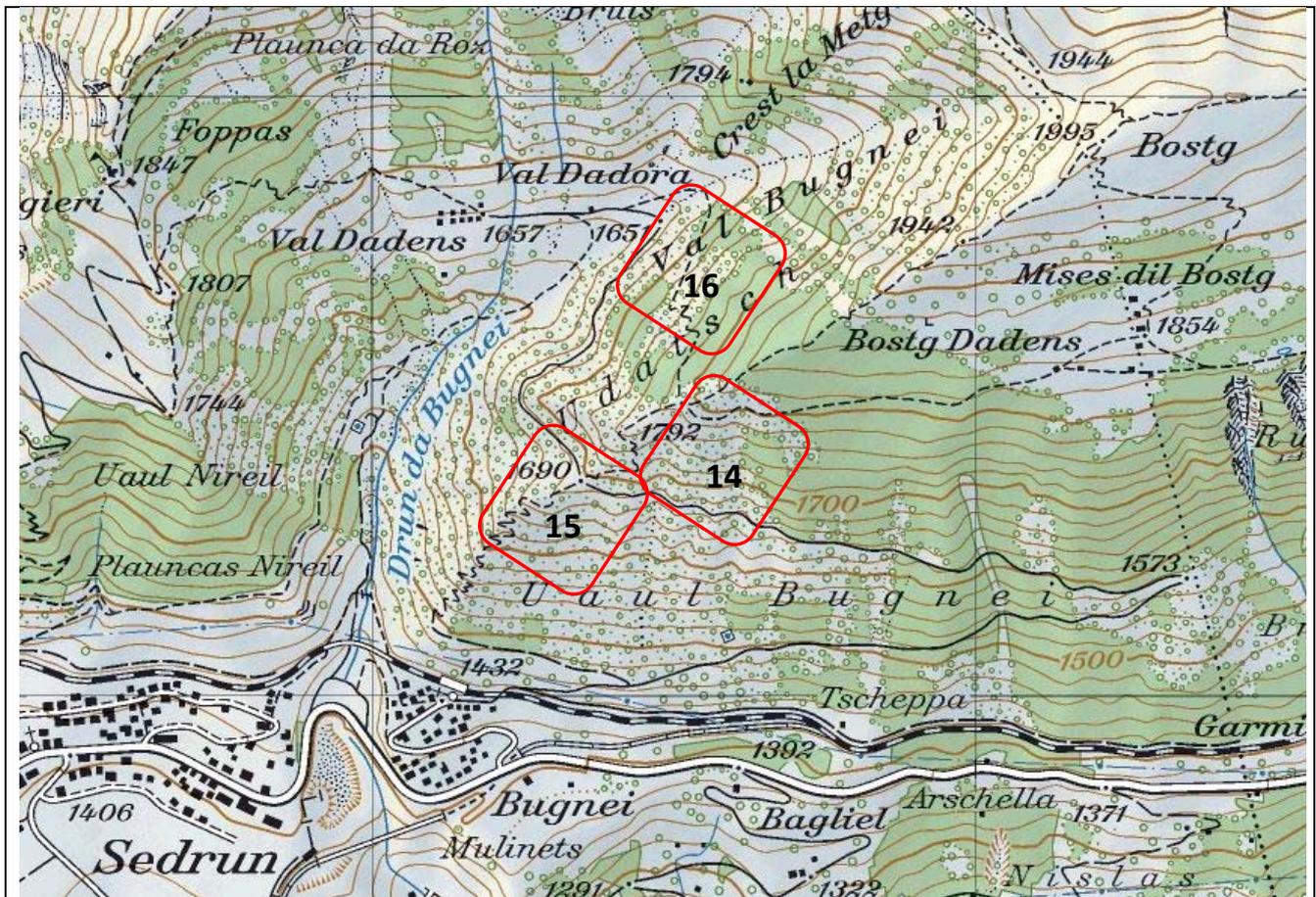


**Objekte 14 bis 16: Tujetsch 1 bis 3 – Bugnei**

**Gruppe H**

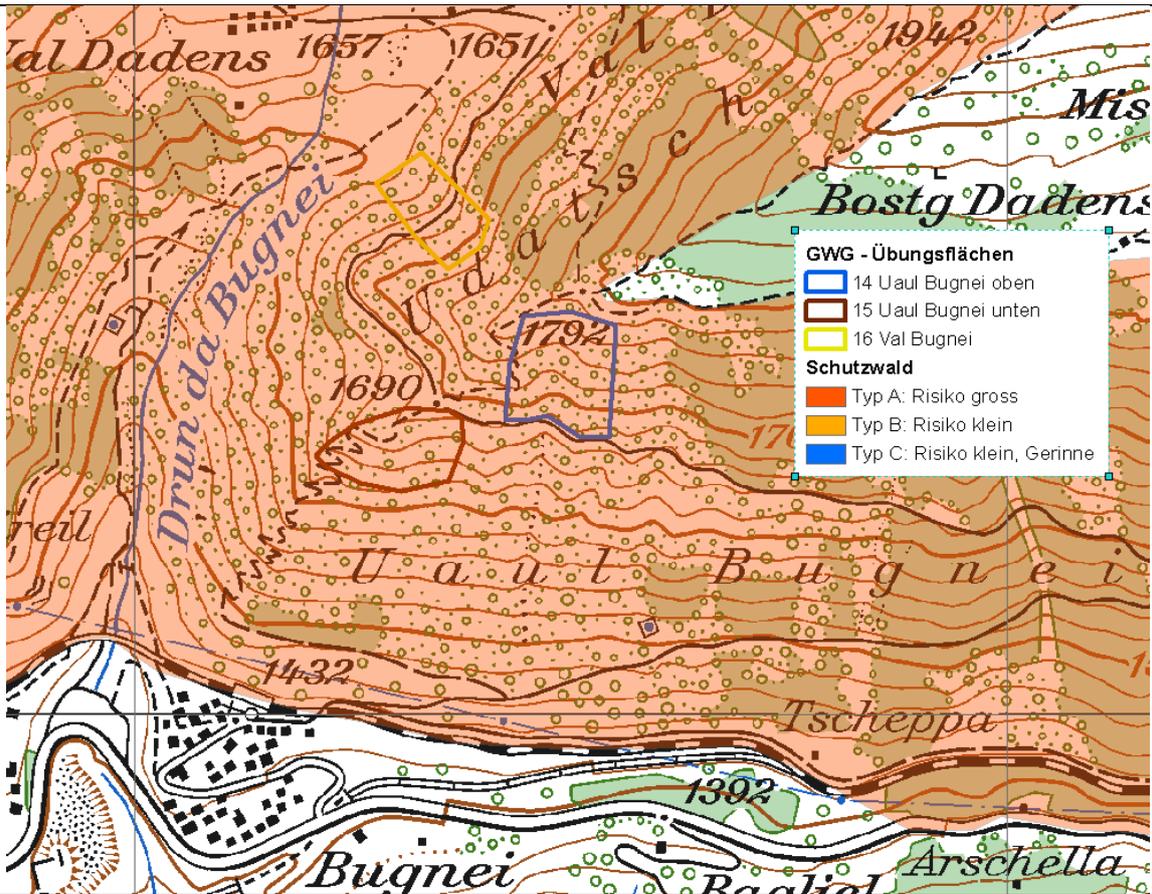


**Objekt 14: Tujetsch 1 - Uaul Bugnei oben**

