



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Strassen ASTRA**

Dokumentation

Ausgabe 2015 V1.01

# Naturgefahren auf Nationalstrassen: Schutzwaldpflege

**ASTRA 89009**

ASTRA OFROU USTRA UVIAS

# Impressum

## **Autoren/Arbeitsgruppe**

Gogniat Bernard	(ASTRA N-SFS, Vorsitz)
Arnold Philippe	(ASTRA I-FU, FaS NG)
Rieder Urban	(ASTRA I-Filiale Thun)
Vollmer Urs	(ASTRA I-Filiale Zofingen)
Sandri Arthur	(BAFU Abteilung Gefahrenprävention)
Losey Stéphane	(BAFU Abteilung Gefahrenprävention)
Bacher Andreas	(Amt für Wald und Landschaft, OW)
Hunziker Urs	(Amt für Wald und Landschaft, OW)
Berwert Josef	(belop gmbh, Bearbeitung)
Ettlin Beat	(belop gmbh, Bearbeitung)

## **Übersetzung**

Virginie Linder	(Originalversion in Deutsch)
Sprachdienst ASTRA	(französische Übersetzung)
	(italienische Übersetzung)

## **Herausgeber**

Bundesamt für Strassen ASTRA  
Abteilung Strassennetze N  
Standards und Sicherheit der Infrastruktur SSI  
3003 Bern

## **Bezugsquelle**

Das Dokument kann kostenlos von [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch) herunter geladen werden.

© ASTRA 2015

Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung – unter Angabe der Quelle gestattet.

## Vorwort

Die Standards des ASTRA im Bereich Naturgefahren beruhen auf der Richtlinie ASTRA 19003 „Management von Naturgefahren auf den Nationalstrassen“ [3].

Diese Richtlinie beschreibt den Prozess, um die Naturgefahren mit baulich-technischen, organisatorischen oder biologischen Massnahmen verhindern oder zumindest vermindern zu können. Damit die Wirkung dieser Schutzmassnahmen über die Zeit gewährleistet bleibt, müssen diese unterhalten werden. Dies gilt auch für die Schutzwälder. Gemäss der Waldgesetzgebung muss eine minimale Pflege dieser Schutzwälder durch die Kantone sichergestellt werden. Dritte, die von diesen Schutzwäldern profitieren, müssen sich an den Pflegekosten beteiligen.

Die Dokumentation ASTRA 89009 „Naturgefahren auf Nationalstrassen : Schutzwaldpflege“ beschreibt ein Vorgehen für die Regelung der finanziellen Beteiligung des ASTRA an der Pflege von Waldflächen, die die Nationalstrassen vor Naturgefahren schützen.

Dieses Vorgehen wurde entlang der N08 (Lopper - Brünig) vollzogen und die Anwendung ist als Beispiel in der Dokumentation vorgestellt.

Die Dokumentation wurde von einer Arbeits- und Expertengruppe unter der Leitung des ASTRA erarbeitet und richtet sich an die operativen Einheiten des ASTRA sowie an das BAFU und an die betroffenen kantonalen Fachstellen. Damit wird die Kostentragung für die Schutzwaldpflege im Rahmen der Naturgefahrenprävention auf Nationalstrassen für alle am Prozess Beteiligten jederzeit transparent und berechenbar. Für die geleistete Arbeit zur Entstehung dieser Dokumentation bedanke ich mich herzlich.

### **Bundesamt für Strassen**

Jürg Röthlisberger  
Direktor



# Inhaltsverzeichnis

	<b>Impressum .....</b>	<b>2</b>
	<b>Vorwort.....</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>7</b>
1.1	Zweck .....	7
1.2	Gesetzliche Grundlagen.....	7
1.3	Adressaten .....	7
1.4	Abgrenzung .....	7
1.5	Inkrafttreten und Änderungen .....	7
<b>2</b>	<b>Vorgehen.....</b>	<b>8</b>
2.1	Ausgangslage und Prozess .....	8
2.2	Schutzwaldkarte ASTRA entwerfen .....	11
2.2.1	Produkt .....	11
2.2.2	Beschreibung .....	11
2.2.3	Zuständigkeiten .....	11
2.3	Schutzwaldkarte ASTRA bereinigen .....	12
2.3.1	Produkt .....	12
2.3.2	Beschreibung .....	12
2.3.3	Zuständigkeiten .....	12
2.4	Schutzwaldkomplexe ausscheiden .....	13
2.4.1	Produkt .....	13
2.4.2	Beschreibung .....	13
2.4.3	Zuständigkeiten .....	13
2.5	Interessenzen pro Schutzwaldkomplex berechnen .....	14
2.5.1	Produkt .....	14
2.5.2	Beschreibung .....	14
2.5.3	Zuständigkeiten .....	14
2.6	Interessenzen validieren .....	15
2.6.1	Produkt .....	15
2.6.2	Beschreibung .....	15
2.6.3	Zuständigkeiten .....	15
2.7	Handlungsbedarf pro Schutzwaldkomplex herleiten .....	16
2.7.1	Produkt .....	16
2.7.2	Beschreibung .....	16
2.7.3	Zuständigkeiten .....	16
2.8	Vereinbarung.....	17
2.8.1	Produkt .....	17
2.8.2	Beschreibung .....	17
2.8.3	Zuständigkeiten .....	17
2.9	Ausführung .....	18
2.9.1	Produkt .....	18
2.9.2	Beschreibung .....	18
2.9.3	Zuständigkeiten .....	18
2.10	Vollzugs- und Qualitätskontrolle.....	19
2.10.1	Produkt .....	19
2.10.2	Beschreibung .....	19
2.10.3	Zuständigkeiten .....	19
<b>3</b>	<b>Fallbeispiel N08 Strecke Lopper bis Brünig OW.....</b>	<b>20</b>
3.1	Schutzwaldkarte ASTRA entwerfen .....	21
3.2	Schutzwaldkarte ASTRA bereinigen .....	22
3.3	Schutzwaldkomplexe ausscheiden .....	25
3.4	Interessenzen pro Schutzwaldkomplex berechnen .....	27
3.5	Interessenz validieren .....	28

3.6	Handlungsbedarf pro Schutzwaldkomplex herleiten .....	29
3.7	Vereinbarung .....	31
3.8	Ausführung.....	31
3.9	Vollzugs- und Qualitätskontrolle .....	31
	<b>Glossar.....</b>	<b>33</b>
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>35</b>
	<b>Auflistung der Änderungen .....</b>	<b>37</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Zweck

Das Nationalstrassennetz der Schweiz ist immer wieder von gravitativen Naturgefahren wie Lawinen, Stein- und Blockschlagereignisse, Felsstürze, Murgänge sowie Rutschungen bedroht. Entlang der Nationalstrassen gibt es verschiedene Schutzsysteme, welche die Risiken von gravitativen Naturgefahren minimieren. Ein solches ist der Schutzwald.

Die vorliegende Dokumentation gibt vor, woran sich das ASTRA bei der Schutzwaldpflege orientiert, damit diese für das gesamte Nationalstrassennetz einheitlich erfolgt.

## 1.2 Gesetzliche Grundlagen

Die wesentlichen gesetzlichen Grundlagen werden in den entsprechenden Kapiteln erwähnt.

## 1.3 Adressaten

Die Dokumentation richtet sich an das ASTRA und an die Kantone sowie an Ingenieurbüros und weitere Stellen, die sich mit dem Schutzwald befassen.

## 1.4 Abgrenzung

Die Dokumentation beinhaltet das Vorgehen für die Herleitung der Beteiligung des ASTRA an den Kosten für die Schutzwaldpflege. Sicherheitsholzerei und Grünpflege werden in anderen ASTRA-Dokumenten behandelt.

Im Beitrag ASTRA an die Schutzwaldpflege sind folgende Kosten enthalten :

- Schutzwaldpflege ;
- Instandstellungen der Infrastrukturanlagen nach ausgeführten Arbeiten im Schutzwald ;
- Wirkungsanalyse auf Weiserflächen ;
- allfällige Wald-Wild-Massnahmen und Aufforstungshilfen wie kleinere Aufforstungen und Begehungswege.

Im Beitrag nicht enthalten sind :

- Kosten für Forstschutzmassnahmen (Borkenkäferbekämpfung etc.) ;
- Signalisation- und Sperrkosten.

Diese werden anderweitig geregelt.

## 1.5 Inkrafttreten und Änderungen

Die vorliegende Dokumentation tritt am 01.09.2015 in Kraft. Die „Auflistung der Änderungen“ ist auf Seite 37 zu finden.

## 2 Vorgehen

### 2.1 Ausgangslage und Prozess

Entlang von Nationalstrassen schützen rund 52 000 ha ausgewiesener Schutzwald vor Naturgefahren (Abb. 2.1). Dieser Schutzwald ist so zu bewirtschaften, dass er seine Funktion dauernd und uneingeschränkt erfüllen kann (Art. 20 Abs. 1 WaG [2]).

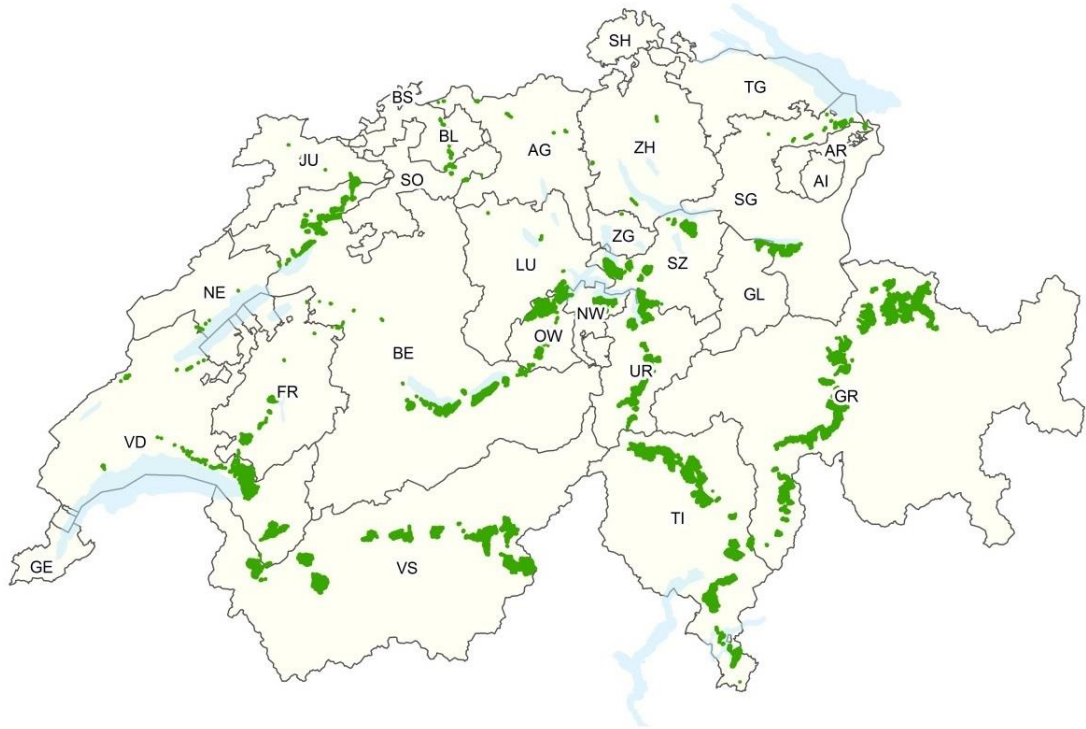


Abb. 2.1 Übersicht der Schutzwälder entlang von Nationalstrassen : in der Schweiz (Quelle BAFU 2014 intern).

