**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal =

Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 61 (1910)

Heft: 8

**Artikel:** Über die künstliche Veranlassung des Abganges von Lawinen

[Fortsetzung]

Autor: Sprecher, F.W.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-768443

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

## Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 14.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

schaftlichen Ursachen können aus ihnen gefährliche Helfer im Kampf gegen die Naturbesamung erwachsen.

- 4. Einseitige Holzbezüge für den Eigenbedarf oder größere periodische Nutungen führen zum gleichaltrigen resp. gleichförmigen Wald. Die Natur kennt nur den ungleichaltrigen Wald, dessen Bestandsklima den Ansprüchen der Verjüngung am weitesten entgegenkommt.
- 5. Die Nebennutungen, Weidgang und Streuenutung, können die Naturbesamung verhindern. Sie sind ganz zu verbieten oder auf ein ungefährliches Maß zurückzuführen.
- 6. Durch rationelle Waldbehandlung läßt sich die Entstehung alter gleichförmiger Bestände verhindern. Hierzu ist zu rechnen, bewegliche Wirtschaft, gute Vorbereitung der Bestände auf die Verjüngung, rationelles Wegnetz, sorgfältige Holzaufrüstung und Waldräumung usw.
- 7. Alte Fichtenbestände, welche nicht mehr genügend lebenskräftig sind oder vom Wind so stark gelitten haben, daß deren Überhalt während eines langen Verjüngungszeitraumes unmöglich ist, sind durch Unterpstanzung oder Saat zu verjüngen.
- 8. In Beständen, deren Erhaltung möglich ist in obigem Sinn, richtet sich der Entscheid, ob natürliche oder künstliche Verjüngung zu wählen sei, nach Schlußgrad und Bodendecke.



# Über die künstliche Veranlassung des Abganges von Lawinen.

Von F. W. Sprecher, St. Gallen. (Fortsetzung.)

Auch für die Entstehung von Grundlawinen bedarf es oft, wie wir noch weiter unten sehen werden, nur des kleinsten Anstoßes, um den Schnee zum Gleiten zu bringen. Dabei werden alle kleineren Unebenheiten des Sturzgebietes durch Abschürfen vom Lawinenschnee sofort ausgeglättet. Je kleiner der Böschungswinkel des Abrißegebietes wird, desto geringer wird die Tendenz des Schnees zur Lawinensbildung überhaupt und damit auch der Einfluß aller äußern oder innern Erregungsmittel der Lawinen, desto größer aber der hemmende Einfluß ihrer Hindernisse.

Unterbrechungen des Lawinengebietes durch größere Terrassen, Mauern, Lebhäge, Felsköpfe, Talfurchen und Gräte wirken immer, aber je nach der Böschung des Gebietes bald mehr, bald weniger zurück = haltend, welchen Umstand die Technik für die Lawinenverbauung verwertet. Gebiete solcher Art zerfallen auch in bezug auf die Lawinensbildung in mehrere Teile, die in kleinerem Maßstabe die gleichen Ersscheinungen ausweisen wie große, zusammenhängende Gebiete. Ein wichstiger Unterschied besteht darin, daß Lawinen aus kleineren Ansbruchen daher in ihrem Sturze weniger sebendige Kraft entwickeln, weniger weit vordringen und geringeren oder meistens gar keinen Schaden stiften.

Bei außergewöhnlichen Schneeanhäufungen kann eine losbrechende Lawine eines Teilgebietes durch seitliche Störung, gelegentlich auch durch die erzeugte Lufterschütterung benachbarte Gebiete in Mitleisbenschaft ziehen.

Leider besitzen wir infolge der Schwierigkeiten der Beobachtung in bezug auf das Verhältnis zwischen dem Lawinen erzeusgenden Schnee und seinem Untergrunde so wenig direktes, in der Nähe des Objektes gesammeltes Beobachtungsmaterial, daß wir sast nur auf Mutmaßungen und Beobachtungen aus der Ferne angewiesen sind. Nicht bloß sehlen für das Verständnis einer bestimmten Lawinensbildung gewöhnlich alle erakten Feststellungen über die so wichtige Quaslität, Quantität und eventuellen Kombinationen der lawinensbildenden Schneelager, sondern auch die Feststellungen über ihre Umwandlungen durch das Sigengewicht, durch die Temperaturs und Witterungseinsstässen. Indessen läßt eine klare Erkenntnis der physikalischen Gesetze und die Beobachtung an ähnlichen Erscheinungen im Tale für den Schneekenner solgende hauptsächlichsten Verhältnisse als möglich erscheinen:

