

# Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald NaiS

Vollzugshilfe für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion. Stand 2024



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

# Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald NaiS

Vollzugshilfe für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion. Stand 2024

# Impressum

## **Rechtliche Bedeutung**

Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BAFU als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert die bundesumweltrechtlichen Vorgaben (bzgl. unbestimmten Rechtsbegriffen und Umfang/Ausübung des Ermessens) und soll eine einheitliche Vollzugspraxis fördern. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfe, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen; andere Lösungen sind aber auch zulässig, sofern sie rechtskonform sind.

## **Herausgeber**

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

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

## **Beteiligte Personen Neuauflage 2024, Vollzugshilfe NaiS**

Kathrin Kühne, Benjamin Lange, Stéphane Losey

### *Begleitung*

Alessandra Bottero, Thomas Brandes, Harald Bugmann, Jean-Christophe Clivaz, Monika Frehner, Thomas Girod, Urs Hunziker, Manuel Lauber, Andreas Lötscher, Felix Lüscher, Luca Plozza, Jean-Jacques Thormann, Samuel Zürcher, Andreas Bernasconi (Kapitel Waldplanung)

## **Erstausgabe 2005, Wegleitung NaiS**

### *Autoren und Autorinnen*

Monika Frehner, Brächt Wasser, Raphael Schwitter

### *Redaktion und Begleitung*

Jean-Jacques Thormann, André Wehrli; Harald Bugmann, Werner Frey, Walter Schönenberger, Jürg Walcher

## **Wegleitung 1996, Minimale Pflegemassnahmen für Wälder mit Schutzfunktion**

### *Autoren und Autorinnen*

Brächt Wasser, Monika Frehner

### *Leitung, Redaktion und Begleitung*

Ernst Zeller; Marco Delucchi; Hans-Ulrich Frey, Ernst Ott

## **Grafik**

zeichenfabrik

## **Layout**

Funke Lettershop AG

## **Titelbild**

Schutzwald oberhalb von Chur.

© Natalie Boo/Aura/BAFU

## **PDF-Download**

[www.bafu.admin.ch/uv-2409-d](http://www.bafu.admin.ch/uv-2409-d)

Eine gedruckte Fassung kann nicht bestellt werden.

Diese Publikation ist auch in französischer und italienischer Sprache verfügbar. Originalsprache ist Deutsch.

1. aktualisierte Fassung 2024. Erstausgabe 2005.

© BAFU 2024

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abstracts</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>Dank</b>	<b>39</b>
<b>Vorwort</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>Verwendete Literatur</b>	<b>40</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>7</b>		
1.1	Übersicht	7		
1.2	Entstehung und Entwicklung von NaiS	8		
1.3	Der Schutzwald als Element des integralen Risikomanagements	9		
<b>2</b>	<b>Rechtsgrundlagen</b>	<b>10</b>		
2.1	Waldgesetzgebung (WaG und WaV)	10		
2.2	Subventionsgrundsätze des Bundes im Rahmen der Programmvereinbarungen	11		
<b>3</b>	<b>Was bedeutet nachhaltige Schutzwaldpflege?</b>	<b>12</b>		
3.1	Schutzwaldpflege und Schutzwirkung	12		
3.2	Sieben Grundsätze	14		
3.3	Ergänzende Hinweise	15		
<b>4</b>	<b>Die Herleitung des Handlungsbedarfes und der Massnahmen auf der Eingriffsfläche</b>	<b>18</b>		
4.1	Das Prinzip	18		
4.2	Die Anforderungsprofile	19		
4.3	Der Entscheidungsvorgang zur Herleitung des Handlungsbedarfes	23		
<b>5</b>	<b>Planung im Schutzwald</b>	<b>24</b>		
5.1	Einleitung	24		
5.2	Anforderungen an die Planung im Schutzwald	25		
5.3	Grundlagen und Empfehlungen für die Waldplanung im Schutzwald	26		
<b>6</b>	<b>Die Erfolgskontrolle</b>	<b>29</b>		
6.1	Übersicht	29		
6.2	Die Vollzugskontrolle	31		
6.3	Die Wirkungsanalyse	32		
6.4	Die Zielerreichungskontrolle	35		
6.5	Die Zielanalyse	36		

---

# Abstracts

Protection forest is Switzerland's primary organic measure to protect against natural hazards. This enforcement aid describes how protection forest can achieve its protective function long term, with minimum intervention. Firstly, the aims and fundamentals of protection forest management are described. The principle upon which actions and measures are defined is then explained. This is, in turn, determined by requirements arising from the natural hazards and the natural site conditions. Climate change factors are also considered, so that protection forest can continue to fulfil its function even under changing climatic conditions. The final part addresses planning and performance monitoring in protection forest.

**Keywords:**

*Sustainability,  
protection forest  
management,  
natural hazard risk  
management,  
performance  
monitoring*

Der Schutzwald ist in der Schweiz die wichtigste biologische Massnahme zum Schutz vor Naturgefahren. Die vorliegende Vollzugshilfe zeigt auf, wie mit möglichst geringem Pflegeaufwand eine nachhaltige Schutzwirkung erreicht werden kann. Im ersten Teil werden die Ziele und Grundsätze der Schutzwaldpflege beschrieben. Anschliessend wird das Prinzip zur Herleitung des Handlungsbedarfs und der Massnahmen erläutert. Dieses orientiert sich an den Anforderungen, die sich aus den Naturgefahren und den natürlichen Standortverhältnissen ergeben. Dabei wird auch der Klimawandel berücksichtigt, damit der Schutzwald seine Funktion auch unter veränderten klimatischen Bedingungen erfüllen kann. Der letzte Teil befasst sich mit Planung und Erfolgskontrolle im Schutzwald.

**Stichwörter:**

*Nachhaltigkeit,  
Schutzwaldpflege,  
Naturgefahren-  
Risikomanagement,  
Erfolgskontrolle*

En Suisse, la forêt protectrice est la principale mesure biologique dans le domaine de la gestion des risques liés aux dangers naturels. La présente aide à l'exécution montre comment garantir l'efficacité durable des forêts de protection avec le minimum de moyens. Dans un premier temps, la présente aide à l'exécution décrit les objectifs et les principes de l'entretien des forêts de protection. Dans un deuxième temps, elle expose le principe sur la base duquel déterminer la nécessité d'intervenir et les mesures. Cette approche s'oriente sur les exigences posées par les dangers naturels et les conditions de station naturelles. Le changement climatique est également pris en compte afin que la forêt protectrice puisse, à l'avenir également, remplir sa fonction en dépit de conditions climatiques modifiées. La dernière partie traite la planification en forêt protectrice et le contrôle des résultats.

**Mots-clés :**

*Gestion durable,  
gestion des forêts  
protectrices,  
gestion des dangers  
naturels et des  
risques, contrôle  
des résultats*

In Svizzera, il bosco di protezione è la misura biologica più importante per gestire i rischi derivanti dai pericoli naturali. Il presente aiuto all'esecuzione spiega come ottenere un bosco di protezione durevolmente efficace con un minimo di cure. La prima parte descrive l'obiettivo perseguito e i principi fondamentali dalla gestione del bosco di protezione. In seguito è presentato il principio per determinare la necessità d'intervento e le relative misure. Questo approccio tiene conto delle esigenze stabilite in funzione del pericolo naturale e dalle condizioni stagionali naturali. Si tiene conto anche dei cambiamenti climatici, affinché il bosco di protezione possa continuare a svolgere la sua funzione anche in futuro, nonostante il cambiamento delle condizioni climatiche. L'ultima parte riguarda la pianificazione nel bosco di protezione e il controllo dell'efficacia.

**Parole chiave:**

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

---

# Vorwort

Rund die Hälfte der Schweizer Wälder schützt die Bevölkerung vor gravitativen Naturgefahren wie Rutschungen, Murgängen, Lawinen oder Steinschlag. Dank der Waldgesetzgebung steht seit gut 150 Jahren nicht nur der Schutz der Waldfläche selbst im Vordergrund, sondern auch die Bedeutung des Waldes für den Schutz vor Naturgefahren. Der Schutzwald ist als biologische und flächenmässig bedeutendste Schutzmassnahme ein wichtiges Element des integralen Risikomanagements. Dank ihm ist es möglich, Siedlungen und Verkehrswege grossflächig und im Vergleich zu technischen Massnahmen wesentlich kostengünstiger vor Naturgefahren zu schützen. Er ist deshalb für viele Regionen von existenzieller Bedeutung.

Gemäss Waldgesetz und im Sinne der Nachhaltigkeit soll der Wald so bewirtschaftet werden, dass er seine Funktionen dauerhaft und uneingeschränkt erfüllen kann. Wo es die Schutzfunktion erfordert, sorgen die Kantone für eine minimale Pflege. Die vorliegende Vollzugshilfe Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald (NaiS) konkretisiert, was unter minimaler Pflege im Schutzwald zu verstehen ist. Die Inhalte basieren auf den bisherigen Grundlagen von NaiS, die vor bald 30 Jahren erarbeitet wurden und sich bewährt haben. So orientiert sich die Schutzwaldbewirtschaftung seit jeher an den natürlichen Standortverhältnissen und nutzt damit das ökologische Potenzial der Wälder zugunsten der Schutzwirkung.

Heute stehen wir im Waldbereich vor zahlreichen Herausforderungen. Insbesondere werden sich die Auswirkungen des Klimawandels bemerkbar machen und die Naturgefahrenprozesse werden sich teilweise verändern. Deshalb ist es wichtig, den Schutzwald so zu bewirtschaften, dass er seine Funktion auch unter veränderten Klimabedingungen erfüllen kann. So muss zum Beispiel heute entschieden werden, mit welchen Bäumen die Schutzwirkung in 100 Jahren sichergestellt werden soll. Die vorliegende Neuauflage von NaiS trägt diesen Entwicklungen Rechnung. Die Überarbeitung erfolgte wiederum in enger Zusammenarbeit mit Vertretern aus Verwaltung, Forschung und Praxis.

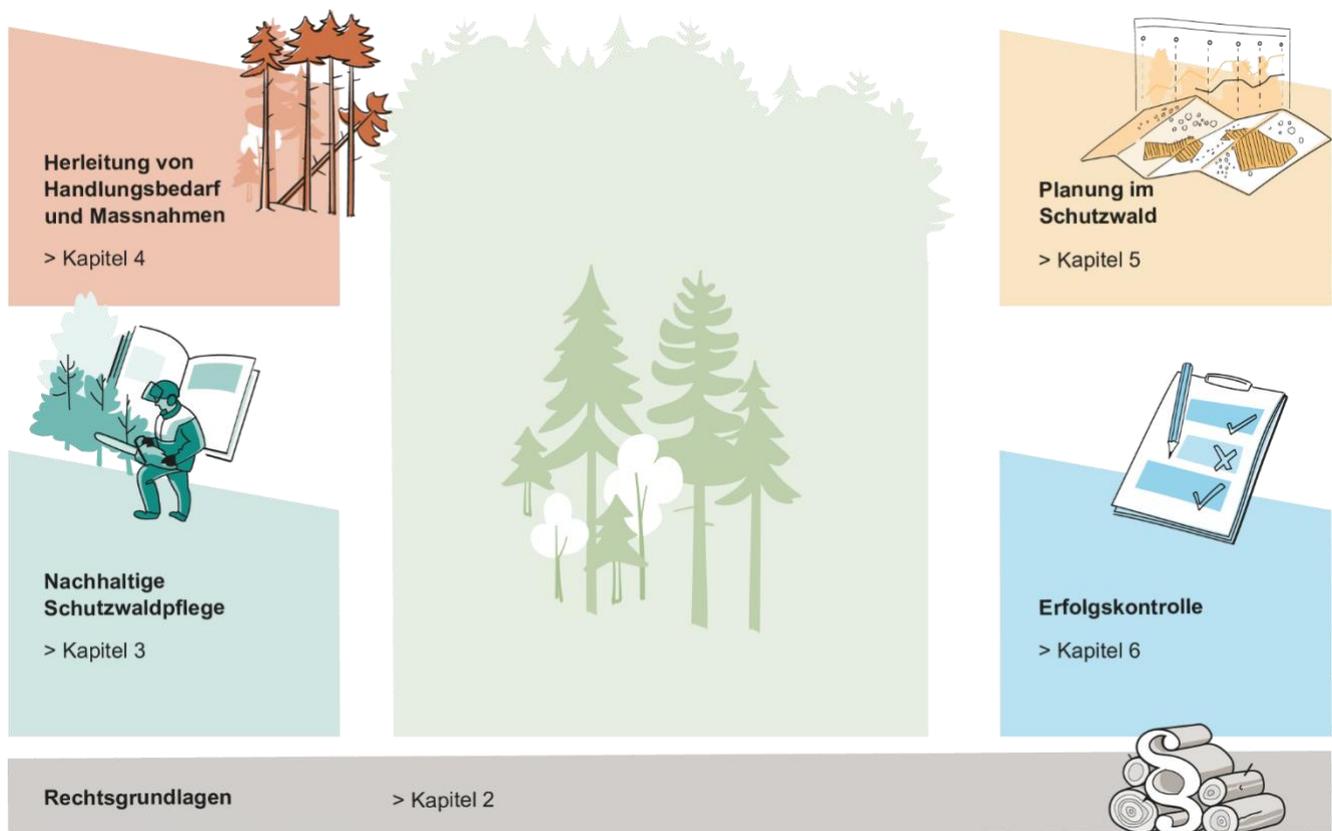
Diese Vollzugshilfe soll die Fachleute dabei unterstützen, die vielfältigen Aufgaben im Bereich der nachhaltigen Schutzwaldpflege effizient, zielgerichtet und zukunftsorientiert umzusetzen. Das Konzept NaiS kann aber nur funktionieren, wenn es von kompetenten Bewirtschaftenden mit lokalen Kenntnissen umgesetzt wird. Eine gute Zusammenarbeit zwischen Bund, Kantonen, Forstpraxis und Waldbesitzenden ist deshalb weiterhin wichtig. Denn nur wenn alle Akteure ihr Fachwissen und ihr Engagement einbringen, kann die Schutzwirkung des Waldes langfristig sichergestellt werden, damit auch zukünftige Generationen davon profitieren können.

Paul Steffen, stellvertretender Direktor  
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

# 1 Einleitung

## 1.1 Übersicht

Als biologische Massnahme ist der Schutzwald im Umgang mit Risiken aus Naturgefahren ein wichtiges Element des <b>integralen Risikomanagements</b> .	Kapitel 1.3
Gemäss <b>Waldgesetzgebung</b> ist in Wäldern, wo es die Schutzfunktion erfordert, eine minimale Pflege sicherzustellen.	Kapitel 2
Die Vollzugshilfe ist ein Instrument für die Praxis. Das Ziel besteht darin, einen <b>nachhaltig wirksamen Schutzwald</b> sicherzustellen. Pflegemassnahmen in Schutzwäldern sind gemäss den sieben formulierten Grundsätzen von NaiS auszuführen.	Kapitel 3
Die Schutzwaldpflege ist zentral, um einen nachhaltig wirksamen Schutzwald sicherzustellen, da es einen direkten Zusammenhang zwischen Risikominderung und Waldzustand gibt. Ausgerichtet auf die Naturgefahren und die Standortverhältnisse werden deshalb <b>Anforderungsprofile mit einer langfristig möglichst hohen Schutzwirkung</b> definiert.	Kapitel 4.1 und 4.2
Die <b>Herleitung des Handlungsbedarfes sowie das Ableiten von wirksamen und verhältnismässigen Massnahmen auf einer Eingriffsfläche</b> erfolgt durch den Vergleich des heutigen und in Zukunft erwarteten Zustandes mit den Anforderungsprofilen. Dabei wird die natürliche Waldentwicklung sowie der Einfluss der zu erwartenden Klimaänderung mitberücksichtigt.	Kapitel 4.3 und 4.4; NaiS-Formular
Die <b>Umsetzung der Massnahmen</b> stützt sich auf die Ergebnisse der Beurteilung des Handlungsbedarfs. Auf strategischer Ebene sind geeignete <b>Planungsgrundlagen</b> Voraussetzung für eine zielorientierte Schutzwaldpflege.	Kapitel 5
Die <b>Erfolgskontrolle</b> ist ein wichtiger Faktor, um einen nachhaltig wirksamen Schutzwald sicherzustellen. Sie dient der Qualitätssicherung in der Schutzwaldpflege und beinhaltet die vier Ebenen Vollzugskontrolle, Wirkungsanalyse auf Weiserflächen, Zielerreichungskontrolle und Zielanalyse.	Kapitel 6



---

## 1.2 Entstehung und Entwicklung von NaiS

Im Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald (Waldgesetz, WaG; SR 921.0) werden die Kantone verpflichtet, in Wäldern, wo es die Schutzfunktion erfordert, eine minimale Pflege sicher zu stellen (Art. 20. Abs. 5 WaG). Für den Vollzug wurde dazu im Jahre 1996 durch das BUWAL<sup>1</sup> die Wegleitung «Minimale Pflegemassnahmen für Wälder mit Schutzfunktion» herausgegeben. Dieses Dokument fand in der Praxis rasch Anerkennung und wurde für die Planung und Durchführung von Waldbauprojekten angewendet. Im Rahmen des Projektes «Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald – NaiS» wurde die Publikation mit zahlreichen Inhalten ergänzt, verbessert und weiterentwickelt (Frehner et al. 2005/2009). NaiS wurde damit zu einem Instrument für Verwaltung und Praxis, welches einen nachhaltig wirksamen Schutzwald mit minimalem Aufwand sicherstellen soll.

