Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 61 (1910)

Heft: 6-7

Artikel: Über die künstliche Veranlassung des Abganges von Lawinen

Autor: Sprecher, F.W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-768439

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: 12.07.2025

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

kleinen Gruppen müßte sich am besten machen, etwa auf Flächen von 25—30 m². Später, bei ungleichem Wachstum, könnte dann immer noch geändert werden. Die Pflanzen müßten schon im Anfang über einen hinreichenden Wachsraum verfügen, um sich allseitig entwickeln zu können. Man kann etwa schöne, geschlossene Gruppen von 3—4 Stämmen beobachten; am gleichmäßigsten wird sich der Einzelstamm herstellen.

Der Höhenlage entsprechend, würde für solche Gründungen in der Hauptsache die Fichte gewählt werden. Wo dieselbe nicht mehr fortkommt, um eine derartige Rolle zu spielen, müßte die Arve in die Lücke treten. Sie ist zwar hiezu weniger geeignet, möchte aber immerhin noch gute Dienste leisten. Auch ist der Schutz notwendiger, je weiter man hinaufkommt. Ob auch die Bergföhre in Betracht käme, müßte durch Beobachtung noch ermittelt werden.

Es wird niemand die erwähnten Übelstände als nicht bestehend oder von geringem Umfang erklären können. Auch die Ansicht, daß man zum bloßen Zuschauen oder Sichgehenlassen verurteilt sei, wird man nicht wohl verfechten können. Daß man denselben wenig Beachtung geschenkt hat, ist für die meisten Orte ebenfalls zutreffend. Wenn die vorstehenden Ausführungen den einen oder andern anregen, zur Lösung der Aufgaben im Alpgebiet beizutragen, so wäre der Zweck dieser Auseinandersetzung erfüllt. Kr.

Über die künstliche Veranlassung des Abganges von Lawinen.

Von F. W. Sprecher, St. Gallen.

Die große Gefahr, welche die Lawinen alljährlich für die Alpenbewohner, die Alpenwanderer, wie auch für die Verkehrsmittel der Alpen (Eisenbahnen, Straßen und Fußwege) bilden, hat neben der Verbauung oder Verhinderung der Lawinen schon mehrfach auch deren künstliche Erzeugung durch den Menschen zur Diskussion angeregt (z. B. in der „Alpina" vom 1. Juni 1906). Im Leben der Alpenbewohner, wie der Bergsteiger, sind die Fälle häufig, in denen der Mensch durch seine Fuß- oder Skispuren oder durch von ihm erzeugte Geräusche, meist aber unbewußt und ungewollt, direkt Lawinen veranlaßt hat, die leider in vielen Fällen den Urheber selbst mitgerissen und be-

graben haben. Wie gerne würde man daher vor dem Betreten eines lawinengefährlichen Abhanges diese Gefahr beseitigen! Wie gerne möchte man die beinahe jedes Frühjahr in die Alpentäler niederfahrenden großen Grundlawinen auf einen bestimmten Zeitpunkt zum Absturz zwingen, um ihrer nachher los zu sein.

Die Erfüllung dieser Wünsche ist aber nicht leicht, obschon es an Meinungen verschiedenster Art hierüber nicht fehlt. Ja, wir dürfen sagen, daß heutzutage selten über eine Naturerscheinung so viel geschrieben wird, aber auch so wenig exakte und praktisch wie wissenschaftlich verwertbare Beobachtungen und Ansichten mitgeteilt werden, wie über die Lawinen. Man begnügt sich gegebenenfalls meist mit der bloßen Notierung eines Lawinensturzes und seiner Schadenwirkungen. Nähere Details über das Entstehungsgebiet, die Ursache und Art des Abbruches, die Wetterverhältnisse vor und während des Lawinenniederganges, die Art der Lawine, die Masse des mitgeführten Schnees usw. fehlen gewöhnlich. — Auf diese Weise kommen wir aber in der Kenntnis der Lawine und der Mittel zu ihrer künstlichen Beeinflussung um keinen Schritt weiter. Es ist bekannt, daß gerade die Gebirgsbewohner, einerseits eingeschüchtert durch das imponierende Auftreten der Lawinen, andrerseits in Unkenntnis modernen Denkens und moderner Technik, sich sehr wenig um die Ursachen der Lawinen, oder gar deren Bezähmung den Kopf zerbrechen. Mag die Laui alljährlich Wald und Stall, Straßen und Wege niederreißen, oder die schönsten Alpweiden ruinieren, so tönt immer noch den Vorstellungen energischer, zielbewußter Gegenwehr der Spruch entgegen: „Was denkst du auch? Da läßt sich nichts machen"; oder „das würde viel zu viel kosten"; und damit ist die Weisheit zu Ende.[1] — Ich kenne eine Gemeinde, deren „Alpscherm" in wenigen Jahren dreimal durch die gleiche Lawine zerstört wurde, welche Lawine zudem noch die höher liegenden Alpweiden mit Geschiebe bedeckte. Dreimal baute man den Scherm, zum Teil mit Kantons- und Bundesgeldern, wieder auf, ohne den Charakter der Lawine entsprechend zu berücksichtigen. Nachdem den maßgebenden Organen endlich eine Ahnung von der Art und Wirksamkeit der Lawine aufstieg, gab man, statt die einfachsten und billigsten Mittel dagegen anzuwenden, dem neuesten auf dem gleichen Platze errichteten Gebäude eine derart abenteuerliche Form, wie man sie sonst im Gebiete der Schweizer Alpen nirgends findet, und die noch keineswegs den dauernden Schutz des Gebäudes garantiert.

