

OSTTIROL UND KÄRNTEN

STUDIENREISE 2019

des Vereins der Diplomingenieure der
Wildbach- und Lawinenverbauung Österreichs



Inhalt

Vorwort	3
Teilnehmer	4
Die Reiseroute	5
FACHVORTRÄGE	6
Sturmtief VAIA und Analyse zum Klimawandel	6
Sturmtief VAIA	6
Chronologie der Meteorologischen Analyse nach Zeitschritten	6
Eckdaten und Zahlen	7
Analyse zum Klimawandel	9
Österreichweite Ausscheidung der Waldflächen mit Schutzfunktion bezüglich der Prozesse Lawine, Steinschlag und flachgründige Rutschungen	10
Eckdaten	11
Problemstellung	11
Methodik	11
Eingangsdaten und deren Herausforderungen	13
Dispositionsmodellierung (potenzielle Auslösung-/Startflächen)	13
Reichweitenmodellierung (potenzielle Sturzbahnen)	15
Schlussfolgerungen und Ausblick	16
Wiederbewaldung nach VAIA in Osttirol	17
Eckdaten des Schadereignisses	17
Vorstellung FWP Kalsertal	21
Eckdaten	21
Vorstellung FWP Lesachtal	23
Schadenssituation in der Gebietsbauleitung Kärnten - Süd	23
Projektziel	24
Generelles Projekt und Detailprojekt 1	25
Maßnahmenumsetzung - Projektvorgriff Rutschung Promegggen	26
EXKURSION FWP KALSERTAL	28
Eckdaten	28
Problemstellung	28
Flächenwirtschaftliches Projekt 2019 Kalsertal	29
FWP Kalsertal – Exkursionspunkte zur Maßnahmensetzung	30
Staniska – Gleitschneeschutzbautypen	30
Lana – Schutzdämme und forstliche Maßnahmen	32
Großdorf – Forsttechnische Maßnahmen und Gefahrenzonenplan	32
Schlussfolgerungen und Ausblick	33
NATIONALPARK HOHE TAUERN	35
EXKURSION TRONITZERBACH, GEMEINDE AFRITZ AM SEE	37
Eckdaten	37
Anlass der Projekterstellung	38
Ereignisdokumentation	38
Ereignisanalyse, Projektsplanung	39
Maßnahmensetzung	40

Vorwort

Im Oktober 2019 führte uns die Studienreise des Vereins der Diplomingenieure der Wildbach- und Lawinenverbauung Österreichs nach Osttirol und Kärnten und befasste sich mit dem Thema „Schutzwald in Zusammenhang mit den Windwurfereignissen vom Oktober 2018“.

An dieser hochinteressanten, technischen Bereisung nahmen 29 Kolleginnen und Kollegen aus allen Sektionen und der Fachabteilung teil.

Der erste Tag war diversen Fachvorträgen zu den Themen: „Meteorologische Analyse des Sturmtiefs VAIA und Analyse zum Klimawandel“, „Bericht über die österreichweite Ausscheidung der Waldflächen mit Schutzfunktion bezüglich der Prozesse Lawine, Steinschlag und oberflächennahe Rutschungen (debris slides)“ und „Wiederbewaldung nach VAIA in Osttirol“, der Vorstellung des Projektgebiets FWP Kals (Einführung in die Exkursion nach Kals) sowie der Vorstellung des FWP Lesachtal gewidmet.

Der darauffolgende Exkursionstag führte uns ins Kalsertal nach Staniska, Lana und Großdorf, Gemeinde Kals am Großglockner, wo sich die Exkursionsteilnehmer ein Bild von den enormen Waldschäden und den bereits durch die WLW umgesetzten Schutzmaßnahmen machen konnten. Den Abschluss dieses Exkursionstages bildete der Besuch im Nationalpark Hohe Tauern, wo uns durch einen Nationalparkranger die hier lebenden Tierarten etwas nähergebracht wurden.

Zum Abschluss führte uns die Reise am dritten Tag nach Afritz am See (Bezirk Villach Land), wo die Besichtigung des Tronitzerbaches und den, nach den schweren Murenabgängen von 2016 umgesetzten Verbauungsmaßnahmen am Programm stand.

Namens des Vereins der DI der Wildbach- und Lawinenverbauung Österreichs möchte ich mich bei den Organisatoren aus Osttirol und Kärnten, den Referenten (Martin Ortner, Frank Perzl, Hubert Sint, Hans-Peter Pussnig, Stefan Piechl) und den Exkursionsführern vor Ort, allen voran Otto Unterweger, Hanspeter Pussnig, „Ranger“ Andreas und Michael Botthof sehr herzlich bedanken.

Weiters gilt mein Dank den beiden Fotografen Gerhard Holzinger und Eduard Kotzmayr für ihre fantastischen Bildaufnahmen. Sämtliche, in diesem Bericht verwendeten Fotos ohne Bildnachweis wurden von den beiden Fotografen bzw. den Exkursionsteilnehmern aufgenommen.

Abschließend allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern ein Dankeschön für das hohe Interesse und die regen Diskussionen.

Christian Pürstinger

(Technischer Referent)

Anschrift des Verfassers

DI Christian Pürstinger
FTD für WLW Gbl OÖ. West
Traunreiterweg 5, 4820 Bad Ischl
christian.puerstinger@die-wildbach.at

Teilnehmer

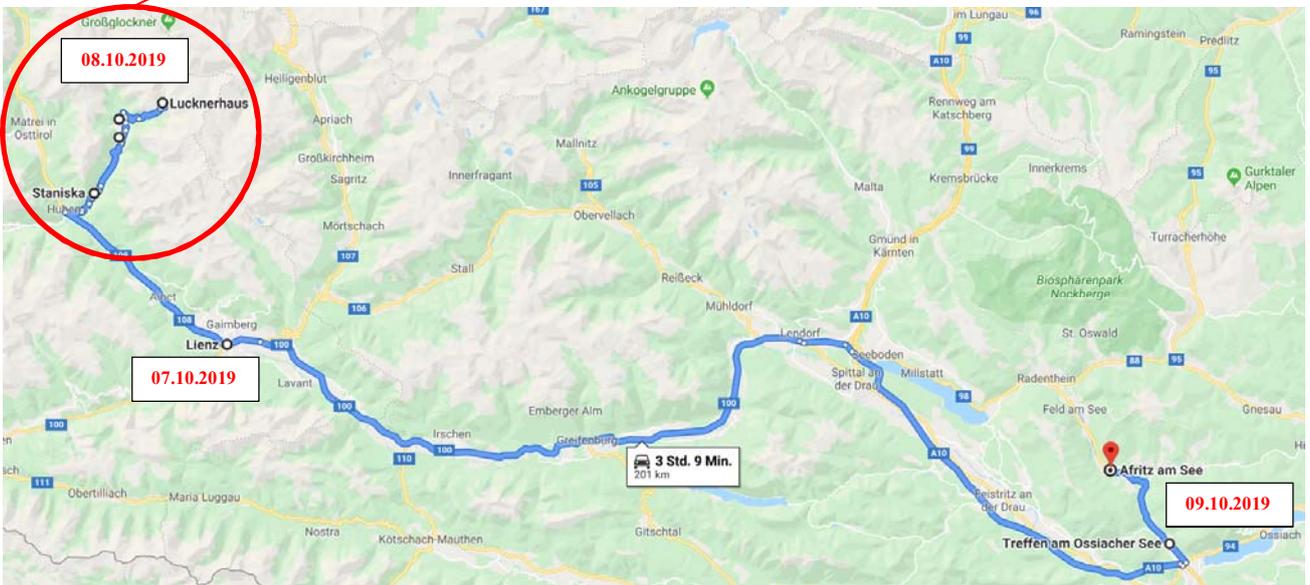
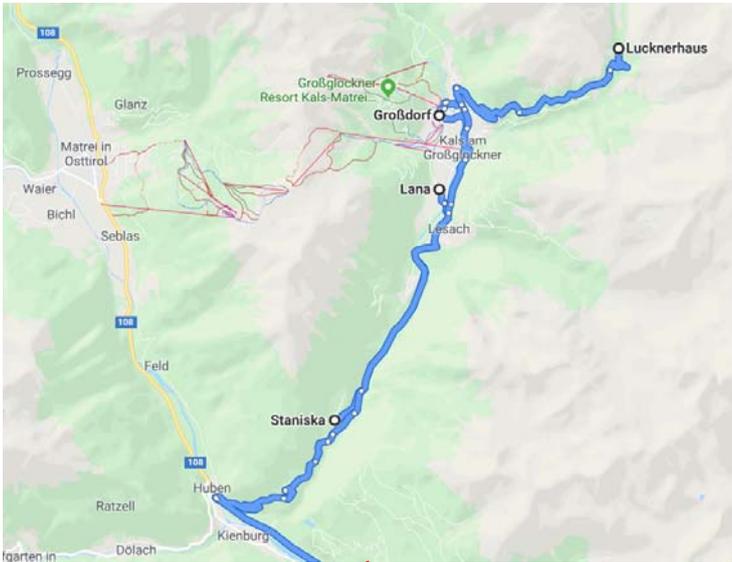
Sektion	Name
Wien, Niederösterreich und Burgenland, BMNT	Beer Raphaela
	Holzinger Gerhard
	Kotzmayr Eduard
Oberösterreich	Bitterlich Wolfram
	Linko Florian
	Pürstinger Christian
Salzburg	Tartarotti Thomas
	Anker Franz
	Dobrounig Rudolf
	Eckerstorfer Thomas
Steiermark	Fischer Thomas
	Wehrmann Harald
	Janu Stefan
	Brunner Josef
Kärnten	Botthof Michael
	Burger Hannes
	Klaus Wilfried
	Piechl Stefan
	Sauermoser Claudia
	Seymann Christof
Tirol	Forstlechner David
	Haas Andreas
	Pussnig Hanspeter
	Unterweger Otto
Vorarlberg	Frandl Thomas
	Jenni Martin
	Kessler Johann
	Plankensteiner Elmar
	Wöhrrer-Alge Margarete



Abbildung 1: Gruppenfoto der Teilnehmer oberhalb Großdorf, Gemeinde Kals am Großglockner

CHRISTIAN PÜRSTINGER

Die Reiseroute



RAPHAELA BEER, HANNES BURGER, RUDOLF DOBROUNIG, THOMAS ECKERSTORFER, CLAUDIA SAUERMOSE

FACHVORTRÄGE

Am Montag 7. Oktober wurde die Studienreise 2019 im Seminarraum des Vergeiner's Hotel Traube in Lienz mit einer Fachvortragsreihe begonnen. Folgende Vorträge wurden gehalten:

- Meteorologische Analyse des Sturmtiefs VAIA und Analyse zum Klimawandel – Herausforderungen; Vortragender: Mag. Martin Ortner (ZAMG Kärnten)
- Bericht über die österreichweite Ausscheidung der Waldflächen mit Schutzfunktion bezüglich der Prozesse Lawine, Steinschlag und oberflächennahe Rutschungen (debris slides); Vortragender: DI Frank Perzl (BFW)
- Wiederbewaldung nach VAIA in Osttirol; Vortragender: DI Hubert Sint (BFI Osttirol)
- Vorstellung Projektgebiet FWP Kalsertal und Einführung in die Exkursion nach Kals; Vortragender: DI Hans-Peter Pussnig (GBL Osttirol)
- Vorstellung FWP Lesachtal; Vortragender: DI Stefan Piechl (GBL Kärnten - Süd)

Sturmtief VAIA und Analyse zum Klimawandel

Sturmtief VAIA

Im Vortrag von Herrn Mag. Martin Ortner (ZAMG Kärnten) über das Sturmtiefereignis „VAIA“ vom 29.10.2018, welches in Teilen von Kärnten und Osttirol zu massiven Schäden führte, wurde am 07.10.2019, im Zuge der Studienreise des Vereins der Diplomingenieure, der Ablauf des Ereignisses in einer meteorologischen Analyse der ZAMG dargestellt. Dabei kam es am 27. Oktober 2018 zu einem Vorstoß kalter Luftmassen von Skandinavien bis Spanien. In Folge davon bildete sich am 28. Oktober 2018 ein wetterwirksames Mittelmeertief und brachte intensive Niederschläge für den Südwesten Österreichs. Am 30. Oktober 2018 zog das Tiefdruckgebiet nach Norden und schwächte sich ab. Die nachfolgenden Zeitschritte der ZAMG zeigen die meteorologische Entwicklung während des Extremereignisses „VAIA“.

Chronologie der Meteorologischen Analyse nach Zeitschritten

24.10.2018 - Mittwoch

Die Analysen der ZAMG-Wettermodelle ergeben für den Zeitraum von 27.10.2018 bis 30.10.2018 eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für ein extremes Starkregenniederschlagsereignis mit Schwerpunkt sowie Warnungen für Südwestösterreich. Dabei ist von Samstag dem 27.10.2018 bis Dienstag dem 30.10.2018 mit Niederschlagsmengen zwischen 120 mm und 180 mm zu rechnen. Besonders an der südlichen Landesgrenze ist mit noch größere Mengen zu rechnen. Von Samstag, dem 27.10.2018 bis Dienstag den 30.10. werden sogar Niederschlagsmengen von 200 und 250 mm prognostiziert, in den Staulagen der Karnischen Alpen bei eingelagerten Gewittern auch 300 bis 500 mm.

25.10.2018 - Donnerstag

Durch die Nähe zum Ereignis wird das Unwetter konkreter und die Vorhersageunsicherheit der Meteorologen wird kleiner. In weiterer Folge kommt es zur Ausgabe einer Starkregenwarnung der zweithöchsten Warnstufe.

26.10.2018 - Freitag

Aufgrund der vorliegenden Wettermodelle werden von Seiten der ZAMG die Regenwarnungen neuerlich nach oben gesetzt. An diesem Freitag ist es sonnig und mild. Um den vorliegenden Aufgaben gerecht zu werden, wird eine Zusatzbesetzung der Dienststelle – ZAMG für das Wochenende beschlossen.

27.10.2018 - Samstag

Der Samstag bildet den Beginn erster Regenschauer, welche im Westen starten. Als nächster Schritt wird für Osttirol und Kärnten die höchste Regenwarnstufe ausgerufen und es findet der erste Krisenstab bei der LAWZ statt. Als Konsequenz der ZAMG-Prognose wird der Drau-Stausee durch den Verbund abgesenkt und für das Rosental eine Sturmwarnung erstellt.

28.10.2018 - Sonntag

Das erste Starkregenereignis hat bereits in Teilen von Kärnten und Osttirol zu Niederschlägen, mit Niederschlagsspitzen von bis zu 20mm/h, geführt.

29.10.2018 - Montag

Nach der prognostizierten Pause in der Nacht auf den 29.10.2018 kommt es zum zweiten Starkregen-/Sturmereignis mit Schwerpunkt im Südwesten und Westen. In höheren Lagen werden Windspitzen bis 180km/h erwartet. Es wird neuerlich eine Krisensitzung in der LAWZ abgehalten. Es kommt im Zuge des Sturmereignisses in Osttirol und Oberkärnten sowie im südlichen Unterkärnten zu massiven Windwurfschäden.

30.10.2018 - Dienstag

In der Nacht von Montag auf Dienstag geht das Sturm- und Starkregenereignis, aufgrund des Durchganges einer Kaltfront aus Südwesten, zu Ende. Es kommt zu einem Dammbbruch auf Höhe Waidegg um ca. 02:00 Uhr nachts.

Untenstehende Abbildung 2 zeigt die Wetterlage am Sonntag, 28.10.2018 um 07:00Uhr (linkes Bild) und am Montag, 29.10.2018 um 19:00 Uhr (rechtes Bild).

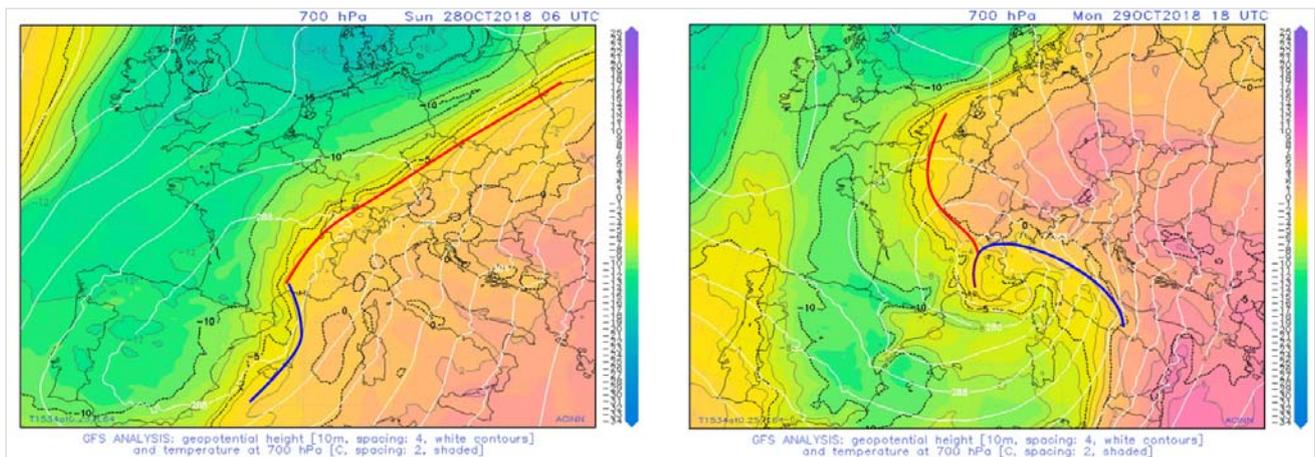


Abbildung 2: Wetterlage während des Sturmtiefs VAIA 28.10-29.10.2018 (Quelle: ZAMG)

Eckdaten und Zahlen

Durch das Starkregen-/Sturmereignis „VAIA“ wurden nicht nur in Bezug auf die enormen Schadensmengen in der Forstwirtschaft neue Rekorde aufgezeigt, auch im Bereich gemessener Niederschlagsmengen gab es neue Rekorde. So wurden an den Stationen Plöcken, Naßfeld, Kötschach-Mauthen, Kornat und Dellach/Drautal neue Maxima bei den 3-Tagesniederschlagsmengen aufgezeichnet (siehe dazu die nachstehenden Abbildung 3/Abbildung 4).