Mit der vorliegenden Neuauflage wird NaiS modular als Vollzugshilfe mit verschiedenen Teilen aus der Reihe «Umwelt-Wissen» publiziert. Die Vollzugshilfe erläutert die übergeordneten Grundsätze der Schutzwaldpflege. Gestützt auf die Erkenntnis, dass der Waldzustand entscheidend ist für die Wirkung des Waldes gegenüber Naturgefahren, können waldbauliche Anforderungsprofile für die verschiedenen Waldstandorttypen und Naturgefahren beschrieben werden. Darauf basierend wird das Vorgehen zur Herleitung des Handlungsbedarfs auf Eingriffsflächen erläutert, ebenso wie die Elemente der Planung und Erfolgskontrolle. Die Vollzugshilfe orientiert sich weitgehend am bisherigen Hauptteil der Publikation von 2005, wurde aber wo nötig aktualisiert. Ergänzt wurde insbesondere die Berücksichtigung des Klimawandels in der Schutzwaldpflege generell und bei der Herleitung des Handlungsbedarfs. Weiter wird die forstliche Planung nicht mehr auf das Konzept der Weiserflächen abgestützt, sondern separat behandelt. Dies entspricht der heute gängigen Praxis, in welcher die Weiserflächen hauptsächlich für die Wirkungsanalyse genutzt werden, aber nur am Rande für die Planung im Schutzwald.

Die zahlreichen Grundlagen, welche bis anhin in den zehn Anhängen vertieft wurden, werden neu in Module überführt und aktualisiert<sup>2</sup>. Die bisherigen Anhänge behalten solange ihre Gültigkeit, bis sie im Rahmen der Aktualisierung von NaiS neu veröffentlicht werden. Bei der Aktualisierung der Inhalte steht das Ziel im Vordergrund, das bisher in NaiS dokumentierte Wissen zu bewahren und durch aktuelle Forschungsergebnisse und Erfahrungen aus der Praxis zu ergänzen. Im Sinne einer regelmässigen Zielanalyse soll NaiS dadurch auch in Zukunft dem aktuellen Stand der Kenntnisse entsprechen. Dank der Zusammenarbeit mit Vertretern aus Verwaltung, Forschung, Lehre und Praxis dient NaiS als breit akzeptiertes Instrument der Schutzwaldpflege und dem effizienten Einsatz der öffentlichen Mittel.

<sup>1</sup> Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (bis 2006)

<sup>2</sup> Übersicht unter [www.bafu.admin.ch/uv-2409-d](http://www.bafu.admin.ch/uv-2409-d)

---

### 1.3 Der Schutzwald als Element des integralen Risikomanagements

Der Schutz vor Naturgefahren erfolgt in der Schweiz heute nach dem Konzept des integralen Risikomanagements. Dieses umfasst die Gesamtheit der Massnahmen und Methoden, mit denen die angestrebte Sicherheit erreicht werden soll. Es ist ein ganzheitliches Konzept für den nachhaltigen Umgang mit Naturgefahren und umfasst die folgenden Aufgaben und Tätigkeiten: Die periodische Erfassung der Risiken («was kann passieren?»), deren Bewertung hinsichtlich Tragbarkeit («was darf passieren?») sowie daraus abgeleitet der Handlungsbedarf und die Prioritäten, um die Risikoentwicklung durch Massnahmen zu steuern («was ist zu tun?»). Begleitet werden diese Tätigkeiten durch die laufende Beobachtung aller risikorelevanten Faktoren sowie einen aktiven Risikodialog.

Der Schutzwald ist dabei sowohl bei der Gefahrenbeurteilung, bei der Erfassung und Bewertung von Risiken wie auch bei der Massnahmenplanung zu berücksichtigen. Bei der Gefahrenbeurteilung wird die Wirkung der biologischen Schutzmassnahmen, zu denen auch der Wald gehört, miteinbezogen<sup>3</sup>. Die Wirkung des Schutzwaldes kann quantifiziert und die Risiken erfasst und bewertet werden. Bei der Steuerung im Rahmen des integralen Risikomanagements werden verschiedene Schutzmassnahmen integral geplant und optimal kombiniert. Rund die Hälfte des Schweizer Waldes ist als Schutzwald ausgeschieden, was etwa einem Sechstel der Schweizer Landesfläche entspricht. Er ist damit die wichtigste biologische Schutzmassnahme in der Schweiz. Zusammen mit organisatorischen, raumplanerischen und technischen Massnahmen ist er Bestandteil der Naturgefahrenprävention<sup>4</sup>. Die Schutzwaldpflege ist in diesem Zusammenhang als Unterhalt der Schutzmassnahme Wald zu verstehen.

Der Schutzwald wirkt grossflächig und kann gleichzeitig gegen mehrere Naturgefahren schützen. Im Vergleich zu technischen Massnahmen ist er oft kostengünstiger. Da es sich um ein natürliches Ökosystem handelt, ist er aber an natürliche Abläufe gebunden, welche räumlich und zeitlich variieren. Deshalb kann der Schutzwald im Gegensatz zu technischen Massnahmen nicht immer auf ein bestimmtes Sicherheitsniveau bemessen werden.

Die Ausscheidung von Schutzwald erfolgt aufgrund der Beurteilung des Gefahren- und des Schadenpotenzials sowie der potentiellen Wirkung des Waldes. Die Kantone haben die Schutzwaldausscheidung auf Basis von harmonisierten Kriterien<sup>5</sup> vorgenommen. Sie ist nicht Gegenstand dieser Vollzugshilfe.

<sup>3</sup> vgl. Methodik PROTECT Praxis (BAFU, in Erarbeitung)

<sup>4</sup> vgl. Dachpublikation «Integrales Risikomanagement bei gravitativen Naturgefahren» (BAFU, in Erarbeitung)

<sup>5</sup> Schutzwald in der Schweiz. Vom Projekt SilvaProtect-CH zum harmonisierten Schutzwald, vgl. Losey und Wehrli 2013

## 2 Rechtsgrundlagen

### 2.1 Waldgesetzgebung (WaG und WaV<sup>6</sup>)

#### Relevante Artikel der Bundesgesetzgebung

Art. 77 BV <sup>7</sup>	<b>Wald</b> <sup>1</sup> Der Bund sorgt dafür, dass der Wald seine Schutz-, Nutz- und Wohlfahrtsfunktionen erfüllen kann.
Art. 1 WaG	<b>Zweck</b> <sup>1</sup> Dieses Gesetz soll: ... c. dafür sorgen, dass der Wald seine Funktionen, namentlich seine Schutz-, Wohlfahrts- und Nutzfunktion (Waldfunktionen) erfüllen kann; ... <sup>2</sup> Es soll ausserdem dazu beitragen, dass Menschen und erhebliche Sachwerte vor Lawinen, Rutschungen, Erosion und Steinschlag (Naturereignisse) geschützt werden.
Art. 20 WaG	<b>Bewirtschaftungsgrundsätze</b> <sup>1</sup> Der Wald ist so zu bewirtschaften, dass er seine Funktion dauernd und uneingeschränkt erfüllen kann (Nachhaltigkeit). <sup>2</sup> Die Kantone erlassen Planungs- und Bewirtschaftungsvorschriften; sie tragen dabei den Erfordernissen der Holzversorgung, des naturnahen Waldbaus und des Natur- und Heimatschutzes Rechnung. <sup>5</sup> Wo es die Schutzfunktion erfordert, stellen die Kantone eine minimale Pflege sicher.
Art. 19 WaV	<b>Waldbauliche Massnahmen</b> <sup>1</sup> Als waldbauliche Massnahmen gelten alle Pflegeeingriffe, die zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Stabilität und der Qualität des Bestandes beitragen. <sup>4</sup> 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.
Art. 28a WaG	<b>Vorkehrungen zum Klimawandel</b> Der Bund und die Kantone ergreifen Massnahmen, welche den Wald darin unterstützen, seine Funktionen auch unter veränderten Klimabedingungen nachhaltig erfüllen zu können.
Art. 18 WaV	<b>Forstliche Planung</b> <sup>1</sup> Die Kantone erlassen Vorschriften für die Planung der Waldbewirtschaftung. Darin halten sie insbesondere fest: a. die Planarten und deren Inhalt b. die Planungspflichtigen; c. die Planungsziele; d. die Art der Beschaffung und der Verwendung von Planungsgrundlagen; e. das Planungs- und Kontrollverfahren; f. die periodische Überprüfung der Pläne. <sup>2</sup> In den forstlichen Planungsdokumenten sind mindestens die Standortverhältnisse sowie die Waldfunktionen und deren Gewichtung festzuhalten.
Art. 27 WaG	<b>Massnahmen der Kantone</b> <sup>1</sup> Unter Vorbehalt von Artikel 26 ergreifen die Kantone Massnahmen gegen die Ursachen und Folgen von Schäden, welche die Erhaltung des Waldes in seinen Funktionen erheblich gefährden können. Sie überwachen insbesondere ihr Gebiet auf Schadorgansimen. <sup>2</sup> Sie regeln den Wildbestand so, dass die Erhaltung des Waldes, insbesondere seine natürliche Verjüngung mit standortgerechten Baumarten, ohne Schutzmassnahmen gesichert ist. Wo dies nicht möglich ist, treffen sie Massnahmen zur Verhütung von Waldschäden.
Art. 31 WaV	<b>Wildschäden</b> <sup>1</sup> Treten trotz Regulierung der Wildbestände Wildschäden auf, so ist ein Konzept zu ihrer Verhütung zu erstellen. <sup>2</sup> Das Konzept umfasst forstliche Massnahmen, jagdliche Massnahmen, Massnahmen zur Verbesserung und Beruhigung der Lebensräume sowie eine Erfolgskontrolle. <sup>3</sup> Es ist Bestandteil der forstlichen Planung.

<sup>6</sup> Verordnung vom 30. November 1992 über den Wald (Waldverordnung, WaV; SR 921.01)

<sup>7</sup> Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999 (BV; SR 101)

---

## **2.2 Subventionsgrundsätze des Bundes im Rahmen der Programmvereinbarungen**

Im Rahmen der Programmvereinbarungen gewährt der Bund den Kantonen globale Abgeltungen an Massnahmen, die für die Erfüllung der Schutzfunktion notwendig sind (Art. 37 WaG). Für die Pflege des Schutzwaldes ist die Berücksichtigung der Vollzugshilfe NaiS massgebend. Damit dient die Vollzugshilfe NaiS auch als Instrument für den effizienten Einsatz der öffentlichen Mittel. Die für die Umsetzung der Programmvereinbarung notwendigen Subventionsgrundsätze und Rechtsgrundlagen sind den entsprechenden fachspezifischen Erläuterungen zu entnehmen<sup>8</sup>.

---

## 3 Was bedeutet nachhaltige Schutzwaldpflege?

Der Wald schützt Menschen und erhebliche Sachwerte vor gravitativen Naturgefahren oder reduziert die damit verbundenen Risiken. Mit dem Waldgesetz soll sichergestellt werden, dass der Wald seine **Schutzfunktion dauernd und uneingeschränkt erfüllen** kann. Für die Umsetzung der Schutzwaldpflege sind die Kantone verantwortlich. Sie stellen, wo nötig, eine **minimale Pflege des Schutzwaldes** sicher. Gemäss Botschaft zum Waldgesetz<sup>9</sup> gelten als minimale Pflege alle Eingriffe, die zur Steigerung oder Erhaltung der Bestandesstabilität von Schutzwäldern beitragen.

Die vorliegende Vollzugshilfe konkretisiert die Anforderungen an die Schutzwaldpflege, damit ein nachhaltig wirksamer Schutzwald mit minimalem Aufwand sichergestellt werden kann. Minimal bedeutet dabei nicht, dass die Massnahmen kurzfristig möglichst kostengünstig sein sollen. Ziel ist es, die Schutzfunktion bzw. die Bestandesstabilität möglichst effizient, wirksam und dauerhaft zu erhalten bzw. zu sichern. Werden die in den nachfolgenden Kapiteln umschriebenen Prinzipien, Grundsätze und Empfehlungen berücksichtigt, ist davon auszugehen, dass eine nachhaltig minimale Pflege gewährleistet ist.

### 3.1 Schutzwaldpflege und Schutzwirkung

Es existiert ein direkter Zusammenhang zwischen Risikominderung und Waldzustand. Deshalb besteht das Ziel der Schutzwaldpflege darin, den Wald in einen Zustand zu bringen bzw. in einem Zustand zu halten, bei dem die Wirkung auf die Gefahrenprozesse nachhaltig möglichst gross und das Risiko von Schadenereignissen möglichst gering ist.

Der angestrebte Waldzustand orientiert sich an den Kenntnissen über die Waldwirkung auf Naturgefahren und die lokalen Standortverhältnisse. Dazu werden sogenannte Anforderungsprofile festgelegt. Diese beschreiben strukturreiche Waldzustände, von denen dauerhaft eine hohe Schutzwirkung erwartet wird (vgl. Abb. 1). Die Anforderungsprofile setzen sich aus den Merkmalen Baumartenmischung, Gefüge, Stabilitätsträger und Verjüngung zusammen. Einige dieser Merkmale sind vor allem für die *aktuelle* Schutzwirkung eines Waldes relevant, während andere Merkmale die *Nachhaltigkeit* sicherstellen (vgl. folgender Kasten).

Die Schutzwaldpflege gemäss NaiS orientiert sich an den Grundsätzen des naturnahen Waldbaus. Massnahmen zur Pflege der Schutzwälder sollen dort, wo es nötig ist und zur richtigen Zeit ausgeführt werden – nämlich dann, wenn eine optimale Schutzwirkung möglichst mit minimalem pflegerischen Aufwand erzielt werden kann. Deshalb ist es nicht nur wichtig, einzelne Eingriffsflächen detailliert zu beurteilen, sondern vorgängig – auf strategischer Ebene – eine sinnvolle Planung und Priorisierung zu machen, um eine Übersicht über die Schutzwälder und ihren Zustand zu erhalten. Die Erfolgskontrolle soll schliesslich sicherstellen, dass die Schutzwaldpflege effizient und wirksam ist. Um dies zu gewährleisten, werden vier Ebenen unterschieden: Vollzugskontrolle, Wirkungsanalyse, Zielerreichungskontrolle und Zielanalyse. Als wichtiges Bindeglied zwischen Planung, Umsetzung und Steuerung von Massnahmen trägt die Erfolgskontrolle kontinuierlich zur Qualitätssicherung in

<sup>9</sup> Botschaft zu einem Bundesgesetz über Walderhaltung und Schutz vor Naturereignissen (Waldgesetz, WaG) vom 29. Juni 1988, S. 202

der Schutzwaldpflege bei. Sie hilft den Verantwortlichen auf allen Stufen dabei, ihre Fachkompetenzen zu verbessern. So kann die Waldentwicklung mit möglichst geringem Aufwand in die gewünschte Richtung gelenkt werden.

