

Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald

Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion

Autoren

Monika Frehner, Ingenieurbüro,
Sargans

Brächt Wasser, Ingenieurbüro IMPULS,
Thun

Raphael Schwitter, Fachstelle für Gebirgswaldpflege,
Maienfeld

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
CH-3003 Bern

www.umwelt-schweiz.ch

Das BUWAL ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt,
Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)

2005

Impressum

Rechtlicher Stellenwert dieser Publikation

Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BUWAL als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis fördern. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfen, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen; andere Lösungen sind aber auch zulässig, sofern sie rechtskonform sind. Das BUWAL veröffentlicht solche Vollzugshilfen (oft auch als Richtlinien, Wegleitungen, Empfehlungen, Handbücher, Praxishilfen u.ä. bezeichnet) in seiner Reihe «Vollzug Umwelt».

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), CH-3003 Bern
www.umwelt-schweiz.ch

Das BUWAL ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)

Autoren

Monika Frehner, Ingenieurbüro, Sargans
Brächt Wasser, Ingenieurbüro IMPULS, Thun
Raphael Schwitter, Fachstelle für Gebirgswaldpflege GWP, Maienfeld

Mit speziellen Beiträgen von:

Jacques Burnand (Anhang 2, standortkundliche Grundlagen)
Gabriele Carraro (Anhang 2, standortkundliche Grundlagen)
Rolf Ehrbar (Anhang 8, Fallbeispiel Weesen – Amden SG)
Hans-Ulrich Frey (Anhang 2, standortkundliche Grundlagen, inkl. Zeichnungen der idealisierten Bestandesprofile)
Werner Frey (Anhang 1, Lawinen)
Werner Gerber (Anhang 1, Steinschlag)
Peter Lüscher (Anhang 2, bodenkundliche Beiträge und Grundlagen)
Fredy Zuberbühler (Anhang 8, Fallbeispiel Ritzingen VS)
Kaspar Zürcher (Anhang 1, Rutschungen und Wildbach / Hochwasser)

Zitiervorschlag

FREHNER, M.; WASSER, B.; SCHWITTER, R., 2005: Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion, Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 564 S.

Hinweis

Diese Publikation enthält im hinteren Umschlag eine CD-ROM mit dem Text der Wegleitung im PDF-Format sowie dem Formularsatz im Excel-Format.

Redaktion und Begleitung BUWAL

Jean-Jacques Thormann, BUWAL (ab 1. Januar 2005, Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL, Abteilung Forstwirtschaft, Zollikofen)
André Wehrli, BUWAL (ab 1. Januar 2005)

Projektbegleitung

Harald Bugmann, Professur für Gebirgswaldökologie, ETH-Zürich
Werner Frey, Eidg. Institut für Schnee und Lawinenforschung SLF, Davos (bis 2001)
Schönenberger Walter, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf (ab 2002)
Jean-Jacques Thormann, BUWAL
Jürg Walcher, Kantonsforstamt, Glarus

Gestaltung

Hanspeter Hauser, AVD, Bern

Titelbild

Raphael Schwitter, Maienfeld

Bezug

BBL, Verkauf Bundespublikationen, CH-3003 Bern, Fax +41 (0)31 325 50 58,
Internet: www.bundespublikationen.ch, Bestellnummer: 310.051.d
Diese Publikation ist auch in französischer und italienischer Sprache erhältlich.

© BUWAL, Bern, 2005

Inhaltsverzeichnis

Abstract

Vorwort

Dank

1 Einleitung

- 1.1 Übersicht
- 1.2 Das Projekt Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald (NaiS)

2 Was bedeutet nachhaltige Schutzwaldpflege?

- 2.1 Waldpflege und Schutzwirkung
- 2.2 Sieben Grundsätze

3 Die Herleitung der Massnahmen

- 3.1 Das Prinzip
- 3.2 Die Anforderungsprofile
- 3.3 Ziel- und Behandlungstypen
- 3.4 Der Entscheidungsvorgang auf der Weiserfläche
- 3.5 Die Herleitung der Massnahmen für einen Planungsperimeter

4 Anforderungen an ein Planungskonzept

- 4.1 Das Weiserflächennetz
- 4.2 Grundlagen und Voraussetzungen für die Planung

5 Die Erfolgskontrolle

- 5.1 Ziel und Übersicht
- 5.2 Die Vollzugskontrolle
- 5.3 Die Wirkungsanalyse
- 5.4 Die Zielerreichungskontrolle
- 5.5 Die Zielanalyse

6 Gesetzliche Grundlagen

Anhänge

- 1. Naturgefahren
- 2. Standortstypen
 - A. Bestimmen des Standortstyps
 - B. Ökologie, Waldbau und Anforderungen pro Standortstyp
 - C. Anforderungen auf Grund der Standortstypen im Überblick
- 3. Anleitung für das Controlling in der Schutzwaldpflege (Vollzugskontrolle und Wirkungsanalyse)
- 4. Anleitungen zu den Formularen
- 5. Waldreservate und Schutzwald
- 6. Verjüngungs - Sollwerte
- 7. Verwendung von Holz an Ort und Stelle
- 8. Fallbeispiele, Weesen- Amden SG/ Ritzingen VS
- 9. Glossar und Literatur
- 10. Formularsatz

1

2A

2B

2C

3

4

5

6

7

8

9

10

Abstracts

E

This publication is a practical tool intended to guarantee the survival of a sustainable and effective protective forest at a minimum cost. It is an updated edition of the guide «Minimale Plegemassnahmen für Wälder mit Schutzfunktion» («Minimum maintenance measures for forests with a protective function») which was published in 1996. The principles of protective forest maintenance are explained in the introductory section. Based on the assumption that the state of the forest is crucial to its ability to provide effective protection against natural hazards, silvicultural requirement profiles are described for different forest locations and natural hazards.

The procedure for the identification of the action requirement in indicator plots also acts as an aid in the planning of protective forest maintenance. The success monitoring incorporates both an effect analysis of indicator plots to test silvicultural measures and a target analysis that ensures that new insights from research and practice will be incorporated into the requirements of the protective forest.

Keywords: Sustainability, protective forest maintenance, natural hazard risk management, success monitoring

D

Die vorliegende Publikation ist ein Instrument für die Praxis, das einen nachhaltig wirksamen Schutzwald mit minimalem Aufwand sicherstellen soll. Es handelt sich um eine erweiterte Neuauflage der Wegleitung «Minimale Pflegemassnahmen für Wälder mit Schutzfunktion» aus dem Jahre 1996. In einem einleitenden Teil werden die Grundsätze der Schutzwaldpflege erläutert. Gestützt auf die Annahme, dass der Waldzustand entscheidend ist für die Wirkung des Waldes gegenüber Naturgefahren, werden waldbauliche Anforderungsprofile für die verschiedenen Waldstandorte und Naturgefahren beschrieben. Das Vorgehen zur Herlei-

tung des Handlungsbedarfes auf Weiserflächen dient auch als Hilfe für die Planung der Schutzwaldpflege. Die Erfolgskontrolle beinhaltet sowohl eine Wirkungsanalyse auf Weiserflächen zur Überprüfung der waldbaulichen Massnahmen als auch eine Zielanalyse, die gewährleistet, dass neue Erkenntnisse aus Forschung und Praxis in die Anforderungen an den Schutzwald einfließen werden.

Stichwörter: Nachhaltigkeit, Schutzwaldbewirtschaftung, Naturgefahren - Risikomanagement, Erfolgskontrolle

F

La présente publication est un instrument à l'usage des praticiens, dont la tâche est de garantir l'efficacité durable des forêts de protection avec le minimum de moyens. Il s'agit d'une nouvelle version élargie des «Soins minimaux pour les forêts à fonction protectrice» édités en 1996. La partie introductive est consacrée aux principes de base des soins aux forêts de montagne. Elle est suivie par les profils d'exigences sylvicoles, présentés pour les différentes stations forestières et pour les divers types de dangers naturels. Cette démarche repose sur l'hypothèse que les effets protecteurs de la forêt dans le contexte des dangers naturels dépendent étroitement de l'état de cette forêt. Le processus d'analyse de la nécessité

d'intervenir ou pas, appliqué aux placettes témoins, représente aussi une aide à la planification des soins. Le contrôle des résultats comprend deux volets: une analyse des effets, dans le but de contrôler les mesures sylvicoles et une analyse des objectifs, destinée à garantir que les résultats les plus récents de la recherche et de la pratique soient pris en compte dans les exigences posées à la forêt de protection.

Mots-clés: Gestion durable, gestion des forêts protectrices, gestion des dangers naturels et des risques, contrôle des résultats

I

La presente pubblicazione costituisce uno strumento pratico per garantire, con un minimo dispendio di risorse, un bosco di protezione efficace a lungo termine. Si tratta di una nuova edizione ampliata delle istruzioni pubblicate nel 1996 con il titolo «Cure minime per boschi con funzione protettiva». La parte introduttiva spiega i principi della cura di questo tipo di boschi. Partendo dal presupposto che lo stato del bosco influisce in maniera decisiva sulla sua funzione protettiva contro i pericoli naturali, vengono definiti i requisiti richiesti per la selvicoltura a seconda della stazione forestale e del tipo di pericolo naturale. La procedura di deduzione della necessità d'intervento su superfici tipo

serve anche da supporto per la pianificazione della cura del bosco di protezione. Il controllo dell'efficacia contiene sia un'analisi dell'effetto, volta a verificare i risultati dei provvedimenti selvicolturali, sia un'analisi degli obiettivi. Lo scopo di quest'ultima è di garantire che le nuove conoscenze scientifiche e pratiche vengano considerate nella definizione dei requisiti del bosco di protezione.

Parole chiave: Sostenibilità, gestione del bosco di protezione, gestione dei pericoli naturali e del rischio, controllo dell'efficacia

Vorwort

Die vorliegende Publikation ist eine vollständig überarbeitete und ergänzte Neuauflage der Wegleitung «Minimale Pflegemassnahmen für Wälder mit Schutzfunktion», die 1996 erstmals eine Antwort darauf gegeben hat, was unter der Sicherstellung einer minimalen Pflege im Schutzwald gemäss Eidg. Waldgesetz zu verstehen ist.

Die Neuauflage ist wiederum in enger Zusammenarbeit mit Forschung und Praxis entstanden. Auf Wunsch der Kantone wurden die in den Anforderungsprofilen beschriebenen Standorte auf sämtliche potenziellen Schutzwaldgebiete der Schweiz ausgedehnt und insbesondere mit dem Jura sowie den speziellen Verhältnissen im Unterwallis und im Tessin ergänzt. Die Publikation gibt den aktuellen Stand des Wissens bezüglich den Waldwirkungen und dem Schutz vor Naturgefahren in einer praxisingerechten Form wieder.

Die Erfolgskontrolle im Schutzwald ist wegen der sehr langsam ablaufenden Wachstumsprozesse im Bergwald und den unterschiedlich oft auftretenden Naturereignissen schwierig. Die vorliegende Publikation «Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald (NaiS)» schlägt ein gemeinsam mit der Praxis entwickeltes Kontrollkonzept auf drei

Säulen vor. Das Konzept umfasst eine Vollzugskontrolle, eine Wirkungsanalyse auf Weiserflächen zur langfristigen Überprüfung der Wirkung der waldbaulichen Massnahmen und eine Zielanalyse. Damit wird es erstmals möglich sein, langfristig die Wirkung der Schutzwaldpflege aufzuzeigen und damit die Notwendigkeit und den effizienten Einsatz öffentlicher Gelder noch besser zu rechtfertigen.

Die «Konzeption NaiS» funktioniert aber nur, wenn sie von kompetenter Hand vor Ort umgesetzt wird. Fachkenntnisse, Beobachtungsarbeit, Beurteilungsvermögen und Entschlusskraft kann sie nicht ersetzen. Die Wegleitung soll darum zum Standardwerk werden, nicht nur für Forstpraktiker, sondern auch für Ausbildner an den beiden Bildungszentren Wald, der Fachhochschule und der ETH. Mit der mitgelieferten CD-ROM kann die Publikation jederzeit zum feldtauglichen Instrument umgerüstet und an die persönlichen Vorlieben angepasst werden.

Allen beteiligten Autoren aus der Praxis, aus Forschung und Lehre und aus der Verwaltung sowie weiteren Experten sei an dieser Stelle bestens für das Zustandekommen dieser weitsichtigen Wegleitung gedankt.

