

**VERKNÜPFUNG VON GEFAHRENHINWEISKARTEN UND LUFT-  
BILDER ZUR AUSSCHIEDUNG PFLEGEDRINGLICHER BESTÄNDE  
IM SCHUTZWALD - EINE FALLSTUDIE AUS DEN BAYERISCHEN  
ALPEN, BERCHTESGADENER LAND**

**COMBINATION OF HAZARD-INDEX-MAPS AND AERIAL PICTURES  
FOR SEPERATION OF STANDS WITH TENDING DEFICIENCIES IN  
PROTECTION FOREST - A CASE STUDY IN THE BAVARIAN ALPS,  
BERCHTESGADENER LAND**

Franz Binder<sup>1</sup> und Rainer Blaschke<sup>2</sup>

**ZUSAMMENFASSUNG**

Die Fähigkeit der Gebirgswälder Siedlungsraum und Infrastrukturen vor abiotischen Naturgefahren zu schützen, muss durch gezieltes Schutzwaldmanagement erhalten oder wiederhergestellt werden. Dazu ist es notwendig, die Wälder hinsichtlich ihrer Schutzfähigkeit einzuwerten. Das vorgestellte Verfahren liefert die Grundlagen für ein neues kostengünstiges forstliches Planungsverfahren, um effektiv und zielgerichtet die für die Schutzwaldpflege und Schutzwaldsanierung dringlichen Bereiche herauszufiltern. Es stützt sich auf moderne Geoinformationstechniken und Modellierungen. Zum ersten Mal werden in Bayern Gefahrenhinweiskarten von anderen Behörden in einem Geo-Informationssystem zusammengefasst, mit Informationen zum standörtlichen Potential verschnitten und für die weitere Schutzwaldplanung ausgewertet. Damit können die begrenzten öffentlichen Mittel noch effektiver eingesetzt werden.

**Keywords:** Schutzwaldmanagement, Naturgefahren, Geo-Informationssystem, Luftbilder

**ABSTRACT**

The ability of mountain forests to protect residential areas and infrastructure against abiotic natural hazards has to be maintained or restored by pointedly protection forest management. Therefore it is necessary to evaluate forests according to their protective functions. The presented procedure delivers the basis for a new low cost procedure to detect areas, which are the most important for protection forest management and protection forest restoration. It is based on geographical information system (GIS) techniques and modelling. For the first time in Bavaria maps, which pointed out hazards, will be summarised within forest GIS, combined with site information and assessed for ongoing protection forest planning. That means, limited public funds can be used effectively.

**Keywords:** protection forest management, natural hazards, geographical information system, aerial pictures

---

<sup>1</sup> Leiter, Sachgebiet Schutzwald und Naturgefahren der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Am Hochanger 11, 85354 Freising, Deutschland (Tel.: +49-8161-71-4566)

<sup>2</sup> Inhaber, Büro waldundbaum, Lindenstr. 3, 84332 Herbertsfelden, Deutschland (Tel.: +49-8721-910580)

## EINLEITUNG

Der Schutzbedarf für den Menschen und sein Umfeld steigt aufgrund der prognostizierten Klimaänderungen. Sie lassen eine Zunahme von Extremereignissen erwarten (IPCC, 2007; SEILER, 2006 a und b). Die Bedeutung des Gebirgswaldes als Schutzschild für die Siedlungsräume und Infrastrukturen nimmt daher zu. Ein umfassendes Schutzwaldmanagement wird immer wichtiger. Das setzt eine Schutzwaldplanung voraus, die Naturgefahren berücksichtigt. Diese nutzt vorhandene Informationen zu der Art der Naturgefahr, also Lawine, Steinschlag, Rutschungen, Muren, Erosion, Hochwasser und setzt sie in Beziehung zu Schutzobjekten. Dazu sollte ein Verfahren<sup>3</sup> entwickelt werden, das die Möglichkeit bietet in vergleichsweise kurzer Zeit die Funktionsfähigkeit der Schutzwälder zu erfassen und eine Reihung der Maßnahmendringlichkeit zum Erhalt ihrer Schutzaufgaben festzulegen.