### Abb. 1: Waldpflege und Schutzwirkung

Ziel ist ein Wald mit einer dauerhaft möglichst hohen Schutzwirkung. Diese ist abhängig vom Waldzustand: Je besser der Zustand, desto schutzwirksamer. Mit den Anforderungsprofilen werden Waldzustände mit einer hohen Schutzwirkung beschrieben. Die Schutzwaldpflege gemäss NaiS sorgt dafür, dass der Wald mit möglichst minimalem Aufwand in einen schutzwirksamen Zustand gebracht bzw. in einem solchen gehalten wird.



### Kontinuierliche Sicherstellung der Schutzwirkung

Damit die Schutzfunktion der Wälder nachhaltig sichergestellt werden kann, sollen Schutzwälder nicht nur heute vor Naturgefahren schützen (*aktuelle* Schutzwirkung), sondern dies auch in Zukunft und dauerhaft tun (*nachhaltige* Schutzwirkung).

Massgebendes Merkmal der Anforderungen für die **aktuelle Schutzwirkung** ist insbesondere das Gefüge (z. B. Deckungsgrad und Lückenlänge im Lawenschutzwald) sowie je nach Naturgefahr auch die Baumartenmischung (z. B. Anteil immergrüner Nadelbäume im Lawenschutzwald). Hingegen beziehen sich die Baumartenmischung, die BHD-Streuung (vertikales Gefüge), Stabilitätsträger und Verjüngung insbesondere auf die **nachhaltige Schutzwirkung**. Sie sind nötig für die dauerhafte Erhaltung der Schutzwirkung, verringern die Anfälligkeit gegenüber Störungen und stellen eine kontinuierliche Walderneuerung sicher.

### Regelmässige Pflegeeingriffe wirken temporären Schutzdefiziten entgegen

Damit der Schutzwald seine Schutzfunktion nachhaltig erfüllen kann, sollte er **regelmässig gepflegt** und verjüngt werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Wälder zwar aktuell schutzwirksam, aber nicht nachhaltig und stabil aufgebaut sind, beispielsweise wenn sie einstufig sind und die Verjüngung fehlt. Die Schutzwaldpflege erzielt dabei – je nach Ausgangslage – erst mit Verzögerung die erwünschte Wirkung: Unmittelbar nach einem Eingriff kann es in einem Bestand zu einer **kurzfristigen Verminderung** der *aktuellen* Schutzwirkung oder der Störungsresistenz kommen (z. B. geringere Stammzahlen oder Destabilisierung, welche zu Folgeschäden aufgrund von Windwurf oder Borkenkäferbefall führt). Bedingt durch das langsame Wachstum der Bäume wird die Schutzwirkung des verbleibenden Bestandes erst mittel- bis langfristig wieder verbessert. Es besteht also ein gewisser Trade-Off zwischen der kurzfristigen Reduktion der *aktuellen* Schutzwirkung **zugunsten einer längerfristigen Verbesserung der nachhaltigen Schutzwirkung**. Idealerweise kann durch regelmässige, schwächere Eingriffe die gewünschte Schutzwirkung kontinuierlich sichergestellt werden, ohne dass unerwünschte Zeitfenster mit ungenügender Schutzwirkung in Kauf genommen werden müssen. Wenn in einem solchen Fall die Risiken durch Naturgefahren zu hoch werden, ist es ratsam zu prüfen, ob die Schutzwirkung temporär durch zusätzliche Massnahmen erhöht werden kann und muss (z. B. Dreibeinböcke, technische Massnahmen).

---

## 3.2 Sieben Grundsätze

Gemäss Art. 20 WaG ist der Wald so zu bewirtschaften, dass er seine Funktion dauernd und uneingeschränkt erfüllen kann. Die Kantone stellen eine minimale Pflege sicher, wo es die Schutzfunktion erfordert. Im Schutzwald sollten jegliche Pflegemassnahmen, unabhängig ihrer Finanzierung, den folgenden sieben Grundsätzen genügen:

### 1. Auf den Schutz ausgerichtet

Pflegemassnahmen in Schutzwäldern dienen in erster Priorität der Verminderung von Naturgefahrenrisiken.

### 2. Zur richtigen Zeit und am richtigen Ort

Die Auswahl der Eingriffsflächen und der Massnahmen erfolgt so, dass der Wald dauerhaft möglichst gut vor Naturgefahren schützt und sich die Risiken für Menschen und erhebliche Sachwerte verringern. Pflegemassnahmen in Schutzwäldern sind dann auszuführen, wenn eine optimale Wirkung möglichst effizient und effektiv erzielt werden kann.

### 3. Im Einklang mit den natürlichen Lebensabläufen

Pflegemassnahmen in Schutzwäldern sind auf die Standortverhältnisse abzustimmen. Die Waldbiodiversität legt die Basis dafür, dass der Schutzwald seine Funktion optimal erfüllen kann. So lassen sich die Kräfte der natürlichen Waldentwicklung nutzen.

### 4. Unter Einbezug sich verändernder Klimabedingungen

Pflegemassnahmen in Schutzwäldern zielen darauf ab, dass der Wald seine Schutzfunktion auch unter veränderten Klimabedingungen nachhaltig erfüllen kann.

### 5. Objektbezogen, transparent, nachvollziehbar und kontrollierbar

Pflegemassnahmen in Schutzwäldern 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 ist damit transparent, nachvollziehbar und kontrollierbar.

### 6. Wirksam

Pflegemassnahmen in Schutzwäldern führen mit hoher Wahrscheinlichkeit zum Ziel.

### 7. Ziel mit verhältnismässigem Aufwand erreichbar

Pflegemassnahmen in Schutzwäldern stehen in einem angemessenen Aufwand-Nutzen-Verhältnis.

---

## 3.3 Ergänzende Hinweise

### 3.3.1 Schutzwaldpflege und andere Funktionen des Waldes

Wie Grundsatz 1 darlegt, dient die Schutzwaldpflege prioritär der Verminderung von Risiken aus Naturgefahren. Pflegemassnahmen in Schutzwäldern sind also auf das Schutzziel auszurichten. Grundsätzlich orientieren sich Massnahmen gemäss NaiS an einer naturnahen Waldbewirtschaftung und haben strukturreiche, vielfältige und standort- sowie an den Klimawandel angepasste Schutzwälder zum Ziel, welche langfristig möglichst wirksam schützen.

Die Biodiversität und deren Erhaltung und Förderung ist Grundvoraussetzung für die vielfältigen Leistungen und verschiedenen Funktionen des Waldes und ist somit auch im Schutzwald eine wichtige Basis. So werden die natürlichen Abläufe möglichst optimal genutzt und ermöglichen eine wirksame und effiziente Schutzwaldpflege.

Als Ökosystem erfüllt der Wald gleichzeitig verschiedene Funktionen, das heisst er ist multifunktional. Nachhaltige Schutzwaldpflege kann deshalb auch **Auswirkungen auf weitere Waldfunktionen und die zu erbringenden Waldleistungen** haben (z. B. Lebensraum für Tiere und Pflanzen, Holzproduktion, Erholungsraum usw.). Ausserdem ist es möglich, im Schutzwald **zusätzliche Massnahmen für weitere Waldfunktionen und -leistungen** auszuführen (z. B. spezielle Massnahmen zugunsten des Lebensraums des Auerhuhns oder des Wildlebensraum), sofern die Schutzwirkung sichergestellt bleibt. D. h. die Anforderungen aufgrund von Naturgefahr und Standorttyp (Minimalprofile) dürfen nicht unterschritten werden. Die Schutzanforderungen lassen sich beispielsweise meist gut mit den Biodiversitätsanforderungen kombinieren. Ebenso lässt sich die Schutzwaldpflege oftmals mit der Holzproduktion vereinbaren. So kann auch im Schutzwald ökologisch und ökonomisch sinnvoll Holz produziert und anschliessend verwertet werden.

Mit öffentlichen Mitteln für die Schutzwaldpflege werden nur Massnahmen gefördert, die auf das Schutzziel ausgerichtet sind. Wenn zusätzliche Pflegemassnahmen für andere Waldfunktionen und -leistungen ausgeführt werden, muss die Finanzierung klar getrennt ausgewiesen werden (keine Doppelfinanzierung).

### 3.3.2 Auswirkungen des Klimawandels im Schutzwald

Der globale Klimawandel führt auch in der Schweiz zu deutlichen Veränderungen. Zwischen Messbeginn 1864 und 2023 hat sich die Durchschnittstemperatur bereits um über 2 °C erhöht. Gemäss Klimamodellen muss in Zukunft mit erheblich wärmeren Durchschnittstemperaturen sowie trockeneren Sommer gerechnet werden. Dies wird wichtige ökologische Rahmenbedingungen für den Wald ändern. Die höheren Temperaturen und die veränderte Wasserverfügbarkeit wirken sich auch auf die Standortverhältnisse aus. Modelle zeigen, dass sich die Vegetationshöhenstufen und daraus resultierend die Standorttypen bis Ende des 21. Jahrhunderts um rund 500 m bis 700 m oder mehr nach oben verschieben werden. Dies führt einerseits dazu, dass die Schutzwirkung künftig dort besser werden kann, wo der Wald heute kältebedingt nur wenig dicht wächst. Andererseits wird es dort, wo die Trockenheit das Wachstum bereits heute limitiert, zu einer Zunahme der Mortalität kommen. Die **Veränderung der Standortbedingungen** führt dazu, dass vormals vorherrschende Baumarten an gewissen Standorten nicht mehr geeignet sind oder nur noch beigemischt vorkommen, während andere Baumarten neu geeignete Bedingungen vorfinden und dazukommen werden.

---

Nebst den Standortbedingungen werden durch den Klimawandel auch die **Naturgefahrenprozesse** beeinflusst. Lawinen werden wahrscheinlich in tieferen Lagen auf eher kleinerer Fläche und bei selteneren Ereignissen vorkommen. In höheren Lagen werden sie auch in Zukunft noch eine bedeutende Naturgefahr sein, möglicherweise ändern sich aber die Schneeeigenschaften (vermehrt Nassschneelawinen). Durch abnehmende Hangstabilität und zunehmende Massenbewegungen werden, relativ zu den Lawinen, die Prozesse Steinschlag, Rutschungen und Murgänge langfristig an Bedeutung zunehmen. Die Veränderungen der Naturgefahrensituation haben Auswirkungen auf Ort und Auftretenswahrscheinlichkeit der relevanten Prozesse.

Natürliche **Störungen** wie Feuer, Windwurf oder Schadorganismen werden voraussichtlich zunehmen. Es ist davon auszugehen, dass diese Ereignisse die Waldentwicklung in der Zukunft ebenfalls prägen. Sie können, im Gegensatz zu den graduellen Veränderungen aufgrund der klimabedingten Veränderung der Standortbedingungen, zu relativ abrupten Veränderungen der Waldbestockung führen.

Der Klimawandel führt also zu deutlichen Veränderungen, welche mit Unsicherheiten einhergehen. Die starken und raschen Entwicklungen stellen die **Schutzwaldbewirtschaftung** vor grosse Herausforderungen und erfordern eine Anpassung der waldbaulichen Strategien. Es ist wichtig, dass der Wald auch unter veränderten Klimabedingungen nachhaltig vor Naturgefahren schützt. Dafür sind entsprechende waldbauliche Massnahmen nötig, welche zudem die mit dem Klimawandel verbundenen Risiken möglichst reduzieren. Ziel sind vielfältige, strukturreiche, klimaangepasste und damit resiliente Wälder mit einer breiten, standortgerechten und an die künftigen Standortverhältnisse angepassten Baumartenzusammensetzung.

### 3.3.3 Nachhaltige Waldverjüngung als Herausforderung

Damit die Schutzfunktion der Wälder nachhaltig sichergestellt werden kann, ist eine ausreichende und standortgerechte sowie zukunftsfähige Verjüngung notwendig. Die Licht- und Wärmeverhältnisse im Wald sind wesentlich durch die Standortbedingungen bestimmt und beeinflussen das Aufkommen der Verjüngung. Waldbauliche Massnahmen im Schutzwald haben häufig zum Ziel, Verjüngung einzuleiten oder zu fördern und die Stabilität zu begünstigen. Weil sich mit dem Klimawandel die Standortbedingungen selbst ändern, ist eine **natürliche und an die künftigen Standortverhältnisse angepasste Waldverjüngung** besonders wichtig: Vormals vorherrschende Baumarten werden möglicherweise nicht oder nur noch beigemischt vorhanden sein. Gleichzeitig breiten sich Arten der tieferen Lagen gegen oben hin aus. Je nach Höhenlage dauert es zum Teil lange, bis sich Naturverjüngung einstellt. Darum ist es umso wichtiger, frühzeitig **geeignete waldbauliche Massnahmen zu ergreifen**, damit sich die gewünschten Baumarten etablieren können, welche die Schutzfunktion zukünftig übernehmen. Nebst gezielten Verjüngungseingriffen werden in Zukunft auch Bestandesbegründungs- und Pflegearbeiten wichtiger. Auch im Klimawandel soll der Wald möglichst natürlich verjüngt werden. Naturverjüngung ist nicht nur kostengünstig, sondern sorgt auch für genetische Vielfalt. Pflanzungen sollten in erster Linie als Ergänzung erfolgen und sind beispielsweise dann sinnvoll, wenn standortgerechte bzw. Zukunftsbaumarten fehlen oder die Konkurrenz durch die Krautvegetation stark ist und nicht mit anderen waldbaulichen Massnahmen (z. B. Schürfung, Moderholz) bekämpft werden kann.

Der **Einfluss der Wildhuftiere auf die Waldverjüngung** kann eine grosse Herausforderung für die Schutzwaldbewirtschaftung darstellen. Hohe Schalenwildbestände wirken sich negativ auf die Verjüngung aus. Insbesondere starker Verbiss beeinträchtigt eine erfolgreiche Waldverjüngung oder verhindert diese sogar. Das wirkt sich negativ auf die Effektivität der waldbaulichen Massnahmen, und somit auf die Schutzwirkung, aus.

---

Da viele der zukunftsfähigen Baumarten vom Wild bevorzugt werden, kann starker Verbiss dazu führen, dass sich die Naturverjüngung entmischt oder einzelne Arten sogar ganz ausfallen (z. B. Traubeneiche, Elsbeere, Weisstanne, Bergahorn, Vogelbeere). Bei zu starkem Wildeinfluss wird also auch eine der wichtigsten waldbaulichen Anpassungsmassnahmen an den Klimawandel, nämlich die Förderung dieser zukunftsfähigen Baumarten, erschwert oder gar verunmöglicht. Dies kann die Schutzfunktion des Waldes in Frage stellen. Eine wichtige Voraussetzung für die Wirksamkeit von Massnahmen zur Sicherstellung der Schutzfunktion im Sinne der Nachhaltigkeit ist deshalb, den Wildhuftiereinfluss auf ein tragbares Niveau zu bringen oder auf einem solchen zu halten.

Gemäss Art. 27 WaG ist der Wildbestand durch die Kantone denn auch so zu regeln, dass die Erhaltung des Waldes, insbesondere seine natürliche Verjüngung mit standortgerechten Baumarten, ohne Schutzmassnahmen gesichert ist. Wo dies nicht möglich ist, sind Massnahmen zur Verhütung von Wildschäden zu treffen. In der Vollzugshilfe Wald und Wild<sup>10</sup> sowie den dazugehörigen Grundlagen<sup>11</sup> ist beschrieben, was bei Wald-Wild-Problemen zu tun ist und welche Grundsätze einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Wald und Wild zu berücksichtigen sind.

