

Integrale Schutzwaldplanung

Schnell und direkt zu den problematischen Schutzwaldflächen

Franz Binder und Rainer Blaschke

Die Fähigkeit der Gebirgswälder, Siedlungsraum vor abiotischen Naturgefahren zu schützen, ist durch gezieltes Schutzwaldmanagement zu erhalten oder wiederherzustellen. Dazu sind die Wälder in ihrer Schutzfähigkeit zu beurteilen. Ein an der LWF entwickeltes Verfahren liefert die Grundlagen für ein neues kostengünstiges forstliches Planungskonzept, um zielorientiert die für die Schutzwaldpflege und -sanierung dringlichen Bereiche herauszufiltern. Es stützt sich auf moderne Geoinformationstechniken und Modellierungen. Erstmals in Bayern werden dabei Gefahrenhinweiskarten anderer Behörden in einem Geoinformationssystem zusammengefasst, mit Informationen zum standörtlichen Potential verschnitten und für die weitere Schutzwaldplanung ausgewertet.

Die prognostizierten Klimaänderungen lassen eine Zunahme von Extremereignissen erwarten (IPCC 2007; Seiler 2006 a und b). Damit steigt der Schutzbedarf für den Menschen und sein Umfeld. Die Bedeutung des Gebirgswaldes als Schutzschild für die Siedlungsräume und Infrastrukturen nimmt zu. Ein umfassendes Schutzwaldmanagement wird immer wichtiger. Das setzt eine *integrale Schutzwaldplanung* voraus. Diese nutzt vorhandene Informationen über Naturgefahren wie z. B. Lawinen, Steinschlag oder Muren und setzt diese in Beziehung zum Schutzwald und den Schutzobjekten. Die integrale Schutzwaldplanung erfasst die Funktionsfähigkeit der Schutzwälder und legt eine Reihung nach der Dringlichkeit der Maßnahmen zum Erhalt der Schutzaufgaben fest.

Im Rahmen des EU-Projektes »Naturpotentiale alpiner Berggebiete« (siehe auch Kasten S. 39) sollte ein Verfahren für eine integrale Schutzwaldplanung entwickelt werden. Neben der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft beteiligten sich als Partner am EU-Projekt das Bayerische Landesamt für Umwelt, auf italienischer Seite die Region Lombardei und die Autonome Provinz Südtirol, die Schweizer Gebirgswaldpflegegruppe sowie aus Österreich die Landesforstdirektion Tirol und das österreichische Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt, Wasserwirtschaft. Die Vorgaben aus dem Forschungsprojekt lauteten:

- Entwicklung eines Grundkonzepts für das integrale Management alpiner Schutzwälder;
- Analyse planungsrelevanter Parameter und Erhebung prozess- und naturpotentialorientierter Zielstrukturen;
- Entwicklung eines Aufnahmeverfahrens zur Abgrenzung von Beurteilungseinheiten und zur Erhebung des Ist-Zustandes;
- Entwicklung eines Verfahrens zur raschen Analyse der Schutzwirksamkeit von Schutzwäldern auf großer Fläche;
- Überprüfung des Verfahrens in einem Testgebiet.



Abbildung 1: Das Testgebiet »Larosbach« im Luftbild; die roten Flächen zeigen die unmittelbar mit dem Gewässersystem verbundenen Erosionsbereiche.

Der Larosbach – ein Störenfried

Als Untersuchungsgebiet wurde das Einzugsgebiet des Larosbaches im Landkreis Berchtesgadener Land (Abbildung 1) ausgewählt. Es umfasst eine Fläche von 1.475 Hektar. Die Höhenlage erstreckt sich von 520 m ü. NN an der Mündung bis zu 2.253 Meter ü. NN. Die Waldgrenze liegt bei circa 1.750 Meter. Die Waldfläche beträgt etwa 1.100 Hektar; sie schließt 50 Hektar Latschenfelder ein. An Bodentypen kommen sowohl tiefgründig entkalkte Braunerden, örtlich mit schluffiger Überdeckung, als auch Rendzinen, Braunerde-Rendzinen und Parabraunerden aus Kalkstein und kalkalpiner Jungmoräne vor.