Die Vorgaben im Einzelnen waren:

- Entwicklung eines Grundkonzepts für das integrale Management alpiner Schutzwälder.
- Analyse der planungsrelevanten Parameter und Ermitteln der prozess- und naturpotentialorientierten Zielstrukturen.
- Entwicklung eines Aufnahmeverfahrens für die Abgrenzung von Beurteilungseinheiten und zur Erhebung des Istzustandes.
- Entwicklung eines Verfahrens zur raschen Analyse der Schutzwirksamkeit von Schutzwäldern auf großer Fläche.
- Überprüfen des Verfahrens in einem Testgebiet.

## MATERIAL UND METHODEN

### UNTERSUCHUNGSGBIET

Untersuchungsgebiet ist das Einzugsgebiet des Larosbaches im Landkreis Berchtesgadener Land (Abb. 1). Es umfasst eine Fläche von 1475 ha und erstreckt sich über eine Höhenlage von 520 m ü. NN im Mündungsbereich des Larosbaches bis zu 2253 m ü. NN. Die Waldgrenze liegt bei ca. 1750 m ü. NN. Die Waldfläche beträgt rund 1100 ha, sie schließt 50 ha Latschenfelder ein.

Als Bodentypen kommen sowohl tiefgründig entkalkte Braunerden, örtlich mit schluffiger Überdeckung, als auch Rendzina, Braunerderendzina und Parabraunerde aus Kalkstein und kalkalpiner Jungmoräne vor.

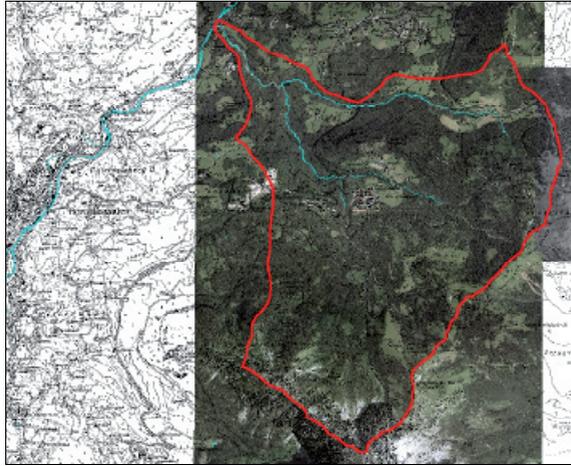
Das Gebiet liegt im Wuchsgebiet Bayerische Alpen, Wuchsbezirk „Berchtesgadener Hochalpen und Saalforstamt St. Martin“. Je nach Höhenstufe herrschen von Natur aus unterschiedliche Hauptbaumarten vor (Tab. 1).

**Tab. 1:** Baumartenzusammensetzung in den Höhenstufen (nach WALENTOWSKI et al., 2004)

**Tab. 1:** Composition of tree

Höhenstufe	submontan	montan und hochmontan	tiefsubalpin und subalpin	hochsubalpin
Hauptbaumarten	Buche, Tanne, Edellaubholz	Fichte, Buche, Tanne	Fichte	Zirbe, Lärche, Fichte, Latsche

<sup>3</sup> Das Verfahren wurde im Rahmen des EU-Projektes „Naturpotentiale alpiner Berggebiete“ entwickelt und durch die Bayerische Forstverwaltung finanziell gefördert. Projektpartner waren Bayerisches Landesamt für Umwelt, Italien (Region Lombardei, Autonome Provinz Südtirol), Schweizer Gebirgswaldpflegegruppe, Österreich (Landesforstdirektion Tirol, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt, Wasserwirtschaft).



**Abb. 1:** Das Untersuchungsgebiet Larosbach im Luftbild (rot: Grenze des Gebietes, blau: Gewässersystem)  
**Fig. 1:** Aerial picture of the study area Larosbach (red: limit of area, blue: river system)

In der derzeitigen Waldzusammensetzung dominiert die Baumart Fichte. Die Buche kommt vor allem in den tieferen Lagen vor, die Lärche in den hochmontanen und tiefsubalpinen Höhenstufen. Die Tanne und der Bergahorn verteilen sich gleichmäßig über die montanen Stufen. Die Fichte ist durch alte Schältschäden beeinträchtigt. Zusätzlich treten bei der Fichte auf großer Fläche Rücke- und Steinschlagschäden auf.

Vorkommende Naturgefahren sind Hochwasser, Rutschungen und Lawinen. Das Hochwasser gefährdet Siedlungen und eine Bundesstrasse. Ein Lawinenstrich mit direkter Objektgefährdung ist ausgewiesen.

