

# Landschaftsinventur und -analyse in einem heterogenen, alpinen und internationalen Umfeld

Ruedi Haller, Schweizerischer Nationalpark, 7530 Zernezh  
Pius Hauenstein, Hauenstein Geoinformatik, 7015 Tamins

## Zusammenfassung

Das Projekt HABITALP beschäftigt sich mit der Diversität alpiner Lebensräume und hat zum Ziel, in 11 Schutzgebieten der Alpen eine Landschaftsinventur zu erfassen. Dies geschieht mit Hilfe von Color-Infrarot Luftbildern. Die Leitung des Projektes liegt beim Nationalpark Berchtesgaden (D). Neben dem Schweizerischen Nationalpark sind die folgenden Schutzgebiete als Partner beteiligt: In Frankreich die Nationalparks Les Ecrins und Vanoise sowie ASTERS (Agir pour la Sauvegarde des Territoires et des Espèces Remarquables ou Sensibles), in Italien die Nationalparks Grand Paradiso, Stilfserjoch, Dolomiti Bellunesi sowie die Autonome Provinz Bozen und in Österreich der Nationalpark Hohe Tauern.

Ein zentrales Ziel der beteiligten Institutionen ist die Entwicklung eines gemeinsamen Interpretationsschlüssels sowie einer harmonisierten Kartieranleitung. Neben der generellen Analyse der Interpretationen soll die Diversität der Schutzgebiete detailliert beschrieben werden.

Ein besonderer Schwerpunkt in den EU-Staaten liegt auch der Entwicklung eines langfristigen Monitorings der luftbilderkennbaren NATURA2000 Merkmale, das eine wesentliche Forderung der EU-Habitatdirektive darstellt. Die Europäische Union hat HABITALP im August 2002 als alpenweites Forschungsprojekt im Rahmen des INTERREG III B Alpenraumprogramm genehmigt. Das Projekt ermöglicht dem Schweizerischen Nationalpark, eine aktuelle Landschaftsinventur weit über die eigentlichen Parkgrenzen hinaus zu erstellen.

## Die Landschaftsentwicklung im Schweizerischen Nationalpark

Es ist eine zentrale Aufgabe von Schutzgebieten, die Diversität ihrer Landschaft zu erfassen und deren Entwicklung zu beobachten.

Im Schweizerischen Nationalpark wurden im Laufe der Zeit wiederholt Projekte durchgeführt, welche das Ziel hatten, die Landschaft zu beschreiben und den aktuellen Zustand zu erfassen. Nur wenige Inventuren umfassen jedoch den gesamten Nationalpark, wie etwa die Vegetationskarte von Zoller (1:50'000 bzw. Handkarte 1:25'000), welche auch weite Teile des Unterengadins und Münstertals mit einbezieht. Ebenfalls über das ganze Parkgebiet und darüber hinaus erstreckt sich die geomorphologische Übersicht von Graf (Handkarte 1:10'000) sowie die geologische Karte von Dössegger (1:50'000 bzw. Handkarte 1:25'000). Viele andere Projekte, welche seit der Parkgründung Landschaftstypen und -elemente inventarisierten, beschränken sich auf Teilgebiete im Nationalpark. Allen Projekten ist gemeinsam, dass sie schon einige Jahre oder sogar Jahrzehnte zurückliegen und eine

Änderungsbeobachtung nicht vorsahen. Denn das grundlegende Problem dieser Art von Aufnahmen im Feld ist, dass sie zeitintensiv und damit teuer sind.

### **Das Projekt HABILALP: Eine Landschaftsanalyse in 11 Schutzgebieten der Alpen**

Das Projekt *Habilalp – Diversität der Alpen* nimmt diese Kernproblematik auf und hat sich zum Ziel gesetzt, eine standardisierte Erfassung der Lebensraumtypen mit Hilfe von Infrarot-Luftbildern durchzuführen. Aufnahmen in diesem Spektralbereich ermöglichen eine sehr differenzierte Wahrnehmung der Vegetation und deren Zustand. Zudem soll ein Verfahren angewendet werden, das in Zukunft das Erkennen von Veränderungen im Raum ermöglicht.

