



Januar 2013 / Stéphane Losey & André Wehrli

---

# Schutzwald in der Schweiz

Vom Projekt SilvaProtect-CH zum harmonisierten Schutzwald

---



(Photo A. Wehrli, 2003)

**Zitierung:**

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.

# Inhalt

1	Einleitung.....	4
1.1	Ausgangslage.....	4
1.2	Definition Schutzwald.....	4
1.3	Schutzwaldstrategie und -management in der Schweiz.....	5
1.4	Ziele und Aufbau des Berichts.....	6
2	SilvaProtect-CH Phase I (Modellierung und Indizes).....	7
2.1	Ziele und Rahmenbedingungen.....	7
2.2	Projektaufbau.....	7
3	SilvaProtect-CH Phase II (Harmonisierte Kriterien).....	10
3.1	Ziel und Aufbau.....	10
3.2	Resultate der Präsentationsbesuche.....	10
3.3	Harmonisierte Kriterien zur Abgrenzung des Schutzwaldes.....	11
4	Umsetzung der harmonisierten Kriterien zur Schutzwaldausscheidung.....	14
4.1	Ziele und Ablauf.....	14
4.2	Bereitstellung der Grundlagen.....	14
4.3	Umsetzung in den Kantonen.....	15
4.4	Prüfung der harmonisierten Schutzwaldperimeter.....	15
4.5	Verankerung in der forstlichen Planung.....	16
5	Resultate.....	17
5.1	Schutzwaldindex.....	17
5.2	Schadenpotenzialindex SPI.....	18
5.3	Schutzwaldausscheidung.....	20
5.4	Bemerkungen zu den Resultaten.....	21
6	Zusätzliche Auswertung der Daten.....	23
7	Bedeutung der Resultate.....	26
7.1	Bedeutung für den multifunktionalen Wald.....	26
7.2	Rechtliche Aspekte zum Schutzwald.....	26
7.3	Bedeutung für das Integrale Risikomanagement IRM.....	27
8	Ausblick.....	28
9	Literatur.....	29

## Anhänge:

Anhang 1: Prozessmodellierung

Anhang 2: Schadenpotenzial

Anhang 3: GIS-Handbuch

Anhang 4: Hydrologische Wirksamkeit des Waldes

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Das Waldgesetz von 1991 verpflichtet die Kantone zur Ausscheidung von Schutzwäldern (Art. 18 WaV). Dazu wurden vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) im Kreisschreiben Nr. 8 vom 29.07.1996 die Kriterien zur Ausscheidung der besonderen Schutzfunktion (BSF) festgelegt; zur Ausscheidung der Schutzfunktion (SF) wurden nur generelle Angaben gemacht. Die nachfolgenden, konkreten Planungen in den Kantonen wurden vom BUWAL nicht begleitet. Diese Handhabung hat zu grossen Unterschieden bei der Ausscheidung von Schutzwäldern geführt. Dies erschwerte auf nationaler Ebene eine einheitliche Ansprache der Schutzwaldthematik und macht den Vergleich der Schutzwälder zwischen den Kantonen schwierig. Objektive Grundlagen sind aber eine unerlässliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Schutzwaldpolitik.

Mit dem Entlastungsprogramm 2003<sup>1</sup> wurden zudem gewisse Bundesbeiträge auf den Schutzwaldperimeter beschränkt. Da seitens der Kantone seit längerem eine Verteilung der Bundesmittel nach objektiven Kriterien gefordert wurde, war klar, dass die unterschiedlichen, kantonalen Schutzwaldausscheidungen nicht mehr genügen.

An der Tagung von Bund und Kantonen auf dem Gurten im Jahr 2003 kam man überein, (1) die **Schutzwaldausscheidung nach harmonisierten, objektiven Kriterien vorzunehmen**, um künftig eine gesamtschweizerische Ausscheidung von vergleichbarer Qualität zu haben. Gleichzeitig wurde festgelegt, (2) in Zukunft **nur noch von Schutzwald zu sprechen**, und die schwer vermittelbare Unterscheidung in Schutzfunktion und besondere Schutzfunktion fallen zu lassen.

Um die Ziele der Gurten-Tagung zu erreichen, hat das BUWAL im Jahr 2004 das Projekt SilvaProtect-CH<sup>2</sup> gestartet. Ziel der Projektphase I war die Berechnung eines Schutzwaldindexes, welcher sich als Grundlage zur objektiven Zuteilung der Bundesmittel für die Schutzwaldpflege zuhanden der Kantone eignet. Basierend auf den Resultaten der Projektphase I wurden in der Projektphase II harmonisierte Kriterien zur kantonalen Schutzwaldausscheidung definiert, welche anschliessend in den Kantonen umgesetzt wurden. Sämtliche Etappen wurden dabei eng von Fachleuten aus den Kantonen begleitet, um eine möglichst breit abgestützte und akzeptierte Lösung zu ermöglichen.

## 1.2 Definition Schutzwald

Im Laufe des Projekts SilvaProtect-CH wurde der Begriff Schutzwald umfassend definiert. Dies war nötig, da der Begriff zuvor in den Kantonen unterschiedlich ausgelegt worden war (Abbildung 1), von sehr allgemein („Schutzwald ist Wald, welcher irgendeine Schutzfunktion hat“, z.B. Biodiversität, Naturgefahren, Trinkwasserschutz) bis sehr restriktiv („Schutzwald ist nur Wald mit besonderer Schutzfunktion nach Kreisschreiben 8“).

---

<sup>1</sup> <http://www.admin.ch/ch/d/as/2004/1633.pdf> (p.13)

<sup>2</sup> <http://www.bafu.admin.ch/silvaprotect>

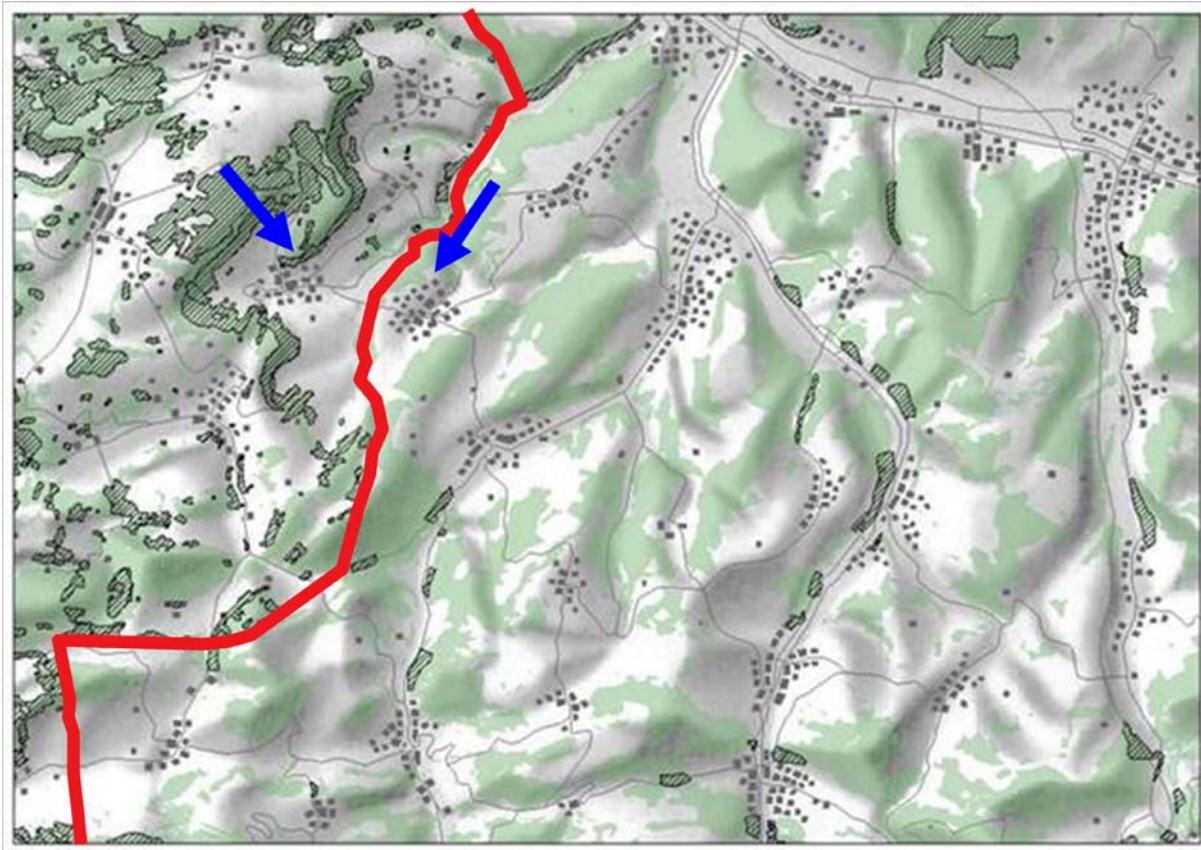


Abbildung 1: Verschiedene Interpretationen der Schutzwaldausscheidung. Schraffiert: Kantonaler Schutzwald; Rot: Kantonsgrenze. Die blauen Pfeile zeigen zwei Orte mit ähnlicher Ausgangslage bezüglich Schaden- und Gefahrenpotenzial: Im einen Kanton wurde der Wald als Schutzwald ausgeschieden, im anderen nicht.

Eine einheitliche Definition und Anwendung des Begriffes Schutzwald ist für eine erfolgreiche Schutzwaldpolitik zentral. Auf Anregung der Konferenz der Kantonsoberförster (KOK; Stellungnahme vom November 2007) wurde die Definition für den Schutzwald wie folgt festgelegt:

**EIN SCHUTZWALD IST EIN WALD, DER EIN ANERKANNTES SCHADENPOTENZIAL GEGEN EINE BESTEHENDE NATURGEFAHR SCHÜTZEN ODER DIE DAMIT VERBUNDENEN RISIKEN REDUZIEREN KANN.**

Mit dieser Definition wird der Schutzwald umfassend definiert. Eine Differenzierung von verschiedenen Schutzwaldkategorien ist bei Bedarf dennoch möglich und orientiert sich in erster Linie an der Anerkennung von bestimmten Schadenpotenzialkategorien.

### 1.3 Schutzwaldstrategie und -management in der Schweiz

Die Definition und Ausscheidung des Schutzwaldes sind nur ein Aspekt in der Schweizer Schutzwaldstrategie. Grundsätzlich beeinflusst der Schutzwald als grossflächiges Landschaftselement die Naturgefahrenprozesse mannigfaltig und ist darum als biologische Massnahme Teil des integralen Risikomanagements in der Schweiz (PLANAT, 2004). In diesem Sinne muss und wird der Schutzwald bei der Gefahrenbeurteilung und –abwehr als wichtiger Teil dieser IRM-Strategie wahrgenommen.

Die Schutzwaldstrategie und das Schutzwaldmanagement umfassen nebst der Definition und Ausscheidung noch weitere wichtige Bereiche, welche eng aufeinander abgestimmt sind. Dazu gehören

- die nachhaltige Schutzwaldpflege und deren Erfolgskontrolle nach der Konzeption NaiS (Nachhaltigkeit im Schutzwald, Frehner et al., 2005),
- detaillierte Abschätzungen zur Schutzwirkung von Wäldern im Rahmen der Risikoanalyse und -beurteilung (PROTECT-BIO; laufendes Projekt)
- die landesweite Erfassung und Auswertung von Grunddaten zum Zustand und der Entwicklung der Schutzwälder in der Schweiz auf Basis des Landesforstinventars LFI (laufendes Projekt)
- die NFA-Programmvereinbarung Schutzwald als Gefäss für die vom Bund unterstützten Leistungen der Kantone im Bereich der Schutzwaldpflege mit regelmässiger Prüfung der relevanten Parameter (inkl. Kosten Schutzwaldpflege)
- Interaktionen mit anderen relevanten Bereichen (z.B. Schutzbauten, Wald-Wild-Thematik, Forstschutz, forstliche Planung, Infrastruktur im Wald, Biodiversität, etc.).

