigkeit durch kleine Öffnungen im Blattwerk fehlt“, wie es der Forscher Dr. Gottfried Mandlbürger von der **Technischen Universität Wien** im Fazit eines Berichts formuliert, der Untersuchungen auf Basis auf Daten von Geocart zum Gegenstand hatte. Die Pulse des ALS dagegen durchdringen Vegetation zum Teil, etwa bei Wald oder auch bei offenen Wiesen- und Weideflächen, wodurch zwei Puls-Reflexe erzeugt werden, bei denen der erste (First Pulse) die Höhe der Vege-

tation misst und der zweite (Second Pulse) die Erdoberfläche. Dadurch ist es möglich, aus den ALS-Daten auch ein Digitales Geländemodell zu erzeugen.

„In dieser Eigenschaft liegt der Vorteil von ALS, der mit keinem anderen Verfahren erreicht werden kann“, sagt Kiski, der sich im Laufe der Firmengeschichte bisher auf bildgebende Verfahren fokussiert hatte. Von Nutzen für Auftraggeber ist neben den preislichen Vorteilen und der gleichzeitigen Fortschreibung von Orthofotos, DOMs und DGMs zum Beispiel, dass sie gleichzeitig mit den Luftbildern die für die Orthorektifizierung notwendigen Geländemodelle aus dem ALS bekommen. Die Daten erreichen damit höchste Aktualität, etwaige Zusatzmodellierungen des DGMs, die bei zeitlichen Veränderungen in den Einzelbefliegungen quasi immer notwendig sind, entfallen. Somit gewinnt genau an dieser Stelle die Formel 1+1=3 also ihre Berechtigung. (sg)

www.geocart.de

Flugplattform

Auch die Wahl des Flugzeuges ist für die simultane Befliegung ein wichtiges Kriterium. So hat die Cessna 402 von Geocart nicht nur zwei Luken für die Sensorsysteme, sondern auch die notwendige Traglast. Da die Cessna jedoch mit speziellen Leitblechen versehen ist, kann sie bei gleicher Traglast auch langsamer fliegen, ohne dabei an Traglast einzubüßen. Da das System aus neuesten Kamera- und Lasergenerationen besteht, sind jedoch schnelle Bildwiederholraten und hohe Laser-Abtastfrequenz möglich, so dass die bisher üblichen Fluggeschwindigkeiten eingehalten werden können. Da das Flugzeug in Firmenbesitz ist, ist das Gesamtsystem jederzeit für den speziellen Simultan-Einsatz vorbereitet, was nach Angaben des Unternehmens nicht unterschätzt werden sollte.

rote Aufnahmen erzeugt, sorgt der Laserscanner für dreidimensionale Scanpunkte, aus denen hochgenaue Digitale Geländemodelle (DGM) gewonnen werden können. Für die Integration war IGI zuständig, die die Positionierungssysteme (AEROControl) beider Systeme miteinander synchronisiert hat. Die Geocart-Lösung kombiniert dabei zwei Sensortypen der neuesten Bauart (die UltraCam Falcon ist aus dem Jahr 2014) innerhalb eines Flugzeuges und besitzt demnach am europäischen Markt ein

breite haben“, beschreibt Kiski. Dabei kann Geocart beispielsweise bei üblichen Befliegungsprojekten mit einer Bodenaufklärung von 10 Zentimetern (GSD) bei den Luftbildern 2,5 Messpunkte pro Quadratmeter beim Laser erreichen.

In früheren Simultanbefliegungen, mit denen Geocart bereits mit einem Laserscanner eines anderen Herstellers experimentiert hatte, musste sich die Flughöhe noch nach dem Laser richten. Das bedeutete, dass zum einen eine viel höhere Bildauflösung

Auf offenem Datenmeer

Die freie Seekarte OpenSeaMap führt Wassertiefen zusammen. Daten kommen von der Crowd und GEBCO.

Die OpenSeaMap ist ein freies Projekt zur weltweiten Erfassung der Meere und Binnenwasserstraßen. Durch den Aufbau der Karte nach dem Wiki-Prinzip ist es das Pendant zur OpenStreetMap (OSM). Die Online-Karte integriert Wetterdaten, Hafenhandbücher, Leuchtfeuerverzeichnisse, Luftbildern, AIS, Landkarten, touristische Daten und vieles mehr.

Die Angaben über die Tiefenlinien und Wassertiefen basieren auf den bathymetrischen Daten von **GEBCO**, einer internationalen Organisation, die genau dieses Ziel verfolgt. Sie stellt via OpenSeaMap somit ein Geländemodell der Ozeane. Die Raster von GEBCO können aber auch direkt auf der Website heruntergeladen werden.

Die Wassertiefen werden in OpenSeaMap direkt in der Karte angezeigt und können über das Menü „Ansicht“ ein- und ausgeblendet werden. Einen besonderen Bereich bei den Wassertiefen bildet das Projekt Flachwassertiefen. Hier will das Projektteam dem Umstand entgegenwirken, dass in den meisten Ländern die Daten der Flachwassertiefen nicht frei zur Verfügung stehen. Es richtet seinen Appell an Skipper, Charterfirmen und alle Interessierten, deren Schiffe über GPS und Echolot verfügen. Die Positions- und Tiefendaten werden im NMEA-Format übertragen und dann per Kartenplotter, Software-Logger, WLAN- oder Hardware-Logger abgespeichert. www.openseamap.org
www.gebco.net

3D UW-Laserscanner von



Wreck der „Monohansett“ vermessen mit dem ULS 500

ULS 100
0,13 bis 1 m

ULS 200
0,21 bis 2,5 m

ULS 500
1,15 bis 10 m

CPU Unterwassertechnik GmbH
www.cpu-bremen.de