

Zeitschrift für Wildbach-,
Lawinen-, Erosions- und Steinschlagschutz

*Journal of Torrent,
Avalanche, Landslide and Rock Fall Engineering*



HOCHLAGENAUFFORSTUNG UND LAWINENSCHUTZ IN DEN TIROLER ALPEN – EINE LANGE ERFOLGSGESCHICHTE

Verein der Diplomingenieure der Wildbach- und
Lawinenverbauung Österreichs

STUDIENREISE 2023 in die Sektion Tirol



Inhalt

Vorwort	3
Teilnehmer	4
Die Reiseroute	5
FACHVORTRÄGE ZUM THEMA LAWINEN UND LAWINENSCHUTZ	6
AvaFrame – Werkzeugkiste für Lawinensimulationen.....	6
Schneerutsche – AvaFrame SSL und SchneerutschTool QGIS	7
Praxisempfehlung Stahlschneebrücken, Bautypen der Sektion Tirol	8
Leitfaden für Querfällung und Hochabstockung auf Kalamitäts- und Wiederbewaldungsflächen.....	9
Hochlagenaufforstungen im Außerfern in Kombination mit Anbruchverbauung.....	10
Schutzwaldsituation in Osttirol - Kompensationsstrategie.....	12
Lawinenkundliche Analyse der Lawineneignisse an der Italienfront im 1. Weltkrieg 1915-1918.....	18
FACHXKURSION: SCHEIBBACH, WOLFSTAL- UND JUDTALLAWINE, HAGGEN, KÜHTAI	20
Scheibbach	20
Judtal- und Wolfstallawine.....	20
Hochlagenaufforstung Haggen.....	22
Künstliche Lawinenauslösung zur Straßensicherung Kühtai	23
FACHEXKURSION: NORDKETTE – ARZLERALM-LAWINE.....	25
Lawinenbremsbauwerk Mühlauerklamm.....	26
Brems- und Ablenkbauwerke, Auffangdamm Arzleralm-Lawine	27
Lawinenbremskeil / Adaptierung für Monitoring System.....	29

Vorwort

Die Studienreise 2023 des Vereins der Diplomingenieure der Wildbach- und Lawinenverbauung Österreichs führte die KollegInnenschaft dieses Mal in die Sektion Tirol und beleuchtete das Thema „Hochlagenaufforstung und Lawinenschutz in den Tiroler Alpen – eine lange Erfolgsgeschichte“.

29 Kolleginnen und Kollegen aus allen Sektionen nahmen an dieser Fachbereisung teil.

Nach Eintreffen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer im „Haus der Begegnung“ in Innsbruck war der erste Nachmittag diversen Fachvorträgen rund um das Thema Lawinenschutz und Hochlagenaufforstung gewidmet. Neben der Vorstellung von AvaFrame sowie einem Schneerutsch Tool durch das Fachzentrum Geologie und Lawinen wurde über die Praxisempfehlung Stahlschneebrücken der Sektion Tirol referiert. Weiters wurde der neue Leitfaden für die Querfällung und Hochabstockung auf Kalamitäts- und Wiederbewaldungsflächen vorgestellt. Zentrales Thema dieser Vortragsreihe waren die Hochlagenaufforstungen im Außerfern sowie die Schutzwaldsituation in Osttirol nach dem Sturm Vaia und den darauffolgenden Schneebrüchen und Borkenkäferkalamitäten. Abgerundet wurde der sehr interessante Nachmittag mit dem Vortrag von Dr. Sauermoser über die lawinenkundliche Analyse der Lawinenereignisse an der Italienfront im 1. Weltkrieg zwischen 1915 und 1918. Am Abend fand dieser Tag in der „Glasmalerei“ in Innsbruck einen geselligen Ausklang.

Der darauffolgende Exkursionstag führte ins Sellrain. Hier standen die Besichtigung der Aufforstung am Scheibbach, Gemeinde Sellrain, die Jud- und Wolfstallawine in Gries im Sellrain sowie die Hochlagenaufforstung im Bereich Haggen (St. Sigmund im Sellrain) am Programm. Den Schlusspunkt dieses Exkursionstages setzte das Kühtai zum Thema „Künstliche Lawinenauslösung“.

Zum Abschluss führte die Studienreise am dritten Tag mit der Hungerburgbahn auf die Nordkette und zu den Schutzbauwerken in der Sturzbahn der Arzleralm-Lawine.

Namens des Vereins der DI der Wildbach- und Lawinenverbauung Österreichs möchte ich mich bei den Organisatoren und KollegInnen der Sektion Tirol, allen voran bei Johannes Kammerlander sowie bei allen Referenten sehr herzlich bedanken.

Weiters gilt mein Dank dem Fotografen Reinhard Ribitsch für seine fantastischen Bildaufnahmen. Sämtliche, in diesem Bericht verwendeten Fotos ohne Bildnachweis wurden von diesem aufgenommen. Ebenso gilt mein Dank den Verfassern des vorliegenden Fachberichtes Florian Linko, Thomas Fischer, Peter Hinteregger, David Zangerle, Wolfram Bitterlich und Albert Pichler.

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

DI Christian Pürstinger

(Technischer Referent)

Anschrift des Verfassers

DI Christian Pürstinger
FTD für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gbl Oberösterreich West
Traunreiterweg 5, 4820 Bad Ischl
christian.puerstinger@die-wildbach.at

Teilnehmer



Abbildung 1: Gruppenfoto der Exkursionsteilnehmer im Sellrain (Foto: Ribitsch, 2023)

Die Reiseroute



Abbildung 2: Der Veranstaltungsort – das Haus der Begegnung in Innsbruck

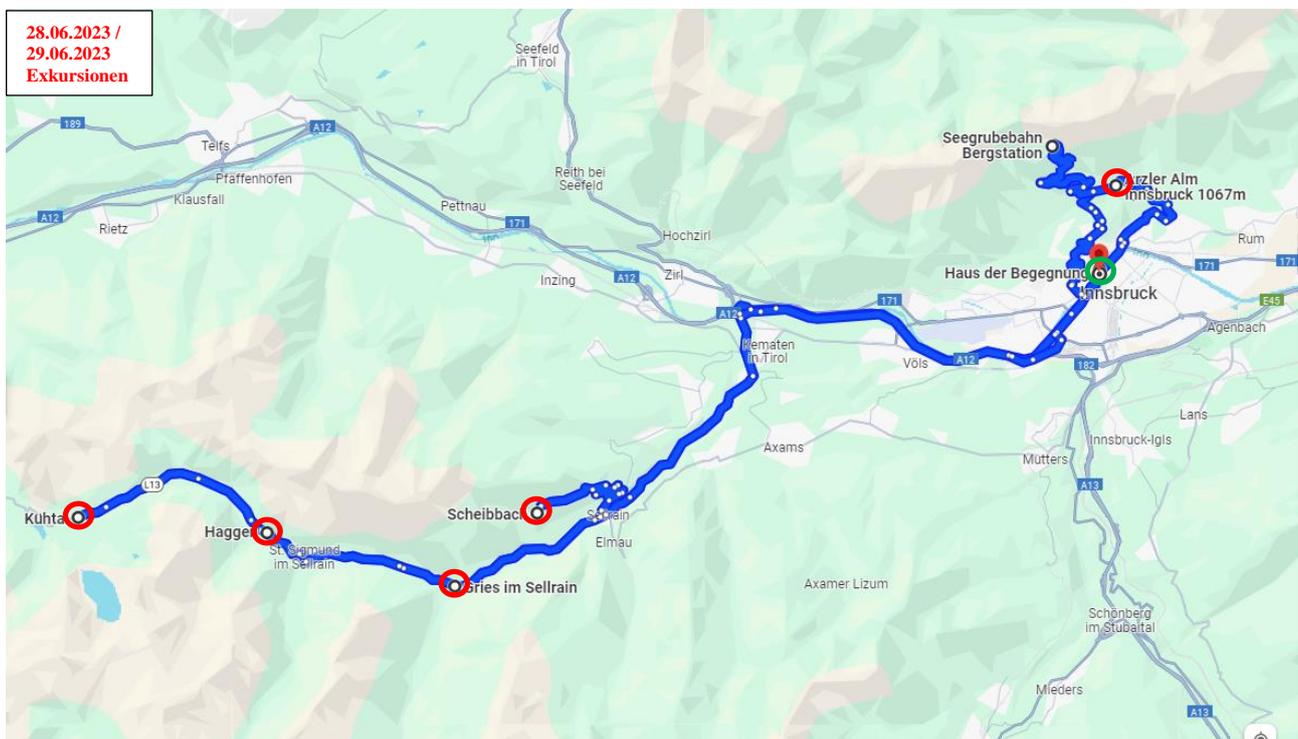


Abbildung 3: Die Reiseroute mit dem Veranstaltungsort (grün markiert) und den Exkursionspunkten (rot markiert)

PETER HINTEREGGER, THOMAS FISCHER, FLORIAN LINKO

FACHVORTRÄGE ZUM THEMA LAWINEN UND LAWINENSCHUTZ



Abbildung 4: Begrüßung durch Präsident Thomas Frandl (links) und Auditorium (rechts) bei den Fachvorträgen (Fotos: Ribitsch, 2023)

AvaFrame – Werkzeugkiste für Lawensimulationen

Mag. Felix Oesterle

AvaFrame wurde als Kooperationsprojekt der Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV) und dem Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) entwickelt. Das Ziel ist die Weiterentwicklung der bisherigen Lawensimulationsmodelle. AvaFrame dient zur Unterstützung in der Gefahrenzonenplanung, der Planung und Dimensionierung von Schutzmaßnahmen sowie der Lawinenforschung und der akademischen Ausbildung. Als Open-Source-Project ist es für ein weites Spektrum an Benutzern und Entwicklern weltweit abrufbar.