#### **1.4 Ziele und Aufbau des Berichts**

Der vorliegende Bericht fasst die wichtigsten Etappen auf dem Weg zu den an der Gurten-Tagung formulierten Zielen zusammen, angefangen beim Projekt SilvaProtect-CH bis hin zu der eigentlichen Umsetzung der harmonisierten Kriterien in den Kantonen.

Der Bericht gibt überdies einen nationalen Überblick über die kantonalen Schutzwaldausscheidungen und versucht, die Resultate bezüglich ihrer Bedeutung für einzelne Schadenpotenzialkategorien zu interpretieren.

Der Bericht fokussiert dabei auf die im Projekt SilvaProtect-CH erarbeiteten Resultate. Diese Resultate werden nun im Rahmen der Waldpolitik 2020 und im Integralen Risikomanagement umgesetzt werden. Diese Umsetzung und weiterführende Interpretationen werden nicht durch diesen Bericht abgedeckt.

## 2 SilvaProtect-CH Phase I (Modellierung und Indizes)

### 2.1 Ziele und Rahmenbedingungen

In der ersten Phase von SilvaProtect-CH wurden basierend auf verschiedenen Geodatenätzen mehrere Naturgefahrenprozesse über die ganze Schweiz modelliert. Damit sollten verschiedene **Ziele** erreicht werden, nämlich:

- Bereitstellung einer **einheitlichen und objektiven Datengrundlage** für die Ansprache der Schutzwälder in der Schweiz und als Ausgangspunkt für die weiteren Schritte
- Erarbeitung der **Grundlage für einen objektiven Schlüssel zur Zuteilung der Bundesmittel für die Schutzwaldpflege** zuhanden der Kantone, der sogenannte **Schutzwaldindex SWI**
- Erarbeitung einer **Grundlage zur objektiven Zuteilung der Bundesmittel für die Schutzbauten** nach Waldgesetz zuhanden der Kantone, der sogenannte **Schadenpotenzialindex SPI**.

Die ergänzenden Daten, welche von den Kantonen im Laufe des Projekts geliefert wurden (3.Klass-Strassen, Gerinnenetz, zusätzliches Schadenpotenzial gemäss Anhang 2) wurden bei der Erarbeitung von Schadenpotenzial- und Schutzwaldindex nicht berücksichtigt. Diese Daten spielen somit bei der Zuteilung der Bundesmittel keine Rolle, sie dienen einzig der Schutzwaldausscheidung.

Um eine grösstmögliche Objektivität und Genauigkeit mit vernünftigem Aufwand erreichen zu können, wurden die folgenden **Rahmenbedingungen** für Phase I gesetzt:

- (1) die für die Modellierung verwendeten Eingangsdaten müssen für die ganze Schweiz in gleicher Qualität verfügbar, regelmässig nachgeführt und dokumentiert sein,
- (2) das eingesetzte System muss eine dynamische Datenhaltung ermöglichen, so dass verschiedene Szenarien berechnet und schnell alternde Daten (z.B. das Schadenpotenzial) jederzeit ersetzt werden können,
- (3) die Gefahrenprozesse werden auf Stufe Gefahrenhinweiskarte modelliert.

Darüber hinaus wurde das Projekt zur Verbesserung von Qualität und Akzeptanz bei den Kantonen eng durch eine Expertengruppe begleitet, welche aus Vertretern der Regionalgruppen der Oberförster-Konferenz (KOK), Vertreter des Landesforstinventars (LFI/WSL), der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL, ehemals SHL) und des Bundes (BWG, BUWAL und später Bundesamt für Umwelt, BAFU) zusammengesetzt war.

### 2.2 Projektaufbau

Phase I von SilvaProtect-CH baut auf fünf Modulen auf (Abbildung 2). Die Module sind im Folgenden kurz beschrieben. Eine detailliertere technische Beschreibung zu den Modulen findet sich in Anhang 1: Dokumentation Phase I. Die GIS-technische Umsetzung der einzelnen Schritte ist im Anhang 3 (GIS-Handbuch) genauer beschrieben.

## Modul EVENT:

In diesem Modul wurden für folgende Prozesse die Gefahrenperimeter auf grober Stufe (Gefahrenhinweiskarte) modelliert ohne dabei die Waldwirkung zu berücksichtigen. Die verschiedenen Prozesse und ihre Modellierung ist im Anhang 1 im Detail beschrieben:

- Lawine: Anrissgebiete und deren Transit- und Auslauflächen; für die Schutzwaldausscheidung wurden einzig die Anrissgebiete berücksichtigt, da der Schutzwald bloss da eine Wirkung entfaltet
- Sturzprozesse: Trajektorien der einzelnen Blöcke
- Rutsch/Hangmure: Anrissflächen und deren Auslauftrajektorien
- Gerinneprozesse<sup>3</sup>: Prozesse Murgang (Trajektorien) und Übersarung (Startpunkte und Ablagerungsflächen)

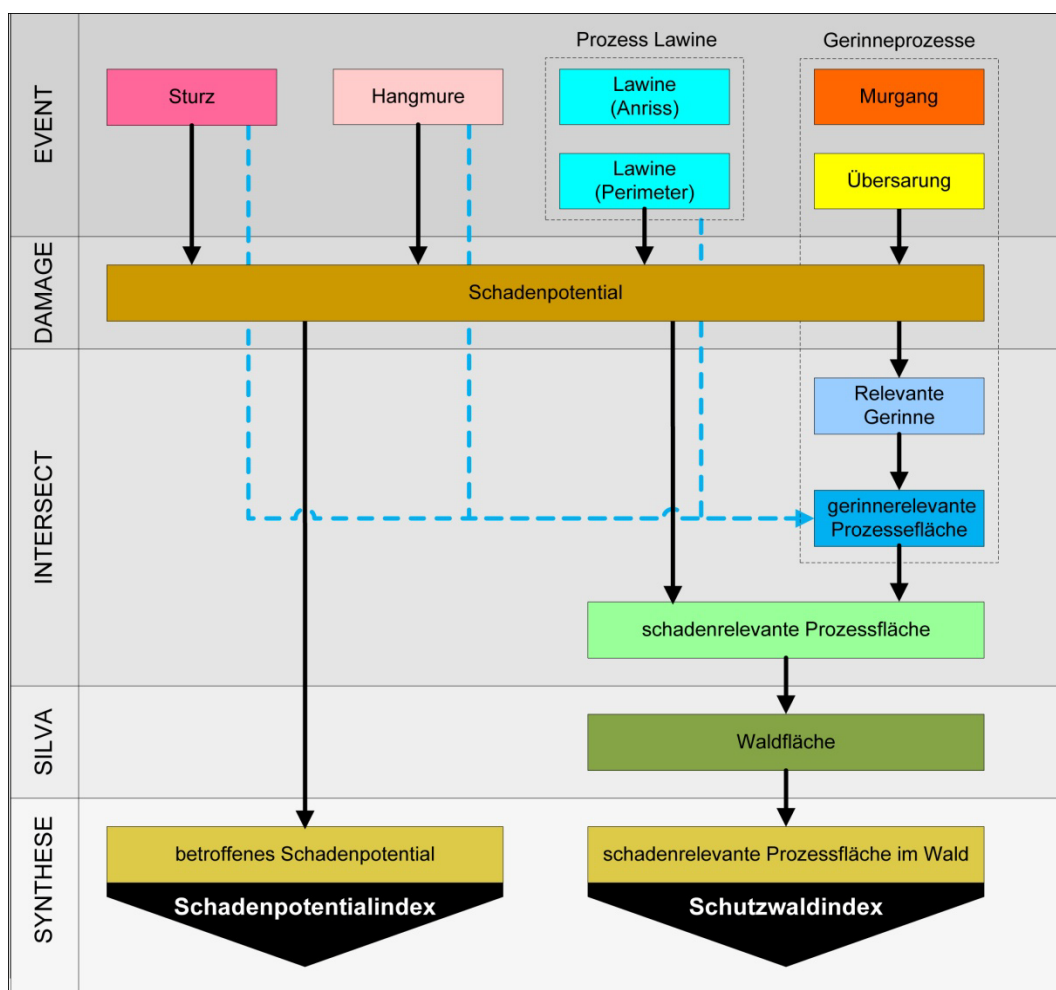


Abbildung 2: Schematische Darstellung der einzelnen Arbeitsschritten im Projekt SilvaProtect-CH

<sup>3</sup> Ursprünglich wurden in Phase I anstelle der Gerinneprozesse die Prozesse Murgang, geschiebe- und schwemmholzrelevante Flächen sowie hydrologisch wirksame Flächen modelliert. Die Präsentationsbesuche in Phase II zeigten, dass die Resultate u.a. wegen unterschiedlicher Ansprache der zu berücksichtigenden Prozesse, Lücken beim relevanten Gerinnenetz für die Modellierung und Güte der Modellierung nicht befriedigend waren. Aus diesem Grund wurde im weiteren Verlauf von Phase II ein verbesserter Ansatz zur Abbildung der Gerinneprozesse erarbeitet, der dann in Phase I eingeflossen ist. Details zu diesem neuen Ansatz finden sich in Anhang 1.



**Modul DAMAGE:**

In diesem Modul wurde das relevante Schadenpotenzial definiert und erarbeitet. Das Schadenpotenzial (*Anhang 2*) wurde so umfassend wie möglich definiert, soweit dies die vorhandenen digitalen Daten für die ganze Schweiz in gleicher Qualität zulassen (siehe auch *Anhang 3*). Das Schadenpotenzial ist somit für die ganze Schweiz identisch.

**Modul INTERSECT:**

In diesem Modul wurden die Gefahrenperimeter mit dem Schadenpotenzial verknüpft: ausgehend von den Daten in EVENT und DAMAGE wurden die modellierten Trajektorien und Flächen auf ihre Schadenrelevanz überprüft (Verschnitt mit dem Schadenpotenzial) und danach zu einer schadenrelevanten Prozessfläche zusammengefasst.

**Modul SILVA:**

Das Modul SILVA liefert die Waldfläche der Schweiz. Nicht berücksichtigt wurde dabei der Gebüschwald, da eine gezielte Pflege zur Verbesserung der Schutzwirkung in diesen Wäldern vielfach nicht sinnvoll ist und überdies das Objekt „Gebüsch“ aus dem Datensatz „Vector25 Primärflächen“ in sich nicht weiter differenzierbar ist und somit eine objektive Grundlage fehlt.

**Modul SYNTHESE:**

Im Modul SYNTHESE wurden die eigentlichen Endresultate von der Phase I erarbeitet, nämlich der Schutzwaldindex SWI (durch den Verschnitt der schadenrelevanten Prozessflächen mit der Waldfläche aus SILVA) respektive der Schadenpotenzialindex SPI (durch den Verschnitt der Prozessflächen mit den Schadenpotenzialobjekten aus DAMAGE).

Das Modul SYNTHESE entspricht einer Risikoanalyse der Stufe 1 (siehe BUWAL, 1999<sup>4</sup>) und erlaubt deshalb keine Schlüsse auf die Schadensintensität.

