

1 Aufgabenstellung und Rahmenbedingungen

Für die Wald-Lebensraumtypen des Anhangs I und die Wald-Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (kurz: „FFH-RL“; 92/43/EWG) ist in Bayern eine beschleunigte Erfassung der Schutzobjekte in den FFH-Gebieten geplant („Kartierinitiative“). Der LWF obliegt dabei die fachliche Steuerung. In diesem Gesamtkontext wurden mehrere unterstützende Projekte und Teilinitiativen gestartet:

- ◆ Der Praxistest Fernerkundung (Angelberger Forst und Taubenberg – Laufzeit von Oktober 2004-Juli 2005; FÖRSTER et al. 2005);
- ◆ das Informationssystem Hochgebirgsstandorte (Bayer. LWF; FH Weihenstephan, ehem. FOD Oberbayern-Schwaben; Projektbeginn: März 2004; Projektabschluss: September 2006; BINNER et al. 2005);
- ◆ die Pilotstudie Schachen/Reintal (ehem. Forstdirektion Oberbayern-Schwaben; Projektbeginn: September 2004; Projektabschluss: Juni 2005; FISCHER et al. 2005);
- ◆ mögliche web-GIS-Lösungen für NATURA2000 (Bayer. LWF; Projektbeginn: Juli 2004; Projektabschluss: Oktober 2005; CANALEJO ALONSO 2004).

Die verschiedenen Initiativen bauen auf den bisher erarbeiteten Grundlagen der Länder, des Bundes sowie der EU auf (BURKHARDT et al. 2004; European Commission 2003; European Commission 2005) und sollen diese optimal unterstützen. Die Gesamt-Aufgabenstellung beinhaltet, zunächst die Kartierung (und später die Bewertung) der Wald-Lebensraumtypen in den FFH-Gebieten möglichst effizient zu gestalten und günstige Voraussetzungen für die kommenden Monitoring-Aufgaben zu erreichen. Eine besonders zu beachtende Herausforderung bei allen Projekten stellen Gebiete ohne, mit nicht verfügbarer oder mit nur grober Information aus forstlicher Standortkartierung und Forsteinrichtung (z. B. Nicht-Staatswald und Alpenraum) dar.

Um auf Basis fundierter wissenschaftstheoretischer Methoden eine praxistaugliche Anwendung zu entwickeln, arbeiteten Forst- und Umweltverwaltung, Hochschulen, NATURA 2000-Kartierern und Planungsbüros eng zusammen. Ganz bewusst wurden für den „Praxistest Fernerkundung“, über den im folgenden berichtet wird, Partner aus mehreren Bundesländern hinzugezogen, da alle relevanten

Daten und Erhebungsmodalitäten auf nationaler Ebene abzustimmen sind. Der erste Nationale Bericht (Durchführungsbericht gemäß Art. 17 der FFH-RL) wird im Jahr 2007 fällig.

1.1 Motivation und Zielstellung

Die Motivation für den Praxistest ergab sich aus zwei Hauptgründen:

- ◆ Erstens soll die Kartierung der Wald-Lebensraumtypen (LRT) in den FFH-Gebieten landesweit möglichst rasch durchgeführt werden (s.o.). Dabei muss ein einheitlicher, solider Qualitätsstandard gewährleistet sein (**objektiv**). Der Einsatz von GIS und Fernerkundungstechnologie soll den Kartieraufwand im Gelände reduzieren, indem die Aussagekraft der Kartiergrundlagen (vor allem die „vorläufige Lebensraumtypenkarte“) abgesichert bzw. verbessert wird (**ökonomisch**).
- ◆ Zweitens können die aus Art. 11 der FFH-RL (Überwachung des Erhaltungszustandes) und Art. 17 FFH-RL (Durchführungsbericht) erforderlichen Langzeit-Beobachtungen (Monitoring) nur mit Unterstützung von Fernerkundungstechnologie, so weit wie möglich **automatisiert**, bewältigt werden.

Die Zielstellung war, am Beispiel einer Fallstudie herauszuarbeiten, inwieweit Fernerkundungs- und GIS-Technologien für die Kartierung der Wald-Lebensraumtypen als auch für die Bewertung ihres Erhaltungszustandes dazu beitragen können, den Zeit- und Kostenaufwand für Freilandhebungen zu verringern und dauerhaft nachvollziehbare Grundlagen zu liefern. Der Praxistest Fernerkundung sollte deshalb die vielschichtigen Möglichkeiten, aber auch die Grenzen des Technologie-Einsatzes verdeutlichen. Die Technologie-Seite des Praxistestes beinhaltete drei Komponenten:

- ◆ Modellierung der **Naturpotenziale** aus vorhandenen digitalen Umweltinformationen mit Hilfe von GIS-Werkzeugen;
- ◆ Erfassung des **Ist-Zustandes** von Natur und Landschaft – Erkennung und Abgrenzung der Wald-Lebensraumtypen mit Fernerkundungs-Daten;
- ◆ Vergleich von **Naturpotenzial und Ist-Zustand**.