Weiter können sich auch Grossprädatoren wie Wolf und Luchs auf den Wildbestand auswirken: Sie nutzen den Wald als ihren Lebensraum und beeinflussen das Verhalten des Schalenwildes. Sie können hohe Schalenwildbestände reduzieren und lokale Konzentrationen verhindern.

Da die Schutzwaldpflege kleinräumige, diverse und vielfältige Strukturen zum Ziel hat, schafft sie nicht nur die notwendigen Bedingungen für die Waldverjüngung, sondern bedeutet häufig auch eine Aufwertung des Lebensraums für Wildtiere oder eine solche kann gezielt gefördert werden. Da sich Schutzwälder oft in steilen und schwer zugänglichen Lagen befinden, bilden sie zudem wichtige Rückzugsgebiete für das Wild. Eine dem Lebensraum angepasste Wilddichte ist zentrale Grundvoraussetzung, damit die Schutzfunktion dauerhaft und uneingeschränkt gewährleistet werden kann.

<sup>10</sup> Vollzugshilfe Wald und Wild (BAFU, 2010)

<sup>11</sup> Wald und Wild – Grundlagen für die Praxis (BAFU, 2010)

---

# 4 Die Herleitung des Handlungsbedarfes und der Massnahmen auf der Eingriffsfläche

Gemäss Grundsatz 2 sollte die Auswahl der Eingriffsflächen und Massnahmen so erfolgen, dass der Wald langfristig gut vor Risiken aus Naturgefahren schützt und möglichst effizient und effektiv eine optimale Wirkung erzielt werden kann. Die Waldplanung liegt in der Kompetenz der Kantone. Sie legen im Rahmen der Planung im Schutzwald auf strategischer Ebene fest, welche Flächen wann behandelt werden (vgl. Kap. 5). Die lokalen Bewirtschaftenden nehmen schliesslich auf den Eingriffsflächen die detaillierte und konkrete Herleitung des Handlungsbedarfs sowie der wirksamen und verhältnismässigen Massnahmen vor.

## 4.1 Das Prinzip

Das Ziel der Schutzwaldpflege besteht darin, den Wald in einen Zustand mit nachhaltig hoher Schutzwirkung zu bringen bzw. ihn in einem solchen zu halten. Die Herleitung des Handlungsbedarfes und der Massnahmen auf einer Eingriffsfläche erfolgt durch den **Vergleich des Waldzustandes mit den Anforderungsprofilen unter Berücksichtigung der natürlichen Dynamik des Waldes und der klimatischen Veränderungen** (Abb. 2, vgl. dazu auch Kap. 4.2 und 4.3).

Die Anforderungsprofile bestehen aus Minimal- und Idealprofil. Das Minimalprofil beschreibt dabei die minimalen Anforderungen aufgrund des Standorttyps und aufgrund der Naturgefahr. Es dient als Messlatte für diesen Vergleich. Das Idealprofil umschreibt den idealen Waldzustand, von welchem langfristig die höchste Schutzwirkung erwartet wird. Um die erwartete Klimaänderung zu berücksichtigen, ist nebst dem aktuellen Anforderungsprofil auch dasjenige des künftig erwarteten Standorttyps und der künftig erwarteten Naturgefahr massgebend. Die natürliche Dynamik des Waldes wird durch die Beurteilung der mutmasslichen Entwicklung des Bestandes für die nächsten 50 Jahre mitberücksichtigt. Dies geschieht unter Einbezug von realistisch zu erwartenden Störungen, aber ohne waldbauliche Eingriffe. Der Vergleich wird für alle wichtigen Bestandes- und Einzelbaummerkmale (Mischung, Gefüge, Stabilitätsträger und Verjüngung) durchgeführt.

Es besteht grundsätzlich dann **Handlungsbedarf**, wenn der erwartete Waldzustand in 50 Jahren ohne Massnahmen schlechter ist als das festgelegte Minimalprofil (Anforderungen Zukunft) und wenn wirksame und verhältnismässige Massnahmen zur Verbesserung ergriffen werden können.

Abb. 2: Schema für die Herleitung des Handlungsbedarfs



## 4.2 Die Anforderungsprofile

Die Anforderungsprofile beschreiben Waldzustände, die eine hohe Schutzwirkung gegenüber den Risiken aus Naturgefahren erwarten lassen und mit möglichst minimalem Aufwand dauerhaft erhalten werden können. Ein Profil setzt sich zusammen aus den Anforderungen aufgrund der Naturgefahr und des Standorttyps. Es gibt Auskunft über die Anforderungen an den Bestand (Mischung, Gefüge vertikal und horizontal, Stabilitätsträger), an die Verjüngung (An- und Aufwuchs) und an das Keimbett.

Es werden sowohl für die heute vorherrschenden wie auch die zukünftigen Bedingungen (d. h. unter Berücksichtigung des Klimawandels) jeweils zwei Anforderungsprofile angegeben, einerseits das langfristige Waldbauziel (Idealprofil) und andererseits das Minimalprofil, welches nicht unterschritten werden soll und als Messlatte für den Handlungsbedarf dient.

Der Inhalt der Anforderungen stützt sich auf die Forschung, auf Beobachtungen in der Natur und auf die Erfahrungen der Praxis. Sie entsprechen dem heutigen Stand des Wissens. Anpassungen in der praktischen Anwendung sollen deshalb nur dort vorgenommen werden, wo dies aufgrund lokaler standörtlicher Besonderheiten zwingend notwendig und begründbar ist.

---

#### 4.2.1 Anforderungen aufgrund des Standorttyps

Die Orientierung an der natürlichen Waldentwicklung ist eine wichtige Voraussetzung für langfristig stabile und schutzwirksame Wälder. Die Förderung der natürlichen Abläufe der Waldentwicklung stellt dabei eine wichtige Synergie mit der Waldbiodiversität als Grundlage eines resilienten Waldökosystems dar. Es wird davon ausgegangen, dass die schutzwirkamsten Zustände eines Waldes innerhalb des Bereichs der natürlichen Waldentwicklung zu finden sind. Deshalb wird ein natürlicher und standortangepasster Waldzustand angestrebt. Wo die Bereiche des natürlichen Waldzustands verlassen werden (z. B. Fichtenreinbestand auf einem Waldhirschen-Buchenwaldstandort), nimmt die Anfälligkeit gegenüber Störungen (z. B. Wind, Borkenkäfer) zu.

Nicht alle Zustände innerhalb der natürlichen Waldentwicklung sind günstig für die Schutzwirkung. Auf grosser Fläche können etwa Pionier- oder Zerfallsphasen wenig schutzwirksam sein. Diese Phasen kommen oft nach Störungen vor, besonders in natürlicherweise stark homogen aufgebauten Wäldern. Zudem verändert sich die Schutzwirkung gegenüber Naturgefahren im Laufe der natürlichen Waldentwicklung. Wie stark sie in unterschiedlichen Phasen der Waldentwicklung reduziert wird, hängt hauptsächlich von der Ausdehnung dieser Phasen sowie von der Topografie beziehungsweise der Naturgefahrensituation ab.

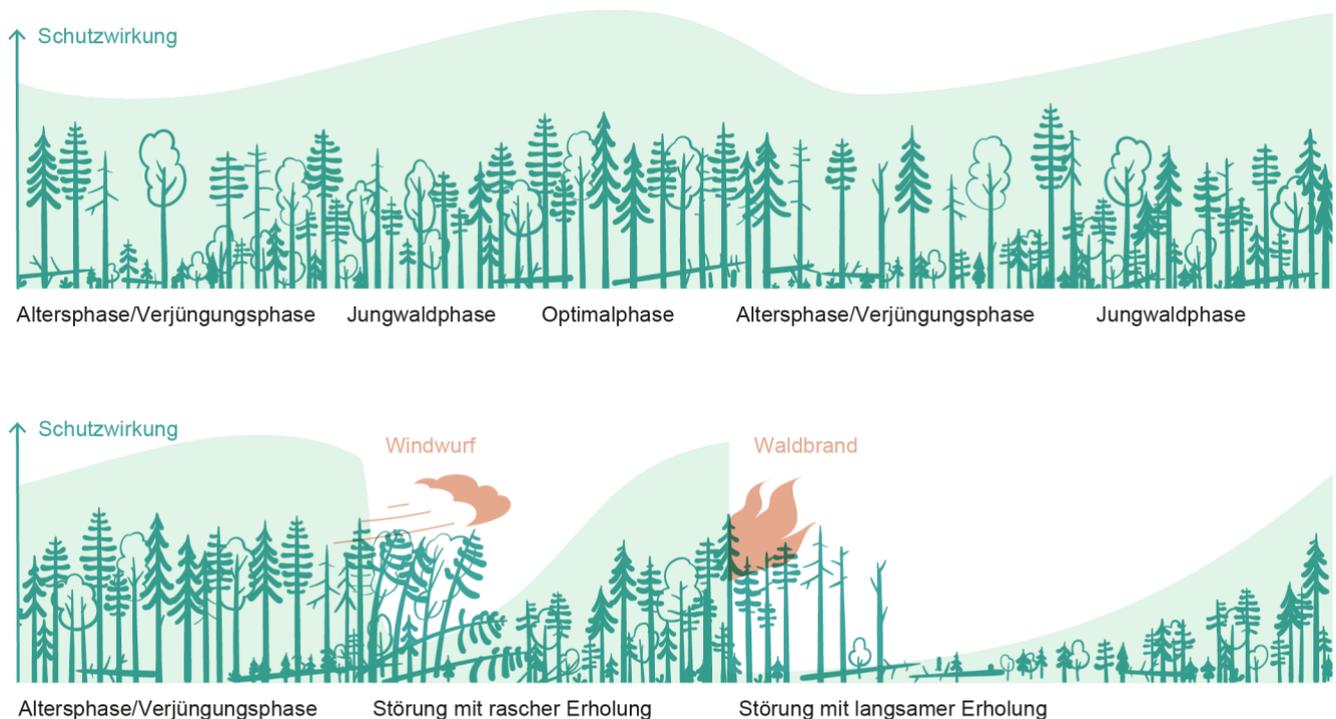
Für die nachhaltige Sicherstellung der Schutzwirkung eignen sich in erster Linie strukturreiche, heterogen aufgebaute Wälder, zu denen auch kleinräumige, mosaikartige Zerfallsstadien und Verjüngungsflächen gehören. Idealerweise werden innerhalb der natürlichen Waldentwicklung Zustände angestrebt, welche ein hohes Niveau an Schutzwirkung bieten (Abb. 3, oben). Grösserflächige Störungsereignisse wie Stürme oder Waldbrände können die Schutzwirkung aber auch plötzlich in Frage stellen (Abb. 3, unten). Geeignete Massnahmen können dazu beitragen, negative Auswirkungen von natürlichen Störungen zu reduzieren. So hilft vor einem flächigen Sturmereignis bereits vorhandene Verjüngung zu einer rascheren Wiederbewaldung. Wie wirksam solche präventiven Massnahmen zur Erhöhung der Resilienz sind, hängt von verschiedenen Faktoren sowie auch stark von der Art der Störung ab, wobei die positive Wirkung von Vorverjüngung im Fall von intensivem Waldbrand am geringsten ist.

Mit gezielter und standortangepasster Schutzwaldpflege soll die nachhaltige Schutzwirkung und Resilienz von Beständen auf möglichst natürliche Weise optimiert werden. Im Vergleich zu einer natürlichen Waldentwicklung werden dabei kleinflächige Strukturen und die Baumartenvielfalt spezifisch gefördert. Für die Definition der Anforderungen aufgrund des Standorttyps wird deshalb ein Bereich innerhalb der natürlichen Waldentwicklung ausgewählt, in dem wichtige Schlusswaldbaumarten gut vertreten sind und die Voraussetzung für eine kontinuierliche Erfüllung der Schutzfunktion und damit auch einer möglichst kontinuierlichen Verjüngung gewährleistet ist. Der Selbstregulierungsprozess des Naturwaldes soll so optimal genutzt werden, damit einerseits die Folgen von natürlichen Störungen in einem Rahmen gehalten werden, welcher die nachhaltige Schutzwirkung erhält und andererseits der Pflegeaufwand minimiert wird. Aus diesem Grund sind beispielsweise regelmässige, eher schwache Eingriffe über einen längeren Zeitraum häufig eine zielführende Möglichkeit, um den Schutzwald dauerhaft in einem schutzwirksamen Zustand zu halten.

Die Anforderungen an den Schutzwald für die einzelnen Standorttypen sowie ausführliche Informationen zu den Standorttypen sind den dazugehörigen Modulen «Standorttypen: Grundlagen» und «Standorttypen: Anforderungen an den Schutzwald» (Anforderungen aufgrund des Standorttyps) zu entnehmen.

### Abb. 3: Natürliche Waldentwicklung und Schutzwirkung

Oben: Schematische Darstellung der natürlichen Waldentwicklung mit verschiedenen Entwicklungsphasen (angelehnt an Brang et al. 2011). In der Schutzwaldpflege werden Waldzustände angestrebt, welche dauerhaft ein hohes Niveau an Schutzwirkung bieten. Unten: Ereignisse wie Stürme oder Waldbrand können die Waldentwicklung sehr plötzlich in eine nicht schutzwirksame Phase bringen (Rohboden, Pionierstadien). Unter gewissen Voraussetzungen kann solchen Zuständen begrenzt vorgebeugt werden (z. B. Vorverjüngung nach flächigem Sturmereignis), dies ist aber nicht in jedem Fall möglich (z. B. Waldbrand).



#### 4.2.2 Anforderungen aufgrund der Naturgefahr

Es wird angegeben, welche die Anforderungen an Bestand und Einzelbäume sind, damit die Auswirkungen von Naturgefahrenprozessen verhindert oder eingeschränkt werden können. Diese Anforderungen betreffen insbesondere die Stammzahlverteilung, die Grösse der Öffnungen im Bestand und den Deckungsgrad, aber auch die Baumartenmischung sowie die Stabilität. Auf einer Fläche können sich mehrere Naturgefahrenprozesse überlagern. In einem solchen Fall ist festzulegen, welcher Prozess als massgebend betrachtet wird und nach dem sich die Anforderungen ausrichten sollen. Auch eine Kombination der Anforderungen mehrerer Naturgefahrenprozesse ist möglich.

Die Anforderungen für Lawinen-, Steinschlag-, Rutschungs- und Gerinneschutzwälder sind dem dazugehörigen Modul «Naturgefahren und Waldwirkung» zu entnehmen (Anforderungen aufgrund der Naturgefahr).

#### 4.2.3 Berücksichtigung sich verändernder Klimabedingungen

Aufgrund des Klimawandels kommt es zu Veränderungen der Umweltbedingungen, die sich auch auf den Schutzwald auswirken. Sie können dazu führen, dass sich sowohl die bisher massgebende Naturgefahr wie auch der bisher massgebende Standorttyp in einem Bestand ändern (vgl. Kap. 3.3.2). Deshalb soll bei der Herleitung des Handlungsbedarfs und dem Festlegen von wirksamen Massnahmen nebst den bislang gültigen

---

Anforderungsprofilen («aktueller Standorttyp» und «aktuelle Naturgefahr») auch der künftige Standorttyp («Standorttyp Zukunft») sowie die in Zukunft massgebende Naturgefahr («Naturgefahr Zukunft») miteinbezogen werden.

Die Pflegemassnahmen orientieren sich an den natürlichen Lebensabläufen und sind auf die Standortverhältnisse abzustimmen (Grundsatz 3). Da sich die Standortverhältnisse aber ändern und der Wald seine Schutzfunktion auch unter veränderten Klimabedingungen nachhaltig erfüllen soll (Grundsatz 4), müssen Pflegemassnahmen auf die veränderten Standortbedingungen abgestimmt werden. Bezüglich Art und Ausmass der Klimaveränderungen und der Reaktion von verschiedenen Baumarten und Standorttypen darauf bestehen erhebliche Unsicherheiten. Als genereller Ansatz zum Umgang mit Unsicherheiten bietet sich die Förderung der biologischen Vielfalt (genetisch, Arten, Strukturen) an, welche die Resistenz und Resilienz des Schutzwaldes gegenüber Klimaänderung und Störungen erhöht.