---

<sup>4</sup> <http://www.bafu.admin.ch/UM-107-D>

### **3 SilvaProtect-CH Phase II (Harmonisierte Kriterien)**

#### **3.1 Ziel und Aufbau**

Basierend auf den Resultaten von Phase I wurde Phase II gestartet. Ziel von Phase II war, in enger Zusammenarbeit mit den Kantonen harmonisierte Kriterien zur kantonalen Schutzwaldausscheidung zu erarbeiten. Diese Kriterien sollten dann anschliessend in den Kantonen umgesetzt werden, um den Schutzwaldperimeter des Kantons auszuscheiden und diesen in der forstlichen Planung zu verankern (WaV, Art. 18). Der Schutzwaldperimeter gemäss harmonisierten Kriterien ist ab der 2. Periode NFA (2012-2015) massgebend für den Einsatz von Bundesmitteln im Rahmen der NFA Programmvereinbarung Schutzwald.

Die harmonisierten Kriterien wurden schrittweise erarbeitet: Im ersten Schritt wurden anlässlich von Präsentationsbesuchen bei sämtlichen Kantonen die Grundlagen für die Erarbeitung der harmonisierten Kriterien zusammengetragen. Im zweiten Schritt wurde aufbauend auf diesen Grundlagen ein Vorschlag für die harmonisierten Kriterien erarbeitet. Dies geschah in einer Begleitgruppe zusammengesetzt aus Vertretern der Oberförster-Konferenz (KOK), sowie der Abteilungen Wald und Gefahrenprävention des BAFU.

Der Vorschlag der Begleitgruppe wurde nach Konsultation bei den Kantonen überarbeitet und schliesslich durch das BAFU Ende 2007 verabschiedet. Danach wurden die harmonisierten Kriterien durch die Kantone im Rahmen ihrer Schutzwaldausscheidung umgesetzt (Kapitel 4).

#### **3.2 Resultate der Präsentationsbesuche**

Im Zeitraum von August 2006 bis Januar 2007 wurde jeder Kanton durch eine Delegation der Abteilung Gefahrenprävention des BAFU besucht. Bei diesen Präsentationsbesuchen wurden die modellierten schadenrelevanten Prozessflächen im Wald (srPW) nach SilvaProtect-CH Phase I mit der aktuellen Schutzwaldausscheidung des jeweiligen Kantons verglichen. Der Fokus lag dabei auf den folgenden Fragen:

- Wo sind die grössten Abweichungen zwischen SilvaProtect-CH und den aktuellen Schutzwaldausscheidungen und was sind die Gründe dafür?
- Was sind die Hauptanliegen des Kantons bezüglich harmonisierter Kriterien zur Schutzwaldausscheidung?
- Regelung des Datenaustausches zwischen Bund und Kanton

Die Resultate der Präsentationsbesuche bildeten eine wichtige Basis für den zweiten Schritt der Phase II von SilvaProtect-CH. Das Feedback der Kantone auf die Besuche war sehr positiv und vielfach zeigte sich eine relativ gute Übereinstimmung zwischen den srPW nach SilvaProtect-CH Phase I und den kantonalen Schutzwaldausscheidungen. Es gab natürlich auch zahlreiche Abweichungen<sup>5</sup>, welche aufzeigten, wo die Schwerpunkte auf dem Weg zu harmonisierten Kriterien zur Schutzwaldausscheidung zu setzen waren. Diese Schwerpunkte waren einerseits die Definition des Schutzwaldes an sich (Kapitel 1.2), die Kriterien zur Abgrenzung des Schutzwaldes bezüglich Gefahrenpotenzial, Schadenpotenzial und Arrondierung (Kapitel 3.3) sowie schliesslich die Umsetzung der harmonisierten Kriterien in den Kantonen (Kapitel 4).

---

<sup>5</sup> Abweichungen gab es insbesondere bei den Gerinneprozessen, siehe auch Kapitel 2.2

Eine wichtige Erkenntnis der Präsentationsbesuche war, dass die Erarbeitung und Definition von **harmonisierten Kriterien zur kantonalen Schutzwaldausscheidung** weitestgehend **entkoppelt** laufen muss von der Frage nach der Mittelzuteilung (**Schutzwaldindex SWI**): während beim SWI eine grösstmögliche Objektivität im Vordergrund steht, welche ausschliesslich mit Grundlagen erreicht werden kann, welche schweizweit auf demselben Niveau vorliegen, steht bei den Kriterien zur Schutzwaldausscheidung deren Anwendbarkeit in realen Waldbeständen im Vordergrund. Diese Anwendbarkeit kann basierend auf den ausschliesslich national verfügbaren Datensätzen nicht gewährleistet werden, vielmehr müssen für die Ansprache im Wald lokale Begebenheiten mit berücksichtigt werden.

### 3.3 Harmonisierte Kriterien zur Abgrenzung des Schutzwaldes

Aus den Resultaten der Präsentationsbesuche wurde deutlich, dass sich die harmonisierten Kriterien primär an Kriterien zu **Gefahren-** und **Schadenpotenzial** sowie zur **Arrondierung** orientieren müssen. Die Kriterien sind untenstehend erläutert und in Tabelle 1 zusammengefasst.

#### Kriterien Gefahrenpotenzial

Aufgrund der Methodik von SilvaProtect-CH Phase I (reine Modellierung ohne Feldverifizierung, kein Einbezug der Lokalkenntnisse, z.T. grobe Eingangsdaten wie z.B. Ausbruchflächen für Sturz im Wald) konnte die relevante Schutzwaldfläche nicht überall korrekt modelliert werden. Für die Abgrenzung des Schutzwaldes gemäss harmonisierten Kriterien braucht es daher fallweise Ergänzungen der modellierten schadenrelevanten Prozessflächen im Wald.

Diese Ergänzungen müssen sich auf objektive Informationen zum Gefahrenpotenzial abstützen, wobei ein Bezug der nachzuweisenden Naturgefahr zu einem anerkannten Schadenpotenzial (siehe unten) vorausgesetzt wird.

Vorgängig wurden von der Begleitgruppe die dabei zu berücksichtigenden Gefahrenprozesse festgelegt, nämlich:

- Lawine (inkl. Nassschneerutsche)
- Sturz (Steinschlag, inkl. Eisschlag<sup>6</sup>)
- Hangmure / Rutschung
- Gerinneprozesse<sup>7</sup>

Der Nachweis des Gefahrenpotenzials erfolgt minimal auf Hinweisstufe mittels anerkannten Grundlagen zur Gefahrenbeurteilung. Mit anderen Worten: Wenn ein Gefahrenpotenzial nicht durch SilvaProtect-CH gebührend abgedeckt ist, aber zum Beispiel auf der lokalen Gefahrenhinweiskarte vermerkt ist, dann ist der Nachweis erbracht und das Gefahrenpotenzial akzeptiert für den harmonisierten Schutzwald.

---

<sup>6</sup> Definition Eisschlag: Herabstürzendes oder –rollendes Eis (v.a. an Felswänden)

<sup>7</sup> Der Ansatz zur Modellierung der Gerinneprozesse wurde ebenfalls in Phase II erarbeitet (Anhang 1).

## Kriterien Schadenpotenzial

Die Schadenpotenzialliste aus SilvaProtect-CH Phase I (Anhang 2) gibt einen relativ umfassenden Überblick über die Schutzobjekte, ist aber aufgrund der Rahmenbedingungen für die Phase I (Objektivität über die ganze Schweiz basierend auf schweizweit vorhandenen Daten) nicht vollständig. So konnte zum Beispiel das gesamte Drittklass-Strassennetz nicht berücksichtigt werden, da zu diesem keine schweizweiten Daten vorliegen, welche eine Unterscheidung erlaubt zwischen Strassen mit und ohne Erschliessungsfunktion. Somit waren partiell Ergänzungen zur Schadenpotenzialliste nötig. Folgende Objekte werden vorderhand explizit nicht als ergänzendes Schadenpotenzial anerkannt:

- Touristische Infrastrukturen ausserhalb des Siedlungsgebietes (WaV, Art. 39, Ziff. 5 lit b)
- Landwirtschaftliche Flächen und Infrastrukturen (Ausnahmen: Tabelle 1)
- Unbebaute Bauzonen

## Kriterien Arrondierung und ergänzende Waldflächen

Die modellierten schadenrelevanten Prozessflächen im Wald nach SilvaProtect-CH Phase I bilden vielerorts ein „Waldmosaik“ (Leopardenfell; Abbildung 3). Für die Ansprache und Behandlung im Feld ist daher eine Arrondierung unabdingbar. Überdies muss der Waldperimeter aus SilvaProtect-CH situativ um relevante reale Waldperimeter ergänzt werden können<sup>8</sup>. Die harmonisierten Kriterien für die Arrondierung umfassen daher:

- die seitliche Abgrenzung der schadenrelevanten Prozessfläche im Wald
- zusätzliche Waldperimeter.

Die Beurteilung der notwendigen Mindestfläche für einzelne Schutzwaldperimeter bleibt weiterhin Sache der Kantone.

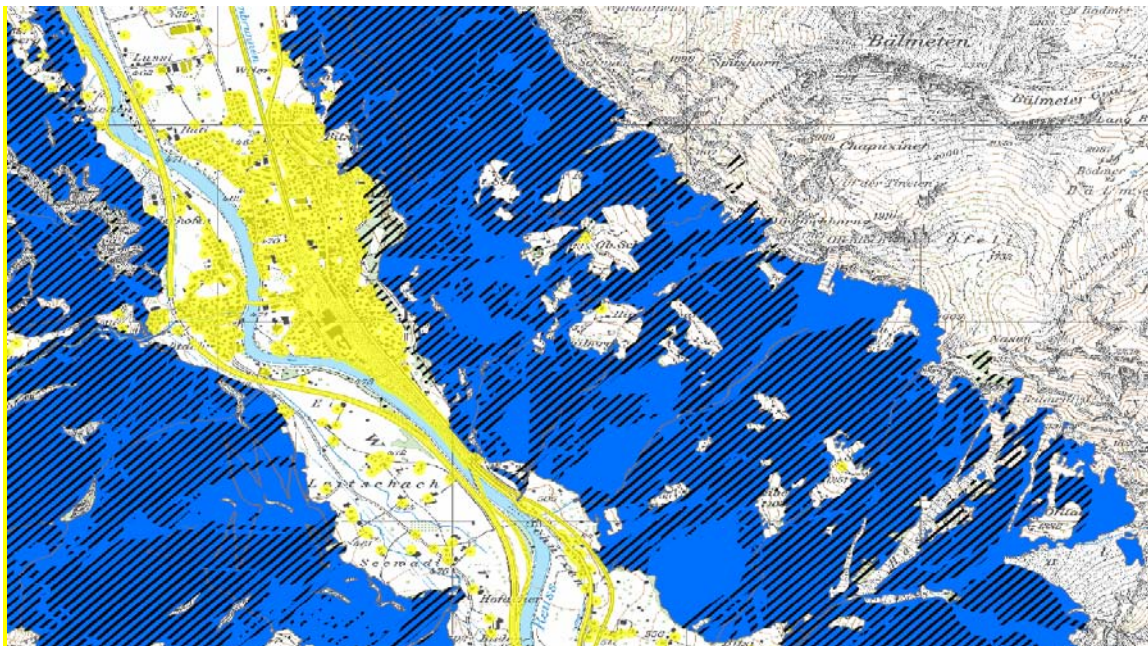


Abbildung 3: Kantonaler Schutzwaldperimeter (blau) und das entsprechende Leopardenfell aus SilvaProtect-CH (schadenrelevante Prozessfläche im Wald; schwarz schraffiert).

