Erfassung der 64 km langen Stromleitung (orange Linie) entlang des Canyons.

Mit 110 km/h durch den Canyon

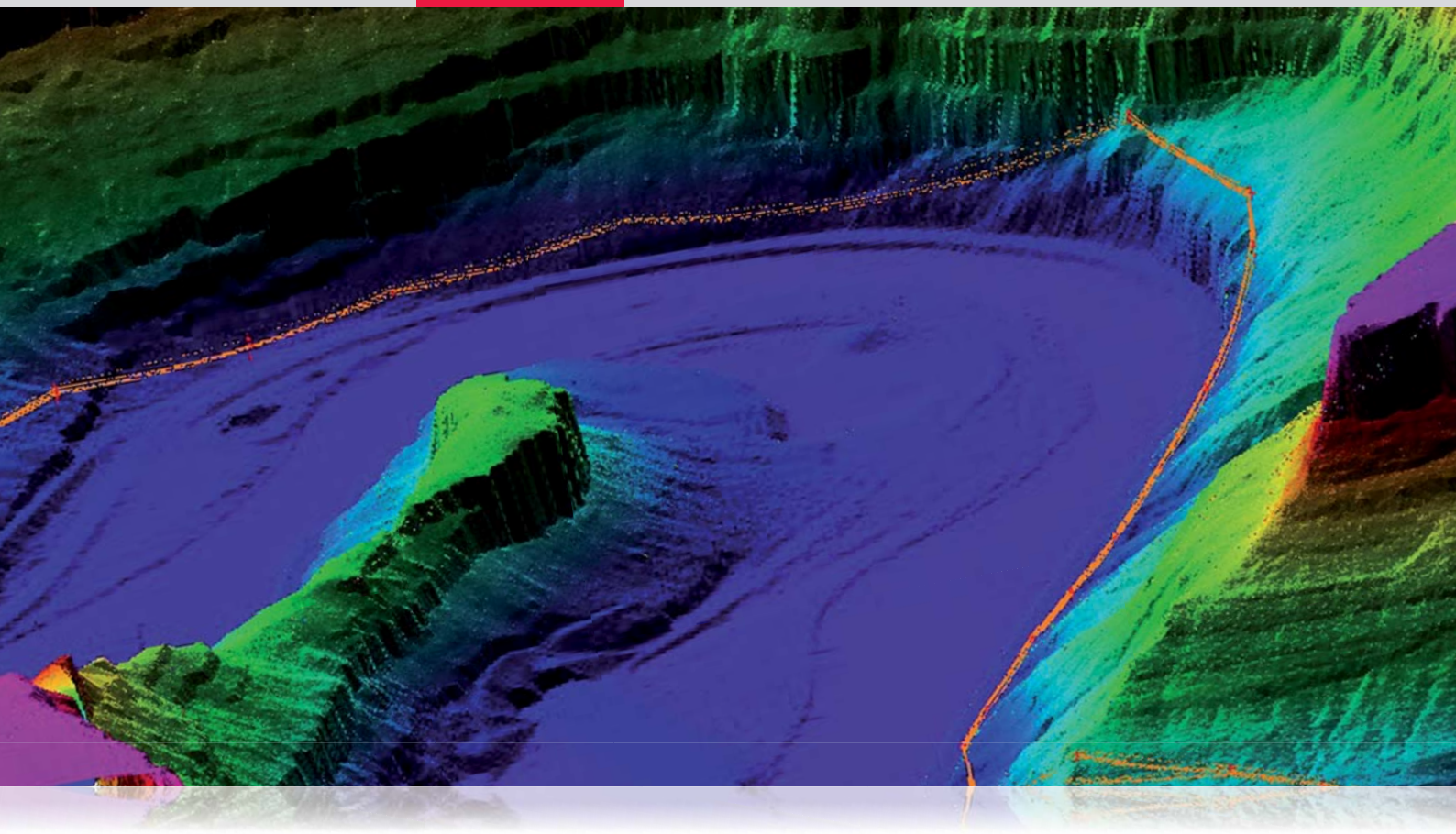
von Mary Jo Wagner

Als Gary Grigsby vergangenen Juni von Rifle im US-Bundesstaat Colorado aus aufbrach, um mit seinem Hubschrauber, in dem ein Leica ALS60 LiDAR-Sensor und eine Leica RCD105 Digitalkamera montiert worden waren, einen Canyon zu vermessen, war er sich keineswegs sicher, wie die Technologie mit dieser anspruchsvollen Aufgabe klarkommen würde.