In diesem Zusammenhang wird die Schutzwaldpflege zunehmend komplexer und es wird nicht immer klar sein, wie genau Pflegemassnahmen auf die sich ändernden Standortverhältnisse abzustimmen sind. Das Anforderungsprofil Zukunft («Standorttyp Zukunft» und «Naturgefahr Zukunft») gibt die langfristige Richtung vor, nach welcher sich die waldbaulichen Massnahmen ausrichten sollen. Die entsprechende Entwicklung der Standortbedingungen und des Waldes wird dabei kaum linear verlaufen. Umso wichtiger wird die nachvollziehbare Dokumentation der relevanten Überlegungen sowie das Setzen von kurz- bis mittelfristigen Etappenzielen, welche überprüft – und bei Bedarf mit angepassten Massnahmen korrigiert – werden können (vgl. Kap. 4.3). Zielführend sind in diesem Zusammenhang regelmässige Eingriffe, dank welcher eine kontinuierliche Anpassung des Schutzwaldes an die künftig massgebenden Bedingungen stattfinden kann.

#### 4.2.4 Das Minimalprofil

Das Minimalprofil setzt sich zusammen aus den Anforderungen «minimal» der massgebenden Naturgefahr und den Anforderungen «minimal» aufgrund des zutreffenden Standorttyps. Das Minimalprofil lässt langfristig eine ausreichende Schutzwirkung erwarten und soll nicht unterschritten werden. Es dient als Messlatte für den Handlungsbedarf. Dieser ist grundsätzlich gegeben, wenn der erwartete Waldzustand in 50 Jahren unterhalb des Minimalprofils (Anforderungen Zukunft) liegt.

#### 4.2.5 Das Idealprofil

Das Idealprofil setzt sich zusammen aus den Anforderungen «ideal» der massgebenden Naturgefahr und den Anforderungen «ideal» aufgrund des zutreffenden Standorttyps. Es umschreibt den Waldzustand, der langfristig die höchste Schutzwirkung erwarten lässt und entspricht dem langfristigen Waldbauziel.

#### 4.2.6 Langfristiges Waldbauziel und waldbaulicher Handlungsspielraum

Das langfristige Waldbauziel entspricht normalerweise dem Idealprofil (langfristig höchste Schutzwirkung). Wenn neben dem Schutz noch andere wichtige Funktionen des Waldes zu berücksichtigen sind (z. B. Naturschutz, Förderung von Biotopbäumen, Holzproduktion) oder wenn andere Rahmenbedingungen zu beachten sind, kann das Waldbauziel zwischen dem Idealprofil und dem Minimalprofil festgelegt werden. Es besteht also zwischen Minimal- und Idealprofil ein **waldbaulicher Handlungsspielraum**. In diesem Zusammenhang ist auch der Entscheid über die **Verwendung des anfallenden Holzes** wichtig (siehe Modul «Verwendung von Holz an Ort und Stelle»). Zuerst soll geklärt werden, ob Holz aus schutztechnischen oder verjüngungsökologischen Gründen im Bestand zurück gelassen werden soll.

---

### 4.3 Der Entscheidungsvorgang zur Herleitung des Handlungsbedarfes

Die Herleitung des Handlungsbedarfes und das Festlegen der wirksamen und verhältnismässigen Massnahmen ist der wichtigste Arbeitsschritt bei der operativen Planung eines konkreten Schutzwaldeingriffs auf Ebene des Bestandes bzw. der Eingriffseinheit. Der Entscheidungsvorgang erfolgt durch die lokalen Bewirtschaftenden vor Ort. Zusammen mit den kantonalen Waldfachpersonen tragen sie die Verantwortung für die Umsetzung. Der Entscheidvorgang beinhaltet die folgenden Schritte:

- **Festlegen der heute und in Zukunft massgebenden Anforderungsprofile:** Aus den aktuell und in Zukunft massgebenden Anforderungen aufgrund der Naturgefahr und des Standorttyps ergeben sich die Anforderungsprofile.
- **Erhebung des aktuellen Waldzustands:** Für die gleichen Merkmale (Mischung, Gefüge horizontal und vertikal, Stabilitätsträger, Keimbett, Anwuchs und Aufwuchs) wird anschliessend der **aktuelle Zustand** des Waldes auf der Fläche erhoben.
- **Prognose für die natürliche Waldentwicklung:** 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, unter Berücksichtigung der zu erwartenden Klimaänderung sowie realistisch zu erwartenden Störungen.
- **Vergleich des aktuellen und in Zukunft erwarteten Zustands mit den Anforderungsprofilen:** Für den Entscheid, ob Massnahmen nötig sind oder nicht, wird bei allen Merkmalen der in 50 Jahren erwartete Zustand mit dem Anforderungsprofil Zukunft («Standorttyp Zukunft» und «Naturgefahr Zukunft») verglichen.
- **Herleitung Handlungsbedarf und Festlegen von wirksamen, verhältnismässigen Massnahmen:** Ist der erwartete Zustand in 50 Jahren schlechter als das Minimalprofil für die Anforderungen Zukunft, so wird nach **wirksamen Massnahmen** gesucht, um eine positivere Entwicklung zu erreichen. Sofern die vorgeschlagenen Massnahmen verhältnismässig sind, besteht **Handlungsbedarf**. Wenn Handlungsbedarf besteht, werden die entsprechenden Massnahmen normalerweise auf das Idealprofil als langfristiges Waldbauziel ausgerichtet. In vielen Fällen sind mehrere Eingriffe in entsprechenden zeitlichen Abständen nötig, um dieses zu erreichen. Wenn Handlungsbedarf festgestellt wird, sollen für die konkrete Massnahmenplanung Synergien mit anderen Waldfunktionen bzw. -leistungen gesucht werden, sofern ein waldbaulicher Handlungsspielraum besteht.
- **Festlegen von Etappenzielen:** Mit den **Etappenzielen** wird ein realistisches Zwischenziel für einen der Entwicklungsdynamik angepassten Zeithorizont festgelegt (z. B. 5–15 Jahre). So kann die gewünschte bzw. erwartete Entwicklung später überprüft werden.
- **Beurteilen der Dringlichkeit:** Dafür ist nebst dem aktuellen Zustand vor allem zu berücksichtigen, wie schnell und in welche Richtung sich der Bestand ohne Massnahmen entwickeln könnte. Gemäss Grundsatz 2 gilt, dass Pflegemassnahmen u.a. dann auszuführen sind, wenn eine erforderliche Wirkung möglichst effizient erzielt werden kann. Die Aussage zur Eingriffsdringlichkeit auf Stufe des Bestandes kann auch bei der Planung und Priorisierung von Massnahmen eine Rolle spielen (vgl. Kap. 5).

Damit die geplanten Massnahmen oder auch gezielte Unterlassungen transparent, nachvollziehbar und kontrollierbar werden, ist die Herleitung des Handlungsbedarfes und der Massnahmen inkl. der entsprechenden Überlegungen zum Entscheidvorgang so festzuhalten, dass eine andere Fachperson diese verstehen kann. Zur **Dokumentation** wird das **NaiS-Formular**<sup>12</sup> empfohlen. Dieses kann als Grundlage für eine zielorientierte Massnahmenherleitung dienen und auch für spätere Kontrollen verwendet werden.

<sup>12</sup> Der Link zum Formular sowie die dazugehörige Anleitung sind abrufbar unter [www.bafu.admin.ch/uv-2409-d](http://www.bafu.admin.ch/uv-2409-d)

# 5 Planung im Schutzwald

## 5.1 Einleitung

Die Planung im Schutzwald liefert die strategischen Ziele, nach welchen sich die Schutzwaldpflege ausrichtet und auf Basis derer die Eingriffsflächen priorisiert und ausgewählt werden können. Sie ist Teil der Waldplanung (vgl. folgender Kasten) und bildet die Grundlage dafür, dass im Rahmen der Erfolgskontrolle (vgl. Kap. 6) die ausgeführten Massnahmen und eingesetzten Mittel erfasst und die Zielerreichung beurteilt werden können. Damit soll die nachhaltige Sicherstellung der Schutzfunktion des Waldes überprüft und die öffentlichen Mittel zielführend eingesetzt werden.

Die Waldplanungssysteme in den Kantonen sind sehr unterschiedlich, ebenso die Abläufe und Instrumente im Bereich der Schutzwaldpflege. Vor diesem Hintergrund sind nachfolgend zwei Ebenen unterschieden (Tab. 1).

**Tab. 1: Die zwei Ebenen der Schutzwaldplanung**

*Aufgrund der Unterschiede der waldplanerischen Praxis in den Kantonen erfolgt keine Zuweisung einzelner Planungsinstrumente (z. B. Waldentwicklungsplan oder Betriebsplan) zu den Ebenen.*

<b>Strategische Ebene</b>	<p><i>Planende:</i> für strategische Aufgaben Zuständige (z. B. Kanton, Forstbetrieb, Waldeigentümerinnen und Waldeigentümer, Förster/Försterin einer Gemeinde)</p> <p><i>Gebiet:</i> Grossräumlich (z. B. Kanton, Revier, Region, Forstbetrieb oder grössere Gemeinde)</p> <p><i>Gegenstand:</i> Übergeordnete Planung und Priorisierung der Schutzwälder und Schutzwaldpflegemassnahmen, z. B. Priorisierung hinsichtlich ihrer Wichtigkeit und Dringlichkeit, Beschrieb von Ziel- und Behandlungstypen<sup>13</sup></p> <p><i>Zeitraum:</i> mittel- bis langfristig</p>
<b>Operative Ebene</b>	<p><i>Planende:</i> lokale Bewirtschaftende (z. B. Waldeigentümerinnen und Waldeigentümer, Revier- oder Betriebsförster/-fösterin)</p> <p><i>Gebiet:</i> kleinräumlich (z. B. Revier, Region, Forstbetrieb, Schutzwaldkomplex, Eingriffsfläche)</p> <p><i>Gegenstand:</i> Konkrete, lokale Planung und Priorisierung der Schutzwälder und Schutzwaldpflegemassnahmen, z. B. Festlegen möglicher Eingriffsflächen, Herleitung des Handlungsbedarfs und wirksamer und verhältnismässiger Massnahmen</p> <p><i>Zeitraum:</i> kurz- bis mittelfristig</p>

Mit der Waldplanung auf **strategischer Ebene** wird der Rahmen vorgegeben, innerhalb dessen die Festlegung der Eingriffsflächen und die operative Umsetzung durch die lokalen Bewirtschaftenden erfolgt (**operative Ebene**). Der konkrete Entscheid, ob und welche Massnahmen nötig sind (Herleitung des Handlungsbedarfs) sowie deren Umsetzung erfolgt **auf den Eingriffsflächen** selbst. Je nach Ebene der Betrachtung ist die **Flughöhe** und damit der Detaillierungsgrad der jeweiligen Informationen also unterschiedlich. Bei der strategischen Planung im Schutzwald geht es nicht darum, Detailanalysen einzelner Bestände vorzunehmen, sondern einen gesamträumlichen Überblick über die Schutzwälder zu erhalten. Dieser bildet die Basis für die vor Ort konkret zu beurteilenden Bestände.

<sup>13</sup> vgl. Kasten zum Konzept der Ziel- und Behandlungstypen auf Seite 26

### Definition Waldplanung gemäss der SFV-Arbeitsgruppe Waldplanung und -management WaPlaMa

Waldplanung bedeutet die gedankliche Vorwegnahme zukünftigen Handelns im Wald und die periodische Festlegung und Überprüfung der Ziele und Massnahmen. Sie dient der Sicherung der Waldfunktionen und nachhaltigen Bereitstellung der Waldökosystemleistungen sowie dem optimalen Ressourceneinsatz zur Lenkung der Waldentwicklung. Gegenstand sind die Analyse und Synthese der bisherigen Entwicklung, des aktuellen Zustands und der möglichen zukünftigen Entwicklung des Waldes sowie die Herleitung von Zielen und die zu ihrer Erreichung erforderlichen Mittel, Massnahmen, Steuerungs- und Kontrollprozesse. Die Waldplanung findet auf verschiedenen funktionalen Ebenen und Zeit-Raum-Bezügen statt, so etwa auf überbetrieblicher, strategischer Ebene (z. B. Waldentwicklungsplanung) oder auf operativer Ebene (z. B. Betriebsplanung, Projekte).

## 5.2 Anforderungen an die Planung im Schutzwald

Die strategische Planung und Priorisierung der Schutzwälder auf Stufe Kanton ist wichtig, damit Pflegemassnahmen zur richtigen Zeit und am richtigen Ort umgesetzt werden. Das Zusammenspiel zwischen strategischer und operativer Planung sowie der waldbaulichen Umsetzung im Schutzwald ist deshalb zentral (vgl. Abb. 4). Die zu behandelnden Flächen sollen so festgelegt werden, dass die Schutzfunktion nachhaltig gewährleistet ist, die Risiken aus Naturgefahren möglichst gut reduziert werden und die Massnahmen wirksam und kostengünstig sind. Die eingesetzten Mittel sollen dadurch eine bestmögliche Wirkung erzielen.

Die Kantone sollen über eine **strategische Planung im Schutzwald** verfügen und sicherstellen, dass ihre **Schutzwälder und Schutzwaldpflagemassnahmen priorisiert** werden. Mit transparenten und nachvollziehbaren Kriterien bestimmen sie so, wie Eingriffsflächen ausgewählt und Massnahmen geplant werden (vgl. Kapitel 5.3).

Abb. 4: Planung und Priorisierung erfolgt auf strategischer und operativer Ebene



---

### 5.3 Grundlagen und Empfehlungen für die Waldplanung im Schutzwald

Die folgenden Erläuterungen sind im Sinne von Empfehlungen und Hinweisen für eine Planung zu verstehen, welche eine nachhaltige Schutzwaldpflege im Sinne von NaiS unterstützt.

Die Kantone sollen mindestens über eine Übersicht ihrer Schutzwaldflächen mit Informationen zu den Standorttypen und den massgebenden Naturgefahrenprozessen verfügen. Diese Angaben dienen als Grundlage für weiterführende Überlegungen, welche nachfolgend veranschaulicht werden. So kann z. B. aufgrund eines Vergleichs zwischen langfristig festgelegter Zielsetzung und aktuellem Waldzustand abgeleitet werden, welche Flächen überhaupt Pflege benötigen. Durch eine Priorisierung der Schutzwaldflächen (nach Wichtigkeit) und der notwendigen Pflegemassnahmen (Eingriffsdringlichkeit) sowie unter Berücksichtigung weiterer Rahmenbedingungen und Aspekte kann festgelegt werden, wie die Auswahl der Eingriffsflächen erfolgen soll und Massnahmen geplant werden.

#### Langfristig festgelegte Zielsetzung im Schutzwald

Ziel der Schutzwaldpflege ist es, den Wald in einen nachhaltig wirksamen Zustand zu bringen bzw. diesen in einem solchen zu halten. Es ist also für die gesamte Schutzwaldfläche auf strategischer Ebene eine Vorstellung bezüglich der **gewünschten Waldzustände** nötig. Definiert werden diese durch die Anforderungsprofile aufgrund von Standorttyp und Naturgefahr unter Berücksichtigung des Klimawandels. Hierbei ist zu beachten, dass die Flughöhe auf strategischer Planungsebene nicht derjenigen bei der Beurteilung des Handlungsbedarfs auf einer einzelnen Eingriffsfläche entsprechen muss. Eine Möglichkeit zur Kategorisierung der Schutzwälder hinsichtlich der Zielsetzung bietet das Konzept der Zieltypen (vgl. folgender Kasten).