<sup>8</sup> Die Waldfläche für die Umsetzung der harmonisierten Kriterien basiert i.d.R auf den Angaben aus der kantonalen forstlichen Planung.

	Kriterium	Minimalanforderung
<b>Gefahrenpotenzial</b>	Anerkannter Gefahrenprozess	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lawine (inkl. Nassschneerutsche)</li> <li>- Sturz (Steinschlag, inkl. Eisschlag)</li> <li>- Hangmure / Rutschung</li> <li>- Gerinneprozesse</li> </ul>
	Nachweis des Gefahrenpotenzials auf Hinweisstufe	Anerkannten Grundlagen zur Gefahrenbeurteilung (srPW gemäss SilvaProtect-CH Phase I, Gefahrenhinweiskarte, Gefahrenkarte oder Ereigniskataster)
<b>Schadenpotenzial</b>	Relevantes Schadenpotenzial	Schadenpotenzialliste gemäss SilvaProtect-CH Phase I
	<i>Ergänzend:</i> Strassen mit Erschliessungsfunktion	Minimale Erschliessungsfunktion: 1 ständig bewohntes Gebäude und/oder ÖV-Betrieb mit Fahrplanpflicht
	<i>Ergänzend:</i> Permanent bewohnte Häuser / öffentliche Gebäude, Industrie	Wird auf Antrag Kanton übernommen.
	<i>Ergänzend:</i> Ökonomiegebäude (Ställe)	Hauptökonomiegebäude: Hauptställe, d.h. Schwergewicht der Betriebstätigkeit gem. LBV Art. 6 Ziff. 3)
<b>Arrondierung und Waldflächen</b>	Seitliche Abgrenzung der schaden relevanten Prozessflächen im Wald (srPW)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sichtbare Grenze (Kreten, Runsen, Bachläufe, Strasse, etc.)</li> <li>- Einheitsgrenzen (Waldabteilung, Parzelle, etc.)</li> <li>- Puffer von maximal 100 Meter</li> </ul> <p><i>Bemerkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klare kantonale Vorgaben zur Sicherstellung einer kantonal einheitlichen Behandlung</li> <li>- Kantonale Definition einer Minimalgrösse für einzelne isolierte Schutzwaldflächen</li> </ul>
	- Waldperimeter (Modul Silva)	<p>Definierte Waldfläche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kantonale Waldfläche, wenn vorhanden</li> <li>- relevante Waldfläche, die eine Schutzwirkung hat (ohne Gebüschwald, etc.)</li> </ul> <p><i>Bemerkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kantonale Datensätze nötig</li> <li>- Waldbauliche Begründung gemäss NaiS</li> </ul>

Tabelle 1: Harmonisierte Kriterien zur Schutzwaldausscheidung

## **4 Umsetzung der harmonisierten Kriterien zur Schutzwaldausscheidung**

### **4.1 Ziele und Ablauf**

Die Umsetzung der harmonisierten Kriterien zur Schutzwaldausscheidung basiert auf den Daten und Resultaten der Phase I und II von SilvaProtect-CH. Ziel der Umsetzung ist, dass jeder Kanton seinen Schutzwaldperimeter gemäss den harmonisierten Kriterien ausgeschieden hat und diesen Schutzwaldperimeter sodann in der forstlichen Planung verankert gemäss Waldverordnung Artikel 18. Der Schutzwaldperimeter gemäss harmonisierten Kriterien ist ab der 2. Periode NFA (2012-2015) massgebend für den Einsatz von Bundesmitteln im Rahmen der NFA Programmvereinbarung Schutzwald. Zudem erlaubt das systematische Vorgehen dem Bewirtschafter künftig, den klaren Bezug zwischen Gefahrenprozess und Schadenpotenzial für jeden Perimeter auf objektiven Grundlagen darzulegen.

Die Umsetzung lief über verschiedene, teilweise iterative Schritte: Im ersten Schritt stellte das BAFU in Zusammenarbeit mit den Kantonen sämtliche Grundlagen für die Umsetzung zusammen. Der Kanton setzte die Kriterien basierend auf diesen und seinen eigenen Grundlagen dann um und reichte den harmonisierten Perimeter beim BAFU zur Stellungnahme ein. In seiner Stellungnahme prüfte das BAFU den kantonalen Schutzwaldperimeter auf die Einhaltung der harmonisierten Kriterien. Im letzten Schritt werden die bereinigten Perimeter von den Kantonen in der forstlichen Planung verankert. Die einzelnen Schritte sind untenstehend erläutert.

### **4.2 Bereitstellung der Grundlagen**

Die Daten aus Phase I konnten nicht direkt von den Kantonen für die Schutzwaldausscheidung verwendet werden, da sie auf einer reinen Modellierung ohne Verifikation im Feld beruhen und somit den realen Verhältnissen nicht überall genügen. Entsprechend waren ergänzende Grundlagen nötig. Die Aufarbeitung dieser Grundlagen wurde durch das BAFU begleitet, um eine möglichst grosse Kohärenz und optimale Qualität der Prozesse zu gewährleisten. Die ergänzenden Grundlagen umfassen.

#### **Zusätzliches Schadenpotenzial**

Wie in Kapitel 3.3 beschrieben, konnten Kantone dem Bund Ergänzungen zum relevanten Schadenpotenzial basierend auf georeferenzierten Daten liefern, in erster Linie zu Drittklass-Strassen und einzelnen Gebäuden. Diese Ergänzungen wurden auf Übereinstimmung mit der Schadenpotenzialliste (Anhang 2) kontrolliert und dann in die Modellierung zur Bestimmung der Ausgangsflächen für die Schutzwaldausscheidung eingefügt.

#### **Kantonale Waldfläche**

Kantone, welche für ihre forstliche Planung (Richtplan, Regionalplanung, etc.) eine andere Grundlage als den im VECTOR25 zur Verfügung stehenden Waldlayer benützen, konnten diesen dem BAFU übermitteln, damit dieser künftig die Grundlage für die schadenrelevanten Prozessflächen im Wald bildet. Somit konnte für die meisten Kantone eine der kantonalen Waldplanung entsprechende Waldfläche benutzt werden. Für lediglich 9 Kantone bildet der VECTOR25-Datensatz weiterhin die Grundlage für die Waldfläche.

## **Gerinnenetz**

Wie im Kapitel 2.2 erwähnt und in Anhang 1 beschrieben, wurden die Gerinneprozesse mit einem verbesserten Ansatz überarbeitet, da die aus der reinen Modellierung erhaltenen Resultate die Realität nicht immer gut abdeckten. Gründe dafür waren einerseits ungenaue georeferenzierte Grundlagen zu den Gerinnen an sich, sowie andererseits die semi-automatische Modellierung zur Bestimmung des relevanten Gerinnenetzes. Ein detaillierter Beschrieb dieser beiden Aspekte findet sich im Anhang 1 des Berichts.

Das semi-automatisch bereitgestellte Gerinnenetz wurde dann 2009 pro Kanton in Zusammenarbeit der kantonalen Experten von Forst und Wasserbau überprüft. Dabei konnten Gerinne aus dem ursprünglichen Datensatz gestrichen oder ergänzt werden. Ergänzungen waren möglich unter Berücksichtigung der folgenden Kriterien: (1) anerkanntes Gefahrenpotenzial<sup>9</sup>, (2) anerkanntes Schadenpotenzial<sup>9</sup>, (3) Ergänzung um Wildbäche<sup>10</sup>. Dieser Prozess wurde eng durch das BAFU begleitet.

Basierend auf diesen Ergänzungen wurden die schadenrelevanten Prozessflächen im Wald (srPW) neu berechnet und den Kantonen abgegeben

### **4.3 Umsetzung in den Kantonen**

Zwischen Januar 2010 und Juni 2011 fand in den Kantonen die eigentliche Ausscheidung des harmonisierten Schutzwaldperimeters statt basierend auf den gelieferten Datensätzen (srPW), den aktuellen kantonalen Grundlagen zum Schutzwald (Schutzwaldausscheidung, forstliche Planung, Informationen zum Gefahren- und Schadenpotenzial, etc.) sowie den harmonisierten Kriterien. Das BAFU begleitete auch diese Etappe wiederum intensiv, um die Kantone bei der Umsetzung der harmonisierten Kriterien zu unterstützen und ein kohärentes Vorgehen über die ganze Schweiz zu gewährleisten. Der harmonisierte Perimeter wurde nach Beendigung des kantonalen Prozesses dem BAFU zur Stellungnahme unterbreitet.

### **4.4 Prüfung der harmonisierten Schutzwaldperimeter**

Die Prüfung der harmonisierten Schutzwaldperimeter durch den Bund wurde nach einem standardisierten Verfahren durchgeführt, um eine möglichst grosse Kohärenz und Transparenz zu gewährleisten. Dabei wurden die gepufferte srPW (100m) aus SilvaProtect-CH (Abbildung 4.1) mit dem vom Kanton gelieferten harmonisierten Schutzwaldperimeter (Abbildung 4.2) überlagert, um die Differenzen zwischen den beiden Datensätzen zu eruieren (Abbildung 4.3). Für sämtliche Differenzen > 1ha wurde mit dem Kanton abgeklärt, ob die Flächen die harmonisierten Kriterien erfüllen oder aus dem harmonisierten Perimeter zu entfernen sind. Die Abklärung wurde in einer standardisierten „Differenzbereinigungs-Tabelle“ festgehalten (Beispiel siehe Tabelle 2). Mit diesem Vorgehen ist nun für jeden einzelnen Schutzwaldperimeter nachvollziehbar dokumentiert, weshalb er als Schutzwald ausgeschieden ist.

---

<sup>9</sup> Anerkannt gemäss harmonisierten Kriterien

<sup>10</sup> Als Orientierungshilfe bezüglich gängiger Abgrenzungskriterien zwischen Wildbach und Talfluss sei hier ein Definitionsversuch angefügt: Ein Wildbach ist ein steiler Gebirgsbach, der manchmal stark anschwillt und große Mengen an Gesteinsschutt, Geschiebe, Erdreich, Holz oder ganze Baumstämme mit sich führen kann. Hauptcharakteristika sind das starke Gefälle und durch die Schneeschmelze und heftige Gewitter innerhalb kurzer Zeit stark variierende Abflusswerte.

