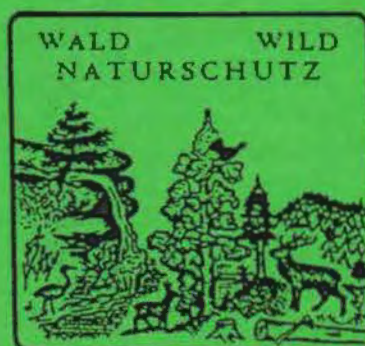


GRUNDLAGEN ZUR NATURNAHEN
SCHUTZWALDSANIERUNG IM NATIONALPARK
KALKALPEN
MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DES
ARTEN- UND BIOTOPSCHUTZES

TEIL 1

ÜBER DIE NOTWENDIGKEIT UND DIE MÖGLICHKEITEN EINER
SCHUTZWALDSANIERUNG IM NATIONALPARK AUS DER SICHT DER
NATIONALPARKZIELSETZUNG

W W N



DIPL.-ING. MARTIN FORSTNER

Büro für wildbiologische und forstwirtschaftliche
Projekte sowie des Naturschutzes

Kampstraße 93, A-3925 Arbesbach
Telefon und Fax: 026 13/7209
Autotelefon: 0663/24363

IM AUFTRAG DES
VEREINS NATIONALPARK KALKALPEN

INHALTSVERZEICHNIS

<u>INHALTSVERZEICHNIS</u>	<u>1</u>
<u>ABBILDUNGEN UND TABELLEN</u>	<u>3</u>
<u>DANKSAGUNG</u>	<u>4</u>
<u>EINLEITUNG</u>	<u>4</u>
<u>1. PROBLEMSTELLUNG</u>	<u>5</u>
<u>2. METHODIK</u>	<u>6</u>
<u>3. ERGEBNISSE</u>	<u>6</u>
<u>3.1. WAS SIND SCHUTZWÄLDER?</u>	<u>6</u>
<u>3.2. UNTERSCHIEDUNG ÖKOLOGISCHER UND ÖKONOMISCHER WERTIGKEITEN VON SCHUTZWÄLDERN</u>	<u>9</u>
<u>3.3. WALDZUSTANDSERHEBUNGEN UND INVENTURMETHODEN</u>	<u>12</u>
<u>3.3.1. VISUELLE ANSPRACHE VOM GEGENHANG</u>	<u>12</u>
<u>3.3.2. SAISONALE ASPEKTE BEI DER KARTOGRAPHISCHEN ERFASSUNG</u>	<u>14</u>
<u>3.3.3. HILFSMITTEL ZUR BEURTEILUNG DES WALDZUSTANDES VON SCHUTZWÄLDERN</u>	<u>19</u>
<u>3.3.3.1. ORTOPHOTO, FARBLUFTBILD UND FALSCHFARBENLUFTBILD</u>	<u>19</u>
<u>3.3.3.2. NICHT ENTZERRTE LUFTBILDER, SCHRÄGLUFTBILDER, BALLONAUFNAHMEN</u>	<u>19</u>
<u>3.3.3.3. SATELLITENAUFNAHMEN</u>	<u>20</u>
<u>3.4. ZUR NOTWENDIGKEIT EINER SCHUTZWALDSANIERUNG IM NATIONALPARK</u>	<u>22</u>
<u>3.4.1. IST EINE SANIERUNG VON TEILBEREICHEN DER SCHUTZWÄLDER IM NATIONALPARK NOTIG?</u>	<u>22</u>
<u>3.4.1.1. SOLLEN NATURFERNE BESTÄNDE RENATURIERT WERDEN?</u>	<u>23</u>
<u>3.4.1.2. SCHUTZWALDBEGRÜNDUNG AUF EHEMALIGEN WALDSTANDORTEN?</u>	<u>24</u>
<u>3.4.1.3. WAS IST EIN ÖKOLOGISCH ZUSAMMENBRECHENDER SCHUTZWALD?</u>	<u>25</u>
<u>3.4.1.4. WANN IST STABILITÄTSPFLEGE IN ZUSAMMENBRECHENDEN</u>	

<u>SCHUTZWALDBEREICHEN NÖTIG?</u>	<u>26</u>
<u>3.4.1.5. WAS IST NATÜRLICHE EROSION?</u>	<u>26</u>
<u>3.5. ENTWURF EINES MASSNAHMENKATALOGES FÜR DIE</u>	
<u>NATURNAHE SCHUTZWALDSANIERUNG IM NATIONALPARK</u>	<u>29</u>
<u>3.5.1. PLANUNGSGRUNDLAGEN UND VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE</u>	
<u>SCHUTZWALDSANIERUNG</u>	<u>29</u>
<u>3.5.2. ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE DER NATURNAHEN</u>	
<u>SCHUTZWALDSANIERUNG</u>	<u>30</u>
<u>3.5.3. ÜBERPRÜFUNG DER MÖGLICHKEIT DER SELBSTREGENERATION</u>	
<u>NACH AUSSCHALTEN DER SCHADURSACHEN IN STARK</u>	
<u>GESCHÄDIGTEN SCHUTZWÄLDERN</u>	<u>33</u>
<u>3.5.4. SANIERUNG ZUSAMMENBRECHENDER BESTÄNDE DURCH</u>	
<u>WALDBAULICHE MAßNAHMEN</u>	<u>34</u>
<u>3.5.5. RENATURIERUNG NATURFERNER BESTÄNDE</u>	<u>37</u>
<u>3.5.6. SCHUTZWALDBEGRÜNDUNG AUF EHEMALIGEN</u>	
<u>WALDSTANDORTEN</u>	<u>39</u>
<u>3.5.6. STABILITÄTSPFLEGE BIS ZUM SICH-SELBST-ÜBERLASSEN</u>	
<u>NACH ERSTEN SANIERUNGSMABNAHMEN IN LABILEN</u>	
<u>SCHUTZWALDBEREICHEN</u>	<u>43</u>
<u>3.5.6.1. KONTROLLGATTER</u>	<u>44</u>
<u>3.5.7. SICH-SELBST-ÜBERLASSEN GEFÄHRDETER SCHUTZWÄLDER?</u>	<u>45</u>
<u>4. DISKUSSION</u>	<u>46</u>
<u>5. ZUSAMMENFASSUNG</u>	<u>48</u>
<u>6. LITERATURVERZEICHNIS</u>	<u>49</u>

ABBILDUNGEN UND TABELLEN

<u>Abb. 1: Merkmale der Entwicklungsphasen für die Schutzwaldinventur</u>	<u>8</u>
<u>Abb. 2: Bei Schnee ist die Schnee- und Wind-Durchlässigkeit des Bergwaldes sehr gut vom Gegenhang zu erfassen.</u>	<u>13</u>
<u>Abb. 3: Gesteinsscharten auf Felsgraten verursachen durch ihre Düsenwirkung im Lee des Berges starke Wächtenbildung und in weiterer Folge Lawinengassen und Erosionsrinnen</u>	<u>28</u>
<u>Abb. 4: Vor- und Nachteile von Natur- bzw. Kunstverjüngung</u>	<u>34</u>
<u>Abb. 5: Künstlich angelegte Bermentritte werden am besten gegeneinander versetzt angelegt und nur möglichst kurz (1 - 2 m) gehalten, da das Wild die Tendenz hat ununterbrochene Bermen als Wechsel zu benutzen und die Pflanzen dabei zu verbeißen.</u>	<u>40</u>
<u>Abb. 6: Schon ein mit Rundhölzern bestücktes ausgedientes Lift- oder Seilkanseil kann von einer Verankerung aus, über eine Rippe gespannt, die Schneedecke so zerteilen, daß die Erfolgchancen einer künstlichen Verjüngung wesentlich gesteigert werden.</u>	<u>41</u>
<u>Abb. 7: Auch mit Dreibeinböcken aus Holz lassen sich Anrißzonen wirkungsvoll in einzelne Felder zerteilen.</u>	<u>42</u>

GRUNDLAGEN ZUR NATURNAHEN SCHUTZWALDSANIERUNG IM NATIONALPARK KALKALPEN

TEIL 1

ÜBER DIE NOTWENDIGKEIT UND DIE MÖGLICHKEITEN EINER SCHUTZWALDSANIERUNG IM NATIONALPARK AUS DER SICHT DER NATIONALPARKZIELSETZUNG

MARTIN FORSTNER

DANKSAGUNG

Für die sehr kameradschaftliche Hilfe bei der Erstellung dieser Studie möchte ich den Mitarbeitern der Nationalparkplanungsstelle Dr. Roswitha Schrutka, DI Bernhard Schön und Ing. Stephan Briendl danken. Mein Dank gilt auch meiner Frau Karin für wertvolle inhaltliche Ergänzungen und Ideen, nächtliche Schreibarbeiten und viel Geduld bei diesem Projekt.

EINLEITUNG

BERGWALDNATIONALPARK dürfte die zutreffendste, wenn auch unwissenschaftliche Definition des künftigen Nationalparks Kalkalpen sein, da die dominierende Lebensgemeinschaft dieses Gebietes die Lebensgemeinschaft Bergwald ist. Da es jedoch in manchen Waldbereichen des künftigen Nationalparks jahrzehnte- bis jahrhundertelange menschliche Eingriffe gab, kann nur ein Teil der Nationalparkwaldfläche als naturnah oder natürlich bezeichnet werden. Bei der Erstellung eines Managementplanes für diesen Bergwaldnationalpark wird sich daher die Nationalparkplanung in den nächsten Jahren vordringlich mit den nicht naturnahen Wäldern befassen müssen, teilweise aber auch mit jenen naturnahen Wäldern in denen regional nachhaltige Veränderungen, insbesondere in der Vegetationszusammensetzung der Naturverjüngung, gegeben sind, die gleichfalls einer Korrektur bedürfen. Da die Lebensgemeinschaft Bergwald einen Großteil

des Nationalparks Kalkalpen bedeckt und somit eine übergeordnete Bedeutung in diesem Nationalpark hat, war die Erarbeitung von Grundlagen für die Sanierung der gefährdeten Schutzwaldbereiche ein zentrales Anliegen der Planungsstelle des Nationalpark Kalkalpen.

1. PROBLEMSTELLUNG

Die Grenze des künftigen Nationalparks Kalkalpen wird auch eine Grenze zwischen Nutzung und Nichtnutzung der Bergwälder sein. Außerhalb des Nationalparks werden die bewirtschaftbaren Bergwälder auch weiterhin forstlich genutzt werden. Innerhalb der Nationalparkgrenzen ist jedoch das langfristige Ziel der Bergwald ohne menschlichen Eingriff. Die primäre Frage ist daher: welche Wälder können gleich sich selbst überlassen werden? Die erste, naheliegende Antwort ist : die natürlichen und weitgehend naturnahen Wälder. Heikel wird die Frage bei den naturfernen Wäldern. Hier stellt sich die Frage: sofort sich selbst überlassen oder zuerst einen naturnäheren Zustand herstellen und dann sich selbst überlassen?

Unter den nicht naturnahen Wäldern sind die Schutz- und Bannwälder die sensibelsten Bereiche, da ein naturferner Zustand in exponierten Lagen normalerweise wesentlich gravierendere und langfristige Folgen hat als in den Lagen des bisherigen Wirtschaftswaldbereiches. Aus diesem Grund muß auch die Frage des künftigen Managements der Schutz- und Bannwälder im Rahmen der Nationalparkplanung vorrangig behandelt werden. Die zentralen Themen des ersten Teils dieser Studie sind deshalb:

- Ist eine Sanierung von Teilbereichen der Schutzwälder des künftigen Nationalparks prinzipiell nötig oder nicht?
- Welche waldbaulichen Methoden sollten in den zu sanierenden Teilbereichen der Nationalparkschutzwälder angewandt werden?
- Unter welchen Bedingungen kann naturferner oder aus ökonomischer Sicht sanierungsbedürftiger Schutzwald im Nationalpark sich selbst überlassen werden?

- Welchen Einfluß haben die Wildtiere, insbesondere das Schalenwild, in der Schutzwaldfrage?

2. METHODIK

Die im Nationalpark denkbaren Szenarien naturnaher Schutzwaldsanierung werden anhand von österreichischen und ausländischen Fallbeispielen in vergleichbaren Gebieten diskutiert. Weiters wurden die Beobachtungen und Ergebnisse einer im Winter 1991/92 durchgeführten Schalenwildwinterlebensraumbewertung in den Entwurf eines Maßnahmenkataloges zur naturnahen Schutzwaldsanierung eingebracht.

3. ERGEBNISSE

Da das langfristige Ziel innerhalb der Nationalparkgrenzen der Bergwald ohne menschlichen Eingriff ist, tritt insbesondere in den bisher bewirtschafteten Wäldern des Nationalparkgebietes eine Neuordnung der ökologischen und der ökonomischen Wertigkeiten ein. Es erscheint mir daher zweckmäßig, bevor ich auf künftige Maßnahmen im Schutzwald eingehe, kurz die Unterschiede zwischen ökonomischen und ökologischen Wertigkeiten im Bergwald, die im Nationalpark von großer Bedeutung sind, zu definieren (Kap. 3.1.) und anschließend die Methoden der Schutzwaldinventur aus deren Erkenntnissen die künftigen Maßnahmen im Schutzwald resultieren, zu beschreiben (Kap. 3.2.).

3.1. WAS SIND SCHUTZWÄLDER?

Die Schutzwalddefinition lautet gemäß § 21 des österreichischen Forstgesetzes von 1975:

“Schutzwälder im Sinne dieses Bundesgesetzes sind Wälder, deren Standort durch die abtragenden Kräfte von Wind, Wasser und Schwerkraft gefährdet ist, und die eine besondere Behandlung zum Schutze des Bodens und des Bewuchses sowie zur Sicherung der Wiederbewaldung erfordern. Schutzwälder

sind Wälder auf Flugsand- und Flugerdeböden, Wälder auf zur Verkarstung neigenden und stark erosionsgefährdeten Lagen, Wälder in felsigen, seichtgründigen oder schroffen Lagen, wenn ihre Wiederbewaldung nur unter schwierigen Bedingungen möglich ist, Wälder auf Hängen, wo gefährliche Abrutschungen zu befürchten sind, der Bewuchs in der Kampfzone unmittelbar angrenzende Waldgürtel (von 100- 300 m Ausdehnung)."