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft

Werner Schärer
Forstdirektor

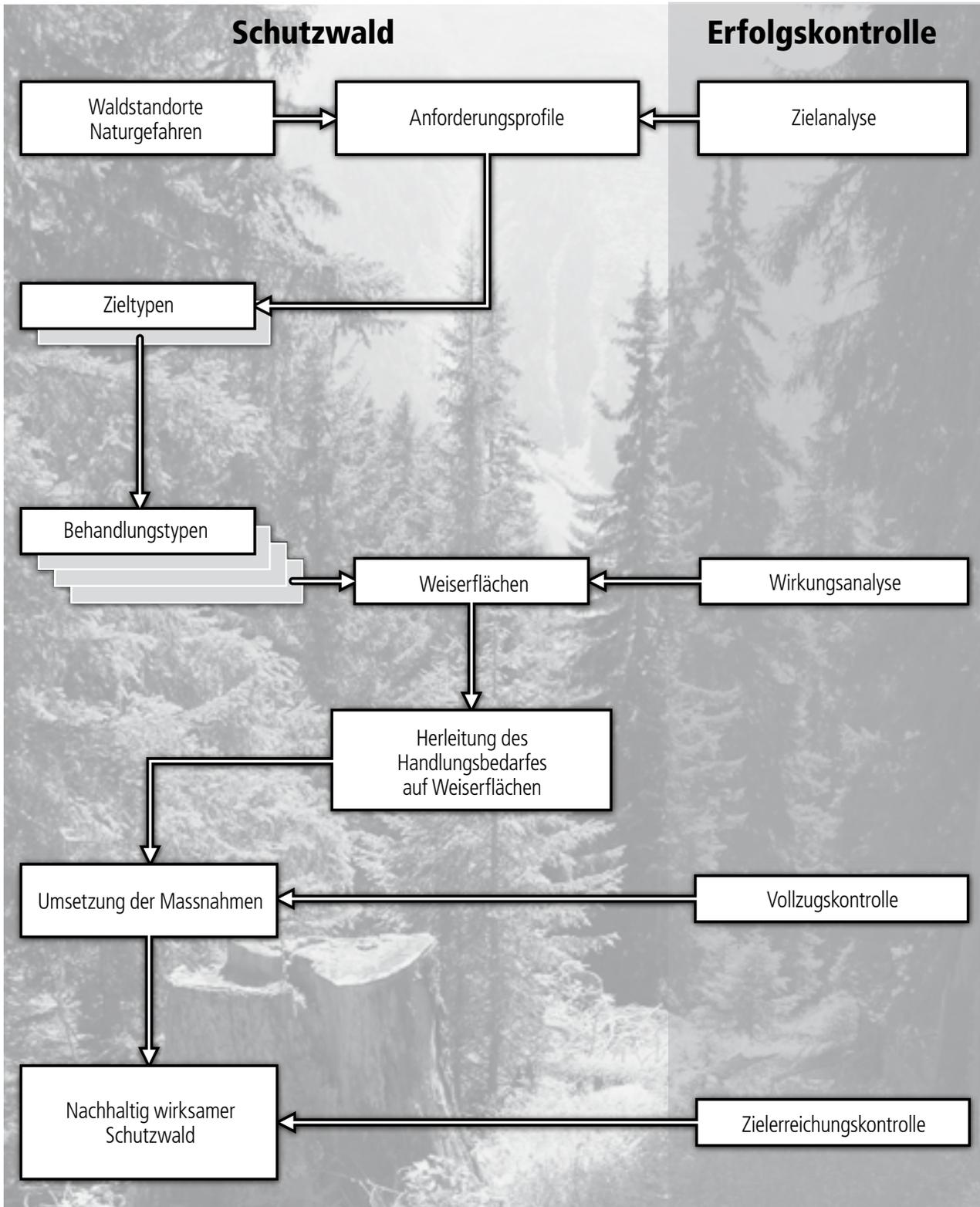
Dank

Das Projekt «NaiS – Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald» wurde im Auftrag des BUWAL mit der Unterstützung der Kantone und der Fachstelle für Gebirgswaldpflege durchgeführt. Die vorliegende Publikation ist das Ergebnis einer vierjährigen, intensiven Zusammenarbeit zahlreicher Fachleute und Institutionen. Viele Kolleginnen und Kol-

legen aus Praxis und Verwaltung, aus Lehre und Forschung haben an Tagungen, Workshops und Begehungen teilgenommen, mit dem Ziel praktische Erfahrung und wissenschaftliche Erkenntnisse zu einem Anwender orientierten Gesamtwerk zu verschmelzen. Der Herausgeber dankt allen, die zum Gelingen dieses Projektes beigetragen haben, insbesondere

- ▶ dem Projektteam:
Dr. Monika Frehner, Brächt Wasser und Raphael Schwitter
- ▶ der begleitenden Arbeitsgruppe:
Prof. Dr. Harald Bugmann, Werner Frey, Dr. Walter Schönenberger, Jean-Jacques Thormann und Jürg Walcher.
- ▶ zahlreichen Spezialisten und Kollegen aus Verwaltung und Praxis:
Dr. Frederic Berger, Dr. Uehli Bühler, Dr. Jacques Burnand, Gabriele Carraro, Dr. Hansueli Frey, Heinz Nigg, Dr. Dani Rüegg, Dr. Reinhard Schnidrig, Kaspar Zürcher
- ▶ vielen Mitarbeitern der WSL und des SLF insbesondere:
Dr. Peter Bebi, Albert Böll, Dr. Peter Brang, Marco Conedera, Dr. Philippe Duc, Werner Gerber, Dr. Peter Lüscher, Christian Rickli, Dr. Josef Senn
- ▶ den Verantwortlichen für die Fallbeispiele in Amden-Weesen und Ritzingen:
Dr. Rolf Ehrbar und Fredy Zuberbühler
- ▶ den Mitgliedern der Schweizerischen Gebirgswaldpflegegruppe GWG
- ▶ den Mitgliedern der Groupe Jurassien de Sylviculture GJS
- ▶ den Mitgliedern der Fachleute für Naturgefahren FAN
- ▶ den Mitgliedern des Schweizerischen Arbeitskreises für Forsteinrichtung SAFE
- ▶ den Förstern und Forstingenieuren aus der Praxis, die an den Arbeitstagen im Gelände mitgewirkt haben.

Nachhaltigkeit im Schutzwald und Erfolgskontrolle



1 Einleitung

1.1 Übersicht

Die Wegleitung ist ein Instrument für die Praxis. Das Ziel besteht darin, einen nachhaltig wirksamen Schutzwald mit möglichst geringem Aufwand sicher zu stellen.	Kapitel 2
Die Schutzwaldpflege basiert auf der Annahme, dass es einen direkten Zusammenhang zwischen Risikominderung und Waldzustand gibt. Ausgerichtet auf die Naturgefahren und die Standortverhältnisse werden deshalb Anforderungsprofile definiert, die eine möglichst hohe Schutzwirkung erwarten lassen.	Kapitel 3.2 Naturgefahren, Anhang 1 Standortstypen, Anhang 2
Alle Flächen für welche das gleiche Anforderungsprofil gilt, gehören zum gleichen Zieltyp . Zieltypen werden entsprechend dem aktuellen Waldzustand in Behandlungstypen gegliedert. Eine Weiserfläche ist eine Waldfläche, die repräsentativ ist für einen Behandlungstyp.	Kapitel 3.3
Die Herleitung des Handlungsbedarfes auf den Weiserflächen erfolgt durch den Vergleich des Zustandes mit dem Anforderungsprofil unter Berücksichtigung der natürlichen Waldentwicklung.	Kapitel 3.4 Formulare, Anhang 4
Die Umsetzung der Massnahmen stützt sich auf die Ergebnisse der Beurteilung auf den Weiserflächen. Ein Netz von Weiserflächen und geeignete Planungsgrundlagen sind die Voraussetzung für eine zielorientierte Schutzwaldpflege.	Kapitel 4 Verwendung des Holzes, Anhang 7
Das Ziel der Erfolgskontrolle ist es, einen nachhaltig wirksamen Zustand des Schutzwaldes auf möglichst effiziente Art zu erreichen.	Kapitel 5
Bei der Vollzugskontrolle wird geprüft, ob die geplanten Massnahmen am richtigen Ort und fachgerecht ausgeführt worden sind.	Kapitel 5.2 Vollzugskontrolle Anhang 3
Mit der Wirkungsanalyse wird auf Weiserflächen die Wirkung der ausgeführten Massnahmen und gezielten Unterlassungen auf den Waldzustand überprüft. Sie ist ein Instrument zur Prozesslenkung.	Kapitel 5.3 Wirkungsanalyse, Anhang 3
Mit der Zielerreichungskontrolle wird überprüft, inwieweit der Waldzustand dem Anforderungsprofil entspricht.	Kapitel 5.4
Die Zielanalyse muss darüber Auskunft geben, ob die festgelegten Anforderungsprofile zweckmässig sind.	Kapitel 5.5

1.2 Das Projekt «Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald – NaiS»

Die vorliegende Publikation ist ein Instrument für die Praxis, das einen nachhaltig wirksamen Schutzwald mit möglichst minimalem Aufwand sicher stellen soll. Für die Behörden wird die Wegleitung zu einem Instrument für den effizienten Einsatz der öffentlichen Mittel.

Im Schweizerischen Waldgesetz (WaG) von 1991 werden die Kantone verpflichtet, in Wäldern, wo es die Schutzfunktion erfordert, eine minimale Pflege sicher zu stellen (Art. 20. Abs. 5 WaG). Minimal sind gemäss Art. 19. Abs. 4 der WaV Massnahmen, die sich auf die Erhaltung der Schutzfunktion und die nachhaltige Sicherung der Bestandesstabilität beschränken. Für den Vollzug wurde im Jahre 1996 durch das BUWAL die Wegleitung «Minimale Pflegemassnahmen für Wälder mit Schutzfunktion» herausgegeben. Dieses Werk fand in der Praxis rasch Anerkennung und wurde für die Planung und Durchführung von Waldbauprojekten angewendet. Unterdessen ist die Publikation vergriffen. Bei der vorliegenden Neuauflage handelt es sich um eine ergänzte und verbesserte Weiterentwicklung der bisherigen Wegleitung, die sich an den gleichen Grundsätzen orientiert. Im Rahmen des Projektes «Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald – NaiS» wurden insbesondere folgende Anliegen neu bearbeitet:

- ▶ Die Wegleitung wurde ursprünglich nur für den Alpenraum entwickelt. Die Methodik gilt aber grundsätzlich überall und kann direkt übernommen werden. Für die vorliegende Fassung wurden viele weitere Standorte behandelt, so dass die Wegleitung nun in der ganzen Schweiz im Schutzwald angewendet werden kann.
- ▶ Bei der Pflege der Gebirgswälder stehen meistens Fragen der Verjüngung im Vordergrund. Die Formulierung von Soll-Werten für die nachhaltige Verjüngung ist ein wichtiges Element der waldbaulichen Zielsetzung. Die Anforderungsprofile wurden nun durch messbare Angaben zur Verjüngung ergänzt.
- ▶ Im Bereich der Naturgefahren sind in den letzten Jahren zahlreiche verbesserte Grundlagen erarbeitet worden. Diese wurden in die neue Wegleitung integriert und mit einem erklärenden Text ergänzt.

▶ Auch im Schutzwald darf die Bedeutung des Rohstoffes Holz nicht ausser Acht gelassen werden. Einerseits soll der vorgegebene Handlungsspielraum für ökonomisch günstige Lösungen genutzt werden, andererseits gibt es Situationen, in denen ein Teil des Holzes aus ökologischen und schutztechnischen Gründen im Bestand gelassen werden muss. Die Wegleitung enthält für solche Situationen bessere Entscheidungshilfen.

▶ Bei der Ausscheidung von Waldreservaten können im Schutzwald Konflikte auftreten. In der Wegleitung wird aufgezeigt, bei welchen Standortverhältnissen sich die ökologischen Ziele mit den Anforderungen an den Schutzwald vereinbaren lassen.