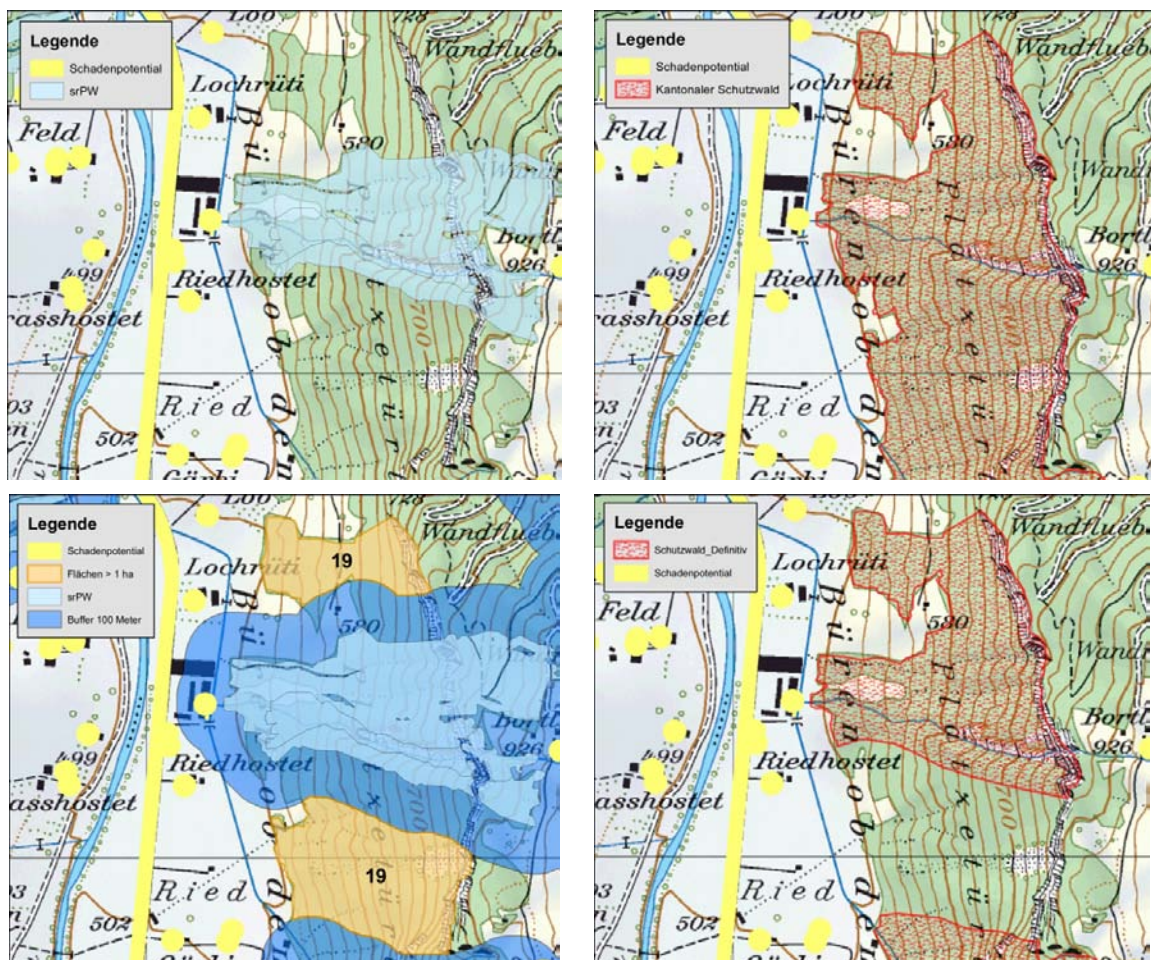


Abbildung 4: Standardisiertes Verfahren zur Prüfung der Schutzwaldausseidung.  
 4.1 (oben links): Schadenrelevante Prozessfläche im Wald (srPW), die an den Kanton geliefert wurden;  
 4.2 (oben rechts): Schutzwaldausseidung des Kantons;  
 4.3 (unten links): Überlagerung des kant. Schutzwaldperimeters mit den gepufferten srPW. Die Differenzen >1ha zwischen den beiden Datensätze sind in Orange eingzeichnet;  
 4.4 (unten rechts): Definitive Schutzwaldausseidung des Kantons

Schutzwaldausseidung: Begründung der Abweichungen gegenüber srPW\_Bund (Arrondierung Kt.)  
 Kontrolle durch Amt für Wald, vom 2011

Nr.	Lokalname	+ / - / 0	Gefahrenpot.	Änderung aufgrund Schadenpot.	Risiko	Quellen Begründung	Bemerkung	Fazit
19	Plätzetürtwald-Nord	0	HM + SS	bewohnte Einzelliegenschaften		GHK, 1:5'000		belassen
19	Plätzetürtwald-Süd	-	HM + SS	kein berechtigtes Schadenpotential		GHK, 1:5'000		weglassen
22	Meschwald	0	HM	Kantonsstrasse und Bahn		GHK, 1:5'000	Murgangpotential via Eltschenbach	belassen

Legende:  
 + = dazunehmen; 0 = belassen; - = weglassen  
 GHK = Gefahrenhinweiskarte des Kantons  
 HM = Hangmuren  
 SS = Steinschlag

Tabelle 2: Auszug aus einer Differenzbereinigungs-Tabelle.

#### 4.5 Verankerung in der forstlichen Planung

Das Gesetz verpflichtet die Kantone, die Waldfunktionen in der forstlichen Planung festzuhalten (WaV, Art. 18). Die Kantone müssen daher baldmöglichst ihren gemäss harmonisierten Kriterien überarbeiteten Schutzwaldperimeter in der forstlichen Planung verankern. Im Rahmen dieser Arbeit sollte auch eine Abwägung und Bereinigung mit weiteren relevanten Waldfunktionen stattfinden.



## 5 Resultate

Im Folgenden werden die Resultate aus der Phase I (Schutzwald- und Schadenpotenzialindex, siehe Kapitel 2) und II (Harmonisierte Kriterien und deren Umsetzung zur Schutzwaldausscheidung; Kapitel 4) präsentiert und diskutiert.

### 5.1 Schutzwaldindex

Der Schutzwaldindex **SWI** bezeichnet den Anteil der in Phase I hergeleiteten schadenrelevanten Prozessfläche im Wald pro Kanton in Prozent bezogen auf die gesamtschweizerisch modellierte Fläche. Der SWI bildet die Basis für eine objektive Zuteilung der Bundesmittel im Bereich Schutzwald auf die Kantone. Wie in Kapitel 3.2 erwähnt, basiert die Berechnung des **SWI** ausschliesslich auf objektiven Grundlagen, dh. die von den Kantonen gelieferten Daten (Kapitel 4.2) wurden nicht berücksichtigt.

Bedingt durch die Verbesserungen im Bereich der Gerinneprozesse (siehe Kapitel 2.2) war für die zweite Periode NFA eine Neuberechnung des **SWI** nötig, wobei die dem Schutzwaldindex zugrunde liegenden Prozesse (Steinschlag, Lawine, Rutschung, Gerinneprozesse) alle gleich gewichtet wurden (siehe BAFU, 2011a). Dies steht im Gegensatz zur Berechnung des SWI für die erste Periode NFA (2008-2011), bei der die verschiedenen Prozesse in Absprache mit den Kantonen unterschiedlich gewichtet worden waren (Sturz und Lawine: 1; Murgang: 0.8; Hangmure / Rutschung: 0.5; Schwemmholz und hydrologisch wirksame Flächen: 0.2). Diese identische Gewichtung wurde von der Begleitgruppe SilvaProtect-CH (Kapitel 2.1) aufgrund der guten Modellierungsergebnisse so beschlossen (Sitzung vom 26.8.2009).

Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die SWI der NFA Perioden 1 und 2 und zeigt die Unterschiede zwischen den beiden Indizes (mit und ohne Gewichtung) auf.

Generell sind die Unterschiede relativ gering und in erster Linie auf die neue Gewichtung der Prozesse zurückzuführen: Die Kantone Wallis und Graubünden weisen jedoch eine beträchtliche Differenz von mehr als 3% beim Vergleich zwischen den beiden Indizes auf. Wenn man die Prozesse aber auch für den SWI NFA 1 ohne differenzierte Gewichtung berechnet hätte, wäre der Unterschied deutlich geringer ausgefallen. Effektiv sind die Auswirkungen der neuen Modellierung der Gerinneprozesse relativ gering, da in diesen Kantonen die wesentlichen Flächen bereits durch andere Prozesse abgedeckt sind.

Aus den Arbeiten zur Berechnung des SWI und der Tabelle wird weiter ersichtlich, dass Kantone mit vielen Gerinnen nun mehr relevante Prozessflächen im Wald haben im Gegensatz zur alten Modellierung (dh. ohne die Neuerungen bei den Gerinneprozessen). Die Kantone Bern, Luzern und Zürich weisen die grössten Zunahmen auf.

Insgesamt sind bei gleicher Gewichtung die Flächen der srPW aus NFA 1 (472'800 ha) und 2 (491'400 ha) beinahe identisch.

	SWI NFA 2 (%)	SWI NFA1 (%)	Differenz NFA 1 / NFA 2	
	Gewichtung 1	Gewichtung 1, 0.8, 0.5 und 0.2	Effektiv	Mit Gewichtung 1
AG	0.9	0.4	0.5	-0.0
AI	0.4	0.3	0.1	-0.1
AR	0.6	0.4	0.2	-0.2
BE	13.2	12.3	0.9	-0.5
BL	1.1	0.5	0.6	0.4
BS	0.0	0.0	0.0	-0.0
FR	1.9	1.8	0.1	-0.8
GE	0.0	0.1	-0.1	-0.2
GL	1.9	2.6	-0.7	-0.4
GR	17.8	21.2	-3.4	-1.0
JU	1.5	0.8	0.7	0.5
LU	3.2	1.7	1.5	0.4
NE	1.1	1.0	0.1	0.2
NW	1.0	1.4	-0.4	-0.2
OW	2.0	2.1	-0.1	-0.0
SG	5.2	4.5	0.7	0.3
SH	0.3	0.1	0.2	0.2
SO	2.1	1.0	1.1	0.9
SZ	2.8	2.7	0.1	-0.3
TG	0.4	0.5	-0.1	-0.2
TI	17.8	17.2	0.6	2.3 <sup>11</sup>
UR	2.3	3.0	-0.7	-0.1
VD	5.3	5.3	0.0	-0.8
VS	15.1	18.3	-3.2	-0.2
ZG	0.5	0.3	0.2	-0.2
ZH	1.6	0.6	1.0	-0.6

Tabelle 3: SWI für die 1. und 2. NFA Periode und Unterschiede bei verschiedenen Gewichtungen.

## 5.2 Schadenpotenzialindex SPI

Die Zuteilung der Bundesmittel für das NFA Programm Schutzbauten (Schutzmassnahmen gemäss Waldgesetz) erfolgt nach risiko- und bedarfsorientierten Kriterien. Das risikoorientierte Kriterium wird mit Hilfe des **Schadenpotenzialindex SPI** aus SilvaProtect-CH ermittelt. Der SPI widerspiegelt den Prozentanteil, den jeder einzelne Kanton am gesamtschweizerischen Schadenpotenzial hat, bezogen auf die in SilvaProtect-CH modellierten Prozesse. Das verwendete Schadenpotenzial entspricht dabei der im Handbuch NFA verwendeten Liste (Kapitel 6, Fachspezifische Erläuterungen zur Programmvereinbarung im Bereich Schutzbauten und Gefahregrundlagen<sup>12</sup>)

Das bedarfsorientierte Kriterium ergibt sich einerseits aus den bisher eingesetzten Bundesmitteln («Blick zurück») und andererseits aus den Bedarfsmeldungen der Kantone («Blick nach vorne»). Die genaue Berechnung kann dem Anhang A1 zum Programm Schutzbauten im NFA Handbuchs (BAFU, 2011) entnommen werden.

<sup>11</sup> Der Kanton Tessin weist als einziger Kanton eine grosse relative Abweichung auf zwischen den gleich gewichteten SWI aus NFA 1 und 2. Das kann einerseits erklärt werden durch den grossen Anteil an Gerinneprozessen bei der srPW, andererseits durch die Modellierung dieses Prozesses an sich.