Schutzwälder sind nach der österreichischen Auslegung des Schutzwaldbegriffes Wälder die zu schützen sind. Beim Bannwald handelt es sich hingegen um Wälder, die schützen.

Bannwälder sind gemäß § 21 des österreichischen Forstgesetzes von 1975:

"(1) Wälder, die der Abwehr bestimmter Gefahren von Menschen, menschlichen Siedlungen und Anlagen oder kultiviertem Boden dienen, sowie Wälder, deren Wohlfahrtswirkung gegenüber der Nutzwirkung ein Vorrang zukommt, sind durch Bescheid in Bann zu legen, sofern das zu schützende volkswirtschaftliche oder sonstige öffentliche Interesse (Bannzweck) sich als wichtiger erweist als die mit der Einschränkung der Waldbewirtschaftung infolge der bannlegung verbundenen Nachteile (Bannwald).

(2) Bannzwecke im Sinne des Abs. 1 sind insbesondere:

der Schutz vor Lawinen, Felssturz, Steinschlag, Schneeabsatzung, Erdab-
rutschung, Hochwasser, Wind oder ähnlichen Gefährdungen, die Abwehr der
durch Emissionen bedingten Gefahren, der Schutz von Heilquellen sowie von
Fremdenverkehrsarten und Ballungsräumen vor Beeinträchtigung der
Erfordernisse der Hygiene und Erholung sowie die Sicherung der für diese Zwecke
notwendigen Bewaldung der Umgebung solcher Orte, die Sicherung eines
Wasservorkommens, die Sicherung der Benützbarkeit von Verkehrsanlagen und
energiewirtschaftlichen Leitungsanlagen, die Sicherung der Verteidigungswirkung
von Anlagen der Landesverteidigung, der Schutz vor Gefahren, die sich aus dem
Zustand des Waldes oder aus seiner Bewirtschaftung ergeben."

Für die Ziele eines Nationalparks können naturgemäß aus den gesetzlichen Verpflichtungen gegenüber einem Bannwald wesentlich grössere Einschränkungen erwachsen als aus den Schutzwaldbestimmungen.

Merkmale	Jungwuchsphase	Initialphase	Optimalphase	Terminalphase	Zerfallsphase	Verjüngungsphase
Stammzahl	sehr stammzahlreich geringe Durchmesser	sehr stammzahlreich schwächere Stämme überwiegen	stammzahlreich mittleres Baumholz dominiert	stammzahlarm, starke Stämme überwiegen	sehr stammzahlarm, schwaches bis mittleres Baumholz	stammzahlarm, schwache Stämme überwiegen
Grundfläche	stark zunehmende Grundfläche	zunehmende Grundfläche	schwach zunehmende Grundfläche	maximale Grundflächen- haltung	stärkerer Grundflächen- verfall	restlicher Grundflächen- verfall bzw. gleichblei- bende Grundfläche
Vorratsaufbau	geringer Vorrat, jedoch starke Zunahme	stark zunehmender Vor- rat, allmähliche Vorrats- verlagerung vom Stän- genholz zum schwachen bis mittleren Baumholz	Vorratsaufbau bis zum Maximalvorrat, mit- tleres Baumholz und Starkholz	Vorratsmaximum, Starkholz	rascher Vorratsabbau Zusammenbruch des Starkholzes	langsamer Vorratsabbau, all- mählicher Ausfall des rest- lichen Starkholzes unter Hervortreten des stehen- bleibenden Mittelholzes
Zuwachs	max. Kreisflächenzuwachs- prozent enorme Höhenzuwächse	maximales Kreisflächen- zuwachsprozent, maxima- ler Zuwachs/ha	abnehmendes Kreisflä- chenzuwachsprozent, hoher Vorratszuwachs	minimales Kreisflächen- zuwachsprozent, hoher Volumenzuwachs	hohes Kreisflächenzu- wachsprozent, geringer Volumenzuwachs	sehr hohes Kreisflächen- zuwachsprozent, sehr ge- ringer Volumenzuwachs
Schichtung	optimale Stufung, in älteren Partien beginnende Differen- zierung	allmähliche Entwicklung zum mehrschichtigen zum zweiseichtigen Be- stand unter Ausfall der Unterschicht	Entwicklung zu ein- schichtigen Beständen durch Zusammenwachsen der Oberschicht	einschichtige Bestände, spärliche Jungwuchs- gruppen	allgemeine Auflösung des Bestandes, schwache Schichtung durch be- ginnende Verjüngung	aufgelöste Bestände, stär- kere Schichtung durch trupp- und gruppenweise Mischung von Altholz, Mittelholz u. Jungwuchsgruppen
Vitalität	hohe Vitalität i. d. der Ober- u. Mittelschicht, auch in der Unterschicht z. T. gute Vitalität	größte Vitalität der ober- u. mittelschichtigen Stän- me, reduzierte Lebens- kraft in der Unterschicht	Beginn der Vitalitätsab- nahme in der Oberschicht, sehr geringe Lebenskraft von Unter- u. Mittelschicht	reduzierte Vitalität, weiterer Vitalitäts- rückgang	stark reduzierte Vitalität in der Oberschicht, strei- gende Lebenskraft in der Unterschicht	stark reduzierte Vitalität im Altholz bei steigender Lebenskraft in der Mittel- und Unterschicht
Mortalität	äußerst geringe Mortali- tät, da die Lebensbedin- gungen für alle Schich- ten ausreichen	hohe zahlenmäßige Sterb- lichkeit in den schwä- chen Starkeklassen, sehr geringer Vorratsanteil	sehr hohe individuelle Sterblichkeit, vorwiegend in der Unter- u. Mittel- schicht, größerer Vorrats- anteil	geringere zahlenmäßige Sterblichkeit, überwie- gend in höheren Starke- klassen mit größerem Vorratsanteil	geringe zahlenmäßige Mortalität, alle Starke- klassen, höherer Vorrats- anteil	zahlenmäßig höhere Sterblichkeit in niederen bis mittleren Starkeklas- sen, höherer Vorratsanteil
Altersstruktur	jüngste Lebensphase geringe Altersstreuung	jüngere Lebensphase, relativ gleichaltrig	größte Altersstreuung durch Jungwuchs u. einzelne Vorwüchse bedingt	geringere Altersstreuung, Fehlen von jüngeren Stämmen und Jungwuchs	große Ungleichaltrigkeit, Jungwüchse bis altersbe- dingter Zerfall d. Stämme	größte Altersstreuung, einerseits Jungwüchse, an- dererseits Stämme an der physiolog. Altersgrenze
Bestandes- stabilität	maximale Bestandessta- bilität infolge der stufen- förmigen Struktur und kräftigen Ausbildung der Individuen	sehr hoch durch mosaik- artigen Wechsel von fe- melart. Jungwuchsgrup- pen u. älteren Bestandes- partien	relativ hoch m. Ausnahme überdichteter, schwach dif- ferenzierter Bestandes- partien	überwiegend niedrig durch abnehmende Vita- lität und beginnende Bestandesauflösung	in älteren Bestandespar- tien durch fortlaufenden Zerfall sehr niedrig	sehr niedrig in alten zer- fallenden Bestandespar- tien, sehr hoch in den nachkommenden Jung- wuchsgruppen
Verjüngung	auf Freiflächen gelegent- liche Nachverjüngung	keine Verjüngung	geringe Verjüngungsbe- reitschaft durch geschlos- sene Bestände	hoher Beschirmungsgrad versteilt jegliche Verjüngung	Beginn der natürl. Verjün- gung erfolgt durch hohe Krautschicht sehr zo- pernd, Hemmung durch Weidewich u. Schneeschub	zunehmende Verjüngungs- bereitschaft auf günstigen Kleinstandorten

Abb. 1: Merkmale der Entwicklungsphasen für die Schutzwaldinventur

Die Übergänge zwischen Schutzwald, Schutzwald mit bannwaldartigem Charakter und Bannwald sind in der Natur fließend. Beim Schutzwald wird weiters zwischen Schutzwald im und Schutzwald außer Ertrag (Krummholz-, Kiefern-, Legebuchen- und Grünerlenflächen, extrem steile und unbegehbare Lagen) unterschieden. Entscheidend beim Schutzwald ist die dauerhafte, nachhaltige Schutzwirkung. Diese ist allerdings auch ohne anthropogene Beeinflussung, wie die Abfolge der Entwicklungsphasen im Naturwald (Abb. 1) zeigen, nicht immer im selben Maße vorhanden. Als Lebensphase von Beständen versteht man nach Leibundgut (1959) eine strukturell deutlich unterscheidbare Entwicklungsstufe von Walddbeständen.

Um die Schutzwirkung der Bestände in den einzelnen Entwicklungsphasen zu sichern, müssen diese als solche erkannt werden. Die Übernahme der Entwicklungsstufen des Naturwaldes für Prognosen von Schutzwaldbestandesentwicklungen, bietet eine Ansprech- und Planungshilfe für künftige Bestandesbehandlungen. Im Naturwald werden dabei Phasen mit bestimmten Strukturmerkmalen, wie Abb. 1 nach Mayer (1976) zeigt, unterschieden.

3.2. UNTERSCHIEDUNG ÖKOLOGISCHER UND ÖKONOMISCHER WERTIGKEITEN VON SCHUTZWÄLDERN

Die vorliegende Studie befaßt sich mit der Notwendigkeit und den Möglichkeiten einer Schutzwaldsanierung im Nationalpark. Da ein wesentliches langfristiges Ziel im Nationalpark die völlige Außer-Nutzung-Stellung des Nationalparkgebietes ist, muß auch die Schutzwaldsanierung im Nationalpark **ausschließlich an ökologischen und nicht an ökonomischen Zielen** orientiert sein.

Auf den "ersten Blick" scheint es keine allzu großen Unterschiede zwischen einer ökologisch orientierten und einer ökonomisch orientierten Waldsanierung zu geben. Gerade im SCHUTZWALD gibt es jedoch nicht nur Unterschiede, sondern sogar Gegensätze zwischen ökonomisch ausgerichteter und ökologisch ausgerichteter Waldsanierung.

Im Schutz- und Bannwaldbereich sind die Unterschiede und Gegensätze zwischen ökonomischen und ökologischen Wertigkeiten deshalb grösser als in tieferliegenden Waldgebieten, weil der Einfluß der exogenen Kräfte auf das Waldgefüge im subalpinen und montanen Bereich normalerweise wesentlich grösser ist als in den Niederungen.

Dies lässt sich an folgenden Beispielen veranschaulichen:

* Standortsrassen sind unter klimatischen Extremen von wesentlich grösserer ökologischer Bedeutung als in 'milden Klimaten'. So ist die waldbauliche Förderung bestimmter Wuchsformen der Wirtschaftsbaumarten in niedrigen Lagen von wesentlich weniger ökologisch labilisierendem Einfluß als im montan/subalpinen Bereich. In exponierten Lagen des montan/subalpinen Bereichs hingegen ist die langfristige waldbauliche Förderung astreiner, geradschaftiger Z-Stämme (Zukunftsstämme) ökologisch bedenklich, da der forstlich unerwünschte astige "Krüppel" oder "Protz" häufig von höherer ökologischer Wertigkeit für das Bestandesgefüge ist als die ökonomisch erwünschte Baumform.

Auch für die Bewohner des Bergwaldes, insbesondere für bestimmte Vogelarten, ist ein breites, forstlich nicht vereinheitlichtes Spektrum an Baum- und somit Kronenformen von großer Bedeutung für die Bewohnbarkeit des Waldlebensraumes (ERDELEN 1978).

* Ökonomisch orientierte Schutzwaldsanierung ist meist vorrangig auf die Verbesserung der Lebensbedingungen der Wirtschaftsbaumarten ausgerichtet. Ökologisch orientierte Schutzwaldsanierung muß jedoch - ganz besonders in einem Nationalpark - in gleichem Maße die wirtschaftlich unattraktiven Baumarten, sowie Halbbäume und Sträucher im Sanierungskonzept integrieren.

* Der Einfluß von Wildtieren, der ökonomisch als Schaden zu werten ist, insbesondere Verbiß und Schäle durch Schalenwild, ist manchmal ökologisch irrelevant und umgekehrt. So kann Schäle durch Rotwild an Fichten in Schutzwäldern mit unnatürlich hohem Fichtenanteil ökonomisch betrachtet eine schwere

Schädigung, ökologisch jedoch sogar positiv sein. Starker Verbiß der Mischbaumarten in der Naturverjüngung eines Schutzwaldes hingegen, der eine Begünstigung der Fichte und ein Zurückdrängen der Mischbaumarten mit sich bringt, ist ökologisch negativ, wird jedoch trotzdem häufig ökonomisch positiv gewertet.

* Zuwachssteigerungen durch Walddüngung, die auch eine kurzfristige Vitalitätssteigerung mit sich bringen, sind - sofern nicht Mangelerscheinungen vorliegen, z.B. durch Immissionsschäden - ökonomisch positiv, ökologisch aber, wegen der meist damit verbundenen Veränderungen der Vegetationszusammensetzung und des Bodenhaushalts, negativ.

* Auch wird häufig - sowohl vom privaten als auch vom staatlichen Bergwaldbesitzer - als wichtige ökonomische Voraussetzung für die Schutzwaldsanierung eine Kostendeckung der Sanierungsmaßnahmen durch das bei der Sanierung anfallende Holz postuliert. Bei einer rein ökologisch orientierten Schutzwaldsanierung (erst recht in einem Nationalpark) sind derartige ökonomische Rahmenbedingungen nicht maßgeblich.

Dadurch ist es bei der ökologisch orientierten Schutzwaldsanierung auch möglich, wenn z.B. zur Verjüngungsanregung einige Bäume gefällt werden um mehr Licht zum Waldboden durchzulassen, diese trotz ihres Holzwertes im Wald zu belassen. Das Belassen von wirtschaftlich brauchbaren Holzmengen im Wald kann für die Schutzwaldsanierung von ökologisch nachhaltiger Bedeutung sein (siehe auch 3.2.1.).