▶ Die Erfolgskontrolle ist ein entscheidendes Element für eine effiziente und effektive Schutzwaldpflege. Gegenüber der bisherigen Wegleitung wurde dieser Teil wesentlich verbessert und ergänzt. Weil das Verfahren mit vielen Gebirgsförstern getestet werden konnte, liegt eine praxisgerechte Lösung vor.

▶ Die Wegleitung beschreibt Anforderungen an ein Planungskonzept. Sie weist zahlreiche Schnittstellen zur forstlichen Planung auf und ist z.B. mit dem Waldentwicklungsplan, dem Betriebsplan oder mit Inventurverfahren kompatibel.

Das Ziel der Neubearbeitung bestand darin, das vorhandene Wissen zu den relevanten Fragen zusammen zu tragen und mit den bisherigen Erfahrungen zu verknüpfen. Dies wurde durch eine enge Zusammenarbeit der Autoren mit Spezialisten aus der Forschung und Vertretern der Praxis möglich. Das Resultat ist eine Wegleitung, die dem heutigen Stand der Kenntnisse entspricht und auf breite Akzeptanz stösst.

Die Wegleitung ist umfangreich und enthält eine Fülle von Informationen. Sie ist jedoch so gestaltet, dass die Anwendung in der Praxis einfach wird. Der Hauptteil ist knapp gehalten, er informiert über die übergeordneten Ziele und Grundsätze und erklärt die wichtigsten Schritte für eine nachhaltig wirksame Schutzwaldpflege. Der angewandte Teil ist in 10 Anhänge gegliedert. Der Praktiker hat dadurch die Möglichkeit, diesen Anhängen jene Informationen zu entnehmen, die er für seine Fragestellung benötigt und die für sein Gebiet zutreffend sind.

2 Was bedeutet nachhaltige Schutzwaldpflege?

2.1 Waldpflege und Schutzwirkung

Der Wald schützt Menschen und Sachwerte vor Naturgefahren, indem er die Gefahrenprozesse verhindert oder deren Einfluss reduziert. Die Ausscheidung von Schutzwald erfolgt auf Grund der Beurteilung des Gefahren- und des Schadenpotentials, sowie der potentiellen Wirkung des Waldes. Diese Ausscheidung wird durch die Behörden angeordnet und ist nicht Gegenstand dieser Wegleitung.

Die Schutzwaldpflege stützt sich auf die Annahme, dass es einen direkten Zusammenhang zwischen Risikominderung und Waldzustand gibt. Das Ziel der Schutzwaldpflege

besteht darin, den Wald in einen Zustand zu bringen, bei dem die Wirkung auf die Gefahrenprozesse möglichst gross, und das Risiko von Schadenereignissen möglichst gering wird.

Der angestrebte Waldzustand orientiert sich an den Kenntnissen über die Naturgefahren und über die lokalen Standortverhältnisse. Es werden sogenannte Anforderungsprofile festgelegt. Diese beschreiben Waldzustände, von denen eine hohe Schutzwirkung erwartet werden kann (Abb.1). Die Anforderungsprofile setzen sich aus den Merkmalen Baumartenmischung, Gefüge, Stabilitätsträger und Verjüngung zusammen.



Abb. 1: Das Ziel der Schutzwaldpflege besteht darin, den Wald in einen Zustand zu bringen, der eine hohe Schutzwirkung erwarten lässt.

Nachhaltigkeit im Schutzwald setzt voraus, dass der angestrebte Waldzustand, langfristig und am richtigen Ort gesichert werden kann. So ist ein Steinschlagschutzwald beispielsweise nur wirksam, wenn er direkt oberhalb des bedrohten Objektes liegt, und die erforderliche Stammzahl langfristig und ohne Unterbruch vorhanden ist.

Der direkte Nachweis, dass die Schutzwaldpflege einen Einfluss auf die Sicherheit vor Naturgefahren hat, ist schwierig, weil der waldbauliche Eingriff und dessen Auswirkungen auf den Waldzustand zeitlich weit auseinander liegen und die gefährlichen Naturereignisse selten und unregelmässig auftreten. Der Erfolg der Pflegeeingriffe wird deshalb vor allem

an den Auswirkungen auf den Waldzustand und nicht direkt an den Gefahrenprozessen gemessen. Auch die natürliche Waldentwicklung ohne Eingriffe wird dabei berücksichtigt.

Die Erfolgskontrolle soll sicher stellen, dass die Schutzwaldpflege effizient und wirksam ist. Sie ist vor allem als ein Controllingssystem zu verstehen, das dem Praktiker hilft, seine Fachkompetenz laufend zu verbessern und damit die Waldentwicklung mit möglichst geringem Aufwand in die richtige Richtung zu lenken. Die Überprüfung der Waldwirkungen ist ebenfalls eine Aufgabe der Erfolgskontrolle. Die Erfolgskontrolle wird damit zu einem Instrument zur Sicherung der Nachhaltigkeit im Schutzwald.

2.2 Sieben Grundsätze

Die Pflege der Schutzwälder kann im Interesse der Öffentlichkeit durch die Kantone angeordnet werden (Kap. 6/ Gesetzliche Grundlagen). Angeordnete Massnahmen werden im Rahmen des Gesetzes abgegolten. Die öffentlichen Mittel sind jedoch möglichst effizient und effektiv einzusetzen. Pflegemassnahmen, die angeordnet und mit öffentlichen Geldern abgegolten werden, müssen daher folgenden sieben Grundsätzen genügen:

1. Auf das Schutzziel ausgerichtet

Pflegemassnahmen in Schutzwäldern dienen ausschliesslich der Verminderung von Naturgefahren.

2. Am richtigen Ort

Pflegemassnahmen werden dort ausgeführt, wo der Wald die Wirkung von Naturgefahren auf Menschen oder Sachwerte verhindern oder verringern kann.

3. Zur richtigen Zeit

Pflegemassnahmen sind dann auszuführen, wenn eine optimale Wirkung mit minimalem Aufwand erzielt werden kann.

4. Im Einklang mit den natürlichen Lebensabläufen

Pflegemassnahmen sind auf die Standortverhältnisse abzustimmen. So lassen sich die Kräfte der natürlichen Waldentwicklung nutzen.

5. Objektbezogen, transparent, nachvollziehbar und kontrollierbar

Pflegemassnahmen werden durch Fachleute an Ort und Stelle festgelegt. Damit wird man den kleinräumig wechselnden Verhältnissen gerecht. Der Entscheidungsprozess verläuft immer gleich. Er wird dokumentiert und damit transparent, nachvollziehbar und kontrollierbar gemacht.

6. Wirksam

Pflegemassnahmen führen mit hoher Wahrscheinlichkeit zum Ziel.

7. Ziel mit verhältnismässigem Aufwand erreichbar

Pflegemassnahmen stehen in einem angemessenen Aufwand-Nutzen-Verhältnis.

Die in dieser Wegleitung beschriebenen Anforderungen an die Schutzwaldpflege und die vorgeschlagenen Instrumente helfen, diese Grundsätze in die Praxis umzusetzen.

3 Die Herleitung des Handlungsbedarfes

3.1 Das Prinzip

Die Herleitung des Handlungsbedarfes erfolgt durch den Vergleich des aktuellen Waldzustandes mit dem Anforderungsprofil unter Berücksichtigung der natürlichen Dynamik des Waldes.

Das Minimalprofil, d.h. die minimalen Anforderungen auf Grund der Naturgefahr und des Standortes (Kapitel 3.2), dient als Messlatte für diesen Vergleich. Die natürliche Dynamik des Waldes wird durch die Beurteilung der mutmasslichen Entwicklung des Bestandes ohne Eingriffe für die nächs-

ten 50 Jahre mit berücksichtigt. Der Vergleich wird für alle wichtigen Bestandesmerkmale durchgeführt.

Es besteht Handlungsbedarf, wenn der erwartete Waldzustand schlechter ist als das festgelegte Minimalprofil und wenn wirksame und verhältnismässige Massnahmen zur Verbesserung angegeben werden können. Da die Herleitung der Massnahmen eine vertiefte Analyse der Situation erfordert, wird sie auf ausgewählten, repräsentativen Flächen, sogenannten Weiserflächen, durchgeführt.

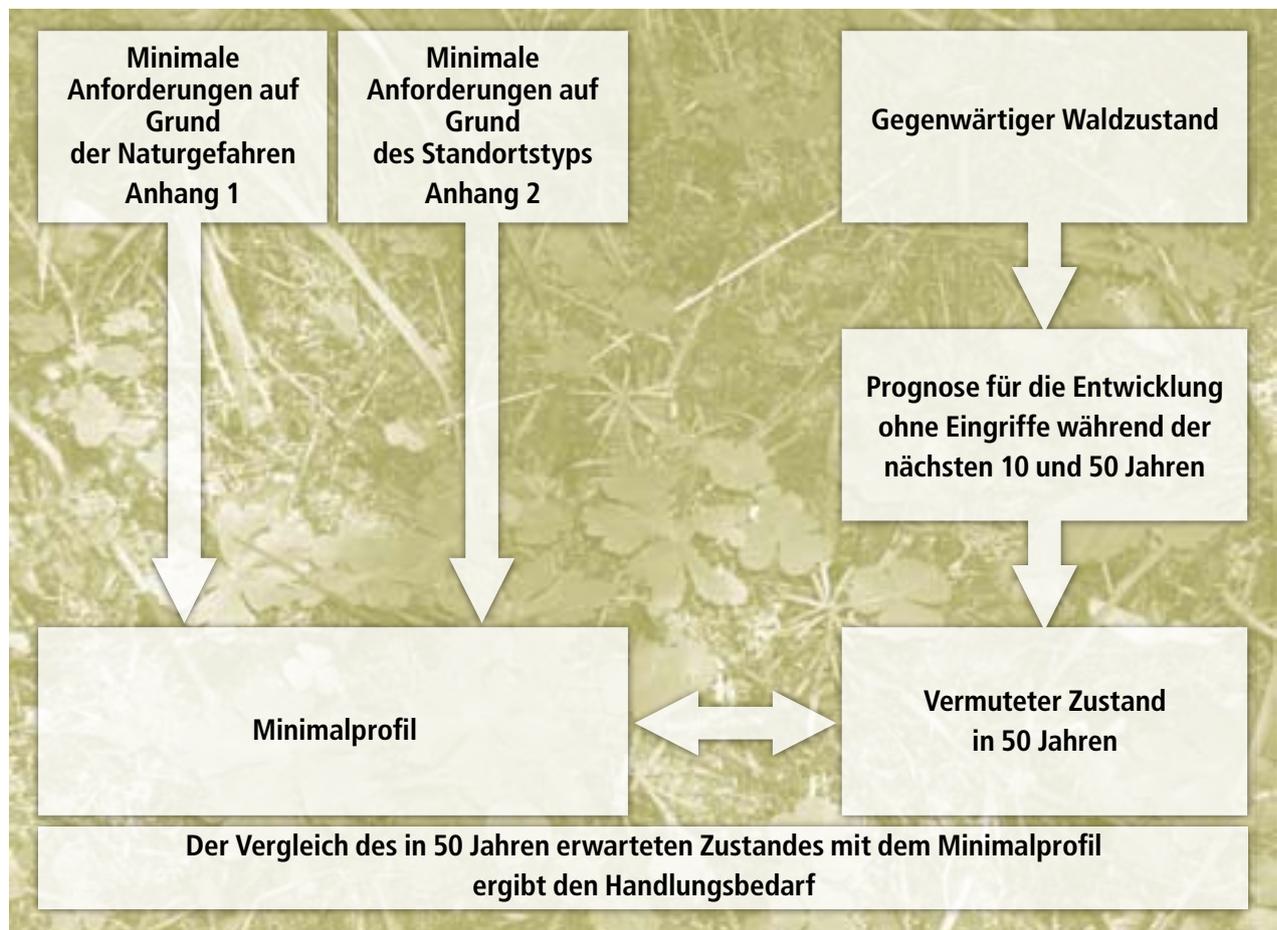


Abb. 2: Schema für die Herleitung des Handlungsbedarfes

3.2 Die Anforderungsprofile

Die Anforderungsprofile beschreiben Waldzustände, die eine hohe Schutzwirkung gegenüber Naturgefahren erwarten lassen und die mit minimalem Aufwand dauernd erhalten werden können. Das Profil setzt sich zusammen aus den Anforderungen auf Grund des Standortes und auf Grund der Naturgefahren. Es gibt Auskunft über die Anforderungen an den Bestand (Mischung, Gefüge Stabilitätsträger), an

die Verjüngung (An- und Aufwuchs) und an das Keimbett. Es werden zwei Anforderungsprofile angegeben, einerseits das langfristige Waldbauziel (Idealprofil) und andererseits die Messlatte für den Handlungsbedarf (Minimalprofil). Der Inhalt der Anforderungen stützt sich vor allem auf die Forschung, auf Beobachtungen in der Natur und auf die Erfahrungen der Praxis.