<sup>12</sup> <http://www.bafu.admin.ch/UV-1105-D>

In der 1. NFA Periode (2008-2011) waren bei der Berechnung des SPI nur die Prozesse Lawine, Sturz und Murgang (ohne Überlappung) berücksichtigt worden. In der neuen Berechnung für die 2. Periode NFA wurde neu auch der Prozess Übersarung berücksichtigt. Der Prozess Rutschung wurde wie bereits in der ersten Periode nicht berücksichtigt, da die Modellierung aus SilvaProtect-CH nur eine Prädisposition für den eigentlichen Gefahrenprozess ausweist, nicht aber den Prozess an sich. Die Ergebnisse der Berechnungen für NFA 1 und 2 sind in Tabelle 4 dargestellt.

	SPI NFA 2 (%) mit Übersarung	SPI NFA 1 (%) ohne Übersarung	SPI NFA 2 (%) ohne Übersarung
AG	1.4	0.1	0.1
AI	0.3	0.1	0.2
AR	0.3	0.1	0.1
BE	13.3	11.3	13.1
BL	0.7	0.3	0.3
BS	0.0	0.0	0.0
FR	1.5	1.0	1.2
GE	0.0	0.0	0.0
GL	2.2	2.6	2.4
GR	16.3	20.1	19.6
JU	0.5	0.5	0.3
LU	2.8	0.8	1.4
NE	0.9	0.4	1.1
NW	1.5	1.6	1.4
OW	2.6	2.0	2.0
SG	5.6	3.8	4.2
SH	0.1	0.0	0.0
SO	1.4	0.5	0.6
SZ	3.2	2.0	2.1
TG	0.3	0.0	0.0
TI	11.5	14.9	12.2
UR	3.1	5.6	3.9
VD	5.0	3.8	5.5
VS	23.2	28.6	28.0
ZG	0.6	0.1	0.1
ZH	1.6	0.0	0.1

Tabelle 4: Schadenpotenzialindex für die 1. und 2. NFA Periode und Schadenpotenzialindex mit anderen Naturgefahrenprozessen.

Zudem zeigt die Tabelle einen Vergleich des SPI NFA 1 mit einer Variante des SPI NFA 2 ohne Übersarung. Daraus wird der Einfluss des Prozesses Übersarung deutlich: Die Kantone mit vielen Gerinnen wie AG, BE, LU oder ZH haben neu einen deutlichen höheren SPI als in der 1. Periode. Dies geht zu Lasten der Kantone, wo Gerinneprozesse im Gesamtkontext der Modellierung eine untergeordnetere Rolle spielen (wie z.B. GR oder VS).

### 5.3 Schutzwaldausscheidung

Mit der Umsetzung der harmonisierten Kriterien für die Schutzwaldausscheidung ist es erstmals möglich, eine nationale Übersicht über den harmonisierten Schutzwald in der Schweiz zu geben. Wie aus Tabelle 5 ersichtlich, weist die Schweiz eine Schutzwaldfläche von ca. 585'000 ha auf, was in etwa 49 % der Waldfläche<sup>13</sup> entspricht.

	Schutzwaldfläche (ha)	Schutzwaldanteil (%)
AG <sup>14</sup>	1'606	3
AI	2'928	56
AR	3'392	45
BE	88'890	50
BL	3'704	19
BS	4	1
FR	17'588	41
GE	112	4
GL	10'130	55
GR	122'334	61
JU	10'756	30
LU	7'978	19
NE	5'020	15
NW	4'621	57
OW	10'021	51
SG	37'347	64
SH	663	5
SO	3'756	12
SZ	16'346	62
TG	1'953	9
TI	114'596	90
UR	11'583	68
VD	24'169	26
VS	82'162	87
ZG	2'814	44
ZH <sup>15</sup>	1'310	3
CH <sup>16</sup>	585'791	49

Tabelle 5: Schutzwaldfläche und -anteil pro Kanton.

Ungefähr 491'400 ha dieser Fläche waren bereits in der Modellierung der schadenrelevanten Fläche nach SilvaProtect-CH abgedeckt (Phase I, siehe Kapitel 2). Mit der Berücksichtigung der von den Kantonen im Rahmen der Umsetzung ergänzten relevanten Gerinne (siehe Kapitel 4.2) stieg die schadenrelevante Prozessfläche im Wald auf etwa 568'800 ha (+15.7%). Der letzte Schritt der Schutzwaldausscheidung, die Arrondierung und Umsetzung im Feld, erhöhte die Gesamtfläche dann bloss noch um 2.8% auf 585'000 ha.

<sup>13</sup> Die Waldfläche beruht auf der Summe der von den Kantonen gemeldeten Waldflächen (welche in der Regel aus der jeweiligen forstlichen Planung eines Kantons stammt, siehe Kapitel 4.2).

<sup>14</sup> Der Kanton Aargau hat seine Schutzwaldausscheidung noch nicht gestartet.

<sup>15</sup> Der Kanton Zürich hat die Gerinneprozesse bei seiner Schutzwaldausscheidung bislang nicht berücksichtigt.

<sup>16</sup> Gemäss der Definition von Schutzwald (Kapitel 1.2) ist der Gebüschwald nicht als Schutzwald berücksichtigt. Er kann aber von relevanten Prozessen betroffen sein.

Diese geringe Auswirkung der Umsetzung im Feld zeigt deutlich, dass der vorgeschaltete Prozess die realen Bedürfnisse der Kantone bereits gut abgedeckt hat und die Kriterien im Folgenden auch sehr restriktiv umgesetzt wurden.

#### **5.4 Bemerkungen zu den Resultaten**

##### **Schutzwaldindex SWI und Schadenpotenzialindex SPI**

SWI und SPI bilden eine objektive Grundlage für die Mittelzuteilung und finden eine hohe Akzeptanz bei den Kantonen. Weitere punktuelle Verbesserungen der beiden Indizes können im Hinblick auf weitere NFA-Perioden angedacht werden, so etwa bezüglich der verwendeten Grunddaten (Gerinnenetz, aktualisierte Daten aus Betriebszählung, Vektor 25 etc.). Dies gilt natürlich auch für die Mittelzuteilung an sich.

##### **Schutzwaldausscheidung**

Die Einführung und Umsetzung der harmonisierten Kriterien zur Schutzwaldausscheidung erlaubt erstmals eine homogene und vergleichbare Ausscheidung von Schutzwäldern über die ganze Schweiz, welche gleichzeitig die Bedürfnisse der Kantone abdeckt. Zentral für diesen Erfolg war einerseits die gute Zusammenarbeit mit den Kantonen und andererseits die breite Akzeptanz des Projekts bei ihnen. Weiter zentral für den Erfolg des Projekts war eine enge Begleitung durch den Bund: Die klare Kommunikation und der Erfahrungsaustausch zwischen Bund und Kantonen trugen dazu bei, dass die Kantone ihren Teil der Aufgabe sehr gut und zügig durchführen konnten und in der Folge vorgängig zur Stellungnahme durch den Bund kaum grössere Differenzbereinigungen nötig waren.

Ein weiterer wichtiger Erfolgsfaktor war schliesslich die Trennung zwischen Mittelzuteilung (SWI) und der eigentlichen Schutzwaldausscheidung. Somit konnten sich die Kantone auf ihre Bedürfnisse im Gelände konzentrieren und die lokalen Bewirtschafter der Schutzwaldflächen in den Prozess einbeziehen, ohne finanzielle Konsequenzen fürchten zu müssen.

##### **Vergleich der Schutzwaldfläche vor und nach SilvaProtect**

Das Resultat der Umsetzung der harmonisierten Kriterien kann mit den Ergebnissen einer BUWAL-Umfrage zur kantonalen Schutzwaldfläche Laus dem Jahr 2002 verglichen werden. Gemäss dieser Umfrage konnte man davon ausgehen, dass etwas 700'000 ha Wald als Schutzwald angesprochen werden. Nach der Umsetzung der harmonisierten Kriterien liegt die Gesamtsumme der kantonalen (harmonisierten) Schutzwaldflächen bei ca. 585'000 ha, also rund 18% tiefer.

##### **Relevantes Schadenpotenzial**

Die Definition des relevanten Schadenpotenzials orientiert sich am eidgenössischen Waldgesetz und findet sich in Anhang 2. Wenn ein Kanton sich dazu entscheidet, ein vom Bund anerkanntes Objekt nicht zu schützen, verstösst er somit gegen Bundesgesetz (WaV, Art. 19) und könnte demnach im Schadensfall allenfalls nach kantonalem Staatshaftungsrecht haftbar gemacht werden<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Siehe Merkblatt „Rechtliche Aspekte der Schutzwald-Ausscheidung und -Pflege“, verteilt als Beilage an der KOK vom 31.10.2008.

Im Vorfeld zur zweiten Phase wurde zum Teil befürchtet, dass insbesondere die Ergänzung um Schadenpotenzial wie beispielsweise Drittklass-Strassen mit Erschliessungsfunktion einen grossen Einfluss auf die Schutzwaldfläche haben könnte. Diese Strassen respektive die Erschliessung von isolierten bewohnten Gebäuden spielt in der Schweiz in einigen Gebieten eine wichtige Rolle für die lokale Ökonomie. Am Beispiel des Kantons Graubünden, der sämtliche Drittklass-Strassen mit Erschliessungsfunktion (Gebäude oder ökonomische Landwirtschaftsgebäude) definiert und dem BAFU geliefert hat, konnte aber gezeigt werden, dass die Auswirkungen eines solchen zusätzlichen Schadenpotenzials gering sind: Im Falle des Kantons Graubünden wurde eine zusätzliche Modellierung für dieses Schadenpotenzial gemacht, was zu einer Erhöhung der srPW um ca. 2.9% führte.

Zwei Kantone, nämlich Bern und Waadt, haben zusätzlich zum anerkannten Schadenpotenzial (Tabelle 1) noch weitere Schadenpotenzialkategorien definiert, welche auf kantonaler Ebene geschützt werden sollen. Diese Infrastrukturen (z.B. touristische Anlagen<sup>18</sup> oder besondere Gebäude) wurde vom jeweiligen Kanton definiert und die betreffenden Grundlagen wurden dem BAFU geliefert, damit für sie ebenfalls eine Modellierung der srPW durchgeführt werden konnte. Der Bund nimmt diese Flächen zur Kenntnis. Die Massnahmen, welche in diesen Perimetern durchgeführt werden, sind aber nicht über das NFA Programm Schutzwald abrechenbar. Die Flächen wurden demnach auch nicht in der Tabelle 5 berücksichtigt.

### **Verbesserungsmöglichkeiten**

Während der Schutzwald-Ausscheidung hat es sich gezeigt, dass einige Kantone bislang noch wenig Erfahrung im Bereich des Schutzwaldmanagements haben. Dies hat mitunter dazu geführt, dass zwar die harmonisierten Kriterien eingehalten wurden, die realen Bedürfnisse des Kantons aber zu wenig berücksichtigt wurden. Es ist also durchaus möglich, dass gewisse Kantone aufgrund der in den ersten NFA Perioden gemachten Erfahrungen noch anpassen werden.

Auch gibt es im Bereich der Gerinne vermutlich noch weiteres Verbesserungspotenzial: Die Rolle und Definition der relevanten Gerinnen respektive deren Bedeutung für die Schutzwaldausscheidung waren gewissen Kantonen nicht ganz klar. Der Unterschied zwischen Gerinnen, welche Probleme mit Wasser oder mit Massenbewegungen verursachen, war oft schwierig zu definieren. Zusätzlich war vielen Kantonen nicht klar, welchen Einfluss die Ergänzung des relevanten Gerinnenetzes auf die Schutzwaldfläche haben könnte. Diese Probleme konnten teilweise mit der Verifizierung im Gelände gelöst werden.