Station	Niederschlag 27.-30.10.2018	Alter Rekord	Messtation	Windgeschwindigkeit
Plöcken (Hydro)	690 mm	554 mm (2014)	Plöckenpass (65m)	185km/h
Naßfeld (Hydro)	453 mm	404 mm (1935)	Mauthner Alm	163km/h
Kötschach-Mauthen	450 mm	358 mm (2014)	Dobratsch (160m)	151km/h
Kornat	415 mm	288 mm (1965)	Plöckenpass (10m)	150km/h
Dellach/ Drau	352 mm	295 mm (2014)	Glocknerblick- Mörtschach	144km/h
			Feldkopf (Schobergruppe)	138km/h
			Dobratsch (10m)	130km/h
			Ferlach	129km/h
			Emberger Alm	112km/h
			Kanzelhöhe	105km/h
			Loibl/ Tunnel	105km/h

Abbildung 3: Neue Rekorde der 3-Tagesniederschlagsmengen vom 27.10-30.10.2018 (Bild links)

Abbildung 4: Extreme Windspitzen an exponierten Lagen sowie Bergen (Bild rechts; Quelle: ZAMG & HD Kärnten)

Auch die gemessenen Windspitzen zeigten ebenfalls hohe Extremwerte auf. Im Lesachtal wurden die lokalen, maximalen Windspitzen mit 180 km/h bis 220 km/h abgeschätzt. Dies zeigte sich auch in der flächenmäßig großen Ausdehnung an Windwurfschäden - laut Landesforstdirektion Kärnten beliefen sich die Schadholzmengen auf etwa 1,0 Mio. Efm.

An den großen Flüssen der Drau (HQ₃₀ - HQ₁₀₀), Möll (HQ₁₀ - HQ₃₀), Gail (HQ₁₀₀ - RHHQ) sowie deren Zubringern konnten 10- bis 120-jährliche Hochwasserabflüsse mit großflächigen Überflutungen verzeichnet werden. So kam es besonders an der Gail im Bereich von Rattendorf und Tröpolach zu massiven großflächigen Überflutungen, wobei das Hochwasserereignis in Osttirol und Kärnten in zwei Wellen verlief. Auf Grund der vorangegangenen Trockenheitsperiode erreichten die Abflüsse der ersten Welle am 28. und 29. Oktober relativ moderate Abflussspitzen mit Auftrittswahrscheinlichkeiten von HQ₁ - HQ₅. Erst die zweite Welle am 30. Oktober führte in Osttirol und in Kärnten zu einer großflächigen Hochwassersituation an den Zubringern der oberen und mittleren Drau und an der Drau (Quelle: HD Kärnten, 2018).

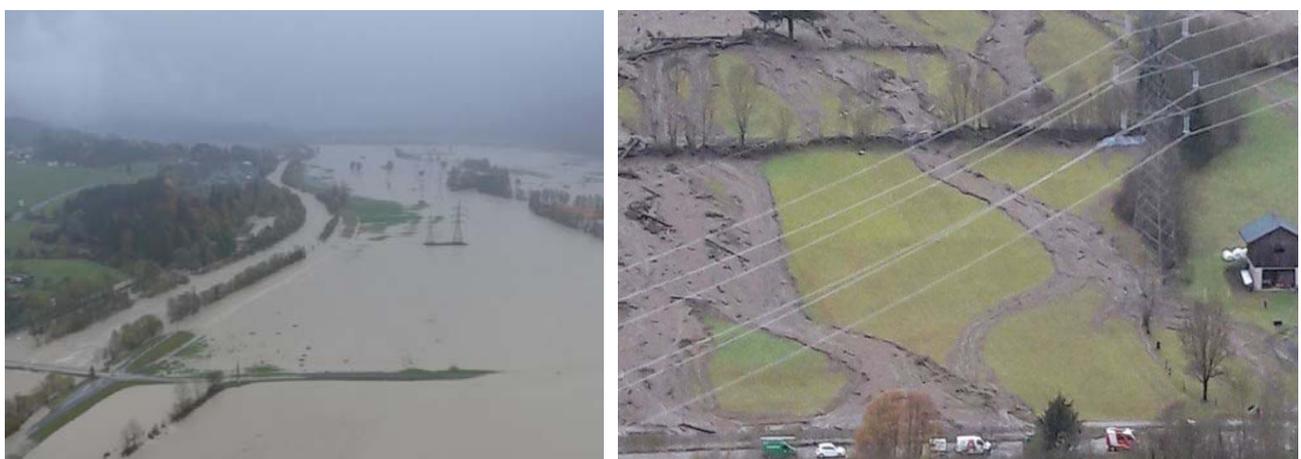


Abbildung 5: Hochwasser an der Gail bei RHR Möderndorf (links) und Vermurungen bei Rangiersdorf (rechtes Bild) (Quelle: HD Kärnten, 2018)

Fazit:

Von Herrn Mag. Martin Ortner (ZAMG Kärnten) wurde besonders die gute Vorhersage des Extremereignisses durch die Wettermodelle, die frühzeitige Warnung durch die Meteorologen und somit die Verhinderung von Personenschäden hervorgehoben. Ein extremes Ereignis, das große Schäden in der Forstwirtschaft sowie auch neue Rekorde bei den Windspitzen und Regenmengen hervorbrachte.

Analyse zum Klimawandel

Der Klimawandel stellt uns nicht nur global, sondern auch regional vor neue Herausforderungen. Hitzestress, Trockenheit, Starkregen und Gewitterereignisse, extreme Schneemengen sowie Sturmschäden bilden Bereiche, die aus Sicht der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik starke Veränderungen in Auftreten (Häufigkeit) aber auch Intensität erleben werden.

Ursachen:

Die Ursache des anthropogenen Klimawandels bildet der hohe Anstieg (+40%) der CO₂ - Konzentration seit Beginn der Industrialisierung, der in einem zusätzlichen Strahlungsantrieb resultierte. Betrachtet man den Temperaturverlauf, kam es global zu einer Zunahme von im Schnitt +1°C und in Österreich sogar von >2°C (siehe Abbildung 6). Es gibt hierbei Modelle, die Aussagen über die Klimaentwicklung der Zukunft geben.

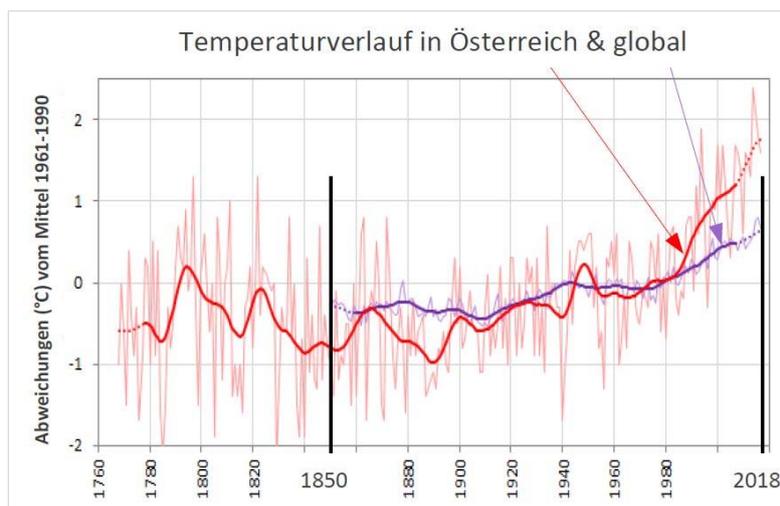


Abbildung 6: Abweichung der Temperatur (°C) vom Mittel von 1961 bis 1990 (Quelle: ZAMG)

Diese Modelle basieren auf unterschiedlichen Emissionsszenarien – d.h. Emissionsszenarien ergeben Klimaszenarien. Aus diesen Szenarien lässt sich die Zukunft unseres Klimas ableiten. Je nach Erfolg des Klimaschutzes zeigen sich die unterschiedlichen Bandbreiten der Klimamodelle in Niederschlag- und Lufttemperaturentwicklung.

Folgen und Auswirkungen:

Die Niederschlagsereignisse sind in den letzten Jahrzehnten im Mittel über Österreich nicht häufiger aber regionaler und intensiver geworden. Im Vergleich dazu wurde es trockener. Dies begründet sich durch eine Zunahme in der Verdunstung – sowie in einer Zunahme von gewittrigen Schauern im Sommer mit einem gleichzeitigen Trend zu länger andauernden Hitze- und Trockenperioden. Dies zeichnete sich auch bis dato im Bereich der Schneedeckenbildung, mit einer späteren Bildung für alpine Mittel- und Hochgebirgslagen, ab. Auch zeigt sich ein früheres Eintreten der Schneeschmelze und eine Abnahme in der Schneedeckendauer.

Von NIKULIN et al. 2011, HOFSTÄTTER und MATULLA 2010 sowie DANKERS und HIEDERER 2008 durchgeführte Studien lassen eine Zunahme von Starkregenereignissen erwarten. Den Grund bildet der Temperaturanstieg, der zu einer Zunahme des Wasserdampfgehalts sowie verfügbaren Energie führt. Aufgrund der Wetterlagenabhängigkeit sowie der starken räumlichen Variabilität von Starkniederschlägen in den Alpen besteht aber noch erheblicher Forschungsbedarf.

Die Herausforderungen, die der Klimawandel für zukünftige Generationen darstellt, kann dabei nicht von einem Fachbereich alleine bewältigt werden. Es ist hier vielmehr eine interdisziplinäre Zusammenarbeit der unterschiedlichen Bereiche gefragt. Die nachstehende Abbildung 7 der ZAMG zeigt als Abschluss eine Zusammenfassung der Klimazukunft mit ihren Folgen sowie Herausforderungen.

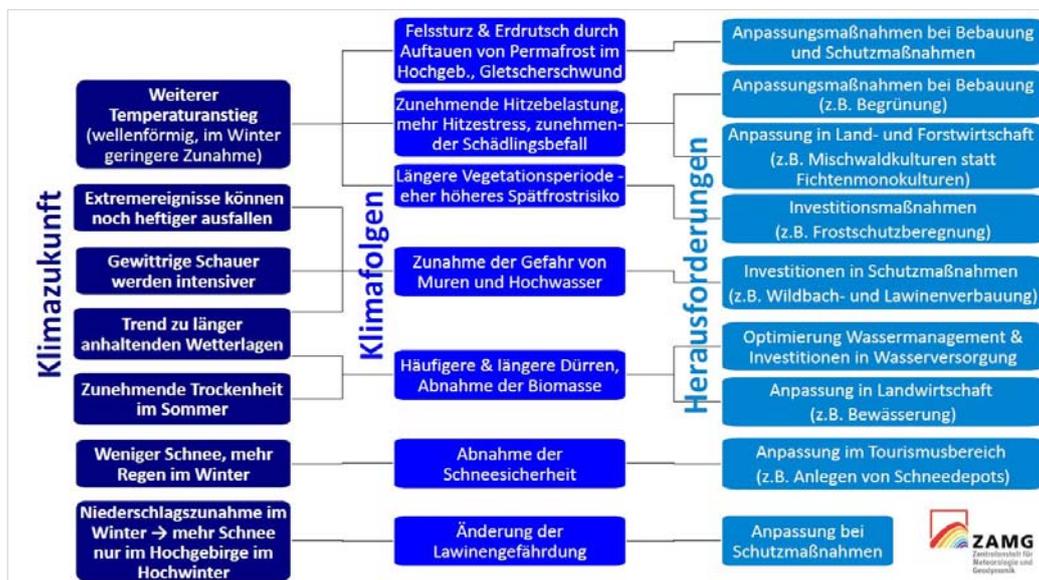


Abbildung 7: Klimazukunft, die Folgen und Herausforderungen (Quelle: ZAMG)

Österreichweite Ausscheidung der Waldflächen mit Schutzfunktion bezüglich der Prozesse Lawine, Steinschlag und flachgründige Rutschungen

Im Vortrag von Herrn DI Frank Perzl vom Bundesforschungszentrum für Wald (BFW Institut für Naturgefahren) über die österreichweite Modellierung der Waldflächen mit Schutzfunktion bezüglich der Prozesse Lawine, Steinschlag und flachgründige Rutschungen, wurde hier die Methodik näher dargestellt.

Eckdaten

Zur Identifikation von Waldflächen, die Siedlungsraum und Infrastrukturanlagen vor Naturgefahren schützen sollen (Wald mit Objektschutzfunktion), und von potenziellen Schwerpunkten präventiver Maßnahmen wurde am BFW im Auftrag des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) die Waldfläche mit Objektschutzfunktion für ganz Österreich auf Ebene einer Gefahrenhinweiskarte modelliert (Projekte GRAVIPROMOD und GRAVIPROFOR, kurz GRAVIMOD I – Lawine/Steinschlag und GRAVIMOD II – flachgründige Rutschung/Hangmure). Im Rahmen des Projekts DAKUMO (im Auftrag der WLW) wurde die Lawinenmodellierung verbessert und das Ergebnis der Steinschlag-Modellierung evaluiert.

Das Projekt GRAVIMOD I (2013-2015) modellierte die Waldflächen mit direkter Objektschutzfunktion und unterstützt somit die forstliche Raumplanung mit der entsprechenden Ausweisung / Kartierung der Waldflächen, auch für die Planung des Programms LE 07-13. Die Modellierung unterstützt die Waldfunktionenkartierung im Waldentwicklungsplan (WEP) in Hinblick auf die Prozesse Lawine und Steinschlag.

Das Projekt DAKUMO (2015-2017) ermöglichte eine Verbesserung der Lawinenmodellierung für den Wildbach- und Lawinenkataster (WLK) und für die Gesamtdarstellung des Waldes mit direkter Objektschutzfunktion im WEP.

Im Projekt GRAVIMOD II (2017) wurden die potenziellen Prozesszonen mit Schadenspotenzial (im Wald) an zu schützenden Objekten für den Prozess spontane Hangrutschung/Hangmure (flachgründige Rutschungen) ergänzt.

Diese Projekte stellen dementsprechend objektiv und bundesweit einheitlich abgeleitete Informationen zur Ausweisung der potentiellen Flächenkulisse des Waldes mit direkter Objektschutzfunktion in Bezug auf die Gefahrenprozesse Lawine, Steinschlag und flachgründige Rutschung zur Verfügung.

Problemstellung

Objektschutzwälder im Sinne des Forstgesetzes 1975 § 21 (2) sind "... Wälder, die Menschen, menschliche Siedlungen oder Anlagen oder kultivierten Boden insbesondere vor Elementargefahren oder schädigenden Umwelteinflüssen schützen und die eine besondere Behandlung zur Erreichung und Sicherung ihrer Schutzwirkung oder Wohlfahrtswirkung erfordern". Allerdings unterscheidet das Forstgesetz (ForstG) nicht klar zwischen den Begriffen Schutzfunktion (wo soll der Wald was schützen) und Schutzwirkung (wie gut ist die Schutzwirkung des Waldes). Der Objektschutzwald wird derzeit im WEP nicht vom Standortschutzwald getrennt dargestellt. Die Projekte GRAVIMOD I, DAKUMO und GRAVIMOD II dienen der Erfassung der Schutzwaldkulisse im Rahmen der forstlichen Raum- und Fachplanung.

Gegenstand der Modellierung des BFW ist die Objektschutzfunktion des Waldes vor Naturgefahren. Diese ist (auf einer aktuellen oder potenziellen Waldfläche) dann gegeben, wenn ohne Schutzwirkung der Bestockung oder von Schutzbauten eine Naturgefahr ausgehen könnte (Verminderung des Anbruchpotentials) und/oder ihre negativen Auswirkungen durch die Schutzwirkung der Bestockung vermindert werden können (z. B. durch eine Bremswirkung) und der Gefahrenprozess ein zu schützendes Objekt auch erreichen könnte.

Methodik

- ✓ Grunddispositionsanalyse
- ✓ Prozessmodellierung
- ✓ Expositionsanalyse
- ✓ Rückrechnung auf die Sturzbahn
- ✓ Verschneidung mit der Waldfläche

Zunächst war festzustellen, auf welchen Flächen eine erhöhte Neigung (Disposition) zur Auslösung von Lawinen, Steinschlag oder Rutschungen (Hangmuren) besteht (Abbildung 8).

Der zweite notwendige Arbeitsschritt ist die Modellierung der potenziellen Reichweite der Gefahrenprozesse (Abbildung 8, Prozess- bzw. Reichweitenmodellierung).