## DATENMATERIAL

Für das Gebiet lagen umfangreiche Daten in digitaler und analoger Form vor (Tab.2).

Die Firma WLM<sup>4</sup> erstellte aus dem Geländemodell die Geländemerkmalskarten Höhe, Hangneigung, Sonnlage, Exposition und Geländemerkmale. Die Karten ermöglichen es wichtige Kenngrößen des Standortes wie Wasser- und Wärmehaushalt zu charakterisieren und über Stratifizierungstabellen eine Waldtypenkarte abzuleiten.

Als Ersatz für die fehlende geologische Karte im Maßstab 1:25.000 diente die Konzeptbodenkarte. Sie enthält Angaben zu den Bodentypen.

Wesentliche Inhalte der Forstbetriebskarte sind die Bestände und deren Entwicklungsphasen, sowie die Lage der Schutzwälder nach dem Waldgesetz für Bayern. Sie wurde verwendet, um eine Waldmaske zu erstellen. Zudem liefert sie Informationen zur Lage der bestehenden Sanierungsflächen und dort geplanter Maßnahmen.

<sup>4</sup> WLM: Büro für Vegetationsökologie und Umweltplanung in Innsbruck - Igls, Österreich

**Tab. 2:** Verwendete Daten**Tab. 2:** used data

Daten	Quelle	Maßstab
Geländemodell	Nationalpark Berchtesgaden	10 x 10 m
Konzeptbodenkarte (KKB)	Landesamt für Umwelt	1:25.000
Geologische Karte	Landesamt für Umwelt	1:200.000
Forstbetriebskarte mit Schutzwaldsanierungsflächen (FBK, 2003)	Bayerische Staatsforstverwaltung	1:10.000
Stichprobeninventur (2002)	Bayerische Staatsforstverwaltung	200 x 200 m
EGAR <sup>5</sup> -Daten, Gefahrenhinweiskarte	Landesamt für Umwelt	1:25.000
Echtfarbenortholuftbilder	Landesvermessungsamt	
Stereoskopische Farbinfrarotluftbilder	Nationalpark Berchtesgaden	1:11.000
Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem, digitale Daten	Landesvermessungsamt	1:25.000
Prozessorientierte Anforderungsprofile an den Schutzwald nach der Wegleitung für Pflegemaßnahmen und Erfolgskontrolle im Schutzwald (NaiS)	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL, 2005)	-

Die EGAR-Daten bewerten Abflussgeschehen und Abtragungsprozesse im Wildbacheinzugsgebiet Larosbach. Die Ergebnisse sind in der Gefahrenhinweiskarte aufbereitet. Sie beruht auf terrestrischen Geländeerhebungen.

Digitale Daten des Amtlichen Topographischen Kartographischen Informationssystems vom Bayerischen Landesvermessungsamt wurden als Rasterdaten übernommen. Sie enthalten Informationen zu Siedlungsräumen und Infrastruktur, um das Schadenspotential einzuschätzen.

## METHODEN

Ein geografisches Informationssystem (GIS) auf der Basis von ArcView 3.2 war das zentrale Arbeitsinstrument, mit dem alle Daten zusammengeführt, ausgewertet und für die Ergebnispräsentation aufbereitet wurden.

Eine Standortskarte liegt für den bayerischen Alpenraum nicht vor. Im :nab –Teilprojekt „Waldtypisierung“ entwickelten die Forstverwaltungen Tirols und Südtirols in Zusammenarbeit Firma WLM eine kostengünstige Methode, um auf der Basis von Geländedaten und Substratkarten die potentielle natürliche Bestockung herzuleiten und Aussagen zum Standortspotential zu ermöglichen. In einem vereinfachten Verfahren wurde mittels der Methode der Waldtypisierung eine Karte der Waldtypen für das Untersuchungsgebiet modelliert.

Die in das GIS integrierten Ortholuftbilder erlaubten einheitliche Bestandteile am Bildschirm zu digitalisieren, so dass die Daten direkt im GIS für weitere Arbeiten zur Verfügung stehen. Die genaue Beschreibung der einzelnen Bestände und die Beurteilung der Schutzwirk-

<sup>5</sup> EGAR: Einzugsgebiete in Alpinen Regionen, Pilotaktionsprogramm für den Alpenraum. Daten wurden vom Bayerischen Landesamt für Umwelt zur Verfügung gestellt.

samkeit erfolgte anhand der analogen, höher auflösenden Farbinfrarotluftbilder. Die einzelnen Parameter wurden im Farbinfrarotluftbild angesprochen und in die GIS-Tabellen der einzelnen Bestände eingetragen.