«Obwohl ich im Prinzip an die Fähigkeiten des LiDAR-Sensors und des Kamerasystems glaubte, konnte ich mir nicht so recht vorstellen, wie während des unruhigen Hubschrauberfluges die benötigte hohe Erfassungsgenauigkeit und Datendichte erzielt werden sollte», erinnert sich der erfahrene Pilot, Ingenieur und Vermessungstechniker Gary Grigsby. Er ist Präsident von Western Research & Development (WR&D), einem kleinen Ingenieur- und Vermessungsbüro mit Sitz in Cheyenne im US-Bundesstaat Wyoming. «Doch es klappte perfekt, was mich ebenso überraschte wie beeindruckte.»

Die bei diesem Vermessungsvorhaben erzielten hervorragenden Ergebnisse waren auch deshalb eine Erleichterung für Grigsby, weil er ein Jahr zuvor buchstäblich darauf gewettet hatte, dass die Anschaffung eines Leica ALS60 LiDAR-Sensors und einer Leica RCD105 Digitalkamera das Wachstum seines kleinen Unternehmens ankurbeln würde. «Zu diesem Zeitpunkt besaß kein anderes Unternehmen in der Region einen Hubschrauber, der mit einem LiDAR-Sensor oder einer Digitalkamera ausgestattet war», erklärt Grigsby. «Das war natürlich eine interessante Geschäftsmöglichkeit, doch die Investition war auch ein großes Risiko für unser kleines Unternehmen. Deshalb habe ich mich für das Luftbilderfassungssystem von Leica Geosystems entschieden. Ich wusste einfach, dass es uns Wachstum und neue Aufträge bringen würde.»

Und wirklich: Binnen weniger Monate, nachdem der Hubschrauber von WR&D, ein Bell 206L Long Ranger, mit dem Leica ALS60 Sensor und der Leica RCD105 Kamera ausgerüstet worden war, konnten Grigsby und sein Projektingenieur Alan Moore das System schon in der Praxis testen. Der Auftrag bestand in der Vermessung einer bestehenden Stromleitung in einem Canyon in Colorado. Dafür musste der schmale, gewundene Canyon – teils in nur 61 m Abstand von seinen Steilwänden – in unterschiedlichen Geschwindigkeiten, Richtungen und Höhen abgeflogen werden. Das Projekt war in jeder Hinsicht ein voller Erfolg. Es zeigte nicht nur, dass die Technologie von Leica Geosystems die richtige Wahl gewesen war, sondern ebnete für WR&D auch den Weg als Technologiepionier mit erweitertem Dienstleistungs-Angebot.



Die Würfel rollen

In seinen Anfängen im Jahr 1983 war WR&D vor allem in der Forschung und Entwicklung von Flugzeuginstrumenten tätig. Während herkömmliche Vermessungsarbeiten immer zum Dienstleistungsangebot von WR&D zählten, hat das Unternehmen Photogrammetrie und LiDAR-Vermessung in der Vergangenheit anderen Anbietern überlassen. Und genau das war ein Fehler, ist Grigsby heute überzeugt. «Als intensive Nutzer von Photogrammetrie- und LiDAR-Daten verstehen wir genau, wie diese Daten erfasst werden müssen und welche Vorteile sie unseren Kunden bringen», so Grigsby. «Der Erwerb eigener Systeme hat es uns ermöglicht, unsere Kernangebote auszubauen, den Status quo herkömmlicher Vermessungsverfahren in Frage zu stellen und auch mit neuen Anwendungen zu experimentieren.»

Nach zweijähriger Beschäftigung mit LiDAR- und digitalen Bilderfassungstechnologien entschloss sich WR&D zum Kauf eines Leica ALS60 Airborne Laser Scanners und einer Leica RCD105 Digitalkamera. Diese beiden Systeme bilden eine vielseitige, leistungsfähige Plug-and-Play-Plattform zur Erfassung sehr dichter und hoch aufgelöster Daten. «Durch die geringe Fluggeschwindigkeit und -höhe des Hubschraubers können wir bis zu 150 LiDAR-Punkte pro Quadratmeter und Vertikalwerte mit einer Genauigkeit von bis zu 9 cm erfassen», erklärt Grigsby. «Das ist eine extrem hohe Genauigkeit und Dichte. Und mit der außen angebrachten Leica RCD105 erstellen wir georeferenzierte Bilddaten mit einer Auflösung von 5 cm pro Pixel.»