- 1. Der (vertikal gerichtete) Zusammenhang des Schnecs mit der Unterlage, sei es durch Anfrieren, sei es durch Einbetten in deren Vorsprüngen und Unebenheiten, wie Erdschollen, Löcher, Pflanzenwuchs usw. ist gut, ebensv der hvrizontale Zusam=menhang der Schneemassen unter sich und mit ihrer Um=gebung. In diesem Falle ist die Möglichkeit jeder Lawinenbildung, auch bei steilem Gelände, ausgeschlossen.
- 2, Der Zusammenhang der untersten Schneeschicht mit dem Boden ist gut (z. B. im gefrorenen Zustande), dagegen liegen die obern Schneeschichten nur lose auf einander.
  - a) Kommt dazu ein guter, horizontaler Zusammenhang der überlagernden Schneemassen infolge Zusammensinte=

<sup>1</sup> Vergl. Pollack, B., "Über die Lawinen Öfterreichs und der Schweiz und deren Verbauungen". 1891.

rung, Zusammenfrieren, infolge Bildung von Harstbecken, Schneesbrettern oder Schneeschildern, so ist die Bildung der dabei in Bestracht kommenden Arten von Oberlawinen, wie oben besprochen, von der Solidität dieser Schneedecke und ihrer seitlichen Verfestisgung abhängig.

- b) Fehlt ein solcher horizontaler Zusammenhang des Oberschnees, dann ist die Möglichkeit zur Bildung sämtlicher Arten von Oberlawinen, von der reinen Staublawine bis zur seuchten Altschnees oder Sinterschneelawine, vorhanden.
- 3. Der Zusammenhang der untersten Schneeschicht mit der Bodenunterlage ist schlecht. Dieser Fall, der je nach dem Zusstande der aufliegenden Schneemassen verschiedene Variationen ausweisen kann und für die Praxis äußerst wichtig ist, bedarf noch einer nähern Beleuchtung.

Ein Schneefall auf nassen Boden ist auch bei schwacher Terrainneigung und geringer Schneemenge der Lawinenbildung sehr günstig,
besonders wenn der Schnee die Bodenseuchtigkeit aufsaugt und dadurch
plastisch und schlüpfrig wird. Derselbe Zustand tritt ein, wenn ursprünglich
trockener Schnee von Regen oder Schmelzwasser durchtränkt wird, an Bolumen ab-, an Gewicht aber zunimmt und dabei seine Berbindung mit
dem Boden lockert. Lawinen aus solchen Schneeverhältnissen sind — neben den
seuchten Neuschnee- oder den Grundstaublawinen — für die alpinen Gegenden
die gefährlichsten. Denn zum Abbruche großer Schneemassen gesellt sich
gewöhnlich eine durch das Gewicht und die große Plastizität des Schnees
bedingte rasche Talfahrt, die wieder eine große Stoßkraft, ein weites
Bordringen in der Sturzbahn, ost auch eine bedeutende Kompression der
Luft und durch letztere, wie auch durch die Schneemassen selbst, je nach der
Art des Geländes, eine vielseitige Schadenwirkung an Wäldern, Wiesen,
Gebäuden und Wegen zur Folge haben kann.

Ühnliche, zu einer beabsichtigten Lawinenbildung günstige Schneeverhältnisse könnte man in geeigneten Gegenden auch künstlich in der Weise herstellen, daß man einen passenden Wasserlauf in das betreffende Lawinengebiet hineinseiten, dessen Schnee unterspülen und mit der aufgesaugten Flüssigkeit beladen würde.