* Abschliessend möchte ich bei der Unterscheidung der ökologisch orientierten und der ökonomisch orientierten Schutzwaldsanierung auch darauf verweisen, daß die Einbeziehung wirtschaftlich attraktiver Schutzwälder in den Nationalpark sehr wünschenswert wäre. In wirtschaftlich attraktiven Schutzwäldern, z.B. mit Flyschuntergrund, sind nicht nur bessere Bedingungen für das Pflanzenwachstum gegeben, sondern häufig auch für Wildtiere bessere Lebensbedingungen vorhanden, als in den teilweise extremen Lagen der Schutzwälder außer Ertrag

und der Bannwälder.

Ein Wald-Nationalpark Kalkalpen, der nur die ärmsten Wälder beinhaltet und wirtschaftlich attraktive Lagen rigoros ausklammert, enthält nicht jenes vollständige Spektrum der Waldgesellschaften dieser Region, das in diesem Nationalpark sehr wünschenswert wäre um ihn für diese Region repräsentativ zu machen. Ein Wald-Nationalpark Kalkalpen, der wirtschaftlich attraktive Lagen rigoros ausklammert, würde auch durch die Unvollständigkeit der Schalenwildlebensräume und durch die daraus resultierenden ökologischen und ökonomischen Gegensätze (siehe oben) zu einer unnötigen Verschärfung der Wald-Wild-Problematik im Nationalparkbereich führen.

Zusammenfassend kann daher festgehalten werden, daß in diesem Wald-Nationalpark langfristig ökologisch stabile, naturnahe Wälder, die möglichst viele Mitglieder der ursprünglichen Waldgesellschaft enthalten sollen, das Ziel sind und das Leitbild dieser Wälder sich daher sehr wesentlich von bewirtschafteten Wäldern mit der Zielvorgabe der ökonomischen Nachhaltigkeit der Wirtschaftsbaumarten unterscheiden kann (und meist auch tut - Stichwort: Kahlschlagwirtschaft).

3.3. WALDZUSTANDSERHEBUNGEN UND INVENTURMETHODEN

3.3.1. VISUELLE ANSPRACHE VOM GEGENHANG

Schutz- und Bannwälder sind (in der eigentlichen Bedeutung des Wortes) anders zu **betrachten** als die Wälder der Ebenen und des Hügellandes. Die wesentlichen Informationen über Aufbau und Waldzustand der Wälder der Ebenen und des Hügellandes werden im Inneren dieser Bestände gewonnen und manchmal noch durch Luftbilddauswertungen ergänzt. Bei Schutz- und Bannwäldern hingegen ist es zweckmäßig diese zuerst "von außen" zu betrachten und erst danach die daraus gewonnenen Erkenntnisse durch Begehungen der Bestände zu vervollständigen.

Insbesondere **Beobachtungen vom Gegenhang** sind für eine erste Bewertung der Bestandesstabilität des gegenüberliegenden Waldes und des Einflusses des Berges (Relief Exposition, Lokalklima etc.) auf den Bergwald unerlässlich. Auch über Naturverjüngungsdefizite in sich auflösenden Beständen kann zu bestimmten Zeiten (z.B. erster Schneefall) durch visuelle Ansprache vom Gegenhang ein sehr guter Überblick gewonnen werden (BISCHOFF 1984).

Bei Schnee ist auch die Schnee- und Wind-Durchlässigkeit des Bergwaldes sehr gut vom Gegenhang zu erfassen (siehe Abb. 2). Manchmal schon durch einmalige, zumindest aber durch mittel- bis langfristige Beobachtung ist durch diese Art der Waldbeobachtung auch die Erosionsgefährdung von Schutzwäldern sehr gut erfassbar.

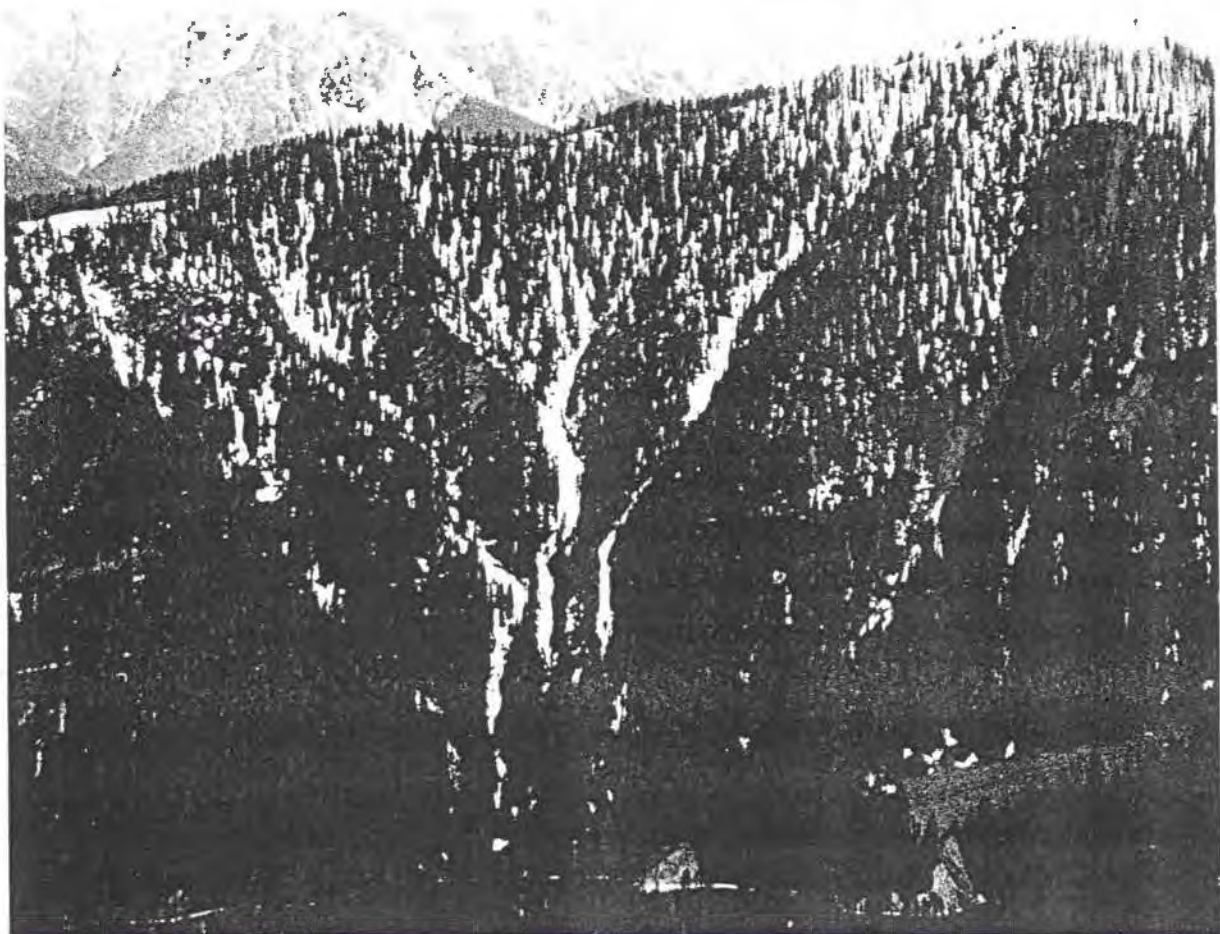


Abb. 2: Bei Schnee ist die Schnee- und Wind-Durchlässigkeit des Bergwaldes sehr gut vom Gegenhang zu erfassen.

Diese Beobachtungen des Gegenhangs sollten **immer durch Photos dokumentiert** werden um die so erlangten Erkenntnisse mit Hilfe von **Skizzen** die gleichfalls vor Ort gemacht wurden, **kartographisch** erfassen und auswerten zu können. Am Zweckmäßigsten ist es die Erkenntnisse, die durch Gegenhangansprache gewonnen wurden, auf eine Folie, die über ein Orthophoto gelegt wird, zu übertragen. Sehr hilfreich ist dabei auch, wenn auf dem Luftbild oder - noch besser - auf der Folie bereits die Höhenschichtenlinien sind (wenn möglich 10-Meterabstände).

Mit Hilfe spezieller Karten (z.B. Vegetationskarten, geologische Karten, hydrologische Karten etc.) und nach saisonalen Aspekten ausgewählten Luft- und Satellitenbildern sowie mittels systematisch ergänzender, detaillierter, traditioneller Waldinventur und weiterer Inventurmethode(n) (z.B. Verbiß-Kontrollgatter) kann diese erste Überblickskarte auf einem GIS (ARC Info der Planungsstelle) zu einem umfassenden Planungsinstrument nicht nur für den Bergwald, sondern für den ganzen Nationalpark werden. Zweckmäßig ist dabei natürlich die einzelnen erfassten Themen in separaten overlays zu speichern, sodaß sie beliebig kombinierbar sind.

3.3.2. SAISONALE ASPEKTE BEI DER KARTOGRAPHISCHEN ERFASSUNG

Bei der kartographischen Erfassung des Bergwaldzustandes ist die Berücksichtigung folgender saisonaler Aspekte bei der Aufnahme und Auswahl von "Gegenhang-Photos", Luftbildern und Satellitenbildern auch für die Funktionalität der erstellten Karten als Planungsinstrument wichtig:

- Die **Ausaperung** des Schnees am Winterende
- Das **Austreiben** der verschiedenen Baumarten (und derer Standortsassen) im Frühjahr
- Die **Überwachung** potentieller oder tatsächlicher Kalamitäten verschiedener Kerfen des Waldes in der Vegetationsperiode.

- Der Zeitpunkt der **herbstlichen Verfärbung** der **Laubbäume** und der **Lärche**
- **Allererste noch nicht ergiebige Schneefälle** Ende Herbst/Anfang Winter, die den Bergwald nur “anzuckern”.
- Der **Hochwinter** mit maximaler Schneelage.
- **Spezielle saisonale Aspekte:**
 - * großflächige Windwürfe und Schneebrüche
 - * spezielle Wetterlagen welche die Dokumentation von Lawinenabgängen ermöglichen
 - * große Erosionsereignisse
 - * das Auftreten verfrühter Laubverfärbung bei bestimmten Baumarten
- **Spezielle tageszeitliche Aspekte:**
 - * bestimmte tageszeitbedingte Beleuchtungsaspekte
 - * tageszeitbedingt unterschiedliche Temperaturen
 - * spezielle Wetterlagen (z.B. Nebelschwaden)

ad •) Die Ausaperung des Schnees am Winterende

Ausaperungskartierungen sind gerade in der Schutzwaldsanierung zur Planung von Aufforstungen auf Freiflächen und in völlig destabilisierten Althölzern sehr hilfreich um geeignete, mäßig geeignete und ungeeignete Pflanzstandorte differenzieren zu können. Weiters können bei der Ausaperungskartierung auch Lawinenkegel und extreme Wächtenbildungen erfasst werden.

ad •) Das Austreiben der verschiedenen Baumarten (und derer Standortsrassen) sowie der Bodenvegetation im Frühjahr

Durch die Dokumentation des Austreibens der verschiedenen Baumarten (und derer Standortsrassen) im Frühjahr können die kleinörtlich besten Pflanzzeitpunkte für die verschiedenen Baumarten ermittelt werden. Im Bergwald bestehen bei derselben Baumart in verschiedenen Lagen bis zu vier Wochen Unterschied beim Austreiben der Blätter bzw. Nadeln im Frühjahr. Die Unterschiede sind - je nach Baumart - teils klimatisch, teils genetisch bedingt. Ist der Austreibzeitpunkt vorwiegend klimatisch bedingt, so gibt diese Dokumentation über den richtigen Pflanzzeitpunkt Auskunft, ist er genetisch bedingt (z.B. Bergahorn) so bekommen wir so zusätzlich Informationen über die Wahl des richtigen, standorts-angepassten Pflanzmaterials. Auch das Erfassen des Austreibens der Bodenvegetation im Frühjahr gibt wertvolle Hinweise für die Wahl des Pflanzstandortes.

ad •) Die Überwachung potentieller oder tatsächlicher Kalamitäten verschiedener Kerfen des Waldes in der Vegetationsperiode

Durch die systematische Überwachung potentieller oder tatsächlicher Kalamitäten verschiedener Kerfen des Waldes können wichtige Informationen über Ursache, Verlauf, Einflußgrößen verschiedener Parameter und Periodizität von Kalamitäten verschiedener Kerfen gewonnen werden. Für eine derartige Überwachung kommen z.B. der Graue Lärchenwickler (*Semasia diniana*) und die Nonne (*Lymantria monacha*) in Frage. Eine Überwachung kann auch wenn keine Gegenmaßnahmen gegen die Schadinsekten geplant sind, sehr sinnvoll sein. Das Auftreten bestimmter Schadinsekten wird auf diese Weise sehr gut kalkulierbar und kann so beispielsweise schon in der Planung einer Schutzwaldsanierung berücksichtigt werden.

ad •) Der Zeitpunkt der herbstlichen Verfärbung der Laubbäume und der Lärche

Zum Zeitpunkt der herbstlichen Verfärbung kann die Baumartenzusammensetzung

des Bergwaldes durch die gute farbliche Differenzierbarkeit von Lärche, Buche und Bergahorn (Eberesche, Birke) besonders exakt ermittelt werden. Eine derartige standörtlich exakte Erfassung der Baumartenzusammensetzung ist nicht nur in Form einer periodisch wiederkehrenden Status-quo-Erhebung, aus der sich langfristig Tendenzen ablesen lassen, sinnvoll, sondern auch zur Planung des Mischungsverhältnisses von Aufforstungen.

ad •) Allererste, noch nicht ergiebige Schneefälle Ende Herbst/Anfang Winter, die den Bergwald nur "anzuckern"

Die allerersten noch nicht ergiebigen Schneefälle durch die der Bergwald nur oberflächlich "angezuckert" wird, liefern ein besonders plastisches, 'ganzheitliches' Bild des Berges und seiner Vegetation. Der Laubfall der Laubbäume und der Nadelfall der Lärche ist zu dieser Zeit erst im Gange und noch nicht abgeschlossen, sodaß auch die einzelnen Baumarten sehr gut differenziert werden können. Der Zeitpunkt der ersten Schneefälle ist weiters für die Erfassung des Kleinreliefs besonders gut geeignet.

ad •) Der Hochwinter mit maximaler Schneelage

Wenn im Hochwinter maximale Schneelagen vorhanden sind, kann bei speziellen Wetterlagen die Durchlässigkeit des Schutzwaldes für Lawinen überprüft werden. Dabei wird zwar meist davon ausgegangen, daß bei der Durchlässigkeit des Schutzwaldes für Lawinen eigentlich nur zu hohe Durchlässigkeit negativ sein kann. Es muß jedoch bei einer winterlichen Dokumentation der Schneelagen und Schneebewegungen auch überprüft werden ob die Durchlässigkeit des Schutzwaldes für Lawinen nicht **zu gering** ist.

ad •) Spezielle saisonale Aspekte:

* großflächige Windwürfe und Schneebrüche müssen gerade im Sinne von Lerneffekten bei der Schutzwaldsanierung direkt nach den Ereignissen und danach laufend kontrolliert werden. Eine ganzheitliche Dokumentation des

Bergwaldes im Nationalpark ermöglicht auch im Falle großflächiger Waldkatastrophen eine Rekonstruktion der Ursachen, sofern diese im Waldgefüge zu suchen sind. Die weitere, laufende Kontrolle der Windwurf- oder Schneebruchflächen soll die Auswirkungen der Ereignisse auf die Stabilität der umliegenden Bestände, auf die Erosionsanfälligkeit und die Schutzfunktion des Waldes erfassen.