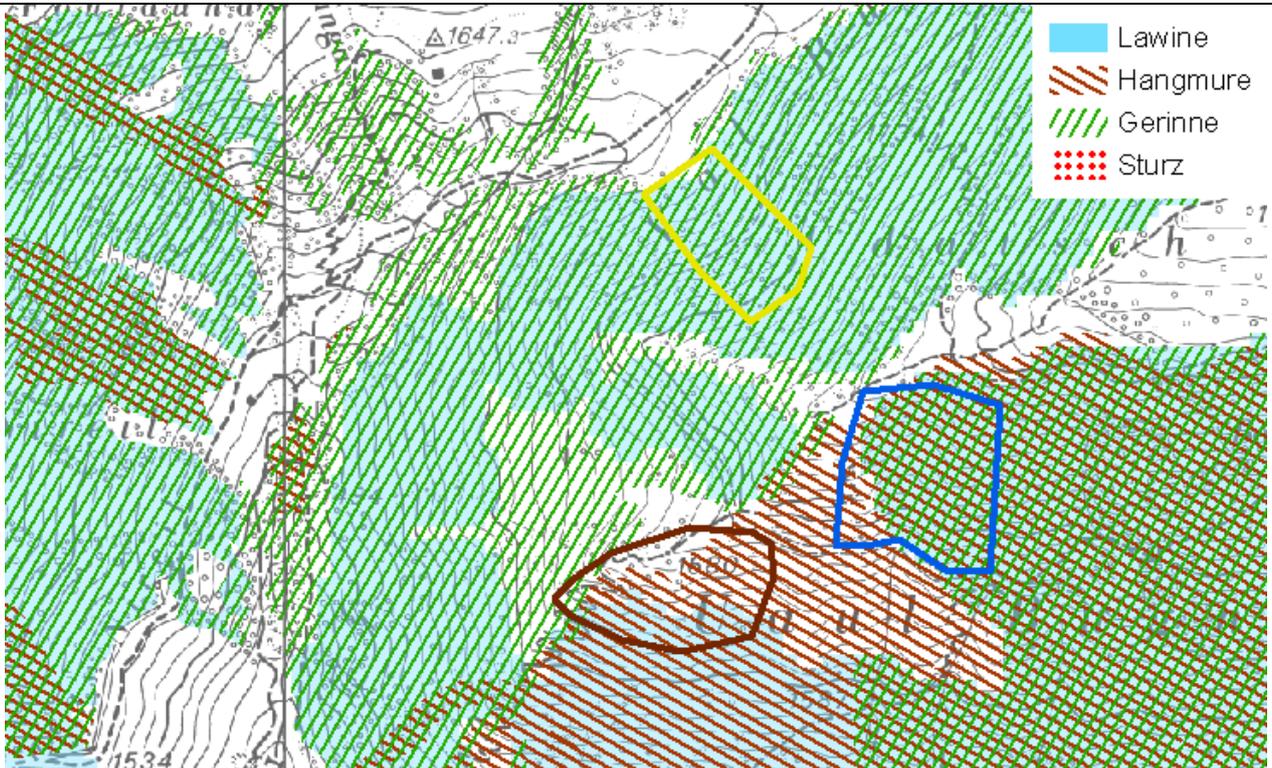
**Objekt 15: Tujetsch 2 - Uaul Bugnei unten**

**Objekt 16: Tujetsch 3 - Val Bugnei**

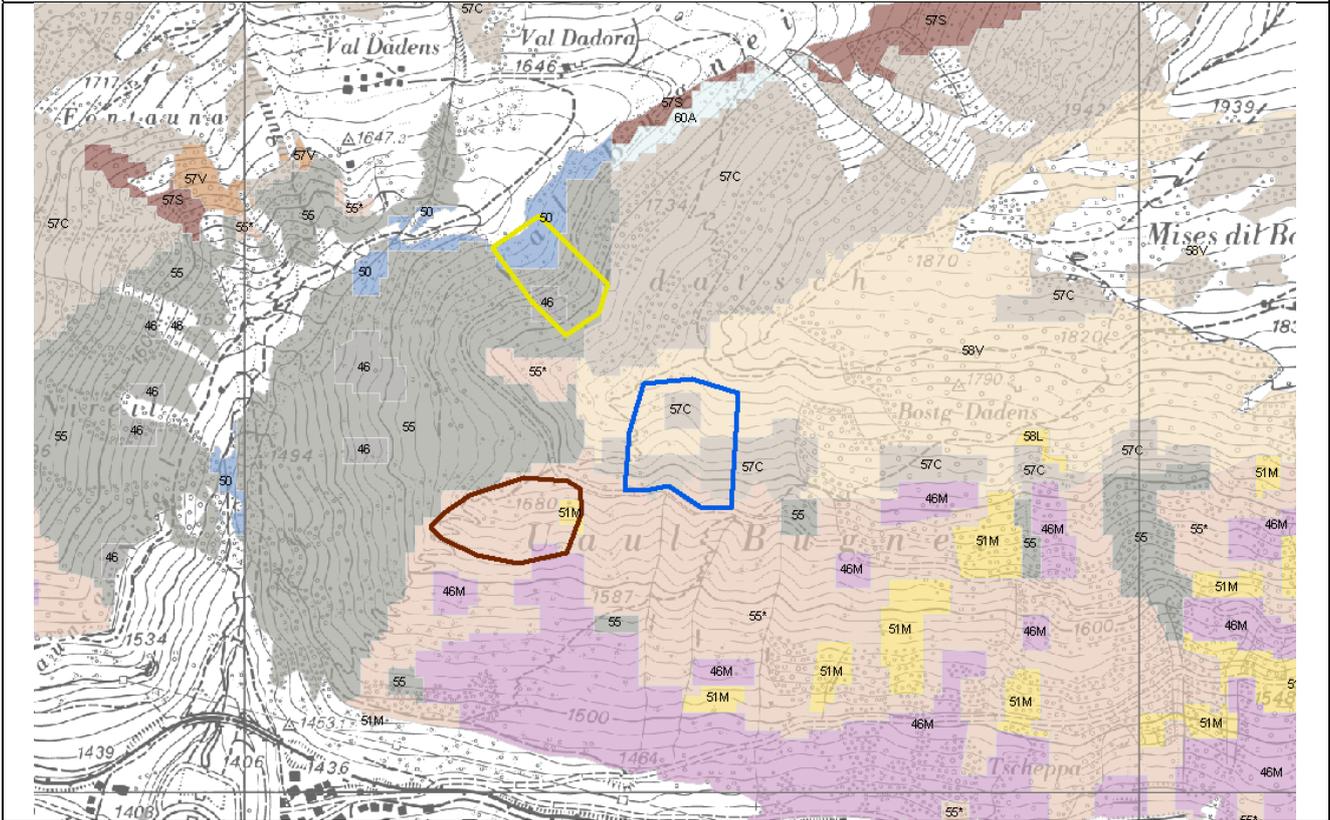
**Übersicht** Schutzwald (Typen A und C)