1.2 Testgebiete

Für den Praxistest Fernerkundung wurden unter folgenden Vorgaben zwei Testgebiete ausgewählt:

- ◆ Hoher Waldflächenanteil; ausgeprägte Mischung von Wald-Lebensraumtypen gem. Anh. I FFH-RL und „sonstigem Lebensraum“;
- ◆ Wald-Lebensraumtypen-Kartierung bereits abgeschlossen;
- ◆ Gebiete mit sowohl laubbaum- als auch nadelbaumdominierten Wald-Lebensraumtypen;
- ◆ unterschiedliche Verfügbarkeit von Zusatzdaten (verschiedene „Schwierigkeitsgrade“);
- ◆ Verfügbarkeit von Fernerkundungsdaten.

Die Wahl fiel auf die Testgebiete „Angelberger Forst“ und „Taubenberg“, beide im sehr abwechslungsreich strukturierten Alpenvorland gelegen (siehe Abbildung 1).

Der **Angelberger Forst** (FFH-Gebiet Nr. 7829-301, Regierungsbezirk Schwaben) liegt mit seinen 640 ha im Naturraum „Donau-Iller-Lech-Platte (D64)“ und im Wuchsgebiet 12.7 „Mittelschwäbisches Schotterriedel- und Hügelland“. Das zum Großteil in der submontanen Höhenstufe liegende Waldgebiet ist natürlicherweise von der Buche dominiert („Die Buchenperle des Unterallgäu“). An FFH-Wald-Lebensraumtypen gem. Anh. I der FFH-RL sind dort die Hügellandformen von Hainsimsen-Buchen-

wald (*Luzulo-Fagetum*, LRT 9110) und Waldmeister-Buchenwald (LRT 9130) verbreitet. Auf den wechselfeuchten Standorten findet man den edellaubbaumreichen Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (*Stellario-Carpinetum*, LRT 9160) und auf den nassen Standorten Erlen-Eschenwälder (*Pruno-Fraxinetum*, *Carici-remotae-Fraxinetum*, beide gehören zum LRT*91E0). Die Verteilung und die Abfolgen der Wald-Lebensraumtypen können als übersichtlich bezeichnet werden, sie folgen den beiden Gradienten Bodenfeuchte und Säure-/Basenversorgung. Der Grad der Nutzungsüberprägung ist einfach zu erkennen: je höher der Nadelbaumanteil im Hügelland, umso stärker die Nutzungsüberprägung. Faunistische Besonderheiten sind Vorkommen von Bechsteinfledermaus und Großem Mausohr (Arten des Anhangs II der FFH-RL). Die allgemeine Datenverfügbarkeit ist in dem Staatsforstgebiet gut.

Der **Taubenberg** (FFH-Gebiet Nr. 8136-302, Regierungsbezirk Oberbayern) liegt im Naturraum „Südliches Alpenvorland“ (D66) und im Wuchsgebiet 14.4 „Oberbayerische Jungmoräne und Molassevorberge“. Der bis knapp 900 m aufragende „Eckpfeiler zwischen Inn- und Isargletscher“ (GRADMANN 1931) hat eine Größe von 1.847 ha und befindet sich zu zwei Dritteln in Besitz der Stadt München und zu einem Drittel in privater Hand. Die Datenverfügbarkeit ist dadurch kompliziert. Als dominierender Lebensraumtyp ist dort der Waldmeister-Buchenwald (LRT 9130) in tannenreicher Ausbildung anzu-