Im nächsten Schritt sind die gefährdeten Objekte zu identifizieren, sprich - wo befinden sich die zu schützenden Objekte und sind sie potenziell bedroht (Expositionsanalyse, Abbildung 10).

Danach erfolgte eine Rückrechnung vom gefahrenexponierten Objekt bzw. potenziellen Objekttreffer auf die für das Objekt relevante Sturzbahn (Abbildung 10).

Als letzter Methodenschritt kommt es zur Verschneidung mit der Waldfläche. Dabei wird festgestellt, welche Sturzbahnen mit Schadenspotential sich im Wald befinden.

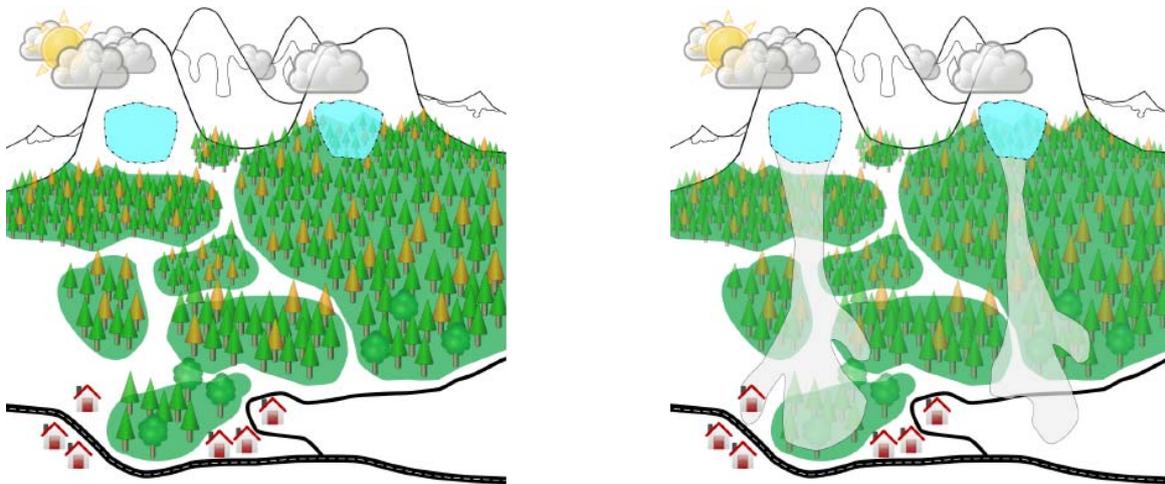


Abbildung 8 und Abbildung 9: Herangehensweise für die Ausweisung von Waldflächen mit direkter Objektschutzfunktion (Quelle A. Huber)

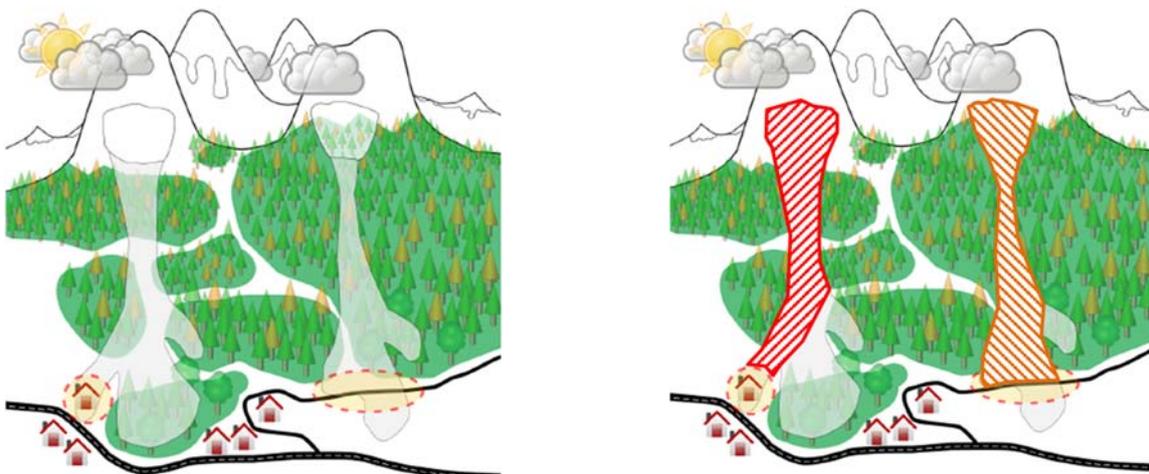


Abbildung 10 und Abbildung 11: Identifikation der zu schützenden Objekte sowie die Rückrechnung auf die Sturzbahnen (Quelle A. Huber)

Eingangsdaten und deren Herausforderungen

Die Modellierung erfolgte auf Basis verfügbarer und im Rahmen des Projekts nachbearbeiteter Daten, wie beispielsweise mit einem digitalen Geländemodell (DGM) und den daraus ableitbaren Größen.

- **Waldlayer**

Für Österreich gibt es mehrere, aber mit dem Forstgesetz nicht konforme Waldlayer, auch sind in den einzelnen Bundesländern mit verschiedenen Methoden erstellte Waldlayer in Verwendung. Das BFW hat den Projekt-Waldlayer aus den vom den Landesforstdiensten verwendeten/empfohlenen Waldlayer teilweise durch die Kombination verschiedener Geodatenätze erstellt.

- **Objektlayer**

Aufgrund der Nichtverfügbarkeit eines digitalen Landschaftsmodells wurden die zu schützenden Objekte (Siedlungsflächen und Infrastrukturanlagen) aus ca. 70 verschiedenen Geodatenätzen entnommen. Einzelne Geodatenbestände waren und sind nicht flächendeckend verfügbar bzw. vollständig und ausreichend aktuell. Dadurch können zu schützende von Objekte fehlen. Das BFW klassifizierte die zu schützenden Objekte durch die Verknüpfung der verschiedenen Geodatenbestände. Die Geodaten-situation erforderte eine Modifikation der nach der WEP-Richtlinie zu schützenden Objekte.

- **Digitales Höhenmodell**

Die Modellierung erfolgt im Rasterformat in einer Auflösung von 10x10m. Zum Zeitpunkt der Modellierung war noch kein bundesweites DGM aus Airborne Laser Scanning (ALS) vorhanden. Das DGM wurde aus den ALS-DGM-Teilmodellen der Bundesländer zusammengestellt. Fehlende Teile wurden aus dem konventionellen Modell des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen (BEV) ergänzt.

Dispositionsmodellierung (potenzielle Auslösung-/Startflächen)

Lawine

Zur Ableitung potenzieller Lawinenanbruchsflächen (ohne Schutzwirkung des Waldes) wurden die Hauptindikatoren

- Hangneigung (Basis digitales Höhenmodell DHM)
- Schneehöhe (Basis interpoliertes Schneehöhenmodell auf Basis regionaler Regressionen des BFW)
- und Geländekammerung

verwendet und in einem GIS kombiniert.

Basis des Modells ist der anhand von beobachteten Lawinenanbrüchen festgestellte Zusammenhang zwischen der mittleren maximalen Schneehöhe und der Hangneigung. Es konnte anhand der verfügbaren Lawinendaten festgestellt werden, dass in Lagen mit einer mittleren maximalen Schneehöhe < 50 cm Lawinenanbrüche sehr selten sind. Mit zunehmender Schnee-/Seehöhe nimmt die für Anbrüche erforderliche Hangneigung von ca. 36° auf 28° ab. Weitere Klassifikationskriterien waren der Anteil der Nass-/Gleitschneelawinen und der Anteil der Anbrüche bei geringer bis großer Lawinengefahr in den Höhenstufen.

Abbildung 12 zeigt modellierte potenzielle Anbruchsflächen und Lawineneinzugsgebiete nach dem Lawinenkataster.

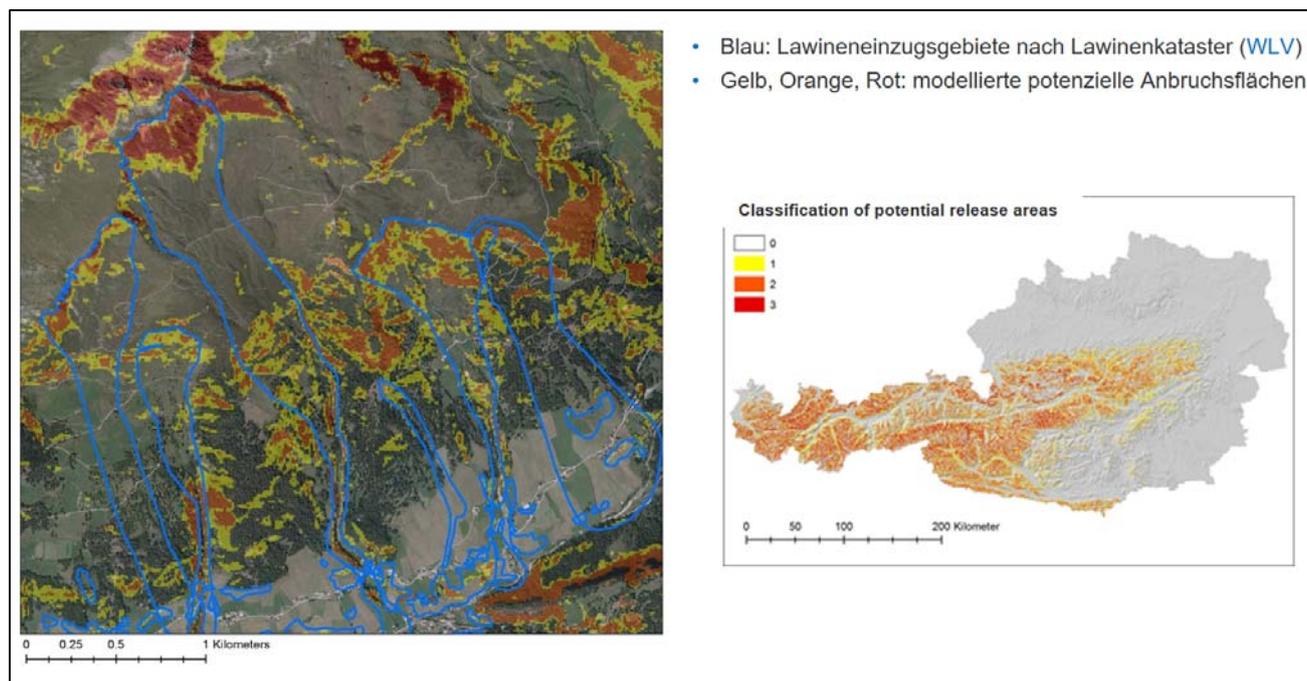


Abbildung 12: Ergebnis der Modellierung potenzieller Lawinen-Anbruchsflächen (Quelle: BFW, 2019)

Steinschlag

Mögliche Auslöseflächen von Steinschlag sind Felsflächen, Schutt- und Geröllhalden sowie grobskelettreiche Böden. Auf Waldflächen können Windwurf und Wurzelteller als Auslöser in Frage kommen.

Bei der **Modellierung potentieller Steinschlag-Auslösungsflächen** wurden Felsflächen, Blockstreu, Schutt- und Geröllhalden, sowie felsdurchsetzte bzw. grobskelettreiche Böden außerhalb des Waldes als mögliche Auslösungsflächen herangezogen.

Es wurde der Ansatz des Grenzneigungswinkels (GNW) verwendet. Die GNWs wurden auf Basis der KM500 Austria - Geologie¹ adaptiert und für ein DHM mit einer 10m Auflösung angepasst. Für Waldflächen (Baumsturz) wurde pauschal der GNW von Hangschutt mit 36° herangezogen.

Im Anschluss an die Startflächenmodellierung wird abgeklärt, welche Flächen potentiell betroffen sind und wo die potentielle Sturzbahn verlaufen könnte.

Rutschungen

Zur Feststellung potenzieller Rutschungsanbruchsflächen wurden zwei statistische Ansätze erarbeitet und miteinander verglichen. Beide Ansätze wurden für 16 bzw. 17 Modellierungsregionen erstellt, die auf geologischen Großeinheiten beruhen.

Modell **A** beruht auf dem frequency-ratio Ansatz, dem Verhältnis zwischen dem Anteil der beobachteten Rutschungen und dem Geländeanteil in einer Klasse des Merkmals, das das Auftreten von Rutschungen beeinflusst (z. B. die Hangneigung oder die lithologische Einheit).

Das Modell **B** ist eine Ableitung der Rutschungswahrscheinlichkeit durch eine logistische Regression.

¹ Das KM500 beschreibt die Geologie und Tektonik von Österreich im Maßstab 1:500.000 im Vektorformat

Datenbasis sind zwei Rutschungsinventare mit denen die Modelle erstellt (Trainingsdaten) und wechselweise validiert wurden (Testdaten).

Modell A beruht auf einem überarbeiteten und durch Luftbildinterpretation ergänzten Archivdatensatz (Inventur A). Eine Zufallsauswahl von 8.304 Rutschungen aus Ereignisdokumentationen wurde überprüft, homogen klassifiziert und in Probekreisen mit einem Radius von 300 m ergänzt. Dazu wurden auch die Rutschungen aus dem digitalen Ereignisdokumentationsmodell des WLK genutzt. Das Inventar B wurde durch eine geomorphologische Rutschungsinventur auf 3 Luftbildserien und einem hochaufgelösten multi-directional Hillshade in 37.350 zufällig ausgewählten Stichprobenkacheln von 400x400m erstellt.

Die statistische Validierung nach dem Verfahren von CHUNG & FABBRI (2003) und die Plausibilitätskontrolle ergab ein besseres Ergebnis des Modells A.

Bei regionalen statistischen Teilmodellen besteht das Problem der überregionalen Vergleichbarkeit der Rutschungswahrscheinlichkeiten. Daher wurden auf Basis des Inventars B zwei überregionale Korrekturfaktoren entwickelt und getestet. Die Rutschungswahrscheinlichkeiten wurden dann mit einem überregionalen Korrekturfaktor vergleichbar gemacht.

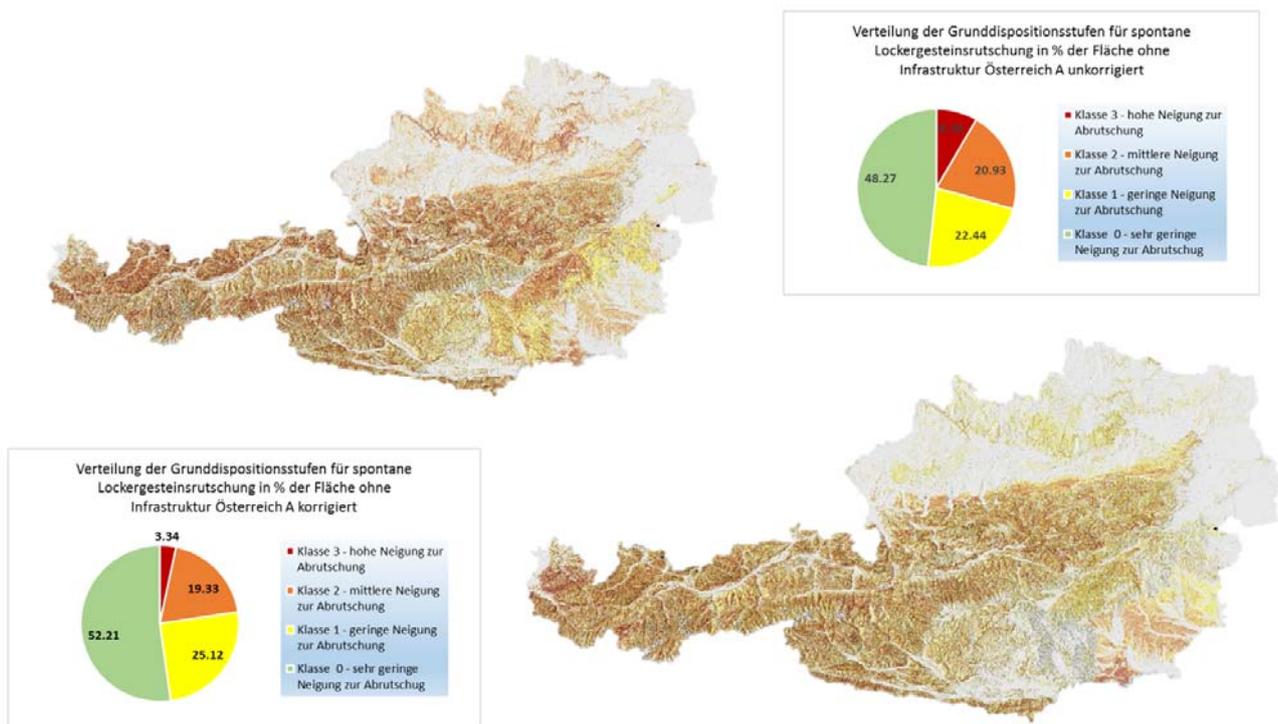


Abbildung 13: Ergebnis der Modellierung (Grunddisposition) für spontane Lockergesteinsrutschungen (Quelle: BFW, 2019)

Reichweitenmodellierung (potenzielle Sturzbahnen)

Das erste Lawinenreichweitenmodell aus GRAVIMOD I war nur für eine Groborientierung geeignet. Es hat sich für Schneerutschung und Waldlawinen aus Hangböschungen bewährt, für größere Lawinen waren die Ergebnisse nicht befriedigend. Daher erfolgte eine neue Programmierung in DAKUMO.