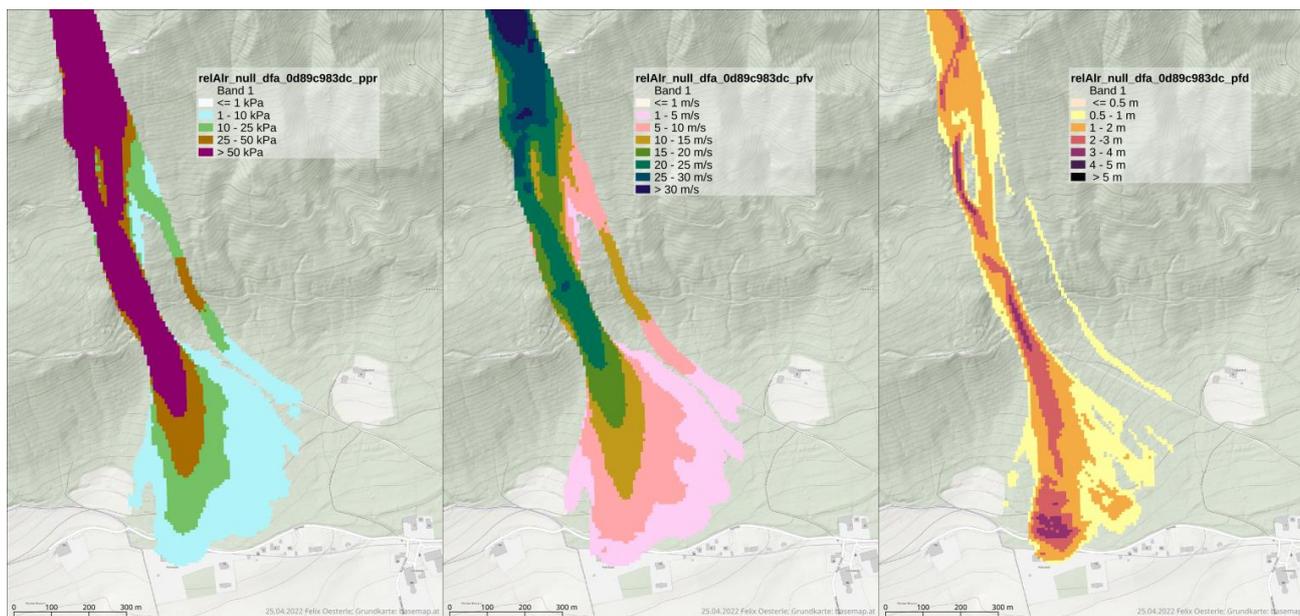


Abbildung 5: Ergebnisse (Lawindruck, Fließgeschwindigkeit und Ablagerungshöhe) einer AvaFrame-Simulation (© WLV, FB Lawinen)

Damit können in Zukunft wissenschaftliche Entwicklungen leichter in den operationalen Betrieb übernommen werden. Zurzeit können Fließlawinen mit derselben Qualität wie bei SamosAT simuliert werden und ein Leitfaden für die Gefahrenzonenplanung ist bereits in Ausarbeitung. Die Simulation von Staublawinen, die Interaktion Lawine/Wald, die Einbindung weiterer gravitativer Prozesse wie Murgang und Felssturz sowie Qualitätsmanagement werden zukünftig angestrebt.

Schneerutsche – AvaFrame SSL und SchneerutschTool QGIS

DI Matthias Granig, Ing. Mag. Christian Tollinger

In diesem Vortrag ging es um die Berechnung von Schneerutschen. Schneerutsche und deren Auswirkungen haben in den letzten Jahren, speziell infolge der Ereignisse des Winters 2018/2019, zunehmend an Bedeutung gewonnen. Neben der Berechnung von Schneerutschen mittels AvaFrame SSL wurde nun auch ein Tool für die Berechnung von Schneerutschen im QGIS entwickelt. Dieses steht den Anwendern der WLW im QGIS als zusätzliche Hilfe unter den WLW Tools sowie auch der Allgemeinheit als Freeware zur Verfügung.

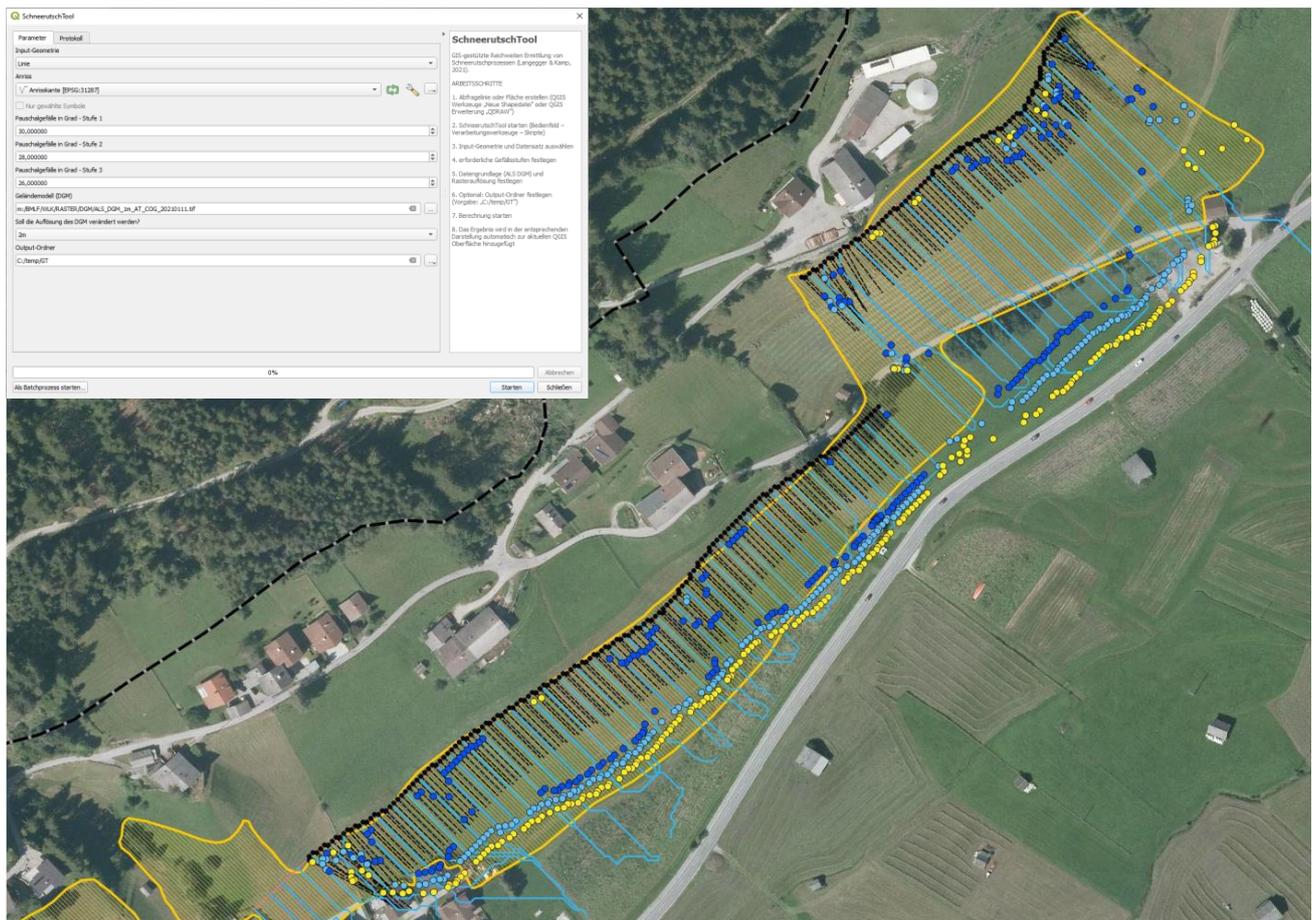


Abbildung 6: Eingabemaske und Ergebnis der Berechnung eines Schneerutschbereiches mittels dem SchneerutschTool im QGIS (© WLW, FB Lawinen)

Praxisempfehlung Stahlschneebrücken, Bautypen der Sektion Tirol

DI Hubert Agerer

Aufgrund der langjährigen Erfahrungen im Bereich des Technischen Lawinenschutzes wurde innerhalb der Sektion Tirol der Entschluss gefasst, das erlangte Know-How aus der Baupraxis in eine Praxisempfehlung für Stahlschneebrücken zu sammeln. Die Praxisempfehlung baut auf den ONR 24805, 24806 und 24807 auf und sieht sich als Baustein zur weiteren Standardisierung im Bereich Lawinenschutz.

Im Zuge der Erstellung wurde eine einheitliche Bezeichnung für sämtliche Bauteile eingeführt und Stücklisten für die jeweiligen Bautypen erstellt. Die Dimensionierung wurde auf eine Hangneigung von 40° ohne Seitenkräfte und für die Gleitfaktoren 1,8 und 2,4 konzipiert. Lösungsvorschläge für Bereiche mit 45° Hangneigung wurden ebenfalls in die Praxisempfehlung eingearbeitet. Aus den Bemessungen wurden unter anderem die maximale Grenzlänge der HEA-Stützen, die Stützenplattengröße in Abhängigkeit vom Baugrundwiderstand, die erforderliche Zugpfahlängen für die Trägerfundierung etc. für die einzelnen Bautypen herausgearbeitet. Insgesamt finden sich umfangreiche Pläne sowie Stücklisten für 10 verschiedene Systeme in der Praxisempfehlung für Stahlschneebrücken.

Praxisempfehlung Stahlschneebrücken

(Herausgegeben von der Sektion Tirol des Forsttechnischen
Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung)



Abbildung 7: Praxisempfehlung Stahlschneebrücken der WLV, Sektion Tirol

Leitfaden für Querfällung und Hochabstockung auf Kalamitäts- und Wiederbewaldungsflächen

DI Matthias Granig

Querfällungen und Hochabstockungen zählen zu den temporären forsttechnischen Maßnahmen und werden schon seit langem im Rahmen von Maßnahmen im und um den Schutzwald umgesetzt. Nach den umfangreichen Waldschäden infolge Windwurf, Schneebruch-, oder Käferkalamitäten der letzten Jahre in Zusammenarbeit mit der ohnehin schon bedenklichen Verringerung der Funktionalität im Schutzwald infolge fehlender Verjüngung, Struktur und Stabilität ergibt sich die Notwendigkeit, die forsttechnischen Maßnahmen hinsichtlich ihrer Umsetzung und Wirkung näher zu beschreiben.

Um die Entwicklung von neuen Gefahrenbereichen nach Kalamitäten durch alpine Naturgefahren wie Lawinen, Schneerutschen, Steinschlag, Hangmuren zu verhindern bzw. zu minimieren, werden unter definierten Umständen forstliche Maßnahmen wie Querfällungen in Kombination mit hohen Stöcken als erforderlich erachtet. Daher werden diese im Rahmen von Flächenwirtschaftlichen Projekten (FWP) oder auch anderen Förderinstrumenten gefördert. Zur Festlegung der Rahmenbedingungen für die Gewährung derartiger Investitionen und Förderungen sowie zur Beschreibung der „best practice“ Methoden der forstlichen Maßnahmen wurde der vorliegende Leitfaden erstellt.

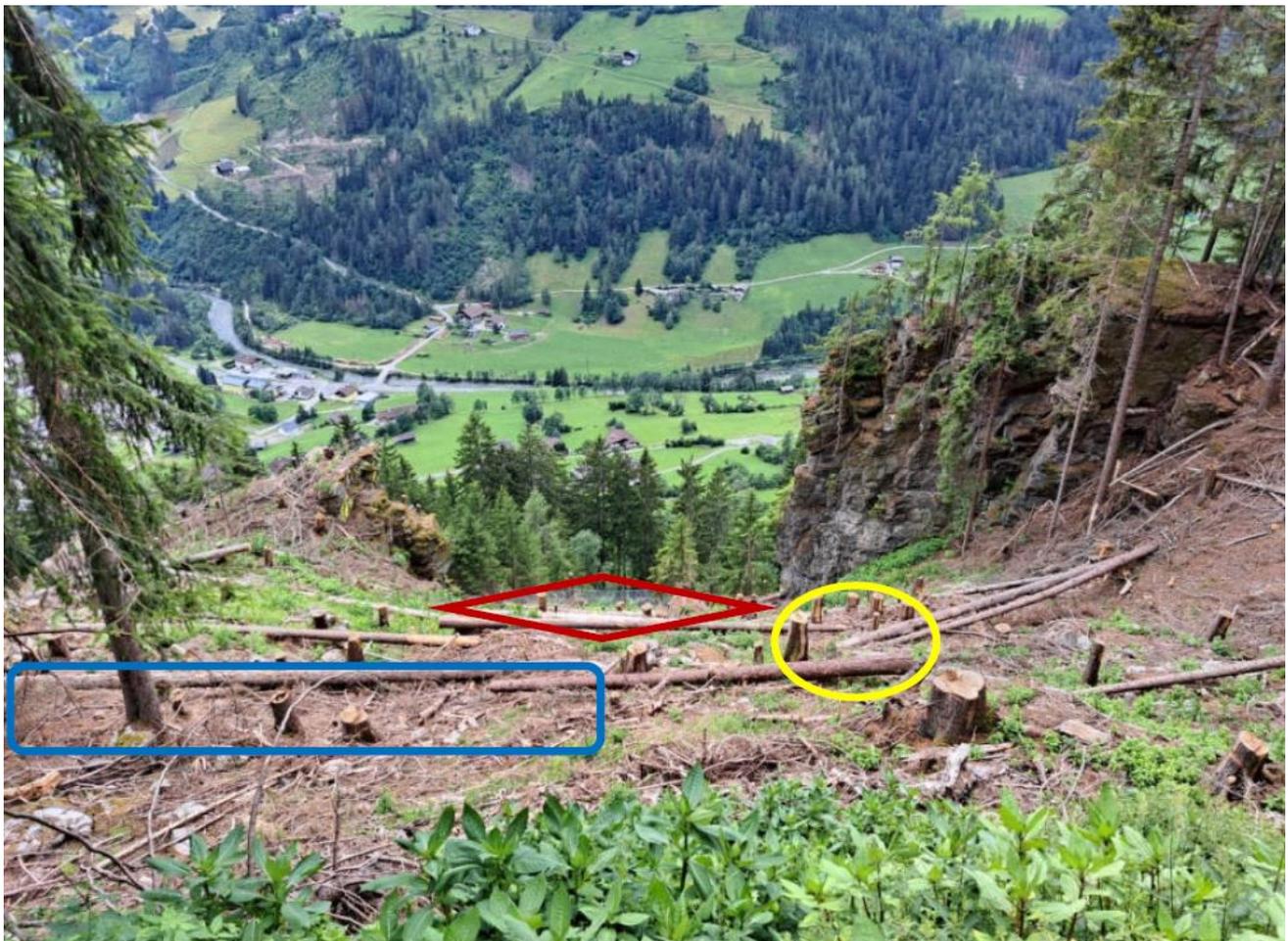


Abbildung 8: Querfällungen (Rechteck) mit Abstockungen (Kreis) in Kombination mit technischen Maßnahmen (Raute) (Quelle: WLV Gebietsbauleitung Kärnten-Nordwest)

Hochlagenaufforstungen im Außerfern in Kombination mit Anbruchverbauung

DI Dr. Johannes Kammerlander

Das Außerfern ist geprägt durch steile Grasberge auf mergeligem Untergrund. Es herrschen kühle, regenreiche Sommer und schneereiche Winter vor. Die Böden sind nährstoffreich, früher wurden die steilen Hänge gemäht. Die Waldgrenze liegt in einer Seehöhe von 1900 m. Fichtenwald ist prägend. Die Hochlagenaufforstungen wurden 1960 begonnen und waren immer gemeinsam mit Anbruchverbauungen und Gleitschneeschutz kombiniert.

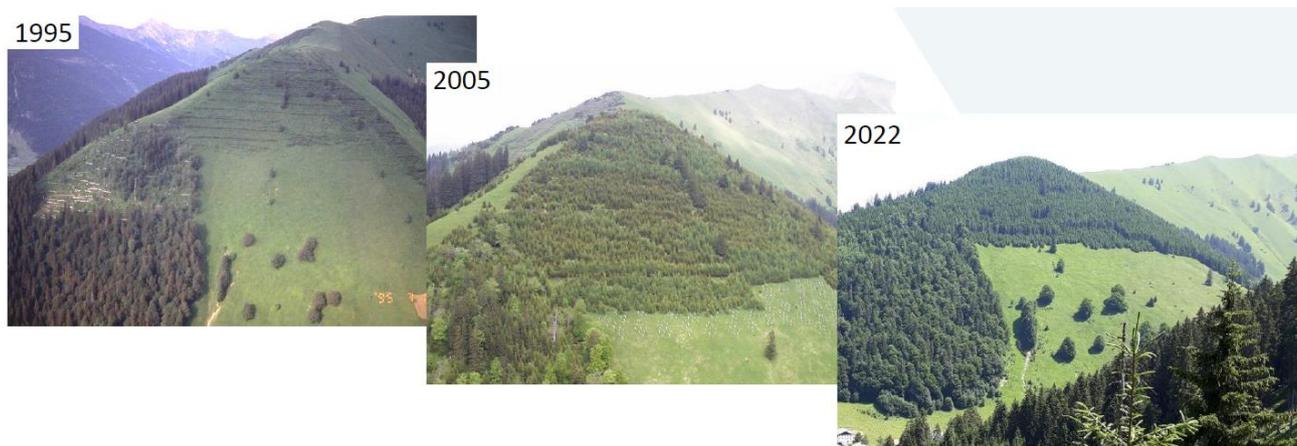


Abbildung 9: Beispiel für eine gelungene Hochlagenaufforstung – die Stockachtaler Wiesmähder-Lawine (© WLV GBL Außerfern)

Beim Lenzerwald ist eine selbständige Bewaldung im Zeitraum von 1989-2020 gegeben. Hier sind jetzt Pflegemaßnahmen sowie die Einleitung der Verjüngung vordringlich. Mittelfristig ist der Umbau in einen klimafitteren Bestand notwendig.

Herausforderungen im Außerfern:

1. Schneegleiten und Schneekriechen
2. Wildeinfluss

Bewährte Praxis:

1. Hochlagenaufforstungen nur auf potentiellen Waldstandorten
2. Neue Erschließung durch Forst- und Rückewege für künftige Pflege und Nutzung der Bestände
3. Aufforstungschroniken mit Dauerbeobachtungsflächen
4. Pflanzgut
Fichte und Lärche – Samenernte in Eigenregie
Mischbaumarten – Topfpflanzen aus dem Landesforstgarten
Pflanzverband mit ca. 2000 Stück/ha, im Schutz von 3-4 Reihen Gleitschutzböcken und nicht im Nahbereich von Stahlschneebrücken
5. Gleitschneeschutz
Blöcke aus Robinienholz im Bauhof vorbereitet.
Hubschraubertransport – Einbau händisch; Kosten: 150,00 € – 180,00 €/Stück, Abstände 2 - 2,5 m senkrecht und 3 - 4,5 m waagrecht

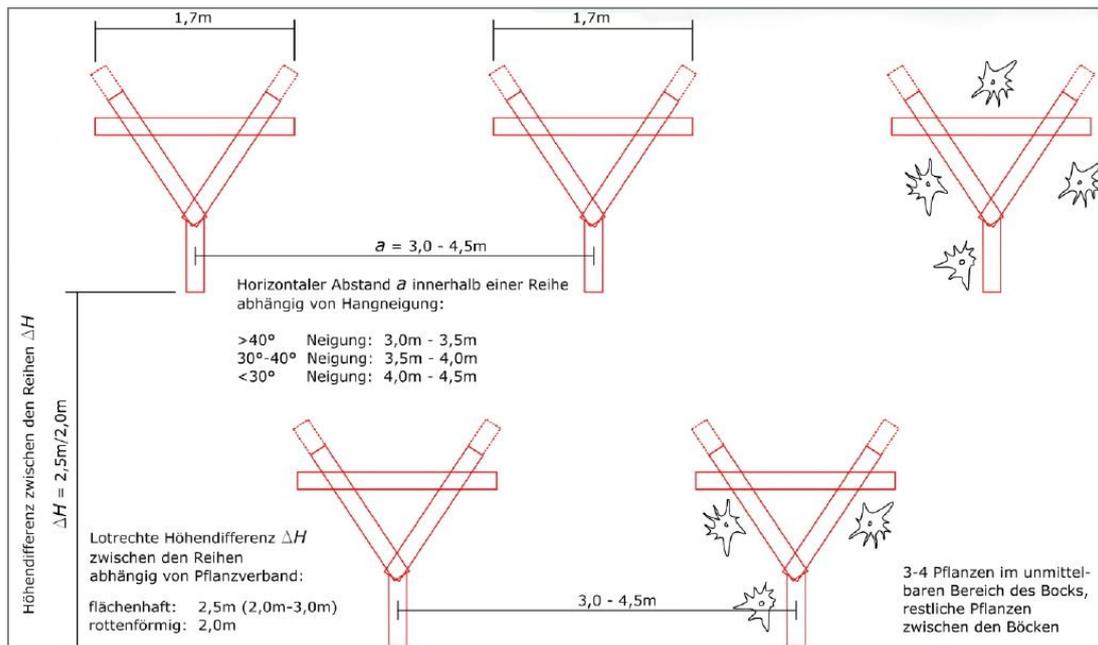


Abbildung 10: Schemazeichnung der Anordnung von Gleitsneeböcken (© WLV GBL Außerfern)

6. Wildschutz

Bei Fichte und Lärche – Monitoring erforderlich; eventuell Erhöhung des Abschusses

Bei Mischbaumarten – Errichtung Wildzaun

Starke Schältschäden im Stangenholz – Monitoring und Gegenmaßnahmen

7. Pflege

Rechtzeitige Durchforstung von Stangenholzbeständen → Probeflächen

Ziel: Erreichung Dauerwald

Verjüngungseinleitung und Einbringung von Mischbaumarten; langfristiges Ziel soll die reguläre Bewirtschaftung durch die Grundeigentümer sein.



Abbildung 11: Lenzerwald-Lawine (© WLV GBL Außerfern)

Schutzwaldsituation in Osttirol - Kompensationsstrategie

DI Hanspeter Pussnig

Durch Windwurf (Sturm VAIA 2018) und starke Nassschneefälle in den Wintern 2018/19 (INGMAR) und 2019/20 (Virpy) kam es in den Osttiroler Schutzwäldern zu weitläufigen Schneebruchschäden. Die Aufarbeitung in den steilen Hängen gestaltete sich schwierig – Befall des Schadholzes durch Borkenkäfer und seine exponentielle Vermehrung waren die Folge.

Tabelle 1: Schadholzmenge in Osttirol 2018 – 2022 (© WLIV, GBL Osttirol)

Schadereignis OSTTIROL	GESAMTMENGE	davon aufgearbeitet	NOCH OFFEN zum 01.01.2023 AUFARBEITUNG
„Windwurf VAIA 18“	710.000 m ³	701.000 m ³	-- m ³
„Schneebruch INGMAR 19“	800.000 m ³	760.000 m ³	-- m ³
Schneebruch „VIRPY 20“	700.000 m ³	570.000 m ³	130.000 m ³
Borkenkäfer 2021	105.000 m ³	44.000 m ³	
Borkenkäfer 2022	1.000.000 m ³	317.000 m ³	
SUMME (in WDB erfasst)	3,135.000 m³	2,392.000 m³	??? m³

Im Jahr 2022 wurden 3,75 Mio. Vfm Borkenkäferschadholz festgestellt, was einem + von 90% gegenüber dem Vorjahr bedeutet.

Es gilt eine Borkenkäfermassenvermehrung wie sie nach den Stürmen VIVIAN (1990) und LOTHAR (1999) beobachtet wurden zu verhindern.

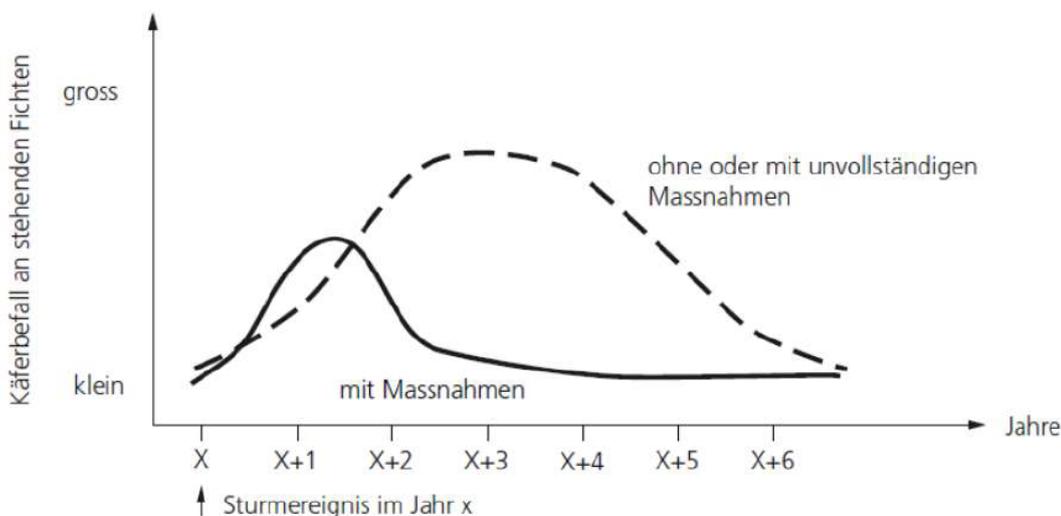


Abbildung 12: Verlauf einer Borkenkäfer-Massenvermehrung mit und ohne Bekämpfungsmaßnahmen (Sturm- und Käferholzräumung), wie sie nach den Stürmen Vivian (1990) und Lothar (1999) beobachtet werden konnte.

Maßnahmenplanung:

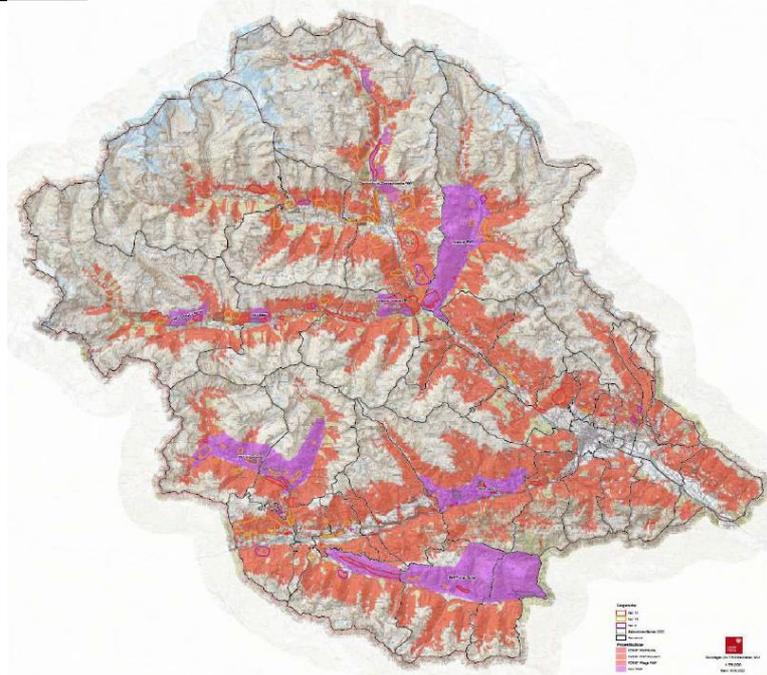


Abbildung 13: Übersicht der Projektgebiete der WL und der BFI im Bezirk Lienz, Osttirol (© WL, GBL Osttirol)

Die Maßnahmenplanung erfolgt in 4-9 WL Projektgebieten (lila) und in den BFI Projektgebieten im restl. Bezirk Lienz (rot). Nach dem Sturm Vaia wurden z.B. im FWP Kalsertal 3 Maßnahmenflächen ausgeschieden und nach Ihrem Schutzstatus mit einer Prioritätenreihung versehen.

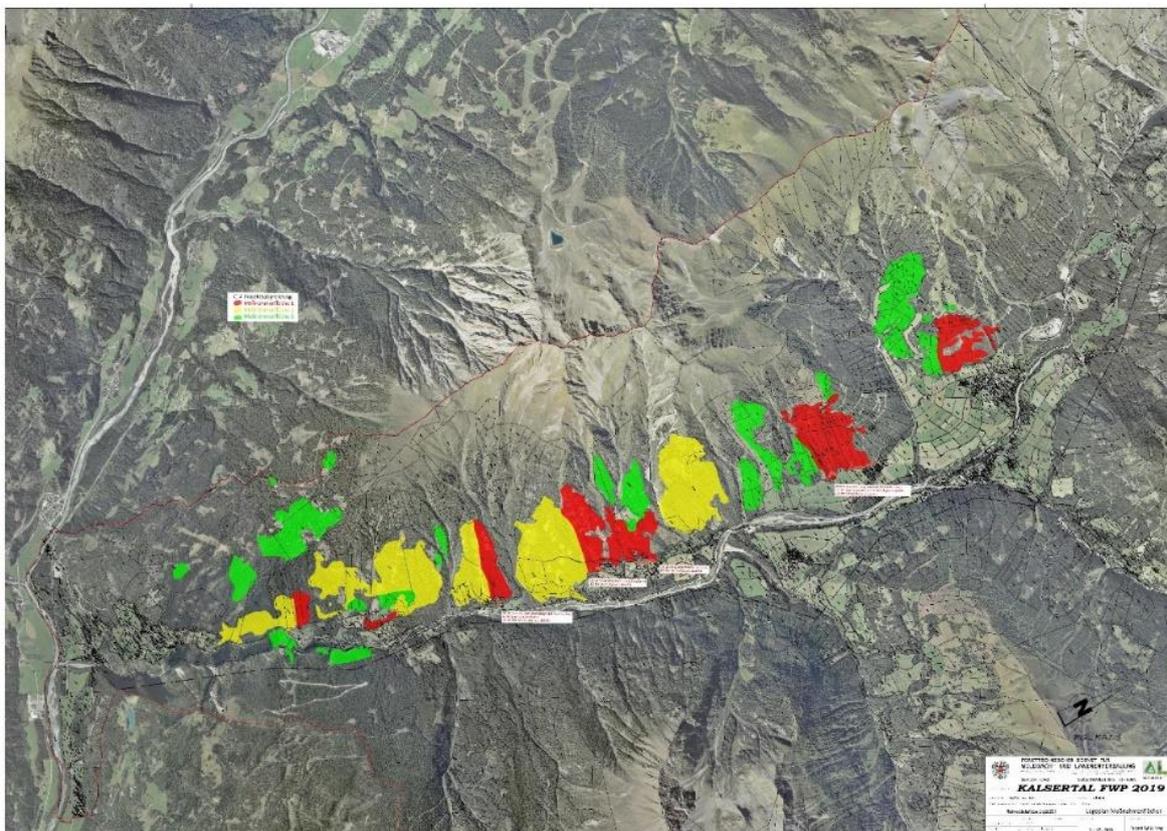


Abbildung 14: Maßnahmenflächen im FWP Kalsertal mit Prioritätenreihung (© WL, GBL Osttirol)

Diese Prioritätenreihung hatte die Konzentration der forstlichen und technischen Maßnahmen auf steile Wälder mit direkter Objektschutzfunktion zum Ziel:

- Maßnahmenfläche I – rot: 108 ha
 - Entwaldet, oberhalb von Siedlungsbereichen
 - Hangneigungen $> 28^\circ$
 - Forstliche und technische Maßnahmen bzw. Priorität 1
- Maßnahmenfläche II - gelb: 179 ha
 - entwaldet, oberhalb der L26 Kalser Straße
 - Hangneigungen $> 28^\circ$
 - Forstliche und abgemindert technische Maßnahmen bzw. Priorität 2
- Maßnahmenfläche III - grün: 138 ha
 - entwaldet, weder direkt oberhalb von Siedlungsbereichen noch ober der L26 Kalser Straße
 - Forstliche Maßnahmen bzw. Priorität 3

Grundsätzlich werden folgende Kategorien festgelegt

- **Kat. I A:** Steile, käferbefallene Objektschutzwälder ($>28^\circ$ Neigung) oberhalb von Siedlungen u/o hochrangiger Infrastruktur; zum Teil oder zur Gänze von WLV bearbeitet
- **Kat. I B:** Steile, käferbefallene Objektschutzwälder ($>28^\circ$ Neigung) oberhalb von Siedlungen u/o hochrangiger Infrastruktur; nicht von WLV bearbeitet
- **Kat. II:** Steile, käferbefallene Objektschutzwälder ($>28^\circ$ Neigung) oberhalb von niederrangiger Infrastruktur z. B. Gemeindestraßen
- Kat. III: restliche Objektschutzwälder $>28^\circ$ Neigung mit normaler Nutzung und belassen hoher Stöcke
- Kat. IV: restliche Objektschutzwälder mit normaler Nutzung (ohne erforderliche Schutzmaßnahmen)