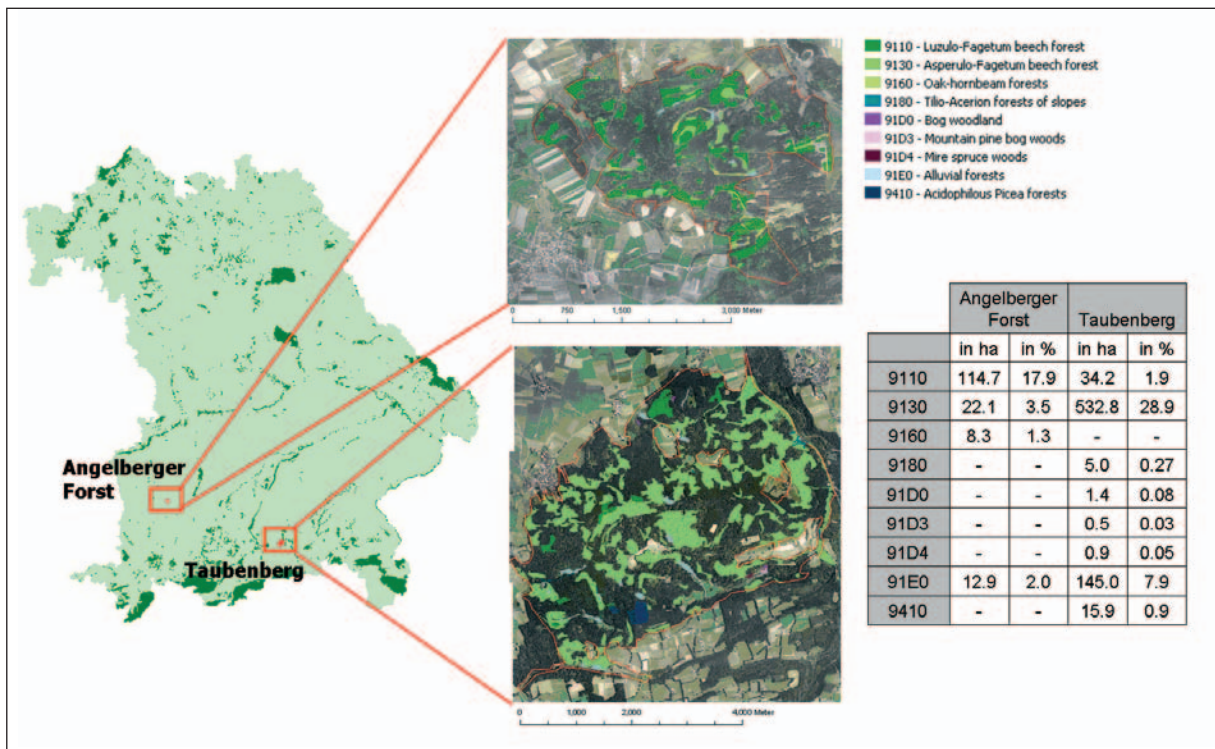


Abb. 1: Lage der Testgebiete mit ihrer Waldlebensraumtypen-Ausstattung

treffen. Daneben kommen Hainsimsen-Buchenwald (LRT 9110, ebenfalls tannenreich), Schlucht- und Hangmischwälder (LRT *9180), Moorwälder (LRT *91D0), Erlen- und Eschenwälder an Fließgewässern (LRT *91E0) sowie bodensaure Nadelwälder (LRT 9410) vor. Eine hohe naturschutzfachliche Bedeutung erhält das Gebiet auf Grund eines beachtlichen Anteils der Tanne in den Wald-Lebensraumtypen 9110, 9130 und 9410 (vgl. WALENTOWSKI et al. 2005). Der Taubenberg weist ein ausgeprägtes Meso- und Mikrorelief auf (unterschiedlich verwitterungsresistente Gesteine der Oberen Süßwassermolasse, periglaziale Fließerden). Daraus resultieren starke Unterschiede hinsichtlich Exposition/Hangneigung, Gelände- und Mikroklima, Humusformen, Basen- und Nährstoffversorgung. Ein erhöhter Nadelbaumanteil ist nicht unbedingt nutzungs-, sondern teilweise auch standörtlich bedingt. Als faunistische Besonderheit kommen in dem Gebiet Schwarzstorch, Auerhuhn, Sperlingskauz, Schwarzspecht, Neuntöter, Uhu sowie das Haselhuhn vor.

1.3 Inhaltliche Projektkonzeption

Folgende Grundannahmen lagen dem Projekt zugrunde:

- ◆ **GIS- und Fernerkundungs-Technologien** bieten ein enormes Einsatzpotenzial sowohl für die Erfassung der Lebensraumtypen (Unterstützung der terrestrischen Kartierung) als auch für die späteren Monitoring-Aufgaben (Überwachung und Berichtspflicht).
- ◆ Da es bei späteren Monitoring-Aufgaben auch um eine **größere Skalenebene** (Biogeographische Region) geht, sind auch geringer auflösende Fernerkundungsdaten von Interesse.

- ◆ Die verschiedenen zum Einsatz gekommenen Ansätze und Technologien sollen **auf die Gesamtfläche übertragen** werden können.

Folgende Fragestellungen ließen sich daraus ableiten:

- ◆ Welche **prioritären Wald-Lebensraumtypen** (Art. 1d FFH-RL) lassen sich sicher und effizient modellieren (besondere Überwachungsvorgaben gem. Art. 11 FFH-RL)?
- ◆ Mit welchen **Fernerkundungsdaten/-technologien** lässt sich der Ist-Zustand der Lebensraumtypen in welcher Genauigkeit erfassen und bewerten?
- ◆ Was braucht man als **Minimum an Datengrundlagen**, um auf einen bestimmten Informationsstand zu kommen?