Das Gebiet liegt im Wuchsgebiet »Bayerische Alpen«. Je nach Höhenstufe herrschen von Natur aus Buche oder Fichte vor. Tanne ist bis in den hochmontanen Bereich vertreten. In der derzeitigen Waldzusammensetzung dominiert Fichte. Bu-

che kommt vor allem in den tieferen Lagen vor, Lärche in den hochmontanen und tiefsubalpinen Höhenstufen. Tanne und Bergahorn verteilen sich gleichmäßig über alle montanen Stufen. Die Fichten weisen auf großer Fläche Rücke- und Stein-schlagschäden auf.

Das Naturgefahrenpotential wird vor allem vom ausgeprägten Wildbachcharakter des Larosbaches beeinflusst. Sein Hochwasser gefährdet Siedlungen und die Bundesstraße B 319. Außerdem entstehen hier Rutschungen und Lawinen. Ein Lawinenstrich mit direkter Objektgefährdung ist ausgewiesen.

Die Nutzung von Datenschätzen und ihre Anwendung

Die integrale Schutzwaldplanung greift auf viele bereits vorhandene Datenunterlagen zurück (Tabelle 1). Damit lassen sich wichtige Kenngrößen des Standortes wie Wasser- und Wärmehaushalt charakterisieren und über Stratifizierungstabellen eine Waldtypenkarte (Abbildung 2) ableiten. Die Forstbetriebskarte liefert die Abgrenzung der Waldbestände und deren Entwicklungsphasen, die Lage der Schutzwälder, der bestehenden Sanierungsflächen und Informationen der dort geplanten Maßnahmen.

Das zentrale Arbeitsinstrument ist ein *geografisches Informationssystem (GIS)*, mit dem alle Daten zusammengeführt, ausgewertet und für die Ergebnispräsentation aufbereitet werden. Die in das GIS integrierten Ortho-Luftbilder erlauben, einheitliche Waldstrukturen auszuscheiden und am Bildschirm zu digitalisieren. Die genaue Beschreibung der einzelnen Waldbestände und die Beurteilung der Schutzwirksamkeit erfolgt anhand der analogen, höher auflösenden Farbinfrarot-Luftbilder (FIR). Die Bewertung der Schutzwirksamkeit der Bestände basiert auf den schweizerischen Anforderungsprofilen für Waldzustände, die eine hohe Schutzwir-

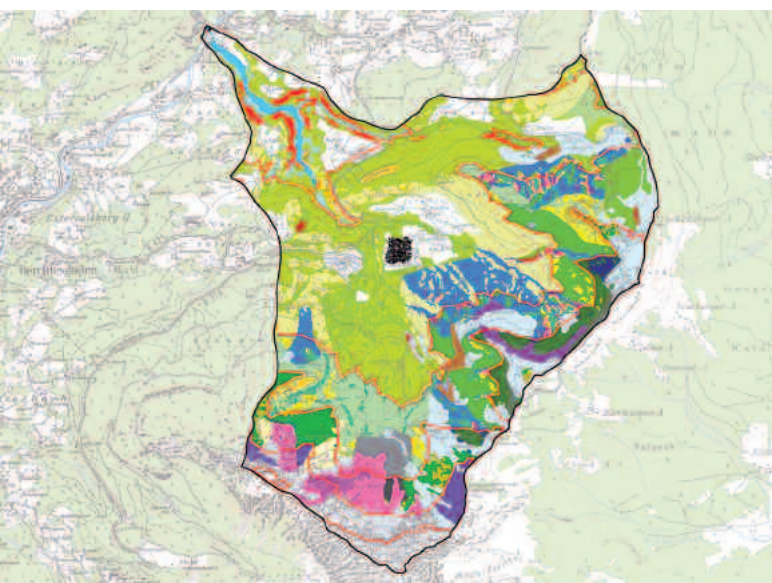


Abbildung 2: Für das Testgebiet wurden 23 Waldtypen ausgeschieden.