Für die Reichweitenmodellierung wurde ein Pauschalneigungsansatz (Alpha-Modell) eingesetzt (Abbildung 17).

Prozess	Modell	α -Winkel	Klassifikation Gefahrenpotenzial
Lawine	"multi-flow"	25°	nach "Anbruchdisposition"
Steinschlag	"single-flow"		nach α -Winkel
		38°	Gefahrenpotenzial 3
		35°	Gefahrenpotenzial 2
		32°	Gefahrenpotenzial 1
Rutschung	"single-flow"	22°	nach "Anbruchdisposition"

Abbildung 14: Die verwendeten Pauschalwinkel (Quelle: BFW, 2019)

Das Ergebnis des eingesetzten topografischen Modells, eine Gefahrenhinweiskarte, kann als Hilfsinstrument für die Ausweisung von Wald mit Objektschutzfunktion verwendet werden.

PROFUNmap ist ein laufendes Projekt, bei dem alle drei Prozesse mit dem neuen BFW-Waldlayer verschnitten werden. Nicht abgebildet werden derzeit Gerinneprozesse (Mure, Hochwasser) sowie permanente Rutschungen.

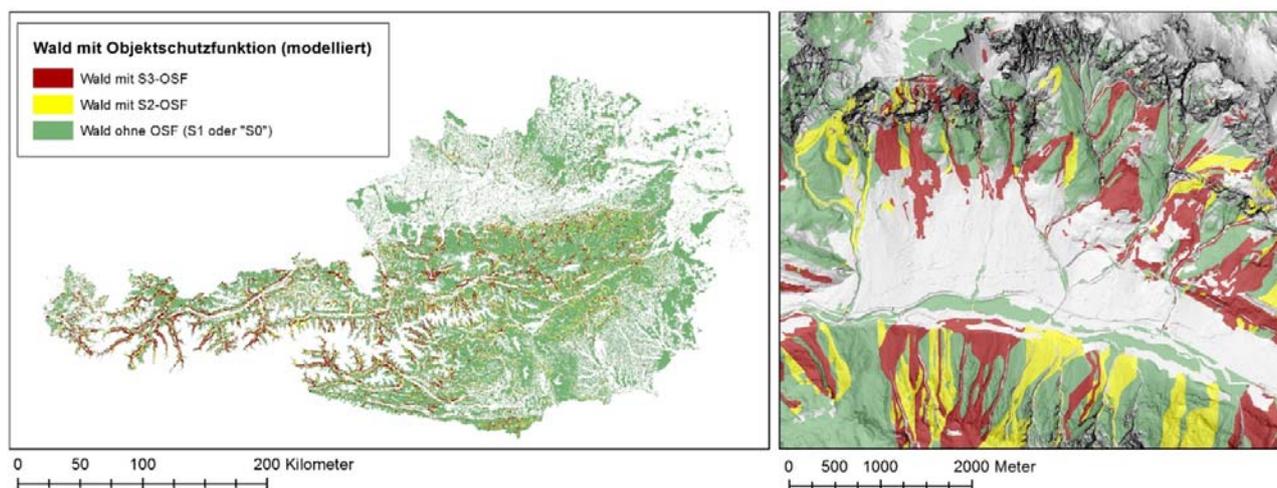


Abbildung 15: Darstellung der Verschneidung aller 3 maßgeblichen Prozesse mit dem neuen BFW-Waldlayer (Quelle: BFW, 2019)

Schlussfolgerungen und Ausblick

Vergleicht man die modellierten Prozesszonen mit dokumentierten Ereignissen, so zeigt sich, dass die verwendeten Methoden für die Identifikation der Waldflächen mit direkter Objektschutzwirkung hinsichtlich Lawine, Steinschlag und flachgründige Rutschungen gut geeignet sind.

Die Ergebnisse ermöglichen den Expertinnen und Experten eine Beurteilung, für welche Hang- oder Waldbereiche eine konkrete Schutzfunktion erwartet wird, was wiederum die Beurteilung von Schutzmaßnahmen unterstützt.

Wiederbewaldung nach VAIA in Osttirol

Im Zuge des Sturmtiefs VAIA war ein großer Teil des Bezirks Lienz nicht nur durch Hochwässer, sondern auch durch massive Windwurfereignisse betroffen. Eine Konzentration dieser Ereignisse war im gesamten Iseltal, insbesondere im Kalsertal, weiters im Villgratental, im oberen Lesachtal und in mehreren Seitentälern des Drautals unterhalb von Lienz zu finden.

Eckdaten des Schadereignisses

- 2.100 ha Gesamtschadensfläche
- insgesamt ca. 500.000 fm Schadholz
- 1.113 betroffene Forstbetriebe
- 3.499 Einzelschadflächen auf 2.806 Waldgrundstücken



Abbildung 16: Flächiges Windwurfereignis im Rahmen des Sturmtiefs VAIA (Quelle: BFI Osttirol)

Für die Organisation der Schadholzaufarbeitung sowie der Errichtung von technischen Objektschutzmaßnahmen wurde in Zusammenarbeit der Bezirksforstbehörde mit dem Forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung eine Prioritätenreihung erstellt, die folgendermaßen aussah:

Priorität 1

- Waldflächen direkt oberhalb von Verkehrswegen (Landes- und Gemeindestraßen)
- Waldflächen im Bereich von Häusern
- Waldflächen im Bereich von Stromleitungen
- Grabeneinhänge wegen Verklausungen
- Freischneiden von Forstwegen

Priorität 2

- Objektschutzwälder

Priorität 3

- Standortsschutzwälder

Priorität 4

- Wirtschaftswälder

Die Koordinierung der Aufräumarbeiten erfolgte übergeordnet durch die Bezirksförster und unmittelbar vor Ort durch die Waldaufseher der Gemeinden.

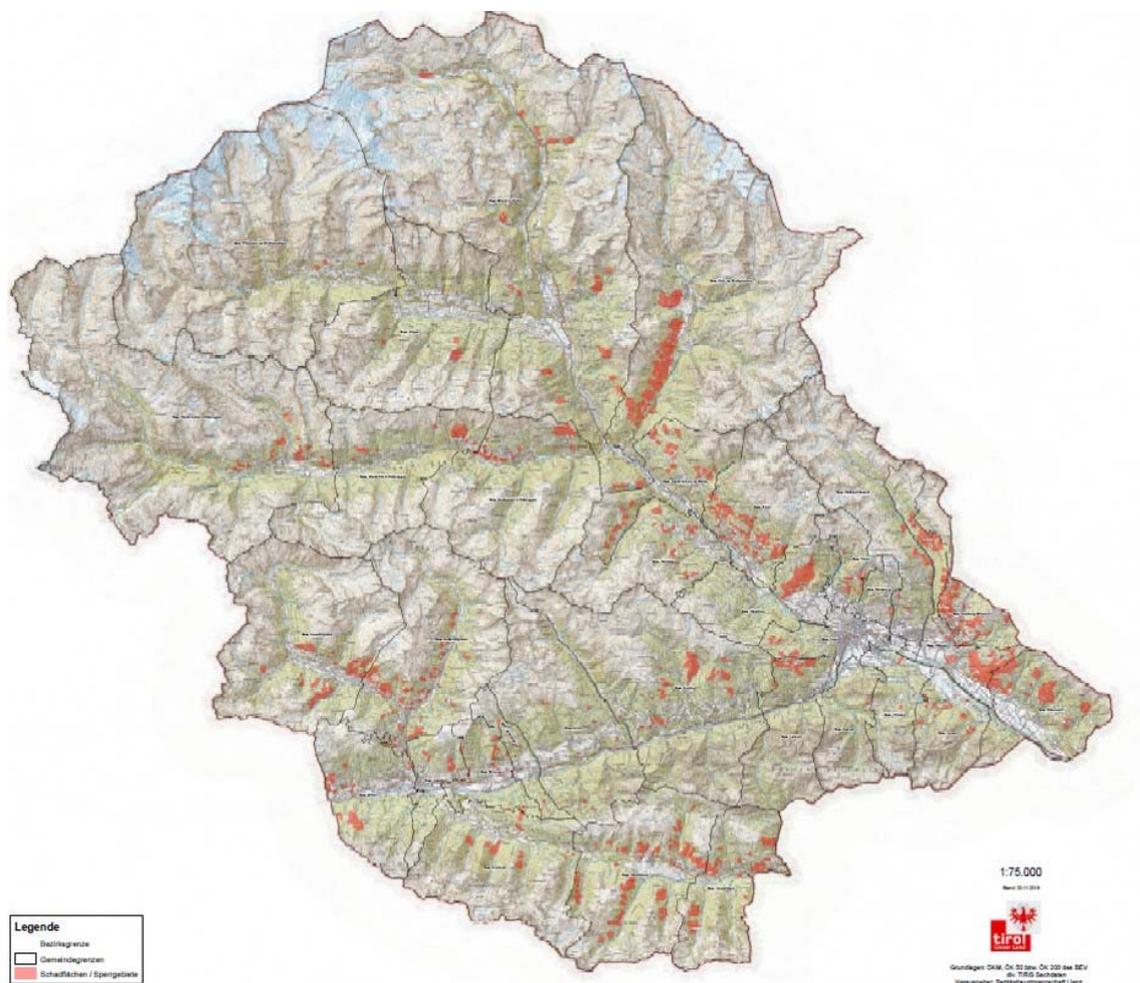


Abbildung 17: Verteilung der Windwurfflächen über den Bezirk Lienz (Quelle: BFI Osttirol)

Um die rasche, aber vor allem auch nachhaltige Wiederherstellung wirksamer Schutzwaldbestände zu gewährleisten, wurden nunmehr etliche Flächenwirtschaftliche Projekte ausgearbeitet, die je nach Anteil an Objektschutzwäldern und dem Erfordernis technischer Schutzmaßnahmen unter Federführung des Landesforstdienstes bzw. der Bezirksforstinspektion oder des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinerverbauung umgesetzt werden.

Dabei stellt sich nun die Frage, welche Baumartenmischungen in Abhängigkeit von der jeweiligen geographischen Lage und Seehöhe vor dem Hintergrund der aktuellen Klimaveränderungen am wirksamsten sein werden.

Grundsätzlich zählt Osttirol nach Wuchsbezirken zu den „Subkontinentalen Innenalpen“ bzw. im Südteil zu den „Südlichen Zwischenalpen“. Das Wuchsgebiet der subkontinentalen Innenalpen ist geprägt durch eher trockenes Klima mit kalten Wintertemperaturen, was tendenziell das Vorkommen fichtenreicher Wälder begünstigt. Dies wird sich auch durch den vielstrapazierten Klimawandel nicht wesentlich ändern.

In den subalpinen Lagen herrschen ohnedies lärchenreiche Fichtenwälder und Zirben-Lärchenwälder vor. Die Alternativen sind dort aufgrund der Witterungsextreme dünn gesät.

In den niederschlagsreicheren und nicht so kalten „Südlichen Zwischenalpen“ sind die Variationsmöglichkeiten etwas größer und gehen primär dahin, dass man in den fichtendominierten Waldgebieten den Mischholzanteil und in den klassischen Mischwäldern den Anteil der Laubgehölze gegenüber den Fichten erhöht.

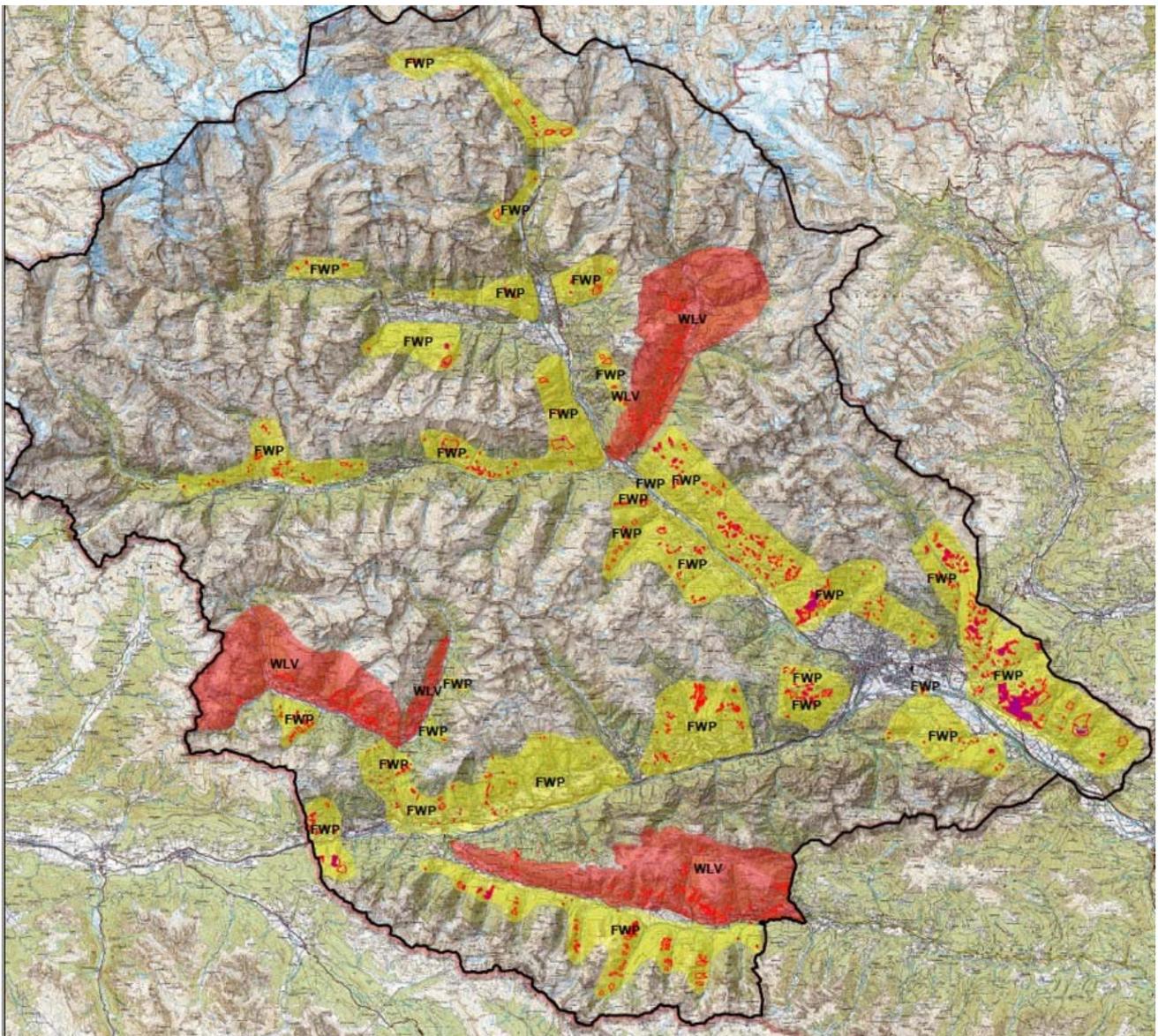


Abbildung 18: Aufteilung der Flächenwirtschaftlichen Projekte zwischen BFI und WLW (Quelle: BFI Osttirol)

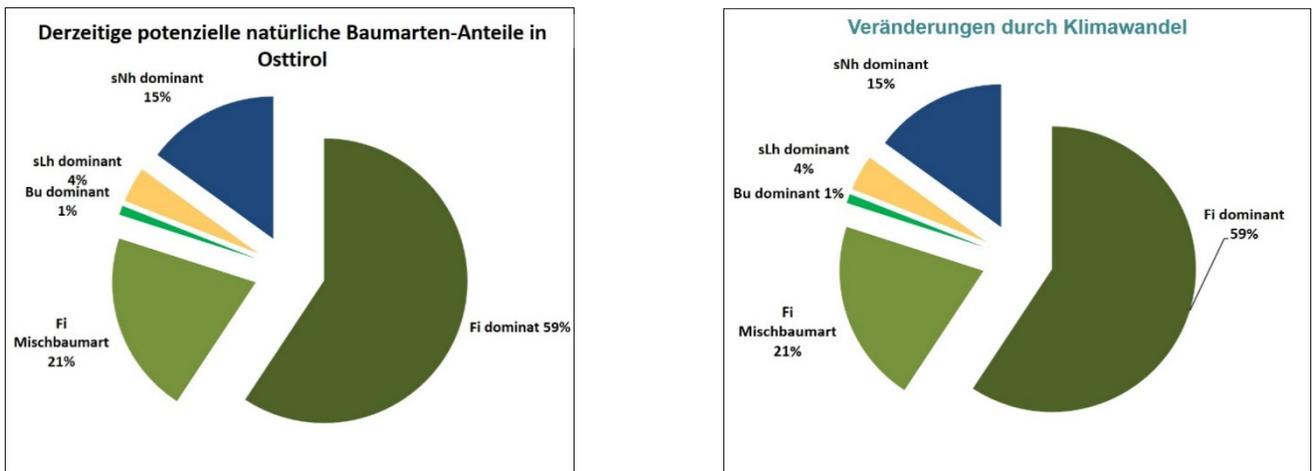


Abbildung 19: Reaktion auf Klimaveränderungen in der Wiederbewaldungspolitik (Quelle: BFI Osttirol)

Insbesondere in den Tieflagen unter 900 m Seehöhe sind durchaus Möglichkeiten gegeben, vor dem Hintergrund zunehmender klimatischer Extreme die Baumartenverteilungen zugunsten stabilerer und weniger windanfälligerer Gehölze anzupassen.