1.3.1 Potenzial-Modellierung auf Basis von verschiedenen Ansätzen

In Bayern sind nicht alle geeigneten Datengrundlagen flächig verfügbar bzw. bezahlbar. Auch ist die Aussagekraft der verschiedenen Datengrundlagen an sich, aber auch abhängig von den Regionen, unterschiedlich einzuschätzen. Für die Modellierung der Naturpotenziale ging es zunächst darum, alle nutzbaren Umweltinformationen zusammenzustellen (Tabelle 1).

Die Konzeption sah vor, auf Basis der vorhandenen Datengrundlagen verschiedene Modellierungsansätze unter folgenden Prämissen zu testen:

- ◆ Welche Ansätze kommen in Betracht?
- ◆ Welche Daten benötigen sie?
- ◆ Wie aufwändig und wie zuverlässig sind sie?

Drei Verfahren wurden getestet, verglichen und im Hinblick auf die jeweiligen Einsatzmöglichkeiten diskutiert:

	Angelberger Forst	Taubenberg
Kartierte Lebensraumtypen	vorhanden	im Wald vorhanden
Digitales Geländemodell (DGM)	vorhanden (DGM 25)	vorhanden (DGM 5 und DGM 25)
Klimadaten	Klimaatlas Bayern	Klimaatlas Bayern
Konzeptbodenkarte	vorhanden	vorhanden
Forstliche Standortkartierung	vorhanden	teilweise vorhanden
Forstliche Betriebskarte	vorhanden	nicht vorhanden
Managementplan	vorhanden	nicht vorhanden

Tab. 1: Liste der vorhandenen Geodaten; wegen des Privatwald-Anteils im Testgebiet Taubenberg sind dort die verfügbaren Informationen geringer.

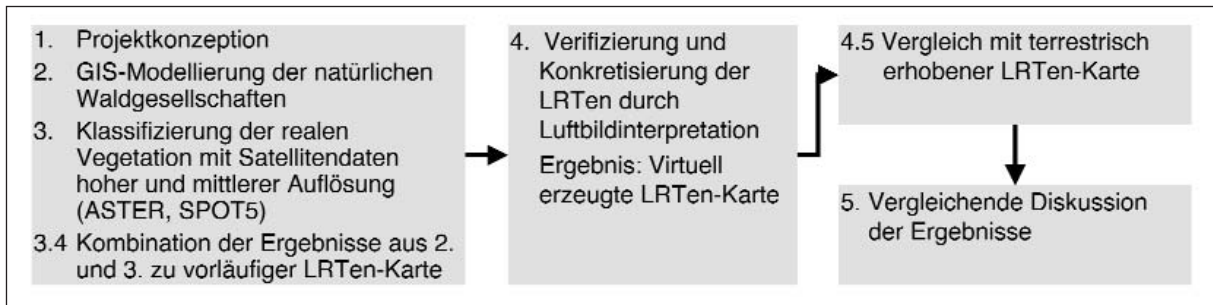


Abb. 2: Ablauf des Projektes mit jeweiliger Kapitelnummer im Projektbericht

- ◆ GIS-Modellierung mit multivariaten statistischen Verfahren auf Basis von metrischen Reliefparametern (Firma SciLands, Göttingen),
- ◆ GIS-Modellierung mit dem BERN-Modell auf Basis von Fuzzy Logic (Firma Ökodata, Berlin),
- ◆ GIS-Modellierung auf Basis von regelbasiertem Expertenwissen (LWF; TU Berlin).

Satellitendaten:

- ◆ ASTER mit Infrarotkanal (15 m) vom 19.09.2004 für den Taubenberg,
- ◆ SPOT5 mit Infrarotkanal (5 m) vom 07.09.2004 für den Angelberger Forst,
- ◆ QuickBird (0,6 m PAN) für 2005 geordert.

Luftbilddaten:

- ◆ Echtfarben-Luftbilder, Bodenauflösung: 40 cm, Maßstab: 1 : 12.400 aus dem Jahr 2003.

Der Gesamt-Ablauf des Projektes ist in Abbildung 2 wiedergegeben.

Die Ergebnisse des Projektes wurden schließlich am 19. Juli 2005 auf einem Abschluss-Workshop in Freising vorgestellt.

1.3.2 Kartierung des Ist-Zustandes mit verschiedenen Fernerkundungstechnologien

Für die Testgebiete wurde ein Vergleich der Einsatzmöglichkeiten verschiedener Fernerkundungstechnologien durchgeführt. SPOT und ASTER-Satellitendaten wurden automatisch klassifiziert und gescannte Echtfarben-Luftbilder visuell stereoskopisch ausgewertet. Folgendes Datenmaterial stand zur Verfügung: