

Lawinenbeurteilung Holzerei Gommerleitung

Gutachten betreffend Auswirkungen des
Schneisenaushiebs für die 380-kV-Leitung
Ernen-Ulrichen auf die Lawinengefährdung



Auftraggeber(in):

Swissgrid AG
Untere Zollgasse 28
3072 Ostermundigen

Brig, 17. Dezember 2018

Verteiler (per E-Mail)

fritz.hug@swissgrid.ch

Verteiler (per Post)

-

Version

. Erstausgabe

Impressum

Titelbild: Schneise im Leitungspereimeter, Foto Juli. 2018 (bsc)

Autor(en): Benjamin Scherer und Stefan Walther

Projekt: A10053

Datei: Ber_VS_A10053_Medien

Inhaltsangabe

1	Ausgangslage	1
2	Grundlagen	1
3	Methodik	1
4	Momentan tolerierbare/unproblematische Teilflächen	2
5	Massnahmen problematische Teilflächen	2
5.1	Teilfläche 1a	3
5.2	Teilfläche 1b	4
5.3	Teilfläche 2	5
5.4	Teilfläche 3	6
5.5	Teilfläche 6	7
5.6	Teilfläche 7	8
5.7	Teilfläche 8	9
5.8	Teilfläche 10	10
5.9	Teilfläche 11	11
5.10	Teilfläche 12b	12
5.11	Teilfläche 15	13
5.12	Teilfläche 20	14
5.13	Teilfläche 21	15
5.14	Teilfläche 22a und 22b	16
5.15	Teilfläche 27	17
5.16	Teilfläche 28	18
5.17	Teilfläche 29	19
5.18	Teilfläche 30	20
5.19	Teilfläche 31	21
5.20	Teilfläche 32	22
5.21	Teilfläche 34	23
5.22	Teilfläche 35	24
5.23	Teilfläche 36	25
5.24	Teilfläche 37	26
5.25	Teilfläche 41	27
5.26	Teilfläche 42	28
5.27	Teilfläche 44	29
5.28	Teilfläche 47	30
6	Kostenvoranschlag bauliche/forstliche Massnahmen	31
6.1	Annahmen	31

6.2	Kostenzusammenstellung Massnahmen	31
6.3	Umsetzung der Massnahmen und Nachpflege	31
7	Schlussbemerkungen	32

Anhang und Beilagen

1 Ausgangslage

Für den Neubau der 380-kV-Leitung der Swissgrid im Goms (Ernen bis Ulrichen, Länge rund 16 km) musste im Wald eine Schneise geschlagen werden. Im Rahmen des Bewilligungsverfahrens wurden die notwendigen Rodungen und Niederhalteservitute genehmigt. Nach der Fertigstellung der Leitung soll der Wald im Leitungssperimeter, insbesondere auf den Flächen des Niederhalteservituts, wieder aufkommen und bewirtschaftet werden.

Die Breite des Niederhalteservituts unterhalb der Stromleitung beträgt rund 30 Meter. Nach Ausführung der Holzschläge zeigen sich heute teilweise grosse Öffnungen im Wald, welche bezüglich Lawinen respektive Schneegleiten kritisch zu beurteilen sind. Das Einwachsen der Servitutsflächen kann durch die Schneebewegungen behindert werden und Schäden an den angrenzenden Beständen sind nicht ausgeschlossen. Bereits bei der Projektierung war man sich jedoch bewusst, dass in Gebieten mit Hangneigungen über 30° Schutzmassnahmen gegen Lawinen und Schneegleiten notwendig sowie entsprechende Kosten anfallen werden. Eine definitive Beurteilung der Situation und die Festlegung von geeigneten Massnahmen konnte jedoch erst nach der Holzerei gemacht werden.

Die geofomer igp AG hat den Auftrag erhalten, die Situation nach der ausgeführten Holzerei zu beurteilen und notwendigenfalls Massnahmen vorzuschlagen.

2 Grundlagen

- [1] Margreth, S., Lawinenverbau im Anbruchgebiet. Technische Richtlinie als Vollzugshilfe. Umwelt-Vollzug Nr. 0704. Bundesamt für Umwelt, Bern, WSL Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos. 2007. 136 S.
- [2] Frehner, M.; Wasser, B.; Schwitter, R., Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald; Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern. 2005.