- * spezielle Wetterlagen, welche die Dokumentation von Lawinenabgängen ermöglichen, sind Schönwetterlagen nach Lawinenereignissen. Nur selten kann auch ein Lawinenabgang direkt photographisch festgehalten werden, ist dann aber - speziell in Hinblick auf die Durchlässigkeit des Bergwaldes - besonders aufschlußreich.

- * auch die meisten Erosionsereignisse finden bei speziellen Wetterereignissen, insbesondere bei Starkregen, statt. Die Dokumentation der sichtbaren Erosion sollte gleichfalls direkt nach dem jeweiligen Erosionsereignis erfolgen. Eine kontinuierliche Erfassung der Erosion und der Erosionstendenzen ist sowohl für die Planung der Schutzwaldsanierung, als auch für almwirtschaftliche Maßnahmen wichtig.

ad *) Spezielle tageszeitliche Aspekte

- * bestimmte tageszeitbedingte Beleuchtungsaspekte, insbesondere die je nach Tageszeit unterschiedlich beleuchteten Hangexpositionen und die tageszeitlich verschiedenen Schattenwirkungen der Waldbäume können für die Ansprache der Waldstruktur und -textur auf Distanz bedeutungsvoll sein.

- * die Beachtung tageszeitbedingt unterschiedlicher Temperaturen ist bei der Erstellung von Temperaturkarten wichtig. Temperaturkarten sind sowohl für die Planung von Aufforstungen (z.B. Erkennen von Stellen die Temperaturextremen ausgesetzt sind), als auch z.B. für die wildbiologische Beurteilung saisonaler Wildlebensräume hilfreich.

* manchmal sind auch spezielle Wetterlagen zum Erkennen mikro-klimatischer Aspekte im Bergwald sehr hilfreich. So können z.B. steigende und fallende Nebelschwaden gute Informationen über die Winddurchlässigkeit der Schutzwälder liefern. Bei einsetzender Schneeschmelze, wenn auf den Bäumen kein Schnee mehr liegt, sind die Wälder vom Gegenhang oder aus der Luft bis auf den Boden durchsichtig.

3.3.3. HILFSMITTEL ZUR BEURTEILUNG DES WALDZUSTANDES VON SCHUTZWÄLDERN

3.3.3.1. ORTOPHOTO, FARBLUFTBILD UND FALSCHFARBENLUFTBILD

Schwarz-weiß-Orthophotos sind zur maßstabsgetreuen Erfassung der Waldgebiete, einer groben Einteilung der Waldgesellschaften, zur Kartierung der Erschließung mit Forststrassen und Wanderwegen, zur Erstellung dreidimensionaler Geländemodelle, von Ausaperungskarten und teilweise auch zur Dokumentation von großflächigen Windwurf-, Schneebruch- und Erosionsereignissen sehr gut geeignet.

Mittels Farb- und Falschfarbenluftbildern können wichtige Zusatzinformationen über Kronenzustand (Immissionen, Schädlingsbefall, Kronendichte) und exakte Baumartenzusammensetzung gewonnen und die Schwarz-weiß-Orthophotobewertungen ergänzt werden.

Für die exakte Luftbildauswertung sind Maßstäbe von 1 : 5.000 empfehlenswert, für Detailfragen sogar bis zu 1 : 1.000. Für die großräumige Erfassung der wesentlichen Waldaspekte ist jedoch ein Maßstab von 1 : 10.000 völlig ausreichend.

3.3.3.2. NICHT ENTZERRTES LUFTBILDER, SCHRÄGLUFTBILDER, BALLONAUFNAHMEN

Nicht entzernte (und nicht entzerrbare) Luftbilder können, sofern beispielsweise

durch ein gut strukturiertes Waldbild ausreichend Bezugspunkte vorhanden sind, eine wertvolle Ergänzung für bestehende thematische Karten und die Orthophotoauswertung sein. Meist kommen derartige Luftbilder als Zusatzinformanten in Betracht, wenn sie von den ersten, viele Jahre zurückliegenden und/oder den einzigen Bildflügen über ein Gebiet stammen und dadurch Tendaussagen über die Waldentwicklung liefern können.

Schrägluftbilder, Ballonaufnahmen und Gegenhangphotos sind für manche Detailfragen aufschlußreicher, da sie im Gegensatz zur Orthophoto-Aufnahme annähernd senkrecht zum Hang aufgenommen werden können und so eine bessere Detailgenauigkeit aufweisen. Sie können beispielsweise auch Kronenformen von der Seite erfassen und geben Einblicke auf den Waldboden, die am Orthophoto nicht möglich sind.

3.3.3.3. SATELLITENAUFNAHMEN

Durch die Erwähnung der Satellitenbilder als Hilfsmittel zur Schutzwaldokumentation sollen keine übertriebenen Hoffnungen in diese Technologie geweckt werden. Sowohl die Satellitentechnologie als auch die Auswertung der Satellitenbilddaten haben jedoch in den letzten Jahren ein derart hohes Niveau erreicht, daß die Anwendung dieser Technologie als sinnvolle Ergänzung der traditionellen Waldinventuren zweckmäßig erscheint, wenn man sich ihrer Grenzen bewußt ist.

Die Vorteile der Satellitenaufnahmen liegen in der ständigen Wiederkehr der Aufnahmen, einer relativ hohen (bei Radaraufnahmen sogar völligen) Witterungsunabhängigkeit und der Geländeunabhängigkeit. Ein weiterer, gerade in schlecht begehbaren Berggebieten sehr wesentlicher Vorteil der Satellitenaufnahmen liegt darin, daß sie sehr rasch einen ausgezeichneten, maßstabsgetreuen Überblick über große Gebiete geben können.

Neueste Satelliten, wie der ERS 1 der ESA (European Space Agency), ermöglichen zusätzlich sehr präzise Schneehöhen- und Baumhöhenmessungen

(im Dezimeterbereich), die überdies witterungs- und tageslichtunabhängig durchgeführt werden. Die Nachteile der Satellitenbilder liegen natürlich vor allem im beschränkten Auflösungsvermögen, das zwischen 5 (z.B. Austromir-Aufnahmen) und 30 Metern (z.B. Landsat TM Daten) liegt.

Der sehr gute Überblick über große, schlecht zugängliche Gebiete, der durch Satellitenaufnahmen sehr rasch gewonnen werden kann, kann gerade in einem Waldnationalpark hilfreich sein. Zusätzlich sind Satellitenaufnahmen für Basisinformationen bei Ausaperungskartierungen, zur Erfassung des Erosionszustandes und zur Dokumentation großflächiger Waldkatastrophen gut zu gebrauchen. So wurde beispielsweise im Mercantour National Park (Frankreich) ein Befall der Lärche mit dem Grauen Lärchenwickler (*semasia diniana*) mittels Satellitenbildern dokumentiert

Auch die Identifizierung bestimmter Waldtypen (insbesondere von Reinbeständen) ist mit Satellitenaufnahmen bereits möglich. Eine reich gemischte Waldvegetation kann vorläufig nur mit unzureichender Genauigkeit identifiziert werden. Gerade dieser Bereich hat jedoch in den vergangenen Jahren große Fortschritte gemacht und wird in den kommenden Jahren wahrscheinlich auch in Mischwäldern für eine grobe Ansprache ausreichende Präzision erreichen.

Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang die Studie "Demonstration of Water Quality Monitoring and Forest Damage Assessment" die zur Zeit von Joanneum Research, Graz, W W N Forstner, Arbesbach, DLR (Deutsche Luft- und Raumfahrtgesellschaft) Oberpfaffenhofen und dem Institut für Meeresbiologie, Universität Wien, erstellt wird. In dieser Studie wird u.a. der neueste Stand der Waldtypenklassifizierung und der Waldschadensansprache mittels Satellitenbildern anhand der Testsite Gleintal (Steiermark), deren Waldvegetation bereits seit Jahren durch verschiedenste wissenschaftliche und forstliche Institutionen dokumentiert wird, dargestellt. Die Ergebnisse zeigen die ausgezeichnete Eignung der angewandten Methodik für die Erfassung schlecht zugänglicher Waldgebiete auch unter sehr schwierigen Bedingungen wie hoher Reliefenergie und starker Schattenwirkung.

Der Vergleich mit den Möglichkeiten der Luftbilddauswertung zeigt jedoch klar die Grenzen eines sinnhaften Einsatzes von Satellitenaufnahmen in bestimmten Themenbereichen, die einen einander ergänzenden Einsatz von Satellitenbildern und verschiedenen Luftbildern zweckmäßig erscheinen läßt.

3.4. ZUR NOTWENDIGKEIT EINER SCHUTZWALDSANIERUNG IM NATIONALPARK

Bevor ich hier auf konkrete Maßnahmen der Schutzwaldsanierung eingehe, möchte ich versuchen, die Grenzen zwischen der Notwendigkeit einer Sanierung und des Sich-Selbst-Überlassens von Schutzwäldern in einem Nationalpark aus meiner Sicht der Dinge zu ziehen. Dabei möchte ich nochmals auf die Unterschiede zwischen der ökologischen Wertigkeit (maßgeblich in den Nationalparkwäldern) und der ökonomischen Wertigkeit (maßgeblich im bewirtschafteten Schutzwald außerhalb des Nationalparks) hinweisen (siehe auch 3.1.).

3.4.1. IST EINE SANIERUNG VON TEILBEREICHEN DER SCHUTZWÄLDER IM NATIONALPARK NOTIG?

Die Frage ob eine Sanierung von Teilbereichen der Schutzwälder des künftigen Nationalparks prinzipiell nötig ist oder nicht, muß (abgesehen von den finanziellen Rahmenbedingungen) vorwiegend durch Prüfung des ökologischen Zustandes der Bergwälder beantwortet werden. Eine einzige Antwort wird es auf manchen Waldstandorten trotzdem nicht geben, da die Ansichten darüber, was tatsächlich eine in einem Nationalpark wünschenswerte, naturnahe Waldentwicklung ist, auch unter Ökologen erheblich differieren.

Es sind jedoch gerade die umstrittenen Standorte und Themenbereiche, in denen eine klare Entscheidung: Sanierung ja oder nein? rasch getroffen und, wenn ja, die künftige Vorgangsweise exakt definiert werden muß. Die umstrittenen Themenbereiche sind:

- SOLLEN NATURFERNE BESTÄNDE RENATURIERT WERDEN?

- SCHUTZWALDBEGRÜNDUNG AUF EHEMALIGEN WALDSTANDORTEN?
- WAS IST EIN ÖKOLOGISCH ZUSAMMENBRECHENDER SCHUTZWALD?
- WANN IST STABILITÄTSPFLEGE IN ZUSAMMENBRECHENDEN SCHUTZWALDBEREICHEN NÖTIG?
- WAS IST NATÜRLICHE EROSION?

3.4.1.1. SOLLEN NATURFERNE BESTÄNDE RENATURIERT WERDEN?

Ein elementarer Unterschied zwischen Wäldern im Gebirge und beispielsweise Auwäldern ist der, daß der Ablauf der Wald-Sukzessionen im Gebirge einige Jahrhunderte, im Auwald hingegen nur einige Jahrzehnte dauert. Die Beantwortung der Frage: sollen naturferne Wälder im Nationalpark Kalkalpen renaturiert werden? erfordert dort daher nicht nur sehr langfristiges, ökologisches Denken, sondern hat auch nachhaltigere Konsequenzen als beispielsweise in einem Auennationalpark.

Nachhaltige Konsequenzen sind nicht nur bei Renaturierungsmaßnahmen, sondern auch beim Sich-selbst-Überlassen zu erwarten. So hat beispielsweise ein unnatürlich hoher Fichtenanteil im Schutzwald durch die saure Fichtennadelstreu wesentlichen, nachhaltigen Einfluß auf die Artenzusammensetzung der sich einstellenden Naturverjüngung, der Bodenvegetation und der Bodenmikroorganismen.

Die Kernfrage in Schutzwäldern deren Baumartenzusammensetzung (auch in der Verjüngung!) sehr stark von jener der natürlichen Waldgesellschaft abweicht, ist daher: sollen diese Wälder gleich sich selbst überlassen werden oder erst nach einer waldbaulichen Korrektur der Baumartenzusammensetzung in Richtung naturnahe Baumartenmischung?

Nach meinen Erfahrungen aus den relativ umfangreichen Begehungen der

Nationalparkwälder, die ich im vergangenen Winter zur Schalenwildwinterlebensraumbewertung machte, möchte ich dann für eine waldbauliche Korrektur der Baumartenzusammensetzung plädieren, wenn ohne diese Korrektur noch über die Lebensdauer der bestehenden Waldgeneration hinaus eine stark von der natürlichen Waldgesellschaft abweichende Baumartenzusammensetzung zu erwarten ist.