#### Das Konzept der Ziel- und Behandlungstypen

Eine Möglichkeit zur Kategorisierung der Schutzwälder kann die Bildung von Ziel- und Behandlungstypen darstellen. Das Konzept erlaubt es, Bestände zusammenzufassen und so eine Übersicht über die Schutzwälder zu erlangen:

- **Zieltypen** sind Flächen mit vergleichbaren Anforderungen. Für diese gelten gleiche oder ähnliche Anforderungsprofile. Sie können für eine flächendeckende Übersicht über die langfristigen Zielsetzungen im Schutzwald verwendet werden.
- **Behandlungstypen** sind Flächen innerhalb eines Zieltyps, welche aufgrund ihres Waldzustands die gleiche Art von Massnahme in ähnlichem Umfang verlangen. Sie können eine Grundlage für die Herleitung und Umsetzung von Massnahmen bilden.

#### Übersicht zum Zustand der Schutzwälder

Um Aussagen darüber machen zu können, welche Flächen Schutzwaldpflege benötigen, damit die Ziele erreicht werden, sind **Informationen zum Zustand der Schutzwälder** nötig. Auf strategischer Ebene werden dazu mess- und kontrollierbare Indikatoren benötigt, welche objektiv hergeleitete Aussagen zum Zustand der Schutzwälder ermöglichen. Grundsätzlich liefern die Anforderungsprofile Hinweise für die entsprechend relevanten Merkmale (Baumartenmischung, Gefüge, Stabilität und Verjüngung). Diese Merkmale werden für die Herleitung des Handlungsbedarfs auf der Eingriffsfläche von den Bewirtschaftenden vor Ort beurteilt (operative Ebene). Auf strategischer Ebene und für grossräumige Gebiete sind diese Informationen aber nicht oder nicht in gleicher Qualität verfügbar. Ein solcher Detaillierungsgrad wäre auch nicht zweckmässig. Die entsprechenden Informationen müssen deshalb anderweitig erhoben werden. Idealerweise liegen für die gesamte Schutzwaldfläche aktuelle, flächige und in relativ kurzen Messperioden erhobene Daten vor. Auch Informationen, welche aus repräsentativen Stichprobenerhebungen hergeleitet werden, können entsprechende Hinweise liefern. Vielversprechende Möglichkeiten zur Abbildung der Merkmale zum aktuellen Waldzustand auf strategischer Ebene bieten hier insbesondere Methoden der Fernerkundung in Kombination mit neuen Methoden der

---

Informationsverarbeitung. Entsprechende Technologien und deren Anwendung im Waldbereich sind Gegenstand aktueller Entwicklungen und werden laufend angepasst und verbessert.

Die Informationen zum Zustand der Schutzwälder auf strategischer Ebene sind nicht nur wichtige Grundlage für die Planung, sondern auch für die spätere Zielerreichungskontrolle (vgl. Kap. 6.4). Dank ihnen wird ein **Vergleich des gewünschten schutzwirksamen Zustands («Soll») mit dem aktuellen Waldzustand («Ist»)** möglich. Differenzen legen eine genauere Beurteilung auf operativer Ebene nahe, in welcher abgeklärt werden kann, ob ein Handlungsbedarf tatsächlich gegeben ist (dazu muss auch der erwartete Zustand in 50 Jahren miteinbezogen werden). Im Umkehrschluss bedeutet eine Übereinstimmung von Soll und Ist aber nicht, dass sicher keine Pflegemassnahmen nötig sind. Mit einem minimalen Eingriff kann heute allenfalls die Waldentwicklung so gesteuert werden, dass nicht längerfristig unerwünschte Entwicklungen entstehen bzw. der gewünschte Waldzustand viel günstiger erhalten werden kann.

### **Priorisierung**

Um die zur Verfügung stehenden Ressourcen möglichst wirksam und zielführend einzusetzen, ist eine Priorisierung notwendig. So kann die Frage beantwortet werden, welche Flächen wann gepflegt werden sollen. Die Prioritätensetzung kann nach bedeutungsmässigen wie auch zeitlichen Aspekten erfolgen:

- **Wichtigkeit der Schutzwälder** (Risikoreduktionspotenzial): Auf Basis von Informationen zu den Standorttypen und massgebenden Naturgefahren, idealerweise mit Angaben zur erwarteten Intensität und Häufigkeit, sowie dem Schadenpotenzial kann eine übergeordnete Priorisierung der Schutzwaldfläche nach Bedeutung des Schutzwaldes bzw. dessen Schutzwirkung erfolgen. Möglich ist dies beispielsweise mithilfe von Überlegungen zum potentiellen Beitrag des Waldes gegenüber der relevanten Naturgefahren. Daraus lassen sich Hinweise bezüglich der erwarteten Waldwirkung und damit verbunden der **Risikoreduktion** ableiten.
- **Dringlichkeit der Schutzwaldpflegemassnahmen**: Aufgrund von Überlegungen zum Waldzustand, der Prognose zur Waldentwicklung sowie der erwarteten Wirksamkeit von Eingriffen lässt sich die Eingriffsdringlichkeit festlegen (zeitliche Reihenfolge). Es geht nicht nur darum, Flächen zu behandeln, welche sich aktuell in einem unerwünschten Zustand befinden, sondern auch, aktuell (noch) schutzwirksame Wälder in einem erwünschten Zustand zu halten und damit unerwünschten Entwicklungen vorzubeugen.

Die Priorisierung kann sowohl auf der strategischen wie auch der operativen Ebene erfolgen. Beispiel: Gesamtkantonale Priorisierung aufgrund der Wichtigkeit der Schutzwälder (Risikoreduktionspotenzial) inkl. Hinweise zur Priorisierung der Schutzwaldpflgeflächen aufgrund einen übergeordneten Ist-Soll-Vergleichs (strategische Ebene) sowie darauf basierend lokale Priorisierung der Schutzwaldpflegemassnahmen unter Berücksichtigung weiterer Rahmenbedingungen und Aspekte (operative Ebene). Auf dieser Grundlage könnte der Schutzwaldpflege dort eine hohe Priorität beigemessen werden, wo sich bestehende, grosse Risiken rasch und kostengünstig durch einen Eingriff reduzieren lassen.

---

### Weitere Rahmenbedingungen und Aspekte

Bei der Planung und Priorisierung können auch weitere Rahmenbedingungen und Aspekte eine Rolle spielen (strategische oder operative Ebene), zum Beispiel:

- Überlegungen zur nachhaltig zu bewirtschaftenden Schutzwaldfläche bzw. dem anzustrebenden Eingriffsturnus (Frage: Wie viel Schutzwaldpflege ist in welchem Zeitraum notwendig, um die langfristige Schutzwirkung zu erhalten?)
- Übrige Waldfunktionen und Waldleistungen und deren Abstimmung mit der Schutzfunktion
- Kantonale Rahmenbedingungen wie Waldeigentumsverhältnisse, Besonderheiten, zur Verfügung stehende Ressourcen usw.
- Betriebliche Rahmenbedingungen (z. B. Erschliessungskonzepte, Holzmarktlage, verfügbare Mittel usw.). Diese können Auswirkungen auf die konkrete Massnahmenplanung und -umsetzung haben (z. B. Wahl eines Mix von aufwendigeren und weniger aufwendigeren Eingriffen innerhalb eines Jahres usw.) und sollen, wo möglich, berücksichtigt werden.

Es ist zu beachten, dass sich die mit öffentlichen Geldern finanzierte Schutzwaldpflege immer am öffentlichen Interesse an der Schutzwirkung bzw. dem Schutz vor gravitativen Naturgefahren orientieren muss.

#### *Planungszeitraum und rollende Planung*

Eine rollende Planung ist im Schutzwald wichtig: Ziele und übergeordnete Grundsätze werden auf strategischer Ebene festgehalten, ausgelegt auf einen langfristigen Planungszeitraum (Zeithorizont ca. 15–25 Jahre). Die Umsetzung auf operativer Ebene, also die konkrete Massnahmenplanung und -priorisierung innerhalb dieser strategischen Vorgaben, muss sich aber laufend an den aktuellen Gegebenheiten und Rahmenbedingungen ausrichten. Sie erfolgt kurzfristiger, z. B. ausgelegt auf den Zeitrahmen der Programmvereinbarungsperioden. Sie erfordert eine dynamischere Abstimmung, um auf Veränderungen reagieren zu können.

**Das Planungsverständnis orientiert sich also am Steuerungsregelkreis (vgl.**

Abb. 5), je nach Situation können die Ziele und geplanten Massnahmen auf der operativen Ebene aber kurzfristig ändern. Angesichts von Klimawandel und möglichen Folgen von nicht voraussehbaren Entwicklungen oder Störereignissen ist eine rollende Planung umso wichtiger, damit auf operativer Ebene flexibel und dynamisch auf Veränderungen reagiert werden kann. Denn bisherige Erfahrungen in der Schutzwaldpflege zeigen, dass wesentliche Veränderungen im Wald oft durch natürliche Einwirkungen wie Stürme oder biotische Störungen verursacht werden.

### Schnittstellen zur Erfolgskontrolle

Planung und Kontrolle bilden einen Regelkreis (vgl. Kap. 6). Deshalb soll bereits in der Planung festgelegt werden, wie die Erfolgskontrolle umgesetzt wird. Grossflächig ist hier insbesondere die Zielerreichungskontrolle relevant, welche sich auf dieselben Grundlagen stützt, wie sie für die Planung benötigt werden. Auch die Weiserflächenkonzepte können sich auf Erkenntnisse der Planung stützen (z. B. Auswahl von repräsentativen Schutzwäldern unterschiedlicher Priorität hinsichtlich Wichtigkeit, Art der notwendigen Behandlung und Dringlichkeit). Erkenntnisse aus der Wirkungsanalyse können wieder in die Planung zurückfliessen.

# 6 Die Erfolgskontrolle

## 6.1 Übersicht

Die Erfolgskontrolle ist ein wichtiges Instrument, um eine dauerhaft hohe Schutzwirkung auf möglichst effiziente und effektive Art zu erreichen. Im Sinne der eingangs formulierten sieben Grundsätze soll bei der Schutzwaldpflege der Massnahmenvollzug kontrollierbar sein und die Wirksamkeit der Massnahmen durch die Kantone nachgewiesen werden können. In erster Linie dient die Erfolgskontrolle der Qualitätssicherung: Mit Hilfe eines geeigneten Controllings ist dafür zu sorgen, dass neue Erkenntnisse und Erfahrungen möglichst rasch in die praktische Umsetzung einfließen. Es bezweckt eine effektive und effiziente Steuerung der Abläufe auf allen Ebenen – von der Planung im Schutzwald bis zur Umsetzung auf der einzelnen Eingriffsfläche – und soll so zur bestmöglichen Zielerreichung durch die umgesetzten Massnahmen beitragen, auch im Hinblick auf den effizienten Einsatz öffentlicher Mittel. Im Allgemeinen ist unter dem Controlling ein Regelkreis aus Planung (Herleitung der Ziele und Zielgrössen), Kontrolle und Steuerung (Überprüfung der Zielerreichung und allfällige Gegensteuerung) zu verstehen (Abb. 5).

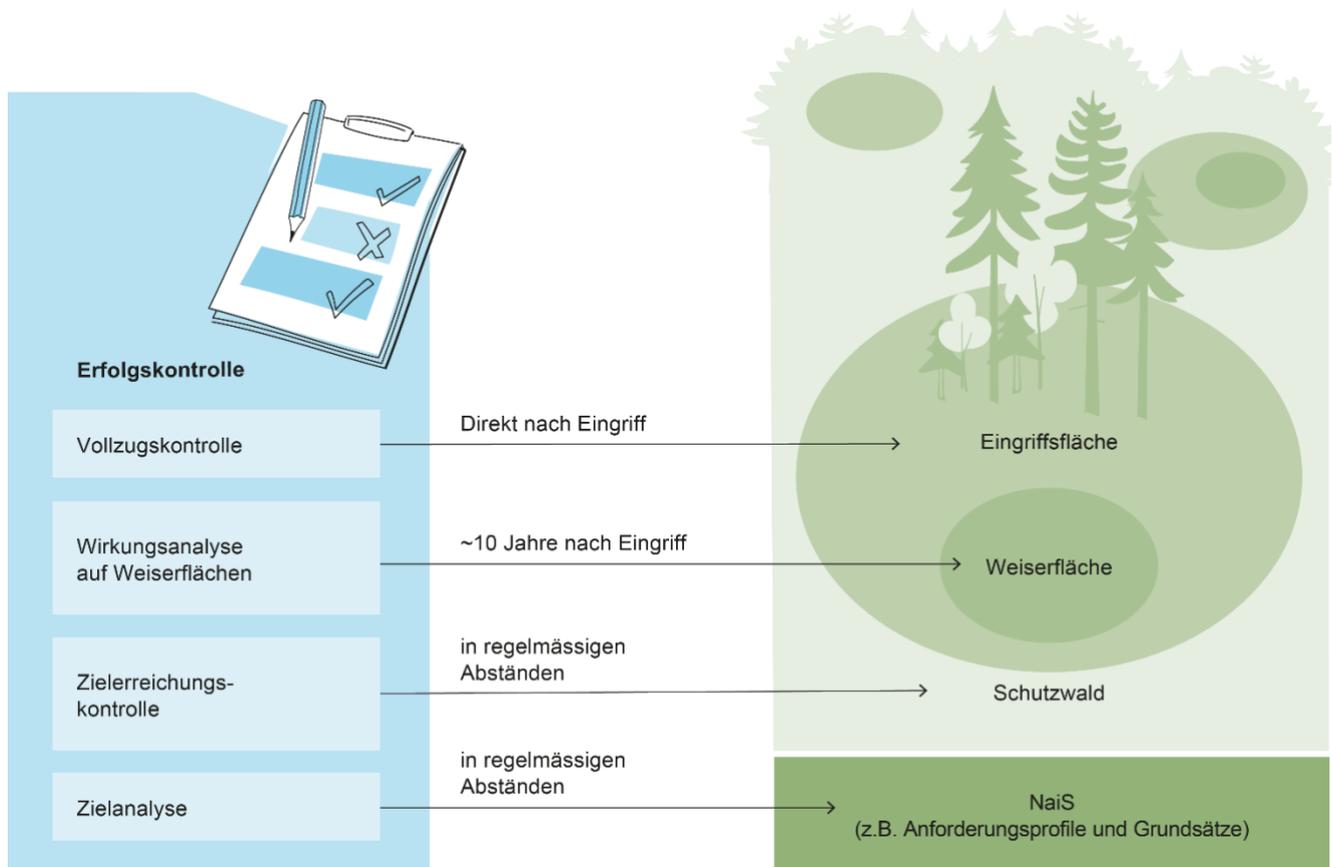
Im Rahmen der Erfolgskontrolle werden die Auswirkungen der Schutzwaldpflege überprüft; aufgrund der Ergebnisse der Erfolgskontrolle können dann Verbesserungsmassnahmen eingeleitet respektive die Schutzwaldpflege optimiert werden. Sie umfasst vier Ebenen, welche unterschiedliche Fragestellungen auf verschiedenen Stufen – von der einzelnen Eingriffsfläche bis hin zur Grossregion und Stufe Bund – umfassen: Vollzugskontrolle, Wirkungsanalyse, Zielerreichungskontrolle und Zielanalyse.

Das Ziel der Erfolgskontrolle ist anspruchsvoll und setzt voraus, dass verschiedene Fachleute auf den unterschiedlichen Kontrollebenen zur Zielerreichung beitragen. Nachfolgend werden die vier Kontrollebenen einzeln vorgestellt (Abb. 6). Dadurch soll deutlich werden, weshalb die verschiedenen Ebenen nötig sind, welche Fragen jeweils beantwortet werden sollen und wer für welchen Schritt zuständig ist. 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 die Bedeutung der vier Kontrollebenen hervorzuheben, werden die jeweils zu beantwortenden Fragen bei der Darstellung vorangestellt.