Abb. 2.2 Schutzwaldflächen entlang von Nationalstrassen in den einzelnen Kantonen der Schweiz

Kanton	Schutzwaldfläche [ha]	Kanton	Schutzwaldfläche [ha]
AG	39	NW	1 109
AI	0	OW	2 328
AR	19	SG	884
BE	4 703	SH	0
BL	148	SO	126
BS	0	SZ	2 322
FR	448	TG	0
GE	0	TI	10 321
GL	237	UR	3 342
GR	13 269	VD	3 946
JU	522	VS	7 968
LU	181	ZG	2
NE	26	ZH	28



Die Waldflächen, die zum Schutz der Nationalstrassen vor gravitativen Prozessen eine Rolle spielen und die finanzielle Beteiligung des ASTRA an der Pflege dieser Flächen werden über die in Abb. 2.3 dargestellten Prozessschritte eruiert. Zentral ist dabei, dass der Schutzwald seine Funktion nur bei einer zielgerichteten Pflege wahrnehmen kann.

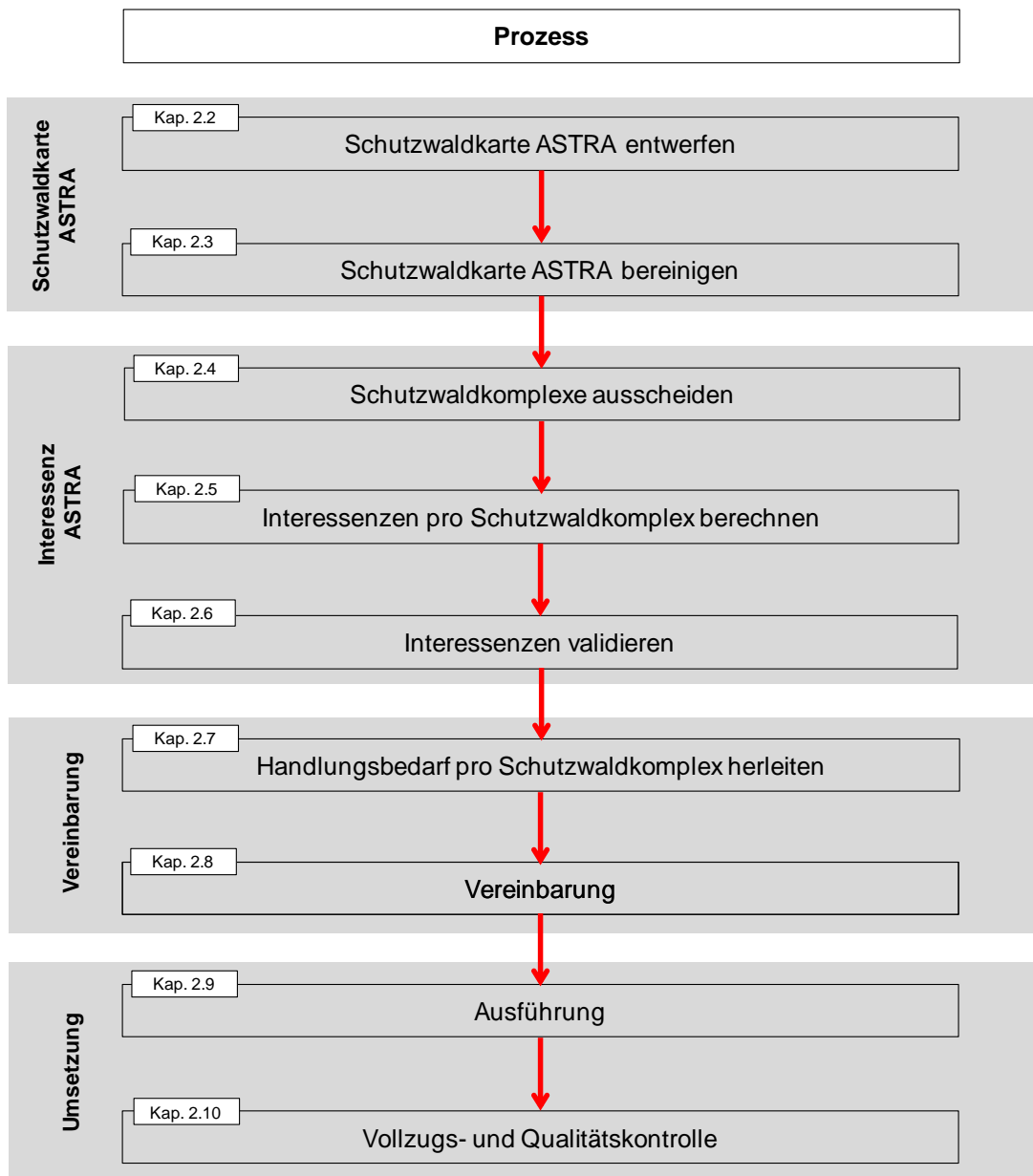


Abb. 2.3 Darstellung der Prozessschritte, geordnet in Prozessgruppen für die Organisation der Schutzwaldpflege seitens ASTRA entlang von Nationalstrassen.

Eine minimale Pflege muss, gemäss Art. 20 Abs. 5 WaG [2], durch die Kantone sichergestellt werden. Diese werden für die Erfüllung der Schutzwaldpflege vom Bund, auf der Grundlage von Programmvereinbarungen, unterstützt (Art. 37 Abs. 1 WaG [2]). Dritte, die Nutzniesser oder Schadenverursacher sind, müssen sich gemäss Art. 35 WaG [2] an den Kosten der Schutzwaldpflege beteiligen. Bisher hat sich das ASTRA als Nutzniesser von Schutzwald entlang von Nationalstrassen im Rahmen von Vereinbarungen mit den Waldeigentümern an den übrigen Kosten der Schutzwaldpflege beteiligt.

Neu wird die Kostenbeteiligung des ASTRA aufgrund der einheitlich zu berechnenden *Interessenz ASTRA* (Wert in Prozent) festgelegt (zum Wert Interessenz siehe Kapitel 2.5.1). Grundlagen bei der Festlegung, der vom ASTRA übernommenen Kosten sind die durchschnittlichen Nettokosten (Gesamtaufwand abzüglich Holzerlös) für die Schutzwaldpflege in der Schweiz und der Grundbeitrag des BAFU an die ausgeführte Schutzwaldpflege. Bei einer Interessenz ASTRA von 100 % (Nationalstrasse als alleinige Nutzniesserin) beträgt der maximale Anteil des ASTRA die Differenz zwischen den durchschnittlichen Nettokosten und dem Grundbeitrag des BAFU.

Die durchschnittlichen Nettokosten sowie der Grundbeitrag werden vom BAFU pro Programmperiode ermittelt und festgelegt. Für die dritte NFA-Periode (2016–2019) werden die durchschnittlichen Nettokosten aufgrund der Erfahrungszahlen des BAFU aus den Jahren 2011 - 2014 gemäss Handbuch Programmvereinbarung im Umweltbereich [6] übernommen. Die durchschnittlichen Nettokosten betragen in diesem Zeitraum 12 500 CHF/ha, der Grundbeitrag des BAFU 5 000 CHF/ha. Der maximale Anteil des ASTRA bei einer Interessenz von 100 % beträgt demnach 7 500 CHF/ha (Abb. 2.4).

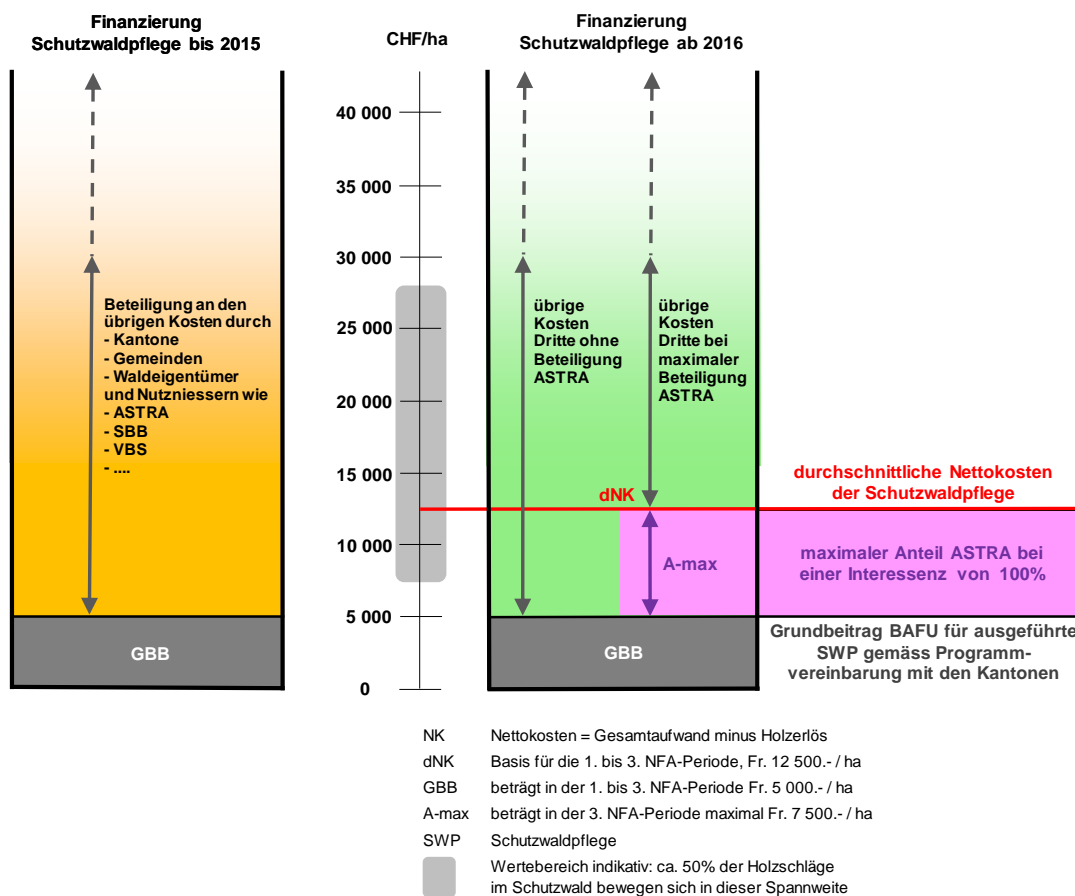


Abb. 2.4 Finanzierungsmodelle Schutzwaldpflege bis 2015 und ab 2016 im Vergleich.