Die Herleitung des Schutzbedarfs (Tab. 3) resultierte aus einer einfachen Bewertungsmatrix durch Verknüpfung des Gefahren- und des Schadenspotentials mittels Multiplikation (BLASCHKE, 2007). Das Gefahrenpotential für Abflussgeschehen und Abtragungsprozess ergibt sich aus den Gefahrenhinweiskarte und lag in 4 numerischen Stufen vor, z. B. 0 = geringe Oberflächendisposition, das Schadenspotential in verbaler Form (LfU, 2006).

Das Schadenspotential wird durch den Wert der Schutzobjekte bestimmt und wie folgt den vier Kategorien der Bewertungsmatrix zugeordnet:

hoch = Gefahr für Menschenleben, Hauptverkehrsverbindungen; mittel = hochwertige Sachgüter, keine direkte Bedrohung von Menschen; gering = geringwertige Sachgüter, vor allem aus dem land- und forstwirtschaftlichen Bereich und Bodenschutzwald; kein = keine Schutzobjekte.

**Tab. 3:** Bewertungsmatrix für die Berechnung des Schutzbedarfs

**Tab.3:** Assessment matrix to calculate the requirement of protection

numerische Berechnung des Schutzbedarfs: = (Gefahrenpotential * Schadenspotential)		Schadenspotential (verbal / numerisch)				Ergebnisstraten Schutzbedarf:
		kein 0	niedrig 1	mittel 2	hoch 3	
Gefahren- potential	kein	0	0	0	0	0 = kein 1,2 = gering 3,4 = mittel 6,9 = hoch (bzw. sehr hoch)
	niedrig	1	0	1	2	
(verbal / numerisch)	mittel	2	0	2	4	
hoch	3	0	3	6	9	

Die Bewertung der Schutzwirksamkeit der Bestände erfolgte am Bildschirm anhand von prozessbezogenen Anspracheprofilen, z. B. für Hochwasser (Tab. 4), abgeleitet aus den schweizerischen Anforderungsprofilen NaiS (BUWAL, 2005). Der beurteilte Bestand musste eine Mindestgröße von 0,5 ha aufweisen. Entscheidend für die Einwertung der Schutzwirksamkeit war die schlechteste Bewertung.

**Tab. 4:** Anspracheprofil für die Luftbildauswertung bei Naturgefahr Hochwasser

**Tab. 4:** Profile in order to assess the natural hazard high flood for analysis by aerial pictures

Typ A: Schutzwirksamkeit ausrei- chend und nicht gefährdet	Typ B: Schutzwirksamkeit vermut- lich noch ausreichend, aber gefährdet	Typ C: Schutzwirksamkeit (stark) eingeschränkt oder nicht mehr vorhanden
bei Deckungsgrad in %		
größer 70	50 -70	weniger 50
bei Baumarten, Laubholzanteil (nur unterhalb der subalpinen Stufe) in %		
70	30 – 70	weniger 30

Die Schutzwirksamkeit wird wiederum mit dem Schutzbedarf verknüpft, um eine Aussage zur Reihung der Begangsdringlichkeit zu erhalten (Tab. 5).

**Tab. 5:** Bewertungsmatrix für die Begangsdringlichkeit

**Tab. 5:** Assessment matrix to calculate the requirement of tending

numerische Berechnung der Begangsdringlichkeit = Schutzbedarf * Schutzwirksamkeit		Schutzbedarf (verbal / numerisch)						Ergebnisstraten Begangsdringlichkeit	
		gering		mittel		hoch			
		1	2	3	4	6	9		
Schutzwirksam (verbal / numerisch)	ausreichend, Typ A	1	1	2	3	4	6	9	1 - 4 = niedrig 6 - 8 = mittel 9 - 27 = dringlich
	gefährdet, Typ B	2	2	4	6	8	12	18	
beeinträchtigt, Typ C	3	3	6	9	12	18	27		