Naturgefahr:

Steinschlag im Transitgebiet
massgebende Steingrösse ca. 50 cm
Anforderungen siehe Anhang 1

Standort:

Typischer Karbonat-Tannen-Buchenwald (18M)
Anforderungen siehe Anhang 2B

Bestandes- und Einzelbaummerkmale	Minimalprofil	Idealprofil
Mischung Art und Grad	Bu 30 - 80 % Ta 10 - 60 % Fi 0 - 30 % B'Ah Samenbäume	Bu 40 - 60 % Ta 30 - 50 % Fi 0 - 20 % B'Ah, Es 10 - 30 %
Gefüge BHD-Streuung	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Durchmesserklassen pro ha	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 3 verschiedenen Durchmesserklassen pro ha
Horizontal	Einzelbäume, allenfalls Kleinkollektive <i>Mind. 300 Bäume/ha mit BHD > 24cm</i>	Einzelbäume, allenfalls Kleinkollektive, Schlussgrad locker <i>Mind. 400 Bäume/ha mit BHD > 24cm</i>
<i>Bei Öffnungen in der Falllinie Stammabstand < 20 m Liegendes Holz und hohe Stöcke: als Ergänzung zu stehenden Bäumen, falls keine Sturzgefahr</i>		
Stabilitätsträger Kronen	Kronenlänge Ta mind. 2/3, Fi mind. 1/2	Kronenlänge mind. 2/3
Schlankheitsgrad	< 80	< 70
Stand/Verankerung	Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, keine starken Hänger
Verjüngung Keimbett	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < 1/3	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < 1/4
Anwuchs (10 cm bis 40 cm Höhe)	Bei Deckungsgrad < 0,6 mindestens 10 Buchen/Tannen pro a (durchschnittlich alle 3 m) vorhanden. In Lücken B'Ah vorhanden	Bei Deckungsgrad < 0,6 mindestens 50 Buchen/Tannen pro a (durchschnittlich alle 1.5 m) vorhanden. In Lücken B'Ah vorhanden
Aufwuchs (bis und mit Dickung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Pro ha mind. 1 Trupp (2 - 5 a, durchschnittlich alle 100 m) oder Deckungsgrad mind. 4 % Mischung zielgerecht	Pro ha mind. 3 Trupps (je 2 - 5 a, durchschnittlich alle 60 m) oder Deckungsgrad mind. 7 % Mischung zielgerecht

Abb. 3: Beispiel für ein Anforderungsprofil mit Steinschlag in einem Typischen Karbonat-Tannen-Buchenwald

Anforderungen auf Grund des Standorttyps:

Es wird davon ausgegangen, dass die stabilsten Zustände eines Waldes innerhalb des Bereiches der Waldentwicklung zu finden sind, in dem sich ein Naturwald bewegt. Wenn der Bereich des Naturwaldes verlassen wird (z. B. Fichtenbestand in einem Waldhirschen-Buchenwald, 8), so nimmt die Anfälligkeit auf Störungen (Wind, Käfer etc.) zu. Das bedeutet aber nicht, dass alle Zustände, die in einem Naturwald angetroffen werden können, in einem Schutzwald günstig sind. Besonders ausgedehnte, flächige Pionierphasen sind meistens wenig schutzwirksam.

Für die «Anforderungen auf Grund des Standortstyps» wird ein Bereich ausgewählt, in dem alle wichtigen Schlusswaldbaumarten gut vertreten sind und in dem auch eine Strukturierung, stabile Einzelbäume oder Rotten sowie eine kontinuierliche Verjüngung vorhanden sind. Der Selbstregulierungsprozess des Naturwaldes soll optimal genutzt werden, so dass einerseits Störungen des Ökosystems vermieden oder möglichst klein gehalten werden können und andererseits der Pflegeaufwand langfristig möglichst klein ist. Die Anforderungen für die einzelnen Standortstypen sind im Anhang Nr. 2 zusammengestellt.

Anforderungen auf Grund der Naturgefahr: Es wird angegeben, welches die Anforderungen an Bestand und Einzelbäume sind, damit die Auswirkungen von gefährlichen Naturereignissen verhindert oder eingeschränkt werden können. Diese Anforderungen betreffen vor allem die Stammzahl, die Grösse der Öffnungen im Bestand und den Deckungsgrad. Im Anhang Nr. 1 sind die Anforderungen für Lawinen-, Steinschlag- und Hochwasserschutzwälder und für Schutzwälder in aktiven Rutsch- und Murganggebieten zusammengestellt.

Das Minimalprofil: Das Minimalprofil setzt sich zusammen aus den Anforderungen «minimal» der massgebenden Naturgefahr (siehe Anhang 1) und den Anforderungen «minimal» auf Grund des zutreffenden Standorttyps

(siehe Anhang 2B). Das Minimalprofil lässt langfristig eine ausreichende Schutzwirkung erwarten und dient als Messlatte, um zu entscheiden, ob Handlungsbedarf besteht. Wird in allen Schutzwäldern die gleiche «Messlatte» verwendet, so erkennt man einerseits, wo minimale Schutzwaldpflege nötig ist, und andererseits können Prioritäten für den Einsatz öffentlicher Mittel gesetzt werden. Die Herleitung des Handlungsbedarfes wird damit nachvollziehbar.

Das Idealprofil: Das Idealprofil setzt sich zusammen aus den Anforderungen «ideal» der massgebenden Naturgefahr (siehe Anhang 1) und den Anforderungen «ideal» auf Grund des zutreffenden Standorttyps (siehe Anhang 2B). Es umschreibt den Waldzustand, der langfristig höchste Schutzwirkung erwarten lässt.

Langfristiges Waldbauziel: Das langfristige Waldbauziel entspricht normalerweise dem Idealprofil (langfristig höchste Schutzwirkung). Falls andere wichtige Interessen vorliegen (z. B. Lebensraum des Auerhuhnes), kann das langfristige Waldbauziel zwischen dem Idealprofil und dem Minimalprofil (langfristig ausreichende Schutzwirkung) liegen. Der Spielraum zwischen Idealprofil und Minimalprofil kann auch ausgenutzt werden, um die langfristigen Pflegekosten zu minimieren.

Die Anforderungsprofile wurden in Zusammenarbeit mit der Forschung und Praxis erarbeitet und entsprechen dem heutigen Stand des Wissens. Angesichts der grossen Bedeutung für die Praxis müssen diese periodisch in Rahmen einer Zielanalyse überprüft werden (Kap. 5.5). Die Merkmale und die Klassenbildung wurden möglichst so gewählt, dass sie mit dem Landesforstinventar (LFI) übereinstimmen.

Anpassungen in der praktischen Anwendung sollen deshalb nur dort vorgenommen werden, wo dies auf Grund lokaler standörtlicher Besonderheiten zwingend notwendig ist. In diesem Fall sollen die Anforderungen auf Grund des Standorttyps an diese lokalen Besonderheiten angepasst werden.

3.3 Ziel- und Behandlungstypen

Die auf Grund von Naturgefahr und Standortstyp festgelegten Anforderungsprofile gelten nicht nur für einen Einzelbestand; sie können auf grössere Flächen mit vergleichbaren Verhältnissen übertragen werden. Alle Flächen, für welche das gleiche Anforderungsprofil gilt, gehören zum gleichen Zieltyp.

Innerhalb eines Zieltyps können Bestände mit sehr unterschiedlichen Waldzuständen vorhanden sein, die unterschiedliche Massnahmen nach sich ziehen. Flächen innerhalb eines Zieltyps, welche die gleiche Art von Massnahmen in einem ähnlichen Umfang verlangen, werden als Behandlungstypen bezeichnet.

Zieltyp

Zusammenfassung von Beständen mit gleichem Anforderungsprofil.
Die zusammen gehörenden Bestände müssen kein geschlossenes Areal bilden.

Behandlungstyp

Innerhalb eines Zieltyps zusammen gefasste Bestände, die sich in einem ähnlichen Zustand befinden und eine gleichartige Behandlung erfordern.
Die zusammen gehörenden Bestände müssen kein geschlossenes Areal bilden.

Die Ausscheidung von Zieltypen ergibt eine flächendeckende Übersicht über die langfristigen Zielsetzungen der Schutzwaldpflege. Die Behandlungstypen bilden eine Grundlage für die Planung und Umsetzung der Massnahmen.

Für die Herleitung des Handlungsbedarfes wird für einzelne Ziel- bzw. Behandlungstypen eine möglichst repräsentative Fläche, eine sogenannte Weiserfläche ausgewählt.

Weiserfläche

Repräsentative Fläche für einen Behandlungstyp. Die Flächen-grösse ist abhängig von der Homogenität des Bestandes (1/2 bis 1 ha)

Das Arbeiten mit Weiserflächen ermöglicht eine vertiefte Auseinandersetzung mit den waldbaulichen Fragestellungen und dient auch der späteren Erfolgskontrolle. Die Idee der Weiserfläche besteht darin, dass die gewonnenen Erkenntnisse sinngemäss auf alle Flächen des repräsentierten Behandlungstyps übertragen werden können.

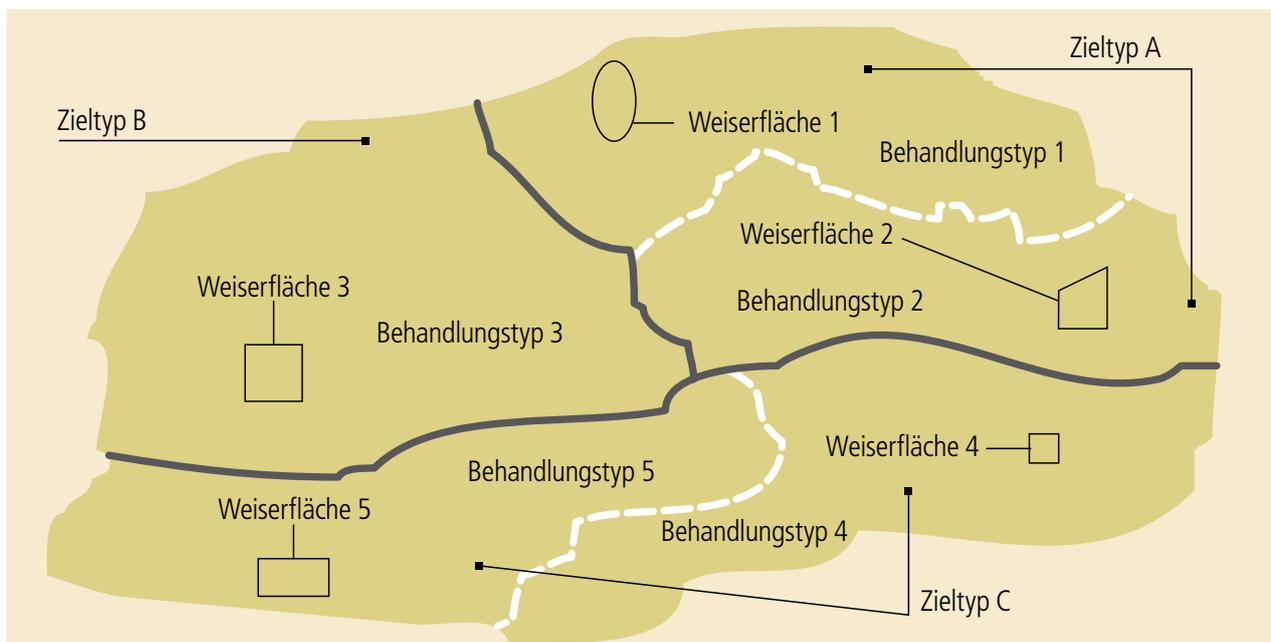


Abb. 4: Ein Planungsperrimeter wird in Ziel- und Behandlungstypen gegliedert. Eine Weiserfläche ist repräsentativ für einen bestimmten Behandlungstyp.