## 2.2 Schutzwaldkarte ASTRA entwerfen

### 2.2.1 Produkt

Die *Schutzwaldkarte ASTRA* ist eine Basiskarte auf der alle Wälder, die für die Nationalstrassen eine Schutzfunktion wahrnehmen, dargestellt sind.

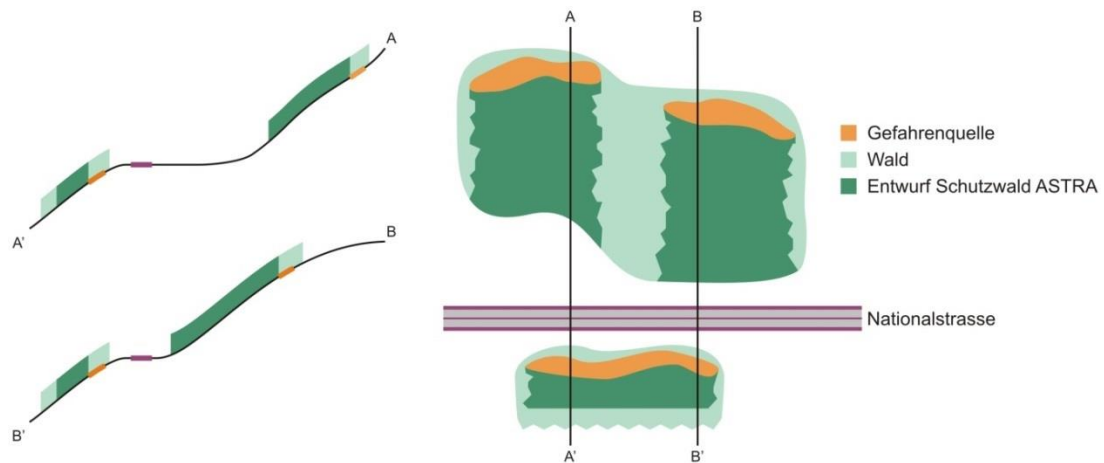


Abb. 2.5 Schematische Darstellung Entwurf Schutzwaldkarte ASTRA.

### 2.2.2 Beschreibung

Die *Schutzwaldkarte ASTRA* wird vom BAFU modelliert. In die Modellierung fließen ein :

- SilvaProtect-CH-Ausscheidung [9] ;
- Informationen zu den Naturgefahrenprozesse Sturz, Hangmuren, Lawinen und Gerinne-  
prozessen ;
- Schadenpotenzial aller Nutzniesser entlang der Nationalstrassen. Als Nutzniesser gelten  
Verkehrsanlagen, Wohngebäude, Industriegebäude, öffentliche Gebäude und Strassen-  
netze.

Die Karte ist nicht arrondiert, sie stellt die Flächen gemäss Modellierung und ohne gutachter-  
liche Nachbearbeitung dar.

### 2.2.3 Zuständigkeiten

Abb. 2.6 V = Verantwortung, M = Mitwirkung, I = Information, () = Option

Schritt	I-FU, Fas NG	EP Filiale	GE Gebiets- einheit	BAFU, Abt. GeP	Kanton
Schutzwaldkarte ASTRA entwerfen	M	I	(I)	V	I

## 2.3 Schutzwaldkarte ASTRA bereinigen

### 2.3.1 Produkt

Die *bereinigte Schutzwaldkarte ASTRA* stellt den arrondierten Schutzwald entlang von Nationalstrassen dar.

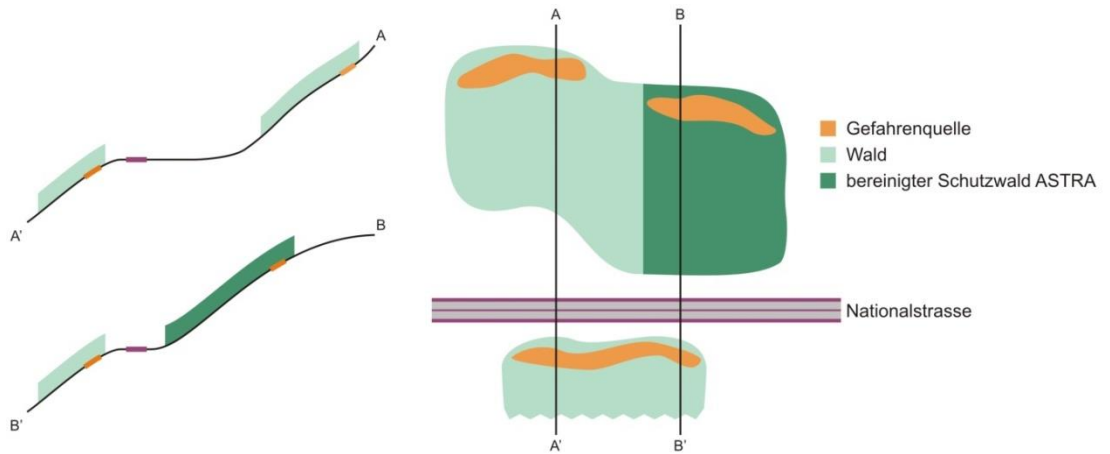


Abb. 2.7 Schutzwaldkarte ASTRA bereinigt.

### 2.3.2 Beschreibung

Die Kantone haben auf der Basis von SilvaProtect-CH [9] ihre eigenen Schutzwaldkarten zusammen mit dem BAFU erarbeitet. Diese Schutzwaldkarten werden mit der vom BAFU erstellten *Schutzwaldkarte ASTRA* verglichen. Sich nicht deckende Flächen werden genau betrachtet und bereinigt. Diese Überarbeitung oder Arrondierung dient zum einen der Qualitätskontrolle bezüglich der Naturgefahrenprozesse und der Plausibilisierung des Schadenpotenzials (zum Bsp. Viadukte, Tunnels, Gallerien); zum anderen sind aber auch Arrondierungen von Schutzwaldteilen notwendig, die aus holzerntetechnischen Gründen in die *Schutzwaldkarte ASTRA* einbezogen oder ausgeschlossen werden.

### 2.3.3 Zuständigkeiten

Abb. 2.8 V = Verantwortung, M = Mitwirkung, I = Information, () = Option

Schritt	I-FU, FaS NG	EP Filiale	GE Gebiets- einheit	BAFU, Abt. GeP	Kanton
Schutzwaldkarte ASTRA bereinigen	M	M	(I)	M	V

## 2.4 Schutzwaldkomplexe ausscheiden

### 2.4.1 Produkt

Karte mit den Schutzwaldkomplexen und dem Schadenpotenzial im Wirkungsbereich dieses Schutzwaldkomplexes.

### 2.4.2 Beschreibung

Die bereinigten Schutzwaldflächen ASTRA werden in Schutzwaldkomplexen zusammengefasst. Da die Fach- und lokalen Gebietskenntnisse bei den Kantonen vorhanden sind, liegt dieser Schritt in ihrer Verantwortung. Als Kriterien gelten eine geografische Einheit sowie ein vergleichbares Schadenpotenzial. Das weitgehend einheitliche Schadenpotenzial ist bedeutend für die anschliessende Berechnung der Interessenz. Abb. 2.9 zeigt Beispiele möglicher Schutzwaldkomplexe.

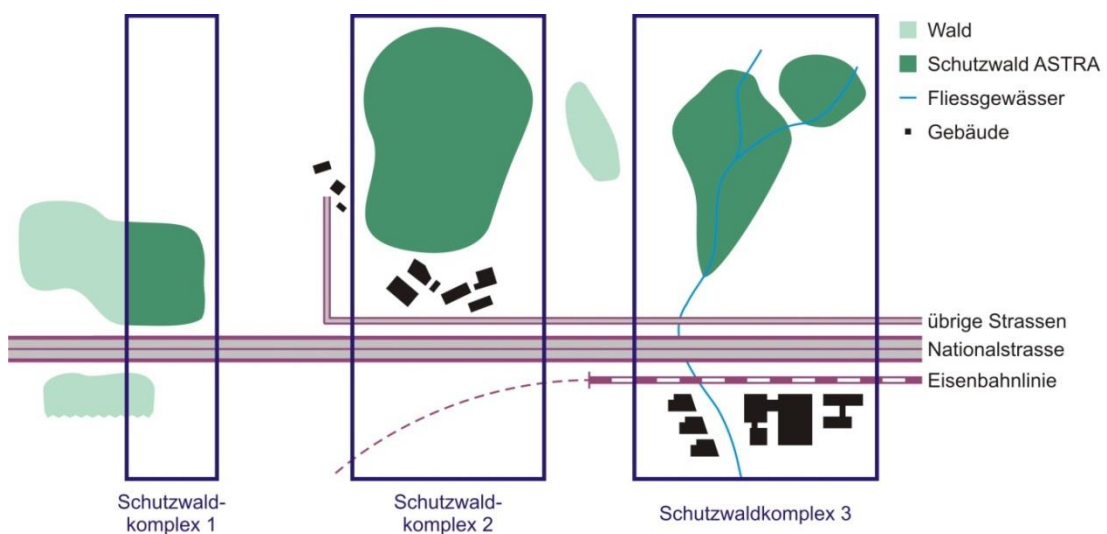


Abb. 2.9 Schematische Darstellung von Schutzwaldkomplexen und unterschiedlichem Schadenpotenzial.

### 2.4.3 Zuständigkeiten

Abb. 2.10 V = Verantwortung, M = Mitwirkung, I = Information, () = Option

Schritt	I-FU, FaS NG	EP Filiale	GE Gebiets- einheit	BAFU, Abt. GeP	Kanton
Schutzwaldkomplexe ausscheiden	M	M	(I)	M	V

## 2.5 Interessenzen pro Schutzwaldkomplex berechnen

### 2.5.1 Produkt

Die *Interessenz ASTRA* ist der prozentuale Anteil der Nationalstrasse am Gesamtschadenwert innerhalb des Wirkungsbereichs eines Schutzwaldkomplexes.

Abb. 2.11 Interessenzen für das Beispiel-Schutzwaldkomplex 3 gemäss Abb 2.9

Schadenpotential	Menge [m]	Menge [a]	Einheitswert <sup>1)</sup> [CHF/m], [CHF/a]	Schadenerwartungswert [CHF]	Anteil [%]
Wohngebäude <sup>2)</sup>		900	33 000	29 700 000	8
Öffentliche Gebäude <sup>3)</sup>		20	437 500	8 750 000	2
Industriegebäude <sup>4)</sup>		200	408 500	81 700 000	24
Anlagen <sup>5)</sup>		300	437 500	131 250 000	38
Nationalstrasse	5 000		9 500	47 500 000	14
Eisenbahn	5 000		6 300	31 500 000	9
Übrige Strassen	5 000		3 200	16 000 000	5
<b>Total</b>	<b>15 000</b>	<b>1 420</b>		<b>346 400 000<sup>6)</sup></b>	<b>100</b>

<sup>1)</sup> Werte aus EconoMe [7] respektive ASTRA 89001 [8].