Zusätzlich gab es bei der Modellierung der relevanten Gerinnen einige Schwierigkeiten: Einerseits war der Grunddatensatz „Gerinnenetz“ nicht optimal aufgebaut (siehe Anhang 1 und Kapitel 4.2). Andererseits konnte die Geologie im Bach- und Uferbereich der Gerinne nicht berücksichtigt werden (Gerinne im Karstgebiet verursachen z.B. keine Probleme, sind aber trotzdem modelliert).

---

<sup>18</sup> Touristische Infrastrukturen ausserhalb des Siedlungsgebietes werden gemäss WaV, Art. 39, Ziff. 5 lit b nicht anerkannt.

## 6 Zusätzliche Auswertung der Daten

Die in SilvaProtect-CH Phase I erarbeiteten Resultate bilden nicht nur die Grundlage für die oben erwähnten Indizes sowie die Schutzwaldausscheidung, sondern können auch für andere Fragestellungen auf nationaler Ebene in Wert gesetzt werden. Beispielsweise kann man abklären, welche Schadenpotenzialkategorien durch welchen Naturgefahrenprozess gefährdet werden oder welcher Anteil des „Schutzwaldes“<sup>19</sup> Gebäude vor einem bestimmten Prozess schützt. Um diesen Fragen nachzugehen, wurden verschiedene Kombinationen von Schadenpotenzial und Gefahrenprozessen für die ganze Schweiz genauer untersucht.

### Betroffene Infrastruktur

Tabelle 6 zeigt auf, dass die in SilvaProtect-CH modellierten Prozesse rund 20% der verschiedenen Infrastrukturkategorien gefährden. Der Fokus liegt dabei insbesondere in den Bergregionen, wie aus Abbildung 5 (Eisenbahn) und 6 (Strasse) ersichtlich ist.

Schadenpotenzial		Gefahrenprozess				Total
		Lawine	Sturz	Rutschung	Gerinneprozesse	
Betroffener Anteil	Eisenbahn	13 %	6 %	17 %	5 %	26 %
	Gebäude	7 %	1 %	9 %	5 %	17 %
	Strassen (1. und 2.Kl.)	11 %	4 %	17 %	5 %	24 %
	Andere Infrastruktur	6 %	2 %	6 %	11 %	20 %
	<b>Total</b>	<b>8 %</b>	<b>2 %</b>	<b>12 %</b>	<b>5 %</b>	<b>20 %</b>

Tabelle 6: Anteil der durch die verschiedenen Prozesse gefährdeten Infrastruktur <sup>20</sup>

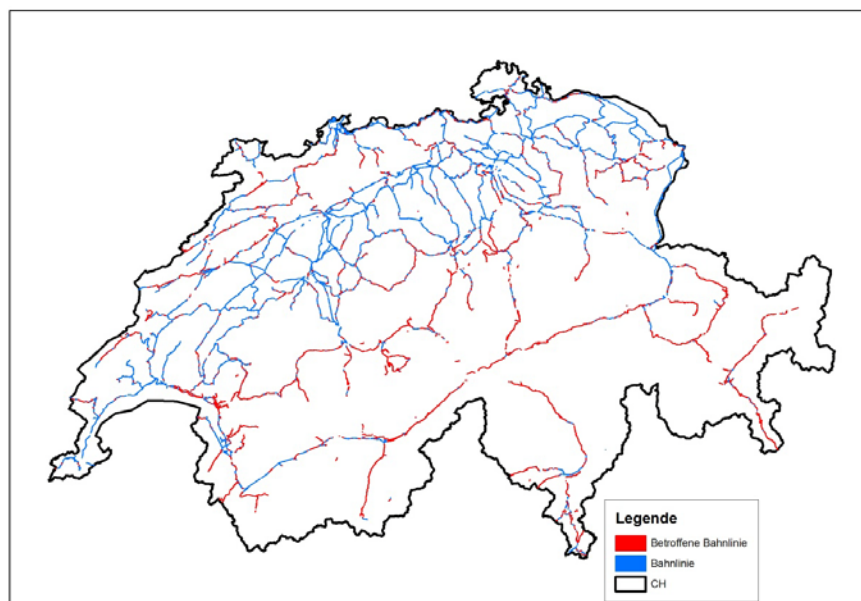


Abbildung 5: Bahnlinien, die von den modellierten Naturgefahrenprozessen betroffen sind.

<sup>19</sup> Der Begriff „Schutzwald“ bezeichnet in diesem Kapitel die schadenrelevanten Prozessflächen im Wald (srPW)

<sup>20</sup> Flächen, auf denen sich mehrere Naturgefahrenprozesse überlagern, werden nur einmal gezählt. Die unter Total aufgeführten Zahlen können somit nicht aufsummiert werden.

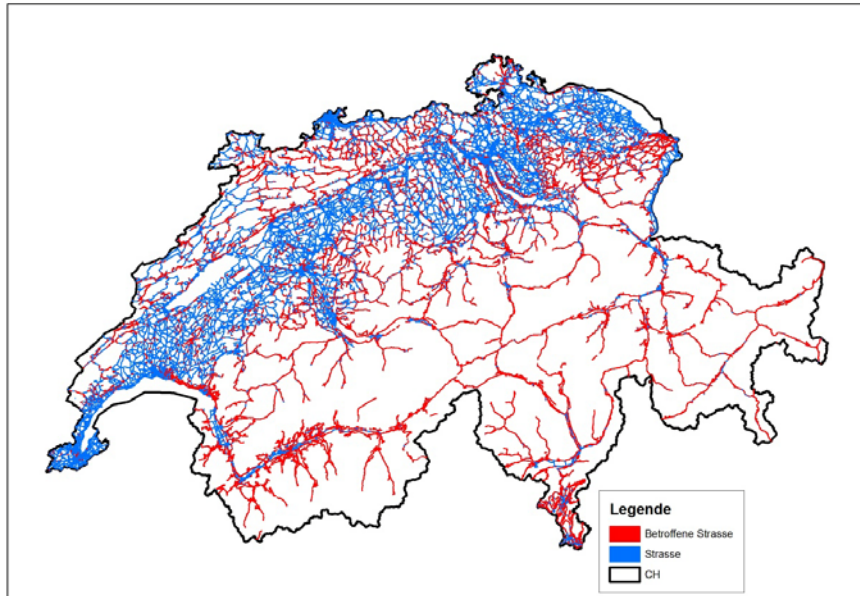


Abbildung 6: Strassen, die von den modellierten Naturgefahrenprozessen betroffen sind.

### Bedeutung der „Schutzwälder“ für die einzelnen Gefahrenprozesse

Die weitaus meisten „Schutzwälder“ in der Schweiz, nämlich rund 80%, schützen gegen Gerinneprozesse, wie aus Tabelle 7 ersichtlich ist. Schutz gegen Rutschungen oder Lawinen bietet rund ein Viertel bis ein Fünftel der Schutzwälder. Schutz gegen Sturzprozesse bietet schliesslich nur ein relativ geringer Anteil der Wälder.

Lawine	Sturz	Rutschung	Gerinneprozesse
21 %	8 %	27 %	80 %

Tabelle 7: Anteil der einzelnen Prozesse am „Schutzwald“<sup>21</sup>.

### Bedeutung der „Schutzwälder“ für die einzelnen Schadenpotenzialkategorien

Wie aus Tabelle 8 hervorgeht, sind „Schutzwälder“ insbesondere für die Kategorien Strassen (Abbildung 7) und Gebäude (Abbildung 8) von höchster Relevanz.

Schadenpotenzial	Gefahrenprozess				Total	
	Lawine	Sturz	Rutschung	Gerinneprozess		
Anteil am Schutzwald	Eisenbahn	4 %	2 %	4 %	20 %	24 %
	Gebäude	14 %	3 %	12 %	61 %	71 %
	Strassen (1. und 2. Kl.)	13 %	5 %	16 %	64 %	76 %
	Andere Infrastruktur	4 %	0 %	2 %	23 %	27 %

Tabelle 8: Anteil der „Schutzwälder“ pro Schadenpotenzialkategorie und Prozess.<sup>20</sup>

<sup>21</sup> Die einzelnen Anteile summieren sich auf über 100%, da Schutzwälder oft gegen verschiedene Gefahrenprozesse gleichzeitig schützen.



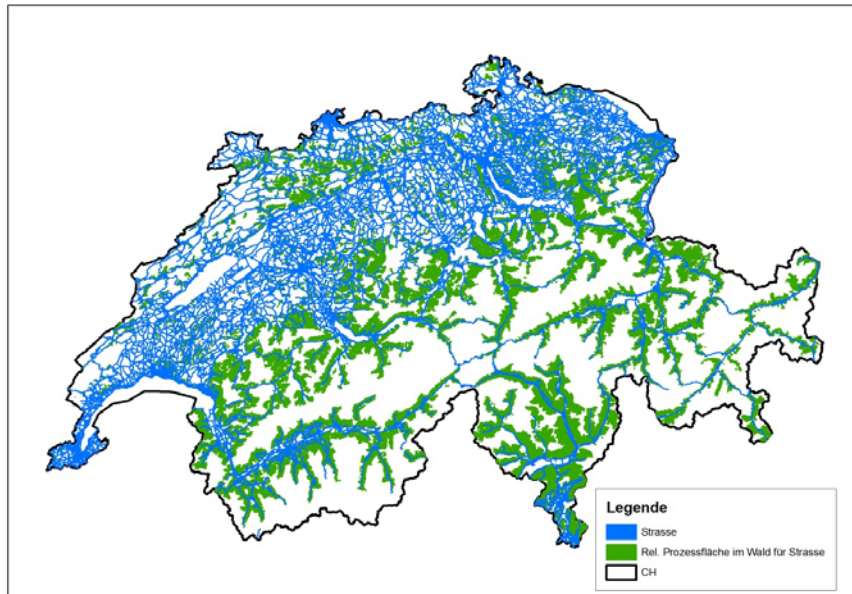


Abbildung 7: "Schutzwald" für die Kategorie Strasse.

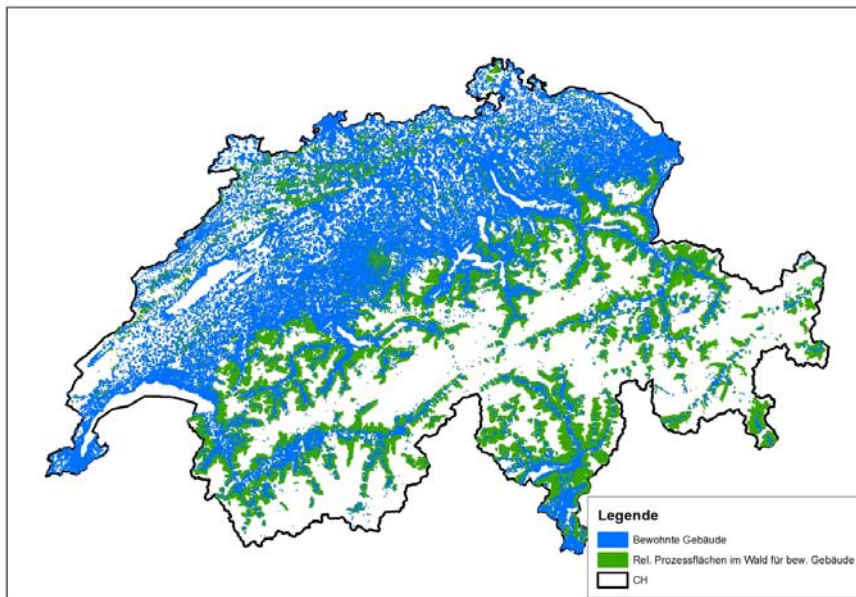


Abbildung 8: "Schutzwald" für die Kategorie Gebäude.

