

Waldstrukturen effizient erheben

LWF entwickelt Verfahren zur rationellen Bewertung von Wald-Lebensraumtypen im Hochgebirge

Ingo Pfisterer, Helge Walentowski, Stefan Binner, Rudolf Seitz, Armin Troycke und Gudrun Faißt

Hochgebirgswälder zeichnen sich durch eine spezifische biologische Vielfalt aus. Ihr hohes Alter und ihre einzigartige Biodiversität unterscheiden sie deutlich von den Wäldern des Flach- und Hügellandes. Um die FFH-Waldlebensraumtypen in den bayerischen Alpen effizient zu erheben und zu bewerten, entwickeln die Sachgebiete »Naturschutz« und »GIS, Fernerkundung« der LWF ein leistungsfähiges Verfahren. Mittels moderner GIS- und Fernerkundungstechnologien wird damit der Erhaltungszustand der Bergwälder kostengünstig erfasst und dokumentiert.

Im Rahmen des Europäischen Naturschutzprojekts »Natura 2000« trägt der Freistaat Bayern aufgrund seiner geografischen Lage in Mitteleuropa vor allem für Waldlebensräume eine hohe Verantwortung. Als einziges Bundesland besitzt Bayern Anteile an der alpinen biogeografischen Region (ca. 160.000 ha FFH-Gebiete).

Gebirgswälder sind durch enormen Nischenreichtum und eine herausragende, spezifische biologische Vielfalt gekennzeichnet. Standorte und Artenkombinationen (z. B. Kalkstandorte mit Tangelhumusbildung) kommen nur im Hochgebirge vor. Hohe Alter und Totholz mengen (dreimal so hoch wie im Hügelland der kontinentalen biogeografischen Region) sind weitere Merkmale montaner und subalpiner Wälder. Biotopbäume sind aufgrund des Alters und der besonderen Umweltbedingungen (Schnee, Lawinen, Steinschlag, Sturm und Blitzschlag etc.) in großen Mengen vorhanden. Habitattradition und Biotopkontinuität blieben weitestgehend gewahrt.

Die zur Bewertung der Wälder der kontinentalen bioge-

grafischen Region entwickelten Parameter und Methoden sind für die alpine Region jedoch nur bedingt geeignet. Hinzu kommt, dass diese terrestrisch erhoben werden. Neben den damit verbundenen Gefahren wären die Kosten der terrestrischen Datenerhebungen im Gebirgswald immens.

Ziel des in enger Zusammenarbeit der Sachgebiete »Naturschutz« und »GIS, Fernerkundung« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) bearbeiteten Projektes ist daher die Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung des Erhaltungszustands von Wald-Lebensraumtypen im Hochgebirge. Das Projekt soll sowohl den besonderen Bedingungen der Wälder als auch einer pragmatischen und effizienten Bewertung gerecht werden. Der Anteil terrestrisch zu ermittelnder Erhaltungszustände soll durch den Einsatz von GIS- und Fernerkundungstechnologien und durch die Integration vorhandener Daten auf das fachlich notwendige Maß reduziert werden. Dabei zeichnet sich folgende Vorgehensweise ab:

Abgrenzung von Lebensraumtypen

Grundlage einer Bewertung von FFH-Lebensraumtypen ist eine zweifelsfreie Identifikation und flächenhafte Abgrenzung. An der LWF wurde ein auf die besonderen Verhältnisse des Hochgebirges angepasstes Verfahren, unter Einsatz von GIS-Modellierung und Fernerkundung, zur Praxisreife entwickelt (FISCHER et al. 2005; KLEINSCHMIT et al. 2006; BINNER et al. 2006). Das Verfahren vereint die Modellierung von Waldlebensraumtypen mit der Auswertung digitaler Luftbilder unter dem Dach eines geografischen Informationssystems. In Praxistests zeigte sich, dass damit zonale Lebensraumtypen, montane Bergmischwälder und Fichten-Hochlagenwälder mit hoher Treffsicherheit modelliert und im Stereo-Luftbild verifiziert werden können. Somit kann auf umfangreiche Geländebegänge verzichtet werden. Kleinflächige Lebensraumtypen auf Sonderstandorten müssen dagegen weiterhin vor Ort überprüft werden (Abbildung 1).

