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: 16.07.2025

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 Nutzungen führen zum gleichaltrigen resp. gleichförmigen Wald. Die Natur kennt nur den ungleichaltrigen Wald, dessen Bestandsklima den Ansprüchen der Verjüngung am weitesten entgegenkommt.

5. Die Nebennutzungen, Weidgang und Streuenutzung, 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 Unterpflanzung 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 Abrißgebietes wird, desto geringer wird die Tendenz des Schnees zur Lawinenbildung 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 Lawinenbildung in mehrere Teile, die in kleinerem Maßstabe die gleichen Erscheinungen aufweisen wie große, zusammenhängende Gebiete. Ein wichtiger Unterschied besteht darin, daß Lawinen aus kleineren Anbruchgebieten auch mit geringerer Schneemasse losbrechen, daher in ihrem Sturze weniger lebendige 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 Mitleidenschaft ziehen.

Leider besitzen wir infolge der Schwierigkeiten der Beobachtung in bezug auf das Verhältnis zwischen dem Lawinen erzeugenden Schnee und seinem Untergrunde so wenig direktes, in der Nähe des Objektes gesammeltes Beobachtungsmaterial, daß wir fast nur auf Mutmaßungen und Beobachtungen aus der Ferne angewiesen sind. Nicht bloß fehlen für das Verständnis einer bestimmten Lawinenbildung gewöhnlich alle exakten Feststellungen über die so wichtige Qualität, Quantität und eventuellen Kombinationen der lawinenbildenden Schneelager, sondern auch die Feststellungen über ihre Umwandlungen durch das Eigengewicht, durch die Temperatur- und Witterungseinflüsse.[1] Indessen läßt eine klare Erkenntnis der physikalischen Gesetze und die Beobachtung an ähnlichen Erscheinungen im Tale für den Schneekenner folgende hauptsächlichsten Verhältnisse als möglich erscheinen:

1. Der (vertikal gerichtete) Zusammenhang des Schnees mit der Unterlage, sei es durch Anfrieren, sei es durch Einbetten in deren Vorsprüngen und Unebenheiten, wie Erdschollen, Löcher, Pflanzenwuchs usw. ist gut, ebenso der horizontale Zusammenhang der Schneemassen unter sich und mit ihrer Umgebung. 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-

[1] Vergl. Pollack, V., „Über die Lawinen Österreichs und der Schweiz und deren Verbauungen". 1891.

rung, Zusammenfrieren, infolge Bildung von Harstdecken, Schneebrettern oder Schneeschildern, so ist die Bildung der dabei in Betracht kommenden Arten von Oberlawinen, wie oben besprochen, von der Solidität dieser Schneedecke und ihrer seitlichen Verfestigung 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 feuchten Altschnee- oder Sinterschneelawine, vorhanden.

3. Der Zusammenhang der untersten Schneeschicht mit der Bodenunterlage ist schlecht. Dieser Fall, der je nach dem Zustande der aufliegenden Schneemassen verschiedene Variationen aufweisen 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 Bodenfeuchtigkeit aufsaugt und dadurch plastisch und schlüpfrig wird. Derselbe Zustand tritt ein, wenn ursprünglich trockener Schnee von Regen oder Schmelzwasser durchtränkt wird, an Volumen ab-, an Gewicht aber zunimmt und dabei seine Verbindung mit dem Boden lockert. Lawinen aus solchen Schneeverhältnissen sind — neben den feuchten 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 Vordringen in der Sturzbahn, oft 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.