<sup>2)</sup> Wert differenziert nach : Streusiedlung, offenes Siedlungsgebiet, geschlossenes Siedlungsgebiet.

<sup>3)</sup> Wert differenziert nach : Schulhäuser/Spitäler/Gemeindezentren, Kirchen/Kapellen, Burgen.

<sup>4)</sup> Wert differenziert nach : Industrieareal, Industrie gross (>2 000 m<sup>2</sup>), Industrie klein (<2 000 m<sup>2</sup>), Industrie Punkt (Landwirtschaftsgebäude, Gaststätten).

<sup>5)</sup> Wert differenziert nach : Bahnhöfe/Flughäfen/Hafenanlagen, Antennen/Trafostationen/Hochspannungsmasten, Druckleitungen/Gasleitungen, Wasserreservoir/ARA, Materialeilbahn.

<sup>6)</sup> Gesamtschaden.

### 2.5.2 Beschreibung

Die Längen- bzw. Flächenangaben pro Schadenpotenzial werden durch den Verschnitt der Naturgefahrenprozessflächen innerhalb des Wirkungsgebiets eines Schutzwaldkomplexes mit dem Schadenpotenzial ermittelt. Die Angaben werden mit dem entsprechenden Einheitswert gemäss EconoMe [7] respektive ASTRA 89001 [8] multipliziert. Dies ergibt den Schadenerwartungswert pro Schadenpotenzial. In einem folgenden Schritt werden die Anteile der Schadenerwartungswerte pro Schadenpotenzial am potentiellen Gesamtschaden berechnet. Unter *Interessenz* wird der prozentuale Anteil eines Nutzniessers (Schadenpotenzial) an der Wirkung eines Schutzwaldkomplexes verstanden. Der prozentuale Anteil der Nationalstrasse am potentiellen Gesamtschaden wird als *Interessenz ASTRA* bezeichnet.

### 2.5.3 Zuständigkeiten

Abb. 2.12 V = Verantwortung, M = Mitwirkung, I = Information, () = Option

Schritt	I-FU, FaS NG	EP Filiale	GE Gebiets-einheit	BAFU, Abt. GeP	Kanton
Interessenzen pro Schutzwaldkomplex berechnen	I	I	(I)	V	M

## 2.6 Interessenzen validieren

### 2.6.1 Produkt

Das Produkt ist eine Tabelle der gerundeten *Interessenzen ASTRA* pro Schutzwaldkomplex eines Kantons.

Abb. 2.13 Beispiel für die Validierung der Interessenz ASTRA in einem Kanton

Schutzwaldkomplex	Interessenz ASTRA berechnet [%]	Interessenz ASTRA validiert [%]
Schutzwaldkomplex 1	96	→ 95
Schutzwaldkomplex 2	11	→ 10
Schutzwaldkomplex 3	14	→ 15

### 2.6.2 Beschreibung

Die Interessenzen pro Schutzwaldkomplex werden diskutiert, validiert und gerundet, wobei auch die Lage bezüglich des übrigen Schadenpotenzials berücksichtigt wird. Im Weiteren wird in diesem Arbeitsschritt die Schutzwaldkarte ASTRA ein zweites Mal plausibilisiert. Die Interessenz ASTRA wird in der Regel auf 5 %-Werte gerundet.

### 2.6.3 Zuständigkeiten

Abb. 2.14 V = Verantwortung, M = Mitwirkung, I = Information, () = Option

Schritt	I-FU, FaS NG	EP Filiale	GE Gebiets-einheit	BAFU, Abt. GeP	Kanton
Interessenzen validieren	M/V	V/M	(I)	I	M

## 2.7 Handlungsbedarf pro Schutzwaldkomplex herleiten

### 2.7.1 Produkt

Auf einer Karte sowie in einer Tabelle wird der Handlungsbedarf in Waldflächen eines Schutzwaldkomplexes dargestellt. Eine kantonale Übersichtstabelle gibt Auskunft über den Handlungsbedarf in allen Schutzwaldkomplexen (Abb. 2.15).

Abb. 2.15 Beispiel für den hergeleiteten Handlungsbedarf eines Kantons für eine Programmperiode (4 Jahre) inkl. Interessenz ASTRA

Schutzwaldkomplex	Zu pflegende Schutzwaldflächen [ha]	Interessenz ASTRA validiert [%]
Schutzwaldkomplex 1	5	95
Schutzwaldkomplex 2	50	10
Schutzwaldkomplex 3	30	15
<b>Total</b>	<b>85</b>	

### 2.7.2 Beschreibung

Die notwendige Schutzwaldpflege pro Schutzwaldkomplex wird als Handlungsbedarf definiert. Für diesen Bearbeitungsschritt sind die entsprechenden Fachstellen in den Kantonen verantwortlich. Damit können die nötigen Fach- und Ortskenntnisse optimal abgeholt werden.

Der Flächenwert für den Handlungsbedarf wird unter Berücksichtigung von Daten wie Waldzustand und Behandlungsdringlichkeit ausgearbeitet und mit dem ASTRA bereinigt. Das Vorgehen ist nicht standardisiert, muss jedoch fachlich sinnvoll und nachvollziehbar sein. Das BAFU wird über die Entscheide informiert. Der zeitliche Betrachtungshorizont sind die NFA-Perioden. Das heisst die Herleitung erfolgt pro Schutzwaldkomplex für folgende Zeitperioden ab 2016 :

- Eingriffe in 1 - 4 Jahren 2016 - 2019 Festlegung
- Eingriffe in 5 - 8 Jahren 2020 - 2023 Schätzung
- Eingriffe in > 8 Jahren ab 2024 Schätzung

### 2.7.3 Zuständigkeiten

Abb. 2.16 V = Verantwortung, M = Mitwirkung, I = Information, () = Option

Schritt	IFU, FaS NG	EP Filiale	GE Gebiets-einheit	BAFU, Abt. GeP	Kanton
Handlungsbedarf pro Schutzwaldkomplex herleiten	M	M	(I)	I	V



## 2.8 Vereinbarung

### 2.8.1 Produkt

Vereinbarung des Beitragsgeschäfts zwischen ASTRA und Kanton, über die finanzielle Beteiligung des ASTRA an der Pflege der bereinigten Schutzwälder ASTRA.

### 2.8.2 Beschreibung

Die Vereinbarung legt den finanziellen Beitrag des ASTRA an die Schutzwaldpflege und die, durch den Kanton auszuführende Schutzwaldpflege pro Schutzwaldkomplex für die nächste NFA-Periode verbindlich fest.

Abb. 2.17 Beispiel für den Beitrag ASTRA an die zu erbringenden Schutzwaldleistungen einer Programmperiode

Schutzwaldkomplex	Zu pflegende Schutzwaldfläche	Durchschnittskosten pro ha abzüglich Beitrag des BAFU	Interessenz ASTRA	Beitrag des ASTRA	
	[ha]	[CHF/ha]	[%]	[CHF/ha]	[CHF]
Schutzwaldkomplex 1	5	7 500	95	7 125	35 625
Schutzwaldkomplex 2	50	7 500	10	750	37 500
Schutzwaldkomplex 3	30	7 500	15	1 125	33 750
<b>Total</b>	<b>85</b>			<b>1 257</b>	<b>106 875</b>
				Ø Kosten	

### 2.8.3 Zuständigkeiten

Abb. 2.18 V = Verantwortung, M = Mitwirkung, I = Information, () = Option

Schritt	I-FU, FaS NG	EP Filiale	GE Gebiets-einheit	BAFU, Abt. GeP	Kanton
Vereinbarung	M/V	V/M	I	I	M

## 2.9 Ausführung

### 2.9.1 Produkt

Das Produkt ist die ausgeführte Schutzwaldpflege in den mit der Dokumentation festgelegten Schutzwäldern der Nationalstrassen gemäss Vereinbarung.

### 2.9.2 Beschreibung

Die Schutzwaldpflege in den mit der Dokumentation festgelegten Schutzwäldern der Nationalstrasse ist gemäss Vereinbarung und der Konzeption NaiS [4] auszuführen. Für die fachgerechte Umsetzung sind die Kantone verantwortlich. Sie verpflichten sich, durch die Programmvereinbarungen mit dem Bund die Vereinbarungsziele kostengünstig, zeit- und zielgerecht sowie mit einer zweckmässigen Fachorganisation zu erfüllen.

Bei der Realisierung der Schutzwaldpflagemassnahmen ist die Dokumentation ASTRA 86024 Verhalten bei Arbeiten auf Nationalstrassen zu berücksichtigen.

### 2.9.3 Zuständigkeiten

Abb. 2.19 V = Verantwortung, M = Mitwirkung, I = Information, () = Option

Schritt	IFU, FaS NG	EP Filiale	GE Ge- biets-ein- heit	BAFU, Abt. GeP	Kanton
Ausführung	I	M	M	I	V

## 2.10 Vollzugs- und Qualitätskontrolle

### 2.10.1 Produkt

Die Vollzugskontrolle wird dokumentiert.

Als Qualitätskontrolle gelten die Protokolle der Stichprobenkontrollen bei den Kantonen.

### 2.10.2 Beschreibung

Die Vollzugskontrolle enthält Angaben über die behandelten Flächen, Kommentare zur Zielerreichung und zu den angefallenen Kosten. Im Weiteren zeigt sie allfällige Probleme auf. Die Kantone erstellen eine ausreichende Dokumentation (tabellarisch und kartographisch) über die ausgeführten Eingriffe und Massnahmen in den Schutzwaldkomplexen mit Interessenz ASTRA, damit gemäss Grundsätzen nach NaiS [7] auch langfristig eine Erfolgskontrolle durchgeführt werden kann.

Die Qualitätskontrolle liegt beim Bund, bei den Ämtern BAFU und ASTRA.

### 2.10.3 Zuständigkeiten

Abb. 2.20 V = Verantwortung, M = Mitwirkung, I = Information, () = Option

Schritt	I-FU, FaS NG	EP Filiale	GE Gebiets-ein- heit	BAFU, Abt. GeP	Kanton
Vollzugskontrolle	I	I	(I)	I	V
Qualitätskontrolle	I	M	(I)	V	M

### 3 Fallbeispiel N08 Strecke Lopper bis Brünig OW

#### **Vorbemerkung**

Zur Vereinfachung wird darauf verzichtet, jede Datenquelle in den Abbildungsbeschriftungen detailliert auszuweisen.

Modellierte Daten zum Schutzwald ASTRA sowie Modellierungen der Naturgefahrenprozesse stammen vom BAFU.

Die restlichen Daten wurden von der GIS-Daten AG Obwalden bezogen.

Es gelten die allgemeinen Urheberrechte der Datenanbieter.

### 3.1 Schutzwaldkarte ASTRA entwerfen

Beim BAFU wurde ein erster Entwurf des Schutzwaldes ASTRA für den Streckenabschnitt Lopper bis Brüning im Kanton Obwalden modelliert. In die Modellierung flossen die Naturgefahrenprozesse Sturz, Hangmuren, Lawinen und Gerinneprozesse sowie das relevante Schadenpotenzial ein.