Typische Beispiele für die Notwendigkeit derartiger Korrekturen sind im Nationalpark Kalkalpen Schutzwälder mit zu hohem Fichtenanteil in der Oberschicht, die auch in der Naturverjüngung einen wesentlich zu hohen Fichtenanteil aufweisen, der nicht auf selektiven Verbiß zurückzuführen ist.

3.4.1.2. SCHUTZWALDBEGRÜNDUNG AUF EHEMALIGEN WALDSTANDORTEN?

Eine Schutzwaldbegründung auf ehemaligen Waldstandorten wäre in bewirtschafteten Waldgebieten auf nicht mehr bestossenen Almen, auf Erosionsflächen und dort wo die aktuelle Waldgrenze weit unter der potentiellen Waldgrenze liegt, denkbar. Im künftig nicht mehr bewirtschafteten Nationalpark werden Schutzwaldbegründungen auf ehemaligen Waldstandorten nur in Ausnahmefällen in Frage kommen. Derartige Ausnahmen wären beispielsweise:

- * großflächige Erosionsflächen, die darunterliegende Siedlungen, wichtige Verkehrsverbindungen oder Bannwälder gefährden,

- * Almen, die aufgrund eines qualitativ und quantitativ überdurchschnittlichen Äsungsangebotes eine derart ungünstige Schalenwildverteilung bewirken, daß die umliegenden Schutzwälder durch die Schalenwildkonzentration und die daraus resultierenden Verbiß- und Schälsschäden in bestandesbedrohendem Ausmaß nachhaltig gefährdet werden.

Für derartige Schutzwaldbegründungen in Frage kommende großflächige Erosionsflächen sind mir nicht bekannt, wohingegen einige Almflächen im

Nationalparkgebiet noch eingehend bezüglich ihrer Auswirkungen auf die Schalenwildverteilung untersucht werden sollten (Beispiele: Wald-Wild-Weide-Trennung - Feichtau, Schaumbergalm)

3.4.1.3. WAS IST EIN ÖKOLOGISCH ZUSAMMENBRECHENDER SCHUTZWALD?

In der Diskussion über den Zustand der österreichischen Schutzwälder und die Notwendigkeit von Schutzwaldsanierungsprojekten kann man sich oft nicht des Eindrucks erwehren, daß die natürliche Zerfallsphase alter Schutzwälder mit ökologischem Zusammenbrechen verwechselt wird (womit ich jedoch keinesfalls die Schutzwaldproblematik in Österreich verharmlosen möchte). Dieser Eindruck rührt daher, daß manchmal auch Schutzwälder, deren Oberschicht zwar zusammenbricht, die jedoch bereits eine vitale Verjüngung haben, als dringend sanierungsbedürftige Schutzwälder bezeichnet werden. Derartige Schutzwälder sind zwar ökonomisch fraglos unerfreulich, im ökologischen Sinne jedoch nicht zusammenbrechend und daher in einem Nationalpark auch nicht sanierungsbedürftig.

Im ökologischen Sinne zusammenbrechend ist meiner Meinung nach ein Schutzwald dessen Selbstregeneration aussichtslos erscheint. Die häufigsten Ursachen der fehlenden Selbstregeneration sind:

- * Immissionsschäden durch welche die Fruktifikation der Altbäume teilweise oder völlig verhindert wird,

- * Totverbiß der Naturverjüngung durch Schalenwild

- * Zusammenbrechen von Beständen durch extreme Schälsschäden

- * Waldweide

- * großflächige Waldkatastrophen die eindeutig vom Menschen verursacht

wurden (falsche Bewirtschaftung des "Berges" wie z.B. Kahlschlagwirtschaft, Monokulturen, hanglabilisierender Forststrassenbau, Schipistenbau etc.).

Teilweise treten auch mehrere dieser Ursachen fehlender Selbstregeneration am selben Waldort auf. Bei zusammenbrechenden Schutzwäldern wird man künftig im Nationalpark von Fall zu Fall prüfen müssen, ob ein Ausschalten der Ursachen fehlender Selbstregeneration noch so zeitgerecht erfolgen kann, daß sich wieder eine ausreichende Stabilisierung des Schutzwaldes einstellt oder ob sofortige waldbauliche Sanierungsmaßnahmen (im Gleichklang mit dem Ausschalten der Ursachen fehlender Selbstregeneration) nötig sind, um den Schutzwald vor dem totalen Zusammenbrechen zu bewahren.

3.4.1.4. WANN IST STABILITÄTSPFLEGE IN ZUSAMMENBRECHENDEN SCHUTZWALDBEREICHEN NÖTIG?

Im Nationalpark müssen die menschlichen Eingriffe so gering wie möglich sein. Eine Stabilitätspflege in zusammenbrechenden Schutzwaldbereichen sollte daher m.E. nur dann erfolgen, wenn (und so lange) ein Zusammenbrechen des Schutzwaldes, das nicht einer natürlichen Schutzwaldentwicklung unter naturnahen Gegebenheiten entspricht, zu befürchten ist. Umgekehrt bedeutet dies, daß Schutzwälder, die trotz eines naturnahen Waldgefüges durch natürliche Ereignisse, wie z.B. Waldbrände, Windwürfe und Schneebrüche zusammenbrechen, nicht saniert werden sollten, sofern nicht darunterliegende Siedlungen, wichtige Verkehrsverbindungen oder Bannwälder gefährdet sind.

3.4.1.5. WAS IST NATÜRLICHE EROSION?

In dieser Frage gehen die Ansichten auch versierter Schutzwaldkenner weit auseinander. Aus ökonomischer Sicht, insbesondere in Hinblick auf nachhaltige Erträge, ist nahezu jegliche Erosionsform im Bergwald unerwünscht, auch wenn sie einer natürlichen Entwicklung entspricht. Die Akzeptanz des Naturereignisses Erosion ist daher unter Forstleuten dementsprechen gering. Aus ökologischer Sicht hingegen ist die vom Menschen (zumindest weitgehend) unbeeinflusste Form

der Erosion ein unproblematischer, natürlicher Prozeß.

Die Kernfrage zum Thema 'Natürliche Erosion' ist im Text eines bekannten englischen Liedes zu finden: "How many years can a mountain exist before he is washed to the sea?" (etwas später heißt es im Text: "... the answer, my friend, is blown in the wind!"). Auch wenn dies natürlich keine Abhandlung über die Erosion der Gebirge ist, so ist doch der Kern der Sache getroffen: die Talwärtsbewegung der Berge ist - sofern vom Menschen unbeeinflusst - ein natürlicher Prozeß!

Natürliche Erosionsformen

Die Erosion ist (ganz besonders im Kalk der Kalkalpen!) oft vom Grundgestein vorgegeben und wird vom Wasser (in flüssiger und fester Form) ausgelöst.

Typische Beispiele dafür sind:

- Zwischen verschiedenen Gesteinsschichten austretendes Wasser trägt darunter liegendes Gestein ab,
- Gesteinsscharten auf Felsgraten verursachen durch ihre Düsenwirkung im Lee des Berges starke Wächtenbildung und in weiterer Folge Lawinengassen und Erosionsrinnen (siehe Abb. 3),
- Lawinentrichter, die von Hängen verschiedener Exposition gebildet werden,
- Windgassen, die auch im Wald oft vom Grundgestein vorprogrammiert sind bringen windverfrachteten Schnee mit sich.
- Starkregen lösen in labilen Gesteinsschichten und Böden Muren und Hangrutschungen aus.

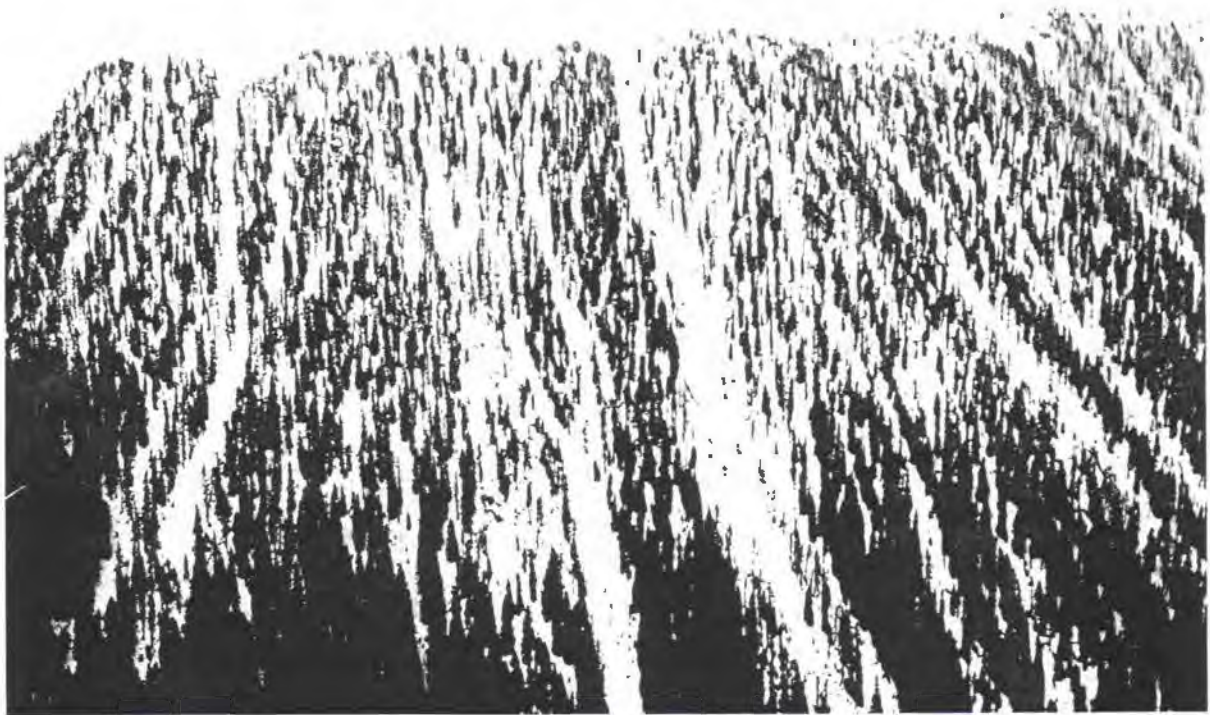


Abb. 3: Gesteinsscharten auf Felsgraten verursachen durch ihre Düsenwirkung im Lee des Berges starke Wächtenbildung und in weiterer Folge Lawinengassen und Erosionsrinnen

Anthropogen bedingte Erosionsformen

Erosionsformen hingegen, die auf direkten oder indirekten menschlichen Einfluß zurückzuführen sind, sollten, wenn sie großflächig Schutz- oder Bannwälder gefährden, auch in Nationalparks stabilisiert werden. Auf direkten oder indirekten menschlichen Einfluß zurückzuführende Erosionsformen auf Schutzwaldstandorten sind:

- Erosionsereignisse auf Großkahlschlägen,

- durch Forststraßenbau verursachte Erosion
- alle Erosionsereignisse, die auf Schalenwildeinfluß zurückzuführen sind (z.B. infolge des Zusammenbrechens von Schutzwäldern durch Wildschäden)
- Erosionsereignisse durch Waldweide und Überweidung von Almen (Blaikenbildung)
- Erosionsereignisse, die auf eine vom Menschen tiefergelegte Waldgrenze zurückzuführen sind.

All diese anthropogen bedingten Erosionsformen müssen einer eingehenden Überprüfung auf ihre möglichen Folgewirkungen unterzogen werden (siehe auch Kap. 3.1. WALDZUSTANDSERHEBUNGEN UND INVENTURMETHODEN). Bei dieser Überprüfung sollten nicht nur die möglichen Folgewirkungen der Erosion, sondern auch die zu erwartenden Folgewirkungen eventueller Sanierungsmaßnahmen auf den Nationalpark geprüft werden.

Eine Unterscheidung zwischen natürlichen und anthropogen bedingten Erosionsformen ist m.E. gerade in einem Nationalpark sehr wesentlich, weil dort die natürlichen Erosionsformen als natürlicher Prozeß geduldet werden sollten, sofern nicht darunterliegende Siedlungen, wichtige Verkehrsverbindungen oder Bannwälder gefährdet sind.

3.5. ENTWURF EINES MASSNAHMENKATALOGES FÜR DIE NATURNAHE SCHUTZWALDSANIERUNG IM NATIONALPARK

3.5.1. PLANUNGSGRUNDLAGEN UND VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE SCHUTZWALDSANIERUNG

Bevor nun geeignete Regenerations- und Stabilisierungsmaßnahmen realisiert werden können, ist die Kenntnis der natürlichen Waldgesellschaft, der zutreffenden Naturwaldentwicklung, der Struktur und Textur sowie der bestandes-

individuellen Verjüngungsökologie unerläßlich. Nach den Erfahrungen von Mayer (1976, 1982), Mayer- Pitterle (1988) und Bischoff (1987) sind folgende Punkte als Vorbereitung für ein wirksames und nachhaltiges Behandlungskonzept für Schutzwälder unerläßlich:

- **Allgemeine und spezielle Standortserkundung** (siehe auch Kap. 3.3.3. HILFSMITTEL ZUR BEURTEILUNG DES WALDZUSTANDES VON SCHUTZWÄLDERN)
- **Bestandesstrukturanalyse mit einer Erfassung der Entwicklungsphasen**
- **Texturaufnahme zur Feststellung der räumlichen Verteilung der Entwicklungsphasen**
- **Entwicklungsprognose über die zu erwartende künftige Entwicklung des Schutzwaldes**

Das Zusammenstellen und Erarbeiten dieser Planungsgrundlagen und die daraus resultierende eigentliche Planung sind der erste Schritt zur Schutzwaldsanierung. Das Gelingen der Sanierungsmaßnahmen ist in den meisten Fällen von einer vorausgehenden umfassenden Problemlösung der den Schutzwald negativ beeinflussenden Faktoren wie: Waldweide, Wild, Immissionen abhängig.