Die vorliegenden Daten (Tab. 2) werden miteinander verknüpft und bilden das Grundkonzept der prozessorientierten Schutzwaldplanung (Abb. 2). Die fachübergreifende 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 ausgehend von der Art der Naturgefahr und in Abhängigkeit vom Standortpotential Anforderungsprofile an den Wald formuliert und ein optimaler Zielwaldtyp für den Schutzwald abgeleitet. Der Zielwaldtyp grenzt Flächen mit gleichen Standorts- und Naturgefahrenpotential ab. Innerhalb eines Zieltyps liegen damit einheitliche Anforderungen an eine optimale Schutzwaldstruktur vor und es werden langfristig die gleichen waldbaulichen Ziele verfolgt. Die Zielwaldtypen werden auf ein Luftbild übertragen. Mittels der Anspracheprofile (Tab. 4) wird entsprechend dem Gefahrenprozess und den standörtlichen Gegebenheiten am Bildschirm ein Soll-Ist-Abgleich von Zielwaldtyp und aktuellen Waldzustand durchgeführt und die Schutzwirksamkeit (Tab. 4) eingewertet. Damit können die nötigen Pflege- oder Sanierungsmaßnahmen geplant werden. Die Dringlichkeit bzw. Reihung der Maßnahme leitet sich aus der aktuellen und der zukünftig zu erwartenden Schutzwirksamkeit (Tab. 4) und des Schutzbedarfs (Tab. 3) ab. Ein Schutzwald mit einer Schutzwirksamkeit vom Typ C (Tab. 4) in Kombination mit einem hohen Schutzbedarf (Tab. 3) ist vor einem Schutzwald mit nicht gefährdeter Schutzwirksamkeit zu pflegen bzw. zu sanieren. Damit sind die Wälder deren Schutzfunktion deutlich eingeschränkt ist, die aber gleichzeitig eine wichtige Schutzfunktion erfüllen müssen am Schreibtisch rasch und kostengünstig erfasst und können gezielt vor Ort aufgesucht werden (Tab.5). Dieser Begang dient der endgültigen Festlegung von Pflegemaßnahmen.

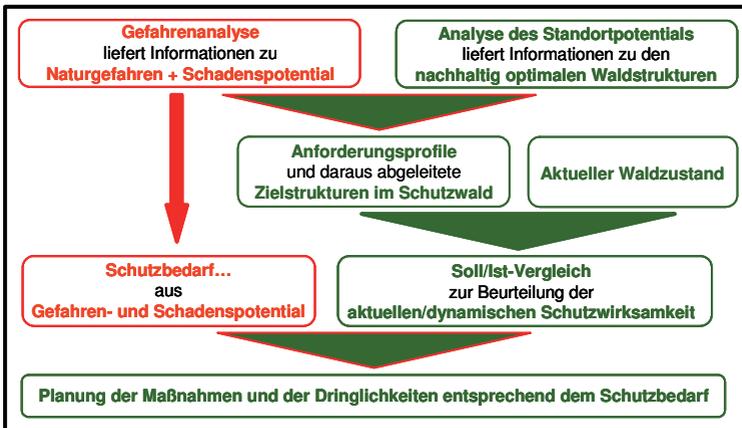
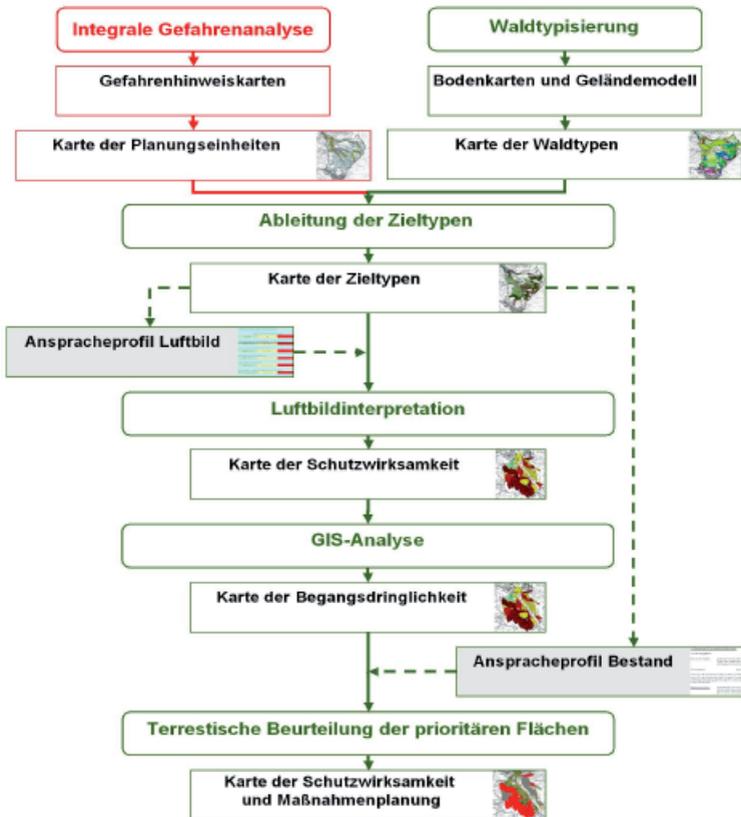