Die Vermessung des Canyons in Colorado, die von der Architektur-, Bau- und Vermessungsfirma Merrick & Company in Auftrag gegeben wurde, war einer der ersten Tests für die beiden Technologien in Kombination. Merrick beauftragte WR&D mit der Erfassung der 64 km langen vorhandenen Stromleitung sowohl mit dem Leica ALS60 als auch mit der Leica RCD105, um sehr hoch aufgelöste Orthofotos, 30 cm Höhenlinien und ein klassifiziertes digitales LiDAR-Höhenmodell zu erstellen.

Auf in den Canyon

Als Vorbereitung auf die Datenerfassung ließ Merrick den Verlauf der Stromleitung von einem Team kartieren und stellte WR&D diese Basiskarte zur Verfügung. Um einen besseren Überblick über das Gelände zu gewinnen, wurde der Verlauf der Stromleitung außerdem in Google Earth bestimmt und anhand der Basiskarte überprüft. «Blinde» Stellen, also Orte, an denen der Leitungsverlauf in Google Earth oder am Boden nicht genau festgelegt werden konnte, wurden markiert, da sie bei der Flugdatenerfassung besondere Aufmerksamkeit erfordern würden. Als nächstes wurde mit Hilfe der Leica Flight Planning

and Evaluation Software FPES der effizienteste mögliche Flugplan erstellt und auf eine Google Earth-Karte übertragen. Mitte Juni flogen Grigsby und Moore nach Rifle, um sich an die Arbeit zu machen.

Vier Tage lang stellte ein Vermessungstechniker von WR&D allmorgendlich zwei Leica GPS1200 Basisstationen auf, während Grigsby und Moore das Bilderfassungssystem für den anstehenden Flug vorbereiteten. In der Luft übernahm Moore die Kontrolle über die Mission, überwachte die vom Scanner erfassten Daten und die Qualität der Bilder in Echtzeit, behielt die Stromleitung unterhalb des Hubschraubers im Auge und informierte Grigsby, wenn Änderungen der Flugroute erforderlich waren. Laut Grigsby war die Zuverlässigkeit des Systems von Leica Geosystems die einzige Konstante, auf die sie sich bei der Arbeit unter ständig wechselnden Bedingungen verlassen konnten.

«Gerade überflogen wir noch in 61 m Höhe ein Hochplateau, und plötzlich fiel das Gelände unter uns auf 300 m ab», erinnert er sich. «Derart krasse Höhenänderungen führten zu ständigen Auf- und Abwinden sowie Windsprüngen, durch die sich unsere Fluggeschwindigkeit änderte und die häufig spontane Anpassungen erforderten. Trotz all dem funktionierte das System von Leica Geosystems jederzeit einwandfrei. Es kompensierte unsere unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Höhen automatisch und wies uns darauf hin, wenn wir die zulässige Geschwindigkeit überschritten.»

Mit einer durchschnittlichen Fluggeschwindigkeit von 110 km/h und einer Flughöhe von 460 m über dem Colorado River sammelte das Team von WR&D über 250 GB LiDAR-Rohdaten mit 20 Punkten pro Quadratmeter und Fotodaten der Stromleitung, die von Rifle nach Grand Junction verläuft. Da die Leica RCD105 Kamera ihre Daten parallel zum Leica ALS60 erfasste, wurden die Datensätze von dem GPS- und Inertialmesssystem an Bord sowie mit Hilfe von GPS-Basisstationen automatisch geografisch verknüpft. So wurden keine Messziele am Boden benötigt und die Nachbearbeitung vereinfachte sich.

«Aus den Daten der RCD105 Kamera haben wir Orthofotos in Naturfarben mit einer Auflösung von 8 cm entwickelt», zeigt sich Roger Hanson, der technische Leiter von Merrick aus Aurora, Colorado, begeistert. «Das sind wirklich extrem hochaufgelöste Bilder.»

«Es waren eindeutig die Fähigkeiten, Funktionen und die sehr hohe Qualität der Geräte von Leica Geosystems, die für den Erfolg dieses Projekts verantwortlich waren», zieht Grigsby sein Resümee. «Leica Geosystems hat uns ein vollständiges, leistungsfähiges LiDAR-/Digitalbilderfassungssystem geliefert und durch besten Service ergänzt.» ■

Über die Autorin:
Mary Jo Wagner ist seit 20 Jahren freie Journalistin in Vancouver, unter anderem spezialisiert auf Luftbild-Technologien. (mj_wagner@shaw.ca)