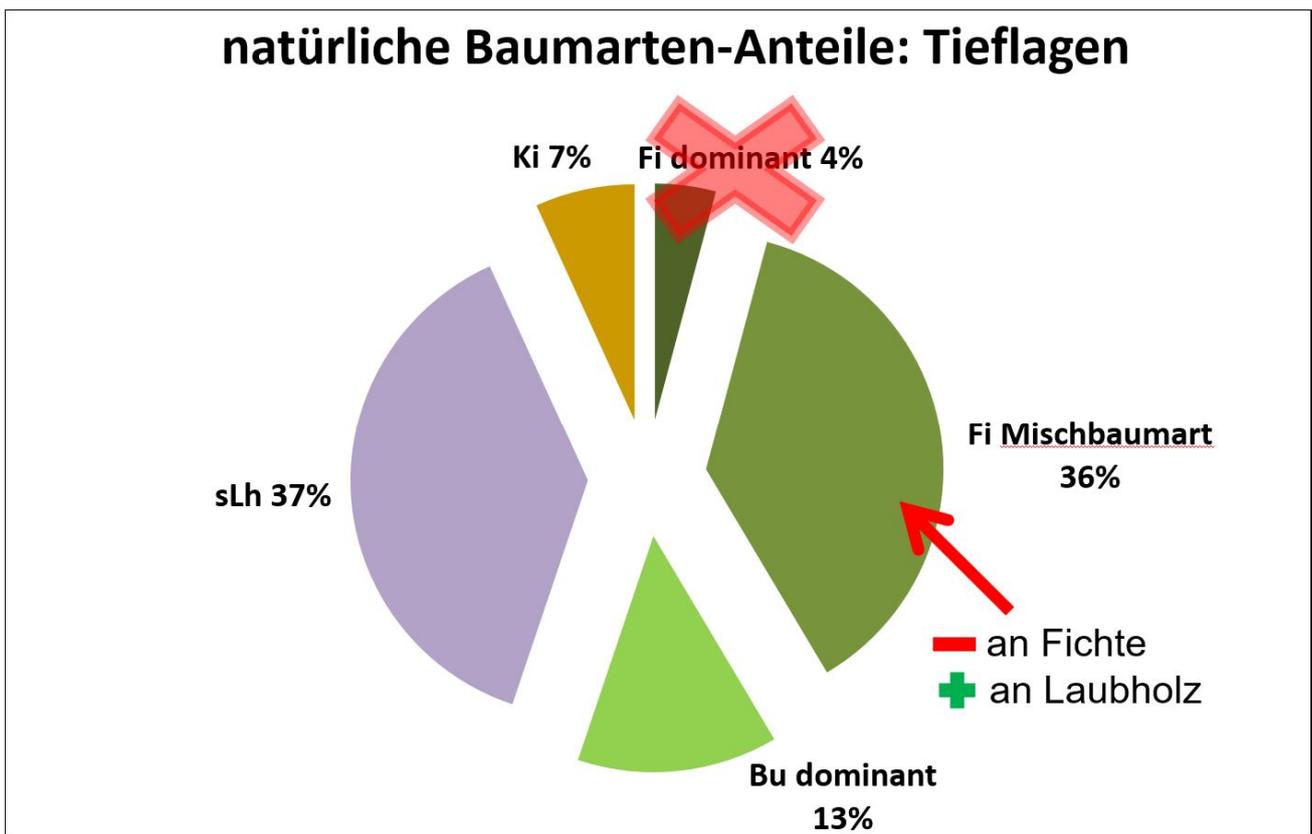


Abbildung 20: Reaktion auf Klimaveränderungen in der Wiederbewaldungspolitik (Quelle: BFI Osttirol)

Zusammenfassend kann resümiert werden, dass Osttirol aufgrund seiner topographischen und klimatischen Besonderheiten weiterhin Hauptverbreitungsgebiet der Fichte sein wird, weil sie in der Relation zu anderen Baumarten wesentlich anspruchsloser im Hinblick auf Temperatur und Niederschlag ist. Speziell in Mischwäldern der mittleren Lagen und in Tieflagen unterhalb 900 m sollte die Fichte systematisch zugunsten klimaresistenter Laubgehölze zurückgedrängt werden.

Vorstellung FWP Kalsertal

Der Vortrag von DI Hanspeter Pussnig handelte über die Ausmaße des Sturmtiefs in der Gemeinde Kals, die daraus resultierenden Sofortmaßnahmen und das Flächenwirtschaftliche Projekt „FWP Kalsertal 2019“ der WLW.

Durch den Sturm „Vaia“ wurden am 29. und 30.10.2018 ca. 500.000 Efm Holz in Osttirol geworfen. Im Kalsertal waren es insgesamt 110.000 Efm auf einer Fläche von 425 ha. 93 % der Windwurffläche ist als Schutzwald ausgewiesen und davon sind wiederum 87 % Objektschutzwald. Für die Unterlieger, mehrere Siedlungsbereiche und Infrastruktur, bedeutete dies eine massive Erhöhung des Gefahrenpotentials durch Steinschlag, Rutschungen und Lawinen bzw. Kleinlawinen. Im Anschluss an das Sturmereignis wurden Sofortmaßnahmen durch die WLW eingeleitet und auf Antrag der Gemeinde Kals mit der Ausarbeitung eines Schutzprojekts begonnen. Dabei wurden die Projektgebiete zwischen der WLW und der BFI Osttirol aufgeteilt. Bei der Projekterstellung wurden zunächst die gefährlichen Bereiche ausgeschieden und einer Prioritätenreihung unterzogen. Für die Sofortmaßnahmen wurden die wasser-, forst- und naturschutzrechtlichen Genehmigungen eingeholt. Diese wurden zwischen Dezember 2018 und Mai 2019 umgesetzt. Vorwiegend handelte es sich bei den Sofortmaßnahmen um Dammbauwerke, die einen kombinierten Schutz für Steinschlag, Rutschungen und (Klein-)Lawinen bieten.

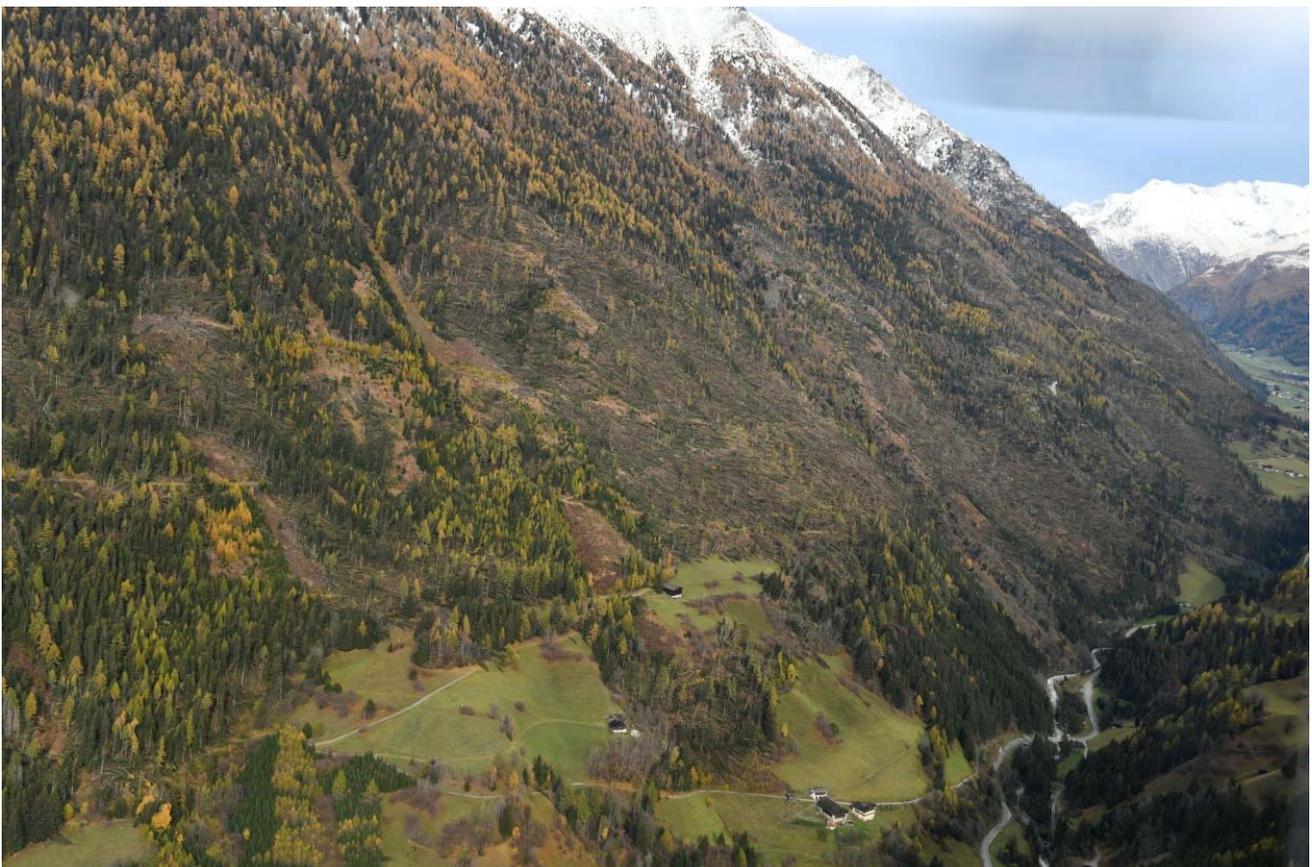


Abbildung 21: Überblick über die Windwurfflächen im Kalsertal (Quelle: WLW, GBL Osttirol)

Eckdaten

Nach Ausarbeitung des Projektes in kürzester Zeit, konnte die Finanzierungsverhandlung des FWP-Projekts bereits im Februar 2019 stattfinden. Das Projekt umfasst dabei drei Maßnahmenflächen mit unterschiedlicher Priorität:

- Maßnahmenfläche I: 108 ha
 - entwaldet, oberhalb von Siedlungsbereichen, Hangneigungen > 28 °
 - Forstliche und technische Maßnahmen bzw. **Priorität 1**

- Maßnahmenfläche II: 179 ha
 - entwaldet, oberhalb der L26 Kalser Straße, Hangneigungen > 28°
 - Forstliche und abgemindert technische Maßnahmen bzw. **Priorität 2**

- Maßnahmenfläche III: 138 ha
 - entwaldet, weder direkt oberhalb von Siedlungsbereichen noch oberhalb der L26 Kalser Straße
 - Forstliche Maßnahmen bzw. **Priorität 3**

Die geplanten Schutzmaßnahmen stellen eine Kombination aus forstlichen, forsttechnischen und technischen Maßnahmen dar mit einer Projektsumme von insgesamt € 17,0 Mio. Zu den forstlichen gehören folgende Maßnahmen:

- 425 ha Schlägerung und Bringung,
- 250 ha Aufforstungen und 100 ha Nachbesserungen,
- Kulturschutz und Kulturpflege (Phytopanische Maßnahmen, Ausschnitt etc.),
- Wildverbisschutz, Aussicheln, Borken- und Rüsselkäferbekämpfung,
- Folgemaßnahmen (Käferholzbewirtschaftung, Windwurfholzbewirtschaftung),
- Dickungspflege und Durchforstung für eine Projektlaufzeit von 20 Jahren

Die forsttechnischen Maßnahmen umfassen:

- Abstockung und Querfällung,
- Verpfählungen,
- Gleitschneesutzböcke in Holz,
- Gleitschneesutzböcke in Stahl-Netzkombination,
- 450 lfm Stahlschneebrücken,
- Steinschlagschutzmaßnahmen,
- Sicherung der Wurzelteller,
- Neubau- und Instandsetzung von Wegen (17 km Wegenetz) und
- Erosionssicherungsmaßnahmen.

Die technischen Maßnahmen wurden bereits zu einem Großteil in Form von Dämmen umgesetzt, die einen direkten Schutz für die Siedlungsbereiche bieten. Insgesamt wurden 720 lfm Dammbauwerke errichtet. Außerdem wurden 287 Stk. Gleitschneesutzböcke in Stahl bzw. Stahl/Netz-Kombinationen, 458 Stk. Gleitschneesutzböcke in Holz, 800 lfm provisorische Netze, der Neubau und die Sanierung von Forststraßen und diverse forstliche Maßnahmen umgesetzt.

Vorstellung FWP Lesachtal

Der Vortrag „FWP Lesachtal – Schutzprojekt nach Sturmtief VAIA in der Region Lesachtal“ wurde vom Leiter der Gebietsbauleitung Kärnten-Süd DI Stefan Piechl gehalten. Neben einem Überblick über die Schadenssituation nach dem Sturmtief VAIA, wurde vor allem auch über die Entwicklung eines Schutzprojektes für die Region Lesachtal sowie die Setzung von ersten Maßnahmen berichtet.

Schadenssituation in der Gebietsbauleitung Kärnten - Süd

Von 28. Oktober 2018 bis 1. November 2018 zog das Sturmtief „VAIA“ vom westlichen Mittelmeer Richtung Norden. An der Vorderseite des Tiefdruckgebietes bildete sich eine Fönwetterlage, die zu orkanartigen Stürmen entlang des südlichen Alpenrandes führte und von heftigen Niederschlägen (ca. 670 mm an der Station Plöckenpass zw. 27.10 und 29. 10) begleitet war. In der Gebietsbauleitung Kärnten - Süd waren vor allem die Regionen Lesachtal und oberes Gailtal, unteres Gailtal und Raum Faakersee sowie die Karawanken im Bereich Ferlach und Eisenkappel betroffen. Neben extrem hohen Niederschlagsmengen führten die starken Windböen entlang der Täler zu großen Schäden am Wald. Durch den Sturm wurden entlang des gesamten Lesachtales großflächig Bäume entwurzelt und geworfen, wobei es sich zum Großteil um Schutzwälder handelte.

Die Schäden durch Wildbäche hielten sich im Lesachtal in Grenzen, da die Ortschaften in der Gemeinde Lesachtal außerhalb der Grabenbereiche situiert sind, lediglich diverse Grabenquerungen der B111 Gailtalstraße waren von den Wasser- und Geschiebemassen betroffen. Hochwässer in der Größe von Bemessungsereignissen wurden im Bereich Mittelkärnten (Rotschitzabach, Finkenstein am Faakersee) und Unterkärnten (Ebriach, Eisenkappel-Vellach) registriert und führten zu erforderlichen Sofortmaßnahmen in der Gebietsbauleitung Kärnten-Süd.

Hochwasserschäden im Gail- und Lesachtal traten vorwiegend entlang der Gail auf: Abrutschung der B111 Gailtalstraße durch Unterspülung des orografisch linksufrigen Einhanges des Lesachtals. Überflutungen und Überschotterungen von landwirtschaftlichen Flächen sowie die Überflutung der Ortschaft Rattendorf durch einen Dammbruch.

Durch die großflächigen Windwürfe entlang des Lesachtals ist nun zu befürchten, dass es vermehrt zu Lawinenabgängen, Schneerutschen und Steinschlägen aus den neu entstandenen Kahlflächen in den Siedlungsraum der Gemeinde Lesachtal und auf die B111 Gailtalstraße kommen wird. Neben einer raschen Wiederbewaldung ist daher auch die Errichtung von technischen Maßnahmen in großem Umfang erforderlich.



Abbildung 22: Eggenbach – Grenzbach Kärnten-Osttirol, Vorfelderrosion bei der Geschieberückhaltesperre



Abbildung 23: Windwurfflächen im Bereich Promegggen im Lesachtal (Quelle: beide WLW, GBL Kärnten Süd)



Abbildung 24: Zerstörter Straßenabschnitt im Lesachtal (Quelle: WLV, GBL Kärnten Süd)



Abbildung 25: Steinschlag im Bereich Riebengraben im Lesachtal (Quelle: WLV, GBL Kärnten Süd)



Abbildung 26: Windwurf im Bereich der Lawine Podlanig (Quelle: WLV, GBL Kärnten Süd)



Abbildung 27: Windwurf im Bereich der Valentinalm (Quelle: WLV, GBL Kärnten Süd)

Projektziel

Langfristiges Ziel des Projektes FWP-Lesachtal ist die Wiederherstellung eines funktionierenden Schutzwaldes in den durch den Sturm „Vaia“ entwaldeten Windwurfflächen des Lesachtals. Mittelfristig ist jedoch die Wiederbewaldung der sehr steilen Objektschutzwälder und Standortschutzwälder im Nahbereich von Siedlungen und der B 111 im Lesachtal vorrangig, wobei kurzfristig der Siedlungsraum im Lesachtal und die B 111 Gailtalstraße durch technische Maßnahmen vor Lawinen, Schneerutschen, Steinschlägen aber auch vor abrollenden/abrutschenden Wurzeltellern zu schützen ist.

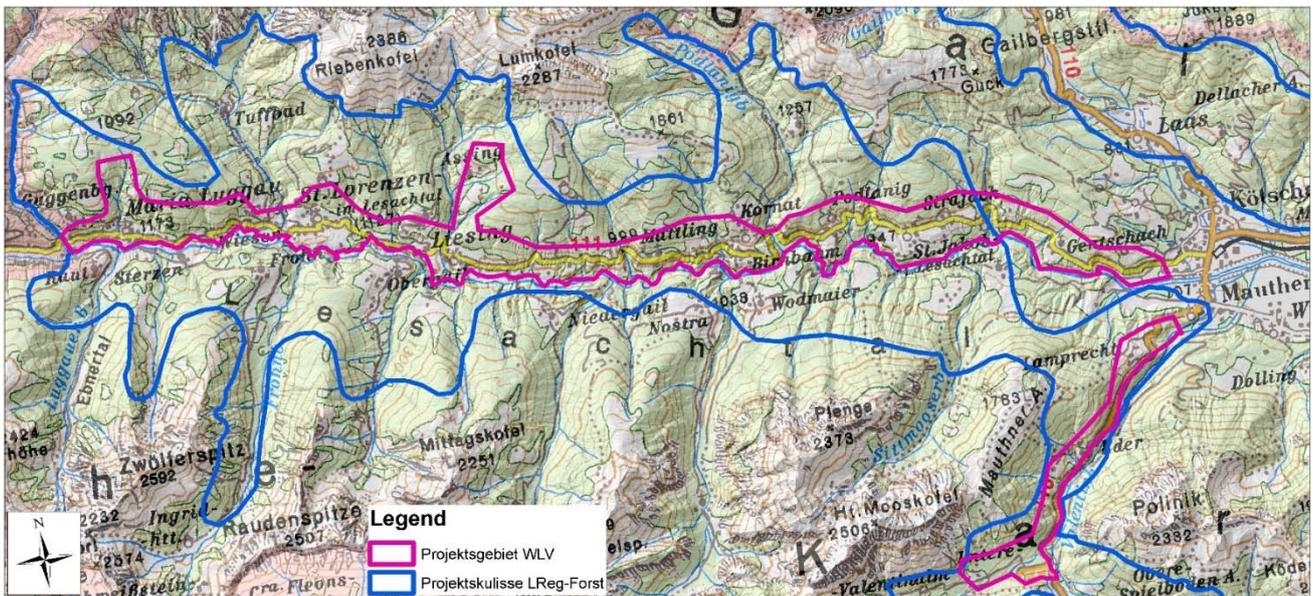


Abbildung 28: Kompetenzabgrenzung WLK (Schutzwälder mit Objektschutzwirkung) und Forstdienst (restliche Windwurfflächen; Quelle: WLK)

Generelles Projekt und Detailprojekt 1

Mit dem Generellen/Flächenwirtschaftlichen Projekt Lesachtal wurde nun ein Maßnahmenmix an forstlichen (Förderung der Schadholzaufarbeitung, Aufforstung, Verpflockung, Nachbesserung, Kulturschutz, etc.) und technischen Maßnahmen (Errichtung von Lawenanbruchsverbauungen, Gleitschneeschutz und Schutznetzen zum Schutz vor Steinschlägen und abrollenden Wurzeltellern) für 12 Abteilungen entwickelt. Darüber hinaus sind begleitende Maßnahmen wie Flächenberäumungen von Wurzeltellern, Bachräumungen, Monitoring- und Überwachungsmaßnahmen vorgesehen.

Als Ausführungszeitraum für das Generelle Projekt Lesachtal 2019 sind 16 Jahre (2019 – 2034) vorgesehen. Die Errichtung der Bauwerke und Abwicklung von Fördermaßnahmen hat mit folgender Prioritätenreihung zu erfolgen. Die technischen Bauwerke sollen jedenfalls bis zum Jahr 2025 errichtet werden.

Dringlichkeitsstufe I (2019 – 2021):

- Errichtung aller Steinschlagschutznetze und der Lawinenwerke zum Schutze der besiedelten Bereiche, Bachräumungen und Flächenberäumungen

Dringlichkeitsstufe II (2020 – 2025):

- Errichtung der restlichen Lawinenschutzwerke zum Schutz der B111
- Errichtung der Gleitschneeschutzmaßnahmen
- Bringung des Kalamitätsholzes
- Erforderliche Begleitmaßnahmen

Dringlichkeitsstufe III (2020 – 2034):

- Aufforstungen, Pflegeeingriffe, Kulturschutz- und Kulturpflege
- Sanierungen und Wiederherstellungsmaßnahmen
- Erforderliche Begleitmaßnahmen

Folgende Maßnahmen sind im Detail im Generellen Projekt Lesachtal vorgesehen:

Technische Maßnahmen:

- 7.454 lfm Stahlschneebrücken
- 5.479 Stk. Gleitsneeböcke
- 1.590 lfm Steinschlagschutznetze
- Räumung von Wurzeltellern
- Räumung von Bachläufen mittels Schreitbagger
- Errichtung von Wildschutzzäunen
- Errichtung von 3.755 lfm Baustellenausschließungswegen

Forstliche Maßnahmen:

- Seilförderung für ca. 52.500 Erntefestmeter Schadholz
- 89,1 ha Wiederbewaldung – Aufforstung, Kulturschutz und -pflege
- 2.500 Stk/ha; Fichten-Anteil max.70%
- Sanierung von bestehenden, beschädigten Lawenschutzbauwerken
- Wildtiermonitoring, Jagdberatung
- Kontrollzäune 12,5 m x 12,5 m (~ 150 m²); 1 Stk. je 10 ha Windwurf-/Kahlfläche
- Verbisstrakte 50 m² groß; 1 Stk. je 5 ha Windwurf-/Kahlfläche
- Errichtung von 3.755 lfm Baustellenausschließungswegen

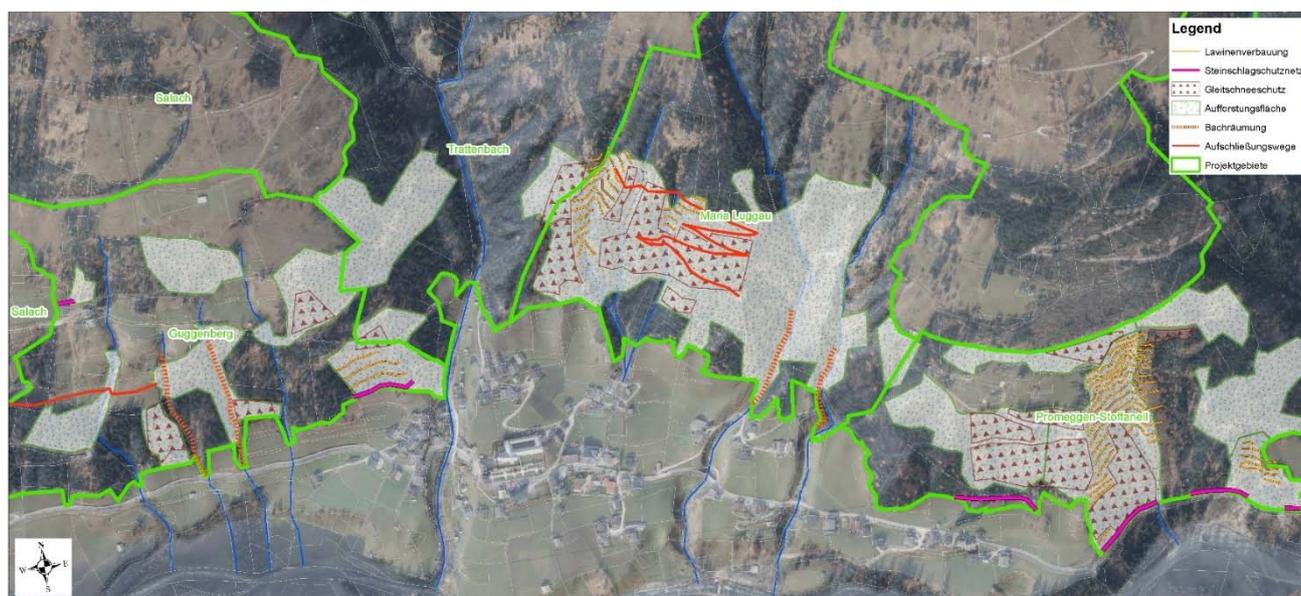


Abbildung 29: Beispiel der Maßnahmenplanung in Maria Luggau (Quelle: WLV, GBL Kärnten Süd)

Die Gesamtkosten des Projektes betragen € 28,35 Mio. Neben dem Bund und dem Land Kärnten als Fördergeber tritt der Gemeindeverband Karnische Region als Förderwerber und Interessent auf. Aus dem Generellen Projekt wurde nunmehr ein 1. Detailprojekt über eine Gesamtsumme von € 6,9 Mio. bis zum Jahr 2021 genehmigt.

Maßnahmenumsetzung - Projektvorgriff Rutschung Promegggen

Im Bereich des zerstörten Bundesstraßenteilstückes wurde es aus den folgenden Gründen erforderlich, einen Projektvorgriff über € 480.000,- zu tätigen: Die Wiederherstellung des abgerutschten und zerstörten Bundesstraßenteilstückes musste vor dem Winter 2019/20 erfolgen, da die provisorische Umfahungsstraße für den Winterbetrieb nur bedingt geeignet ist. Eine Verzögerung der Finanzierung des Generellen Projektes zeichnete sich ebenso bereits früh ab. Die Wiedererrichtung der Bundesstraße erforderte darüber hinaus eine koordinierte Vorgehensweise von Bundeswasserbauverwaltung, Landesstraßenverwaltung und WLV.

- Bundeswasserbauverwaltung: Hochwasserschutz an der Gail mit Korrektur der Linienführung, Ufersicherung und Bühnen
- Landesstraßenverwaltung: Geologische Erkundung, Felsabtrag, Felsvernetzung und Wiedererrichtung der Straße
- Wildbach- und Lawinenverbauung: Steinschlag- und Lawinenschutz, Errichtung prov. Sicherungszaun



Abbildung 30: Rutschung Promeggen, Felsabtrag und Felsvernetzung sowie Fundierung der Lawinenwerke, Stand 06/2019 (Quelle: WLVB, GBL Kärnten Süd)



Abbildung 31: Rutschung Promeggen, Felsabtrag und Felsvernetzung sowie Fundierung der Lawinenwerke, Stand 06/2019 (Quelle: WLVB, GBL Kärnten Süd)



Abbildung 32: Rutschung Promeggen, Wiedererrichtung B111 mittels Geländeabtrag und Spritzbetonsicherung, Stand 09/2019 (Quelle: WLVB, GBL Kärnten Süd)

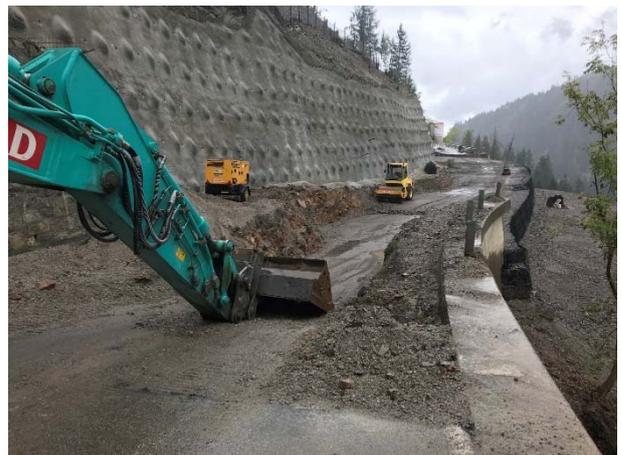


Abbildung 33: Rutschung Promeggen, Wiedererrichtung B111 Wiederaufbau des Straßenkörpers mit Geogitter, Stand 10/2019 (Quelle: WLVB, GBL Kärnten Süd)

Anschrift der Verfasser

DI Raphaela Beer
 BMNT, Abteilung III/5 Wildbach- und Lawinenverbauung
 Marxergasse 2, 1030 Wien
Raphaela.beer@bmnt.gv.at

DI Rudolf Dobrounig
 FTD für WLVB Gbl Lungau
 Johann-Löcker-Straße 3, 5580 Tamsweg
rudolf.dobrounig@die-wildbach.at

DI Claudia Sauer Moser
 FTD für WLVB Gbl Kärnten Nordost
 Meister-Friedrich Straße 2, 9500 Villach
claudia.sauer Moser@die-wildbach.at

DI Hannes Burger
 FTD für WLVB Gbl Kärnten-Süd
 Meister-Friedrich Straße 2, 9500 Villach
hannes.burger@die-wildbach.at

DI Thomas Eckerstorfer
 FTD für WLVB Gbl Lungau
 Johann-Löcker-Straße 3, 5580 Tamsweg
thomas.eckerstorfer@die-wildbach.at

HARALD WEHRMANN

EXKURSION FWP KALSERTAL

Der erste Exkursionstag am 08.10.2019 führte in die Gemeinde Kals am Großglockner. Das Schwerpunktthema war die Ausführung des Flächenwirtschaftlichen Projektes 2019 Kalsertal inklusive Sofortmaßnahmen nach der Windwurfkatastrophe durch den Föhnsturm „VAIA“ vom 29.10.2018 in den Steinschlag- und Lawinenschutzwäldern.

Eckdaten

Kals am Großglockner ist eine Gemeinde mit 1.138 Einwohnern (Stand 01. Jänner 2019) im Bezirk Lienz (Osttirol). Das Gemeindegebiet liegt im Nordosten Osttirols an der Grenze zu Salzburg und Kärnten inmitten der inneralpinen Hochgebirgslandschaft der Hohen Tauern und umfasst das gesamte vom Kalserbach geformte Kalsertal mit seinen nach Osten verlaufenden Seitentälern mit einer Gesamtfläche von rund 180 km².



Abbildung 34: Projektgebiet des Flächenwirtschaftlichen Projekts 2019 Kalsertal (Quelle: WLK)

Problemstellung

Rund 87% der Wälder im Gemeindegebiet sind Objektschutzwälder mit einem hohen Gefährdungspotenzial für Siedlungen und Straßen, vor allem durch Lawinen und Steinschläge.

Durch den Föhnsturm „VAIA“ vom 29.10.2018 wurden im Gemeindegebiet 425 ha Wald geworfen mit einer Windwurfholzmenge von ca. 110.000 efm.

Die Windwurfflächen befinden sich fast ausschließlich am südostexponierten Einhang des Kalsertales, der zum Projektgebiet des FWP Kalsertal erklärt wurde.

Massive Probleme entstehen durch das schlagartige Wegfallen der Schutzwirkung der geworfenen Objektschutzwälder und durch den damit verbundenen plötzlichen Anstieg der Gefährdung von Siedlungen und Straßen durch Lawinen, Steinschläge und Baumschläge sowie durch die zu erwartenden hohen Sekundärschädigungen der Schutzwälder durch Borkenkäferkalamitäten. Hierbei wird damit gerechnet, dass innerhalb von 5 Jahren zur Windwurfholzmenge die gleiche Menge an Borkenkäfer-Schadholz hinzukommt.

Flächenwirtschaftliches Projekt 2019 Kalsertal

Aufgrund der oben angeführten Problemstellung besteht das **Projektziel** in der Sicherung der gefährdeten Siedlungen und der Landstraßenabschnitte unterhalb der Windwurfflächen vor Lawinen, Steinschlägen und Baumschlägen.

Hierzu wurden die Windwurfflächen von insgesamt 425 ha folgender **Prioritätenreihung** unterzogen:

- Priorität 1: 108 ha oberhalb von Siedlungen mit einer Hangneigung $\geq 28^\circ$
technische, forsttechnische und forstliche Maßnahmen
- Priorität 2: 179 ha oberhalb der L26 Kalsertal Straße mit einer Hangneigung $\geq 28^\circ$
abgeminderte technische, forsttechnische und forstliche Maßnahmen
- Priorität 3: 138 ha alle übrigen Windwurfflächen
forstliche Maßnahmen

Die **Projektmaßnahmen** umfassen im 20-jährigen **Projektzeitraum** 2019-2038:

Forstliche Maßnahmen:

- 425 ha Schlägerung und Bringung
- 250 ha Aufforstung und 100 ha Nachbesserung
- Kulturschutz und Kulturpflege
- Folgemaßnahmen

Forsttechnische Maßnahmen:

- Abstockung und Querfällung
- Verpfählungen
- Gleitschneesutzböcke in Holz
- Gleitschneesutzböcke in Stahl
- Gleitschneesuttschirme in Stahl-Netz-Kombination
- Stahlschneebrücken 450 lfm
- Steinschlagschutzmaßnahmen
- Sicherung der Wurzelteller
- Neubau- und Instandsetzung von Wegen (17 km Wegenetz)
- Erosionssicherungsmaßnahmen

Technische Maßnahmen:

- Lawinenschutzdämme
- Steinschlagschutzdämme
- Steinschlagschutznetze

Projektkosten: € 17.000.000,00.

Projektfinanzierung:

60% Bund, 22% Land Tirol, 10% Landesstraßen Tirol, 8% Gemeinde Kals am Großglockner

Projektumsetzung bis dato (Stand 07.10.2019): € 2.200.000,00

- 720 lfm Lawinen- und Steinschlagschutzdämme
- 458 Stk. Gleitschneesutzböcke in Holz
- 287 Stk. Gleitschneesutzböcke in Stahl bzw. Gleitschneesuttschirme in Stahl-Netz-Kombination
- 800 lfm provisorische Steinschlagschutznetze
- Neubau und Sanierung von Forststraßen
- Forstliche Maßnahmen

FWP Kalsertal – Exkursionspunkte zur Maßnahmensetzung

Das Schwerpunktthema der Exkursion war die Ausführung der Projektmaßnahmen inklusive Sofortmaßnahmen. Hierzu wurden drei Exkursionspunkte besichtigt und diskutiert.