3 Methodik

Um die ausgeführte Holzerei beurteilen zu können, wurde nach Abschluss der Arbeiten ein hoch aufgelöstes Orthofoto (Pixelgrösse < 10 cm) der gesamten Leitung erstellt. Auf Basis des Orthofotos wurde der obere und der untere Waldrand abgegrenzt. Bereits vorhandene, zukunftsfähige Verjüngung wurde anhand des Orthofotos ausgeschieden und im Feld verifiziert. Die Beurteilung bezüglich der Lawinengefährdung erfolgte nach den minimalen Anforderungen gemäss NaiS [2] entlang von charakteristischen Profilen in der Falllinie. Dabei wurde die lokale Hangneigung berücksichtigt. Lücken mit einer Breite < 15 m stellen gemäss dem Anforderungsprofil kein Problem dar. Flächen, die diese maximal zulässige Länge überschreiten, werden in einem ersten Schritt als problematisch beurteilt. Flächen, die im

Bereich der maximal zulässigen Länge liegen, werden als zurzeit tolerierbar/unproblematisch beurteilt.

Alle problematischen Teilflächen wurden in einem nächsten Schritt im Feld beurteilt. Dabei wurde die vorhandene Verjüngung verifiziert und die Situation betreffend hohen Stöcken und quer zum Hang liegenden Stämmen beurteilt. Sofern aufgrund der vorhandenen Verjüngung, den hohen Stöcken oder den liegenden Stämmen die Gefährdung bezüglich Schneegleiten respektive dem Anreissen von Lawinen gering ist, sind aktuell keine konkreten Massnahmen angezeigt. Die Entwicklung der Bestockung auf diesen Flächen ist zu einem späteren Zeitpunkt zu kontrollieren. Sofern die Situation bezüglich Schneegleiten im Feld als kritisch zu beurteilen ist (z.B. aufgrund fehlender Stöcke oder glatter Bodenoberfläche) sind dringend Massnahmen in Form von Gleitschneeschutz, Pflanzungen und/oder Bodenschürfungen angezeigt. Kann das Anreisen von kleinen Schneerutschen nicht ausgeschlossen werden, sind Holzschneerechen (ergänzt mit Gleitschneeschutz und Pflanzungen) vorzusehen.

Für alle zurzeit tolerierbaren/unproblematischen Teilflächen ist die Entwicklung der Bestockung zu einem späteren Zeitpunkt zu kontrollieren.

Die vorgesehenen Massnahmen haben zum Ziel die von den grossen Öffnungen ausgehenden negativen Auswirkungen auf benachbarte Waldbestände und auf das Aufkommen des Waldes im Streifen des Niederhalteservituts deutlich zu reduzieren. Bei der Massnahmenplanung wurde zudem berücksichtigt, dass die Wintersicherheit für die ganzjährig befahrenen Forststrassen auf die *Alpe Frid* und *Chäserstatt* zu gewährleisten ist.

4 Momentan tolerierbare/unproblematische Teilflächen

Gemäss der vollzogenen Beurteilung sind 22 Teilflächen zum jetzigen Zeitpunkt tolerierbar/unproblematisch. Die Gesamtfläche dieser Teilflächen beträgt 37'000 m². Aktuell sind für diese Flächen keine baulichen oder forstlichen Massnahmen zu treffen; die gewünschte Bestockung kann sich mit grosser Wahrscheinlichkeit auf natürliche Weise entwickeln. Nach einem Zeithorizont von rund 5 Jahren sollte die Entwicklung überprüft werden. Dies kann auf Basis eines neu erstellten Orthofotos und/oder Feldbegehungen erfolgen. Eine frühere oder engmaschigere Beobachtung ist aus forstlicher Sicht nicht notwendig. Bezüglich die Lawinengefährdung der im Winter genutzten Forststrassen sind die zurzeit tolerierbaren/unproblematischen Teilflächen zu berücksichtigen und dementsprechend bei starken Schneefällen zur Einschätzung der Lawinengefahr zu beobachten und zu beurteilen.

5 Massnahmen problematische Teilflächen

Alle zz. tolerierbaren/unproblematischen und problematischen Teilflächen sind im Plan A10053_2_2a dargestellt (siehe Beilage). Auf alle problematischen Teilflächen wird nachfolgend eingegangen.

5.1 Teilfläche 1a

Koordinaten: 2'654'055/1'137'675

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 35°; Verjüngungsansatz vorhanden (1 grössere Gruppe; flächig verteilt Laubholz); Lücke vergleichsweise schmal; Stöcke rund 1 m hoch.