3.5.2. ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE DER NATURNAHEN SCHUTZWALDSANIERUNG

Der Terminus Schutzwaldsanierung muß eigentlich für sich bereits den Begriff NATURNAH beinhalten, da Sanierungsmaßnahmen im Schutzwald, die nicht an der Natur orientiert sind, erfahrungsgemäß meist fehlschlagen. Wie uns im Inland und im benachbarten Ausland zahlreiche Beispiele fehlgeschlagener, naturferner Schutzwaldsanierung zeigen, war naturnahes Vorgehen im Schutzwald nicht immer das Leitbild der Forstleute. Auch diese nicht gelungenen Schutzwaldsanierungsprojekte, durch die uns beispielsweise die Untauglichkeit von

Fichtenreihenpflanzungen in Lawineneinzugsgebieten, oder die Mißachtung kleinstandörtlicher Anwuchsbedingungen bei der Pflanzung deutlich vor Augen geführt werden, sind sehr wertvolle Lehrbeispiele dafür, wie es eben nicht gemacht werden soll.

Gerade in den vergangenen 10 Jahren ist jedoch in allen Alpenländern eine klare Hinwendung zu naturnäheren Methoden der Schutzwaldsanierung festzustellen. Wie allerdings z.B. die im Jahre 1842 in Zürich veröffentlichte "Denkschrift über die Zerstörung der Wälder in den Hochalpen" belegt, in der bereits die wesentlichen natürlichen und anthropogenen Schutzwaldgefährdungen exakt definiert werden, waren diese Methoden schon manchen Praktikern des Gebirgswaldbaus im vergangenen Jahrhundert bekannt und wurden auch erfolgreich angewandt, sodaß der Trend zu naturnäheren Methoden der Schutzwaldsanierung sicher nicht als 'Modetrend' abgetan werden kann. Sie sind allesamt "der Natur abgeschaut" und sollen im folgenden kurz beschrieben werden":

Der Schutzwald ist ein wind- und schneedurchlässiges Sytem

Der Schutzwald ist ein wind- und schneedurchlässiges Sytem, da durch den Wind und den Schnee (in verschiedenen Bewegungsformen) Gassen im Bestand freigehalten werden. Der Versuch des völligen "Dichtmachens" von Schutzwäldern schlägt daher nicht nur meist fehl, sondern kann sogar zu einer unnötigen Bestandeslabilisierung führen, wenn diese unnatürlichen Barrieren in weiterer Folge von Wind und Schnee geräumt werden.

Die Rotte ist die kleinste stabile Bestandeseinheit

Die kleinste stabile Bestandeseinheit in den steileren Lagen ist nicht der Einzelbaum sondern die Rotte als Kollektiv mehrerer stabiler Einzelbäume. Die Berücksichtigung der Rottenstruktur ist daher gerade bei der Schutzwaldsanierung in allen Bestandesphasen eine wesentliche Komponente für den Erfolg aller Sanierungsmaßnahmen.

Keine großflächigen Wiederbewaldungen

Altersmäßig und stufig strukturierte, plenterartige Schutzwälder sind die stabilste Form des Gebirgswaldes. Großflächig gleichaltrige Wälder hingegen sind einheitliche, unstrukturierte Waldgebilde geringer Stabilität. Großflächige Wiederbewaldungen sind daher zu vermeiden, da sie labile Schutzwälder programmieren. Wiederbewaldungen auf grösseren Flächen im Schutzwald oder auf Almflächen müssen deshalb in einem langfristigen Programm, zeitlich gestaffelt, realisiert werden und nicht in einem "Aufwaschen".

Naturverjüngung hat Vorrang vor künstlicher Verjüngung

Wenn möglich, so ist die natürliche Verjüngung des Schutzwaldes der künstlichen Verjüngung vorzuziehen. [Vorteile: standortsangepaßte Provenienzen (Standortsrassen), geringere Verbissanfälligkeit, Licht- und Schattbaumarten finden kleinstandörtlich gute Wuchsbedingungen vor].

Künstliche Verjüngung nur mit Pflanzen geeigneter Provenienz

Die künstliche Verjüngung (wieder) zu begründender Schutzwälder sollte nur mit Pflanzen geeigneter Provenienz erfolgen. Die Verwendung kleinstandörtlich bewährten Pflanzmaterials ist dabei besonders wichtig um standortsbedingte Ausfälle der Pflanzen zu vermeiden.

Teile und herrsche

Bei der Schutzwaldbegründung ist zu berücksichtigen, daß der Gebirgswald gegenüber den exogenen Kräften des Klimas (Verwitterung, Wind, Schnee, Wasser etc.) eine Strategie des "teile und herrsche" verfolgt (s. auch BISCHOFF 1984). Dies ist beispielsweise bei den Einzugstrichtern von Erosionsrinnen zu beobachten, wo die Vegetation nicht nur auf den Rippen, sondern auch von der Seite her eindringt - die Wasser- und Schneeabflußrinnen bleiben jedoch immer baumfrei. Die Kenntnis derartiger primär geeigneter Verjüngungsstandorte, auf

denen dann die erstgepflanzten Bäume langfristig eine standörtliche und mikroklimatische Veränderung bewirken, ist ausschlaggebend für den Erfolg der Schutzwaldbegründung in extremen Lagen.

Ausaperungs- und Vegetationskartierung als Hilfsmittel der Schutzwaldsanierung

Sowohl Ausaperungs- als auch Vegetationskarten sind wichtige Hilfsmittel für die Planung der Schutzwaldsanierung. Die Ausaperungskarte zeigt Standorte, die aufgrund der Schneelage geeignet, mäßig geeignet oder ungeeignet sind. Vegetationskarten helfen gleichfalls anhand von Standortsweisern Verjüngungsstandorte auszuweisen.

3.5.3. ÜBERPRÜFUNG DER MÖGLICHKEIT DER SELBSTREGENERATION NACH AUSSCHALTEN DER SCHADURSACHEN IN STARK GESCHÄDIGTEN SCHUTZWÄLDERN

Um der Gefahr einer Symptombekämpfung bei der Sanierung destabilisierter Schutzwälder zu begegnen, muß, bevor man ökologische Mängel "repariert", geprüft werden ob nicht durch eine rasche Beseitigung der Ursachen der Destabilisierung (z.B. Waldweide, Verbiß etc.) doch noch eine Selbstregeneration der Schutzwälder möglich ist. Die Eingriffsmöglichkeiten sind bei den diversen Ursachen der Schutzwaldschädigung sehr unterschiedlich:

Im Falle extremer Verbißschäden an der Naturverjüngung durch Schalenwild sind die Eingriffsmöglichkeiten ebenso wie beim eventuellen Zusammenbrechen von Beständen durch extreme Schältschäden (derzeit nicht gegeben!) im Nationalparkgebiet relativ gut, sofern die Schalenwildregulierung in Unabhängigkeit vom Jagdgesetz durchgeführt werden kann. Desgleichen ist das Problem der Waldweide sehr rasch in den Griff zu bekommen.

Großflächige Waldkatastrophen hingegen, die durch falsche Bewirtschaftung des "Berges", wie z.B. Kahlschlagwirtschaft, Monokulturen, hanglabilisierenden Forststrassenbau, Schipistenbau etc. verursacht wurden, sind nur mittel- bis

langfristig in den Griff zu kriegen, die Ursachenbekämpfung kommt hier weitgehend zu spät.

Auch bei gravierenden Immissionsschäden, durch welche die Fruktifikation der Altbäume teilweise oder völlig verhindert wird, helfen nur langfristige Maßnahmen: lokal ist die Schadensursache gar nicht zu bekämpfen und selbst wenn die Immissionsquelle abgedreht wird, sind diese Schäden oft irreversibel.

Stellt sich heraus, daß eine Sanierung des zusammenbrechenden Schutzwaldes nötig ist, so ist die nächste Frage: Welche waldbaulichen Methoden sollten in den zu sanierenden Teilbereichen der Nationalparkschutzwälder angewandt werden? (Nur in Ausnahmefällen wird eine Sanierung mit waldbaulichen Mitteln allein nicht möglich und werden zusätzliche technische Hilfsmaßnahmen nötig sein).

3.5.4. SANIERUNG ZUSAMMENBRECHENDER BESTÄNDE DURCH WALDBAULICHE MAßNAHMEN

Nach Aufnahme oben genannter Punkte und einer kleinstandörtlichen Planung kann an die eigentliche Sanierung gefährdeter Schutzwälder herangegangen werden (OTT 1972, 1988). Um eine Beschleunigung der Schutzwaldregeneration im zusammenbrechenden Bestand zu erreichen, sollte insbesondere in Beständen, die vor dem völligen Zusammenbruch stehen, Naturverjüngung (sofern vorhanden) durch Kunstverjüngung ergänzt werden.

Die nachfolgende Tabelle stellt die Vor- und Nachteile der beiden Verjüngungsarten einander gegenüber:

VORTEILE

Naturverjüngung:

- naturnäherer Waldaufbau
- standortsangepaßte Provenienz

Kunstverjüngung:

- Einbringen gewünschter Baumarten einfach

- ständiger Bodenschutz
- kontinuierliche Dauerbestockung
- keine Abhängigkeit von Mast
- keine Kulturkosten
- keine klimatischen Freiflächenextreme
- Ausnützen der natürlichen Produktionskraft
- individuenreich - Verbißbelastung geringer
- Verwendung großer Pflanzen kann Wuchsvorsprung bringen

NACHTEILE

- kann Verjüngungsziel widersprechen
- Steuerung der räumlichen und zeitlichen Verteilung schwierig
- Schäden bei Geräteeinsatz
- Freiflächenextreme
- künstliches, naturfernes Waldgebilde
- individuenarm- geringer Verbiß schon von Bedeutung
- Gefahr der Entmischung durch Wild
- hohe Kultur- und Pflegekosten
- Provenienzproblem

Abb. 4: Vor- und Nachteile von Natur- bzw. Kunstverjüngung

Es ist naheliegend, daß Naturverjüngung, auch wenn sie nur spärlich vorhanden ist, in größtmöglichem Umfang bei der Revitalisierung zusammenbrechender Bestände erhalten, integriert und gefördert werden soll. Die einzige nicht zu fördernde Ausnahme ist die Naturverjüngung von nicht standorttauglichen Provenienzen und von nicht autochthonen Baumarten.

Die waldbaulichen Maßnahmen sollten im Plenterprinzip erfolgen. Besonders wichtig ist, daß im verbliebenen Bestand eines bereits destabilisierten Schutzwaldes Bäume, die beispielsweise zur Einleitung oder Förderung der Verjüngung gefällt werden sollen, nur einzelstammweise bis kleinstflächig geschlägert werden und die geschlägerten Bäume im Sinne der Schutzwald-

sanierung im Bestand verbleiben.

Das Belassen von an sich wirtschaftlich brauchbaren Holzmengen im Wald bei der Schutzwaldsanierung kann für deren Gelingen von ökologisch nachhaltiger Bedeutung sein: gefällte Bäume, die quer zur Fallrichtung bergseitig an den stehenbleibenden Bäumen angelegt werden, sind wirksame Erosionsbremsen. Gleichzeitig sind die Kronen der liegenbleibenden Bäume ein sehr effizienter Verbißschutz für ankommende Verjüngung und das später vermodernde Holz ist ein gutes Keimbeet für weitere Naturverjüngung.

Viele praktische Beispiele in Naturwaldreservaten und teilweise auch in Nationalparks (z.B. verbleibendes Windwurfholz im Nationalpark Bayerischer Wald) haben gezeigt, daß die mögliche Gefahr einer Käferkalamität, die durch das liegenbleibende Holz entstehen könnte, meist überschätzt wird. Sollte tatsächlich die Gefahr eines Käferbefalls des liegenden Holzes bestehen, der sich auf den verbleibenden Bestand negativ auswirkt, so kann das liegenbleibende Derbholz auch entrindet werden.

Künstliche Verjüngung labiler Schutzwälder

Wie oben bereits erwähnt, kann die künstliche Verjüngung im Schutzwald nicht so wie in den Niederungen großflächig durchgeführt werden, sondern muß in Form von rottenförmigen Baumkollektiven erfolgen. Bei der Suche der geeigneten Pflanzstandorte zeigt die Ausaperungskarte Standorte die aufgrund der Schneelage geeignet, mäßig geeignet oder ungeeignet sind. Vegetationskarten helfen gleichfalls anhand von Standortsweisern Pflanzstandorte auszuweisen. Weiters sind genaue Reliefkarten mit denen beispielsweise geeignete Rippen und Rücken identifiziert werden für die großräumige Wahl der Pflanzstandorte wichtig.

Beim Pflanzen von Baumkollektiven (Rotten) ist zu beachten, daß diejenigen Rotten, die im Schutz der verbliebenen Baumgruppen und Einzelbäume angelegt werden, die größte Überlebenschance haben. Sind keine schützenden Baumgruppen und Einzelbäume mehr vorhanden, so sind Steine und

Baumstrünke oberhalb des Pflanzstandortes ein guter Gleitschnee- und Verbißschutz.

Waldfeindliche Standorte wie Erosions- und Geländerinnen, schneereiche Ablagerungsdeltas, Schuttfächer und Tälchen sind von der Pflanzung auszusparen. Die Entscheidung welche Standorte kleinstandörtlich auszusparen sind, erfolgt am Besten anhand von direkten Beobachtungen bei der Ausaperung im Frühjahr.

Die Baumkollektive sollten in Fallrichtung, in keil- bis fischförmiger Form gepflanzt werden um so die Schneedecke von oben nach unten systematisch zu zerteilen (BISCHOFF 1984, weitere Methoden der künstlichen Verjüngung siehe auch Kap. 3.5.5 SCHUTZWALDBEGRÜNDUNG AUF EHEMALIGEN WALDSTANDORTEN?).

3.5.5. RENATURIERUNG NATURFERNER BESTÄNDE

Wie bereits unter 3.1.1. angeführt, möchte ich dann für eine waldbauliche Korrektur der Baumartenzusammensetzung plädieren, wenn ohne diese Korrektur noch über die Lebensdauer der bestehenden Waldgeneration hinaus eine stark von der natürlichen Waldgesellschaft abweichende Baumartenzusammensetzung zu erwarten ist.