In der Gemeindefraktion (Siedlungsgebiet) Staniska (1.104 m) wurden die verwendeten Bautypen der Gleitschneeschtzbauwerke vorgestellt.

In der Gemeindefraktion Lana (1.265 m) wurden 280 lfm Steinschlagschutzdamm und 120 lfm Lawinenablenkdamm sowie die oberhalb einsichtige Windwurffläche besichtigt.

In der Gemeindefraktion Großdorf (1.335 m) wurden die darüber liegende Windwurffläche bis zu einer Seehöhe von 1.650 m begangen und die errichteten forsttechnischen Maßnahmen – provisorische Steinschlagschutznetze, Gleitschneeschtzböcke in Holz und Gleitschneeschtzschirme in Stahl-Netz-Kombination – besichtigt.

Staniska – Gleitschneeschtzbautypen

Je nach Höhe des erwarteten Gleitschneedrucks und der erforderlichen Bauwerkslebensdauer bis zum Erreichen einer gesicherten Wiederbewaldung kommen die folgenden 4 Gleitschneeschtzbautypen zur Anwendung:



Abbildung 35: Gleitschneeschtzbautypen v.l.n.r.: Erdox Neve – 5 m², Holzbock, Stahlbock, Erdox Neve – 11 m²

Gleitschneeschtzbock in Holz

Für den Gleitschneeschtzbock wird sortiertes Lärchenholz mit möglichst kleinem Splintanteil verwendet, wodurch bei einem 20-jährigen Projektzeitraum bis zur gesicherten Wiederbewaldung mit einer Lebensdauer des Holzbocks je nach Standort von mind. 20 Jahren bis 30 Jahren gerechnet werden kann.

Die Holzbocke (Dk= 1,8 m) werden am Montageplatz zusammengebaut und einzeln zum jeweiligen Aufstellungsort mit dem Hubschrauber transportiert und eingehoben. Hierbei sind die beiden bergseitigen Träger und die Stütze mittels Gewindeschrauben M 24 mm verschraubt. Die beiden bergseitigen Träger werden mit je einem Bodennagel GEWi Ø 20 mm, l= 1,75 m verankert, die händisch oder pneumatisch eingeschlagen werden. Die talseitige Stütze liegt mittels Stützenplatte dem händisch ausgehobenen Auflagerbereich auf.

Die Errichtungskosten pro Holzbock wurden mit € 600,00/Stk. bzw. € 170,00/m² (Stützfläche) ermittelt.

Diskussion:

Als **Vorteile** wurden die Vormontage, die einfache Aufstellung mittels Hubschrauber, die schnelle Verankerung mittels zweier Bodennägeln, der geringe händische Manipulationsaufwand am Aufstellungsort (Windwurffläche) sowie die geringen Errichtungskosten genannt.

Als **Nachteil** wird die begrenzte Lebensdauer der Holzböcke gesehen, wobei Schäden bisher bei 10-jährigen bis 15-jährigen Holzböcken in Osttirol nur an der Bedielung infolge eines zu hohen Splintanteils aufgetreten sind.

Die Kollegen aus der Sektion Oberösterreich berichteten vom Spalten der Träger bei der Träger-Stützen-Verschraubung, wobei dies bei Holzböcken aus kesseldruckimprägniertem Holz (Fichte oder Rotkiefer) bei großen Schneehöhen aufgetreten ist. Dies wurde bei den o.a. Lärchenholzböcken im inneralpinen Osttirol mit vergleichsweise geringeren Schneehöhen noch nicht beobachtet.

Gleitschneeschutzbock in Stahl

Der Gleitschneeschutzbock in Stahl (Dk= 1,5 m, N= 3,2, G= 250 kg/Stk.) der Firma Mair Wilfried GmbH wird am Montageplatz zusammengebaut und einzeln zum jeweiligen Aufstellungsort mit dem Hubschrauber transportiert und eingehoben. Die beiden bergseitigen Träger werden mit je 2 Bodennägel verankert. Die talseitige, teleskopeierbare Rohrstütze liegt mittels Stützenplatte dem händisch ausgehobenen Auflagerbereich auf und wird zusätzlich mit einem Bodennagel verankert. Die insgesamt 5 Bodennägel GEWi Ø 20 mm, l= 1,75 m werden händisch oder pneumatisch eingeschlagen.

Die Errichtungskosten pro Stahlbock wurden mit € 1.000,00/Stk. bzw. € 400,00/m² ermittelt.

Diskussion:

Als **Vorteile** wurden die sehr lange Lebensdauer, die Vormontage, die einfache Aufstellung mittels Hubschrauber, die Verankerung mittels Bodennägel sowie der geringe händische Manipulationsaufwand am Aufstellungsort (Windwurffläche) genannt.

Als **Nachteile** werden das aufwändigere Einschlagen von 5 Bodennägeln sowie die hohen Errichtungskosten pro m² Stützfläche gesehen.

Gleitschneeschutzschirme in Stahl-Netz-Kombination

Vor allem in Runsen und Gräben und/oder bei großen erwarteten Gleitschneedrücken kommen die Gleitschneeschutzschirme „Erdox® Neve“ der Osttiroler Firma PGH Geoservice GmbH zur Anwendung.

Bei den verzinkten Netzaufgaben handelt es sich um Mac.RO Netze mit HEA Doppelknoten der Maccaferri Deutschland GmbH.

Die Tragkonstruktion aus Stahl ist bei der großen Ausführung mit 11 m² Stützfläche verzinkt, bei der kleinen Ausführung mit 5 m² Stützfläche nicht verzinkt.

Das zentrale Zugglied der Gleitschneeschutzschirme wird mittels Stabanker (GEWi Ø 28 mm) bergseitig rückverankert, wobei bei der großen Ausführung bei großen Gleitschneedrücken ein Mikropfahlbock mit Zug- und Druckpfahl (ähnlich wie bei den Lawinenstützwerken) verwendet wird.

Der talseitige Schirm liegt über zwei beweglich gelagerte Stützenplatten dem Boden auf, wobei Bodenaushübe hierfür nicht erforderlich sind.

An den Schirmen können Sichtschutzmatten angebracht werden, die beim FWP Kalsertal bei den kleinen Schirmen in Form von kohlefaserverstärkten Kunststoffmatten zur Anwendung kommen.

Die Gleitschneeschutzschirme werden am Montageplatz fertig zusammengebaut und einzeln zum jeweiligen Aufstellungsort mit dem Hubschrauber transportiert und eingehoben.

Die Errichtungskosten pro Gleitschneeschutzschirm wurden mit € 1.500,00/Stk. bzw. € 250,00/m² ermittelt (Mischpreise aus großer und kleiner Ausführung).

Diskussion:

Als **Vorteile** wurden die sehr lange Lebensdauer, die großen Stützflächen, die Widerstandsfähigkeit gegenüber großen Gleitschneedrücken, geringfügigen Steinschlag und Geschiebe in den Runsen, die Vormontage, die einfache Aufstellung mittels Hubschrauber sowie der geringe händische Manipulationsaufwand am Aufstellungsort (Windwurffläche) genannt.

Als **Nachteile** werden das von vielen als unästhetisch empfundene Erscheinungsbild sowie die hohen Errichtungskosten pro Stück gesehen, die jedoch pro m² Stützfläche im Mittelfeld liegen. Bei den Sichtschutzmatten aus kohlefaserverstärktem Kunststoff wurde aufgrund der Mikroplastikproblematik die Prüfung ökologischer Alternativen (Kokosmatten, Holzwollmatten etc.) angeregt.

Lana – Schutzdämme und forstliche Maßnahmen

In der Gemeindefraktion Lana (1.265 m) wurden 120 lfm Lawinenablenkdamm und 280 lfm Steinschlagschutzdamm sowie die oberhalb einsichtige Windwurffläche besichtigt.

Beide Bauwerke mussten nach dem schlagartigen Wegfällen der Schutzwirkung des geworfenen Objektschutzwaldes als „Sofortmaßnahme“ zum Schutz der gefährdeten Wohnhäuser am Hangfuß errichtet werden.



Abbildung 36: Spaltkeilförmiger Lawinenablenkdamm mit oberhalb anschließender Windwurffläche



Abbildung 37: Steinschlagschutzdamm mit 150 KJ-Steinschlagschutzzaun als Absturzsicherung

Die Dämme verfügen bergseitig über eine steile, steinsatzgesicherte Prallwand, wobei die Steinsätze an der Keilspitze des Lawinenablenkdammes in Beton verlegt wurden.

Die Grobsteine wurden zu einem guten Teil beim Aushub des Fallbodens bzw. durch Abbau in der Nähe gewonnen.

Beim Steinschlagschutzdamm musste eine Absturzsicherung errichtet werden. Diese wurde als 150 KJ-Steinschlagschutzzaun ausgeführt, wodurch sie gleichzeitig zur Erhöhung der Sicherheit gegenüber Steinschlägen beiträgt. Hierbei wurden mittels 8 to-Bagger mit Bohrlafette die Löcher gebohrt, in welche die Zaunpfähle (verzinkte Stahlrohre) versetzt und eingekiest wurden, was sich als kostengünstige Methode erwiesen hat.

Auf den Windwurfflächen ist oftmals die Mischbaumart Lärche stehen geblieben, während die Hauptbaumart Fichte geworfen wurde.

Die Diskussion ergab, dass dem in tieferen Lagen sichtbaren und stabilitätsfördernden Laubholzanteil mit der Baumartenwahl 60% Fichte, 30% Lärche und 10% Bergahorn bei der Aufforstung Rechnung getragen werden soll. In höheren Lagen wird mit 70% Fichte und 30% Lärche aufgeforstet. Beides erfolgt im Hinblick auf die erforderliche Lawinenschutzwirkung der Hauptbaumart Fichte bei ausreichender Stabilität durch die Mischbaumarten.

Des Weiteren wurde die gewählte Vorgangsweise, die Schadholzbringung auf die Seilbringungslagen zu beschränken, auf eine Hubschrauberbringung zu verzichten und nicht bringbares Schadholz phytosanitär zu behandeln, in der Diskussion als gute und pragmatische Lösung gesehen. Nicht zuletzt auch deshalb, weil eine vollständige Schadholzbringung auch nicht zu 100% erfolgen kann, jedoch sehr zeit- und kostenintensiv ist und damit Borkenkäferkalamitäten letztlich auch nicht auszuschließen sind.

Großdorf – Forsttechnische Maßnahmen und Gefahrenzonenplan

In der Gemeindefraktion Großdorf (1.335 m) wurden die darüber liegende Windwurffläche im Lawinenschutzwald bis zu einer Seehöhe von 1.650 m begangen und die errichteten forsttechnischen Maßnahmen – provisorische Steinschlagschutznetze, Gleitschneeschieber in Holz und Gleitschneeschieber in Stahl-Netz-Kombination – besichtigt.



Abbildung 38: Windwurffläche im Lawinenschutzwald über Großdorf (1.335 m) mit Gleitschneeschutzböcken in Lärchenholz



Abbildung 39: Provisorisches Steinschlagschutznetz oberhalb Großdorf (1.335 m) zum Schutz während der Schadholzbringung und Errichtung der forsttechnischen Maßnahmen



Abbildung 40: Gleitschneeschutzschirm „Erdox® Neve“ – kleine Ausführung mit 5 m² Stützfläche



Abbildung 41: Gleitschneeschutzschirm „Erdox® Neve“ – große Ausführung mit 11 m² Stützfläche

Der Gefahrenzonenplan für die Gemeinde Kals am Großglockner wurde unter Berücksichtigung der seinerzeit vorhandenen Schutzwirkung des Lawinenschutzwaldes erstellt.

Die durch die Windwürfe im Lawinenschutzwald erhöhte Lawinengefährdung wird dadurch berücksichtigt, dass für die gefährdeten Siedlungen die Gemeinde auch außerhalb von Gefahrenzonen die Wildbach- und Lawinenverbauung als Sachverständige im Bauverfahren heranzieht.

Diese vorläufige Vorgangsweise wurde mit der Gemeinde bis zu einer allfälligen Gefahrenzonenplanrevision oder bis zur gesicherten Wiederbewaldung und Wiedererlangung der seinerzeitigen Schutzwirkung vereinbart und in der Diskussion als gute und pragmatische Lösung gesehen.

Schlussfolgerungen und Ausblick

In der Diskussion wurde die rasche Planung und der rasche Umsetzungsbeginn des FWP Kalsertal mit Konzentration auf die geworfenen Lawinen- und Steinschlagschutzwälder mit einer Hangneigung $\geq 28^\circ$ oberhalb von Siedlungen und oberhalb der L26 Kaiser Straße positiv hervorgehoben.

Ebenso wird der innovative Ansatz positiv bewertet, zusätzlich zu den Gleitschneeschtzböcken aus Holz das Maßnahmenspektrum durch solche aus Stahl sowie durch Gleitschneeschtzschirme in Stahl-Netz-Kombination zu erweitern, um so flexibel auf die unterschiedlichen Verhältnisse reagieren zu können.

Bei den Sichtschutzmatten aus kohlefaserverstärktem Kunststoff für die Gleitschneeschtzschirme wird aufgrund der Mikroplastikproblematik die Prüfung ökologischer Alternativen (Kokosmatten, Holzwollmatten etc.) angeregt.

Die gewählte Art der Bauausführung der 150 KJ-Steinschlagschtzttäune auf den Steinschlagschtzdämmen wird als kostengünstige und empfehlenswerte Methode erachtet.

Die gewählte Vorgangsweise, die Schadholzbringung auf die Seilbringungslagen zu beschränken, auf eine Hubschrauberbringung zu verzichten und nicht bringbares Schadholz phytosanitär zu behandeln, wird als gute und pragmatische Lösung gesehen.

Die gewählte Baumartenwahl bei der Wiederaufforstung mit der Hauptbaumart Fichte und den stabilitätsfördernden Mischbaumarten (7 Fi, 3 LÄ bzw. in tieferen Lagen 6 Fi, 3 LÄ, 1 Bah) wird im Hinblick auf die erforderliche Lawinenschutzwirkung bei ausreichender Stabilität der Waldbestände als passend beurteilt.

Die vorläufige Vorgangsweise, dass für gefährdete Siedlungen unterhalb von geworfenen Lawinenschutzwäldern die Gemeinde auch außerhalb von Gefahrenzonen die Wildbach- und Lawinenverbauung als Sachverständige im Bauverfahren heranzieht, wird als gute und pragmatische Lösung gesehen.

Abschließend erscheint der Maßnahmenmix des FWP 2019 Kalsertal geeignet, die Wiederbewaldung der Windwurfllächen zu erwirken und die Schutzwirkung der Lawinen- und Steinschlagschtzwälder für die gefährdeten Siedlungen und Landesstraßenabschnitte wiederherzustellen.

Anschrift des Verfassers

DI Harald Wehrmann
FTD für WLW, Gbl Pongau, Flachgau und Tennengau
Bergheimerstraße 57, 5020 Salzburg
harald.wehrmann@die-wildbach.at

DAVID FOSRTLECHNER, WILFRIED KLAUS, FLORIAN LINKO, THOMAS TARTAROTTI, HARALD WEHRMANN

NATIONALPARK HOHE TAUERN

Der Nationalpark Hohe Tauern besteht seit dem Jahre 1981, war der erste Nationalpark in Österreich, umfasst eine Fläche von ca. 1.856 km², teilt sich auf die Bundesländer Kärnten, Salzburg und Tirol auf und beheimatet mehr als 15.000 Tier- und 3.500 Pflanzenarten, unzählige davon bereits vom Aussterben bedroht; 170 km² sind vergletschert und mehr als 270 Bäche durchziehen diese Landschaft.

Doch der Nationalpark Hohe Tauern besticht nicht nur mit diesen Zahlen und seiner Entstehungsgeschichte, mehr mit seiner einzigartigen Landschaft und der dort anzutreffenden Tier- und Pflanzenwelt, welche uns vom Nationalparkranger Andreas, nach Stärkung der Kollegenschaft im Lucknerhaus mit Blick auf den „Schwarzen Berg“, welcher sich leider den Blicken durch einen aufziehenden Nebelschleier entzog, bei einer kleinen Wanderung im Ködnitztal vermittelt wurde.



Abbildung 42 und Abbildung 43: Neu eröffnetes Besucherzentrum beim Lucknerhaus mit Blick aus der Zirbenstube in Richtung Großglockner sowie der Großglockner in der Früh am Tag der Exkursion.

Die BIG FIVE im Herzen der Ostalpen, zu welchen der Bartgeier, der Steinadler, das Murmeltier, der Steinbock und die Gams zählt, haben sich zwar mit Ausnahme eines Adlerpaares eher bedeckt gehalten, was zumindest an diesem Tag auch für eine kleine Runde der Teilnehmer zutraf, die bildreichen Erzählungen von Ranger Andreas vermittelten aber immer den Eindruck des „Mitten-drin-statt-nur-dabei“. Interessante Details zur Bestimmung / Unterscheidung der Tiere, zu deren Jagdverhalten – ein Adlerpaar verspeist in etwa 50 Murmeltiere pro Jahr, auch Hauskatzen und Zierhündchen sind eine gern gesehene Abwechslung am Speiseplan, der pH-Wert der Magensäure eines Bartgeiers liegt bei ca. 1, Murmeltiere haben sich bereits an das „Erscheinungsbild“ des Bartgeiers gewöhnt und wissen auch, dass sie keine Beute für ihn darstellen – und sich ergebende Probleme mit den großen Beutegreifern Wolf und Bär waren ebenso Teil der vielfältigen Diskussionspunkte und hinterließen ebenso bleibende Eindrücke.