Bewertung von Lebensraumtypen auf Sonderstandorten

Diese zum Teil prioritären Lebensräume (nach FFH-Richtlinie) werden im Rahmen eines terrestrischen Begangs überprüft und bewertet. Dies geschieht auf der Grundlage einer



Abbildung 1: Die besonderen kleinflächigen Standorteigenschaften blockreicher Fichtenwälder können noch nicht sicher GIS- und fernerkundungsgestützt angesprochen werden und bedürfen einer terrestrischen Überprüfung. (Foto: Archiv LWF)

Voraussetzung im digitalen, stereoskopischen Farbinfrarot-Luftbild unter Berücksichtigung von Informationen zu 13d-Waldbiotopen aus der Alpenbiotopkartierung. Soweit als möglich fließen zusätzliche Informationen aus sonstigen vorhandenen Daten mit ein.

Bewertung von zonalen Lebensraumtypen

Für großflächige, zonale Wald-Lebensraumtypen ist ein GIS- und fernerkundungsgestütztes Verfahren vorgesehen.

Über ein luftbildgestütztes Stichprobenverfahren werden Parameter wie Baumartenzusammensetzung, Entwicklungsstadien und stehendes Totholz erhoben. Zudem ist beabsichtigt, durch eine halbautomatisierte Luftbildauswertung horizontale und vertikale Strukturen innerhalb einzelner Lebensraumtypenflächen zu analysieren.

Die strukturelle Vielfalt von Waldbeständen ist eine wichtige Größe zur Bewertung von Waldökosystemen und deren Naturnähe. Ein in der Landschaftsökologie inzwischen weit verbreiteter Ansatz ergibt sich aus der Zusammensetzung und Anordnung diskreter Landschaftselemente (»Patches«) (FORMAN 1995). FFH-Lebensraumtypen sind homogene Landschaftselemente, so dass ein denkbarer Ansatz zur Bewertung des Erhaltungszustandes über die Anwendung von Landschaftsstrukturmaßen führt. Landschaftsstrukturmaße quantifizieren über mathematische Formeln (Strukturindizes) das räumliche Muster von Landschaftselementen. Ziel einer Analyse mit Strukturindizes ist es, die Struktur einer Landschaft »auf Basis von flächen-, form-, randlinien-, diversitäts- und topologiebeschreibenden Kennzahlen objektiv zu erfassen ...« (WERDER 1998).

Neben der Anordnung/Lage der Lebensraumtypen zueinander, als Polygone im GIS, dienen die Luftbilderergebnisse für eine Bewertung mit Hilfe von Strukturmaßen (-indizes) (vgl. Tabelle 1).

Damit werden zur Bewertung des Erhaltungszustandes erstmals auch nicht direkt im Gelände erhobene Parameter herangezogen.

Tempus fugit (... die Zeit läuft dahin)

Mitte Juni 2007 fand der Auftakt zur Erfassung und Bewertung der Wald-Lebensraumtypen in den FFH-Gebieten Flyschberge bei Bad Wiessee, im Mangfall- und im Ammergebirge statt. Die Grundlagen der Bearbeitung sind in dem ersten Entwurf eines Handbuches dokumentiert. Für die Bewertung der zonalen Lebensraumtypen stehen noch Tests und Auswertungen an. Auf Grundlage der Ergebnisse der Methodenentwicklung und von Testbewertungen wird bis April 2008 eine Arbeitsanweisung erarbeitet.

Der technologische Fortschritt und die zunehmende Verfügbarkeit hochauflösender Fernerkundungsdaten (Laserscanning, Digitalkameras, Radardaten) zeigen weitere Entwicklungen auch im Bereich der dreidimensionalen Strukturerkennung in Wäldern auf (BLASCHKE et al. 2004; LANG et al. 2006; MAIER et al. 2006), die von der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft im Rahmen weiterer Projekte verfolgt werden (LUBOSCH et al. 2006; DEES et al. 2007)

Ein Verfahren nicht nur für FFH-Gebiete

GIS-Modellierungen und die Auswertung von geeigneten Fernerkundungsdaten bieten Lösungsansätze für viele weitere Frage- und Aufgabenstellungen in Gebirgswäldern.