Abb. 3.1 zeigt den Entwurf der Schutzwaldkarte. Sie wurde noch nicht gutachterlich nachbearbeitet und bereinigt.

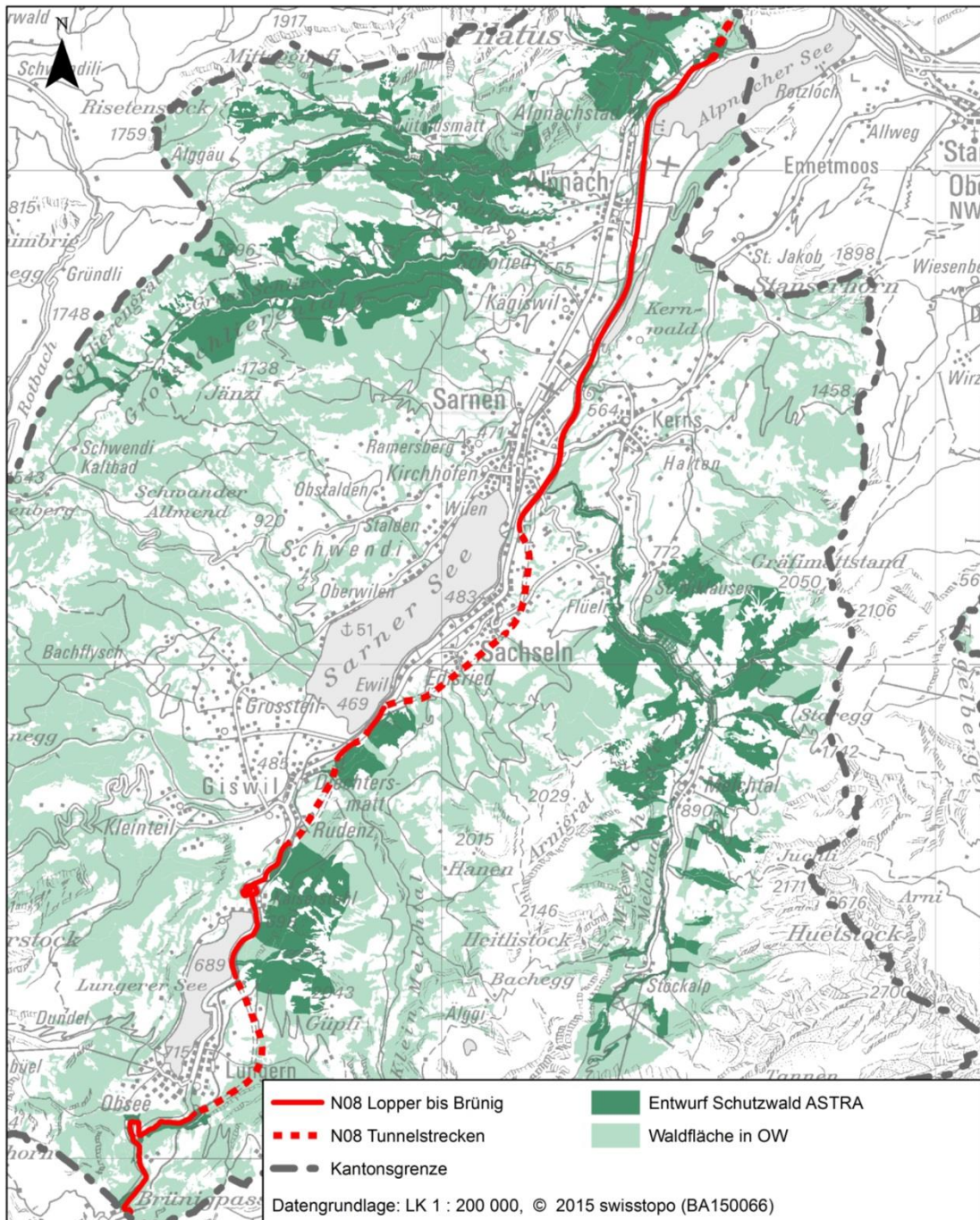


Abb. 3.1 Resultat des Prozessschritts „Schutzwaldkarte ASTRA entwerfen“.



### 3.2 Schutzwaldkarte ASTRA bereinigen

In einem zweiten Schritt wurde der Entwurf der Schutzwaldkarte ASTRA durch die verantwortlichen Fachpersonen des Kantons Obwalden begutachtet. Sie verglichen den Entwurf mit der Schutzwaldkarte des Kantons Obwalden.

Eine grobe Plausibilisierung zeigte, dass mit dem Modell die Schutzwälder entlang der Nationalstrasse gut abgebildet werden. Auffällig ist, dass im Entwurf der Schutzwaldkarte ASTRA keine Schutzwälder oberhalb Sachseln dargestellt werden (Abb. 3.2 rot schraffiert). Dieser Nationalstrassenabschnitt verläuft in einem Tunnel.

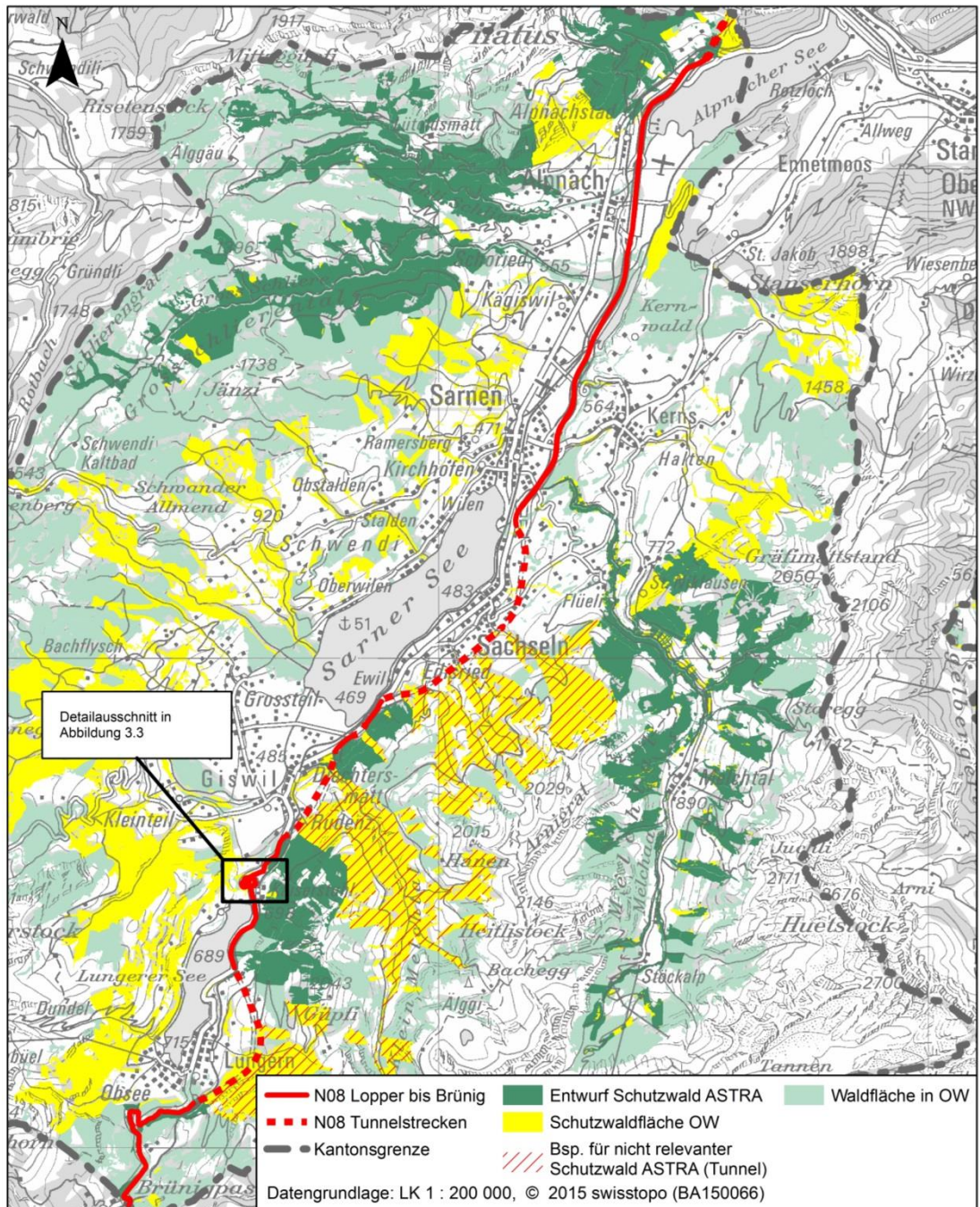


Abb. 3.2 Vergleich des Entwurfs Schutzwald ASTRA und der Schutzwaldkarte des Kantons OW im Rahmen des Prozessschritts „Schutzwaldkarte ASTRA bereinigen“.

Nach der groben Betrachtung wurden die ausgeschiedenen Schutzwälder ASTRA detailliert begutachtet.

Im vorliegenden Fallbeispiel werden exemplarisch die Erkenntnisse zum Nationalstrassenabschnitt im Gebiet Kaiserstuhl dargestellt. Kleine Waldflächen sind im Entwurf der Schutzwaldkarte ASTRA nicht berücksichtigt (Abb. 3.3). Es handelt sich in diesem Beispiel um Schutzwaldflächen in Zusammenhang mit dem Gefahrenprozess Steinschlag. Die Abweichungen zwischen dem Entwurf Schutzwaldkarte ASTRA und der Schutzwaldkarte des Kantons Obwalden sind auf zwei Gründe zurück zu führen :

1. Der Gefahrenprozess ‚Steinschlag‘ wurde im Modell Schutzwald ASTRA grob modelliert. In der Gefahrenkarte des Kantons Obwalden liegen detaillierte Angaben dazu vor. → Modellursache (Fälle I und II in Abb. 3.3).

2. Im Fall III (Abb. 3.3) macht es aus holzerntetechnischen Überlegungen keinen Sinn, das Waldstück, das von Schutzwald umgeben ist, nicht auch als solches zu bezeichnen obwohl es keine Schutzfunktion wahrnimmt → holzerntetechnische Arrondierung.