Massnahmen: Abwarten und beobachten; bei Problemen Gleitschneeschutz ohne Pflanzungen.



Abbildung 1

Teilfläche 1a; Verjüngungsansätze Laubholz flächig verteilt.

5.2 Teilfläche 1b

Koordinaten: 2'654'125/1'137'660

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 40°; Verjüngungsansatz vorhanden (mehrere Gruppen auch mit Laubholz); quer liegende Baumstämme; Stöcke 1 bis 1.5 m hoch.

Massnahmen: Schneerechen (104 m); Pflanzungen (600 m²), Verbisschutz und Bodenschürfungen (200 m²).



Abbildung 2

Teilfläche 1b; mehrere Verjüngungsansätze.

5.3 Teilfläche 2

Koordinaten: 2'654'275/1'137'765

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 35°; mehrere Verjüngungsansätze vorhanden (im nördlichen Teil vitaler Aufwuchs); Stöcke rund 1 m hoch; am östlichen Rand Tendenz zu Schneegleiten.

Massnahmen: Am östlichen Rand Gleitschneeschutz mit Dreibeinböcken (60 Stück); Pflanzungen (420 m²), Verbisschutz und Bodenschürfungen (140 m²).



Abbildung 3

Teilfläche 2; mehrere Verjüngungsansätze vorhanden.

5.4 Teilfläche 3

Koordinaten: 2'654'322/1'137'800

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 40°; lange durchgehende Öffnung in der Falllinie (Runse); keine hohen Stöcke vorhanden; im oberen Teil Wollreitgras (begünstigt Schneegleiten); keine Verjüngung vorhanden.

Massnahmen: Schneerechen (72 m); Pflanzungen (850 m²), Verbisschutz und Bodenschürfungen (280 m²).



Abbildung 4

Teilfläche 3; Wollreitgras im oberen Teil begünstigt Schneegleiten.

5.5 Teilfläche 6

Koordinaten: 2'654'520/1'137'990

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 40°; sehr grossflächig; teilweise Verjüngungsansätze vorhanden; teilweise hohe Stöcke; im mittleren Teil lange durchgehende Runse bis Strasse (mit Wollreitgras).

Massnahmen: Gleitschneeschutz mit Dreibeinböcken oberhalb des Mastes und im östlichen Teil (122 Stück) sowie Schneerechen in der Runse (gesamt 116 m); Pflanzungen (1'700 m²), Verbisschutz und Bodenschürfungen (560 m²).



Abbildung 5

Teilfläche 6; Wollreitgras in der durchgehenden Runse.

5.6 Teilfläche 7

Koordinaten: 2'654'800/1'138'215

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 30°; Verjüngungsansätze vereinzelt vorhanden; viele hohe Stöcke im Bereich der oberen Strassenböschung; im oberen, östlichen Teil Tendenz zu Schneegleiten.

Massnahmen: Gleitschneeschutz mit Dreibeinböcken im oberen, östlichen Teil (45 Stück); Pflanzungen (310 m²), Verbisschutz und Bodenschürfungen (100 m²).



Abbildung 6

Teilfläche 7; Zone mit Tendenz zu Schneegleiten.

5.7 Teilfläche 8

Koordinaten: 2'654'830/1'138'250

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 35°; nach unten durchgehend offen bis zur Strasse; viele Stöcke und quer liegendes Holz. Mit dem liegenden Holz sollte es keine Probleme mit Schneegleiten geben. Im Bereich der Strassenböschung Verjüngung (Pionierbaumarten) vorhanden.

Massnahmen: Stellenweise Schlagräumung und Bodenschürfungen als Starthilfe (350 m²). Danach abwarten und beobachten.



Abbildung 7

Teilfläche 8; viele hohe Stöcke und liegendes Holz.

5.8 Teilfläche 10

Koordinaten: 2'654'910/1'138'315

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 35°; keine Verjüngung vorhanden; im Bereich der Schneise viele Stöcke und liegendes Holz. Am östlichen Rand Tendenz zu Schneegleiten. Steiler instabiler Waldrand unten.

Massnahmen: Gleitschneeschutz mit Dreibeinböcken am östlichen Rand (120 Stück). Pflanzungen (1'100 m²) und Verbisschutz. Schlagräumung im Bereich des Leitungskorridors und Bodenschürfungen (850 m²). Waldrand unten beobachten.