### **Alpenweite und flächendeckende Grundlagen für einen effizienten Habitatschutz**

Derartige Bestrebungen sind nicht grundlegend neu: Im Forstbereich, beim Moorschutz oder der Abgrenzung von Trockenwiesen werden solche Aufnahmen seit langem eingesetzt. Neu am Projekt *Habilalp* ist, dass flächendeckend und nicht nach thematischen Gesichtspunkten alle Elemente der Landschaft in einem grossen Gebiet und mit dem Zielmassstab 1:5'000 mit einer Standardmindestfläche von 1000 m<sup>2</sup> interpretiert werden sollen. Der Nationalpark Hohe Tauern (A) deckt eine Fläche von über 1800 km<sup>2</sup> ab, im Schweizerischen Nationalpark wird eine Fläche von 370 km<sup>2</sup> interpretiert. Ein derartiger allgemeiner Schlüssel des deutschen Bundesamtes für Naturschutz für Deutschland wurde im Nationalpark Berchtesgaden bereits angewendet (BFN Ed., 2002, Kias et al., 2001).

In diesem Projekt wurde der Interpretationsschlüssel nun nochmals grundlegend erweitert. Ziel war es, die landschaftlichen Unterschiede zwischen dem in den Nordostalpen liegenden Nationalpark Berchtesgaden und den anderen beteiligten Schutzgebieten differenzieren zu können. Die Rückwärtskompatibilität wurde gewährleistet, indem das Grundkonzept mit codierten Hauptklassen beibehalten wurde. Eine grosse Flexibilität wurde hinzugefügt, indem alle Zusatzmerkmale (z. B. Deckungsgrad oder Artbeschreibungen) unabhängig vom Haupttyp flexibel eingefügt werden können. Das Projekt stellt den Interpretationsschlüssel öffentlich zur Verfügung ([www.habilalp.org](http://www.habilalp.org)).

Neu im Projekt *Habilalp* ist auch, dass 11 Schutzgebiete aus den Alpenländern Frankreich, Italien, Österreich und Deutschland und der Schweiz diese Auswertung nach gemeinsamen Kriterien vornehmen. Dieses Vorgehen soll für nachfolgende Studien der Diversität in den inventarisierten Gebiete Unsicherheiten bei der Interpretation ausschliessen. Die Gebiete liegen in verschiedenen biogeographischen Regionen der Alpen. Daher ermöglichen die Inventare eine grundlegende Übersicht, welche Lebensräume mit den Nationalparks in den Alpen geschützt sind und welche allenfalls noch fehlen. Damit wird einem allgemeinen Trend Rechnung getragen, schützenswerte Gebiete in Europa vernetzt und gesamteuropäisch zu betrachten. Diese Denkweise entspricht auch dem neuen Grundsatz, Arten und Lebensräume vor allem dort unter Schutz zu stellen, wo sie noch in ausreichender Zahl oder Grösse vorhanden sind. Das Projekt *Habilalp* ermöglicht mit seinem Ansatz eine vergleichende Beurteilung.

## **Die Luftbildbefliegung und Erstellung des Orthophotos**

Das Projekt startete im November 2002 mit der Erstellung von Infrarot-Luftbildern, dem Digitalisieren der Bilder und der Erstellung von Orthophotos für alle beteiligten Schutzgebiete. Bereits die Befliegung zeigte, wie komplex ein derartiges internationales Vorhaben ist. Im Jahr 2003 musste aufgrund der Trockenheit auf die Befliegung in den meisten Gebieten verzichtet werden. Zu gross wäre der Qualitätsverlust in den Nahinfrarotbildern gewesen. Im letzten Jahr wiederum herrschten in den Alpen nur an ganz wenigen Tagen optimale Bedingungen, so dass die Befliegungen erst im Herbst 2005 abgeschlossen werden konnten.

Im Schweizerischen Nationalpark war kein neuer Bildflug nötig. Mit der Befliegung vom 24. August 2000 durch das Bundesamt für Landestopographie (Swisstopo) im Auftrag des SNP stehen relativ neue, qualitativ hochwertige und bisher nicht ausgewertete Daten zur Verfügung. Die Digitalisierung wurde ebenfalls von Swisstopo durchgeführt und durch das GIS-SNP übernommen.