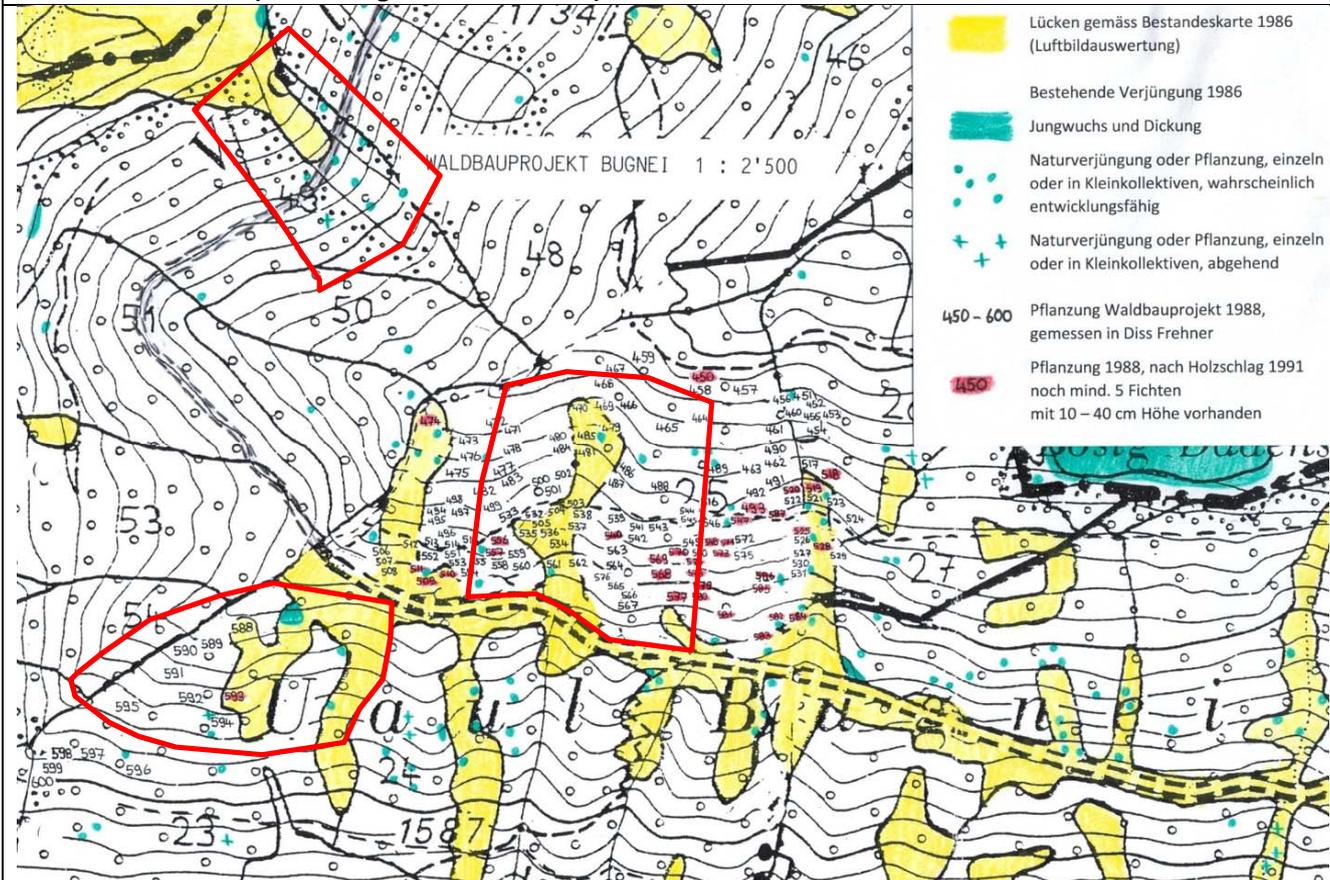
**Gefahrenprozesse (Silvaprotect)**



**Waldstandorte: Hinweiskarte**



**Zustand vor Vivian (Kartierung Monika Frehner)**





Situation am 19. Oktober 1990

Monika Frehner



Situation am 30. Mai 1996

Monika Frehner



Situation im Juni 2014

Monika Frehner

- 1 Bugnei oben
- 2 Bugnei unten

## Objekt 14: Tujetsch 1 - Uaul Bugnei oben

Totalschaden wenig Vorverjüngung / Pflanzungen 1988 / Geräumt, verbaut, bepflanzt

### Grundlagen :

<b>Waldfunktion:</b>	Schutzwald, Typ A (Risiko gross)																							
<b>Gefahrenpotential:</b>	Hangmure, Gerinne, Lawine																							
<b>Schadenpotential:</b>	Dorf Bugnei, Kantonsstrasse, RhB-Linie																							
<b>Standort:</b>	Typischer Preiselbeer-Fichtenwald (58) In Mulden Alpenlattich-Fichtenwald mit Wollreitgras (57C) Exposition Süden																							
<b>Entscheid / Behandlung:</b>	<p>Vor Vivian war in der Mulde in der Mitte der Fläche eine Lücke im Altbestand vorhanden, die in Falllinie verlief. Im Rahmen eines Waldbauprojektes wurden 1988 einige Pflanzungen (pro Nummer auf dem Plan 25 Pflanzungen auf 5 Reihen Kleinterrassen) vorgenommen und einzelne Dreibeinböcke aufgestellt. Naturverjüngung war nur wenig vorhanden.</p> <p>Nach Vivian wurde die Fläche vollständig geräumt und mit Schneerechen verbaut. Dabei wurde ein Teil der bestehenden Pflanzungen zerstört. Nach dem Aufräumen wurden erneut Pflanzungen vorgenommen.</p>																							
<b>Pflanzungen:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Jahr</th> <th>ha</th> <th>Sämlinge</th> <th>Fichte Topfpflanzen</th> <th>Fi, BFö, Lä, Bi Quelltopf</th> <th>Lärche</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1994</td> <td>0.82</td> <td>560 Stk</td> <td>2100 Stk</td> <td></td> <td>140 Stk</td> </tr> <tr> <td>1995</td> <td>1.75</td> <td></td> <td>4800 Stk</td> <td>1200 Stk</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Weitere Pflanzungen 1996 – 2011, mit Fichte, Birke, Hasel, Vogelbeere , Lärche, Roter Holunder und Weidenstecklingen. Diese sind jedoch nicht genau den Objekten zuordbar.</p>						Jahr	ha	Sämlinge	Fichte Topfpflanzen	Fi, BFö, Lä, Bi Quelltopf	Lärche	1994	0.82	560 Stk	2100 Stk		140 Stk	1995	1.75		4800 Stk	1200 Stk	
Jahr	ha	Sämlinge	Fichte Topfpflanzen	Fi, BFö, Lä, Bi Quelltopf	Lärche																			
1994	0.82	560 Stk	2100 Stk		140 Stk																			
1995	1.75		4800 Stk	1200 Stk																				
<b>Weitere Massnahmen</b>	Bei den Pflanzungen 1988 wurden Jungwuchspflege (Ausmähen) und Wildschutz-Massnahmen (chemischer Einzelschutz) durchgeführt, bei den Pflanzungen nach Vivian wurde sicher chemischer Einzelschutz durchgeführt, evtl. wurden sie auch ausgemäht.																							

Zustand im Frühjahr 2014



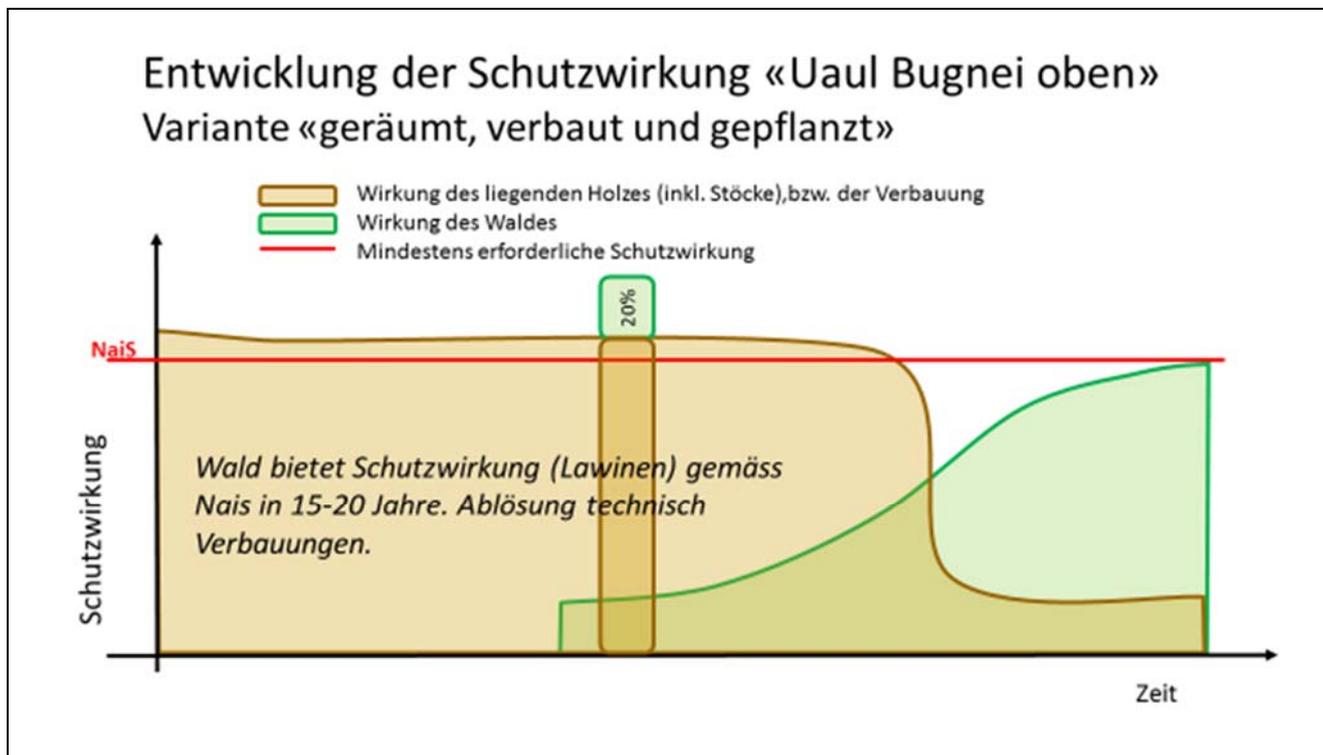
Foto 7.5.2014 / UBü



Foto Mai 2012 / M.Frehner

## Fragestellungen für Gruppenarbeit im Gelände (Donnerstag 21.8.14)

1. **Schutzfunktion:** welches sind die massgebenden Gefahrenprozesse? Wie ist die Fläche heute bzgl. Schutzwirkung zu beurteilen? Wo würde man heute die Fläche bzgl. Schutzwirkung im Diagramm „Entwicklung der Schutzwirkung“ positionieren?