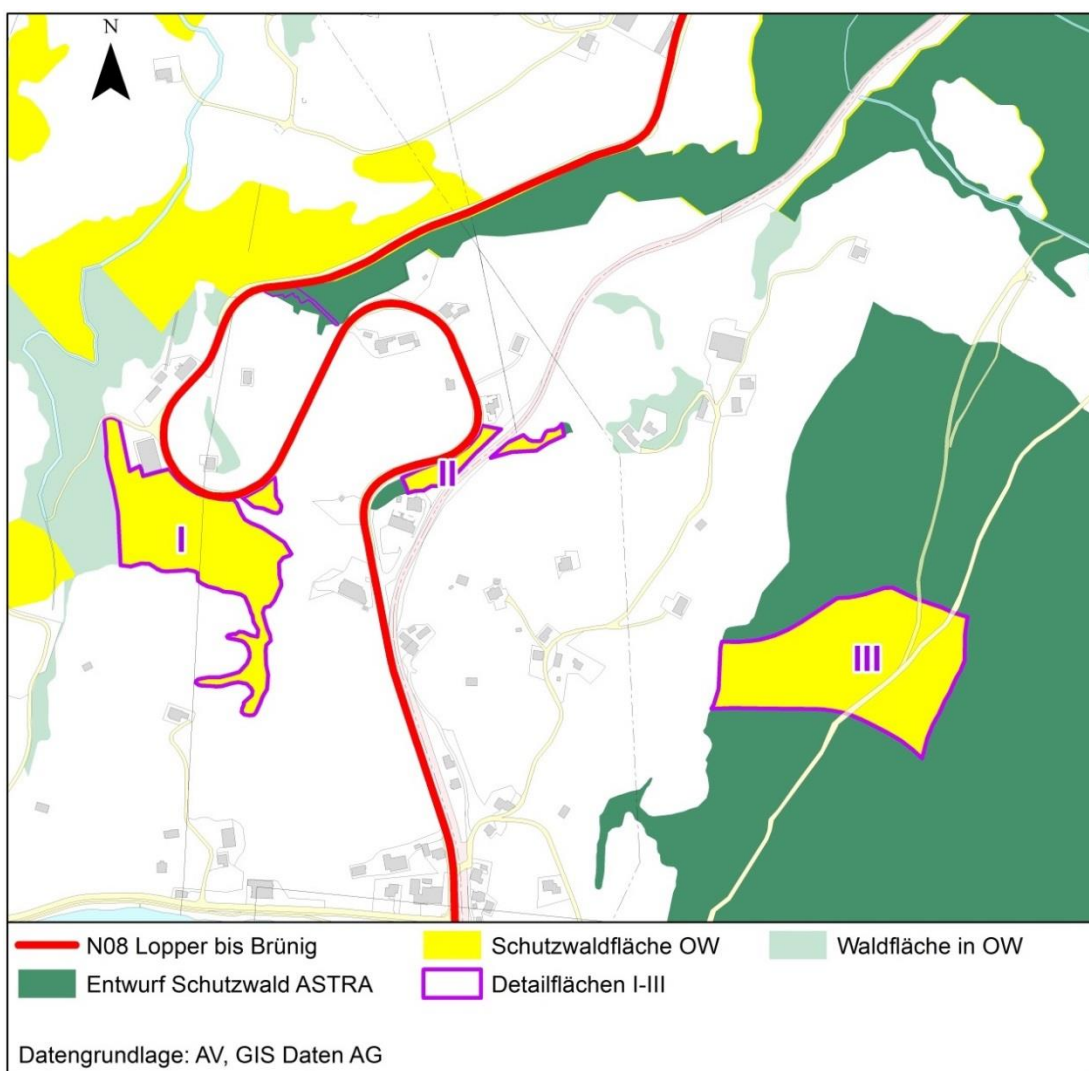


Abb. 3.3 Detaillierter Vergleich des Entwurfs Schutzwaldkarte ASTRA und der Schutzwaldkarte des Kantons Obwalden im Gebiet Kaiserstuhl OW.



Die oben diskutierten Flächen wurden im Rahmen der Bereinigung als Schutzwald ASTRA anerkannt (Abb. 3.4).

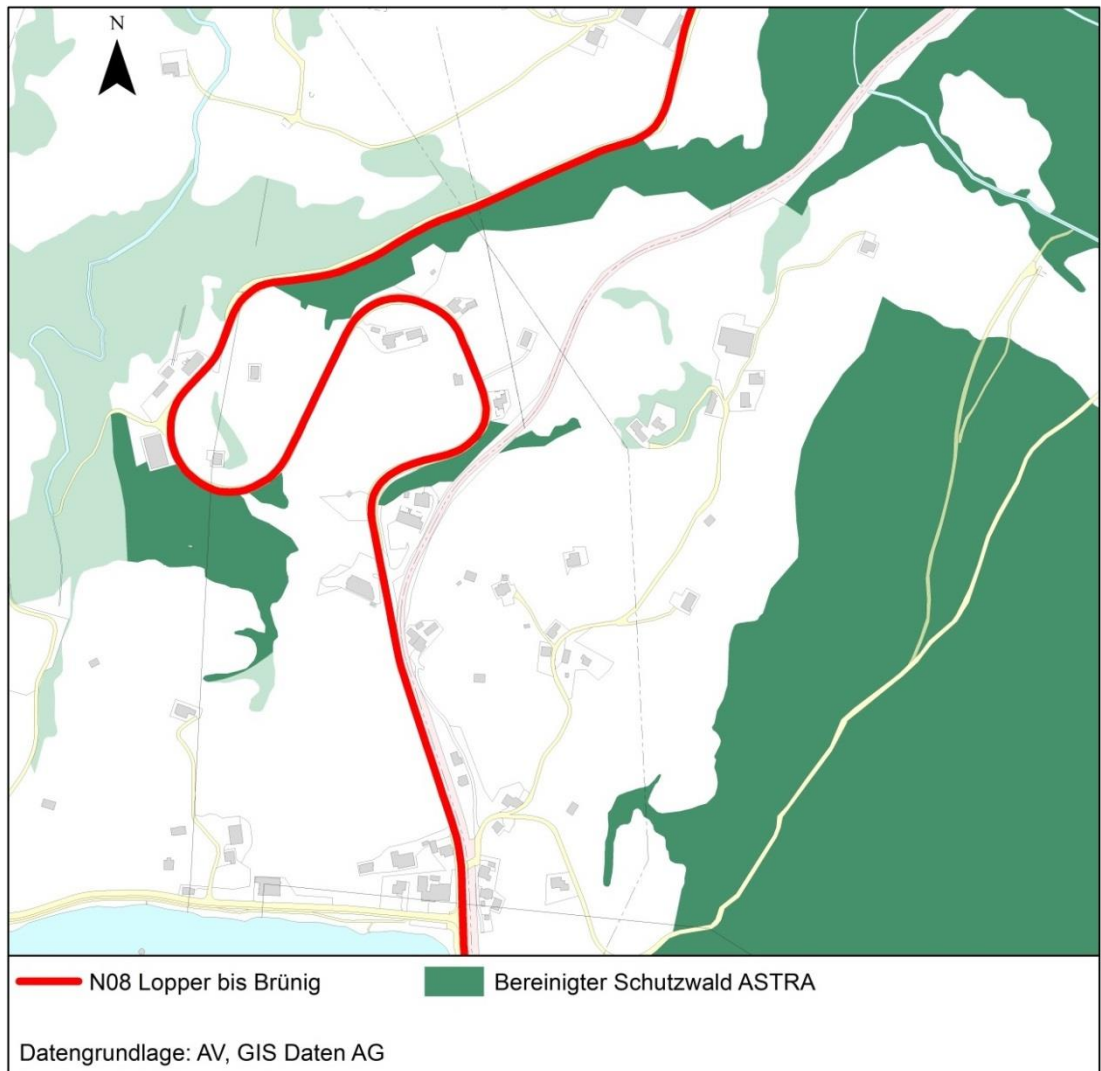


Abb. 3.4 Bereinigter Schutzwaldkarte ASTRA im Gebiet Kaiserstuhl Lungern OW.



### 3.3 Schutzwaldkomplexe ausscheiden

In Schutzwaldkomplexen werden Schutzwaldflächen mit ähnlichem Schadenpotenzial zusammengefasst. Im Kanton Obwalden wurden acht Schutzwaldkomplexe ausgeschieden (Abb. 3.5). Drei davon sind Einzugsgebiete grosser Wildbächen, welche die Nationalstrasse tangieren (Schutzkomplexe Kl. Schliere, Gr. Schliere und Gr. Melchaa).

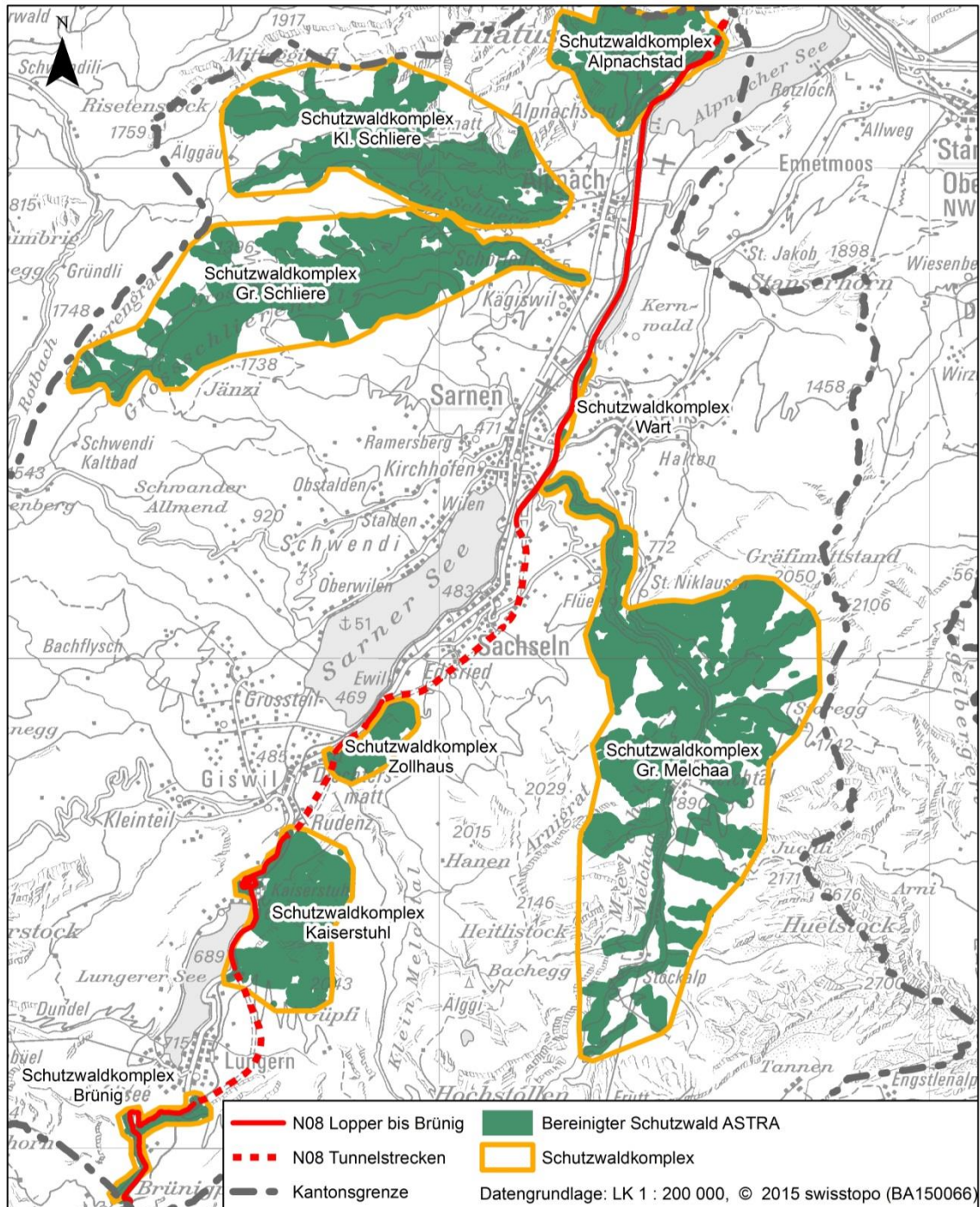


Abb. 3.5 Schutzwaldkomplexe entlang der Nationalstrasse im Kanton Obwalden.