Abbildung 8

Teilfläche 10; oberer Bereich mit wenigen hohen Stöcken, altem morschem Holz; Tendenz zu Schneegleiten.

5.9 Teilfläche 11

Koordinaten: 2'655'110/1'138'495

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 30°; lange Öffnung gegen oben (ehemalige Seillinie); unten Verjüngungsansätze vorhanden.

Massnahmen: Gleitschneeschutz mit Dreibeinböcken unterhalb der Strasse (30 Stück). Pflanzungen (240 m²), Verbisschutz und Bodenschürfungen (80 m²).



Abbildung 9

Teilfläche 11; steilster Bereich unterhalb der Strasse; lange durchgehende Öffnung.

5.10 Teilfläche 12b

Koordinaten: 2'655'280/1'138'690

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 30°; grosse Öffnung oberhalb der Leitung (30 bis 40° Hangneigung); prinzipiell keine Verjüngung vorhanden; Wollreitgras/Hochstauden.

Massnahmen: Schneerechen in der oberen Öffnung (64 m). Pflanzungen (910 m²), Verbisschutz und Bodenschürfungen (910 m²).



Abbildung 10

Teilfläche 12b; grosse Fläche oberhalb der Leitung ohne Verjüngung und starker Vegetationskonkurrenz.

5.11 Teilfläche 15

Koordinaten: 2'655'710/1'139'180

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 35°; sehr grossflächig; keine Verjüngung vorhanden.

Massnahmen: Gleitschneeschutz mit Dreibeinböcken zwischen dem Leitungskorridor und dem oberen Waldrand (40 Stück). Schneerechen in der flächigen Öffnung (56 m); Pflanzungen (1'200 m²), Verbisschutz und Bodenschürfungen im Bereich des Leitungskorridors (1'600 m²).



Abbildung 11

Teilfläche 15; flächige steile Öffnung am oberen Waldrand; Wollreitgras begünstigt Schneegleiten; Anzeichen für Schneegleiten an den Bäumen (Säbelwuchs).

5.12 Teilfläche 20

Koordinaten: 2'656'375/1'150'410

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 40°; teilweise Anwuchs vorhanden (Schneegleiten aktuell bereits problematisch); Stöcke rund 1 m hoch. Grossflächig Wollreitgras und Hochstauden; in diesen Bereichen keine hohen Stöcke.

Massnahmen: Gleitschneeschutz mit Dreibeinböcken zwischen dem Leitungskorridor und dem oberen Waldrand (rund 85 Stück). Pflanzungen (550 m²), Verbisschutz und Bodenschürfungen.



Abbildung 12

Teilfläche 20; für Schneegleiten anfällige Flächen oberhalb des Leitungskorridors.

5.13 Teilfläche 21

Koordinaten: 2'656'435/1'140'475

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 35°; unterhalb der bereits vorhandenen Schneerechen besteht eine zu grosse Öffnung. Grossflächig Wollreitgras in der Öffnung; Schneegleiten problematisch; fast keine Verjüngung.

Massnahmen: Schneerechen unterhalb der bestehenden Verbauung (56 m). Pflanzungen (950 m²), Verbisschutz und Bodenschürfungen (300 m²).



Abbildung 13

Teilfläche 21; unterhalb der bestehenden Verbauung grossflächig Wollreitgras und nur spärlich Verjüngung.

5.14 Teilfläche 22a und 22b

Koordinaten: 2'656'495/1'140'600

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 30 bis 35°; sehr grossflächig. Teilweise sind Verjüngungsansätze vorhanden. Bergseitig oberhalb der Leitung stockt lückiger Wald. Grossflächig Wollreitgras und Hochstauden; Schneegleiten aktuell bereits problematisch. Anfang November 2018 ereigneten sich Sturmschäden, welche die Schneise talseitig im steilen Gelände (35 bis 40°) markant vergrösserten. Die entstandene Lücke ist nun so grossflächig, dass der Verbau einzig mit Dreibeinböcken nicht mehr möglich ist, da kleine Lawinanrisse nicht mehr ausgeschlossen werden können.

Massnahmen: Grossflächiger, gruppenweise zerstreuter Gleitschneeschutz mit Dreibeinböcken oberhalb des Leitungskorridors (280 Stück). Verbau mit Schneerechen in der grossen Lücke (236 m). Pflanzungen (4'500 m²), Verbisschutz und Bodenschürfungen (1'500 m²).