Analysen bestehender Höhenmodelle führten zum Schluss, dass die bestehenden Geländemodelle die erforderliche Qualität zur Berechnung des Orthophotos nicht erreichten. Die digitalen Bilder wurden daher auch verwendet, um ein genaueres Geländemodell mit 4 Meter Auflösung über den gesamten Projektperimeter neu zu rechnen. Die erforderliche Computerleistung wurde durch das Geographische Institut der Universität Zürich zur Verfügung gestellt. Das neu gerechnete und im Feld verifizierte Geländemodell halbiert den mittleren Fehler der bestehenden Geländemodelle. Das Orthophoto erfüllt die erforderlichen Kriterien, wie eine Qualitätskontrolle zeigte: 20 Punkte wurden für eine Überprüfung der räumlichen Genauigkeit im Luftbild festgelegt, im Gelände gesucht und identifiziert eingemessen. Die Berechnung ergab, dass die mittlere Abweichung der zufällig ausgewählten Kontrollpunkte weniger als 2 Pixel beträgt, demnach weniger als 40 cm.

## **Die Luftbildinterpretation**

Die Auswertung und die Interpretation der Luftbilder werden bis Mitte 2006 abgeschlossen. Mit dem StereoAnalyst® von Leica als Erweiterung des Programms ArcGIS Desktop steht eine moderne Auswertungssoftware zur Verfügung. Die Verifikation erfolgt im Gelände aufgrund von Stichproben und durch die Begehung von Flächen, die im Luftbild nicht sicher bestimmt werden konnten. Auch die Überprüfung der Interpretation von Auftraggeberseite wird stichprobenartig und der Verwendung eines mobilen GIS durchgeführt. Dabei wird sowohl die thematische als auch die positionale Genauigkeit der Flächenabgrenzung beurteilt.