### Kommentar der Gruppe:

Lawinen, Steinschlag und wenig Rutschprozesse (Fokus und Beurteilung auf Lawinen)

Schutzwirkung der Verbauungen: Verbauungen haben sich bewährt und erfüllen ihre Funktion weiterhin (Halbe-2/3 der Lebensdauer erreicht) Schätzung für weitere 10-20 Jahre schutzwirksam.

Schutzwirkung Wald: klar steigend z.Z. auf 20% der Fläche vorhanden. Noch 15 -20 Jahre bis Wald Schutzwirkung NaiS erreicht. Auf Kreten bessere Situation als in Mulden. Z.Z. noch zu wenig Schutzwirkung durch Wald (Bei Annahme keine Verbauung): Problem ist eher der Deckungsgrad als die Lückengrösse.

Bei starken Winter noch zu wenig Schutzwirkung.

2. **Entscheidungshilfe bei Sturmschäden im Wald:** Nutzwertanalyse - Welches waren / sind für diese Fläche die relevanten **Kriterien** (in der Tabelle markieren)? Kosten und Erlöse sind nur summarisch anzusprechen.  
 Beurteilen Sie nun die **Argumente** zu diesen Kriterien. Welche Erkenntnisse können dazu auf dieser Fläche 24 Jahre nach dem Sturm gewonnen werden? (Kommentare in die Tabellen eintragen)

Nutzwertanalyse		nicht relevant	ausschlaggebend	spricht für						Teil-
				Belassen			Räumen			
Hauptkriterium	Kriterium, Ziel			stark	mittel	schwach	schwach	Mittel	stark	
<b>1 Naturgefahren</b>	1.1 Lawinanariss vermeiden		X				Schwach	mittel		X
	1.2 Steinschlag und Sturzholz vermeiden		(x)							
	1.3 Rutschungen, Hangmuren und Erosion vermeiden	X								
	1.4 Verkläusungen und Murgänge vermeiden	X								
<b>2 Folgeschäden</b>	2.1 Nachbarbestände vor Borkenkäferbefall schützen		X					Stark		
<b>3 Arbeitssicherheit</b>	3.1 Sicherheit während der Holzernte gewährleisten	x	X				K.A			
<b>4 Forstbetrieb</b>	4.1 Holzmarkt und Logistik berücksichtigen	(x)					Schwach	Mittel		x
	4.2 Gute Voraussetzungen für Folgebestand schaffen		x				(4.2)	(4.2)		
	4.3 Bodenfruchtbarkeit erhalten	X								
	4.4 Einfluss des Schalenwildes lenken	(x)	x							
<b>5 Umwelt</b>	5.1 Artenschutz, Artenvielfalt und natürliche Entwicklung fördern	x								
<b>6 Gesellschaft</b>	6.1 Attraktivität für Erholung und Naturerlebnis fördern	X								
<b>7 Kostenanalyse</b>	Qualitative Beurteilung der Bilanzen aus der Kostenanalyse	-	-							
<b>Kostenanalyse</b> → vgl. Hilfsblatt (S. 15) (+ = Nutzen, - =							<b>Belassen</b>	<b>Räumen</b>		<b>Teil-</b>
7.1 Voraussichtlicher Holzzerlös										
7.2 Holzerntekosten (übliches Verfahren)										
7.3 Zusatzkosten zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit										
7.4 Erschliessung (Neubau, Ausbau, Reparaturen)										
7.5 Flankierende Massnahmen <b>Bem.:</b>										
7.6 Beiträge Dritter (exkl. Wiederbewaldung) <b>Bem.:</b>										
<b>Bilanz:</b>								X		(x)

**Kommentar der Gruppe:**

- Arbeitssicherheit ist kein Kriterium
- Logistik muss genauer definiert (Holzerntelogistik oder Ressourcenlogistik)
- Argument Schalenwild ev. streichen

**Entscheidungshilfe bei Sturmschäden im Wald - Beurteilung der Argumente (nur Tabellen mit relevanten Argumenten)**

**B-1.1 Lawinenanriss vermeiden**

Argumente zu Lawinen	Folgerung	Welche Erkenntnisse können dazu auf dieser Fläche 24 Jahre nach dem Sturm gewonnen werden?
e) Die <b>Hangneigungen sind über 30° (58%)</b> (über 35° (70%) unterhalb 1200 m ü.M.). Bei Verzicht auf Räumung sind (auch längerfristig) keine gefährlichen Lawinen zu erwarten, weil das liegende Holz dies verhindert. → C-1.1.4, S. 42; C-1.1.5b), S. 44ff	Belassen	klar darüber
f) Die <b>Stämme sind ein guter Schutz gegen Lawinenanriss</b> , weil sie gut verankert und mehrheitlich schräg zur Falllinie liegen. Dadurch vermögen sie kleinere Schneebewegungen auch rasch wieder zu stoppen. → C-1.1.5b), S. 44ff		schlecht verankert/ nur teilweise gute Richtung
g) Die <b>etablierte Vorverjüngung ist genügend</b> bezüglich Anzahl und Verteilung. Bis das Holz gegenüber Lawinenanriss seine Wirkung verliert, kann der Folgebestand diese Schutzaufgabe wieder übernehmen. → C-1.1.7, S. 48		nein
h) Die <b>Kosten für Räumen und Verbau sind hoch</b> und stehen in einem ungünstigen Verhältnis zum Sicherheitsgewinn gegenüber einer belassenen Windwurffläche.		Auch heute noch keine klare Antwort. Eher vorsichtiger sein bei Infrastrukturen
i) <b>Schneehöhen mit Wiederkehrdauer von 30 Jahren können aber die Wirkhöhe um mehr als 1 m übertreffen.</b> Deshalb ist die Lawinengefahr und das Risiko gross, auch wenn das Holz aufgrund der Hangneigungen, 35–45° (70–100%), stabil liegt. → C-1.1.4, S. 42; b), S. 44ff	Räumen und Verbau	Argumente haben sich bestätigt. (heute würde man weniger räumen)
j) Die <b>Hangneigungen in der Windwurffläche sind über ca. 45° (100%)</b> . Es besteht daher die Gefahr, dass durch die Wirkung der zusätzlichen Schneelast die ganze Schicht mitsamt dem belassenen Holz abgleitet. → C-1.1.5b), S. 44ff und Tabelle 4, S. 46		Argumente haben sich bestätigt. (heute weniger räumen—Vorteil Verjüngung)
<b>Gibt es weitere Argumente?</b>		Schneegleiten als Neues Argument.--> Folgerung belassen Folgerung Teil Räumung und Verbau hinzufügen als Option

**B-1.2 Steinschlag und Sturzholz vermeiden**

Argumente	Folgerung	Welche Erkenntnisse können dazu auf dieser Fläche 24 Jahre nach dem Sturm gewonnen werden?
a) Es ist kein <b>erhebliches Schadenpotential</b> vorhanden, d.h. der Gefahrenbereich umfasst keine Menschenleben und Objekte der Kategorien A und B. → C-1.2.2, S. 51; Tabelle 2, S. 38	Kriterium nicht relevant	Nein
b) Es ist <b>kein Gefahrenpotential</b> vorhanden. • Keine Steinschlagquellen. • Hangneigung < 30° (58%), d.h. Steinschlag o. Hinunterrollen von Wurzeltellern ist		Vorhanden

nicht möglich. → C-1.2.3, S. 52 • Windwurffläche befindet sich weder im Transit- noch Auslaufgebiet von Auslaufgebiet von Steinschlag. → C-1.2.2a), S. 51; C-1.2.2b), S. 51		
<b>c) Die Windwurffläche befindet sich bezüglich Steinschlags im Quell-, Transit- oder Auslaufgebiet.</b> Ein wesentlicher Teil des Steinschlags wird durch die liegenden Stämme verhindert oder gestoppt. → C-1.2.5, S. 53	Belassen	Ja
<b>d) Das Sturmholz ist wirksam</b> gegen Steinschlag, weil die Stämme überwiegend schräg zur Falllinie liegen. → C-1.2.5, S. 53		Ja
<b>e) Wurzelteller könnten nach der Holzernte herunterrollen</b> , weil sie zu nah am Stock abgetrennt wurden. → C-1.2.5, S. 53		Möglich (andere Formulierung wählen)
<b>f) Belassenes Holz könnte herunterstürzen</b> und Schaden anrichten, weil die Fläche steiler als ca. 45° (100%) ist. → C-1.2.3, S. 52; C-1.2.5, S. 53	Räumen evtl. Teilräumen	Teilweise möglich
<b>Gibt es weitere Argumente?</b>		Neues Argument: Technische Verbauung vorhanden/ geplant?