Tabelle 1: Die verwendeten Daten

Daten	Maßstab
Digitales Geländemodell (Nationalpark Berchtesgaden)	10 x 10 m
Konzeptbodenkarte (LfU)	1:25.000
Geologische Karte (LfU)	1:200.000
Daten aus Stichprobeninventur (Bayer. Forstverwaltung)	200 x 200 m
EGAR-Daten, Gefahrenhinweiskarte für Abflussgeschehen und Abtragungsprozesse (LfU)	1:25.000
Echtfarben-Ortho-Luftbilder (Landesvermessungsamt)	
Forstbetriebskarte mit Schutzwaldsanierungsflächen (Bayer. Forstverwaltung)	1:10.000
Stereoskopische Farbinfrarot-Luftbilder (Nationalpark Berchtesgaden)	1:11.000
Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem, digitale Daten (Landesvermessungsamt)	1:25.000

kung gegenüber Naturgefahren erwarten lassen (BUWAL 2005) (siehe auch Kasten S. 31). Die Daten werden miteinander verknüpft und bilden das Grundkonzept der integralen Schutzwaldplanung. Die Gefahrenanalyse liefert Informationen, wo und welche Naturgefahren auftreten können, wie hoch das Schadenspotential einzuschätzen ist und welcher Schutzbedarf sich hieraus ergibt. Für diese Bereiche werden Anforderungsprofile an den Wald formuliert und ein optimaler Zielwaldtyp für den Schutzwald abgeleitet. Innerhalb eines Zielwaldtyps liegen einheitliche Anforderungen an eine optimale Schutzwaldstruktur vor und langfristig werden die gleichen waldbaulichen Ziele verfolgt. Die Zielwaldtypen werden auf ein Luftbild übertragen. Am Bildschirm werden der Soll- mit dem Istzustand verglichen (Zielwaldtyp – aktueller Waldzustand) und die Schutzwirksamkeit beurteilt. Damit können die nötigen Pflege- oder Sanierungsmaßnahmen geplant werden. Die Dringlichkeit bzw. Reihung der Maßnahmen leitet sich aus der aktuellen und der zukünftig zu erwartenden Schutzwirksamkeit und dem Schutzbedarf her. Damit sind die Wälder, deren Schutzfunktion deutlich eingeschränkt ist, die aber eine wichtige Schutzfunktion erfüllen müssen, bereits am Schreibtisch rasch und kostengünstig erfasst und können gezielt vor Ort aufgesucht werden.

Dem Schutzwald auf den Fersen

Das Verfahren der integralen Schutzwaldplanung enthält zahlreiche Planungsschritte, aus denen sich verschiedene Ergebnisse ableiten (Abbildung 3). Im Einzelnen werden folgende Analysen durchgeführt und in Karten festgehalten.

Integrale Gefahrenanalyse

Ergebnis: Karte der Planungseinheiten

Mit Gefahrenhinweiskarten wird das Gefahren- und Schadenspotential bewertet und in der Karte der Planungseinheiten dargestellt. Flächen ohne Gefahren- oder Schadenspotential sind für die weitere Schutzwaldplanung nicht mehr wesentlich, da hier entweder keine Naturgefahr vorliegt oder kein Objekt bedroht ist.

Modellierung des standörtlichen Potentials

Ergebnis: Karte der Waldtypen

Aussagen zum standörtlichen Potential liefert die *Karte der Waldtypen* (Abbildung 2), die kostengünstig mittels einer wissenschaftsbasierten Stratifizierungstabelle aus digitalem Geländemodell und Bodenkarten modelliert wird.

Verknüpfung Standort / Naturgefahr

Ergebnis: Karte der Zieltypen

Die Kombination von Planungskarte und Waldtypenkarte liefert Flächen mit gleichem Gefahrenprozess und ähnlichem standörtlichem Potential, in denen eine einheitliche waldbauliche Zielstruktur angestrebt wird. Diese waldbaulichen Zielstrukturen werden in der *Karte der Zieltypen* dargestellt.