Abbildung 14

Teilflächen 22a und 22b; oberhalb des Leitungskorridors lückiger Wald; Buchten mit flächigem Wollreitgras und Hochstauden.

5.15 Teilfläche 27

Koordinaten: 2'659'050/1'142'960

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 30°; grossflächige Öffnung oberhalb des Leitungskorridors; Stöcke generell nicht hoch; aktuell keine Verjüngung vorhanden.

Massnahmen: Gleitschneeschutz mit Dreibeinböcken oberhalb des Leitungskorridors (rund 110 Stück). Pflanzungen (700 m²), Verbisschutz und Bodenschürfungen (230 m²); Schlagräumung (950 m²).



Abbildung 15

Teilfläche 27; oberhalb des Leitungskorridors Fläche mit wenigen und niedrigen Stöcken; aktuell keine Verjüngungsansätze.

5.16 Teilfläche 28

Koordinaten: 2'659'070/1'142'995

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 35°; grosse Öffnung oberhalb des Leitungskorridors; Stöcke generell nicht hoch; aktuell keine Verjüngung vorhanden.

Massnahmen: Gleitschneeschutz mit Dreibeinböcken oberhalb des Leitungskorridors (rund 30 Stück). Pflanzungen (200 m²), Verbisschutz und Bodenschürfungen (70 m²); Schlagräumung (300 m²).



Abbildung 16

Teilfläche 28; oberhalb des Leitungskorridors Fläche mit wenigen und niedrigen Stöcken; aktuell keine Verjüngungsansätze.

5.17 Teilfläche 29

Koordinaten: 2'659'135/1'143'045

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 25 bis 30°; Gelände vergleichsweise nicht so steil; Ansatzweise Pionierbaumarten und Verjüngungsgruppen vorhanden. Die natürliche Entwicklung ohne Gleitschneeschutz ist wahrscheinlich erfolgreich.

Massnahmen: Abwarten und beobachten; bei Problemen Gleitschneeschutz im oberen Bereich oberhalb des Leitungskorridors.



Abbildung 17

Teilfläche 29; ansatzweise sind Pionierbaumarten und Verjüngungsgruppen vorhanden.

5.18 Teilfläche 30

Koordinaten: 2'659'360/1'143'220

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 40 bis 45°; lange, steile und schmale Runse, die schon vor dem Leitungsbau bestand. Pionierbaumarten und Verjüngungsansätze in der Runse vorhanden.

Massnahmen: Abwarten und beobachten, da der Verbau der ganzen Runse sehr aufwändig ist. Bei problematischer Entwicklung sind Massnahmen zu prüfen.



Abbildung 18

Teilfläche 30; oberer Teil der Runse.

5.19 Teilfläche 31

Koordinaten: 2'659'400/1'143'250

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 40 bis 45°; lange und steile Runse in der Öffnung, die schon vor dem Leitungsbau bestand. Topografisch ist die Runse nicht bis ans untere Ende der Öffnung durchgehend. Verjüngungsansätze sind in der Runse vorhanden.

Massnahmen: Abwarten und beobachten, da der Verbau der ganzen Runse sehr aufwändig ist. Bei problematischer Entwicklung sind Massnahmen zu prüfen.



Abbildung 19

Teilfläche 31; Verjüngungsansätze im oberen Teil der Runse. Runse dreht leicht ab und ist nicht bis zum unteren Ende der Öffnung durchgehend.

5.20 Teilfläche 32

Koordinaten: 2'659'455/1'143'330

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 25 bis 30°; Gelände vergleichsweise nicht so steil; quer zum Hang liegendes Holz. Verjüngungsansätze und -gruppen vorhanden. Die natürliche Entwicklung ohne Gleitschneeschutz ist wahrscheinlich erfolgreich.

Massnahmen: Abwarten und beobachten. Bei problematischer Entwicklung sind Massnahmen zu prüfen.



Abbildung 20

Teilfläche 32; Gelände vergleichsweise nicht so steil; Verjüngungsansätze vorhanden.

5.21 Teilfläche 34

Koordinaten: 2'659'700/1'143'520

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 35°; wenig Vegetationskonkurrenz und wenig Hochstauden. Verjüngungsansätze und -gruppen vorhanden.

Massnahmen: Abwarten und beobachten. Bei problematischer Entwicklung sind Massnahmen zu prüfen.



Abbildung 21

Teilfläche 34; Verjüngungsansätze und -gruppen vorhanden.