Abbildung 44 und Abbildung 45: Silhouette des Bartgeiers (links) und des Steinadlers (rechts) im Vergleich. Während der Adler aktiv Kleintiere jagt, ernährt sich der Bartgeier von den Überbleibseln (vor allem Knochen) toter Tiere.

Zu Forschungszwecke sind einige der Wildtiere mit Sendern ausgestattet – siehe z.B. bartgeier-online.at – und um abschließend noch den Bogen zum Thema Naturgefahren zu schließen dazu noch ein Detail am Rande: eines dieser besenderten Geschöpfe, nennen wir sie einfachheitshalber Gams Lea, hat ihren Lieblingsplatz im Bereich der Hohen Grube auf der Sonnenseite des Umbaltales gefunden, streift dort umher zwischen Steingrubenkopf, Malhamspitzen, Ogasil, Quirl und Mullwitzkogel (auch bekannt als Wiesbauerspitze oder Wurstspitze), genießt dort die Morgen-, Mittags- und Abendsonne und vermutlich auch den Ausblick auf die schroffe und einsame Landschaft. Bei der laufenden Datenauswertung der Standorte von Gams Lea war man plötzlich etwas irritiert, da die übermittelten Standpunkte mehr als 3 Kilometer Luftlinie voneinander getrennt waren. Eigentlich nichts Besonderes, da eine solche Wegstrecke an sich nichts ungewöhnliches bei den täglichen Bewegungen eines Gamsrudels ist, diesmal hat die Gams Lea jedoch die Talseite gewechselt und hat in den noch unwirtlicheren Nordabhängen des Großschobers und der Rosenspitze verweilt, für genau 3 Tage und zwar vom 28.10. bis 30.10.2018. Dazwischen eingebettet war Sturmtief VAIA.

Anschrift der Verfasser

DI David Forstlechner
FTD für WLW Gbl Unteres Inntal
Innsbruckerstraße 19, 6300 Wörgl
david.forstlechner@die-wildbach.at

DI Florian Linko
FTD für WLW Gbl OÖ. West
Traunreiterweg 5, Bad Ischl
florian,linko@die-wildbach.at

DI Harald Wehrmann
FTD für WLW Gbl Pongau, Flachgau und Tennengau
Bergheimstraße 57, 5021 Salzburg
harald.wehrmann@die-wildbach.at

DI Wilfried Klaus
FTD für WLW Gbl Kärnten Nordwest
Meister-Friedrich-Straße 2, 9500 Villach
wilfried,klaus@die-wildbach.at

DI Thomas Tartarotti
FTD für WLW Gbl OÖ. Ost
Garnisonstraße 14, 4560 Kirchdorf
thomas.tartarotti@die-wildbach.at

WOLFRAM BITTERLICH, THOMAS FISCHER, STEFAN JANU, MARTIN JENNI, ELMAR PLANKENSTEINER



EXKURSION TRONITZERBACH, GEMEINDE AFRITZ AM SEE

Am zweiten Exkursionstag wurden die aktuellen Verbauungsmaßnahmen am Tronitzerbach in der Gemeinde Afrist am See besichtigt. Anlass der Verbauungsmaßnahmen am Tronitzerbach waren 2 Murereignisse am 29. August und 04. September 2016, die zur Vermurung des Ortsteils Kraa und zu schweren Schäden an Gebäuden, Infrastruktur und landwirtschaftlichen Flächen führten.

Eckdaten

- Gemeinde Afrist am See
- Größe EZG: 1,99 km²
- Exposition: NO
- Mittlere Neigung im Mittellauf: 35 – 50 %
- Geologie: Glimmerschiefer und Paragneis; Moränenmaterial
- Bewaldung: 82 %

Das 1,99 km² große Einzugsgebiet des Tronitzerbaches in den Gemeinden Afrist am See und Treffen am Ossiachersee (Bezirk Villach Land) entwässert die nordostexponierten Hänge oberhalb der Ortschaft Kraa. Das Einzugsgebiet erstreckt sich bis auf 1.844 m ü.A und mündet bei ca. 720 m ü.A. in den Afristerbach. Daraus ergibt sich ein Höhenunterschied von ca. 1120 m. Das Einzugsgebiet ist langgestreckt und weist eine durchschnittliche Breite von ca. 800 m auf. Der Tronitzerbach ist bis zu den Katastrophenereignissen ein unverbauter Wildbach gewesen. Im Ortsbereich wurden im Rahmen eines Betreuungsdienstes lediglich Ufersicherungen vorgenommen.

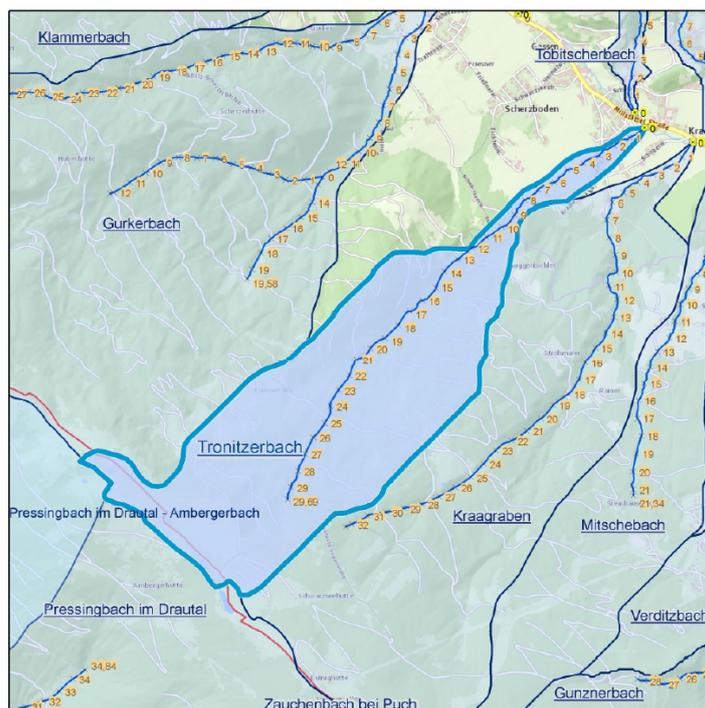


Abbildung 46: Einzugsgebiet des Tronitzerbaches (Quelle: WLK)

Für die Gemeinde Afritz ist ein ministeriell genehmigter Gefahrenzonenplan aus dem Jahr 2013 vorgelegen. Der Gefahrenzonenplan für den Tronitzerbach wurde nach den Ereignissen vom 29. August und 4. September 2016 überarbeitet, um das aktuelle Gefährdungspotenzial darzustellen.

Anlass der Projekterstellung

Anlass der Projektierung am Tronitzerbach sind 2 Murereignisse vom 29.08.2016 und 04.09.2016, die zur Vermurung der Ortschaft Kraa und zu Schäden an Gebäuden, Infrastruktur sowie an landwirtschaftlichen Flächen führten.

Aufgrund der offenen Einhänge im gesamten Bachlaufes des Tronitzerbaches sind nach wie vor große Geschiebemengen mobilisierbar und es kann daher mit weiteren Murgängen gerechnet werden. Aufgrund dieses akuten Handlungsbedarfes war eine sofortige Umsetzung von Verbauungsmaßnahmen notwendig.

Ereignisdokumentation

Am 29.08.2016 ereignet sich am Tronitzerbach ein Murgang, der zur Vermurung und Schäden in der Ortschaft Kraa in Afritz am See führte. Es kam zu Ablagerungen am Schwemmkegel auf einer Fläche von 15 ha mit Ablagerungshöhen bis zu 1,10 m im oberen Schwemmkegelbereich. Die Geschiebeablagerungen belaufen sich auf ca. 25.000 - 30.000 m³. Das Niederschlagsereignis entspräche laut eHyd etwa einem 30-jährlichen Niederschlagsintervall. Im oberen Einzugsgebiet wurden Maximalwerte von 11mm/15min gemessen. Durch dieses Ereignis kam es zu massiven Eintiefungen des Baches im gesamten Bachlauf und in Folge zu Tiefen- und Seitenerosionen, die maßgeblich für den zweiten Murgang verantwortlich waren.



Abbildung 47 und 48: Ereignis vom 29. August 2016. linkes Bild: Oberflächenabfluss im oberen Almgebiet während des Ereignisses als Auslöser für den Murgang; rechtes Bild: Massive Eintiefungen des Baches im gesamten Bachlauf (Quelle: WLW, GBL Kärnten Nordost)

Am 04.09.2016 führte ein neuerliches Gewitter mit Maximalwerten von bis zu 20mm/15min im Einzugsgebiet zu einem Murgang mit Geschiebeablagerungen im Ausmaß von ca. 30.000 - 35.000 m³. Durch die Evakuierung von ca. 170 Personen konnte Schlimmeres verhindert werden. Durch die Eintiefung des Bachlaufes bestand weiterhin eine Gefährdung des Ortsbereiches, da bei neuerlichen heftigen Niederschlägen mit einer Mobilisierung des Geschiebes gerechnet werden muss.



Abbildung 49 und 50: Ereignis vom 4. September 2016. Murablagerungen am Schwemmkegel im Ortsbereich (Quelle: WLW, GBL Kärnten Nordost)

Ereignisanalyse, Projektplanung

Der Tronitzerbach ist ein murfähiger Wildbach. Der Reinwasserabfluss liegt bei 13,10 m³/s. Für die Dimensionierung des Unterlaufes wurde ein Intensitätsfaktor von 1,4 unterstellt, das ergibt einen Bemessungsabfluss von 20 m³/s. Für die Dimensionierung der Murabsturzbauwerke, der Filter- und Dosiersperre wird ein Intensitätsfaktor von 3,5 (Murgang) herangezogen. Das ergibt mit einem Reinwasserabfluss von 12,20 m³/s einen Bemessungsabfluss von 43,00 m³/s.

Auf Basis der Geländeerhebungen und den Erkenntnissen aus der Ereignisdokumentation wurde ein Schutzkonzept erarbeitet, welches Konsolidierungsbauwerke mit Murbrecherzähnen, einen Murbrecher und eine Geschiebedosiersperre inkl. Geschiebeablagerungsplatz am Grabenausgang vorsieht. Zudem wird der Unterlauf reguliert und an das Bemessungsereignis angepasst, um das geschiebeentlastete Hochwasser abzuführen. Im obersten Einzugsgebiet wird eine Wasserdosiersperre errichtet, die den Reinwasserabfluss aus

den Almflächen verringern soll. Die geplanten Maßnahmen beziehen sich hauptsächlich auf den Schwemmkegel. Eine genaue Analyse und (geologische) Untersuchung der möglichen Maßnahmen im Mittel- bzw. Oberlauf werden von der Gebietsbauleitung Kärnten Nordost in Auftrag gegeben und nach Bedarf als Nachfolgeprojekt ausgeführt.

Hier die geplanten Maßnahmen im Überblick:

- Unterlaufkүнette in Beton und GSS
- hm 10,81: Geschiebedosiersperre in Beton (37.000 m³)
- hm 13,96: Murbrecher in Beton (6.000 m³)
- hm 16,82–18,25 15: Konsolidierungssperren mit Murbremsen in Beton (2.000 m³)
- hm 36,70: Dosierwerk in Beton

Durch die geplanten Verbauungsmaßnahmen wird die Ortschaft Kraa vor weiteren Muren geschützt. Insgesamt werden 95 Wohngebäude (ohne Nebengebäude) und Infrastruktur, wie die B98 Millstätterstraße, geschützt. Die Gesamtkosten wurden mit 11,4 Mio. Euro mit einem Verbauungszeitraum von 2016a – 2022 kalkuliert.

Maßnahmensetzung

Im Zuge der Exkursion wurden der geplante Standort des Murbrechers, die bereits errichtete Geschiebedosiersperre bei hm 10,81 sowie die Schwemmkegelverbauung (Unterlaufkүнette) begangen.



Abbildung 51 und 52: Verbauungsstandort des geplanten Murbrechers bei hm 13,96 im Zuge der Baugrubenerrichtung (linkes Bild) und Bachabschnitt zwischen dem geplanten Murbrecher und der Geschiebefiltersperre bei hm 10,81 (rechts)

Mit dem Bau des Murbrechers, welcher ein Fassungsvermögen von 6.000 m³ aufweisen soll, wurde erst im Herbst 2019 begonnen (siehe Abbildung 51). Die Fertigstellung ist für 2020 geplant. Von den Exkursionsteilnehmern wurde hier eine intensive Diskussion zu dem Gedanken geführt, dass der Bachabschnitt zwischen dem geplanten Murbrecher bei hm 13,96 und der bereits errichteten Geschiebedosiersperre bei hm 10,81 unverbaut bleiben soll (Abbildung 51).

Die Geschiebedosiersperre, welche zwischen 2016 und 2018 errichtet wurde, weist ein Fassungsvermögen von 37.000 m³ auf. Der Mittelteil der Sperre, welcher der Filterung des ankommenden Geschiebes dienen soll, besteht aus 4 Scheiben mit einem Schlitzabstand von 35 cm auf. Das Sperrenbauwerk wurde durch Einschütten und Begrünung sehr gut in das Landschaftsbild integriert (siehe Abbildung 53 - Abbildung 55).



Abbildung 53 und 54: Verlandungsraum der Geschiebedosiensperre bei hm 10,81 (links) und Ansicht von der Luftseite (rechtes Bild)



Abbildung 55 und 56: Detailansicht des Mittelteiles der Geschiebedosiensperre bei hm 10,81 (links) und darunter anschließende Unterlaufverbauung (rechtes Bild)



Abbildung 57 und 58: Bei den interessanten Diskussionen vor Ort zeigten nicht nur die Exkursionsteilnehmer volle Aufmerksamkeit.

Eine große Herausforderung für die zuständige Gebietsbauleitung war die Unterlaufverbauung, welche das geschiebeentlastete Hochwasser gesichert in den Vorfluter abtransportieren soll. Hier galt es in kürzester Zeit zwischen hm 0,00 und hm 10,68 die Verbauung zu realisieren. Diese besteht aus 87 Sohlgurten in Betonbauweise und dazwischenliegender Grobsteinschichtung im Sohl- und Uferbereich. Um den Schalungsaufwand und die Schalzeit zu minimieren, wurde für die baugleichen Sohlgurte ein mittels Bagger versetzbarer Komplettschalungskörper im Baukastensystem angefertigt (siehe Abbildung 59).



Abbildung 59 und 60: Die 87 Sohlgurten der Schwemmkegelverbauung im Bau (Quelle: WLV, GBL Kärnten Nordost)



Abbildung 61 und 62: Fertige Unterlaufverbauung, bestehend aus 87 Sohlgurten in Stahlbetonbauweise sowie einer rau verlegten Sohl- und Ufersicherung mittels GSS. Hier wurde auch Wert auf eine Strukturierung des Bachlaufes gelegt.

Die Grobsteinschichtungen wurden zum größten Teil trocken verlegt und es wurde zum überwiegenden Teil auf Beton verzichtet.

Um die Unterlaufverbauung etwas zu strukturieren, wurde auf eine pendelnde Niederwasserrinne geachtet sowie einige Belebungssteine in das Gerinne integriert. Dies führte im Zuge der Exkursion zu einigen Diskussionen, da die Auswirkungen solch rau gestalteter Gerinne im Bemessungsfall oft skeptisch gesehen werden.

Im Bereich der Wohnhäuser kamen glatte Ufermauern zum Einsatz, um im Ereignisfall die ankommenden Wassermassen so rasch wie möglich abführen zu können.

Mittels eigener Schalungsmatrizen wurde den Ufermauern eine Struktur verliehen (siehe Abbildung 63 und Abbildung 64).



Abbildung 63 und 64: Unterlaufkünette im dicht besiedelten Gebiet während dem Bau (Quelle: WLW, GBL Kärnten Nordost) und nach Fertigstellung und Rekultivierung.

Den Abschluss dieser interessanten Studienreise bildete ein gemeinsames Mittagessen in Treffen am Ossiachersee sowie die anschließend abgehaltene Jahreshauptversammlung des Vereins.

Anschrift der Verfasser

DI Wolfram Bitterlich
FTD für WLW Gbl OÖ. West
Traunreiterweg 5, 4820 Bad Ischl
wolfram.bitterlich@die-wildbach.at

DI Thomas Fischer
FTD für WLW Gbl Pongau, Flachgau und Tennengau
Bergheimerstraße 57, 5021 Salzburg
thomas.fischer@die-wildbach.at

DI Stefan Janu
FTD für WLW Gbl Steiermark Nord
Schönaustraße 50, 8950 Liezen
stefan.janu@die-wildbach.at

DI Martin Jenni
FTD für WLW Gbl Bludenz
Oberfeldweg 6, 6700 Bludenz
martin.jenni@die-wildbach.at

DI Elmar Plankensteiner
FTD für WLW Gbl Bregenz
Rheinstraße 32/4, 6900 Bregenz
elmar.plankensteiner@die-wildbach.at

Herausgeber:
Verein der Diplomingenieure der Wildbach- und Lawinenverbauung
Österreichs, A-6900 Bregenz

Gesamtkoordination und Redaktion:
Dipl.-Ing. Christian Pürstinger