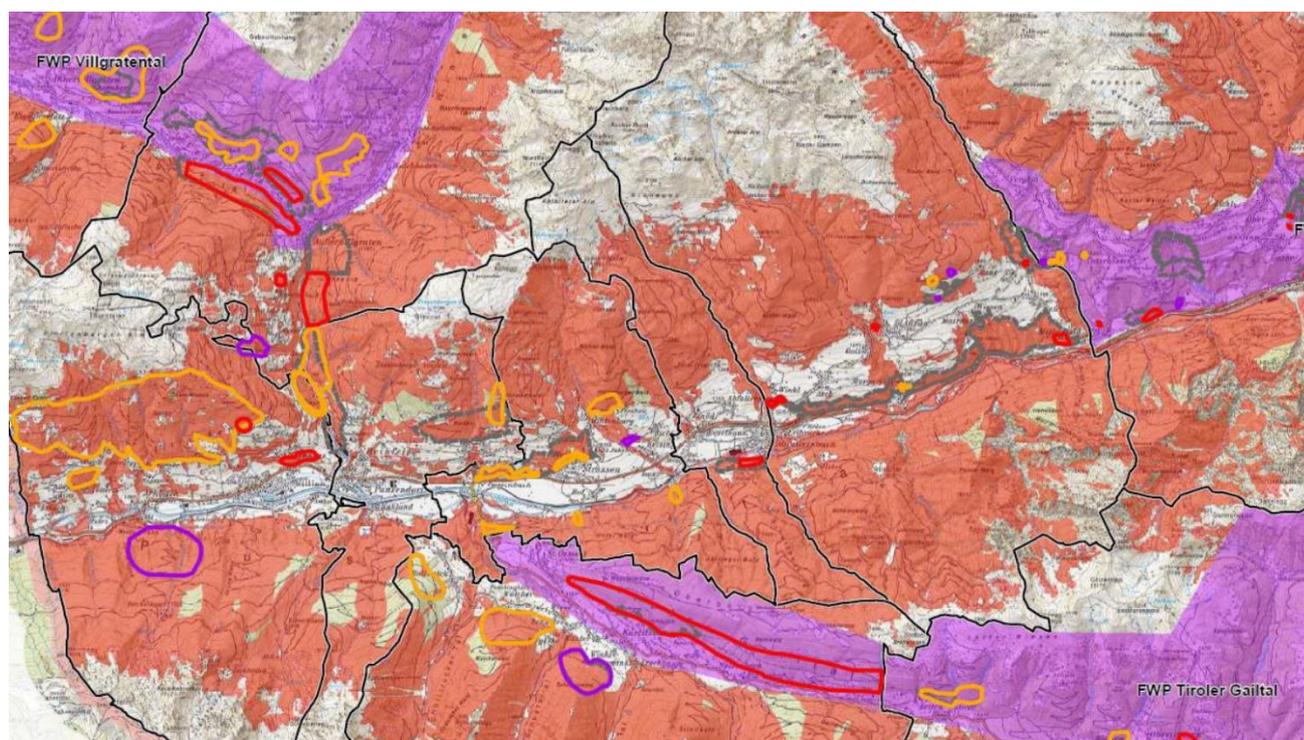


Abbildung 15: Maßnahmenflächen Kategorie 1 (rot) und Kategorie 2 (orange) [© WLV, GBL Osttirol]

Maßnahmensetzung:

Bis dato wurden umfangreiche, technische und forstlich/biologische Maßnahmen gesetzt:



Abbildung 16: Maßnahmenüberblick (© WLIV, GBL Osttirol)



Abbildung 17: Beispiel für die Errichtung eines Steinschlagschutzdammes (© WLIV, GBL Osttirol)



Abbildung 18: Verpfählungen und Gleitschneeschildböcke in Holz (© WLIV, GBL Osttirol)



Abbildung 19: Querfällungen und Hochabstockung von Bäumen (© WLV, GBL Osttirol)



Abbildung 20: Temporäre Steinschlagschutznetze (© WLV, GBL Osttirol)



Abbildung 21: Sicherung mittels Farfalla L-Systemen (© WLIV, GBL Osttirol)

Rückblick:

Nachfolgend sind die Ausgaben der GBL Osttirol für flächenwirtschaftliche Maßnahmen seit Projektbeginn aufgelistet:

Tabelle 2: Zusammenstellung der Ausgaben in der GBL Osttirol für flächenw. Maßnahmen 2018 – 2023 (© WLIV, GBL Osttirol)

Jahr	Gesamtausgaben €	Forstliche Maßnahmen €	%	Bauvorhaben gesamt	Bauvorhaben FWP
2018	7.429.480,00	0,00	0		
2019	10.549.500,00	4.379.000,00	41,51	38	4
2020	9.482.000,00	3.623.900,00	38,22	56	7
2021	10.178.700,00	3.570.000,00	35,07	52	9
2022	11.058.800,00	3.691.000,00	33,38	46	9
2023	9.486.433,33	1.940.700,00	20,46	38	9

Ausblick:

Neben den oben genannten Maßnahmen ist mit Kollateralschäden durch Auflösung des Feinwurzelwerkes in Steillagen zu rechnen. Rutschungen und Steinschlag sind mit entsprechenden Maßnahmen zu verhindern, die Wiederbewaldung zu fördern. Ein umfangreicher Aufgabenbereich, der die Gebietsbauleitung noch lange beschäftigen wird.



Abbildung 22: Sanierung von lokalen Rutschungen – eine Folgeerscheinung (© WLVI, GBL Osttirol)

Lawinenkundliche Analyse der Lawinenereignisse an der Italienfront im 1. Weltkrieg 1915-1918

DI Dr. Siegfried Sauer Moser

Die Fragestellung der Dissertation von Kollegen Sauer Moser befasst sich mit der Größenordnung von 60.000 – 80.000 Zoten im 1. Weltkrieg. Diese Zahl an Lawinentoten wird mehrmals in der Literatur erwähnt. Vorerst erfolgt eine Eingrenzung der Todesopfer auf die Soldaten der K. u. K. Armee. Die Italienfront erstreckt sich über den Ortler und die Dolomiten auf einer Länge von 700 – 800 km.

Von der ZAMG sind Niederschlagswerte der Lawinen-Winter 1916/17, 1951 und 1954 ausgehoben worden.

Historische Methode:

- Literatur
- Kriegsarchive
- Tagesbücher der 10. Armee

Morphologische Methode:

- Geländeansprache – Neigung etc.
- Stumme Zeugen z.B. Monte Piano

Winter und Schneesverhältnisse:

- Wochenberichte Winter 1915/16
- Tägliche Messungen der Schneehöhe, Temperatur und Windstärke etc.

Daraus wurde ein meteorologisches Profil für die Winter 1915/16/17 erstellt. 1916 waren Ende Februar/ Anfang März 80 – 100 Tote/Tag zu beklagen. Von 13. -15. Dezember 1916 wurden bei 250 cm Schneehöhe in 1500m Seehöhe sogar 350 Tote/Tag registriert. Am 17. Dezember wurden 1.200 Tote gemeldet. Insgesamt sind in den beiden Winter 3.765 gemeldete Lawinenopfer nachvollziehbar. Man kann daher von rund 4.000 Opfer der K. u. K. Armee und der gleichen Anzahl an Lawinentoten auf italienischer Seite ausgehen. Deshalb erscheint eine Größenordnung von 8.000 – 1.000 Todesopfern als realistisch.