Die Kategorie "Touristische Infrastrukturen" ausserhalb Siedlungsgebiet gehört wie bereits oben erwähnt nicht zum anerkannten Schadenpotenzial (siehe Tabelle 1). Trotzdem wurde auch für diese Kategorie eine Modellierung durchgeführt: Die Kategorie ist gemäss Modellierung überdurchschnittlich von den Prozessen betroffen (54%). Allerdings schützen bloss rund 8% der „Schutzwälder“ diese Kategorie vor einem Prozess, wobei ein Teil dieser Wälder auch andere Kategorien schützt.

## **7 Bedeutung der Resultate**

### **7.1 Bedeutung für den multifunktionalen Wald**

#### **Der Wald und seine vielfältigen Leistungen**

Der Wald erbringt verschiedene Leistungen, die vom Menschen und der Natur genutzt werden, so etwa als Lebensraum für verschiedenste Arten (Biodiversität), als wichtiges Landschaftselement, als Produzent von Holz und anderen natürlichen Ressourcen wie Wasser (Speicherung und Reinigung), als biologische Schutzmassnahme vor Naturgefahren oder als Erholungs- und Freizeitraum. Durch eine angepasste Bewirtschaftung können die Wälder diese Funktionen nachhaltig erfüllen.

Das Projekt SilvaProtect-CH und die Ausscheidung der Schutzwälder nach harmonisierten Kriterien haben gezeigt, dass rund 49% der Wälder eine Schutzwirkung gegen Naturgefahren haben und als Schutzwälder ausgeschieden sind. In den Gebirgsregionen (Alpen, Voralpen und Jura) ist der Anteil an Schutzwäldern stellenweise noch höher; in gewissen Kantonen wie TI und VS sind sogar rund 90% der Wälder als Schutzwald ausgeschieden.

#### **Umsetzungsinstrument: Waldpolitik 2020**

Hauptziel der Waldpolitik 2020 (BAFU, 2011b) ist *die Sicherstellung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung, sowie die Schaffung günstiger Rahmenbedingungen für eine effiziente und innovative Wald- und Holzwirtschaft*. Um diese Hauptziele zu erreichen, wurden innerhalb der Waldpolitik 2020 konkrete Ziele sowie strategische Stossrichtungen entwickelt. Die *Sicherstellung der Schutzwaldleistung* ist dabei als eigenständiges Ziel erfasst (Ziel 4.3). Die *planerische Ausscheidung von Schutzwaldflächen* sowie die *mehrjährigen Programmvereinbarungen gemäss NFA zwischen Bund und Kantonen im Bereich Schutzwald* dienen als strategische Stossrichtung zur Erreichung dieses Ziels. Die Anpassung der Schutzwälder an die Klimaänderung ist in Ziel 4.2 integriert.

### **7.2 Rechtliche Aspekte zum Schutzwald**

Die Schutzfunktion des Waldes ist als wichtiges Thema im Waldgesetz verankert. Dabei wird nicht nur die Funktion selbst umschrieben, sondern werden auch detaillierte Informationen zur Rolle der Kantone, sowie zur Umsetzung, zum Unterhalt (Pflege) sowie zur Finanzierung gegeben.

Es ist die Pflicht der Kantone, im Rahmen des integralen Risikomanagements für die Sicherheit vor Naturereignissen von Menschen und erheblichen Sachwerten durch verschiedene Massnahmen (technische M., aber auch biologische M. wie den Schutzwald) zu sorgen ( Art. 19 WaG ). In diesem Kontext spielt der Schutzwald, welcher ca. 15% der gesamten Fläche der Schweiz bedeckt, eine wichtige Rolle.

Die Bezeichnung von Wäldern mit Schutzfunktion gegen Naturgefahren (Schutzwälder) ist Teil der forstlichen Planung und somit Aufgabe der Kantone (cf. WaV Art. 18, Abs. 1 und 2). In der forstlichen Planung werden gemäss Waldverordnung mindestens die Standortverhältnisse, die Waldfunktionen sowie deren Gewichtung festgehalten ((WaV Art, 18, Abs. 2). Das Gesetz verpflichtet die Kantone somit in diesem Kontext, die verschiedenen Waldleistungen wie Schutzfunktion zu definieren und zu gewichten, respektive mit weiteren relevanten Waldfunktionen abzuwägen und zu bereinigen.

Für den Schutzwald wird im WaG eine minimale, nachhaltige Pflege gefordert (WaG, Art. 20, Abs. 1 und 5). Zur Qualitätssicherung orientiert sich das BAFU an der Methode der Wegleitung „Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald NaiS“ (Frehner et al. 2005). Die Anforderungsprofile nach NaiS sind einerseits der Qualitätsindikator für die Schutzwaldpflege im NFA-Programm Schutzwald, müssen andererseits aber auch im gesamten ausgeschiedenen Schutzwald als Richtschnur für die Bewirtschaftung gelten, unabhängig vom Anspruch auf Bundessubventionen. Der Bund unterstützt die Schutzwaldpflege im Rahmen von NFA Programmvereinbarungen (Art. 37 WaG).

### **7.3 Bedeutung für das Integrale Risikomanagement IRM**

Der Schutzwald ist mit seiner Wirkung gegen Naturgefahren eine Massnahme im integralen Umgang mit Naturgefahren (PLANAT, Planat Reihe 1/2004). Als grossflächiges Landschaftselement spielt er eine wichtige Rolle im IRM in der Schweiz, wie die Zahlen und Darstellungen aus den vorhergehenden Kapiteln eindrücklich belegen: 49% der Schweizer Waldfläche sind als Schutzwald ausgeschieden in den Kantonen, haben somit eine konkrete Funktion in der Naturgefahrenabwehr zu erfüllen. Wie Tabelle 7 eindrücklich zeigt, ist der Schutzwald dabei in erster Linie für den Schutz vor Lawinen und Hangmuren sowie Gerinneprozessen. Er schützt dabei in erster Linie die Schadenpotenzialkategorien Gebäude und Strasse (Tabelle 8) und trägt so insbesondere im Gebirge markant zum Schutz vor Naturgefahren bei.

Aufgrund dieser zentralen Rolle des Schutzwaldes im IRM muss dessen Schutzwirkung nachhaltig gesichert werden. Die Schutzwirkung ist dabei eine „Ökosystemdienstleistung“, die massgeblich vom Waldzustand abhängt. Ein dynamisches System wie ein Wald kann allerdings nur bedingt in einem bestimmten Zustand gehalten werden, und auch dies nur, indem es von aussen beeinflusst wird. Im Schweizer Schutzwald geschieht dies durch waldbauliche Eingriffe und Unterlassungen nach der Konzeption „Nachhaltigkeit im Schutzwald (NaiS)“ (Frehner et al., 2005)

#### **Umsetzungsinstrument: NFA Programmvereinbarung Schutzwald**

Der Einbezug von Schutzmassnahmen in die Gefahren- und Risikobeurteilung und die darauf basierende Anpassung von Gefahrengebieten sind Schlüsselherausforderungen für das Integrale Risikomanagement. Für technische Massnahmen geschieht dieser Einbezug durch die Methode PROTECT (Planat, 2008). Für Schutzwälder ist eine analoge Methodik momentan in Entwicklung im Projekt PROTECT-BIO (siehe Kapitel 1.3).

Eine möglichst effektive und nachhaltige Schutzwirkung kann nur sichergestellt werden, wenn die Mittel für die Schutzwaldpflege verfügbar sind und auf künftige Herausforderungen, insbesondere die mögliche Zunahme von Störungen bedingt durch Klimaänderungen, angemessen reagiert werden kann. Aus diesem Grund investiert der Bund bislang im Rahmen der NFA Programmvereinbarungen Schutzwald jährlich rund 60 Mio. CHF, um die Ziele des NFA Programm Schutzwald und somit einen nachhaltige Schutzwirkung durch den Schutzwald zu erreichen.

## **8 Ausblick**

### **Schutzwaldausscheidung als dynamischer Prozess**

Die Schutzwaldausscheidung findet im Rahmen der forstlichen Planung statt und ist Sache der Kantone (siehe WaV Art. 18, Abs. 2). Diese müssen die verschiedenen Waldfunktionen miteinander abwägen. Dies kann dazu führen, dass im Einzelfall die Schutzfunktion nicht im Vordergrund steht und ein Bestand entsprechend mit einer anderen Funktion ausgeschieden wird.

Im Rahmen der forstlichen Planung müssen die Kantone die Schutzwaldausscheidung regelmässig prüfen und allenfalls den aktuellen Gegebenheiten anpassen, wobei den gesetzlichen Grundlagen Rechnung zu tragen ist (insbesondere WaV Art. 39, Abs. 5, lit. a). Das Vorgehen bei einer Anpassung der Schutzwaldausscheidung erfolgt analog dem bisherigen Vorgehen (siehe Kapitel 4.4).

### **Schlussfolgerungen**

Mit dem Projekt SilvaProtect-CH ist es erstmals möglich, eine präzise nationale Übersicht über den harmonisierten Schutzwald in der Schweiz zu geben. Mit dieser Übersicht werden die relevanten Flächen zum grössten Teil abgedeckt, wie das Beispiel vom Kanton Graubünden bezüglich Abklärung des Einflusses von zusätzlichem Schadenpotenzial zeigt. Zusätzlich ist es nun durch das differenzierte Vorgehen zum ersten Mal für jeden Schutzwaldperimeter möglich, Interessierten aufzuzeigen, aus welchem Grund ein bestimmter Perimeter als Schutzwald ausgeschieden ist.

Mit den Grundlagen und Resultaten aus dem Projekt SilvaProtect-CH ist somit eine solide Basis für eine erfolgreiche nationale Schutzwaldpolitik gelegt.

## 9 Literatur

- (1) BAFU, 2008: SilvaProtect-CH Phase 1, Projektdokumentation, 242 p<sup>22</sup>.
- (2) BAFU 2011a: Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich. Vollzug Umwelt, Bundesamt für Umwelt, Bern, 257 p. Siehe: [www.bafu.admin.ch/UV-1105-D](http://www.bafu.admin.ch/UV-1105-D)
- (3) BAFU, 2011b: Waldpolitik 2020, Bundesamt für Umwelt, Bern, 21 p. Siehe: [www.bafu.admin.ch/waldpolitik2020](http://www.bafu.admin.ch/waldpolitik2020)
- (4) BUWAL, 1999: Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 115 p. Siehe: [www.bafu.admin.ch/um-107-d](http://www.bafu.admin.ch/um-107-d)
- (5) 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 p. Siehe: <http://www.bafu.admin.ch/nais>
- (6) PLANAT 2004: Sicherheit vor Naturgefahren. Vision und Strategie. Serie PLANAT 1/2004. Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT, Biel, 41 p. Siehe: [http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/planat\\_pdf/alle/R0222d.pdf](http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/planat_pdf/alle/R0222d.pdf)
- (7) Romang, H. (Ed.) 2008: Wirkung von Schutzmassnahmen. Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT, Bern, 289 p. Siehe: <http://www.planat.ch/de/infomaterial-detailansicht/datum/2010/10/22/planat-projekt-a3-wirkung-von-schutzmassnahmen/>

---

<sup>22</sup> Diese Publikation kann unter [gefahrenpraevention@bafu.admin.ch](mailto:gefahrenpraevention@bafu.admin.ch) bestellt werden.