In Gebieten mit sehr vielfältigen Standortverhältnissen kann die Anzahl der Ziel- und Behandlungstypen sehr gross werden. Zur Wahrung der Übersichtlichkeit kann es dann notwendig werden, die Standortstypen vor der Bildung der Zieltypen zu gruppieren. Dabei ist zu beachten, dass nur ähnliche Standortstypen mit ähnlichen Anforderungsprofilen zusammen gefasst werden. Die Tabellen «Anforderungen auf Grund von Standortstypen im Überblick» im Anhang 2C sind dafür eine Hilfe.

Sofern eine Bestandeskarte mit einer detaillierten Bestandesbeschreibung zur Verfügung steht, kann eine Zuordnung der Anforderungsprofile erfolgen, ohne dass Ziel- und Behandlungstypen ausgeschieden werden. Voraussetzung dafür ist aber, dass der Standort und das Gefahrenpotenzial ebenfalls bekannt sind.

3.4 Der Entscheidungsvorgang auf der Weiserfläche

Die Herleitung des Handlungsbedarfes auf Weiserflächen ist der wichtigste Arbeitsschritt bei der Planung der nachhaltigen Schutzwaldpflege. Dabei wird ein Behandlungskonzept für die wichtigsten Behandlungstypen festgelegt. Damit die geplanten Massnahmen oder auch die gezielten Unterlassungen transparent, nachvollziehbar und kontrollierbar werden, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- ▶ Die Weiserflächen müssen problemlos wieder auffindbar sein. Die Ziele, die Fragestellungen und der Geltungsbereich von Weiserflächen müssen festgelegt sein. (Anhang 4, Formular 1 mit Anleitung)
- ▶ Die Herleitung des Handlungsbedarfes und die entsprechenden Informationen müssen so festgehalten werden, dass eine andere Fachperson die Entscheidungen verstehen kann. (Anhang 4, Formulare 2 und 3 sowie Anleitungen)
- ▶ Die Grundlagen für die Kostenschätzung und der Entscheidung über die Verwendung des Holzes müssen offen gelegt werden. (Anhang 4, Formular 4 mit Anleitung)
- ▶ Die Dokumentation muss für die spätere Erfolgskontrolle verfügbar sein (Kap. 5.3 und Anhang 3, Wirkungsanalyse).

Für die Auswahl der Weiserflächen in einem Planungsperimeter sind verschiedene Faktoren zu beachten, die im nachfolgenden Kapitel 4.1 beschrieben sind. Es ist zweckmässig, die einzelnen Weiserflächen vor der waldbaulichen Beurteilung im Gelände «einzurichten» und die notwendigen Informationen zu sammeln. Dazu ist das Formular 1 im Anhang 4 vorgesehen.

Die Bearbeitung der Weiserflächen erfolgt durch Fachleute an Ort und Stelle. Es ist wichtig, dass der lokale Bewirtschafter an diesem Prozess beteiligt ist. Er bringt die Ortskenntnisse ein und trägt die Verantwortung für die sinngemässe Umsetzung. Das Formular 2 (Abb.5) hilft, den Entscheidungsvorgang transparent und nachvollziehbar darzustellen.

Waldbauprojekt Weesen - Amden		Formular 2 / Herleitung Handlungsbedarf			
Gemeinde / Ort: Amden / Oberer Sitenwald		Weiserfl. Nr. 5	Datum: 17.4.02	BearbeiterIn: Ehrbar, Schwitler, Frehner, Wasser	
1. Standortstyp: 25C Turinermeister-Lindenwald mit Schmerwurz (9 Platterbsen-Buchenwald)					
2. Naturgefahr + Wirksamkeit: Steinschlag - Transitgebiet ca. 75%, massgebende Steingrösse Durchmesser 0 bis 50 cm, Pot. Beitrag gross					
3. Zustand, Entwicklungstendenz und Massnahmen					6. Etappenziel mit
Bestandes- und Einzelbaummerkmale	Minimalprofil (inkl. Naturgefahren)	Zustand 1997	Zustand heute Entwicklung in 10, in 50 Jahren	wirksame Massnahmen	Wird in 10 Jahren (2012) überprüft.
Mischung Art und Grad	Li, Ah, Es, Ei, Ki, Mb andere Laubbäume 90 - 100 % Nadelbäume 0 - 10 %	Li, Ah, Es, BUI, Div., SFö, Lâ, Fi Lbb 60 % Fi 15%, SFö, Lâ 25% Haselsträucher			Li, Ah, Es, BUI, Div., SFö, Lâ, Fi Lbb 75 % Fi 10%, SFö, Lâ 15% Haselsträucher
Gefüge (vertikal) BHD Streuung	genügend entwicklungsfähige Bäume in zwei BHD-Klassen, nur vereinzelt Bäume > 50 cm	BHD-Klassen 20 - 40 cm gut vertreten 45 Ndb/ha > 52 cm 9 Lbb/ha > 52 cm			BHD-Klassen 20 - 40 cm gut vertreten
Gefüge (horizontal) DG, Stammzahl Lückenzahl	Öffnungen in Falllinie < 20m Stz. > 24 mind. 300/ha in Öffnungen lieg. Holz	Einzelbäume, grosse Alters- differenzierung Stz > 24 ca. 320/ha Lothar-Lücken m. lieg. Bäumen			BHD-Klasse > 50 reduziert Stz. > 24 mind. 300/ha
Stabilitätsträger Kronenentwicklung Schlankheitsgrad Zieldurchmesser	Mind. die Hälfte der Kronen gleichm. geformt. Meistens Stämme mit guter Verankerung nur vereinzelt starke Hänger	viele deformierte Kronen Fichte nicht stabil vereinzelt Hänger		extreme Hänger und schwere Bäume entfernen	keine extremen, dicken Hänger
Verjüngung Keimbett	Vor Schuttbewegung ge- schützte Kleinstandorte vorh. Fläche mit starker Veg.-Konkur. für Es kleiner 1/3	nur geringe Vegetations- konkurrenz		Holz aus Schlag 2003 schräg im Hang liegend (z.T. Ndh-Trämel mit Heil entfernen)	
Anwuchs (10 cm bis 40 cm)	Anwuchs in Lücken vorhanden	flächendeckend vereinzelt Pflanzen vorhanden		Öffnungen 20x25m, (auch für Stockausschläge) Kontrollzaun	Anwuchs unter Schirm auf 1/2 der Fläche, Mischung zielgerecht, (Anteil Li und Bah mind. 30%)
Aufwuchs (40 cm Höhe - 12 cm BHD)	pro ha mind 2 Trupps (2-5a, durchschnittlich alle 75 m) oder Deckungsgrad mind. 4% Mischung zielgerecht	nur einzelne unterdrückte Lbb - Baumchen			Aufwuchs in Öffnungen ca. 1,5 m. Mischung gemäss Ziel
4. Handlungsbedarf: ja x nein			5. Dringlichkeit: klein mittel x gross		

Abb. 5: Das Formular 2 (vergl. Anhang 4) dient der Herleitung des Handlungsbedarfes. Die Beurteilungen und Entscheide werden damit für die spätere Erfolgskontrolle dokumentiert.

Erklärung zum Entscheidungsvorgang mit Formular Nr. 2

Aus der massgebenden Naturgefahr (Anhang 1) und dem Standortstyp (Anhang 2B) ergibt sich das **Minimalprofil**. Anhang 2A enthält auch eine Hilfe zur Bestimmung des Standortstyps.

Anschliessend wird für die gleichen Merkmale (Mischung, Gefüge, **Zustand** der Stabilitätsträger, Keimbett, Anwuchs und Aufwuchs) der Zustand auf der Fläche erhoben. In vielen Fällen ist es nützlich und notwendig, weitere Informationen zum Zustand zu erfassen (Anhang 4, Formular 3).

Da sich der Wald auch ohne Eingriffe laufend verändert, wird für alle Merkmale eine Prognose für die natürliche **Waldentwicklung** in den nächsten 10 und 50 Jahren gestellt. Die mutmassliche Entwicklung wird durch Pfeile dargestellt. Mit diesem Vorgehen wird die natürliche Dynamik des Waldes beim Entscheid, ob Massnahmen nötig sind oder nicht, berücksichtigt.

Für den Entscheid wird bei allen Merkmalen der in 50 Jahren erwartete Zustand mit dem Minimalprofil verglichen. Ist dieser Zustand schlechter als das Minimalprofil, so wird nach **wirksamen Massnahmen** gesucht, um eine positivere Entwicklung zu erreichen. Sofern die vorgeschlagenen Massnahmen als **verhältnismässig** beurteilt werden können, besteht **Handlungsbedarf**. Wenn Handlungsbedarf besteht, werden die entsprechenden Massnahmen normalerweise auf das Idealprofil als langfristiges Waldauziel ausgerichtet. Für die spätere Erfolgskontrolle ist es wichtig, auch gezielte Unterlassungen zu dokumentieren, d.h. festzuhalten, wenn aus bestimmten Gründen auf die Ausführung von Massnahmen verzichtet wird.

Für die Beurteilung der **Dringlichkeit** ist nebst dem aktuellen Zustand vor allem auch zu berücksichtigen, wie schnell und in welche Richtung sich der Bestand ohne Massnahmen entwickeln könnte. Gemäss Grundsatz 3 (Kapitel 2.2) gilt, dass Pflegemassnahmen dann auszuführen sind,

wenn eine erforderliche Wirkung mit minimalem Aufwand erzielt werden kann.

Mit den **Etappenzielen** wird im Hinblick auf das langfristige Waldbauziel ein Zwischenziel für einen Zeithorizont von 5 bis 10 Jahren festgelegt. Für die spätere Wirkungsanalyse werden die Etappenziele zu einer wichtigen Kontrollgrösse (Anhang 3).

Beim Festlegen der Etappenziele besteht ein Handlungsspielraum. Das Etappenziel soll grundsätzlich nicht unter dem Minimalprofil liegen, normalerweise ist es ein Zwischenschritt in Richtung Idealprofil. Wenn der Ausgangszustand schlecht ist, kann diese Forderung nicht immer eingehalten werden. Der Handlungsspielraum kann auch dazu genutzt werden, neben dem Schutz noch andere Interessen (z.B. Naturschutz, Holzproduktion) an den Wald zu berücksichtigen. (vergl. Anhang 4, Formular 2)

Das Resultat dieses Entscheidungsvorganges kann auch für die **Kostenschätzung** herangezogen werden (Anhang 4, Formular 4). In diesem Zusammenhang ist auch der Entscheid über die **Verwendung des anfallenden Holzes** wichtig. Zuerst muss aber geklärt werden, ob Holz aus ökologischen oder schutztechnischen Gründen im Bestand zurück gelassen werden muss (vergl. Anhang 7).

Normalerweise dient das oben beschriebene Vorgehen sowohl der Planung als auch dem Controlling. Die Erfahrung zeigt, dass für die Schätzung der Kosten oft Informationen über weitere Behandlungstypen nötig sind. Für solche Fälle ist es empfehlenswert, mit Hilfe der Formulare 2 und 4 weitere Flächen zu bearbeiten, diese aber nicht für eine längerfristige Beobachtung einzurichten.

Steht eine aktuelle Bestandesbeschreibung zur Verfügung, kann diese für eine genauere Quantifizierung von Massnahmen und Kosten heran gezogen werden.

3.5 Die Herleitung der Massnahmen für einen Planungsperimeter

Die auf den Weiserflächen gewonnenen Informationen ergeben einen guten Überblick über Massnahmen und Kosten für einen Planungsperimeter. Die Genauigkeit ist allerdings von der Vielfalt der Behandlungstypen, dem Informationsgehalt der Bestandeskarte sowie dem gewählten Netz von Weiserflächen (Kap. 4.1) abhängig.

Für die Umsetzung der Massnahmen innerhalb eines Planungsperimeters müssen für alle Eingriffseinheiten die Zielsetzungen und die Massnahmen auf Grund einer aktuellen Beurteilung nachvollziehbar hergeleitet werden.

In der Regel dienen die auf den Weiserflächen gefällten Entscheide als Referenz für alle Eingriffseinheiten innerhalb des zutreffenden Behandlungstyps. Die entsprechenden Informationen, insbesondere die Art und der Umfang der Massnahmen, (Formular 2) können direkt übernommen werden. Selbstverständlich wird der Praktiker den Eingriff trotzdem noch der spezifischen lokalen Situation und dem aktuellen Zustand anpassen müssen.