Abb. 2: Das Grundkonzept für die prozessorientierte Schutzwaldplanung  
 Fig. 2: Conception of forest protection management

## ERGEBNISSE UND PLANUNGSSCHRITTE IM INTEGRALEN SCHUTZWALD-MANAGEMENT

Das Verfahren der prozessorientierten Schutzwaldplanung enthält zahlreiche Planungsschritte aus denen sich die verschiedenen Ergebnisse ableiten (Abb. 3). Sie werden in Karten festgehalten. Im Einzelnen werden folgende Analysen durchgeführt und daraus Karten erstellt:



**Abb. 3:** Ablaufdiagramm: prozessorientierte Schutzwaldplanung mit den wesentlichen Ergebnissen.  
**Fig. 3:** Flow diagram of the forest planning for the prevention of natural hazards with essential results.

- Integrale Gefahrenanalyse und als Ergebnis die Karte der Planungseinheiten Mittels Gefahrenhinweiskarten wird das Gefahren- und Schadenspotential von Naturgefahren bewertet und in der Karte der Planungseinheiten dargestellt. Sie liefert Informationen zum

Gefahrenprozess und den benötigten Schutzbedarf aus der Verknüpfung von Gefahren- und Schadenspotential. Flächen ohne Gefahren- oder Schadenspotential liefern für den Schutzbedarf den Wert Null. Sie sind für die weitere Schutzwaldplanung nicht mehr relevant, da hier entweder keine Naturgefahr vorliegt oder kein Objekt bedroht ist.

- Modellierung des standörtlichen Potentials und als Ergebnis die Karte der Waldtypen  
Aussagen zum standörtlichen Potential liefert die Karte der Waldtypen, die kostengünstig mittels einer wissensbasierten Stratifizierungstabelle aus digitalem Geländemodell und Bodenkarten modelliert wird.

- Verknüpfung Standort / Naturgefahr und als Ergebnis die 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. Dargestellt wird dies anhand von waldbaulichen Zieltypen in der Karte der Zieltypen (Abb. 4)

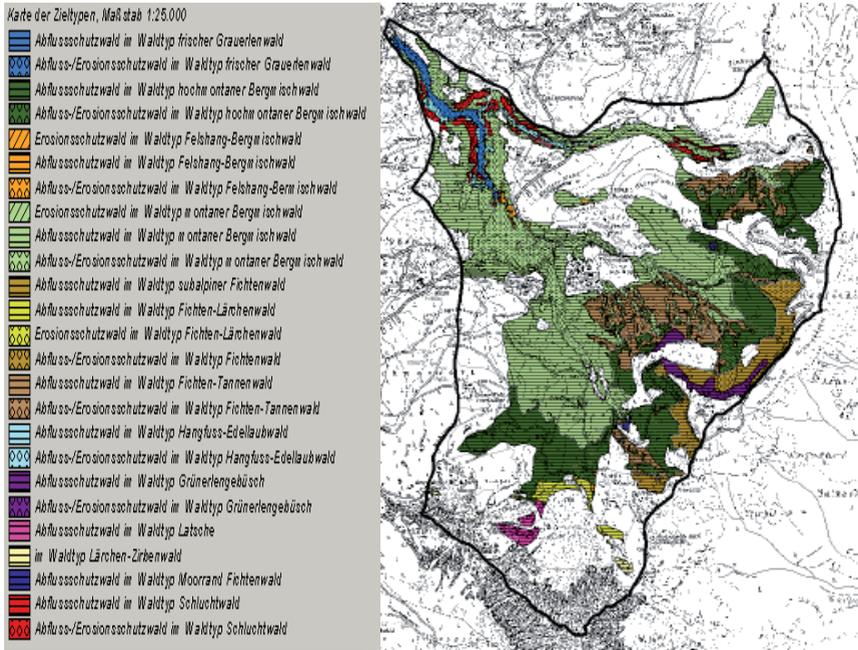
- Anspracheprofile für Luftbild und Begang  
Für einen nachvollziehbaren und einfachen Soll-/Ist-Abgleich sind Anspracheprofile für die Luftbildinterpretation (Tab. 4) bzw. für den terrestrischen Begang nötig. Diese enthalten detaillierte, an das Erhebungsverfahren angepasste Beschreibungen der entscheidenden Kriterien.