Für einen Landschaftsraum wie das Hochgebirge, der als wichtiger »Hot Spot« der Biodiversität zu sehen ist und für den gleichzeitig ein deutlicher Klima- und damit Landschaftswandel vermutet wird, müssen Grundlagen für ein adäquates Monitoring geschaffen werden. Für Arterhebungen im Hochgebirge können durch Habitatmodelle und Strukturanalysen aus Fernerkundungsdaten Suchräume abgeleitet werden. Aus Disziplinen wie Schutzwaldmanagement, Waldschutz oder Waldbau resultieren ähnliche Anforderungen an eine effiziente und großflächige Informationsbereitstellung.

Strukturparameter und -indices zur Beurteilung des Erhaltungszustands von zonalen Wald-Lebensraumtypen (Tabelle 1)

Strukturparameter	Strukturindex	Bewertung
Mindestfläche	AREA (ha)	Flächenverhältnisse von Wald-Lebensraumtypen zur Erreichung eines Wald-Bestandesklimas, spezifischer Funktionen und der Selbsterhaltungsfähigkeit darin vorkommender Arten
Kernfläche	CORE AREA INDEX (%)	Anteil eines von Randeinflüssen ungestörten Kernbereichs, in dem sich typische Tier- und Pflanzengemeinschaften optimal entfalten können; Ermittlung über einen definierten Randbereich
Isolation	NEAREST-NEIGHBOUR DISTANCE (m)	Räumliche Trennung von Teilflächen eines Lebensraumtyps
Fragmentierung	PATCH RICHNESS DENSITY (#/100 ha)	Beurteilung, ob die Gesamtfläche eines Lebensraumtyps aus vielen kleinen oder wenigen großen Teilflächen besteht.
Heterogenität	EVENNESS-Index	Heterogenität und damit strukturelle Vielfalt von Wald-Lebensraumtypen Ermittlung über Lückigkeit und Höhendifferenzierung der Waldflächen aus 3D-Luftbildern

Zur Sicherheit von Forstmaschinen

»Sicher ist, dass nix sicher ist!

Drum bin ich vorsichtshalber misstrauisch!« KARL VALENTIN

Wie uns die Unfallstatistiken zeigen, ist ein gesundes Misstrauen in die Sicherheit von Maschinen angebracht.

Die Gefahren entstehen zum einen aus dem Betrieb der Maschine – Beispiel Motorsägenkette, zum anderen aus dem Bau der Maschine selbst, beispielsweise Bruch des Materials.

Deshalb schreibt der Gesetzgeber u. a. in der 9. Verordnung zum Produkt- und Gerätesicherheitsgesetz vor, »... dass Maschinen und Sicherheitsbauteile nur in den Verkehr (verkauft, verschenkt etc. Anmerkung des Verfassers) gebracht werden dürfen, wenn sie den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen des Anhanges I der Richtlinie 89/392/ EWG entsprechen und bei ordnungsgemäßer Aufstellung und Wartung und bestimmungsgemäßem Betrieb die Sicherheit und die Gesundheit von Personen und die Sicherheit von Haustieren und Gütern nicht gefährden.«

Woher weiß aber nun »Otto Normalförster«, dass die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen erfüllt sind? Ganz einfach: Auf der Maschine muss eine CE-Kennzeichnung sichtbar angebracht sein. Die Übersetzung lautet: »Europäische Gemeinschaft«. Die CE-Kennzeichnung bedeutet, dass der Hersteller oder Importeur erklärt: Die einschlägigen Vorschriften wurden bei der Konstruktion und beim Bau der Maschine eingehalten. Dasselbe wird noch einmal in der der Maschine beizugebenden Konformitätserklärung bestätigt. Ebenso ist eine Bedienungsanleitung mitzuliefern. In ihr sind die ordnungsgemäße Montage, die Wartung und die Bedienung der Maschine zu beschreiben, so dass bei Einhaltung der Bedienungsanleitung die Schutzziele erreicht werden. Die deutsche Prüfstelle für die Land- und Forstwirtschaft (DPLF) überprüft auf Antrag der Hersteller die Einhaltung der Vorschriften. Sie ist für die Forstwirtschaft beim Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) angesiedelt und vergibt nach einer Gebrauchswertprüfung, die immer eine Arbeitssicherheitsüberprüfung beinhaltet, die »Forsteichel«. In den Forstbetrieben besichtigen die Berufsgenossenschaften mit ihren Sicherheitsberatern die vorhandenen Maschinen. Die Sicherheitsberater sind auch gerne bereit, vor dem Kauf einer Maschine über grundlegende Sicherheitsanforderungen zu beraten.

red

Sollten Sie Fragen haben, rufen Sie einfach an: Michael Noll, Land- und Forstwirtschaftliche Berufsgenossenschaft Niederbayern/Oberpfalz und Schwaben, Dr.-Georg-Heim-Allee 1, 84036 Landshut, Telefon 08 71 | 69 65 78.