**B-4.2 Gute Voraussetzungen für Folgebestand schaffen**

Argumente zu Steinschlag	Folgerung	Welche Erkenntnisse können dazu auf dieser Fläche 24 Jahre nach dem Sturm gewonnen werden?
<b>a) Weder Schutz- noch Wirtschaftswald</b> , darum ist der Verlauf der Wiederbewaldung nicht wesentlich. → C-4.2.5, S. 89	Kriterium nicht relevant	Nein
<b>b) Ersteingriff erfolgt erst in 20–60 Jahren</b> , weil die Verjüngung zwischen dem liegenden Holz in Bezug auf Quantität und Qualität genügend ist, um im Sinne der «Biologischen Rationalisierung» die Jungwaldentwicklung während der ersten Jahrzehnte der Natur zu überlassen. → C-4.2.6, S. 90		Verjüngung war nicht vorhanden, deshalb kein Kriterium
<b>c) Moderholz ist hier wichtig</b> für die Fichtenverjüngung. → C-4.2.7, S. 92; Tabelle 21, S. 93	Belassen evtl.	Zu trocken
<b>d) Eine belassene Windwurffläche bietet viele kleinstandörtliche Vorteile</b> , z.B. frühe Ausaperung, Wurzelteller und Wurzelmulden, ausgeglicheneres Mikroklima. → C-4.2.3b), S. 85; C-4.2.3c), S. 85	Teilräumen	Ja, aber nicht so relevant, da wenig Vorverjüngung/ Schneegleiten einfügen, welches relevant wäre. (Option Teilräumung)
<b>e) Vorhandene Verjüngung wäre durch die Sturmholzräumung gefährdet</b> , z.B. wegen hohem Befahrungsgang oder Bodenzug. → C-4.2.4a), S. 86		Zu wenig Verjüngung vorhanden
<b>f) Jungwuchs- oder Dickungspflege sind nötig</b> – z.B. wegen hoher Vegetationskonkurrenz – was durch die Nutzung des Sturmholzes wesentlich erleichtert wird. → C-4.2.6, S. 90	Räumen evtl. Teilräumen	
<b>g) Pflanzungen und evtl. Pflege sind wahrscheinlich nötig</b> , weil die Verjüngung bezüglich Stammzahl, Baumart oder Qualität das Erreichen der waldbaulichen Ziele in Frage stellt (kann oft erst nach ca. 5 Jahren abschliessend beurteilt werden).		Zwingend, Pflanzung ohne Räumen fehlt (Teilräumung und Pflanzung schliesst sich nicht aus)

→ C-4.2.5, S. 89		
<b>h) Verjüngung ist wesentlich überdeckt</b> von den liegenden Bäumen und sollte «befreit» werden. → C-4.2.4a), S. 86		Ja
<b>i) Pionierbaumarten sind erwünscht.</b> Sie stellen sich auf geräumten Windwurfflächen üppiger ein als auf ungeräumten, sofern Samenbäume in der Nähe sind. → C-4.2.3b), S. 85; C-4.2.4b), S. 87		Pionierbaumarten sind im geringen Mass erwünscht. Das Argument für Räumen hat sich auf der Fläche nicht bestätigt.
<b>j) Stammbewegungen</b> können den Jungwald wesentlich beeinträchtigen. → C-4.2.3d), S. 85		Grundsätzlich ja, aber nicht relevant
<b>Gibt es weitere Argumente?</b>		

3. **Entscheid / Massnahmen:** Wie haben sich der damalige Entscheid und die bisher getroffenen Massnahmen ausgewirkt? Hätte man in Kenntnis des heutigen Zustandes der Fläche anders handeln sollen? Unterscheiden Sie nach Handlungsoptionen: Räumen – Belassen / Verbauung / Pflanzung / Jungwuchs- und Jungwaldpflege.

**Kommentar der Gruppe:**

Entscheide waren korrekt. Die Massnahmen haben sich grundsätzlich positiv entwickelt. Intensität der Massnahmen hätte verbessert werden können. Mehr Pflanzen & Pflegen (mähen) / weniger Räumen wegen Schneegleiten

Dokumentation nicht ideal. Pflanzorte für Pflege und Wildschutz sind zwingend. Heute sind die Möglichkeiten besser (GIS/GPS). Vorlage für moderne Dokumentation fehlt jedoch. Markierung im Gelände ist wichtig.

4. **Zielsetzung:** wie lautet die langfristige waldbauliche Zielsetzung für diese Fläche? Kommentieren Sie die Zielsetzung im Dossier oder formulieren Sie Ihre eigene Zielvorstellung.

**Kommentar der Gruppe:**

Wald bietet Schutzwirkung (Lawinen) gemäss Nais in 15-20 Jahre. Ablösung der technischen Verbauungen.

5. **Handlungsbedarf:** gibt es auf dieser Fläche aus heutiger Sicht Handlungsbedarf? Wenn ja: welche Massnahmen sind zu treffen, wie dringlich sind sie? Prüfen Sie, ob diese Massnahmen wirksam und verhältnismässig sind.

**Kommentar der Gruppe:**

Geringer Handlungsbedarf, schwache Priorität. Massnahme wäre ev. Ergänzungspflanzungen inkl. Schutz und Pflege. Jedoch zu spät, da Wirkung einer Neuen Pflanzung nicht mit Lebensdauer der Werke übereinstimmt. Pflanzung hätte vor 10 Jahren erfolgen sollen. Offene Fragen betreffen Einstellung von Naturverjüngung in Zukunft?

Im oberen Teil schlechtere Situation als im unteren. Auf Teilflächen wurde zu fest minimiert (Pflege/Pflanzung).

Option Nachpflanzung wird von der Gruppe abgelehnt (nicht verhältnismässig).

6. **Wissenslücken:** Notieren Sie offene Fragen.

**Kommentar der Gruppe:**

Die Kosten für Räumen und Verbau sind hoch und stehen in einem ungünstigen Verhältnis zum Sicherheitsgewinn gegenüber einer belassenen Windwurffläche.--> Hilfsmittel/ Praxisbeispiele.

## Objekt 15: Tujetsch 2 - Uaul Bugnei unten

Totalschaden wenig "Vorverjüngung" / Geräumt, verbaut, bepflanzt

### Grundlagen :

<b>Waldfunktion:</b>	Schutzwald, Typ A (Risiko gross)																						
<b>Gefahrenpotential:</b>	Süd-Hang: Hangmure / West-Hang: Gerinne																						
<b>Schadenpotential:</b>	Dorf Bugnei, Kantonsstrasse, RhB-Linie																						
<b>Standort:</b>	Typischer Schneesimsen-Fichtenwald (55*) In Mulden teilweise Typischer Ehrenpreis-Fichtenwald (55) Exposition Süd																						
<b>Entscheid / Behandlung:</b>	<p>Vor Vivian waren in den Mulden Lücken im Altbestand vorhanden, die in Falllinie verliefen. Im Rahmen eines Waldbauprojektes wurden 1988 einige Pflanzungen (pro Nummer auf dem Plan 25 Pflanzungen auf 5 Reihen Kleinterrassen) vorgenommen, auf Kleinterrassen mit Mineralerde wurden Birken gesät. Naturverjüngung war vereinzelt vorhanden.</p> <p>Nach Vivian wurde die Fläche vollständig geräumt und mit Schneerechen verbaut. Dabei wurde ein Teil der bestehenden Pflanzungen zerstört. Nach dem Aufräumen wurden erneut Pflanzungen vorgenommen.</p>																						
<b>Pflanzungen:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Jahr</th> <th>ha</th> <th>Sämlinge</th> <th>Fichte Topfpflanzen</th> <th>Lärche</th> <th>Vogelbeere und Roter Holunder, Nacktwurzler</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1994</td> <td>2.11</td> <td>1440 Stk</td> <td>5400 Stk</td> <td>360 Stk</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1995</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>208 Stk</td> </tr> </tbody> </table> <p>Weitere Pflanzungen 1996 – 2011, mit Fichte, Birke, Hasel, Vogelbeere, Lärche, Roter Holunder und Weidenstecklingen. Diese sind jedoch nicht genau den Objekten zuordbar.</p>					Jahr	ha	Sämlinge	Fichte Topfpflanzen	Lärche	Vogelbeere und Roter Holunder, Nacktwurzler	1994	2.11	1440 Stk	5400 Stk	360 Stk		1995	1				208 Stk
Jahr	ha	Sämlinge	Fichte Topfpflanzen	Lärche	Vogelbeere und Roter Holunder, Nacktwurzler																		
1994	2.11	1440 Stk	5400 Stk	360 Stk																			
1995	1				208 Stk																		
<b>Weitere Massnahmen</b>	Bei den Pflanzungen 1988 wurden Jungwuchspflege (Ausmähen) und Wildschutz-Massnahmen (chemischer Einzelschutz) durchgeführt, bei den Pflanzungen nach Vivian wurde sicher chemischer Einzelschutz durchgeführt, evt. Wurden sie auch ausgemäht.																						