Unter einer Korrektur des naturfernen Zustandes derartiger Wälder ist dabei vorrangig eine **Korrektur des Mischungsverhältnisses** der Baumarten in Richtung natürliche Waldgesellschaft zu verstehen. Typische Beispiele für die Notwendigkeit derartiger Korrekturen sind im Nationalpark Kalkalpen Schutzwälder mit zu hohem Fichtenanteil in der Oberschicht, die auch in der Naturverjüngung einen wesentlich zu hohen Fichtenanteil aufweisen, der nicht auf selektiven Verbiß zurückzuführen ist. In Schutzwäldern deren Naturverjüngung durch Schalenwild zugunsten der Fichte entmischt ist, wird nach meinen Erfahrungen in den meisten Fällen die Problematik durch eine entsprechende Schalenwildregulierung gelöst werden können.

Naturgemäß muß aber trotzdem auch in manchen Schutzwäldern, die irreversible Verbißschäden an der Verjüngung der Mischbaumarten aufweisen, insbesondere dort wo die Fichtenverjüngung bereits einen erheblichen Wachstumsvorsprung hat, regulierend eingegriffen werden.

Eine derartige Korrektur kann folgende Eingriffe beinhalten:

- Einmalige Korrektur des Mischungsverhältnisses der Naturverjüngung durch Entfernen von Individuen einer (oder mehrerer) in großer Zahl überschüssigen Baumart(en) zugunsten eines naturnahen Mischungsverhältnisses.

- Mehrmalige Korrektur des Mischungsverhältnisses der Naturverjüngung durch Entfernen von Individuen einer (oder mehrerer) in großer Zahl überschüssigen Baumart(en) bis zum Erreichen eines naturnahen Mischungsverhältnisses.

- Ergänzung der Korrektur des Mischungsverhältnisses durch Pflanzen nicht oder nur in Minderzahl vorhandener Baumarten.

- Förderung der Naturverjüngung von nicht oder nur in Minderzahl vorhandenen Baumarten durch waldbauliche Maßnahmen (Freistellen von Samenbäumen, Bodenverwundung etc.).

- Auch das Belassen der zur Verjüngungseinleitung oder zur Mischungskorrektur geschlägerten Bäume im Wald kann für die Renaturierung naturferner Bestände von ökologisch nachhaltiger Bedeutung sein: Die Kronen der liegenbleibenden Bäume sind ein sehr effizienter Verbißschutz für die ankommende Verjüngung und das später vermodernde Holz ist ein gutes Keimbeet für weitere Naturverjüngung. Weiters sind gefälltte Bäume die quer zur Fallrichtung bergseitig an den stehenbleibenden Bäumen angelegt werden sehr wirksame Erosionsbremsen.

3.5.6. SCHUTZWALDBEGRÜNDUNG AUF EHEMALIGEN WALDSTANDORTEN

Schutzwaldbegründungen auf ehemaligen Waldstandorten werden im künftig nicht mehr bewirtschafteten Nationalpark - wenn überhaupt - so nur in Ausnahmefällen in Frage kommen. Derartige Ausnahmen könnten beispielsweise, wie bereits erwähnt, großflächige Erosionsflächen sein, die darunterliegende Siedlungen, wichtige Verkehrsverbindungen oder Bannwälder gefährden, oder Almen, die aufgrund eines qualitativ und quantitativ überdurchschnittlichen Äsungsangebotes eine derart ungünstige Schalenwildverteilung bewirken, daß die umliegenden Schutzwälder durch die daraus resultierenden Verbiß- und Schälsschäden in bestandesbedrohendem Ausmaß nachhaltig gefährdet werden.

Einige Methoden der künstlichen Verjüngung im Schutzwaldbereich wurden bereits im Kap. 3.5.3., SANIERUNG ZUSAMMENBRECHENDER BESTÄNDE DURCH WALDBAULICHE MAßNAHMEN, genannt (siehe dort). Durch das Freiflächenklima und den Schneeschub auf den ehemaligen Waldstandorten sind jedoch meist zusätzliche Maßnahmen zur Sicherung der künstlichen Verjüngung nötig.

Als zusätzliche Maßnahmen zur Sicherung der künstlichen Verjüngung kommen Hilfestellungen durch Stützverbau, insbesondere in schneereichen Lagen in Frage. Für einen Nationalpark kommen - sofern es dafür gleichwertige Alternativen gibt - weithin sichtbare "landschaftsprägende" Lawinenverbauungen und Schneezäune wohl kaum in Frage. Nicolin BISCHOFF führt in seinem Buch "Pflege des Gebirgswaldes" Alternativen an, die optisch in einen Nationalpark fraglos besser passen als die traditionellen Verbauungen. Diese Verbauungen verhindern auch eine Verlängerung der Schneedeckendauer die bei traditionellen Verbauungen oft auftritt.

Die von BISCHOFF angeführten Alternativen bewirken auch nicht wie der traditionelle Lawinenverbau eine waagrechte Zerteilung der Schneedecke, sondern eine senkrechte Zerteilung, wie sie auch der Schutzwald selbst bewirkt.

Waldbegründung mit Hilfe einfacher Schutzmaßnahmen gegen Schneegleiten

Das Kriechen und Gleiten des Schnees im Steilhang beeinträchtigt das Gedeihen von Baumpflanzen stark oder macht es sogar unmöglich. Um dies zu verhindern sind Schutzmaßnahmen nötig. Diese sind:

- Künstlich angelegte **Bermentritte** und **Tellerbermen**, die am besten gegeneinander versetzt angelegt und nur möglichst kurz (1 - 2 m) gehalten werden, da das Wild die Tendenz hat ununterbrochene Bermen als Wechsel zu benutzen und die Pflanzen dabei zu verbeißen. Die Bermentritte sollen gleichfalls in Rotten angelegt werden. Dadurch werden Kleinschneefeldern geschaffen, die auf erhöhten Geländeteilen ruhigere, linsenförmige Schneedeckenzellen bilden. Das Gleiche ist mit Tellerbermen zu erreichen (siehe auch Abb. 5).

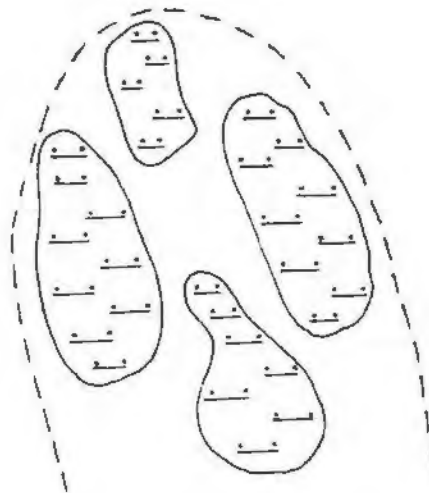


Abb. 5: Künstlich angelegte Bermentritte werden am besten gegeneinander versetzt angelegt und nur möglichst kurz (1 - 2 m) gehalten, da das Wild die Tendenz hat ununterbrochene Bermen als Wechsel zu benutzen und die Pflanzen dabei zu verbeißen.

- **Pflöcke**, die in gleicher Anordnung in den Boden geschlagen werden können ebenfalls eine Beruhigung der Schneefelder erreichen. Sollen die Pflöcke mehr als 20 cm aus dem Boden ragen, so brauchen sie aufgrund des Schneedrucks eine Stütze.
- Im Lechtal wurden in einer Aufforstung die Pflanzen mit **Beton-Eisenstäben** von 1 m Länge und 8 mm Durchmesser (50 cm unter und 50 cm über dem Boden) geschützt. Der Erfolg war erstaunlich im Vergleich zu einer Fläche, wo die Pflanzen keinen Schutz hatten und deshalb vom Schnee ausgerissen wurden.



Abb. 6: Schon ein mit Rundhölzern bestücktes ausgedientes Lift- oder Seilkranseil kann von einer Verankerung aus, über eine Rippe gespannt, die Schneedecke so zerteilen, daß die Erfolgchancen einer künstlichen Verjüngung wesentlich gesteigert werden.

- Für den keilförmigen Schutz derart angelegter Rottenaufforstungen bedarf es neben der Rücksichtnahme auf die Kleintopographie keiner besonderen Schutzmaßnahmen. Schon ein mit Rundhölzern bestücktes ausgedientes Lift- oder Seilkranseil kann von einer Verankerung aus, über eine Rippe gespannt, die Schneedecke so zerteilen, daß die Erfolgchancen einer künstlichen Verjüngung wesentlich gesteigert werden (siehe Abb. 6).
- Auch mit einer keilförmigen Anordnung der bereits oben genannten Pflöcke und Betoneisenstäbe, sowie mit Dreibeinböcken aus Holz (siehe Abb. 7) lassen sich Anrißzonen wirkungsvoll in einzelne Felder zerteilen.

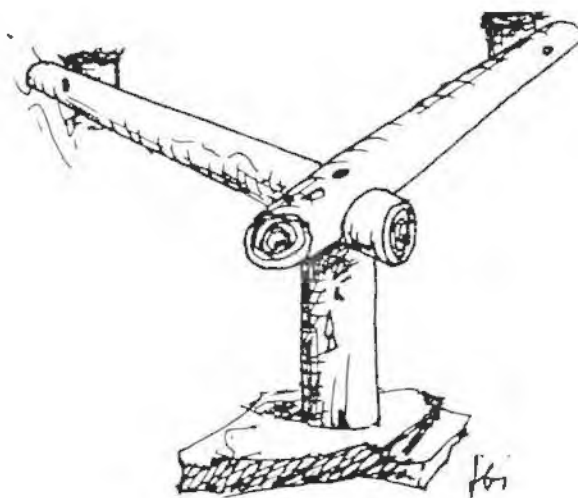


Abb. 7: Auch mit Dreibeinböcken aus Holz lassen sich Anrißzonen wirkungsvoll in einzelne Felder zerteilen.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß sich diese Methoden z.T. bereits jahrzehntelang in der Praxis bewährt haben und nun auch für permanente Lawinenverbauungen wie z.B. im Val da Bùgliets in der Schweiz in Erwägung gezogen werden.

3.5.6. STABILITÄTSPFLEGE BIS ZUM SICH-SELBST-ÜBERLASSEN NACH ERSTEN SANIERUNGSMABNAHMEN IN LABILEN SCHUTZWALDBEREICHEN

Wie bereits eingangs erwähnt, müssen die menschlichen Eingriffe in einem Nationalpark so gering wie möglich sein. Eine Stabilitätspflege nach den ersten Sanierungsmaßnahmen in labilen Schutzwaldbereichen sollte daher nur dann erfolgen, wenn (und so lange) ein Zusammenbrechen des Schutzwaldes, das nicht einer natürlichen Schutzwaldentwicklung unter naturnahen Gegebenheiten entspricht, zu befürchten ist.

Dies bedeutet umgekehrt, daß Schutzwälder, die trotz eines naturnahen Waldgefüges durch natürliche Ereignisse, wie z.B. Waldbrände, Windwürfe und Schneebrüche zusammenbrechen, nicht saniert werden sollten, sofern nicht darunterliegende Siedlungen, wichtige Verkehrsverbindungen oder Bannwälder gefährdet sind.

Die **waldbaulichen Methoden**, die in den zu sanierenden Teilbereichen zur **Stabilitätspflege** der Nationalparkschutzwälder angewandt werden können, sollten sich m.E. im wesentlichen auf

- die **Sicherung einer ausreichenden Verjüngung** des Schutzwaldes (natürliche und künstliche),
- und **plenterartige Eingriffe**, die ausschließlich der **Regeneration** und **Stabilisierung der labilen Schutzwaldbereiche** dienen sollten, beschränken.

Bei der Sicherung der Verjüngung des Schutzwaldes müssen unbedingt **auch wirtschaftlich unattraktive Baumarten** wie Eberesche, Grau- und Grünerle, Latsche etc. Berücksichtigung finden. Die größte Gefahr für die Sicherung einer ausreichenden Verjüngung gefährdeter Schutzwälder ist der Verbiß der Verjüngung durch Reh-, Gams- und Rotwild. Um den Einfluß des Schalenwildes (und des Schneehasen) auf die Verjüngung labiler Schutzwälder zu erfassen ist die Errichtung von Kontrollgattern unbedingt zu empfehlen.

3.5.6.1. KONTROLLGATTER

Die Notwendigkeit eines dauerhaften Wild-Schaden-Kontrollsystems entsteht durch ökologische Wildschäden, deren Ursachen lokal überhöhte Schalenwildbestände und eine nicht naturnahe winterliche Schalenwildverteilung sind, die eine Artenentmischung der Waldvegetation, insbesondere in Südlagen, hervorrufen. **Die Ergebnisse meiner Winterlebensraumerhebung zeigten klar den Bedarf eines Wild-Schaden-Kontrollsystems für die Planung der Waldrenaturierung und in besonderem Maße auch für die Planung der Schalenwildregulierung auf.** Dabei wird selbstverständlich die Kontrollgatterfläche in der kein Schalenwildeinfluß besteht, **nicht** als natürlicher Zustand gewertet.

Die Kontrollgatter sollten hasen- und schalenwilddicht sein und eine Fläche von 6 x 6 m haben. Daneben muß eine unauffällig markierte, gleich große Nullfläche zum Vergleich eingerichtet werden. Weiters sollte (zumindest in Problemgebieten) teilweise auch die Differenzierung des Verbisses getrennt nach Schalenwildart möglich sein.

Als minimale Verteilungsdichte im Waldteil des Nationalparks würde ich die Errichtung von einem Kontrollgatter/100 Hektar empfehlen, für eine tatsächlich standortsbezogene Planung, sowohl der Waldrenaturierung, als auch der lokalen Abschlußquoten, wäre eine Verteilungsdichte von einem Kontrollgatter/10 Hektar zweckmäßig. Für die Sicherung einer ausreichenden Verjüngung labiler Schutzwaldbereiche sollte die Verteilung dem kleinstandörtlichen Kontrollbedarf entsprechen und kann daher wesentlich dichter sein als oben angeführt.