- GIS - gestützte Luftbildinterpretation und GIS - Analyse  
Mittels GIS - gestützter Luftbildinterpretation werden einheitliche Bestände abgegrenzt und die Schutzwirksamkeit erhoben. Diese wird mit dem Schutzbedarf verschnitten. Das Ergebnis zeigt welche Flächen wie dringend für die weitere Planung zu begehnen sind. Damit wird der Begang auf die Schutzwaldbereiche konzentriert, in denen ein relevantes Bedrohungsszenario und Schadenspotential vorliegt und sofort oder mittelfristig Maßnahmen notwendig sind. Es entsteht die

- Karte der Schutzwirksamkeit und Begangsdringlichkeit (Abb. 5)  
Sie liefert die entscheidenden Hinweise, wie dringend die einzelnen Bestände vor Ort zu überprüfen sind. Flächen mit der Kategorie dringlich 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  
Zuverlässige Aussagen zur Schutzwirksamkeit und nötiger Maßnahmen können aus der Karte der Begangsdringlichkeit noch nicht abgeleitet werden. Um die aktuelle Schutzwirksamkeit des Bestandes und seine weitere Entwicklung sicher zu bewerten, ist es nötig, auf den ausgewählten Flächen anhand detaillierter Anspracheprofile einen abschließenden Soll-Ist-Abgleich am Boden vor Ort durchzuführen. Erst dann können die nötigen Maßnahmen geplant und deren Wirksamkeit beurteilt werden. Diese Ergebnisse ermöglichen es, die Bestände der Schutzwaldpflege oder Schutzwaldsanierung zuzuteilen und die Maßnahmindringlichkeit zu bewerten.

Der Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass nicht der gesamte Schutzwald begangen wird, sondern nur noch die aufgrund ihrer Schutzfunktion besonders wichtigen Waldbestände. Damit ist gewährleistet, dass die Geldmittel, die zur Verfügung stehen, ganz gezielt an der richtigen Stelle eingesetzt werden..



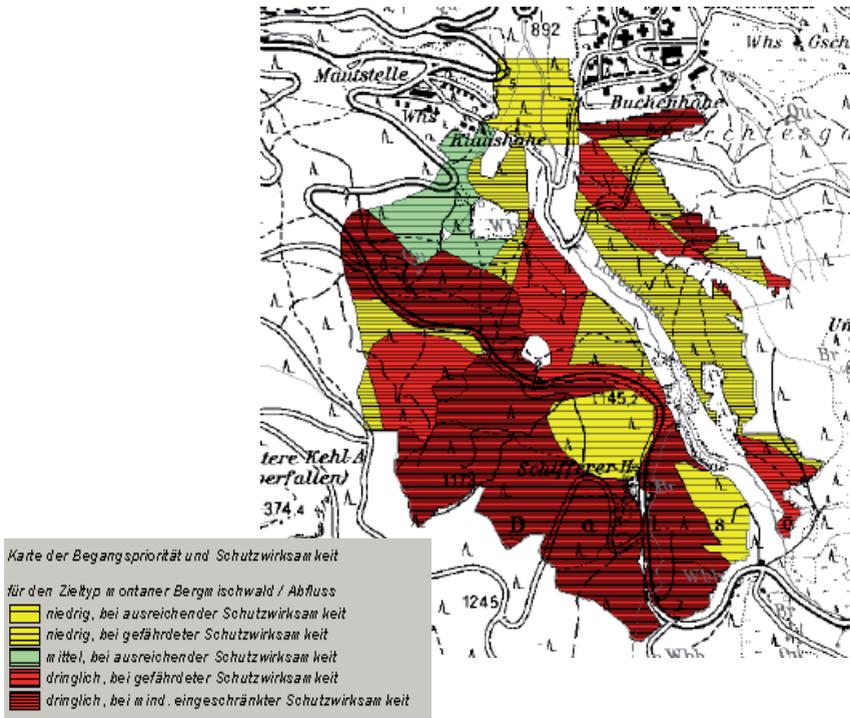
**Abb. 4:** Karte der Zieltypen für die Gefahrenprozesse Abfluss und Erosion  
**Fig. 4:** map of goal types for discharge and erosion.