Noch auffälliger ist der Schnee zur Lawinenbildung disponiert, der infolge der Schneeschmelze und Bodenerwärmung jeden Zusammenhang mit seiner Unterlage verloren hat und nur noch durch seitliche Verbin-dung mit andern sesten Schneepartien oder vorstehenden Gehängeformen und da manchmal nur an wenigen kritischen Punkten sestgehalten

wird. Solche Schneelagen sind besonders im Frühling, der in höhern Lagen bekanntlich später auftritt als in der Tiefe, und nach Schnees fällen in der wärmern Jahreszeit im Gebirge, wie auch an steilen Hängen des Tales häusig zu treffen. Daher ist in diesen Zeiten von jeder Begehung steiler Schneehänge dringend abzuraten, zumal um diese Zeit auch die häusigsten Steinschläge, Brüche von Eiszapfen oder andern hängenden Eismassen auftreten, denen man auf vielen Begen schutzlos preisgegeben wäre. Ein warnendes Beispiel hiefür bleibt der Unsall des Hrn. Prof. Dr. Gröbli am Piz Blas und das setzte Unglück bei der Berglihütte im Berner Oberland.

Wie wir selbst schon mehrmals beobachtet haben, genügt oft ein fallender Stein, ein Schnee- oder Eispartikel, ein aufschnellender Fichtenoder Erlenzweig, der Abbruch einer Gwächte, eine Fuß= oder Stispur des Menschen, um ausgedehnte, günftig disponierte Schneemassen gleichzeitig losbrechen und gewaltige Grundlawinen bilden zu lassen. Wasserzufuhr oder andere äußere Störungen des Gleichgewichtes, z. B. durch Abwälzen von Schneehaufen oder Steinen, durch Lostrennen von festen Verbindungen und ähnliche Mittel könnte man in vielen Gegenden hängende Schneemassen künstlich zur Abfahrt zwingen, sofern man die günstigste Zeit und die von außen nicht sichtbaren kritischen Haltstellen des Schneelagers trifft. Zu solchen künstlichen Versuchen eignen sich vor allem Gebiete, in denen steile Grashalden und plattige Hänge den Untergrund bilden. Wo dieselben, bezw. ihr oberer Rand, auf ebeneres Terrain oder einen Grat ausmünden, können die Angriffsstellen auch meist ohne Gefahr erreicht werden. Auf die lettere hat man in jedem Falle Bedacht zu nehmen; denn die Zeit der künstlichen Lawinen= bildung ist auch die Zeit der größten Lawinengefahr, speziell für diejenigen, die in höhere Alpenregionen und damit ins Reich der schlafenden Löwin vordringen.

Der für eine Lawine bestimmte Schnee muß jeder, also auch der künstlichen Lawinenbildung vorgängig durch die Natur oder den Menschen in den labilen Zustand gebracht werden, so daß weitere und eventuell künstliche Erregungsmittel nur mehr den letzten Ansstoß zur Lawinenbildung zu geben haben. Ist ein solcher durch die Art und Neigung des Geländes bald mehr bald weniger modisizierte Zustand des Schnees nicht vorhanden oder kann ein solcher nicht gesschaffen werden, dann wird auch jeder Versuch zu einer künstlichen Laswinenbildung ohne Ersolg bleiben.

Zur Bestimmung der künstlichen Erregungsmittel der Lawinen ist daher das Studium der bestehenden Schneeverhältnisse (bezw. Menge und

Bustand des Schnees) im Entstehungsgebiete notwendig. Besteht hierüber Marheit, dann ergeben sich, günstige Terrainverhältnisse für das Lawinensgebiet und Zugänglichkeit für die künstliche Beeinflussung vorausgesetzt, solgende Grundsätze für die künstliche Beranlassung des Absganges von Lawinen:

I. Während des Schneefalls: Disposition zur Vildung von Neuschneelawinen und zwar Staublawinen und Grundstaublawinen; künstliche Lawinenbildung meist unnötig und unmöglich.



Phot. F. W. Sprecher.

Ausgehöhlter Lawinenkegel am Fuße einer Felswand der Bidameida bei Bättis.