**Zustand Frühjahr 2014**



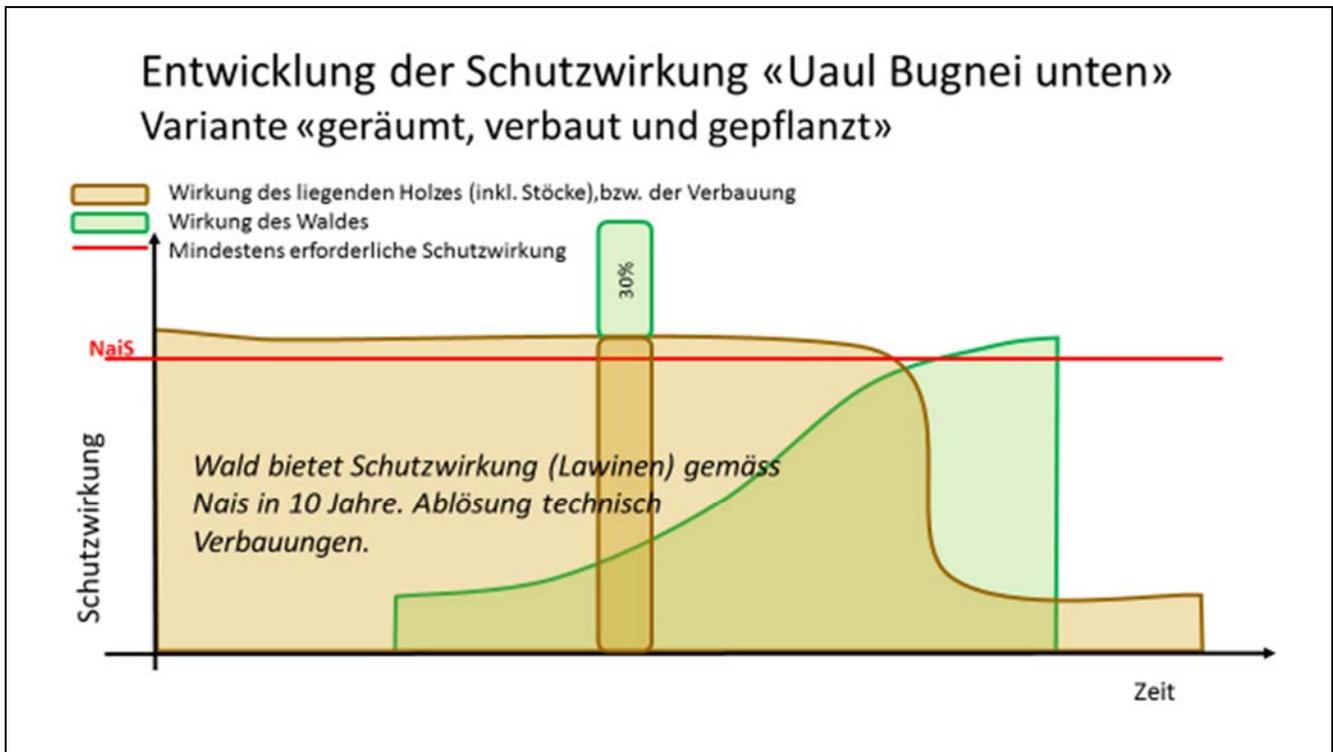
Foto R. Schwitter



Foto R. Schwitter

**Fragestellungen für Gruppenarbeit im Gelände (Donnerstag 21.8.14)**

1. **Schutzfunktion:** welches sind die massgebenden Gefahrenprozesse? Wie ist die Fläche heute bzgl. Schutzwirkung zu beurteilen? Wo würde man heute die Fläche bzgl. Schutzwirkung im Diagramm „Entwicklung der Schutzwirkung“ positionieren?



**Kommentar der Gruppe:**

Annahme gleicher Behandlung wie Objekt oberhalb der Strasse. Schutzbauten sind in gutem Zustand. Der Wald hat einen höherer Deckungsgrad und wirkt dichter.

Schutzwirkung Wald z.Z. bei 30-40%. Schutzwirkung Wald nach Nais in 10 Jahren erreicht.

- 2. Entscheidungshilfe bei Sturmschäden im Wald:** Nutzwertanalyse - Welches waren / sind für diese Fläche die relevanten **Kriterien** (in der Tabelle markieren)? Kosten und Erlöse sind nur summarisch anzusprechen.  
Beurteilen Sie nun die **Argumente** zu diesen Kriterien. Welche Erkenntnisse können dazu auf dieser Fläche 24 Jahre nach dem Sturm gewonnen werden? (Kommentare in die Tabellen eintragen)

→ **Vergl.** Objekt „Bugnei oben“

- 3. Entscheid / Massnahmen:** Wie haben sich der damalige Entscheid und die bisher getroffenen Massnahmen ausgewirkt? Hätte man in Kenntnis des heutigen Zustandes der Fläche anders handeln sollen? Unterscheiden Sie nach Handlungsoptionen: Räumen – Belassen / Verbauung / Pflanzung / Jungwuchs- und Jungwaldpflege.

**Kommentar der Gruppe:**

Massnahmen haben sich bewährt. Eine Optimierung wäre ev. mehr Holz im Bestand belassen.

- 4. Zielsetzung:** wie lautet die langfristige waldbauliche Zielsetzung für diese Fläche? Kommentieren Sie die Zielsetzung im Dossier oder formulieren Sie Ihre eigene Zielvorstellung.

**Kommentar der Gruppe:**

Wald bietet Schutzwirkung (Lawinen) gemäss Nais in 10 Jahren. Ablösung der technischen Verbauungen.

- 5. Handlungsbedarf:** gibt es auf dieser Fläche aus heutiger Sicht Handlungsbedarf? Wenn ja: welche Massnahmen sind zu treffen, wie dringlich sind sie? Prüfen Sie, ob diese Massnahmen wirksam und verhältnismässig sind.

**Kommentar der Gruppe:**

Pflege (Rottenpflege) in 5 bis spätestens in 10 Jahren. Der Aufwand steigt, je länger man wartet. Lange Kronen werden angestrebt.

- 6. Wissenslücken:** Notieren Sie offene Fragen.

--

## Objekt 16: Tujetsch 3 - Val Bugnei

Totalschaden, vor Vivian wenig Vorverjüngung" / geräumt

### Grundlagen:

<b>Waldfunktion:</b>	Schutzwald, Typ A (Risiko gross)
<b>Gefahrenpotential:</b>	Lawine / Gerinne
<b>Schadenpotential:</b>	Dorf Bugnei, Kantonsstrasse, RhB-Linie
<b>Standort:</b>	Typischer Ehrenpreis-Fichtenwald (55) Typischer Hochstauden-Tannen-Fichtenwald (50) Exposition WNW
<b>Entscheid / Behandlung:</b>	Vor Vivian war in der Mulde im unteren Teil eine Lücke im Altbestand vorhanden, die in Falllinie verlief. Naturverjüngung war vereinzelt vorhanden. Die Fläche wurde mit Seilkran geräumt, sonst kaum Massnahmen. Die Fläche wurde von Vivian nur ca. zur Hälfte getroffen, es folgten dann Käferschäden.
<b>Pflanzungen:</b>	keine
<b>Weitere Massnahmen</b>	keine