## DISKUSSION

Die Erfahrungen und Ergebnisse aus dem Projekt zeigen, dass mit der prozessorientierten Schutzwaldplanung im Rahmen eines integralen Schutzwaldmanagements die in der Einleitung formulierten Ziele erreicht werden. Im Projekt wurde das Verfahren nur in einem kleinen Einzugsgebiet für die Naturgefahren Hochwasser, Erosion und Lawinen getestet. Der Schwerpunkt lag auf der Entwicklung GIS - gestützter Analyseverfahren und Luftbildinterpretation, um aufzuzeigen wie Gefahrenhinweiskarten am besten in ein forstliches Planungsverfahren eingebunden werden können und welche Rationalisierungseffekte für ein integrales Schutzwaldmanagement zu erwarten sind. Das Verfahren ist modular aufgebaut, d.h. neue Erkenntnisse können jederzeit integriert und die Ergebnisse mit geringem Aufwand aktualisiert werden.

Für eine flächige Umsetzung des Verfahrens muss dieses auf noch größeren Flächen in verschiedenen Bereichen der bayerischen Alpen getestet 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 hingegen sind nicht zwingend notwendig. Um einem möglichen Informationsverlust entgegenzuwirken sollte bei der Beurteilung der Schutzwirksamkeit zumindest auf Informationen zu den Waldgesellschaften oder den vegetationskundlichen Höhenstufen und der dort vorherrschenden Baumarten zurückgegriffen werden.



**Abb. 5:** Ausschnitt aus der Ergebniskarte Begangspriorität und Schutzwirksamkeit  
**Fig. 5:** part of the map field survey and capability to protect against natural hazards

Durch die Einbindung der Schutzwaldplanung in ein übergeordnetes Managementsystem zur Risikominimierung und die Berücksichtigung weiterer Fachplanungen können mögliche Konfliktfelder 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) genannten Anforderungen an ein integrales Schutzwaldmanagement werden damit umfassend erfüllt.

Eines der wichtigsten Ergebnisse aus dem :nab-Projekt ist, dass für eine fachübergreifende und transnationale Kooperation wichtige Kontakte und Netzwerke geknüpft wurden. Neben dem Austausch von Fachdaten und der Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt wurde vor allem die internationale Zusammenarbeit und der Wissenstransfer verstärkt. Die meisten Ergebnisse aus dem Projekt wären ohne diese Zusammenarbeit nicht möglich. Dies gilt umso mehr für eine flächige Umsetzung des integralen Schutzwaldmanagements im gesamten europäischen Alpenraum. Diese Voraussetzungen sollten durch weitere fach- und raumübergreifende Projekte nochmals verbessert werden.

## LITERATUR

Blaschke, R., Mößmer, R., Binder, F. (2006): „Brennpunkte der Naturgefahren im Bergwald“. AFZ/Der Wald 14/2006

- Blaschke, R. (2007): Integrales Management alpiner Schutzwälder, Schlussbericht zum Modul 6 im INTERREG III B Projekt Naturpotentiale alpiner Berggebiete (:nab), unveröffentlicht S. 78
- Brosinger, F. (2004): Integriertes Schutzwaldmanagement im Bayerischen Alpenraum Konzept und Umsetzung INTERPRAEVENT 2004, Band 1, Thema 3, S. III/23 – 33. Riva del Garda, Trient
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) (2005): „Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemaßnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion.“ Bern.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007): Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policymakers S. 21
- Landesamt für Umwelt (LfU) (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 23/2006 Kempten
- Seiler, W. (2006b): Der Klimawandel im Alpenraum: Trends, Auswirkungen und Herausforderungen. In: Klimawandel im Alpenraum Auswirkungen und Herausforderungen Lebensministerium (Hrsg), Melk, S. 46
- Walentowski, H., Ewald, J., Fischer, A., Kölling, C., Türk, W. (2004): „Handbuch der natürlichen Waldgesellschaften Bayerns“. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Freising