Wenn eine Eingriffseinheit nicht durch eine Weiserfläche repräsentiert wird (keine Weiserfläche mit gleichem Anforderungsprofil und ähnlichem Zustand), können die Massnahmen unmittelbar vor dem Eingriff analog dem Vorgehen auf den Weiserflächen (Formular 2) hergeleitet werden. Weil auf diesen Flächen im Gegensatz zu den Weiserflächen keine längerfristigen Beobachtungen gemacht werden, sind die Anforderungen betreffend Ausführlichkeit und Genauigkeit der Erhebungen geringer. Dieses Vorgehen hat den grossen Vorteil, dass die waldbauliche Planung immer aktuell ist, weil Planung und Ausführung der Massnahmen zeitlich nahe beieinander liegen.

Auf diese Weise kommen die wichtigsten Informationen zusammen, die für ein Jahresprogramm und das Budget erforderlich sind. Diese Informationen ermöglichen zudem eine einfache Vollzugskontrolle im Gelände (Kap. 5.2 und Anhang 3, Vollzugskontrolle).

4 Anforderungen an ein Planungskonzept

4.1 Das Weiserflächennetz

Die Einrichtung und Betreuung von Weiserflächen ist verhältnismässig aufwändig. Es ist daher zweckmässig, die Auswahl sorgfältig vorzunehmen, damit der langfristige Nutzen gesichert werden kann.

Weil die Weiserfläche als Stellvertreter für viele andere Bestände steht, ist es möglich, dort stellvertretend das Anforderungsprofil zu bestimmen, den Handlungsbedarf herzuleiten und die Wirkung bestimmter Massnahmen zu untersuchen. Die auf der Weiserfläche hergeleiteten Erkenntnisse und die gewonnenen Erfahrungen bilden die Richtschnur für alle Bestände innerhalb des Behandlungstyps.

Bedeutung der Weiserflächen:

- ▶ Die Herleitung des Handlungsbedarfes (Kapitel 3) wird auf wenige Flächen konzentriert. Dafür soll eine vertiefte Auseinandersetzung mit den waldbaulichen Fragen statt finden.
- ▶ Wichtige Grundlagen und Informationen für die Planung werden bereit gestellt (Zielsetzung, Handlungsschwerpunkte, Kostenschätzung, Wirkungsanalyse).
- ▶ Die genaue Beurteilung, Beobachtung und Dokumentation der Waldentwicklung auf Weiserflächen ist die Voraussetzung für die waldbauliche Wirkungsanalyse als Teil der Erfolgskontrolle (Kapitel 5).
- ▶ Die Betreuung der Weiserflächen fördert die Kompetenz der Bewirtschafter (training on the job) und sichert eine rasche Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse. Die Weiserfläche bildet damit die Grundlage für die Prozesssteuerung bei der Schutzwaldpflege (Controlling).
- ▶ Weiserflächen liefern Grundlagen für die Aus- und Weiterbildung und ermöglichen überzeugende Öffentlichkeitsarbeit.

Auswahl: Die Auswahl der Weiserflächen erfolgt auf Grund der Gliederung eines Planungssperimeters in Ziel- und Behandlungstypen. In der Praxis ist es oft kaum möglich, für alle Behandlungstypen eine Weiserfläche zu wählen. Zur Auswahl der Flächen wird mit Vorteil eine Tabelle mit den flächenmässig wichtigsten Zieltypen und den Behandlungstypen mit waldbaulich heiklen Fragestellungen erstellt. Sind die Bestände innerhalb eines Zieltyps ähnlich aufgebaut, so genügt unter Umständen eine einzige Weiserfläche. Unterscheiden sich die Bestände aber deutlich, kann es nötig sein,

innerhalb des gleichen Zieltyps mehrere Behandlungstypen mit entsprechenden Weiserflächen auszuscheiden. Eine Bestandskartierung mit einer detaillierten Bestandesbeschreibung erleichtert die gezielte Auswahl der relevanten Flächen.

Bei der Auswahl geht es auch darum, gegenüber der Öffentlichkeit für ein Gebiet (z.B. eine WEP-Region) die konkreten waldbaulichen Zielsetzungen anzugeben und gestützt darauf zu begründen, was im Schutzwald getan werden muss.

Anzahl: Grundsätzlich bestimmt die Vielfalt der natürlichen Verhältnisse die Anzahl der Ziel- und Behandlungstypen und damit der Weiserflächen. Das Festlegen der Anzahl Weiserflächen ist aber ein Optimierungsprozess. Einerseits soll ein möglichst grosser Anteil der Schutzwaldfläche durch Weiserflächen repräsentiert werden, andererseits muss der Betreuungsaufwand angemessen sein. Folgende Überlegungen können helfen, eine zweckmässige Auswahl zu treffen.

- ▶ Reduktion der Anzahl Zieltypen durch das Zusammenfassen von Standortstypen mit ähnlichen Anforderungsprofilen.
- ▶ Behandlungstypen mit grossem Flächenanteil haben grössere Bedeutung.
- ▶ Behandlungstypen, für welche die Wirkung der waldbaulichen Massnahmen ungewiss ist, sind für die Wirkungsanalyse wichtig.
- ▶ Weiserflächen müssen vor allem auch dort ausgeschieden werden, wo vermutet wird, dass alternative Massnahmen oder gar die Nullvariante ebenfalls zielführend sein könnten.
- ▶ Der Handlungsbedarf kann für die Planung auch auf zusätzlichen Flächen beurteilt werden (Formuar 2), ohne dass diese weiter als Weiserflächen benutzt werden.
- ▶ Ein Weiserflächenkonzept kann auch «überbetrieblich» genutzt werden, indem die Bewirtschafter einer Region über ihre Reviergrenzen hinaus auf Weiserflächen zusammen arbeiten.

Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass ein Förster mit einem traditionellen Revier durchschnittlich drei bis sieben Weiserflächen betreuen kann und dass etwa pro 50 bis 100 ha Waldfläche eine Weiserfläche notwendig ist. Dieser Rahmen sollte es möglich machen, die wichtigsten Probleme

der Schutzwaldfläche mit Weiserflächen zu repräsentieren. Die Bewirtschafter werden damit nicht übermässig belastet, erhalten aber genügend Gelegenheit, die Wirkung ihrer Massnahmen zu überwachen. Im Anhang Nr. 8 wird am Beispiel von Weesen-Amden aufgezeigt, wie Weiserflächen ausgewählt werden können.

Grösse: Die Grösse einer Weiserfläche wird vor allem durch die Bestandesstruktur bestimmt. Allgemein gilt, dass in homogenen Beständen kleinere, in heterogenen Beständen grössere Flächen gewählt werden müssen. Die Erfahrung zeigt, dass die «richtige» Grösse meistens zwischen 0,5 ha und 1 ha liegt. Flächen von ungefähr einer ha eignen sich z.B. für Gebirgsplenterwälder, während Flächen um 0,5 ha für Verjüngungen bis und mit Stangenholzstufe geeignet sind. Da die Weiserfläche langfristig beobachtet werden soll und im allgemeinen in homogenen Behandlungstypen eine Strukturierung angestrebt wird, sollten die Weiserflächen auch in homogenen Behandlungstypen nicht zu klein gewählt werden.

Qualität und Aufwand: Angesichts der grossen Bedeutung der Weiserflächen für die Schutzwaldpflege, müssen die Aufnahmen und die Beobachtungen verlässlich sein und in vielen Fällen auch zeitlich und örtlich zugeordnet werden können. Das verlangt Sorgfalt bei den Aufnahmen und bei der Dokumentation. Das ist nur möglich, wenn genügend Zeit zur Verfügung steht. Die Erfahrung zeigt, dass für die Einrichtung einer Weiserfläche (inkl. Dokumentation) im zweier Team mit ein bis zwei Tagen gerechnet werden muss. Der Aufwand für die Folgebeobachtungen variiert mit den Merkmalen die man aufnehmen will und mit dem Beobachtungsturnus. Im Durchschnitt kann mit einem halben Tag pro Fläche und Jahr gerechnet werden (inkl. Dokumentation).

Kontinuität: Die Aussagekraft der Wirkungsanalyse nimmt mit der Beobachtungsdauer zu, und viele Fragen können erst nach Jahren oder Jahrzehnten beantwortet werden. Es ist deshalb wichtig, dass die Kontinuität der Beobachtungen auf den Weiserflächen sicher gestellt wird. Eine Massnahme zur Sicherung der Kontinuität ist die Verknüpfung mit der forstlichen Planung.

Betreuung: Die Forstdienste der Kantone müssen dafür besorgt sein, dass die Einrichtung, die Betreuung und die Auswertung auf Weiserflächen von den richtigen Personen, sorgfältig und kompetent ausgeführt werden. Entscheidend ist, dass der lokale Bewirtschafter an diesem Prozess

beteiligt ist. Die Betreuer von Weiserflächen müssen gut ausgebildet werden.

4.2 Grundlagen und Voraussetzungen für die Planung

Die Kompetenz für die forstliche Planung liegt bei den Kantonen. Deshalb sollen hier nur die Mindestvoraussetzungen erläutert werden, die erfüllt sein müssen, damit nachhaltige Schutzwaldpflege im Sinne dieser Wegleitung möglich ist. Die Definition und die Ausscheidung von Schutzwald geschieht auf übergeordneter Ebene und ist nicht Gegenstand dieser Wegleitung.

Planungsperimeter: Die Planung der Schutzwaldpflege soll über grössere Einheiten erfolgen. Der Planungsperimeter muss so gewählt werden, dass sich die Ausführenden (Waldeigentümer, Forstdienst) und die Nutzniesser (Gemeinde) eines Einzugsgebietes mit den Zielen der Planung identifizieren können und sich noch dafür verantwortlich fühlen. Es ist zu empfehlen, die Planung der Schutzwaldpflege mit der Betriebsplanung zu kombinieren. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass in kleinen Projektperimetern die Tendenz besteht, verhältnismässig viele und starke Eingriffe in kurzer Zeit auszuführen. Bei grösseren umfassenden Planungssperimetern besteht eher Gewähr, dass Massnahmen zur richtigen Zeit am richtigen Ort ausgeführt werden. Ausserdem eignet sich die Ausscheidung von Ziel- und Behandlungstypen gut für grössere Planungsperimeter und das entsprechende Netz von Weiserflächen kann langfristig angelegt und betreut werden.

Planungsgrundlagen: Für die Ausscheidung von Ziel- und Behandlungstypen müssen Informationen über den Schutzwald, den Standort und den Waldzustand vorhanden sein.

Schutzwaldperimeter: Für die Planung der Schutzwaldpflege muss eine Kartierung der Schutzwälder mit Informationen zum Gefahrenpotenzial zur Verfügung stehen. Die Beurteilung der Gefahrenprozesse, die Ausscheidung der Einzugsgebiete und die Bewertung des Schadenpotentials wird von der übergeordneten Planung bereitgestellt. Für die Beurteilung der potentiellen Wirkung des Waldes liefert die Wegleitung eine wertvolle Hilfe. Im Anhang 1 sind die Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen Gefahrenprozessen und Waldwirkungen zusammengefasst.

Standort: Für die Ausscheidung von Zieltypen und für die zielorientierte Umsetzung der geplanten Massnahmen ist eine flächendeckende Übersicht über die Waldgesellschaften erforderlich. Dies ist im Idealfall eine Standortkarte, mindestens sollten aber die Standortstypen pro Bestand bekannt sein. Eine Standortkarte hat den Vorteil, dass alle Informationen für die Planung und die Ausführung vorliegen. Fehlt sie, muss der Bewirtschafter bei jedem Eingriff die Standortverhältnisse soweit beurteilen können, dass er die richtigen Anforderungsprofile wählen kann.

Waldzustand: Um innerhalb eines Zieltyps Behandlungstypen auszuscheiden, ist eine flächendeckende Übersicht über den Waldzustand notwendig. Bestandeskarten sind dafür gut geeignet. Auch Strukturtypenkarten, welche die Kriterien Baumartenmischung, Basalfläche, Oberhöhe, Bestandesschichten etc. erfassen, ergeben einen guten flächendeckenden Überblick über den Waldzustand. Die Erhebung des Waldzustandes sollte in jedem Fall auf die forstliche Betriebsplanung abgestimmt sein. Je genauer die verfügbaren Daten sind, umso einfacher und genauer wird die Planung. Bei der Umsetzung muss der Bewirtschafter, die geplanten Massnahmen an den Zustand jedes zu behandelnden Bestandes anpassen.