5.22 Teilfläche 35

Koordinaten: 2'660'390/1'144'115

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 35°; gut entwickelte Verjüngungsaufwüchse vorhanden.

Massnahmen: Abwarten und beobachten. Bei problematischer Entwicklung sind Massnahmen zu prüfen.



Abbildung 22

Teilfläche 35; Gut entwickelte Verjüngungs-Aufwüchse in der Fläche vorhanden.

5.23 Teilfläche 36

Koordinaten: 2'660'480/1'144'230

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 40°; das Gelände ist steil; Schneegleiten war bereits vor dem Holzschlag problematisch (Säbelwuchs). Viel Hochstauden und Wollreitgras; im oberen Bereich eine grössere Öffnung mit Wollreitgras.

Massnahmen: Im oberen Bereich Gleitschneeschutz mit Dreibeinböcken (60 Stück). Pflanzungen (400 m²), Verbisschutz und Bodenschürfungen (130 m²).



Abbildung 23

Teilfläche 36; Grosse Öffnung mit Wollreitgras im oberen Bereich.

5.24 Teilfläche 37

Koordinaten: 2'660'530/1'144'280

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 40°; das Gelände ist im oberen Bereich sehr steil (50°).
Gute, entwicklungsfähige Verjüngungs-Aufwüchse sind vorhanden.

Massnahmen: Abwarten und beobachten. Bei problematischer Entwicklung sind Massnahmen zu prüfen.



Abbildung 24

Gute und entwicklungsfähige Verjüngungs-Aufwüchse sind in der Fläche vorhanden.

5.25 Teilfläche 41

Koordinaten: 2'664'635/1'148'020

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 30°; das Gelände ist vergleichsweise nicht so steil. Die Öffnung oberhalb der Leitung ist flacher; teilweise quer liegendes Holz in der Lücke. Die natürliche Entwicklung ohne Gleitschneeschutz ist wahrscheinlich erfolgreich.

Massnahmen: Abwarten und beobachten. Bei problematischer Entwicklung sind Massnahmen zu prüfen.



Abbildung 25

Teilfläche 41; Abflachung des Geländes gegen den oberen Rand der Fläche.

5.26 Teilfläche 42

Koordinaten: 2'664'670/1'148'060

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 35°; viele Stöcke und geworfene Stöcke -> hohe Bodenrauhigkeit. Öffnung unterhalb des Leitungskorridors zz. tolerierbar/unproblematisch.

Massnahmen: Abwarten und beobachten. Der Verbau mit Gleitschneeschutz nur im unteren Bereich ist nicht möglich, ohne den oberen Bereich auch zu verbauen. Der Verbau der gesamten Fläche ist hingegen unverhältnismässig.



Abbildung 26

Teilfläche 42; Der obere Bereich der Fläche ist weniger problematisch als der untere Bereich, da dort die Hangneigung zunimmt.

5.27 Teilfläche 44

Koordinaten: 2'664'735/1'148'115

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 35°; zwei durchgehende Runsen ohne Stöcke und Verjüngung.

Massnahmen: Im oberen Bereich der Runsen Gleitschneeschutz mit Dreibeinböcken (45 Stück). Pflanzungen (300 m²), Verbisschutz und Bodenschürfungen (100 m²).



Abbildung 27

Teilfläche 44; Fläche im oberen Bereich einer der zwei Runsen.

5.28 Teilfläche 47

Koordinaten: 2'665'190/1'148'540

Beschreibung: Mittlere Hangneigung 40°; ausgeprägter langer Graben bis weit oberhalb der Schneise. Der bestockungsfreie Graben bestand bereits vor dem Holzschlag. Keine Verjüngung im Graben.

Massnahmen: Abwarten und beobachten; es ist unverhältnismässig den ganzen Graben zu verbauen.



Abbildung 28

Teilfläche 47; Der bestockungsfreie Graben reicht bis weit oberhalb der Schneise.