Gebrauchswert-Prüfzeichen
des KWF

Literatur

BINNER, S.; EWALD, J.; FAIßT, G.; SEITZ, R. (2006): *Die Abgrenzung von FFH-Lebensraumtypen im Hochgebirge mit Hilfe von GIS und Fernerkundung*. In Strobl, J.; Blaschke, T.; Griesebner G. *Angewandte Geoinformatik 2006*, Beiträge zum 18. AGIT-Symposium Salzburg 2006, Verlag Herbert Wichmann

BLASCHKE, T.; TIEDE, D.; HEURICH, M. (2004): *3D Landscape metrics to modelling forest structure and diversity based on laser scanning data*. In: Proceedings of the ISPRS working group 8/2 'Laser-Scanners for Forest and Landscape Assessment', Freiburg, Germany, October 3–6 2004

DEES, M.; STRAUB, C.; HEINZEL, J.; BALIC, N.; WANG, Y.; WEINACKER, F.; FASSNACHT, F.; KOCH, B.; FAIßT, G.; WALENTOWSKI, H.; SEITZ, R. (2007): *Untersuchung der Nutzungsmöglichkeiten von amtlichen Laserscannerdaten für den Wald-Forst-Bereich – Entwicklung von Methoden zur Beantwortung von Fragestellungen aus forstlichen Inventur- und Monitoringaufgaben*. Unveröffentl. Projektbericht

FISCHER, M.; SEITZ, R.; STANGL, J.; KOCH, M. (2005): *Kartierung und Bewertung von NATURA-2000-Gebieten im Hochgebirge*. AFZ/DerWald 12, S. 623–624

FORMAN, R.T.T. (1995): *Some general principles of landscape and regional ecology*. *Landscape Ecology* 10 (3), S. 133–142

KLEINSCHMIT, B.; WALENTOWSKI, H.; FÖRSTER, M.; FISCHER, M.; SEITZ, R.; KRAFT, P.; SCHLUTOW, A.; BOCK, M. (2006): *Erfassung von Wald-Lebensraumtypen in FFH-Gebieten. Fernerkundung am Taubenberg und im Angelberger Forst*. LWF Wissen 51; 39 S., Freising

LANG, S.; TIEDE, D.; MAIER, B.; BLASCHKE, T. (2006): *3D Forest structure analysis from optical and LIDAR data*. *Revista Ambiente*, Guaraquava, v.2 Edição Especial 1, S. 95–110

LANG, S.; BLASCHKE, T. (2007): *Landschaftsanalyse mit GIS*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 404 S.

LUBOSCH, S.; FÖRSTER, B.; JESSEL, B. (2006): *Bewertung von digitalisierten und digital aufgenommenen Stereo-Luftbildern im Hinblick auf ihre Eignung für die Erfassung von Waldstrukturen*. Unveröffentl. Projektbericht

MAIER, B.; TIEDE, D.; DORREN, L. (2006): *Assessing mountain forest structure using airborne laser scanning and landscape metrics*. In: *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Vol. No. XXXVI-4/C42, Salzburg, Austria

WERDER, U. v. (1998): *Aufbau eines fernerkundungsbasierten Landschaftsinformationssystems am Beispiel der Verbandsgemeinde Dahn im Pfälzerwald*. Dissertation, Universität Göttingen

Ingo Pfisterer ist Mitarbeiter im Sachgebiet »Naturschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Dr. Helge Walentowski leitet das Sachgebiet »Naturschutz«. Gudrun Faißt leitet das Sachgebiet »GIS und Fernerkundung«, Stefan Binner, Rudolf Seitz und Armin Troycke sind Mitarbeiter dieses Sachgebietes. wal@lwf.uni-muenchen.de