Abb. 5 (rechts): Controlling als Regelkreis aus Planung, Kontrolle und Steuerung



Abb. 6: Die vier Ebenen der Erfolgskontrolle und ihre Umsetzung



	Vollzugskontrolle	Wirkungsanalyse	Zielerreichungskontrolle	Zielanalyse
<b>Frage</b>	Wurden die geplanten Massnahmen am richtigen Ort und fachgerecht ausgeführt?	Welches ist die Wirkung der ausgeführten Massnahmen oder der gezielten Unterlassungen auf den Waldzustand?	Inwieweit entspricht der Waldzustand den Anforderungsprofilen? Kann das Ziel eines nachhaltig wirksamen Schutzwaldes erreicht werden?	Wurden die richtigen Ziele formuliert? Sind die festgelegten Anforderungsprofile angemessen und zweckmässig?
<b>Ebene, Umsetzungsstufe und zeitlicher Aspekt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• operativ</li> <li>• Stufe Eingriffsfläche</li> <li>• kurzfristig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• v.a. operativ</li> <li>• Stufe Weiserfläche</li> <li>• mittelfristig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• strategisch</li> <li>• Kanton, Bund</li> <li>• langfristig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• strategisch</li> <li>• v.a. Stufe Bund</li> <li>• langfristig</li> </ul>
<b>Zuständigkeit</b>	Kanton	Kanton	Kanton, Bund	Bund
<b>Mitwirkung</b>	Lokale Bewirtschaftende	Lokale Bewirtschaftende		Zusammenarbeit zwischen Behörden, Forschung und Praxis

---

## 6.2 Die Vollzugskontrolle

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

Frage	Wie wird sichergestellt, dass Massnahmen im Schutzwald am richtigen Ort und zielorientiert realisiert wurde?
Lösung	Die Umsetzung der Schutzwaldpflege wird mittels Vollzugskontrolle überprüft.

Damit die Forstdienste der Kantone überprüfen können, ob die Massnahmen im Schutzwald am richtigen Ort, im geplanten Rahmen und fachlich richtig ausgeführt worden ist, braucht es eine Vollzugskontrolle. Diese wird von den Kantonen durchgeführt. Als Grundlage ist eine kantonale Übersicht über die Massnahmen nötig. Minimal sollte diese Übersicht folgende Elemente beinhalten:

- Plan / räumlicher Lage der behandelten Flächen
- Informationen pro Eingriff:
  - Einfache Beschreibung der Massnahmenart (z. B. Jungwaldpflege, Stabilitätspflege, Verjüngungseinleitung usw.)
  - Zuordnung zu einer Naturgefahr und einem Standorttyp
  - Zeitpunkt der Massnahme (Eingriffsjahr)
  - Bezug zur Herleitung des Handlungsbedarfs und Massnahmen

Auf Basis dieser Grundlagen können die Kantone also grundsätzlich für jede Massnahme eine entsprechende Vollzugskontrolle durchführen. Für die Beurteilung, ob die geplanten Massnahmen am richtigen Ort und fachgerecht ausgeführt worden sind, eignet sich eine gutachterliche Überprüfung an ausgewählten Objekten vor Ort, allenfalls auch zum Zeitpunkt zwischen Anzeichnung und Ausführung. Die Qualität des Eingriffs wird also nicht ausschliesslich anhand von Daten (z. B. NaiS-Formular, Anzeichnungsprotokoll) geprüft, sondern durch eine kompetente Fachperson vor Ort beurteilt.

## 6.3 Die Wirkungsanalyse

Mit der Wirkungsanalyse prüfen die Kantone, ob die ausgeführten Massnahmen oder gezielten Unterlassungen die erwartete Wirkung auf den Waldzustand und seine Entwicklung haben. Sie dient dazu, die Erfahrungen aus der Praxis zu nutzen, um die Qualität der Schutzwaldpflege zu verbessern.

Frage	Wie können die Bewirtschaftenden die Wirksamkeit der Massnahmen beurteilen? Wie lassen sich die dabei gewonnenen waldbaulichen Erkenntnisse zur Verbesserung der Schutzwaldpflege nutzen?
Lösungsweg	Die Bewirtschaftenden beobachten und dokumentieren auf Weiserflächen die Wirkung ihrer Massnahmen oder bewusster Unterlassungen. Die Erfahrungen aus diesen Arbeiten erlauben ihnen, den Schutzwald zunehmend wirksamer zu pflegen. Die waldbaulichen Erkenntnisse tragen zur Verbesserung des Wissens auf übergeordneter Stufe bei. Damit dient die Wirkungsanalyse auch der Qualitätssicherung in der Schutzwaldpflege.

### 6.3.1 Idee und Hintergrund

Die Anforderungen aufgrund der Naturgefahren und der Standorttypen werden vom Bund auf Basis des aktuellen Wissensstands vorgegeben. Hingegen müssen die konkreten Massnahmen auf den einzelnen Bestand und die örtlichen Gegebenheiten (wie z. B. Gefahrenpotential, Topographie, Erschliessung) abgestimmt sein. Massnahmen können daher nicht vorgegeben werden, sondern müssen von kompetenten Fachpersonen vor Ort festgelegt werden. Weil oft nicht sicher ist, welches die richtigen Massnahmen oder Unterlassungen sind, oder welche Eingriffstärke am wirksamsten ist, brauchen die Praktiker und Praktikerinnen ein Instrument zur Analyse der Wirksamkeit. Dies ist ebenfalls zentral, weil Prozesse im Wald langsam ablaufen: Dadurch tritt die Wirkung meist nicht unmittelbar nach der Massnahme ein, sondern teilweise erst nach Jahrzehnten (z. B. Aufkommen der Verjüngung). Mit der Wirkungsanalyse wird darum geprüft, ob Massnahmen oder gezielte Unterlassungen die längerfristig erwartete Wirkung auf den Waldzustand haben.

Als Instrument für die Wirkungsanalyse dienen sogenannte **Weiserflächen**. Auf diesen beobachten und dokumentieren die Bewirtschaftenden langfristig die Wirkung ihrer Pflegemassnahmen. Weiserflächen sind keine systematisch mit einheitlichen wissenschaftlichen Methoden untersuchten Flächen. Sie werden spezifisch für die Beobachtung und Dokumentation ausgewählt und eingerichtet. Es kann sich um für die Region repräsentative Waldflächen handeln oder es werden Bestände mit speziellen Fragestellungen ausgewählt. Die waldbaulich relevanten Fragen und Problemstellungen der lokal Verantwortlichen sind miteinzubeziehen. Häufig ist das Ziel, auf Weiserflächen die spezifische Waldentwicklung nach einem Eingriff zu beobachten und zu dokumentieren. Es können aber beispielsweise auch unterschiedliche Eingriffsmethoden oder -stärken oder gezielte Unterlassungen verglichen und mitverfolgt werden.

### Weiserflächen als Plattform für den Austausch zwischen Praxis, Lehre und Forschung

Weiserflächen dienen der Wirkungsanalyse. Darüber hinaus stellen sie Grundlagen für die Aus- und Weiterbildung zur Verfügung und können für Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden. Sie sind damit auch für die Wissensvermittlung und Weiterentwicklung von waldbaulichem Wissen zentral und dienen als Plattform für den Erfahrungsaustausch zwischen Praxis, Lehre und Forschung. So können sich beispielsweise Praxisgruppen mit waldbaulichen Fragestellungen und Erkenntnisse aus der Wirkungsanalyse auseinandersetzen und im erweiterten Fachkreis die Ergebnisse reflektieren und teilen.

Nach einer festgelegten Zeit findet auf den Weiserflächen die **Wirkungsanalyse** statt. Dabei werden die Wirkungen der ausgeführten Massnahmen bzw. gezielten Unterlassungen beurteilt und dokumentiert.

Bei der Wirkungsanalyse wird jeweils auch geprüft, inwieweit Ergebnisse aus einzelnen Flächen **sinngemäss auf ähnliche Situationen übertragen** oder verallgemeinert werden können. Erkenntnisse können z. B. dazu genutzt werden, im Rahmen der Zielanalyse zu überprüfen, ob ein Bedarf zur Überarbeitung bestehender Instrumente und Grundlagen besteht (z. B. Anforderungsprofile). Es gilt zu beachten, dass sich mit den erwarteten Klimaänderungen die Bedingungen in Zukunft ändern. Deshalb muss davon ausgegangen werden, dass nicht immer aus der Vergangenheit direkt auf den künftigen Erfolg der gewählten Massnahmen geschlossen werden kann. Gut dokumentierte Beobachtungen helfen, mit diesen Unsicherheiten umzugehen und neue Erkenntnisse zu gewinnen.

Aus dem Prozess der Wirkungsanalyse werden neue waldbauliche Erkenntnisse gewonnen, unter Fachleuten diskutiert und umgesetzt. Damit trägt sie zur Verbesserung des waldbaulichen Wissens bei und fördert die waldbauliche Kompetenz der Waldfachleute. Sie ist nicht nur Kern der Erfolgskontrolle auf lokaler Stufe, sondern leistet auch auf regionaler, kantonaler und nationaler Stufe einen Beitrag für eine zunehmend wirkungsorientierte Schutzwaldpflege und verbessert so laufend die **Qualität der Schutzwaldpflege**. Im Sinne eines adaptiven Managements wird die Schutzwaldpflege dadurch gezielt an veränderte Bedingungen angepasst.

### 6.3.2 Anforderungen an eine erfolgreiche Wirkungsanalyse in den Kantonen

Im Rahmen der Erfolgskontrolle setzen die Kantone die Wirkungsanalyse auf Weiserflächen um. Folgende Punkte sind dabei zentral:

- **Weiserflächenkonzepte:** Darin werden Auswahl, Einrichtung, Betrieb und Dokumentation der Weiserflächen festgelegt. Ebenfalls wird der Umgang mit den Ergebnissen sowie die geplante Inwertsetzung der gesammelten Erkenntnisse umschrieben.
- **Auswahl, Einrichtung, Beobachtung und Dokumentation der Weiserfläche:** Die Kantone regeln die Einrichtung und Bewirtschaftung der Weiserflächen. Ein besonderes Augenmerk soll dabei den relevanten waldbaulichen Fragestellungen und Themen gelten, welche genauer analysiert werden sollen. Das Beobachtungsprotokoll ist an diese Fragestellungen anzupassen.
- **Durchführung und Auswertung der Wirkungsanalyse:** Es erfolgt eine Beurteilung der durchgeführten bzw. unterlassenen Massnahmen auf Basis der ursprünglich festgelegten Etappenziele, welche mit dem NaiS-Formular hergeleitet wurden. Die Ziele werden dabei mit dem gegenwärtigen Waldzustand verglichen. Folgende Fragen werden pro Weiserfläche beantwortet:
  - Was hat sich verändert? Was sind die Ursachen?
  - Wurden die Etappenziele erreicht oder nicht?
  - Waren die Massnahmen wirksam? Was hätte man hier anders / besser machen können?

- **Folgerungen für die Schutzwaldpflege:** Aus der Wirkungsanalyse werden nicht nur Erkenntnisse auf der einzelnen Fläche abgeleitet, sondern es wird auch geprüft, welche generellen Aussagen sich daraus ergeben und wie diese zur Verbesserung der Schutzwaldpflege genutzt werden können. Folgende Fragen können dabei helfen:
  - Bestätigen die Ergebnisse vorhandenes Wissen?
  - Sollten Anpassungen an der bisherigen Praxis vorgenommen werden?
  - Braucht es weiterführende Abklärungen oder Forschung?
  - Sollten die übergeordneten Instrumente und Grundlagen (z. B. Anforderungsprofile NaiS, waldbauliche Empfehlungen usw.) überprüft und ggf. angepasst werden?
- Weiter müssen die **Verantwortlichkeiten** für die Wirkungsanalyse festgelegt werden.
- Die **Kontinuität** ist sicherzustellen, ebenso wie eine langfristige **Dokumentation**.

#### Wirkungsanalyse auf Weiserflächen: Empfehlungen für die Umsetzung

In den letzten Jahren wurden zahlreiche Erfahrungen mit der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen gemacht und daraus Empfehlungen für die Umsetzung abgeleitet. Es ist geplant, die entsprechenden Grundlagen im Rahmen eines Moduls «Umwelt-Wissen» zu veröffentlichen.

- |  |   |
|--|---|
| 1) Planung und Einrichtung von Weiserflächen                             | Die Weiserflächen werden aufgrund der relevanten und konkreten Fragestellungen und gemäss kantonalem Konzept ausgewählt. Die Einrichtung erfolgt angepasst an die lokalen Gegebenheiten. In jedem Fall soll der Ausgangszustand erfasst und mit Fotoaufnahmen dokumentiert werden. Zusätzliche Datenerhebungen bei der Einrichtung helfen, die Entwicklung auf Basis objektiver Grundlagen mitzuevolgen. Im Beobachtungsprogramm wird festgehalten, wann und wie die Weiserflächen während der Beobachtungsperiode begangen und entsprechende Entwicklungen oder Ereignisse (z. B. Windwurf) dokumentiert werden.<br>In der Regel sollten die Weiserflächen etwa 0.5 ha bis 1 ha umfassen, gut zugänglich und im Gelände markiert sein. Die Anzahl der Weiserflächen hängt vom kantonalen Konzept ab. |
| 2) Laufende Beobachtung und Dokumentation                                | Während der Zeit zwischen Einrichtung der Weiserfläche und Durchführung der Wirkungsanalyse wird die Fläche gemäss Beobachtungsprogramm regelmässig (z. B. jährlich) begangen und beobachtet. Der Unterhalt der Fläche ist sicherzustellen.   |
| 3) Durchführung der Wirkungsanalyse und Festlegen des weiteren Vorgehens | Nach einer vorgängig festgelegten Zeit (je nach Fragestellung oft rund 10 Jahre) erfolgt die Wirkungsanalyse. Der Austausch ist dabei sehr wichtig. Es wird empfohlen, die Wirkungsanalyse in einem Team von 3–5 Personen durchzuführen: Der lokale Praktiker / die lokale Praktikerin und idealerweise 1–2 begleitenden Personen aus dem Forstdienst sowie eine unabhängige Moderation. Je nach Fragestellung sind weitere Akteure beizuziehen. Dabei ist elementar, dass sich alle Teilnehmenden aktiv am Prozess beteiligen können. Anschliessend wird das weitere Vorgehen zur Weiserfläche definiert und festgelegt, ob und wie die gewonnenen Erkenntnisse aufbereitet, weiter diskutiert oder inwertgesetzt werden sollen. Die Wirkungsanalyse und das weitere Vorgehen werden protokolliert.  |

#### Die Rolle der zuständigen Bewirtschaftenden

Die Arbeit mit Weiserflächen ist in erster Linie eine Aufgabe der lokal zuständigen Fachpersonen. Sie beobachten, welche Massnahmen oder Unterlassungen erfolgreich sind und können diese Erfahrungen reflektieren, dokumentieren und für die weitere Umsetzung nutzen. Sie sind die zentrale Figur bei der Anwendung des Fachwissens, bringen ihre waldbauliche Kernkompetenz ein und können diese weiterentwickeln. Die wichtigste Voraussetzung für eine erfolgreiche Wirkungsanalyse ist deshalb ihre Bereitschaft und Motivation, sich ergebnisoffen auf den Prozess einzulassen und ihre konkreten waldbaulichen Fragestellungen einzubringen und zu reflektieren. Es ist deshalb wichtig, sie entsprechend auszubilden, günstige Rahmenbedingungen zu schaffen und sie in dieser Arbeit aktiv zu unterstützen.

---

## 6.4 Die Zielerreichungskontrolle

Mit der Zielerreichungskontrolle wird überprüft, ob die festgelegten Ziele erreicht wurden. Sie hängt eng mit der Planung auf strategischer Ebene zusammen. Die Schutzwaldpflege zielt darauf ab, den Wald in einen nachhaltig möglichst schutzwirksamen Zustand zu bringen bzw. ihn in einem solchen zu halten. Konkret geht es also darum zu kontrollieren, inwieweit der Waldzustand auf grösseren Flächen (Grossregion, Stufe Kanton, Bund) den Anforderungsprofilen entspricht und damit schutzwirksam ist.