Anspruchprofile für Luftbild und Begang

Für einen nachvollziehbaren und einfachen Soll-Ist-Abgleich sind Anspruchprofile für die Luftbildinterpretation bzw. für den terrestrischen Begang nötig. Diese enthalten detaillierte, an das Erhebungsverfahren angepasste Beschreibungen der entscheidenden Kriterien.

GIS-gestützte Luftbildinterpretation und GIS-Analyse

Mittels GIS-gestützter Luftbildinterpretation werden einheitliche Bestände abgegrenzt und die Schutzwirksamkeit erhoben. Das Ergebnis zeigt, welche Flächen wie dringend für die weitere Planung zu begehen sind. Damit wird der Begang ausschließlich auf die Schutzwaldbereiche konzentriert, in denen ein relevantes Bedrohungsszenario und Schadenspotential vorliegt und sofort oder mittelfristig Maßnahmen notwendig sind.

Karte der Begangsdringlichkeit

Die *Karte der Begangsdringlichkeit* (Abbildung 4) liefert die entscheidenden Hinweise, wie dringend die einzelnen Bestände vor Ort zu überprüfen sind. Flächen, die z. B. als dringlich ausgewiesen sind, müssen vorrangig terrestrisch geprüft werden, da hier ein hoher bis sehr hoher Schutzbedarf vorliegt oder bei mittlerem Schutzbedarf die Schutzwirksamkeit zumindest gefährdet scheint.

Karte der Schutzwirksamkeit und Maßnahmenplanung

Um die tatsächliche Schutzwirksamkeit des Bestandes und seine weitere Entwicklung sicher zu bewerten, ist es nötig, auf Grundlage der *Karte der Begangsdringlichkeit* einen abschließenden terrestrischen Soll-Ist-Abgleich durchzuführen. Erst dann können die nötigen Maßnahmen geplant werden. Diese Ergebnisse ermöglichen es, die Bestände der Schutzwaldpflege