Zielsetzungen: Mit der Ausscheidung von Zieltypen werden die langfristigen Zielsetzungen für den Schutzwald festgelegt. Grundlage dafür sind die Anforderungsprofile. Angesichts der grossen Bedeutung für die Öffentlichkeit ist die Integration der Zieltypen in die übergeordnete Planung, z.B. in den Waldentwicklungsplan, empfehlenswert.

Prioritäten: Prioritäten können auf unterschiedlichen Ebenen festgelegt werden. Es geht darum zu entscheiden, welche Flächen gegenüber anderen Vorrang haben. Auf übergeordneter Ebene wird mit der Ausscheidung der Schutzwälder bereits eine Bewertung vorgenommen, die nicht Gegenstand dieser Wegleitung ist.

Innerhalb eines Planungspereimeters gibt es vor allem folgende Möglichkeiten Prioritäten festzulegen:

- ▶ Zieltypen mit unterschiedlicher Wichtigkeit: Die Hinweise zum potentiellen Beitrag des Waldes gegenüber Naturgefahren (gross, mittel, gering in Anhang 1) und die Angaben zum Waldbau bei den verschiedenen Standortstypen (Anhang 2) erlauben eine differenzierte Bewertung der Zieltypen hinsichtlich der Wichtigkeit von Pflegemassnahmen.

- ▶ Behandlungstypen mit unterschiedlicher Dringlichkeit: Die Ausscheidung von Behandlungstypen liefert in Kombination mit der Herleitung der Dringlichkeiten auf den Weiserflächen eine Übersicht über den aktuellen Waldzustand und lässt Handlungsschwerpunkte erkennen. Mit dieser Übersicht und mit der Kenntnis aktueller Einflüsse wie Holzmarktlage, verfügbare Mittel oder betriebliche Umstände wird eine sinnvolle Staffelung der Eingriffe möglich.

Kontinuität: Die langfristige Kontinuität muss sicher gestellt sein. Schutzwaldpflege kann nicht als einmalige Sanierung vernachlässigter Bestände betrachtet werden. Der Bewirtschafter muss die Möglichkeit haben, auf einmal gefällte Entscheide zurück zu kommen und die Prioritäten immer wieder neu zu ordnen. Für traditionelle Projekte standen jeweils für einen Zeitraum von 5 bis 10 Jahren Mittel zur Verfügung, um Massnahmen auszuführen. Weil sie nicht wussten ob Schutzwaldpflege auch nach Projektabschluss subventioniert würde, neigten viele Praktiker eher zu einer Maximierung der Massnahmen. Wenn die Kontinuität gesichert ist, fällt es leichter, die natürliche Entwicklung abzuwarten und Eingriffe zurückzustellen. Das Konzept dieser Wegleitung ist auf eine langfristige und kontinuierliche Schutzwaldpflege ausgerichtet.

Planungszeiträume: Die bisherigen Erfahrungen in der Schutzwaldpflege und im Gebirgswald zeigen, dass der Einfluss des Bewirtschafters geringer ist als erwartet. Untersuchungen in den Beobachtungsflächen der Gebirgswaldpflegegruppe haben ergeben, dass ein grosser Anteil der Veränderungen das Resultat natürlicher Einwirkungen (Stürme, Lawinen, Borkenkäfer, Wild, u.a.) sind. Eine wirksame Schutzwaldpflege muss deshalb auf die natürliche Entwicklung abgestimmt sein. Die Situation muss für jeden Eingriff unmittelbar vor der Ausführung neu beurteilt werden.

Diese Erfahrungen zeigen, dass detaillierte Planungen oft nach wenigen Jahren durch die Entwicklung überholt werden. Es ist zweckmässig, die Zielsetzungen langfristig festzulegen, wie dies mit der Ausscheidung von Zieltypen vorgeschlagen wird. Mit Hilfe der Weiserflächen ist es möglich, mittelfristig (5 - 10 Jahre) den Handlungsbedarf festzulegen und den Kostenrahmen zu schätzen. Diese Kostenschätzungen sollten als Kreditetappen für eine langfristige Schutzwaldpflege betrachtet werden. Die Umsetzung bzw. die Pla-

nung der Ausführung erfolgt kurzfristig im Rahmen des Jahresprogrammes und des Budgets.

Erfolgskontrolle: Mit der Erfolgskontrolle sollen die Auswirkungen der Schutzwaldpflege überwacht werden (Kapitel 5). In einem Planungskonzept muss eine geeignete Methodik eingebaut werden.

Integrales Naturgefahren-Risikomanagement:

Wald ist ein wichtiger aber nicht der einzige Schutz gegen Naturgefahren. Schutzwaldpflege ist deshalb als Bestandteil eines integralen Naturgefahrenmanagements zu betrachten, zusammen mit organisatorischen, raumplanerischen und technischen Massnahmen.

5 Die Erfolgskontrolle

5.1 Ziel und Übersicht

Das Ziel der Erfolgskontrolle im Schutzwald ist es, hohe Schutzwirkung auf möglichst effiziente Art zu erreichen.

Im Sinne der eingangs formulierten sieben Grundsätze muss bei der subventionierten Schutzwaldpflege der Massnahmenvollzug kontrollierbar sein und die Wirksamkeit der Massnahmen muss nachgewiesen werden können. Mit Hilfe eines geeigneten Controllings ist dafür zu sorgen, dass neue Erkenntnisse und Erfahrungen so schnell als möglich in die praktische Umsetzung einfließen.

Die Erfolgskontrolle umfasst folgende vier Kontrollebenen:

1. Vollzugskontrolle: Wurden die geplanten Massnahmen am richtigen Ort und fachgerecht ausgeführt?
2. Wirkungsanalyse: Welches ist die Wirkung der ausgeführten Massnahmen oder der gezielten Unterlassungen auf den Waldzustand?
3. Zielerreichungskontrolle: Inwieweit entspricht der Waldzustand den Anforderungsprofilen?
4. Zielanalyse: Sind die festgelegten Anforderungsprofile angemessen und zweckmässig?

Das Controlling entspricht einem Regelkreis von Planung, Umsetzung, Kontrolle und Steuerung und stützt sich vor allem auf die beiden Kontrollebenen Vollzugskontrolle und Wirkungsanalyse. Die Zielerreichungskontrolle liefert Informationen für die übergeordnete forstliche Planung und die Zielanalyse fragt grundsätzlich wie zweckmässig die Ziele, insbesondere die Anforderungsprofile sind.

Das Ziel der Erfolgskontrolle ist anspruchsvoll und setzt voraus, dass verschiedene Fachleute zur Problemlösung auf den unterschiedlichen Kontrollebenen beitragen. Weil nicht unmittelbar verständlich ist, weshalb vier verschiedene Kontrollebenen nötig sind, was «kontrolliert» werden soll und wer dafür zuständig ist, werden alle vier einzeln vorgestellt. Wichtig ist, dass sich die vier Ebenen nicht aus der Anlehnung an eine vorangestellte Theorie, sondern aus der Auseinandersetzung mit anstehenden Fragen ergeben haben. Um dies zu zeigen, vor allem aber um die Bedeutung der vier Kontrollebenen hervorzuheben, werden diese Fragen bei der Darstellung jeweils vorangestellt.

5.2 Die Vollzugskontrolle

Bei der Vollzugskontrolle wird geprüft, ob die geplanten Massnahmen am richtigen Ort und fachgerecht ausgeführt worden sind.

Frage: Wie wird sichergestellt, dass wirksamer Waldbau am richtigen Ort und zielorientiert realisiert wird?

Lösung: Die Umsetzung der Schutzwaldpflege soll mittels einfacher Stichproben im Gelände überprüfbar sein.

Weil das Ziel der waldbaulichen Erfolgskontrolle eine möglichst wirksame Waldpflege ist, müssen die Erkenntnisse aus der Beurteilung der Weiserflächen und der späteren Wirkungsanalyse möglichst rasch und flächendeckend umgesetzt werden.

Damit die Forstbehörden der Kantone und des Bundes gegenüber Dritten verlässlich informieren können, ob die Waldpflege am richtigen Ort, im geplanten Rahmen und fachlich richtig ausgeführt worden ist, braucht es eine Vollzugskontrolle. Es sollen mit geringem Dokumentationsaufwand Kontrollen vor Ort möglich sein. Benötigt wird dazu ein Ausführungsplan und pro Eingriffseinheit eine einfache Massnahmenbeschreibung.

Im Anhang Nr. 3 werden die Voraussetzungen für die Vollzugskontrolle und das Vorgehen dargestellt.

5.3 Die Wirkungsanalyse

Mit der Wirkungsanalyse wird geprüft, ob die ausgeführten Massnahmen oder gezielten Unterlassungen die erwartete Wirkung auf den Waldzustand haben.

Frage: Wie kann der Bewirtschafter entscheiden, welche Massnahmen unter welchen Voraussetzungen angewendet werden können?

Lösungsweg: Der Bewirtschafter beobachtet und dokumentiert auf Weiserflächen die Wirkung seiner Massnahmen oder bewusster Unterlassungen. Die Erfahrungen aus diesen Arbeiten erlauben ihm, den Schutzwald zunehmend wirksamer zu pflegen.

Während die Anforderungen auf Grund der Naturgefahren und der Standorte als momentan gültige Standards vom Bund festgelegt werden können, müssen die Massnahmen

auf den Zustand und die Entwicklungsmöglichkeiten des einzelnen Bestandes und auf die örtlichen Gegebenheiten (z.B. Gefahrenpotential, Topographie, betriebliche Voraussetzungen) abgestimmt sein. Das bedeutet, dass die Massnahmen nicht vorgegeben, sondern von kompetenten Fachleuten vor Ort bestimmt werden müssen. Weil oft nicht sicher ist, welches die richtigen Massnahmen oder Unterlassungen sind, oder welche Eingriffstärke am wirksamsten ist, brauchen die Praktiker ein Instrument zur Analyse der Wirksamkeit ihrer Pflegemassnahmen.

Die Wirkungsanalyse ist vorab eine Aufgabe der lokal zuständigen Bewirtschafter. Die kantonalen Forstdienste fördern diese Aufgabe, indem sie günstige Rahmenbedingungen schaffen. Sie sorgen insbesondere für die langfristige Kontinuität der Beobachtungs- und Dokumentationsarbeit und unterstützen die Bewirtschafter bei der eigentlichen Wirkungsanalyse (Auswertung und Interpretation).

Bei der Anwendung des Fachwissens auf die ganze Schutzwaldfläche zeigt sich, dass der Bewirtschafter die zentrale Figur bei der Wirkungsanalyse sein muss. Da er selber beobachten kann, welche Massnahmen oder Unterlassungen erfolgreich sind, gibt es keine zeitliche Verzögerung zwischen Erfahrung und Umsetzung und keine Verluste wegen mangelnder Akzeptanz.

Die Wirkungsanalyse auf Weiserflächen ist der Kern des waldbaulichen Controllings im Schutzwald. Sie fördert die Fachkompetenz der Bewirtschafter und ermöglicht damit eine hoch wirksame Schutzwaldpflege weil diese auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt ist und auf dem aktuellsten Erfahrungswissen beruht. Weil die Wirkungsanalyse so wichtig ist, müssen die Bewirtschafter dafür gut ausgebildet und vom Bund und den Kantonen nach Kräften unterstützt werden.

Im Anhang Nr. 3 wird die waldbauliche Wirkungsanalyse im Schutzwald umfassend dargestellt. Das konkrete Vorgehen bei der Wirkungsanalyse wird dort und bei der Anleitung zum Formular 5 (Anhang Nr. 4) vorgestellt.

5.4 Die Zielerreichungskontrolle

Mit der Zielerreichungskontrolle wird überprüft, inwieweit der Waldzustand den Anforderungsprofilen entspricht. Die Zielerreichungskontrolle ist ein wichtiges Bindeglied zu übergeordneten Planungs- und Kontrollebenen.

Frage: Wie gewinnt man eine Übersicht über den Zustand und die Entwicklung der Schutzfunktion der Wälder einer Grossregion (Kanton, Bund)?