Wie ein ähnliches Schadenpotenzial verstanden wird, soll exemplarisch am Schutzwaldkomplex Kaiserstuhl gezeigt werden (Abb. 3.6). In diesem Abschnitt sind praktisch auf der gesamten Länge Nationalstrasse, Eisenbahn und Streusiedlungen Schadenpotenzial. Dies wird im vorliegenden Gebiet als charakteristisch und damit als ‚ähnliches Schadenpotenzial‘ interpretiert.

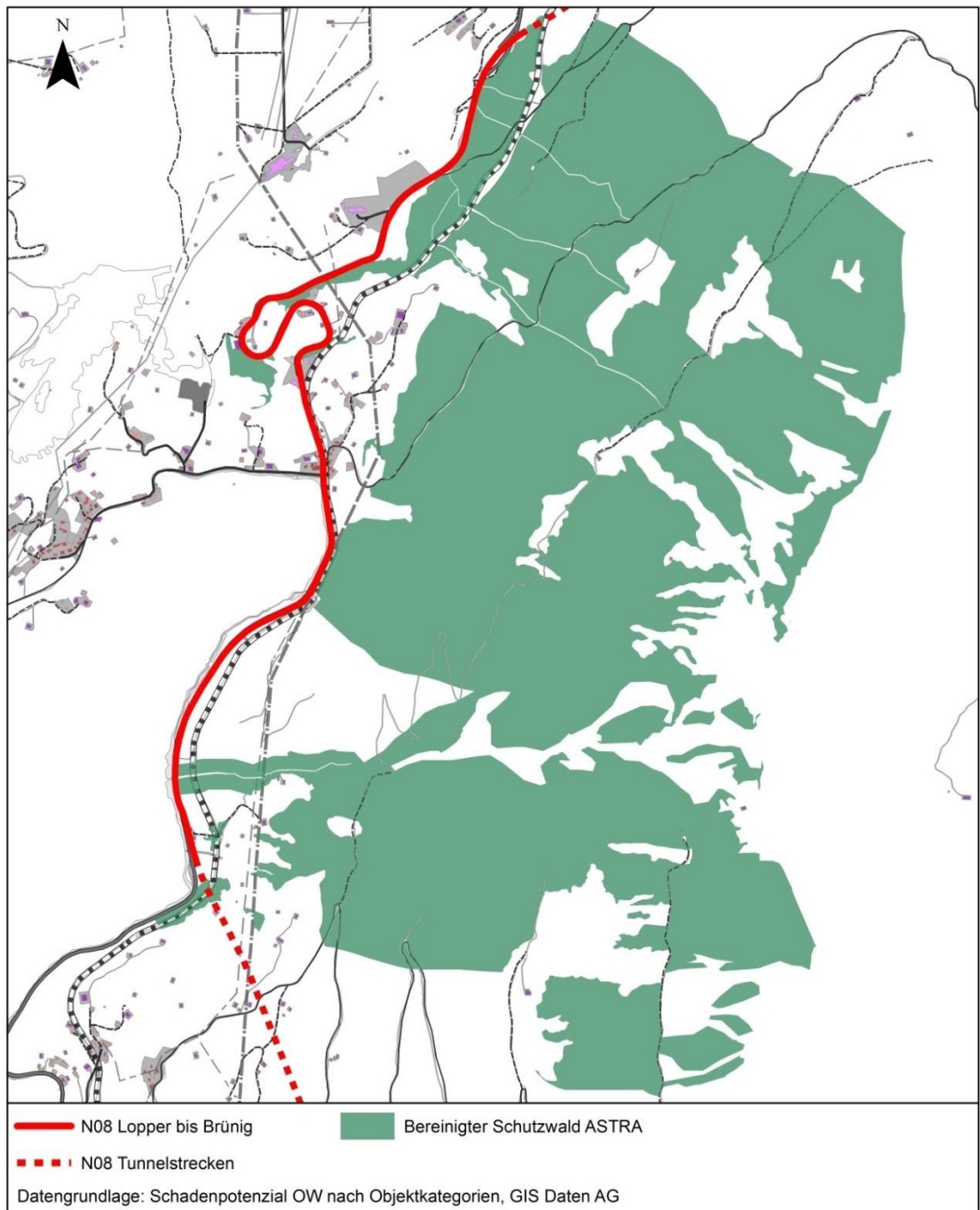


Abb. 3.6 Schutzwaldkomplex Kaiserstuhl.



### 3.4 Interessenzen pro Schutzwaldkomplex berechnen

In einer Karte wurden die modellierten Naturgefahrenprozesse in einem Schutzwaldkomplex ASTRA mit dem relevanten Schadenpotenzial gemäss Silva Protect [9] überlagert. Durch den Verschnitt dieser konnten Linien und Flächen extrahiert werden. Diese Werte wurden in die untenstehende Tabelle (Abb. 3.8) zur Berechnung der Interessenz eingetragen. Die Interessenz ASTRA beträgt für den Komplex Kaiserstuhl 40.3 %.

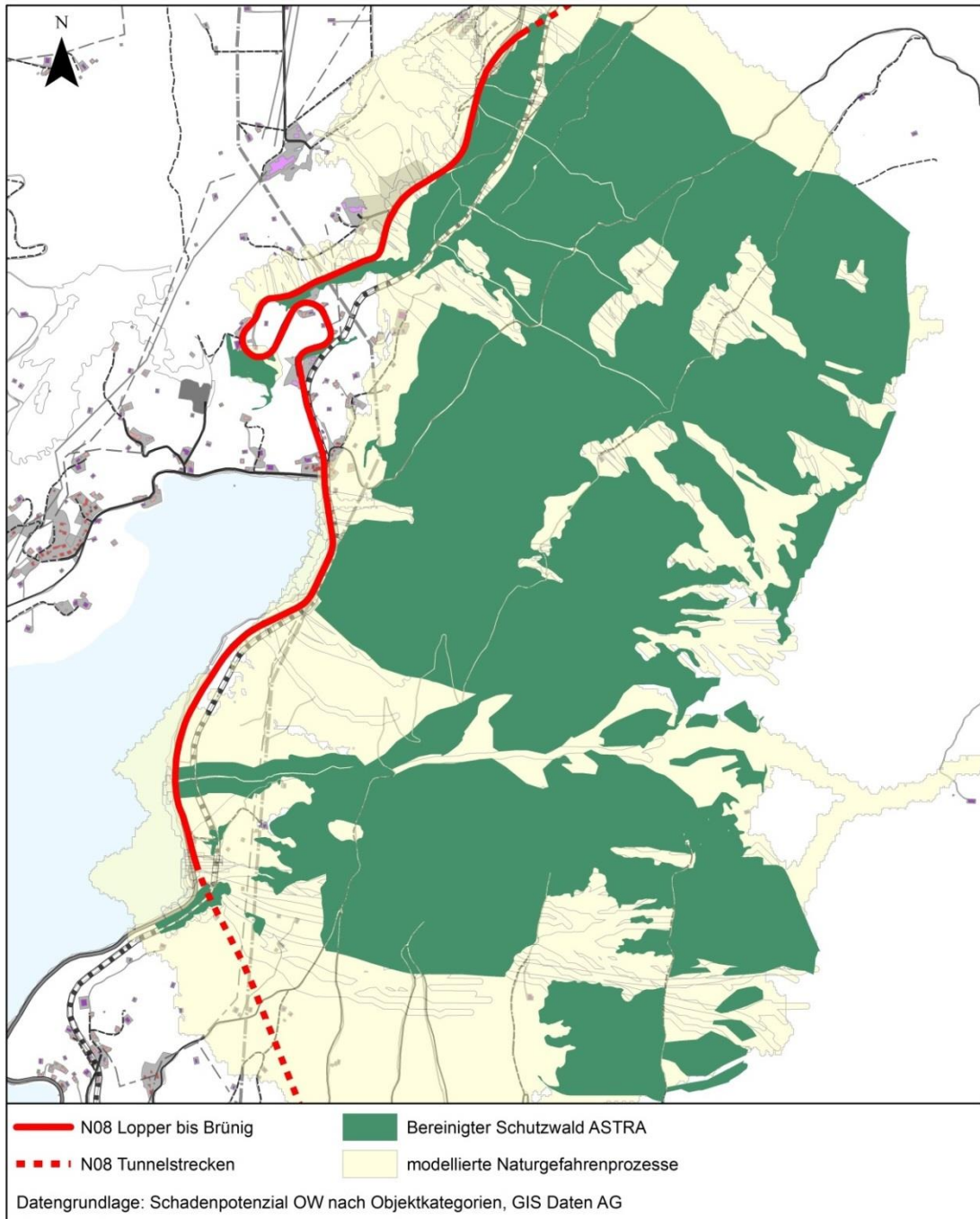


Abb. 3.7 Grafische Darstellung der Grundlagen zur Erfassung der Interessenzen.

Abb. 3.8 Interessenzen für den Schutzwaldkomplex Kaiserstuhl

Schadenpotential	Strecke [m]	Fläche [a]	Einheitswert <sup>1)</sup> [CHF/m], [CHF/a]	Total [CHF]	Anteil [%]
Wohngebäude <sup>2)</sup>		250	150 000	37 500 000	20.8
Öffentliche Gebäude		-	437 500	-	-
Industriegebäude		52	408 500	21 242 000	11.8
Anlagen		13	437 500	5 687 500	3.2
Nationalstrasse	7 648		9 500	72 656 000	40.3
Eisenbahn	6 293		6 300	39 645 900	22.0
Übrige Strassen	1 101		3 200	3 523 200	1.9
<b>Total</b>				<b>180 254 600</b>	<b>100</b>

<sup>1)</sup> Werte aus EconoMe [7] respektive ASTRA 89001 [8].

<sup>2)</sup> Wert differenziert nach : Streusiedlung, offenes Siedlungsgebiet, geschlossenes Siedlungsgebiet.

### 3.5 Interessenz validieren

Im Rahmen der Validierung werden die Prozent-Werte für die Interessenz auf eine Genauigkeit von 5 % gerundet (Abb. 3.9). Diese Abstufung wird von den Verantwortlichen des Kantons Obwalden und des ASTRA als sinnvoll und aussagekräftig erachtet.