## II. Nach dem Schneefall:

- a) locker gelagerte und daher leichte Schneemassen, wozu auch die "Gwächten" und der auf weitere Gebiete verwehte Schnee geshören. Disposition zur Bildung von trockenen Neusch necslawinen (und zwar Staublawinen und Grundstaublawinen); künstliche Lawinen bildung durch starke Lusterschütterung, Schlag, stärkere Lagerungsstörung (Überlastung, Wasserzufluß, Sprengmittel, Abwälzen von Schneelasten, Felsstücken und durch Fußsund Skiwanderer usw.) möglich.
- b) locker gelagerter, aber mit einer festen Decke (Harst, Schnecfilz, Schneebrett) versehener Schnee. Disposition zur Bildung von

trockenen Neuschneelawinen (Staub- und Grundstaublawinen); künstliche Lawinenbildung möglich durch Lockerung oder Bruch der Schneedecke am unteren oder oberen Rand, event. auch an den Flanken. Dies kann geschehen durch Sprengkörper, Überlastung, Unterspülung, Einschnitte usw.

e) Dichter gelagerter, aber noch nicht völlig gesetzter Schnee, geringer Halt am Boden vorausgesetzt. Disposition zu feuchten Neuschnee= und Altschneelawinen, welche wieder



Poth. G. 28. Sprecher.

Gleitfläche der Bidameidalaui bei Bättis.

als Grundstaublawinen oder als reine Grundlawinen abstürzen können. Künstliche Lawinen bildung möglich durch Unterspülung und Durchträntung des Schnees mit Wasser, durch Lagerungsstörung mit Hilse von herabgerollten Schnees oder Felsmassen.

d) Fester gelagerter, gesetzter oder versirnter Schnee, geringer Halt am Boden vorausgeset; Disposition zu Altschnee = lawinen (Grundlawinen und bei großen Massen oder bei Über= lagerung des alten mit neuem oder trockenem Schnee auch Grund= staublawinen). Künstliche Lawinenbildung möglich durch Unter- spülung und Beladen mit Wasser, durch Abwälzen von Schnee=,

Gesteins- oder Erdmassen, Baumstämme usw., und durch Sprengmittel. Diese letzteren Mittel würden hauptsächlich am oberen oder unteren Rande des Abrißgebietes wirken.

Wegen der bestehenden Gesahren wird nach unserem Dafürhalten jede Anwendung künstlicher Mittel zum Zwecke der Lawinenbildung von vben oder von der Seite her zu wirken haben.

Über dem Mittel dürfen wir aber den Zweck nicht vergessen, den jede künstliche und beabsichtigte Lawinenbildung durch den Menschen erreichen will und der mit dem Zwecke jeder menschlichen Beein= flussung der Lawinen überhaupt identisch ist. Derselbe besteht unseres Erachtens darin, die von seite der Lawine drohende Gefahr und Schadenwirkung am Leben und Eigentum des Menschen, an seinen Wohnstätten und Verkehrswegen, Wiesen und Wäldern, an Vieh und Wild entweder ganz zu verhindern oder doch auf ein Mindestmaß herabzusetzen. Das wird am ehesten geschehen, wenn es dem Menschen gelingt, die Lawinenbildung einer bedrohten Gegend ganz zu verhüten oder so weit als möglich zu beschränken. Als Mittel hierzu dienen dem Menschen die Anpflanzung von Wald, sowie die Errichtung künstlicher Verbauungs= werke im Entstehungs= oder Bewegungsgebiete der Lawinen und in den Gebieten der Schneeverwehungen. Wo diese Wittel wegen allzu großer meteorologischer oder Terrainschwierigkeiten, Gefahren und Kosten, nicht im erforderlichen Maße wirken, kann mancherorts die künstliche Lawinenerregung von Nuten sein, um durch Beschränkung der Lawinengefahr auf eine bestimmte Zeit die Schadenwirkung und Verkehrsunsicherheit zu vermindern. (Schluß folgt.)



# Vereinsangelegenheiten.

## Jahresversammlung des Schweiz. Forstvereins in Chur und St. Morit 3.—6. Juli 1910.

Der freundlichen Einladung des Lokalkomitees folgeleistend, strömten Sonntag den 3. Juli die Mitglieder des schweizerischen Forstwereins in hellen Scharen in Chur zusammen. Interessante Verhandlungen und genußreiche Exkursionen standen ja bevor, und besonders diese, für welche das schöne, vielgepriesene Engadin in Aussicht genommen war, übten die größte Anziehungskraft aus. An die hundert waren schon am Sonnstag in Chur und versammelten sich am Abend in der schönen Halle der