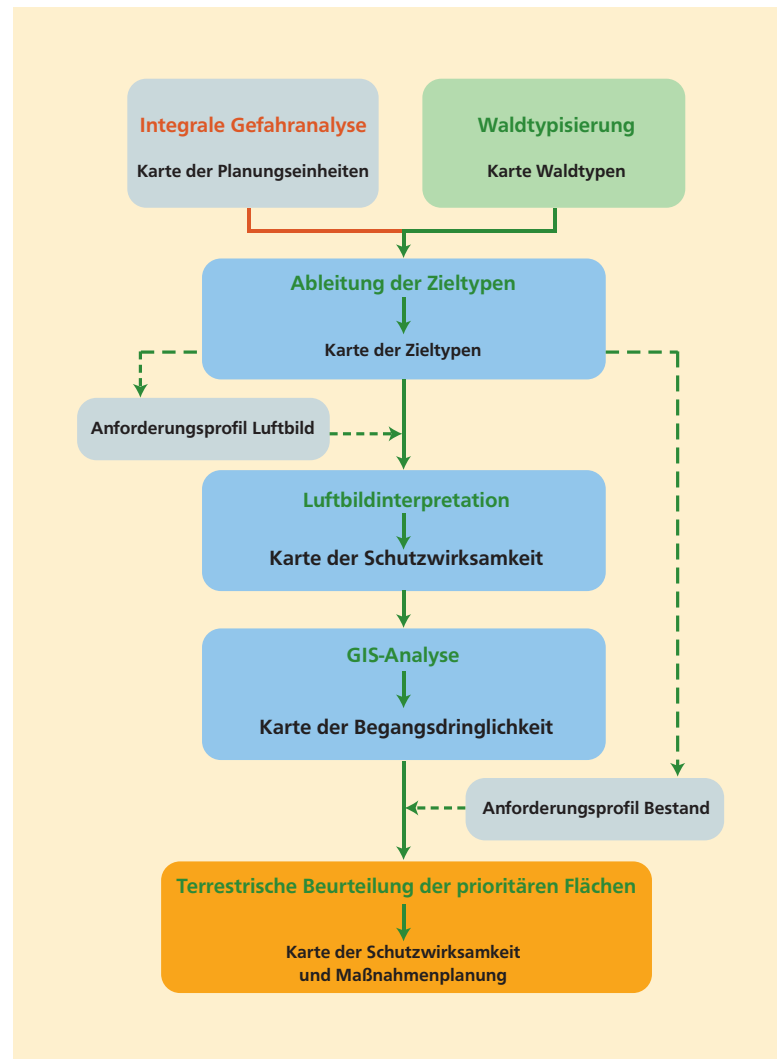


Abbildung 3: Prozessschritte der integralen Schutzwaldplanung und ihre wesentlichen Ergebnisse

ge oder Schutzwaldsanierung zuzuteilen und die Maßnahmen-dringlichkeit zu bewerten.

Mit dieser Vorgehensweise wird nicht mehr der gesamte Schutzwald begangen, sondern nur noch die auf Grund ihrer Schutzfunktion besonders wichtigen Waldbestände. Damit werden die zur Verfügung stehenden begrenzten Geldmittel ganz gezielt an der richtigen Stelle eingesetzt.

Vom Kleinen ins Große – Aus dem Testgebiet hinaus in die bayerischen Alpen

Nach den Erfahrungen und Ergebnissen können mit der integralen Schutzwaldplanung auf rasche und kostengünstige Weise die für die Schutzwaldpflege und -sanierung dringlichen Bereiche herausgefiltert und beplant werden. Im Projekt wurde das Verfahren erfolgreich in einem kleinen Einzugsgebiet für die Naturgefahren Hochwasser, Erosion und Lawinen geprüft. Der Forschungsschwerpunkt lag auf der Entwicklung GIS-gestützter Analyseverfahren und der Luftbildinterpretation, um

aufzuzeigen, wie Gefahrenhinweiskarten am besten in ein forstliches Planungsverfahren eingebunden werden und welche Rationalisierungseffekte für ein integrales Schutzwaldmanagement zu erwarten sind. Das Verfahren ist modular aufgebaut. Damit lassen sich neue Erkenntnisse jederzeit integrieren und die Ergebnisse mit geringem Aufwand aktualisieren.

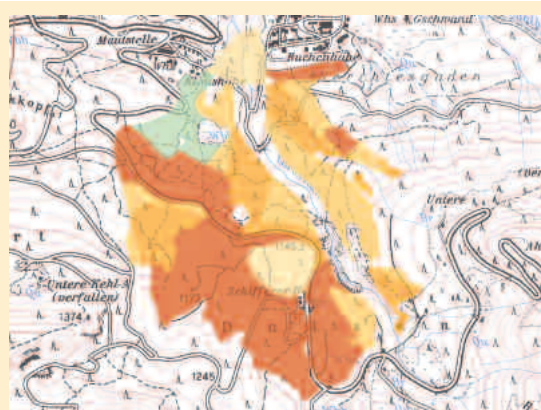
Für eine flächige Umsetzung des Verfahrens muss es auf noch größeren Flächen in verschiedenen Regionen der bayerischen Alpen geprüft werden, um unterschiedlichste Ausgangssituationen aus Standort und Gefahrenprozessen zu erfassen. Wichtige Voraussetzungen für die praktische und effektive Umsetzung des Verfahrens sind die Verfügbarkeit von Gefahrenhinweiskarten. Waldtypenkarten sind nicht zwingend notwendig.