Abb. 3.9 Validierung der Interessenz ASTRA für die N08 Strecke Brünig bis Lopper

Schutzwaldkomplex	Interessenz ASTRA berechnet [%]	Interessenz ASTRA validiert [%]
Alpnachstad	13.7	→15
Kleine Schliere	8.4	→10
Grosse Schliere	1.7	→0
Wart	92.6	→95
Grosse Melchaa	65.0	→65
Zollhaus	38.1	→40
Kaiserstuhl	40.3	→40
Brünig	94.5	→95

### 3.6 Handlungsbedarf pro Schutzwaldkomplex herleiten

Im Kanton Obwalden wurde der Handlungsbedarf pro Schutzwaldkomplex über zwei Kanäle eruiert. Die Resultate wurden einander in einem abschliessenden Schritt angeglichen.

Einerseits wurde basierend auf der aktuellen Bestandeskarte durch den Kreisforstingenieur und den zuständigen Forstbetriebsleitern in jedem Schutzwaldkomplex der Handlungsbedarf (Abb. 3.11) für die kommenden drei NFA-Perioden festgelegt.

Andererseits wurde der ermittelte Handlungsbedarf mit der langfristig durchschnittlich notwendigen Behandlungsfläche verglichen. Dabei wurde angenommen, dass die gesamte Fläche eines Schutzwaldkomplexes in einem Turnus von 20 Jahren behandelt wird.

Dies ergab für die nächste Programmperiode, für alle Schutzwaldkomplexe zusammen die Behandlungsfläche von 535 ha (Abb. 3.10). Die gesamte Behandlungsfläche ist wegen Nachholbedarf etwas grösser als die langfristig durchschnittliche Eingriffsfläche (ca. 465 ha).

Abb. 3.10 Handlungsbedarf pro Schutzwaldkomplex für die nächste NFA-Periode

Schutzwaldkomplex	Handlungsbedarf [ha]
Alpnachstad	30
Kleine Schliere	106
Wart	2
Grosse Melchaa	279
Zollhaus	46
Kaiserstuhl	69
Brünig	3
<b>Total</b>	<b>535</b>



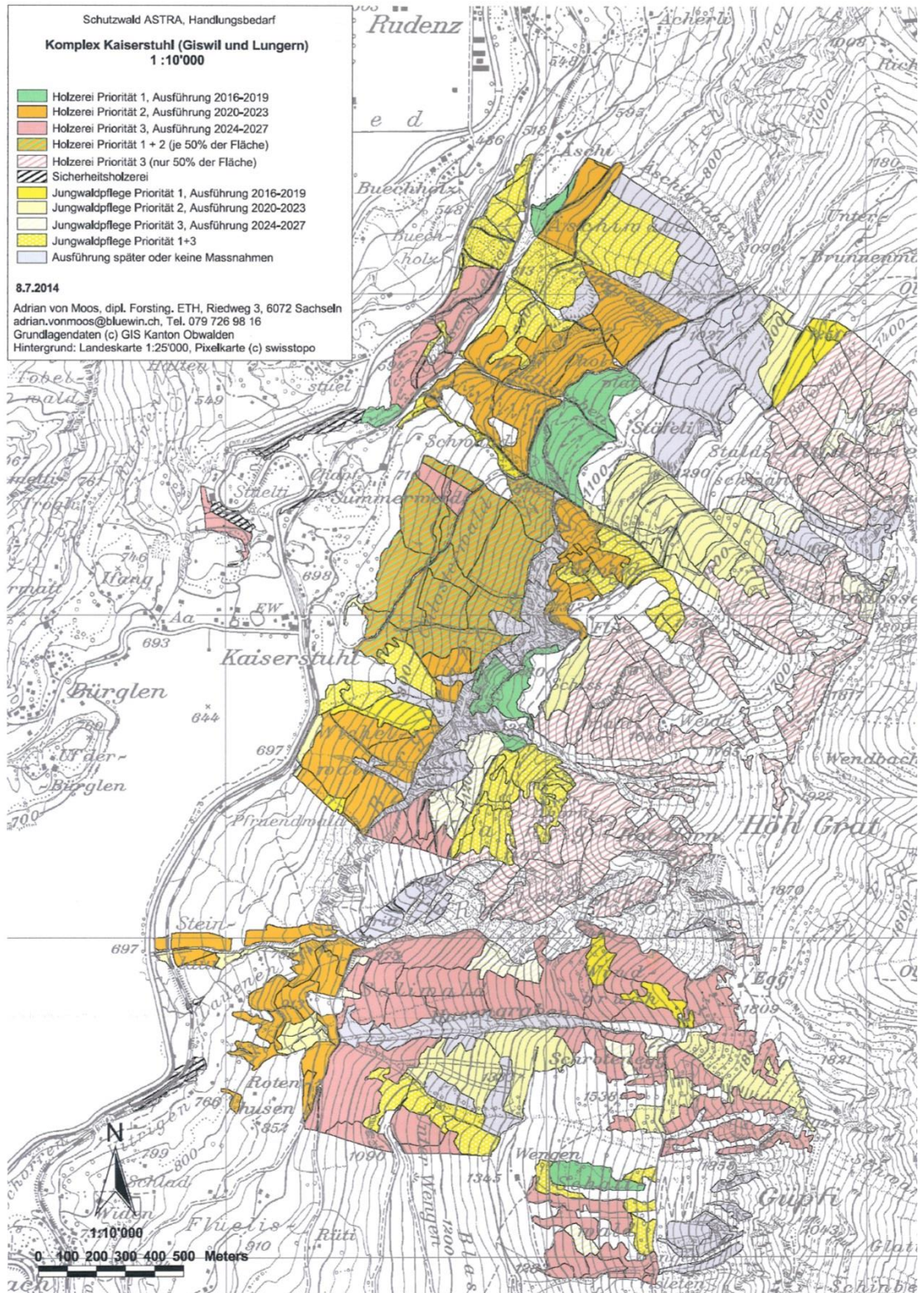


Abb. 3.11 Der Handlungsbedarf in einem Schutzwaldkomplex (Karte oben) wurde basierend auf der aktuellen Bestandeskarte mit den Forstverantwortlichen festgelegt.

### 3.7 Vereinbarung

Basierend auf den Angaben zum Handlungsbedarf und der Interessenz ASTRA wird zwischen dem Kanton und dem ASTRA eine Vereinbarung ausgearbeitet. Abhängig von der Interessenz trägt das ASTRA zur Behandlung/Pflege des Schutzwaldes bei. In untenstehender Tabelle (Abb. 3.12) werden die entsprechenden Werte für die Schutzwaldkomplexe im Kanton Obwalden dargestellt und die Beiträge berechnet. Der Kanton Obwalden verpflichtet sich für die nächste Programmperiode 535 ha Schutzwald ASTRA fachgerecht zu pflegen.

Abb. 3.12 Beitrag des ASTRA an die zu erbringenden Schutzwaldpflege für die nächste Programmperiode (2016-2019)

Schutzwaldkomplex	Zu pflegende Schutzwaldfläche [ha]	Durchschnittskosten pro ha abzüglich Beitrag des BAFU [CHF/ha]	Interessenz ASTRA [%]	Beitrag des ASTRA [CHF/ha]
Alpnachstad	30	7 500	15	1 125
Kleine Schliere	106	7 500	10	750
Wart	2	7 500	95	7 125
Grosse Melchaa	279	7 500	65	4 875
Zollhaus	46	7 500	40	3 000
Kaiserstuhl	69	7 500	40	3 000
Brünig	3	7 500	95	7 125
<b>Total</b>	<b>535</b>			<b>3 465</b> Ø Kosten

### 3.8 Ausführung

Die Schutzwaldpflege gemäss Kapitel 2.9 der Dokumentationen wird ab 2016 realisiert.

### 3.9 Vollzugs- und Qualitätskontrolle

Die Realisierung der Schutzwaldpflege ASTRA gemäss Kapitel 2.10 der Handlungsanleitung wird im Rahmen von Vollzugs- und Qualitätskontrollen sichergestellt und überprüft.





## Glossar

<b>Begriff</b>	<b>Bedeutung</b>
A-max	Maximaler Anteil
ASTRA	Bundesamt für Strassen
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAFU, Abt. GeP	Bundesamt für Umwelt, Abteilung Gefahrenprävention
dNK	Durchschnittliche Nettokosten
EP Filiale	Bundesamt für Strassen, Abteilung Infrastruktur – Erhaltungsplanung der Filiale
GBB	Grundbeitrag
GE	Gebietseinheit
I-FU	Bundesamt für Strassen, Abteilung Infrastruktur – Fachunterstützung
I-FU FaS NG	Bundesamt für Strassen, Abteilung Infrastruktur – Fachunterstützung Fachspezialist Naturgefahren
NaiS	Nachhaltigkeit im Schutzwald
NFA	Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung
NSG	Nationalstrassengesetz
OW	Kanton Obwalden
PM Filiale	Bundesamt für Strassen, Abteilung Infrastruktur – Projektmanagement der Filiale
SWP	Schutzwaldpflege
WaG	Waldgesetz
∅	Durchschnitt



## Literaturverzeichnis

### Bundesgesetze

---

- [1] Schweizerische Eidgenossenschaft (1960), „**Bundesgesetz vom 08. März 1960 über die Nationalstrassen (NSG)**“, SR 725.11, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
  - [2] Schweizerische Eidgenossenschaft (1991), „**Bundesgesetz vom 04. Oktober 1991 über den Wald (WaG)**“, SR 921.0, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 

### Weisungen und Richtlinien des ASTRA

---

- [3] Bundesamt für Strassen ASTRA (2014), „**Management von Naturgefahren auf den Nationalstrassen**“, Richtlinie ASTRA 19003, V1.00, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 

### Dokumentationen

---

- [4] Bundesamt für Umwelt BAFU (2005), „**Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald**“, [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch).
  - [5] Bundesamt für Strassen ASTRA (2011), „**Verhalten bei Arbeiten auf Nationalstrassen**“, Dokumentation ASTRA 86024, V2.91, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
  - [6] Bundesamt für Umwelt BAFU (2011), „**Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich**“, [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch).
  - [7] Bundesamt für Umwelt BAFU (2012), „**EconoMe**“, [www.econome.admin.ch](http://www.econome.admin.ch).
  - [8] Bundesamt für Strassen ASTRA (2012), „**Naturgefahren auf den Nationalstrassen : Risikokzept**“, Dokumentation ASTRA 89001, V2.10, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
  - [9] Bundesamt für Umwelt BAFU (2013), „**Schutzwald in der Schweiz – Vom Projekt SilvaProtect-CH zum harmonisierten Schutzwald**“, [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch).
-



## Auflistung der Änderungen

<b>Ausgabe</b>	<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Änderungen</b>
2015	1.01	01.02.2016	Formelle Anpassungen auf der französischen Version.
2015	1.00	01.09.2015	Inkrafttreten Ausgabe 2015 (Originalversion in Deutsch).