Ähnliche, 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 hineinleiten, 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 Verbindung mit andern festen Schneepartien oder vorstehenden Gehängeformen und da manchmal nur an wenigen kritischen Punkten festgehalten

wird. Solche Schneelagen sind besonders im Frühling, der in höhern Lagen bekanntlich später auftritt als in der Tiefe, und nach Schneefällen in der wärmern Jahreszeit im Gebirge, wie auch an steilen Hängen des Tales häufig zu treffen. Daher ist in diesen Zeiten von jeder Begehung steiler Schneehänge dringend abzuraten, zumal um diese Zeit auch die häufigsten Steinschläge, Brüche von Eiszapfen oder andern hängenden Eismassen auftreten, denen man auf vielen Wegen schutzlos preisgegeben wäre. Ein warnendes Beispiel hiefür bleibt der Unfall des Hrn. Prof. Dr. Gröbli am Piz Blas und das letzte 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 Fichten- oder Erlenzweig, der Abbruch einer Gwächte, eine Fuß- oder Skispur des Menschen, um ausgedehnte, günstig disponierte Schneemassen gleichzeitig losbrechen und gewaltige Grundlawinen bilden zu lassen. Durch 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 letztere hat man in jedem Falle Bedacht zu nehmen; denn die Zeit der künstlichen Lawinenbildung 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 Anstoß zur Lawinenbildung zu geben haben. Ist ein solcher durch die Art und Neigung des Geländes bald mehr bald weniger modifizierte Zustand des Schnees nicht vorhanden oder kann ein solcher nicht geschaffen werden, dann wird auch jeder Versuch zu einer künstlichen Lawinenbildung ohne Erfolg bleiben.

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

Zustand des Schnees) im Entstehungsgebiete notwendig. Besteht hierüber Klarheit, dann ergeben sich, günstige Terrainverhältnisse für das Lawinengebiet und Zugänglichkeit für die künstliche Beeinflussung vorausgesetzt, folgende Grundsätze für die künstliche Veranlassung des Abganges von Lawinen:

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

Phot. F. W. Sprecher.

Ausgehöhlter Lawinenkegel am Fuße einer Felswand der Vidameida bei Vättis.

II. Nach dem Schneefall:

a) locker gelagerte und daher leichte Schneemassen, wozu auch die „Gwächten" und der auf weitere Gebiete verwehte Schnee gehören. Disposition zur Bildung von trockenen Neuschneelawinen (und zwar Staublawinen und Grundstaublawinen); künstliche Lawinenbildung durch starke Lufterschütterung, Schlag, stärkere Lagerungsstörung (Überlastung, Wasserzufluß, Sprengmittel, Abwälzen von Schneelasten, Felsstücken und durch Fuß- und Skiwanderer usw.) möglich.

b) locker gelagerter, aber mit einer festen Decke (Harst, Schneefilz, 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.

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

Poth. E. W. Sprecher.

Gleitfläche der Vidameidalaui bei Vättis.

als Grundstaublawinen oder als reine Grundlawinen abstürzen können. Künstliche Lawinenbildung möglich durch Unterspülung und Durchtränkung des Schnees mit Wasser, durch Lagerungsstörung mit Hilfe von herabgerollten Schnee- oder Felsmassen.

d) Fester gelagerter, gesetzter oder verfirnter Schnee, geringer Halt am Boden vorausgesetzt; Disposition zu Altschneelawinen (Grundlawinen und bei großen Massen oder bei Überlagerung des alten mit neuem oder trockenem Schnee auch Grundstaublawinen). Künstliche Lawinenbildung möglich durch Unterspülung 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 Gefahren wird nach unserem Dafürhalten jede Anwendung künstlicher Mittel zum Zwecke der Lawinenbildung von oben 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 Beeinflussung 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 Verbauungswerke im Entstehungs- oder Bewegungsgebiete der Lawinen und in den Gebieten der Schneeverwehungen. Wo diese Mittel wegen allzu großer meteorologischer oder Terrainschwierigkeiten, Gefahren und Kosten, nicht im erforderlichen Maße wirken, kann mancherorts die künstliche Lawinenerregung von Nutzen 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. Moritz 3.—6. Juli 1910.

Der freundlichen Einladung des Lokalkomitees folgeleistend, strömten Sonntag den 3. Juli die Mitglieder des schweizerischen Forstvereins 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 Sonntag in Chur und versammelten sich am Abend in der schönen Halle der