*Gesamtverluste durch Lawinen im Winter
1915/16 und 1916.*

<i>Von 23.12 bis 24.12 1915/16 (inklusive 17.12.16)</i>			<i>Von 1.12 bis 15.12 1916 (inklusive 17.12.16)</i>		
<i>Tot</i>	<i>Offz.</i>	<i>5</i>	<i>Tot</i>	<i>Offz.</i>	<i>4</i>
	<i>Mann</i>	<i>553</i>		<i>Mann</i>	<i>252</i>
<i>Verletzt</i>	<i>Offz.</i>	<i>6</i>	<i>Verletzt</i>	<i>Offz.</i>	<i>4</i>
	<i>Mann</i>	<i>120</i>		<i>Mann</i>	<i>163</i>
<i>Summe: 558 Tote, 126 Verletzte.</i>			<i>Summe: 256 Tote, 167 Verletzte.</i>		

Abbildung 23: Chronikauszug „Gesamtverluste durch Lawinen im Winter 1915/1916 und 1916“ (© Sauer Moser 2021)

Maßnahmen der K. u. K. Armee:

Es wurde auf Wintervorsorge und Alpinausbildung der Soldaten Wert gelegt. Lawinenkarten und Richtlinien wurden herausgegeben. Provisorische Schutzbauten wurden von Oberst Bilgeri umgesetzt. Die Schutzwaldfunktion war damals schon bekannt. Bei den Vergleichen der meteorologischen Parameter der Kriegswinter mit den bekannten Lawinenwintern 1950/51 und 1998/99 sticht heraus, dass in Obertilliach 1916/1917 eine Summe der Neuschneezuwächse von 1.070 cm gemessen wurde (Fliri 1992), was den höchsten Wert seit Messbeginn darstellt.

Anschrift der Verfasser

DI Peter Hinteregger
FTD für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gbl Kärnten Nordost
Meister Friedrich Straße 2, 9500 Villach
peter.hinteregger@die-wildbach.at

DI Thomas Fischer
FTD für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gbl Pongau, Flachgau und Tennengau
Bergheimerstraße 57, 5020 Salzburg
thomas.fischer@die-wildbach.at

DI Florian Linko
FTD für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gbl Oberösterreich West
Traunreiterweg 5, 4820 Bad Ischl
florian.linko@die-wildbach.at

DAVID ZANGERLE, WOLFRAM BITTERLICH

FACHXKURSION: SCHEIBBACH, WOLFSTAL- UND JUDTALLAWINE, HAGGEN, KÜHTAI

Themenschwerpunkt des zweiten Tages und Exkursionstages der Studienreise war der technische Schutz vor Lawinen in Kombination mit Aufforstungsmaßnahmen. Das Wetter war bedeckt und kühl, teilweise mit leichtem Niederschlag. Im Sellraintal, an der orografisch linken Talseite, wurden von Seiten der Wildbach- und Lawinenverbauung im Bereich der Waldgrenze Aufforstungsmaßnahmen durchgeführt, welche am heutigen Exkursionstag Themenschwerpunkt waren.

Scheibbach

Zu Beginn des Tages wurde die Aufforstung am Scheibbach besichtigt. Die Aufforstungsfläche beträgt knapp 60 ha und befindet sich im Bereich eines bekannten Anbruchgebietes für Lawinen. Da sich die Fläche auf ca. 2.000 m ü.A. befindet und das Sellrain durch die Lage an der südlichen Seite des Alpenhauptkamms verhältnismäßig viel Niederschlag abbekommt, sind diverse Probleme auf der Aufforstungsfläche zu beobachten. Neben den abiotischen Faktoren, die Pflanzen unter Stress setzen, sind Wildverbiss, Insektenbrut und Schneeschimmel die häufigsten Faktoren, welche für einen Ausfall von Pflanzen verantwortlich sind.

Judtal- und Wolfstallawine

Nur wenige hundert Meter weiter taleinwärts befand sich der nächste Exkursionspunkt, nämlich die Judtal- und Wolfstallawine.



Abbildung 24: Technischer und forstlicher Lawinenschutz im Bereich der Judtal- und Wolfstallawine (Foto: Ribitsch, 2023)

Hier wurden große Aufforstungsmaßnahmen im Bereich von Almflächen, zwischen Lawinenwerken und Lawinenböcken durchgeführt.



Abbildung 25: Verbauungen in Kombination mit Aufforstungen (Foto: Ribitsch, 2023)

Mit der Kombination aus technischem Lawinenschutz und Aufforstungsmaßnahmen soll das Schutzziel erreicht werden. Die Aufforstung befindet sich auf knapp 1.700 m. ü.A. Die größte Problematik für die Aufforstung im Bereich der Wolfstal- und Judtallawine ist der Verbiss, einerseits durch Wild, andererseits durch Nutztiere.



Abbildung 26: Wolfstallawine – Schafe innerhalb der Abzäunung verringern den Anwuchserfolg der Aufforstungen (Foto: Ribitsch, 2023)

Hochlagenaufforstung Haggen

Dritter Exkursionspunkt war die ca. 20ha große Hochlagenaufforstungsfläche im Bereich Haggen auf dem Gemeindegebiet von St. Sigmund im Sellrain. Der Anlass dieser Aufforstungsfläche waren Lawinenereignisse. Die Besonderheit dieser Fläche ist die Aufforstung mit Zirbe. Die Hochlagenaufforstung befindet sich auf einer Seehöhe zwischen 1.700 und 2.100 m ü.A. und weist einen Dichtstand der Bäume und eine einschichtige Bestandesstruktur auf.



Abbildung 27: Aufforstungen in Haggen (Fotos: Ribitsch, 2023)

Im Rahmen der Exkursion wurde diskutiert, wie eine waldbauliche Behandlung der Aufforstungsflächen durchgeführt werden kann, um das Ziel eines strukturierten, mehrschichtigen und gemischten Gebirgswaldes zu erreichen und somit den bestmöglichen Lawinenschutz nachhaltig zu erhalten. Von Seiten der örtlichen Gebietsbauleitung wird die Fläche derzeit durchforstet.



Abbildung 28: Rege Diskussionen über die vorgefundene Situation zwischen den Exkursionsteilnehmern (Foto: Ribitsch, 2023)

Künstliche Lawinenauslösung zur Straßensicherung Kühtai

Zu guter Letzt fand noch ein Exkursionspunkt im Kühtai zum Thema künstliche Lawinenauslösung mittels technischer Maßnahmen statt. Der Betriebsleiter der Kühtai Bergbahnen hielt einen sehr aufschlussreichen Vortrag über den Schutz der Schipistenanlagen und der sehr langen Zufahrtsstraße ins Kühtai.



Abbildung 29: Vorstellung der Lawinensicherungsmaßnahmen durch den Betriebsleiter der Kühtai Bergbahnen (Foto: Ribitsch, 2023)

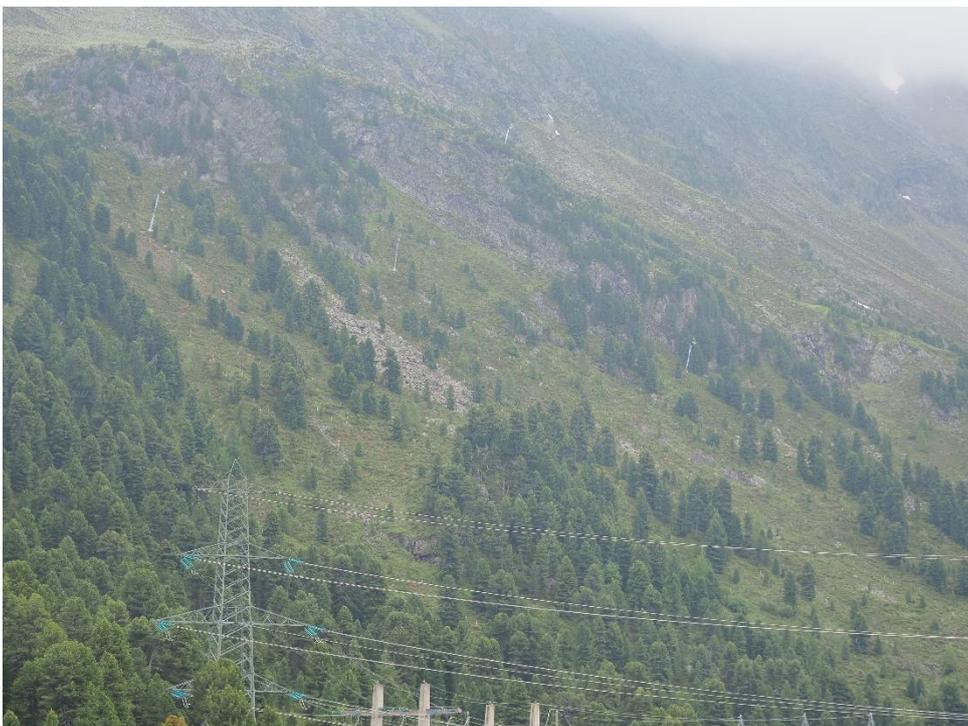


Abbildung 30: Künstliche Lawinenauslösung im Kühtai (Foto: Ribitsch, 2023)

Einerseits soll der Schibetrieb möglichst erfolgreich bzw. lange ermöglicht werden, andererseits soll ein Risiko durch Lawinen möglichst hintangehalten werden. Diese Gratwanderung stellt die Lawinenkommission oft vor schwierige Entscheidungen. Es wurde über die Entscheidungsfindung, über die Auslösung von Lawinen, über das Offenhalten von der Zubringerstraße und über menschliche Zwischenaspekte diskutiert.