6 Kostenvoranschlag bauliche/forstliche Massnahmen

6.1 Annahmen

- Dreibeinböcke: Die Dreibeinböcke werden den lokalen Verhältnissen entsprechend gruppenweise angeordnet. Es ist davon auszugehen, dass die verbaute Fläche rund 2/3 der gemäss den Massnahmenplänen bezeichneten Verbauungsflächen entspricht. Als Einheitspreis wurden CHF 200.-/Stück angenommen.
- Auspflanzung: Pro Dreibeinbock werden 3 bis 5 Bäume gepflanzt. Zwischen den Schneerechen erfolgt die Pflanzung gruppenweise. Die angegebenen Flächen umfassen die effektiven Pflanzflächen inkl. Zwischenräume. Innerhalb einer Gruppe wird im Schnitt pro Quadratmeter ein Baum gepflanzt.
- Bodenschürfungen: Bodenschürfungen werden grundsätzlich auf rund 1/3 der verbauten Fläche zur Förderung der Naturverjüngung durchgeführt. Zusätzlich sind stellenweise Bodenschürfungen als Starthilfe vorgesehen, wo Schneegleiten aufgrund hoher Stöcke und/ oder liegendem Holz nicht problematisch ist.

6.2 Kostenzusammenstellung Massnahmen

Die Aufschlüsselung der Massnahmen und Kosten nach den einzelnen problematischen Teilflächen ist dem Anhang zu entnehmen. Gesamthaft sind rund

- 1000 Dreibeinböcke,
- 700 Laufmeter Schneerechen und
- rund 7'500 Jungbäume

vorgesehen. Gesamthaft ist mit Kosten in der Höhe von rund **1'335'000 CHF** zu rechnen (inkl. Unvorhergesehenem, Projekt/ Bauleitung und Mehrwertsteuer).

6.3 Umsetzung der Massnahmen und Nachpflege

Mit erster Priorität sollen die Schneerechen installiert werden, da diese dort vorgesehen sind, wo kleinere Lawinen anreissen können. Mit zweiter Priorität sind die Dreibeinböcke zu installieren und die Pflanzungen auszuführen.

Bei den Forstpflanzen sind Provenienzen der entsprechenden Höhenlage zu verwenden. Der Terminaltrieb ist vor Verbiss durch Wildtiere zu schützen. Geeignet sind mechanische Verbissschutzkappen, die mit dem Terminaltrieb mitwachsen und so über mehrere Jahre Schutz bieten.

Die Pflanzflächen sind bis zum Auswachsen aus der Krautschicht regelmässig von Hand auszumähen respektive auszutrichern. Ab dem Aufwuchsstadium ist die Bestockung ausserhalb des Niederhalteservituts zu einem nachhaltig stabilen Wald heranzupflegen; der

Höhenstufe entsprechend wird eine ungleichförmige, rottenähnliche Bestandesstruktur angestrebt.

7 Schlussbemerkungen

Bereits bei der Projektierung war man sich bewusst, dass aufgrund des notwendigen Schneisenaushiebs in Gebieten mit Hangneigungen über 30° Schutzmassnahmen gegen Lawinen und Schneegleiten notwendig werden. Eine definitive Beurteilung der Situation und die Festlegung von geeigneten Massnahmen konnte jedoch erst nach der Holzerei gemacht werden.

Die vorliegende Prüfung zeigt auf, dass problematische Öffnungen hauptsächlich dort bestehen, wo der Wald oberhalb des Leitungskorridors lockere Bestandesstrukturen aufweist, respektive bereits vorhandene Waldlücken durch den Schneisenaushieb vergrössert wurden. Die aus der Prüfung abgeleiteten Massnahmen zielen einerseits darauf ab, die Wintersicherheit für die ganzjährig befahrenen Forststrassen auf die *Alpe Frid* und *Chäserstatt* zu gewährleisten. Andererseits werden die von den grossen Öffnungen ausgehenden negativen Auswirkungen auf benachbarte Waldbestände wie auch die negativen Auswirkungen auf das Aufkommen des Waldes im Streifen des Niederhalteservituts deutlich reduziert. Nach Umsetzung der Massnahmen ist davon auszugehen, dass der Waldkomplex als Ganzes seine Funktion bezüglich des Schutzes vor Lawinen langfristig uneingeschränkt erfüllen kann. Eine erhöhte Gefährdung von Siedlungen und Strassen ist gemäss dem heutigen Wissensstand folglich nicht zu erwarten. Der Entwicklungsbeobachtung kommt jedoch eine grosse Bedeutung zu. Unterschätzte negative Entwicklungen sollen so früh als möglich festgestellt werden, um dementsprechend reagieren zu können.

Benjamin Scherer
BSc BFH Forstwirtschaft

Stefan Walther
Dipl. Forsting. ETH/SIA

Anhang

A ----

Beilagen

1 Plan Nr. A10053_2_2a: Übersicht Teilflächen