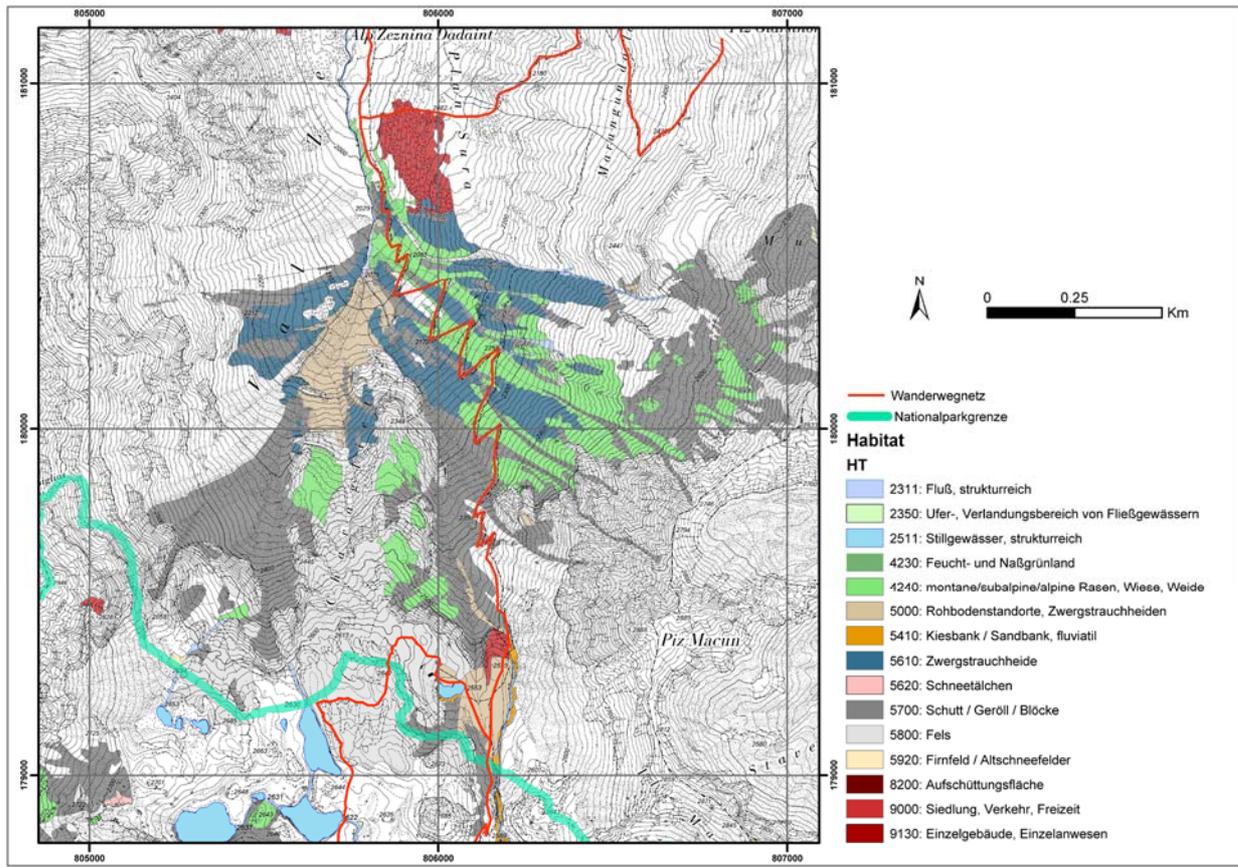


Abbildung 1: Ausschnitt der Interpretation in der Val Zeznina südlich von Lavin im Unterengadin (Übersichtsplan GR © Kanton Graubünden).

## Weiterführende Analysen

Im Rahmen des Projektes werden weitere Analysen durchgeführt. Für die Partner aus EU-Staaten ist es von besonderer Wichtigkeit, die Möglichkeiten der Nutzung von Luftbildinterpretationen in Bezug auf die Berichtspflicht für Natura2000 zu prüfen. Daher wird eine Übersetzung der Habitatpcodierung in die Typisierung der Natura2000 Habitats eingehend geprüft. Ein Teilprojekt beschäftigt sich mit der Beschreibung der Habitatdiversität der Schutzgebiete. In den einzelnen Schutzgebieten können nun besonders interessante und sensitive Bereiche berechnet, visualisiert und mit den bestehenden Schutzbestimmungen verglichen werden. Differenzierte Vergleiche zwischen den verschiedenen biogeographischen Regionen sind ebenfalls möglich. Alle Daten werden auf einem zentralen Server zusammengefasst und mittels OGC konformen Services allen Partnern und teilweise auch einem breiten Publikum zugänglich gemacht.

## Ein erstes Fazit zum Projekt

Die Zusammenarbeit im Projekt funktioniert gut, auch wenn die verschiedenen Fachspezialisten - Botaniker, Ökologen, GIS-Spezialisten und Luftbildinterpreten - es nicht immer einfach haben, eine einheitliche Sprache zu finden. Das Projekt ist auf

gutem Weg, für die Alpen und damit generell für Gebirgsräume einen international abgestimmten Schlüssel zu definieren und in den Schutzgebieten umzusetzen. Im Schweizerischen Nationalpark entsteht eine neue, flächendeckende Landschaftsinventur für das Jahr 2000. Zudem können die „Nebenprodukte“ Orthophoto und digitales Geländemodell in anderen Forschungsprojekten und in der Öffentlichkeitsarbeit gewinnbringend eingesetzt werden.



Abbildung 2: Blick in den Schweizerischen Nationalpark, wie ihn die Gäste des Informationszentrums in Zernez mit dem virtuellen Flug erleben können. Die Applikation ist in Zusammenarbeit mit den Firmen Geonova in Muttenz und Endoxon in Luzern entstanden.

## **Dank**

Die Autoren bedanken sich bei allen Partnern und Institutionen, welche das Projekt unterstützen. Ein besonderer Dank geht das Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) und den Kanton Graubünden, welche das Projekt im Schweizerischen Nationalpark finanzieren.

## **Literatur**

Bundesamt für Naturschutz (BFN) / Federal Agency for Nature Conservation (Ed.), 2002: Systematik der Biotoptypen- und Nutzungstypenkartierung (Kartieranleitung) / A System for Survey of Biotope and Land Use Types (Survey Guide) (überarbeitete zweisprachige Ausgabe / updated bilingual edition). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Bonn, Heft 73, 169 S. (deutscher Teil), 166 p. (english part)

Kias U, W. Demel & R. Schüperling, unter Mitwirkung von G. EGGER, 2001: Koordination der Auswertung von Biotoptypen in alpinen Schutzgebieten als Grundlage für Management und Planung. Abschlußbericht eines INTERREG-II-Projektes der Nationalparks Berchtesgaden (D) und Hohe Tauern (A) in Zusammenarbeit mit dem Schweizer Nationalpark, unveröffentlichtes Manuskript, Freising-Weihenstephan, 68 S. und Anhang (Teil A: Homogenisierung von Luftbildinterpretationen und Codeplänen in den Alpen-Nationalparks), 26 S. und Anhang (Teil B: Automatische Bildauswertung von Orthophotos aus Hochgebirgslagen)