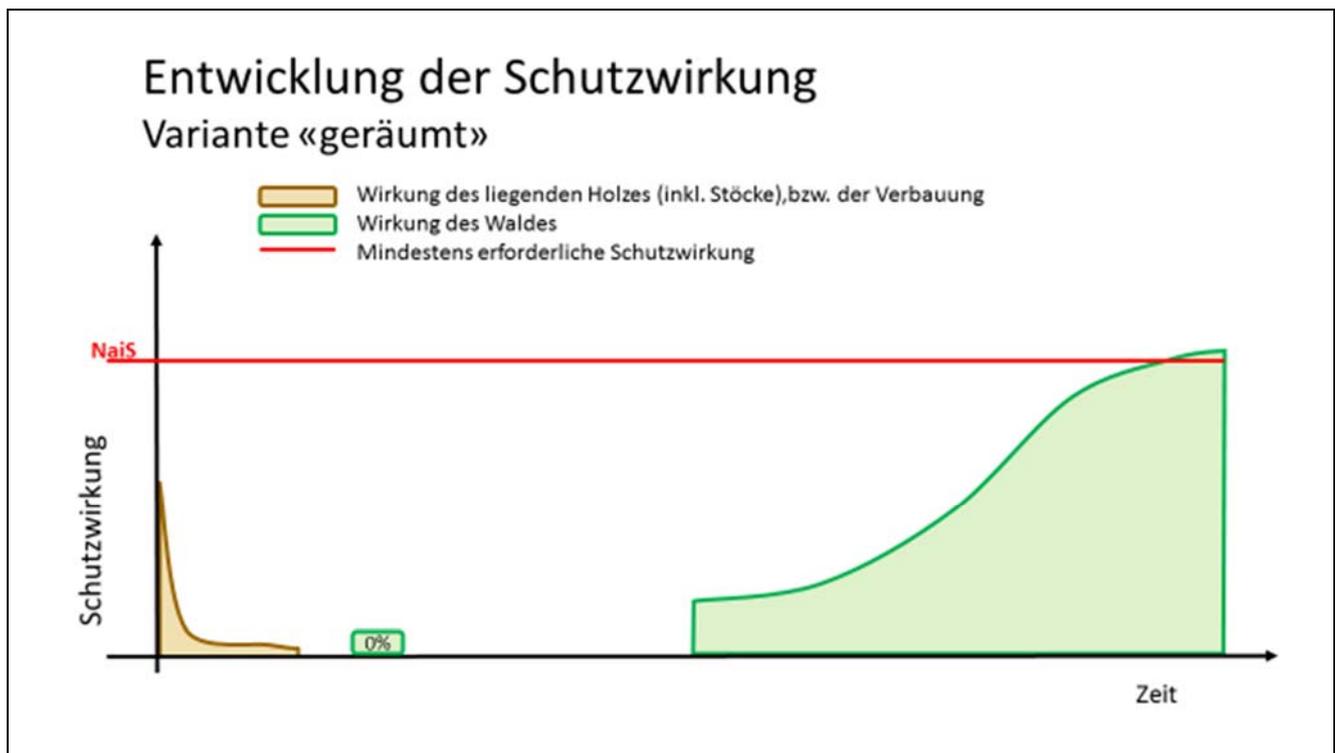
### Zustand im Frühjahr 2014



Foto 7.5.2014, oberer Teil /UBü

## Fragestellungen für Gruppenarbeit im Gelände (Donnerstag 21.8.14)

1. **Schutzfunktion:** welches sind die massgebenden Gefahrenprozesse? Wie ist die Fläche heute bzgl. Schutzwirkung zu beurteilen? Wo würde man heute die Fläche bzgl. Schutzwirkung im Diagramm „Entwicklung der Schutzwirkung“ positionieren?



### Kommentar der Gruppe:

Beurteilte Gefahrenprozesse: Lawinen und Gerinneprozesse  
keine Schutzbauten vorhanden und kein liegendes Holz.  
Schutzwirkung durch Wald noch nicht vorhanden.

**2. Entscheidungshilfe bei Sturmschäden im Wald:** Nutzwertanalyse - Welches waren / sind für diese Fläche die relevanten **Kriterien** (in der Tabelle markieren)? Kosten und Erlöse sind nur summarisch anzusprechen.  
 Beurteilen Sie nun die **Argumente** zu diesen Kriterien. Welche Erkenntnisse können dazu auf dieser Fläche 24 Jahre nach dem Sturm gewonnen werden? (Kommentare in die Tabellen eintragen)

Nutzwertanalyse		nicht relevant	ausschlaggebend	spricht für			Teilvorteilhaft			
				Belassen	Räumen					
Hauptkriterium	Kriterium, Ziel			stark	mittel	schwach	schwach	mittel	stark	
<b>1 Naturgefahren</b>	1.1 Lawinenanriss vermeiden		X	stark	Schwach					
	1.2 Steinschlag und Sturzholz vermeiden	X								
	1.3 Rutschungen, Hangmuren und Erosion vermeiden		(X)							
	1.4 Verklauungen und Murgänge vermeiden	X								
<b>2 Folgeschäden</b>	2.1 Nachbarbestände vor Borkenkäferbefall schützen		X		stark					
<b>3 Arbeitssicherheit</b>	3.1 Sicherheit während der Holzernte gewährleisten	(X)		mittel(4.2)	Schwach(4.2)			X		
<b>4 Forstbetrieb</b>	4.1 Holzmarkt und Logistik berücksichtigen	(X)								
	4.2 Gute Voraussetzungen für Folgebestand schaffen		X							
	4.3 Bodenfruchtbarkeit erhalten	X								
	4.4 Einfluss des Schalenwildes lenken	(X)								
<b>5 Umwelt</b>	5.1 Artenschutz, Artenvielfalt und natürliche Entwicklung fördern	X								
<b>6 Gesellschaft</b>	6.1 Attraktivität für Erholung und Naturerlebnis fördern	X								
<b>7 Kostenanalyse</b>	Qualitative Beurteilung der Bilanzen aus der Kostenanalyse	K.A	K.A							
<b>Kostenanalyse</b> → vgl. Hilfsblatt (S. 15) (+ = Nutzen, - = Kosten)					<b>Belassen</b>	<b>Räumen</b>		<b>Teilräumen</b>		
7.1 Voraussichtlicher Holzerlös										
7.2 Holzerntekosten (übliches Verfahren)										
7.3 Zusatzkosten zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit										
7.4 Erschliessung (Neubau, Ausbau, Reparaturen)										
7.5 Flankierende Massnahmen <b>Bem.:</b>										
7.6 Beiträge Dritter (exkl. Wiederbewaldung) <b>Bem.:</b>										
<b>Bilanz:</b>								X		

**Entscheidungshilfe bei Sturmschäden im Wald - Beurteilung der Argumente (nur Tabellen mit relevanten Argumenten)**

**B-1.1 Lawinenanriss vermeiden**

Argumente zu Lawinen	Folgerung	Welche Erkenntnisse können dazu auf dieser Fläche 24 Jahre nach dem Sturm gewonnen werden?
e) Die <b>Hangneigungen sind über 30° (58%)</b> (über 35° (70%) unterhalb 1200 m ü.M.). Bei Verzicht auf Räumung sind (auch längerfristig) keine gefährlichen Lawinen zu erwarten, weil das liegende Holz dies verhindert. → C-1.1.4, S. 42; C-1.1.5b), S. 44ff	Belassen	Kein Problem
f) Die <b>Stämme sind ein guter Schutz gegen Lawinenanriss</b> , weil sie gut verankert und mehrheitlich schräg zur Falllinie liegen. Dadurch vermögen sie kleinere Schneebewegungen auch rasch wieder zu stoppen. → C-1.1.5b), S. 44ff		Belassen
g) Die <b>etablierte Vorverjüngung ist genügend</b> bezüglich Anzahl und Verteilung. Bis das Holz gegenüber Lawinenanriss seine Wirkung verliert, kann der Folgebestand diese Schutzaufgabe wieder übernehmen. → C-1.1.7, S. 48		Nicht vorhanden
h) Die <b>Kosten für Räumen und Verbau sind hoch</b> und stehen in einem ungünstigen Verhältnis zum Sicherheitsgewinn gegenüber einer belassenen Windwurffläche.		Ja, Belassen
i) <b>Schneehöhen mit Wiederkehrdauer von 30 Jahren können aber die Wirkhöhe um mehr als 1 m übertreffen.</b> Deshalb ist die Lawinengefahr und das Risiko gross, auch wenn das Holz aufgrund der Hangneigungen, 35–45° (70–100%), stabil liegt. → C-1.1.4, S. 42; b), S. 44ff	Räumen und Verbau	Ja, räumen und verbauen
j) Die <b>Hangneigungen in der Windwurffläche sind über ca. 45° (100%)</b> . Es besteht daher die Gefahr, dass durch die Wirkung der zusätzlichen Schneelast die ganze Schicht mitsamt dem belassenen Holz abgleitet. → C-1.1.5b), S. 44ff und Tabelle 4, S. 46		Nicht vorhanden
<b>Gibt es weitere Argumente?</b>		