Anschrift der Verfasser

DI David Zangerle
FTD für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gbl Mittleres Inntal
Josef Wilbergerstraße 41, 6020 Innsbruck
david.zangerle@die-wildbach.at

DI Dr. Wolfram Bitterlich
FTD für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gbl Oberösterreich West
Traunreiterweg 5, 4820 Bad Ischl
wolfram.bitterlich@die-wildbach.at

ALBERT PICHLER

FACHEXKURSION: NORDKETTE – ARZLER-ALM-LAWINE

Wanderung zu den Schutzbauwerken in der Sturzbahn der Arzleralm-Lawine (Brems- und Ablenkbauwerke, Auffangdamm)

GBL DI Josef Plank

Die Wanderung begann beim Treffpunkt Arzler Schießstand mit einem geografischen Überblick über Innsbruck in Blickrichtung Osten – Süden – Westen mit der Serles, einem 2717 m ü. A. hohen Berg zwischen Stubaital und Wipptal. Aufgrund seines dreistufigen Baus und seiner dominierenden Ansicht von Innsbruck aus wird der Berg auch „Hochaltar von Tirol“ genannt. Die ebenfalls häufige Bezeichnung „König Serles“ geht auf eine alte Volkssage zurück.



Abbildung 31: Innsbruck von Arzler Schießstand in Blickrichtung Südwesten mit Serles 2717 m ü. A. (Foto: Ribitsch 2023)

Lawinenbremsbauwerk Mühlauerklamm

In der Mühlauer Klamm besteht direkt neben / über der Forststraße Richtung Arzler Alm in der Felswand die sogenannte Innsbrucker Teehütte Bj. 1904, die nicht mehr bewirtschaftet ist.



Abbildung 32: Innsbrucker „Teehütte“ in der Felswand bei der Forststraße in Richtung Arzler Alm (Foto: Ribitsch 2023)

Das Festgestein, die Höttinger Brekzie ist eine graubraun bis rötlichbraune, grob und poröse Kalkbrekzie, die an vielen Stellen nördlich von Innsbruck gebrochen und nach dem Stadtteil Hötting benannt wurde. Für eine LKW-befahrbare Zufahrt in die Klamm und zur Arzler Alm wurde das überkragende Felsprofil abgefräst.

Mit der WLV-Schautafel am Basisweg wird auf das unterhalb in der Klamm bestehende Lawinenbremsbauwerk H 23 m / B 22 m / Bj. 2002 – 2006 hingewiesen. Der Lawinenbrecher in der Sturzbahn ist auf eine Druckkraft von 20 t/m² und eine Wirkhöhe von 20 m dimensioniert. Aufgrund von Baum- und Strauchbewuchs in der Klamm war das Bauwerk vom Weg aus nicht einsehbar.



Abbildung 33: Lawinenbremsbauwerk in der Mühlauerklamm (Quelle: www.meinbezirk.at)

Brems- und Ablenkbauwerke, Auffangdamm Arzleralm-Lawine

Die Arzler Alm-Lawine auf der Innsbrucker Nordkette gefährdet den Ortsteil Mühlau im Nordosten von Innsbruck. Das Lawineneinzugsgebiet erstreckt sich bis auf 2.280 m SH und hat eine Fläche von 23 ha, wovon 13,8 ha ereignisrelevant sind. Drei Lawinenbahnen vereinen sich auf der Arzler Alm in 1.070 m SH.

Beim Lawinenabgang 1935 sollen im Bereich Arzler Alm und Mühlau rd. 1 Mill. m³ Lawinenschnee abgelagert worden sein. Große Schäden am Schutzwald oberhalb von Mühlau sind dokumentiert. In der Sturzbahn der Arzler Alm-Lawine wurden seit dem Lawinengroßereignis mehrere Schutzmaßnahmen, wie Auffang- und Abweisdämme sowie Bremsverbauungen wie Erdhöcker, Lawinenkegel, Lawinenbremskeile errichtet.

Nach dem Lawinenereignis 1968, bei dem eine Lawine die bestehenden Schutzbauten in der Sturzbahn überwunden hat, wurden ein weiterer Auffangdamm und mehrere Erdhöcker errichtet.

Regelmäßig abgehende Grundlawinen bleiben gewöhnlich in der Sturzbahn im Bereich der Arzler Alm liegen. In schneereichen Wintern wird die Flachstrecke bis zum Auffangdamm überfahren. Die Bremshöcker sind hangaufwärts des Auffangdamms Arzler Alm schachbrettartig angeordnet und zeigen eine gute Wirkung bei Fließlawinen, zuletzt im Jahr 2018.

Ziel ist die Erhaltung der Funktion der Lawinenbremsbauwerke zur Verringerung der Lawinengeschwindigkeit von Nassschneelawinen und trockenen Fließlawinen in der Sturzbahn im Vorfeld des Auffangdamms.

Mit der Sanierung der hangseitigen Prallmauern der Bremshöcker H 5 – 6 m / Bj. 1935 - 1941 wurde begonnen. Auf die Steinmauer wird eine Bewehrungsmatte aufgelegt und diese mit Spritz-/Faserbeton vergütet.

Nach dem Simulationsbericht der Stabstelle Schnee und Lawinen ist bei einem 150-jährlichen Ereignis eine Lawinenschneemenge von rd. 220.000 m³ und das Überfahren der Auffangdämme zu erwarten. Seit Bestand der Schutzbauten ist der Bemessungsfall nicht eingetreten. Das letzte Großereignis hat rd. 1000 fm Wildholz geliefert.



Abbildung 34: Arzleralm Lawine - Bremshöcker in Sturzbahn mit Nordkette im Hintergrund. (Foto: Ribitsch 2023)



Abbildung 35: Arzleralm Lawine - Bremshöcker in Sturzbahn mit Innsbruck im Hintergrund. (Foto: Ribitsch 2023)



Abbildung 36: Mit Bewehrungsmatte und Spritzbeton werden die Prallmauern der Bremshöcker in der Sturzbahn der Arzleralm Lawine saniert. (Foto: Ribitsch 2023)

Lawinenbremskeil / Adaptierung für Monitoring System

Im Jahr 2014 führte das BFW-Institut für Naturgefahren / Abteilung für Schnee und Lawinen in Zusammenarbeit mit der WLW / Stabstelle Schnee und Lawinen, eine Studie zur Umsetzung einer Lawinenmessanlage im Bereich der Arzler Alm-Lawine durch.

Auf Grundlage von BFW-Studie 2014 und WLW-Vorprojekt 2023 soll der Lawinenbremskeil in der Sturzbahn oberhalb der Arzler Almhütte saniert und mit Sensorik ausgestattet werden. Damit sollen jährliche Ereignisse hinsichtlich der lawinenspezifischen Parameter wie Geschwindigkeit, Bewegungsform, Auslauflänge, Temperatur und Druckkräfte erfasst werden.

Das Monitoring System sieht die Messung von Druckkräften über hang-/stirnseitige Druckplatten, Querkräften über seitliche Druckplatten und Scherkräften über bodennahe Platten vor. Ein Radar auf einem Mast talseitig des Lawinenbremskeiles soll wetterunabhängig Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung der hangseitig abfahrenden Lawinen erfassen. Die Stromversorgung erfolgt über die Arzler Almhütte.

Bei einer Lawinengeschwindigkeit > 10 m/s nimmt die Lawinendruckkraft mit zunehmender Höhe über Gelände zu. Temperaturfühler ermöglichen Rückschlüsse auf Schneetransformationen.



Abbildung 37: Arzleralm Lawine – Lawinenspaltkeil für geplante Sensorik. (Foto: Ribitsch 2023)

Die Exkursion endete mit einem gemeinsamen Mittagessen in der Arzler Almhütte auf Einladung des Vereins.

Anschrift des Verfassers

DI Albert Pichler
FTD für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gbl Unteres Inntal
Zauberwinklweg 4, 6300 Wörgl
albert.pichler@die-wildbach.at

Den Abschluss dieser interessanten Studienreise bildete die im Anschluss abgehaltene Jahreshauptversammlung.

Herausgeber:
Verein der Diplomingenieure der Wildbach- und Lawinenverbauung
Österreichs, A-5020 Salzburg

Gesamtkoordination und Redaktion:
Dipl.-Ing. Christian Pürstinger



Es
des E
ve
Leben

1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025