Projekt Fernerkundung für Waldinventuren erfolgreich

Von Marco Heurich, Grafenau und Eckhard Kennel, München

Im Rahmen der High-Tech-Offensive Bayern wurde im Nationalpark Bayerischer Wald seit 2002 das Projekt „Innovative Methoden zur Erfassung von Waldstrukturen" durchgeführt.[1] Hierbei sollte überprüft werden, inwieweit die Erfassung von Wäldern effektiv mit Fernerkundungsmethoden vom Flugzeug aus zu erfüllen ist.

Dafür wurden in vier insgesamt 3 000 ha große Untersuchungsgebieten die Wälder sowohl herkömmlich vom Boden aus vermessen als auch mehrere Befliegungen mit unterschiedlichen Sensoren durchgeführt. Die Wälder wurden außerdem mit Radarstrahlen durchleuchtet, mit digitalen Kameras fotografiert und mit Laserscannern abgetastet.

Laserskanner eröffnen neue Möglichkeiten

Am geeignetsten erwies sich der Einsatz von Laserscannern. Die hier eingesetzten Sensoren sind in der Lage, mehr als 80 000 Entfernungsmessungen in einer Sekunde durchzuführen. Damit ist es möglich, auf jedem Quadratmeter Bodenoberfläche 10 bis 20 Messpunkte mit einer Höhenmessgenauigkeit von etwa 15 cm zu erhalten. Weil die Laserstrahlen z.T. in den Waldbestand eindringen, erlauben sie bisher nicht mögliche Anwendungen. Während Luftbilder nur die Oberfläche von Wäldern zeigen, eröffnen die Laserdaten auch den Blick in die Bestände. So lässt sich feststellen, ob im Wald auch kleinere Bäume vorhanden sind, und selbst die Waldverjüngung kann deutlich erkannt werden. Wird der Wald sowohl im Sommer als auch im Winter beflogen, kann sogar unterschieden werden, ob die Verjüngung aus Laub- oder Nadelbäumen besteht. Zusammen mit einer sehr genauen Bestimmung der Baumoberfläche führt dies dazu, dass die Baumhöhenbestimmung aus der Luft genauer ist als bei herkömmlichen Höhenmessungen vom Boden aus.

Darüber hinaus lassen sich aus den Laserdaten sogar einzelne Bäume erfassen. Mithilfe von Computerprogrammen können diese Bäume ohne menschliches Zutun erkannt werden. Es ist sogar möglich, automatisch die Höhe, die Kronenfläche und den Kronenansatz jedes Baumes zu bestimmen. Über mathematische Funktionen können dann Baumdurchmesser und Holzvolumen bestimmt werden.

Das Projekt zeigte eindrucksvoll, dass sich Waldinventuren mit einer sehr hohen Genauigkeit vom Flugzeug aus durchführen lassen. Der wesentliche Vorteil gegenüber bisher angewandten Methoden liegt darin, dass die gesamte Waldfläche erfasst werden kann und nicht nur wenige Stichprobenpunkte – und das zu weit geringeren Kosten. Auch dadurch sind Waldinventuren aus der Luft herkömmlichen Verfahren überlegen. Damit erhält nicht nur die Nationalparkverwaltung umfangreiche Informationen über ihre Wälder. Wenn man bedenkt, dass auf 50 % der bayerischen Waldfläche bislang keine Betriebsinventuren durchgeführt werden, weil sich die etablierten Verfahren nicht für kleine Waldparzellen eignen, könnte diese neu entwickelte Erfassung der Wälder ungeahnte Möglichkeiten eröffnen, ein effizienteres Management, insbesondere des Kleinprivatwaldes zu ermöglichen. ◀

Falschfarbenbild eines Bergmischwaldbestandes als Beispiel für die Komplexität des Waldaufbaus. Fichten sind blau, Buchen rot dargestellt. Bei den grauen Bäumen handelt es sich um abgestorbene Fichten. Deutlich sind die unterschiedliche Dichte des Kronendachs, die unterschiedliche Größe und Ausformung der Kronen sowie die starke Höhendifferenzierung zu erkennen. Die Einsatzflugdauer der Dornier DO-228 mit dem E-SAR des DLR liegt bei 2,5 Stunden. Für Radaraufnahmen beträgt die Fluggeschwindigkeit 70 bis 85 m/s.

Fotos: Archiv NPV/DLR

Dr. M. Heurich, stellvertretender Sachgebietsleiter für Forschung und Dokumentation an der Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald, bearbeitet das Projekt „Innovative Methoden zur Erfassung von Waldstrukturen" im Nationalpark Bayerischer Wald. Mit diesem Thema promovierte er auch an der Technischen Universität München. Prof. Dr. E. Kennel ist Emeritus des Fachgebietes für Waldinventur und nachhaltige Nutzung an der TU München.

[1] Das Projekt wurde von der TU München und der Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald unter der Federführung von Dr. M. Heurich in Zusammenarbeit mit neun Forschungseinrichtungen aus drei Ländern (Technische Universität München, Universität Freiburg, Fachhochschule München, Universität Salzburg, Swedish University for Agricultural Sciences, Swedish Defence Research Agency, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Fachhochschule Weihenstephan, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) und Partnern aus der Wirtschaft (Definiens Imaging, ZIImaging) durchgeführt. Die detaillierten Projektergebnisse sind in der Reihe Forstliche Forschungsberichte München Band 202 veröffentlicht. Auch lässt sich die Arbeit unter folgender Internetadresse herunterladen: http://mediatum2.ub.tum.de/node?id=386776