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

**Lösung** Die Schutzwirkung 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.

Um verlässliche Angaben zum Zustand und der Entwicklung der Schutzwirkung auf Stufe Bund und Kanton zu haben, ist eine entsprechende Übersicht über die Wälder notwendig (vgl. dazu auch Kap. 5.3). Dies ermöglichen Daten, welche flächig vorhanden sind oder mindestens repräsentative Aussagen für grosse Flächen erlauben. Um die Ziele überprüfen zu können, müssen deshalb geeignete Indikatoren und Zielwerte gefunden werden, welche für grosse Flächen Aussagen zur Schutzwirkung der Wälder und deren Veränderung über die Zeit ermöglichen. Die Zielerreichungskontrolle orientiert sich demnach an denselben Grundlagen, welche auch für eine zielführende Planung und Priorisierung der Schutzwälder notwendig sind.

Durch den Vergleich des gewünschten schutzwirksamen Zustands (welcher sich aus den Anforderungsprofilen ableiten lässt) mit Informationen zum gegenwärtigen Waldzustand über die Zeit lassen sich damit Veränderungen der Schutzwirkung der Wälder für eine Grossregion aufzeigen.

Auf nationaler Ebene entwickelt der Bund eine Zielerreichungskontrolle auf Basis der LFI-Daten und führt diese durch. Die Kantone sorgen für eine Zielerreichungskontrolle für ihre Schutzwälder. Sie ist mit der kantonalen Waldplanung im Schutzwald abzustimmen.

## 6.5 Die Zielanalyse

Mit der Zielanalyse wird geprüft, ob die richtigen Ziele formuliert wurden. In erster Linie geht es um die Frage, ob die festgelegten Anforderungsprofile angemessen und zweckmässig sind. Grundsätzlich können aber – sowohl auf Stufe Bund wie auch auf Stufe der Kantone – auch andere Instrumente und Grundlagen zur Schutzwaldpflege überprüft werden, sofern diese im Sinne von Zielvorgaben angewendet werden. Aufgrund ihrer grossen Bedeutsamkeit als übergeordnete Zielvorgabe für die Schutzwaldpflege spielen die Anforderungsprofile aber eine besondere Rolle in der Zielanalyse, weshalb sie nachfolgend näher erläutert werden. Die Zielanalyse ist damit primär eine Aufgabe des Bundes, um im Rahmen von NaiS aktuelle und auf die neuesten Erkenntnisse von Forschung und Praxis abgestützte Grundlagen bereitstellen zu können.

Frage	Sind die festgelegten Anforderungsprofile angemessen und zweckmässig?
Teilfrage 1	Welchen Einfluss hat der Waldzustand auf die Naturgefahren und damit auf das Risiko für Menschen und Sachwerte?
Lösung	Die Schutzwaldpflege basiert auf der Erkenntnis, dass es einen direkten Zusammenhang zwischen Risikominderung und Waldzustand gibt. Dieser Zusammenhang ist durch Forschungsergebnisse belegt, soll aber weiterhin geprüft und an die neuesten Erkenntnisse angepasst werden.

Im Grundsatz ist die Schutzwirkung umso besser und das Risiko für Menschen und Sachwerte umso geringer, je näher man dem idealen Waldzustand kommt. Oft bestehen aber bezüglich der genauen Ausgestaltung der Anforderungsprofile aufgrund der Naturgefahr Unsicherheiten (z. B. ideale und realistisch erreichbare Stammzahlverteilung in einem Steinschlagschutzwald). Aus diesem Grund soll untersucht werden, ob die angestrebten und festgelegten Anforderungsprofile aufgrund der Naturgefahren tatsächlich eine deutliche Risikominderung bewirken können. Dazu braucht es das Instrument der Zielanalyse. Hinweise für die Überprüfung liefern Erkenntnisse aus der Praxis, das Erarbeiten verbesserter Grundlagen ist vorab eine Aufgabe der Wissenschaft.

Teilfrage 2	Welcher Weg soll gewählt werden, damit der Wald dank einer minimalen Pflege seine Schutzfunktion dauernd und möglichst uneingeschränkt erfüllen kann?
Lösung	Langfristig minimal und möglichst wirksam ist die Schutzwaldpflege dann, wenn die Kräfte der natürlichen Waldentwicklung möglichst optimal genutzt werden können.

Dabei bedeutet «minimal» nicht kurzfristig möglichst kostengünstig, sondern «minimal» im Sinne einer langfristig möglichst günstigen Schutzwaldpflege, die sich an den sieben eingangs formulierten Grundsätze von NaiS orientiert.

---

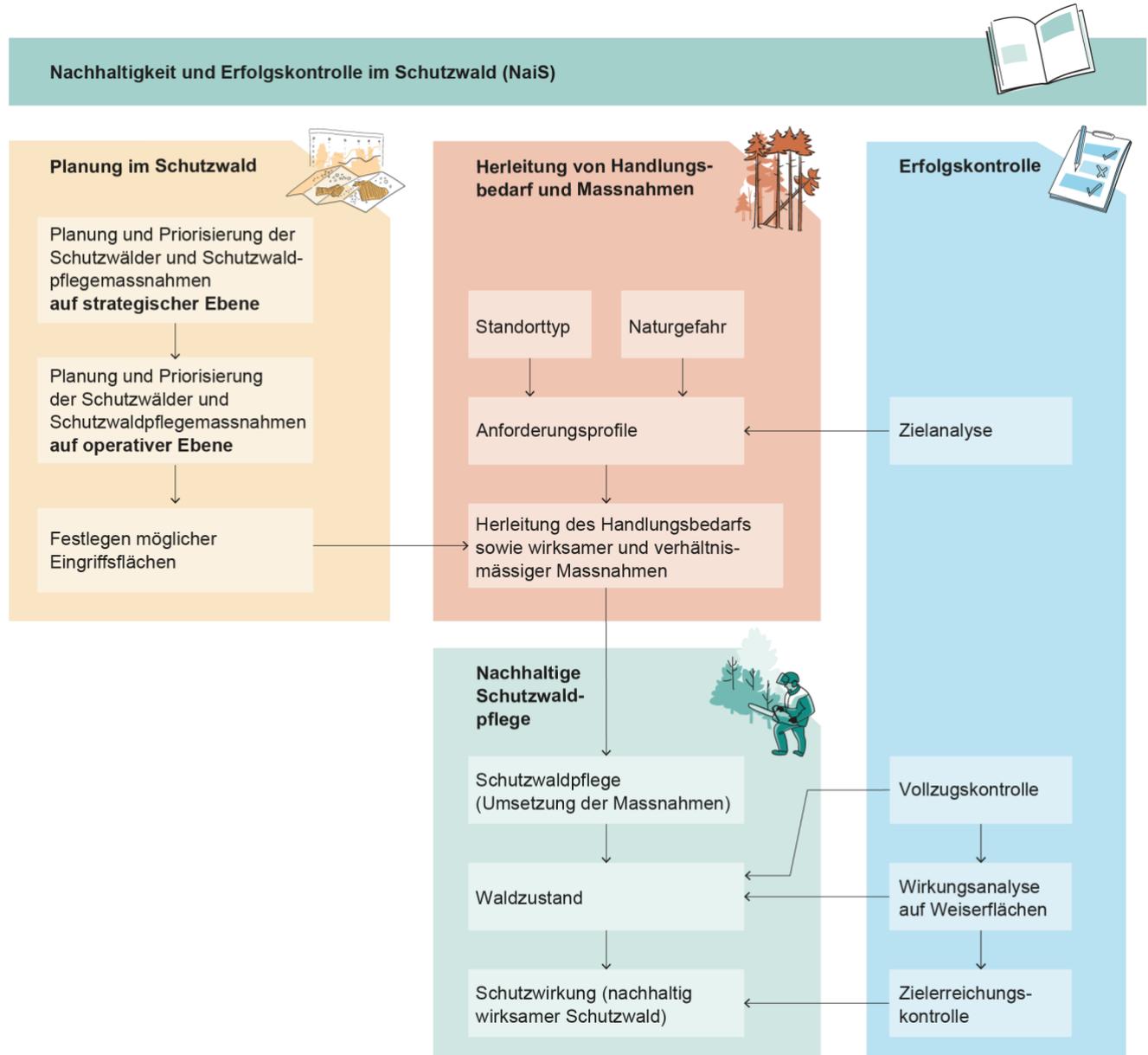
Es ist davon auszugehen, dass der Aufwand für die Schutzwaldpflege abnimmt, wenn mit und nicht gegen die Natur gearbeitet wird. Deshalb werden Waldzustände gefordert und in den Anforderungsprofilen festgelegt, welche sich in einem Bereich der natürlichen Waldentwicklung befinden, der möglichst schutzwirksam ist. Aufgrund verschiedener Wissenslücken und Unsicherheiten ist auch für die Anforderungsprofile aufgrund der Standorttypen eine periodische Überprüfung nötig:

1. Die natürliche Dynamik unserer Wälder ist teilweise unbekannt.
2. Der Handlungsspielraum innerhalb der natürlichen Waldentwicklung ist oft nicht bekannt (Beispiel: Welche Stammzahlverteilung soll angestrebt werden, um nachhaltig die Anforderungen aufgrund der Naturgefahr erreichen und dauerhaft halten zu können?).
3. Wie stark beeinflussen Klimaänderungen die Walddynamik?

Wegen dieser Unsicherheiten müssen also auch die Anforderungen aufgrund des Standorttyps mittels Zielanalyse periodisch überprüft werden. Die Grundlagen dazu kommen aus der Waldforschung und den Erfahrungen der Praxis. Eine wichtige Quelle hierfür können auch Erkenntnisse aus der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen sein.

Zusammenfassend wird mit der Zielanalyse also überprüft, ob die übergeordneten Vorgaben und insbesondere die Anforderungsprofile zweckmässig sind, dem aktuellen Stand des Wissens aus Forschung sowie den neuesten Erkenntnissen der Praxis entsprechen und eingehalten werden können. Wenn dies nicht der Fall ist, sind weitere Abklärungen und allfällige Anpassungen notwendig. Die Kompetenz dafür liegt auf Ebene des Bundes. Es ist wichtig, dass Erkenntnisse aus Forschung und Praxis an die verantwortlichen Stellen zurückfliessen und gemeinsam diskutiert werden, um im Sinne einer Verbundaufgabe die Qualität der Schutzwaldpflege über alle Stufen sicherstellen und verbessern zu können.

Abb. 7: Übersicht NaiS



## 7 Dank

Die Aktualisierung von NaiS erfolgte mit grosser Unterstützung zahlreicher Vertreter und Vertreterinnen der Kantone, der Fachstellen und Bildungsinstitutionen sowie der Forschung und Praxis. Viele Kolleginnen und Kollegen haben sich im Rahmen von Sitzungen, Tagungen und Workshops eingebracht, mit dem Ziel, die Vollzugshilfe an die neuesten Grundlagen und Erkenntnisse anzupassen, ohne dabei den Blick auf die praktische Umsetzung zu verlieren.

Das BAFU dankt allen, die mit ihrem Engagement und ihrer fachlichen Expertise zur Erstellung und Weiterentwicklung von NaiS beigetragen haben, insbesondere:

- **Der Projektbegleitgruppe zur Vollzugshilfe NaiS «AG Überarbeitung NaiS»**  
Alessandra Bottero, Thomas Brandes, Harald Bugmann, Jean-Christophe Clivaz, Monika Frehner, Thomas Girod, Urs Hunziker, Manuel Lauber, Andreas Lötscher, Felix Lüscher, Luca Plozza, Jean-Jacques Thormann und Samuel Zürcher
- **Den Mitgliedern der Schweizerischen Gebirgswaldpflegegruppe GWG**
- **Allen anderen Personen**, die in irgendeiner Form bei der Aktualisierung von NaiS mitgewirkt und/oder ihre Rückmeldung zur Vollzugshilfe gegeben haben
  - Peter Bebi, Andreas Bernasconi, Raphael Bienz, Peter Brang, Lukas Glanzmann, Viola Sala, Nora Zürcher-Gasser;
  - Mitglieder der Konferenz der Kantonsförster KOK;
  - Bundesamt für Umwelt BAFU: Personen aus der Abteilung Biodiversität und Landschaft und der Abteilung Wald
- **Den Mitwirkenden von NaiS 2005:**
  - den Erstautorinnen und -autoren  
Monika Frehner, Raphael Schwitter, Brächt Wasser
  - und den Mitgliedern der damaligen Arbeits- und Redaktionsgruppe  
Harald Bugmann, Werner Frey, Walter Schönenberger, Jean-Jacques Thormann, Jürg Walcher
  - sowie den zahlreichen Spezialisten und Kollegen aus Verwaltung, Praxis und Forschung  
Frederic Berger, Ueli Bühler, Jacques Burnand, Gabriele Carraro, Hans-Ulrich Frey, Rolf Ehrbar, Fredy Zuberbühler, Heinz Nigg, Dani Rüegg, Reinhard Schnidrig, Kaspar Zürcher, Peter Bebi, Albert Böll, Peter Brang, Marco Conedera, Philippe Duc, Werner Gerber, Peter Lüscher, Christian Rickli, Josef Senn
  - und den beteiligten Organisationen und Personen aus der Praxis  
Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe GWG, Groupe Jurassien de Sylviculture GJS, Fachleute für Naturgefahren FAN, Schweizerischer Arbeitskreis für Forsteinrichtung SAFE, Försterinnen und Förster sowie Forstingenieure
  - ebenso wie den Personen, welche bei der ursprünglichen Wegleitung «minimale Pflegemassnahmen für Wälder mit Schutzfunktion» involviert waren  
Ernst Zeller, Marco Delucchi, Brächt Wasser, Monika Frehner, Hans-Ulrich Frey, Ernst Ott sowie alle weiteren Beteiligten

---

## 8 Verwendete Literatur

Bebi P., Piazza N., Ringenbach A., Caduff M., Conedera M., Krumm F., Rigling A. (2023) Schutzwirkung und Resilienz von Gebirgswäldern nach natürlichen Störungen. In: Bebi P., Schweiher J. (Red.) Forum für Wissen 2023. WSL Berichte 144: 41–48. doi.org/10.55419/wsl:35230

Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) 2023: Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2025–2028. Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde an Gesuchsteller. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 2315: 249 S.

Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.): Integrales Risikomanagement bei gravitativen Naturgefahren. geplante Publikation in der Reihe Umwelt-Wissen. Entwurfsversion vom 20. November 2023 (in Erarbeitung).

Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) 2010: Vollzugshilfe Wald und Wild. Das integrale Management von Reh, Gämse, Rothirsch und ihrem Lebensraum. Umwelt-Vollzug Nr. 1012. 24S.

Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) 2010: Wald und Wild – Grundlagen für die Praxis. Wissenschaftliche und methodische Grundlagen zum integralen Management von Reh, Gämse, Rothirsch und ihrem Lebensraum. Umwelt-Wissen Nr. 1013. Bern. 232 S.

Brang P., Heiri C., Bugmann H. (Red.) 2011: Waldreservate. 50 Jahre natürliche Waldentwicklung in der Schweiz. Bern: Haupt. 272 S.

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

Frehner M., Brang P., Kaufmann G., Küchli C. 2018: Standortkundliche Grundlagen für die Waldbewirtschaftung im Klimawandel. WSL Bericht 66: 43 S.

Gollut C., Tinner R., Bernasconi A. 2022: Seminar «Controlling im multifunktionalen Wald». In: Infoblatt 1–222 der Arbeitsgruppe Waldplanung und -management des SFV.

Korpel S. 1995: Die Urwälder der Westkarpaten. Gustav Fischer, 310 S.

Losey S. und Wehrli A. 2013: Schutzwald in der Schweiz. Vom Projekt SilvaProtect-CH zum harmonisierten Schutzwald. p. 29 und Anhänge. Bundesamt für Umwelt, Bern.

Pluess A.R., Augustin S., Brang P. (Red.) 2016: Wald im Klimawandel. Grundlagen für Adaptionsstrategien. Bern; Birmensdorf; Bern: Bundesamt für Umwelt BAFU; Eidg. Forschungsanstalt WSL; Haupt. 447p.

Wasser B., Frehner M. 1996: Wegleitung Minimale Pflegemassnahmen für Wälder mit Schutzfunktion, Vollzug Umwelt. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.