



Bild: BSF Swissphoto

So sehen die aktuellen Oberflächenmodelle aus, die aus den Lasermessungen generiert wurden. Hier zu sehen die Kartause Ittingen.

Der Thurgau hat für 450 000 Franken seine Fläche mit der modernsten Lasertechnik vermessen. Die gesammelten Geodaten liefern Hinweise für den Hochwasserschutz und die Zonenplanung.

## Moderne Argusaugen fliegen über den Kanton Thurgau

STEFAN ETTER

**SITTERDORF.** 155mal flog ein Helikopter in den vergangenen Wochen über den Thurgau. Der Auftrag der Crew: Mittels modernem Laserscanner sollte die gesamte Oberfläche vermessen werden, um hochpräzise Geodaten zu erhalten. «Das Potenzial ist gross. Viele Projekte sind in Planung, aber noch nicht spruchreif», sagt Michael Boller vom Amt für Geoinformation und Projektleiter Thurgauer Orthofoto und Laserscanning. Zusätzlich würden bis Mitte Juni hochauflösende Luftbilder geschossen, aus denen Orthofotos erstellt werden. Damit stehen schon bald detaillierte Geodaten zur Verfügung (siehe Kasten).

### 155 Fluglinien in 32 Stunden

Ausgeführt wurde das Projekt von der BSF Swissphoto AG, die eine öffentliche Ausschreibung gewonnen hatte. Zusammen mit der Valair AG, die Helikopter und Pilot zur Verfügung stellte, führte sie die hochpräzisen Messungen durch. Laut Anna Somieski, Marketingverantwortliche der BSF Swissphoto AG, wurden für die Lasermessungen etwa 32 Stunden benötigt. «Die Helikopterflüge wurden auf drei bis dreieinhalbstündige Einheiten aufgeteilt.» Während der Flüge sind laufend Da-

ten aufgezeichnet worden. Diese wurden anschliessend mit den Daten des GPS und eines Neigungsmesssystems, welche laufend die Position und die Flugneigung des Helikopters im Flug eruieren, abgeglichen.

Um die kantonale Gesamtfläche von rund 1000 Quadratkilometern komplett zu erfassen, habe man diese in 155 Fluglinien aufgeteilt. «Der Helikopter fliegt einer imaginären geraden Linie entlang und analysiert dabei mit dem Laser etwa eine Breite von 400 Metern», sagt Somieski. Erreicht der Pilot das Ende dieser Linie, würde er in die entgegengesetzte Richtung zurückfliegen. Doch nicht auf derselben Linie. «Die nächste Linie verläuft jeweils etwa 300 Meter parallel daneben», sagt Somieski. Dadurch ergebe sich ein Überlappungsstreifen von rund 100 Metern. «So garantieren wir, dass tatsächlich die ganze Fläche untersucht wird und keine Löcher entstehen.»

### Hochwasser und Solarzellen

Für Hansruedi Amrhein, Geschäftsführer der Sitterdorfer Valair AG, ein sehr spannendes Projekt: «Die Piloten hatten einen schwierigen Job. Sie durften nur wenige Meter von der Fluglinie abweichen und mussten Flughöhe sowie Fluggeschwindigkeit genau einhalten.» Ihnen seien immer

nur bestimmte Zeitfenster zur Verfügung gestanden. «Da die Flüge über dem Gebiet westlich von Frauenfeld manchmal mit dem Flugverkehr von Kloten in Konflikt standen, mussten wir diese teilweise verschieben», sagt Amrhein. «Aber auch bei zu starken Böen, Nebel oder Schneefall wären die Daten des Laserscanners zu ungenau und deshalb unbrauchbar.»

Für Projektleiter Michael Boller sind die erhaltenen Geodaten sehr wertvoll. «Eine Möglichkeit ist, aus den Auswertungen der Messungen Gefahrenkarten herzustellen, mit denen wir beispielsweise präventive Massnahmen für den Hochwasserschutz vornehmen können.» Die hochpräzisen Daten liefern aber auch Aufschlüsse darüber, wie idealerweise Solarzellen auf der Dachneigung der Häuser auszurichten sind.

Weiter seien die Daten für die Städte- und Zonenplanung von grosser Bedeutung. «Mit den Grundlagendaten können wir Karten erstellen, welche die Arbeit unserer Ämter stark erleichtert.» Insbesondere die amtliche Vermessung würde immer detailliertere Geodaten benötigen.

### Geodaten immer wichtiger

Auch bei den Messungen für die Bodensee-Thurtal-Strasse und die Oberlandstrasse habe man auf die

Lasertechnik zurückgegriffen. Ähnlich wie Boller sieht den Nutzen Hannes Schärer, Dienststellenleiter des Amts für Geoinformation im Kanton Schaffhausen. «Wir haben im letzten Jahr Laserflüge durchgeführt und sind sehr zufrieden mit den Ergebnissen.» Dort sei aber gemäss Andreas Morach, Projektleiter Photogrammetrie der BSF Swissphoto AG, die Punktdichte halb so gross wie im Thurgau gewesen.

### St. Gallen verzichtet

Auch der Kanton Zürich scheint viel von der neusten Technik zu halten und lässt dieselben Messungen wie der Thurgau durchführen. In St. Gallen verzichtet man derzeit noch auf ein solches Laserscanning, wie Ueli Strauss, kantonalen Amtsleiter für Raumentwicklung und Geoinformation, auf Anfrage sagt. «Die Genauigkeit der Orthofotos genügt derzeit unseren Ansprüchen.»

Die letzte flächendeckende Lasermessung im Kanton Thurgau wurde vor über zehn Jahre durchgeführt. Seither hat sich die Lasertechnik deutlich verbessert. «Vor ein paar Jahren noch wäre der Preis aber zu hoch gewesen», sagt Projektleiter Boller. Nun könne man sich diese «wertvolle Analyse», die den Kanton rund 450 000 Franken kostet, auch leisten.



Bild: Reto Martin

Ruedi Cahenzli von der BSF Swissphoto AG war bei den Flügen als Operator an Bord.

### High-Tech Laserscanning und Orthofoto

Beim **Laserscanning** wird ein Lasergerät an der Aussenseite des Helikopters angebracht. Dieses sendet regelmässig Laserimpulse zur Erdoberfläche. Aus der Zeitspanne, welche die Impulse benötigen, um vom Boden zurück zum Helikopter reflektiert zu werden, ergeben sich die entsprechenden Höhenunterschiede. Aus den rund 400 000 Impulsen, die pro Sekunde gesendet werden, lassen sich pro Quadratmeter acht Punkte geographisch bestimmen. Aus diesen Daten ergibt sich das Oberflächenmodell. Dieses zeigt die reliefartige Erdoberfläche – unter Einbezug von zusätzlichen Objekten wie Gebäuden, Vegetation, Strassen, Brücken, Gewässer oder Fahrzeugen.

Daraus lässt sich wiederum ein Geländemodell ableiten, das nur die Erdoberfläche abbildet. **Orthofotos** hingegen entstehen durch Luftbilder, geschossen von hochauflösenden Kameras. Die Luftbilder sind jedoch verzerrt, da sie beispielsweise die Höhenunterschiede nicht wiedergeben können. Die Luftbilder können aber durch das digitale Geländemodell neu berechnet und entzerrt werden. Dieses Orthofoto ist nun massstabgetreu und kann mit Landkarten verglichen werden. Wird das Orthofoto mit dem aus den Laserdaten abgeleiteten Höhenmodell verknüpft, können sogar die exakten Distanzen in 3D ausgemessen werden. (ste)