Lösung: Der Schutzerfüllungsgrad kann erhoben werden, indem der Waldzustand mit den Anforderungsprofilen verglichen wird. Die Anforderungsprofile sind breit abgestützt und entsprechen dem gegenwärtigen Stand des Wissens. Sie sind deshalb als Massstab für die Zielerreichungskontrolle geeignet.

Weil im Waldgesetz die Sicherung und die Förderung der Schutzfunktion verankert ist, und weil Bund und Kantone für die Schutzwaldpflege Steuergelder einsetzen, wird es früher oder später notwendig sein, dass verlässliche Angaben zur Schutzerfüllung auf den Ebenen Bund und Kanton vorhanden sind. Die Durchführung einer Zielerreichungskontrolle ist nicht Gegenstand dieser Wegleitung.

Auch bei der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen wird eine punktuelle Zielerreichungskontrolle durchgeführt. Dadurch werden die Bewirtschafter des Schutzwaldes mit diesem Kontrollinstrument vertraut. Dies ist eine wichtige Voraussetzung, falls man später nicht mehr die erbrachte Leistung (gepflegte Fläche, m³, u.a.) sondern das Erreichen eines bestimmten Waldzustandes abgelten möchte.

Die Anforderungsprofile liefern die Kriterien und den Massstab für die Zielerreichungskontrolle auf übergeordneter Ebene.

5.5 Die Zielanalyse

Mit der Zielanalyse wird geprüft, ob die festgelegten Anforderungsprofile angemessen und zweckmässig sind.

Frage: Welchen Einfluss hat der Waldzustand auf die Naturgefahren und damit auf das Risiko für Menschen und Sachwerte?

Lösung: Die Schutzwaldpflege basiert auf der Annahme, dass es einen direkten Zusammenhang zwischen Risikominderung und Waldzustand gibt. Dieser Zusammenhang ist teilweise durch Forschungsergebnisse belegt und muss weiterhin geprüft werden.

Weil normalerweise nicht bekannt ist, wo und wann gefährliche Naturereignisse die Schutzwirkung eines gepflegten Waldes auf die Probe stellen werden und kaum gleichzeitig eine ungepflegte Vergleichsfläche vom selben Naturereignis betroffen sein wird, ist es in der Praxis fast unmöglich, die direkte Wirkung des Waldes und waldbaulicher Massnahmen für die Sicherheit von Menschen und Sachwerten nachzuweisen.

Es ist Aufgabe der Forschung, durch gezielte Beobachtungen und geeignete Versuchsanlagen die Wirkung des Waldes auf die Gefahrenprozesse zu untersuchen.

Je näher man dem idealen Waldzustand kommt, desto besser die Schutzwirkung und desto geringer das Risiko für Menschen und Sachwerte. Im Grundsatz ist diese Annahme nicht bestritten, wird aber zum Beispiel gefragt, wie gross die Stammzahl in einem Steinschlag- oder die Deckung in einem Lawinenschutzwald sein muss, kann oft keine sichere Antwort geben werden. Weil das so ist, muss untersucht werden, ob die angestrebten und in dieser Wegleitung festgelegten Minimal- und Idealanforderungen auf Grund der Naturgefahren (Anhang Nr. 1) tatsächlich eine deutliche Risikominderung bewirken können. Dazu braucht es das Instrument

der Zielanalyse. Dieser Teil der Erfolgskontrolle ist vorab eine Aufgabe der Wissenschaft.

Frage: Welcher Weg muss gewählt werden, damit der Aufwand für die Schutzwaldpflege minimal ist?

Lösung: Langfristig minimal und damit möglichst wirksam ist die Schutzwaldpflege dann, wenn die natürliche Walddynamik optimal genutzt werden kann.

Dabei bedeutet «minimal» nicht kurzfristig möglichst billig, sondern langfristig mit geringst möglichen Kosten.

Es wird also angenommen, dass mit zunehmender Naturnähe der Aufwand für die Schutzwaldpflege abnimmt, und deshalb werden Waldzustände gefordert und in der Wegleitung festgelegt, die dem Naturzustand möglichst nahe kommen. Auch diese Hypothese ist im Grundsatz unbestritten, es gibt aber drei wichtige Problembereiche die eine periodische Überprüfung nötig machen:

1. Die natürliche Dynamik unserer Wälder ist teilweise unbekannt.
2. Der Handlungsspielraum innerhalb der natürlichen Dynamik ist oft nicht bekannt (Beispiel: Welcher Ziel-durchmesser soll angestrebt werden, um nachhaltig eine geforderte Stammzahl mit einem wirksamen Mindestdurchmesser zu erreichen?).
3. Wie stark beeinflussen Klimaänderungen die Walddynamik?

Wegen dieser Unsicherheiten müssen auch die Anforderungen auf Grund des Standortstyps (Anhang 2C) mittels Zielanalyse periodisch überprüft werden. Die Grundlagen dazu kommen aus der Waldforschung und insbesondere auch aus den Erfahrungen der Praxis. Die wichtigste Quelle der Praxis wird zukünftig die Wirkungsanalyse auf Weiserflächen sein.

6 Gesetzliche Grundlagen

Waldgesetzgebung (WaG¹ und WaV²)

In der Waldgesetzgebung wird zwischen

- minimalen Massnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion (Waldbau B) und
- waldbaulichen Massnahmen in Wäldern mit besonderer Schutzfunktion (Waldbau C) unterschieden.

Es müssen drei Bedingungen erfüllt sein, dass solche Massnahmen der nachhaltigen Schutzwaldpflege von Bund und Kanton abgegolten werden können:

- Sie erhalten und fördern die Schutzfunktion des Waldes.
- Sie werden von den Behörden angeordnet.
- Sie beschränken sich auf die nachhaltige Sicherung der Bestandesstabilität.

Subventionsgesetz (SuG³)

Das Subventionsgesetz verlangt, dass Finanzhilfen und Abgeltungen hinreichend begründet sind und ihren Zweck auf wirtschaftliche und wirkungsvolle Art erreichen (Art. 1 Abs. 1 Bst. a und b SuG).

Im Weiteren besteht Auskunftspflicht (Art. 11) und die zuständigen Behörden müssen die Aufgabenerfüllung überprüfen können (Art. 25).

Damit dies möglich ist, müssen die Entscheide transparent und nachvollziehbar sein, und die Wirkung der Massnahmen muss kontrolliert werden können.

Kreisschreiben⁴

Im Kreisschreiben 8 der Forstdirektion werden die spezifischen Anforderungen der nachhaltigen Schutzwaldpflege unter folgender Zielsetzung geregelt:

Wälder mit Schutzfunktionen gegen Naturgefahren (Waldbau B und C) reduzieren in ihrem Einflussbereich das Risiko für Menschen und erhebliche Sachwerte auf ein akzeptiertes Mass.

Die zur Zielerreichung erforderlichen waldbaulichen Massnahmen unterscheiden sich zwischen Waldbau B und C in folgenden Punkten:

Waldbau B

Artikel 20 Absatz 5 WaG

- ⁵ Wo es die Schutzfunktion erfordert, stellen die Kantone eine minimale Pflege sicher.

Artikel 19 Absatz 4 WaV

- ⁴ Massnahmen der minimalen Pflege zur Erhaltung der Schutzfunktion sind Pflegeeingriffe, die sich auf die nachhaltige Sicherung der Stabilität des Bestandes beschränken; anfallendes Holz wird an Ort und Stelle verbaut oder bleibt liegen, sofern davon keine Gefährdung ausgeht.

Artikel 38 Absatz 1 Buchstabe a WaG

- ¹ Der Bund leistet Abgeltung bis zu 70 Prozent der Kosten folgender Massnahmen:
- a. befristete, minimale Pflegemassnahmen, die zur Erhaltung der Schutzfunktion erforderlich sind und von den Behörden angeordnet werden;

Artikel 47 Absatz 3 Buchstabe a WaV

- ³ Abgeltung nach Tabelle 1 des Anhangs wird geleistet:
- a. an Massnahmen der minimalen Pflege nach Artikel 19 Absatz 4, die zur Erhaltung und Förderung der Stabilität von Wald mit Schutzfunktion erforderlich sind;

Waldbau C

Artikel 38 Absatz 1 Buchstabe b WaG

- ¹ Der Bund leistet Abgeltung bis zu 70 Prozent der Kosten folgender Massnahmen:
- b. waldbauliche Massnahmen in verlichteten, instabilen und zerstörten Wäldern mit besonderer Schutzfunktion, wenn die Gesamtkosten nicht gedeckt sind und diese Massnahmen von den Behörden angeordnet werden.

Artikel 19 Absatz 1-3 WaV

- ¹ Als waldbauliche Massnahmen gelten alle Pflegeeingriffe, die zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Stabilität und der Qualität des Bestandes beitragen.
- ² Massnahmen der Jungwaldpflege sind:
- a. die Jungwuchspflege, die Dickungspflege und die Stangenholzdurchforstung zur Schaffung stabiler Bestockung;
 - b. die spezifischen Massnahmen zur Pflege des Nachwuchses im Plenterwald, im übrigen stufigen Wald, im Mittel- und Niederwald sowie im stufigen Waldrand;
 - c. Schutzmassnahmen gegen Wildschäden;
 - d. die Erstellung von Begehungswegen in unzugänglichen Gebieten.
- ³ Massnahmen der Durchforstung und der Verjüngung sind:
- a. die Schlagräumung und die Begründung einer neuen Bestockung sowie die erforderlichen Begleitmassnahmen;
 - b. die Holznutzung und -bringung.

Artikel 47 Absatz 3 Buchstabe b WaV

- ³ Abgeltung nach Tabelle 1 des Anhangs wird geleistet:
- b. an waldbauliche Massnahmen nach den Artikeln 17 Absatz 1 Buchstabe a und 19 Absätze 2 und 3, die zur Erhaltung von Wald mit besonderer Schutzfunktion (Art. 42 Abs. 2) erforderlich sind.

¹ Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald (Waldgesetz, WaG), SR 921.0

² Verordnung vom 30. November 1992 über den Wald (Waldverordnung, WaV), SR 921.01

³ Bundesgesetz vom 5. Oktober 1990 über Finanzhilfen und Abgeltungen (Subventionsgesetz, SuG), SR 616.1

⁴ Kreisschreiben 8 des BUWAL vom 30.10.2003

-
1. Dringlichkeit und Verhältnismässigkeit der Pflegemassnahme
 2. Intensität der Massnahme
 3. Holzentnahme
 4. Wildschadenverhütung

Wälder mit Schutzfunktion (SF) und solche mit besonderer Schutzfunktion (BSF) sind eine Voraussetzung für die Subventionierung von Waldbau B- bzw. Waldbau C-Projekten.

Die Ausscheidung von Wäldern mit SF und BSF hat restriktiv zu erfolgen und der forstlichen Planung zu entsprechen. Sie löst allein keinen Anspruch auf Projekte aus Waldbau B und C werden mittels Abgeltung nach genehmigten Pauschalansätzen unterstützt.

Die Grundlagen zur Ausgestaltung der Projekte bildet die vorliegende Wegleitung. Die Anforderungsprofile (Anhang 1 und 2B) werden ab dem 1.1.2006 auf Stufe des Kreisschreibens verbindlich.

Revision der Waldgesetzgebung

Bei Drucklegung dieser Wegleitung ist die oben beschriebene Waldgesetzgebung in Revision.

Mit der Teilrevision des WaG sind u.a. folgende neue Regelungen vorgesehen:

Der Bund soll zukünftig auf Grund von Programmvereinbarungen den Kantonen globale Abgeltungen an Massnahmen, die für die Erfüllung der Schutzfunktion notwendig sind, gewähren. Namentlich sind dies die Pflege des Schutzwaldes, einschliesslich der Verhütung und Behebung von Waldschäden, welche den Schutzwald gefährden und die Sicherstellung der Infrastruktur, welche für die Pflege notwendig ist. Die Höhe der Abgeltungen richtet sich nach der zu pflegenden Schutzwaldfläche, der zu verhindern Gefährdung und der Wirksamkeit der Massnahmen.

Die Anforderungsprofile von NaiS (Anhang 1 und 2B) bilden die Basis für den zukünftigen Qualitätsstandard im Schutzwald und sollen bei Abgeltungen von Massnahmen im Schutzwald durch den Bund zukünftig massgeblich sein.