Die **Kontrollgatter** und die **benachbarten Vergleichsflächen** sollten nach Möglichkeit **zweimal im Jahr, das erste Mal nach dem Winter** (zweite Aprilhälfte/ erste Maihälfte) und **das zweite Mal im Herbst** (Oktober) **kontrolliert, sofort ausgewertet und unmittelbar in die Abschlußplanung einbezogen werden.** Eine **zweimalige Erhebung** ist zumindest in den ersten Jahren der Erhebungen trotz des erheblichen Mehraufwandes zu empfehlen, **um eine klare Differenzierung zwischen Sommer- und Winterverbiß bei den einzelnen Wildarten vornehmen und die**

saisonalen Auswirkungen der Schalenwildregulierung erfassen zu können.

Die Aufnahmen in Kontrollgattern umfassen normalerweise, je nach den zeitlichen Möglichkeiten, entweder:

- * nur die Aufnahme der Baumarten, oder
- * die Aufnahme der Baumarten und Sträucher, oder aber
- * die Aufnahme der Baumarten, Sträucher, Kräuter und Gräser

Besonders aussagekräftig in Bezug auf den **Schalenwildeinfluß** und daher empfehlenswert, ist naturgemäß die **Aufnahme aller Baumarten, Sträucher, Kräuter und Gräser**. Ein diesbezüglicher Aufnahmeschlüssel sollte ebenso wie die konkreten Vorschläge für die Anlage und räumliche Verteilung der Kontrollgatter in einem Dauerkontrollsystem, unbedingt mit den diesbezüglichen Vorhaben der Abteilung für Waldbau und Forsteinrichtung der ÖBF (Dr. HILLGARTER) abgestimmt werden.

Als weitere Erhebungsmethodik, die zusätzlich zu den Kontrollgattererhebungen in Schutzwäldern die renaturiert werden angewandt werden könnte, wäre das von SCHEIRING bereits seit Jahren in Tiroler Wäldern angewandte **Traktverfahren ohne Zäunung** zu empfehlen.

3.5.7. SICH-SELBST-ÜBERLASSEN GEFÄHRDETER SCHUTZWÄLDER?

Das langfristige Ziel eines nationalparkkonformen Schutzwaldmanagements ist fraglos das Sich-selbst-Überlassen aller Schutzwälder des Nationalparks. Jene Schutzwälder, die bereits jetzt ökologisch stabil sind, können naturgemäß sofort aus der Nutzung genommen und sich selbst überlassen werden.

Bei den labilen Schutzwäldern ist, wie in den vorigen Kapiteln erläutert, zwischen **Schutzwaldbereichen deren Labilität auf eine 'unnatürliche' Schutzwaldentwicklung unter naturfernen Gegebenheiten zurückzuführen ist** und **Schutzwäldern, die trotz eines naturnahen Waldgefüges durch natürliche Ereignisse, wie z.B. Waldbrände, Windwürfe und Schneebrüche zusammenbrechen, zu**

unterscheiden.

Schutzwaldbereiche, deren Labilität auf eine 'unnatürliche' Schutzwaldentwicklung unter naturfernen Gegebenheiten zurückzuführen ist, müssen auch im Nationalpark de facto immer saniert werden (siehe Kapitel 3.5.1. bis 3.5.6.). Hingegen sollten **Schutzwälder, die trotz eines naturnahen Waldgefüges durch natürliche Ereignisse, wie z.B. Waldbrände, Windwürfe und Schneebrüche zusammenbrechen, nicht saniert sondern sich selbst überlassen werden, sofern nicht darunterliegende Siedlungen, wichtige Verkehrsverbindungen oder Bannwälder gefährdet sind.**

Im Zwischenfeld dieser beiden Varianten labiler Schutzwälder stellt sich die Frage: Unter welchen Bedingungen kann auch naturferner Schutzwald im Nationalpark sich selbst überlassen werden? Eine Waldrenaturierung in naturfernen Schutzwaldbereichen sollte nur dann erfolgen, wenn (und so lange) eine unnatürliche Schutzwaldentwicklung der künftigen Schutzwaldgeneration, zu befürchten ist. Dies bedeutet, daß meiner Meinung nach auch Schutzwälder, die zwar in der Oberschicht eine unnatürliche Baumartenzusammensetzung haben, deren untere Schichten (insbesondere die Naturverjüngung) jedoch bereits eine weitgehend der natürlichen Waldgesellschaft entsprechende Mischung aufweisen, gleichfalls sich selbst überlassen werden können.

4. DISKUSSION

Da die Lebensgemeinschaft Bergwald einen Großteil des Nationalparks Kalkalpen bedeckt und somit eine übergeordnete Bedeutung in diesem Nationalpark hat, ist die Renaturierung und Sanierung der naturfernen und der ökologisch labilen Schutzwaldbereiche des Nationalparks ein zentrales Anliegen für das gesamte Management des Nationalparks Kalkalpen.

Die Renaturierung und Sanierung der naturfernen und der labilen Schutzwaldbereiche des Nationalparks wird aber nur dann möglich sein, wenn sie in einem integralen Konzept, in dem auch die anderen geplanten Managementmaßnahmen

eingegliedert und auf einander abgestimmt sind, durchgeführt wird.

- Ganz besonders wichtig für den Erfolg von Schutzwaldsanierungsmaßnahmen ist eine **standortsbezogene Abstimmung der Schalenwildregulierung auf die geplanten Sanierungsmaßnahmen**. Ohne Lösung der Wildfrage, insbesondere des Gams- und Rehverbisses, wird eine Schutzwaldsanierung meist undurchführbar sein.
- Ähnlich verhält es sich im Bereich der Almen, wo durch den **Einfluß des Weideviehs** die Durchführung von Schutzwaldsanierungsmaßnahmen z.T. illusorisch erscheint.
- Als Beispiele wo eine **integrale Lösung der Wald/Wild/Weide-Frage** dringend nötig erscheint, sind die Bereiche der Feichtau und der Schaumbergalm zu erwähnen.
- Ein weiterer zentraler Bereich des Nationalparkmanagments, der dringend auf das Schutzwaldmanagement abgestimmt werden muß ist der Bereich **Tourismus und Wegekonzept**. Ein für die ökologische Stabilität der Schutzwälder befriedigendes Schalenwildmanagement (furchtbarer Name) wird nur dann möglich sein, wenn das Tourismuskonzept auf die naturräumlich bedingte Lebensraumnutzung des Wildes, insbesondere des Schalenwildes Rücksicht nimmt und keinesfalls umgekehrt (siehe auch FORSTNER 1992: Winterlebensraumbewertung und Wildschadenskartierung der Schalenwildarten im Sengsen- und Reichraminger Hintergebirge, Nationalparkplanungsgebiet, mit einer Erhebung des ursprünglichen Wildtierinventars).

Aufgrund der Erfahrungen anderer mitteleuropäischer Nationalparks (z.B. NP Bayrischer Wald) mit einer zumindest anfangs einsetzenden 'flächendeckenden' touristischen Nutzung des Nationalparkgebietes sollte in einem Wegekonzept durchaus auch der Rückbau von Forststrassen enthalten sein. Als besonders effektiv könnte sich dabei, beispielsweise im Hintergebirge, auch das Schliessen von Tunnels erweisen, womit sehr rasch ganze Täler ruhiggestellt werden

könnten. Erfolgt die Schließung mittels Toren, so bleibt die Benutzbarkeit der Tunnels für den Grundbesitzer und das NP-Personal erhalten.

- Als letzten Punkt möchte ich die Notwendigkeit einer größtmöglichen Berücksichtigung der Erfordernisse des Waldmanagements bei der Anlage von Datenbanken und Karten, insbesondere in den Bereichen ORTOPHOTO-, LUFTBILD-, SCHRÄGLUFTBILD-, BALLONAUFNAHMEN- und SATELLITENBILDAUSWERTUNG sowie VEGETATIONS- UND FORSTKARTENERSTELLUNG erwähnen.

5. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Studie werden die Grundlagen der Schutzwaldsanierung für einen "Bergwaldnationalpark" anhand einschlägiger Literatur, in- und ausländischer Fallbeispiele sowie eigener Erfahrungen dargestellt. Es wird eine UNTERSCHIEDUNG ÖKOLOGISCHER UND ÖKONOMISCHER WERTIGKEITEN VON SCHUTZWÄLDERN vorgenommen. Weiters werden verschiedene anwendbare ASPEKTE DER WALDZUSTANDSERHEBUNG UND INVENTURMETHODEN vorgestellt. Darunter fallen die VISUELLE ANSPRACHE VOM GEGENHANG, SAISONALE ASPEKTE BEI DER KARTOGRAPHISCHEN ERFASSUNG UND HILFSMITTEL ZUR BEURTEILUNG DES WALDZUSTANDES VON SCHUTZWÄLDERN, DIE ANWENDBARKEIT VON ORTOPHOTOS, NICHT ENTZERRTEN LUFTBILDERN, SCHRÄGLUFTBILDERN, BALLONAUFNAHMEN UND SATELLITENAUFNAHMEN. Weiters wird die NOTWENDIGKEIT EINER SCHUTZWALDSANIERUNG IM NATIONALPARK eingehend behandelt und der ENTWURF EINES MASSNAHMENKATALOGES FÜR DIE NATURNAHE SCHUTZWALDSANIERUNG IM NATIONALPARK vorgestellt. Dieses Kapitel behandelt insbesondere PLANUNGSGRUNDLAGEN UND VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE SCHUTZWALDSANIERUNG, ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE DER NATURNAHEN SCHUTZWALDSANIERUNG, SPEZIELLE WALDBAULICHE MAßNAHMEN ZUR SCHUTZWALDSANIERUNG und diskutiert die Möglichkeit DES SICH-SELBST-ÜBERLASSENS LABILER SCHUTZWÄLDER.

6. LITERATURVERZEICHNIS

Bayerisches Staatsministerium f. Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1982):
Grundsätze für die Waldbehandlung im Bayerischen Hochgebirge. München.

Bischoff, N. (1987): Pflege des Gebirgswaldes. Leitfaden für die Begründung und
forstliche Nutzung von Gebirgswäldern. Bundesamt für Forstwesen und
Landschaftsschutz. Bern.

Broggi, M.F. (1990): Wald, Sturm, Aufrüsten und Borkenkäfer. Nationalpark

Egger, A. (1989): Waldameisen. Merkmale - Lebensweise - künstliche
Vermehrung. Forstschutz - Merkblätter. FBVA Wien, Inst. f. Forstschutz Nr. 9.

Erdelen, M. (1978): Quantitative Beziehungen zwischen Avifauna und
Vegetationsstruktur. Diss. Univ. Köln 1978, 133 S.

Forstner, M. (1991): Satellite Remote Sensing as Useful Supplementation of Actual
Methods in Forest Science and Management. European Space Agency Contract
Report 1991, 37 S.

Forstner, M. (1992): Winterlebensraumbewertung und Wildschadenskartierung der
Schalenwildarten im Sengsen- und Reichraminger Hintergebirge, Nationalpark-
planungsgebiet, mit einer Erhebung des ursprünglichen Wildtierinventars. Im
Auftrag des Vereins Nationalpark Kalkalpen 1992, 109 S.

Füllgrabe, H.H. (1983): Erfahrungen mit der Buchen-Naturverjüngung und der
Pflanzung von Buchen-Wildlingen im Harz. Allg. Forstzeitschrift 38, München.

Killian, H. (1989): Der Kampf gegen Wildbäche und Lawinen im Spannungsfeld
von Zentralismus und Föderalismus. Habil Arbeit, Univ. f. Bodenkultur, Wien

Leibundgut, H. (1959): Über Zweck und Methodik der Struktur - und

Zuwachsanalyse von Schutzwäldern. Schweizerische Zeitschrift f. Forstwesen
110.

Mayer, H. (1976): Gebirgswaldbau-Schutzwaldpflege. Ein waldbaulicher Beitrag zur Landschaftsökologie und zum Umweltschutz. Fischer Verl. Stuttgart-New York, 1. Auflage,

Mayer, H. (1984): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. Fischer Verl. Stuttgart-New York, 3. Auflage, 514 S.

Mayer, H., Pitterle, A. (1988): Osttiroler Gebirgswaldbau. Waldbauliche Schlußfolgerungen aus den Hochwasserkatastrophen 1965 und 1966. Inst. f. Waldbau, Univ. f. Bodenkultur Wien.

Mayer, H. , Ott, E. (1991): Gebirgswaldbau-Schutzwaldpflege. Ein waldbaulicher Beitrag zur Landschaftsökologie und zum Umweltschutz. Fischer Verl. Stuttgart-New York, 2. Auflage, 587 S.

Mosandl, R. (1984): Löcherhiebe im Bergmischwald. Ein waldbauökologischer Beitrag zur Femelschlagverjüngung in den Chiemgauer Alpen. Forschungsber. Forstl. Forschungsanst. München. 61.

Ott, E. (1972): Erhebungen über den gegenwärtigen Zustand des Schweizer Waldes als Grundlage waldbaulicher Zielsetzungen. Mitt. Eidgenöss. Anst. f. Forstl. Versuchswesen 48, Zürich

Ott, E. (1988): Die Gebirgswaldpflege-eine Vielfalt sehr variationsreicher Optimierungsaufgaben. Schweizerische Zeitschr. f. Forstwesen 139.

Scherzinger, W. (1982): Waldbewertung a`la Specht. Ergebnisse der Spechtkartierung im Nationalpark Bayerischer Wald. Nationalpark Nr. 36

Scherzinger (1982): "Spechte". Schriftenreihe Nationalpark Bayerischer Wald,

Heft 9. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

Scherzinger, W. (1985): Die Vogelwelt der Urwaldgebiete im Inneren Bayerischen Wald. Schriftenreihe Nationalpark Bayerischer Wald, Heft 12. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

Schrempf, W. (1985): Waldbauliche Untersuchungen im Fichten-Tannen-Buchen Urwald und in Urwald-Folge Beständen. Diss. a.d. Univ. f. Bodenkultur, Inst. f. Waldbau, Wien.

Sperber, G. (1983): Die Bedeutung alter EWälder für den Biotop und Artenschutz. Waldhygiene 15, 49-58.

Sudra, S. (1990): Bestandsaufnahme rindenbrütender Borkenkäfer. Auf ausgewählten Flächen im Sengsen und Reichraminger Hintergebirge. Jahresforschungsber. 1990 des Vereins Nationalpark Kalkalpen.