Wird die forstliche Schutzwaldplanung in ein übergeordnetes Risikomanagement eingebunden, das auch Fachplanungen anderer Institutionen berücksichtigt, können mögliche Konfliktfelder bereits im Vorfeld erkannt und Maßnahmen darauf abgestimmt werden. Beispielhaft sei hier auf Kartierungen des Naturschutzes, z. B. Natura 2000, oder die kommunale Bauleitplanung verwiesen. Die von Brosinger (2004) genannte Anforderung an ein integrales Schutzwaldmanagement, nämlich konsequent auf die Sicherung der Schutzfunktionen gerichtete, möglichst kostensparende Waldpflege und Waldverjüngung, werden damit erfüllt.

Literatur

Brosinger, F. (2004): *Integriertes Schutzwaldmanagement im Bayerischen Alpenraum Konzept und Umsetzung*. INTERPRAEVENT, Band 1, Thema 3, S. III/23–33, Riva del Garda, Trient

BUWAL, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (2005): *»Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion.«* Bern



■ dringlich, bei gefährdeter Schutzwirksamkeit	■ niedrig, bei gefährdeter Schutzwirksamkeit
■ dringlich, bei mind. eingeschränkter Schutzwirksamkeit	■ mittel, bei ausreichender Schutzwirksamkeit
■ niedrig, bei ausreichender Schutzwirksamkeit	

Abbildung 4: Ausschnitt aus der Ergebniskarte »Begangsdringlichkeit und Schutzwirksamkeit«

Gefahrenhinweiskarten

Gefahrenhinweiskarten geben einen groben Überblick über Gebiete, die möglicherweise durch Naturgefahren gefährdet sind. Sie basieren auf computergestützten Modellierungen, erheben keinen Anspruch auf Detailgenauigkeit (nicht parzellenscharf) und entstehen durch die Zusammenführung von bestehenden Kartengrundlagen aus verschiedensten Fachbereichen und Expertenwissen. Sie werden für Lawinen, Felssturz und Steinschlag, Rutschungen sowie Murgang kreiert. In Bayern zum Beispiel erstellt das Bayerische Landesamt für Umwelt für den gesamten bayerischen Alpenraum Gefahrenhinweiskarten für geologische Gefährdungen. Für die Landkreise Oberallgäu und Miesbach liegen sie bereits vor.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): *Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policymakers*, S. 21

LfU, Landesamt für Umwelt (2006): *Gefahrenhinweiskarten für das Untersuchungsgebiet Larosbach mit Erläuterungen*, unveröffentlicht

Seiler, W. (2006a): *Morgen entscheidet sich heute. Klima-Wandel-Alpen – Tourismus und Raumplanung im Wetterstreß*, CIPRA Tagungsband 23, Kempten

Seiler, W. (2006b): *Der Klimawandel im Alpenraum: Trends, Auswirkungen und Herausforderungen*. In: *Klimawandel im Alpenraum - Auswirkungen und Herausforderungen*. Lebensministerium (Hrsg), Melk, S. 46

Dr. Franz Binder leitet das Sachgebiet »Schutzwald und Naturgefahren« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Franz.Binder@lwf.bayern.de

Rainer Blaschke (Fa. waldundbaum) bearbeitete das Forschungsprojekt »Naturpotentiale alpiner Berggebiete« an der LWF. info@inden3.de

Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald

Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion

Im Jahre 2005 veröffentlichte das ehemalige schweizerische Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) mit der »Wegleitung« ein Instrument für die Praxis, das einen nachhaltig wirksamen Schutzwald mit minimalem Aufwand sicherstellen soll. Da der Waldzustand entscheidend ist für die Wirkung des Waldes gegenüber Naturgefahren, werden u. a. waldbauliche Anforderungsprofile für die verschiedenen Waldstandorte und Naturgefahren beschrieben.

M. Frehner; B. Wasser; R. Schwitter (2005): *Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion, Vollzug Umwelt*. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 564 S.

Ein dreißigseitiger Ordner »Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald« kann beim schweizerischen Bundesamt für Umwelt BAFU bestellt bzw. unter www.bafu.admin.ch/publikationen/ auch kostenlos als PDF (696 KB) heruntergeladen werden.