**B-1.3 Rutschungen, Hangmuren und Erosion vermeiden**

Argumente	Folgerung	Welche Erkenntnisse können dazu auf dieser Fläche 24 Jahre nach dem Sturm gewonnen werden?
c) Für die Holzernte wäre im konkreten Fall der Bau einer Strasse oder eines Maschinenweges nötig, was aufgrund der Bodeneigenschaften oder der Hydrologie problematisch wäre. → C-1.3.6a), S. 62	Belassen	Strasse war zwar geplant. Argument jedoch nicht relevant.
d) Das liegende Sturmholz kann wesentlich zum Abbremsen von Rutschmassen und Hangmuren beitragen und die Auslaufstrecke verkürzen. (vgl. jedoch Argument h). → C-1.3.6b), S. 63		Nicht relevant (Auslaufstrecke)
e) Eine Räumung würde die Gefahr von Oberflächenerosion – in geringerem Masse auch von Rutschungen und Hangmuren – erhöhen, weil dadurch unter den	Belassen	Nein

gegebenen Voraussetzungen zusätzliche Bodenwunden (z.B. Bodenzug, Seilkran insb. bei Falllinien-paralleler Seillinie) oder Bodenverdichtung geschaffen würden. → C-1.3.6a), S. 62	evtl. Teilräumen	
<b>f) Das liegende Holz trägt zur Verminderung von Oberflächenerosion</b> bei, z.B. durch Abbremsen des oberflächlichen Abflusses oder durch partielles Abmildern der Aufprallenergie des Niederschlags. → C-1.3.6b), S. 63		Boden mit wenig Oberflächen Abfluss
<b>g) In nach oben geöffneten Wurzeltellermulden kommt es zu konzentrierter Versickerung</b> des Oberflächenwassers. Durch aktives Zurückklappen der Wurzelteller während der Räumung könnte die Gefahr oberflächennaher Rutschungen verringert werden. → C-1.3.5, S. 60	Räumen evtl. Teilräumen	Kein Thema beim vorhandenen Boden
<b>h) Mit Holz vermischte Rutschungen bzw. Hangmuren</b> haben eine erhöhte Schadwirkung und sind schwierig zu räumen (vgl. jedoch Argument d). → C-1.3.6a), S. 62; C-1.3.6b), S. 63		Nicht ausgeschlossen jedoch geringe Wahrscheinlichkeit.
<b>Gibt es weitere Argumente?</b>		

**B-4.2 Gute Voraussetzungen für Folgebestand schaffen**

Argumente zu Steinschlag	Folgerung	Welche Erkenntnisse können dazu auf dieser Fläche 24 Jahre nach dem Sturm gewonnen werden?
<b>a) Weder Schutz- noch Wirtschaftswald</b> , darum ist der Verlauf der Wiederbewaldung nicht wesentlich. → C-4.2.5, S. 89	Kriterium nicht relevant	Nein
<b>b) Ersteingriff erfolgt erst in 20–60 Jahren</b> , weil die Verjüngung zwischen dem liegenden Holz in Bezug auf Quantität und Qualität genügend ist, um im Sinne der «Biologischen Rationalisierung» die Jungwaldentwicklung während der ersten Jahrzehnte der Natur zu überlassen. → C-4.2.6, S. 90		Verjüngung war nicht vorhanden, deshalb kein Kriterium
<b>c) Moderholz ist hier wichtig</b> für die Fichtenverjüngung. → C-4.2.7, S. 92; Tabelle 21, S. 93	Belassen evtl.	Ca. 20 Jahre bis relevant
<b>d) Eine belassene Windwurffläche bietet viele kleinstandörtliche Vorteile</b> , z.B. frühe Ausaperung, Wurzelteller und Wurzelmulden, ausgeglicheneres Mikroklima. → C-4.2.3b), S. 85; C-4.2.3c), S. 85	Teilräumen	Ja, aber nicht so relevant da wenig Vorverjüngung/ Argument Schneegleiten einfügen, welches relevant wäre. (Option Teilräumung)
<b>e) Vorhandene Verjüngung wäre durch die Sturmholzräumung gefährdet</b> , z.B. wegen hohem Befahrungsgrad oder Bodenzug. → C-4.2.4a), S. 86		Zu wenig Verjüngung vorhanden
<b>f) Jungwuchs- oder Dickungspflege sind nötig</b> – z.B. wegen hoher Vegetationskonkurrenz – was durch die Nutzung des Sturmholzes wesentlich erleichtert wird. → C-4.2.6, S. 90	Räumen evtl. Teilräumen	Nein
<b>g) Pflanzungen und evtl. Pflege sind wahrscheinlich nötig</b> , weil die Verjüngung bezüglich Stammzahl, Baumart oder Qualität das Erreichen der waldbaulichen Ziele in Frage stellt (kann oft erst nach ca. 5 Jahren abschliessend beurteilt werden).		Zwingend, Pflanzung ohne Räumen fehlt (Teilräumung und Pflanzung schliesst sich nicht aus)

→ C-4.2.5, S. 89		
<b>h) Verjüngung ist wesentlich überdeckt</b> von den liegenden Bäumen und sollte «befreit» werden. → C-4.2.4a), S. 86		Zu wenig Verjüngung vorhanden
<b>i) Pionierbaumarten sind erwünscht.</b> Sie stellen sich auf geräumten Windwurfflächen üppiger ein als auf ungeräumten, sofern Samenbäume in der Nähe sind. → C-4.2.3b), S. 85; C-4.2.4b), S. 87		Ja, aber Argument ev. überholt.
<b>j) Stammbewegungen</b> können den Jungwald wesentlich beeinträchtigen. → C-4.2.3d), S. 85		Nicht relevant
<b>Gibt es weitere Argumente?</b>		Weniger Gefahr durch Schneekriechen als durch Schneegleiten.--> spricht für belassen

- 3. Entscheid / Massnahmen:** Wie haben sich der damalige Entscheid und die bisher getroffenen Massnahmen ausgewirkt? Hätte man in Kenntnis des heutigen Zustandes der Fläche anders handeln sollen? Unterscheiden Sie nach Handlungsoptionen: Räumen – Belassen / Verbauung / Pflanzung / Jungwuchs- und Jungwaldpflege.

**Kommentar der Gruppe:**

Gruppe kommt zu anderem Massnahmenentscheid aufgrund der Entscheidungshilfe. Verbaut hätte man wahrscheinlich trotzdem nicht. Massnahmenentscheid geht eher in Richtung Teilräumung.

Massnahme fokussiert sich auf Forstschutz und nicht auf Prozessschutz!

Wichtigkeit der Prozesse (Lawine&Gerinne) wurde damals anders beurteilt als gemäss SilvaProtect II.

- 4. Zielsetzung:** wie lautet die langfristige waldbauliche Zielsetzung für diese Fläche? Kommentieren Sie die Zielsetzung im Dossier oder formulieren Sie Ihre eigene Zielvorstellung.

**Kommentar der Gruppe:**

Fläche ohne wirksamen Schutzwald vergrössert sich mittelfristig nicht. Wald bietet Schutzwirkung (Lawinen&Gerinne) langfristig.

Wir sind kritisch gegenüber der Wichtigkeit dieses Schutzwaldes.

- 5. Handlungsbedarf:** gibt es auf dieser Fläche aus heutiger Sicht Handlungsbedarf? Wenn ja: welche Massnahmen sind zu treffen, wie dringlich sind sie? Prüfen Sie, ob diese Massnahmen wirksam und verhältnismässig sind.

**Kommentar der Gruppe:**

kein Handlungsbedarf erkannt.

- 6. Wissenslücken:** Notieren Sie offene Fragen.

**Kommentar der Gruppe:**

Vorgehen Teilräumung? „Es tönt so einfach, aber...“ Arbeitsablauf/Arbeitssicherheit/Anteil Räumung? Wer entscheidet welche Bäume liegen bleiben?

Diskutiert wurde, ob das Fällen von Dürrständern sich eignet als Moderholz und somit eine Option für die Fläche darstellt.