[1] Vergl. die Bemerkungen in Coaz, der Lawinenschaden im schweiz. Hochgebirge im Winter und Frühjahre 1888. — Bern, 1889, pag. 21—26.

Quacksalbereien sind auch den Lawinen gegenüber nicht am Platze. Bei der großen Bedeutung, welche die Lawinen im Verkehr und Wirtschaftsleben besitzen, kann sich die Technik mit oberflächlichen althergebrachten Meinungen und Praktiken nicht mehr begnügen. Sie verlangt vor allem exakte, allseitige und mehrjährige Beobachtung der Lawinen und der winterlichen Natur ihrer Entstehungsgebiete, um die Lawine an ihrer Wurzel fassen zu können. Nur auf diese Weise lassen sich zu den bisherigen technischen Errungenschaften der Lawinenkunde voraussichtlich noch manche andere wichtige und notwendige Fortschritte zeitigen. Denn wer ein Übel heilen will, muß zuerst imstande sein, eine richtige Diagnose zu stellen. Dieses Axiom gilt für die Schutzformen gegenüber der stürzenden Lawine; es gilt aber auch für eine allfällige künstliche Erregung der Lawine und ihre dauernde Verbauung.

Wenn ich im folgenden auf Grund meiner eigenen vieljährigen Beobachtungen und Erfahrungen meine Gedanken zur Titelfrage äußere, geschieht das nicht in der Annahme, daß meine Kenntnisse in dieser Hinsicht vollkommen seien, sondern in der Absicht, wieder einmal die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf den Gegenstand zu lenken, den einen und andern Leser zu eigenen intensiven Beobachtungen der Lawinen und wo möglich auch die materiell und moralisch dabei interessierten Stellen der Privaten, der Eisenbahngesellschaften und der staatlichen Exekutivbehörden zur Mitarbeit im Kampfe gegen die Lawinenschäden anzuregen. Denn die Lawinenerscheinungen, vor allem die Entstehungsursachen, lassen sich nicht im bequemen Laboratorium experimentell feststellen und behandeln; ihre Beobachtung ist mit vielen Schwierigkeiten, oft auch mit großen Gefahren und Kosten verbunden, woraus sich die kleine Zahl der Lawinenforscher[1] und das verhältnismäßig langsame Fortschreiten unserer Lawinenkenntnisse erklären. Um so mehr ist nötig, daß wenigstens alle materiell Interessierten in passender Weise an der weiteren Beobachtung und Aufklärung mithelfen. Ich glaube, daß Erfolge auf diesem Gebiete dem engern und weitern Vaterlande ebenso großen Nutzen bringen könnten, als manche vom Bund oder den Kantonen subventionierte Institutionen, Unternehmungen und Exkursionen. Damit erscheint auch unsere Aufgabe, die Entstehung und Verhinderung der Lawinen etwas näher zu beleuchten, als sehr zeitgemäß und gerechtfertigt.

---

[1] Vergl. die Ausführungen von V. Pollack in „Über Erfahrungen im Lawinenverbau in Österreich". Wien. 1906.

Schon die Beobachtungen einschlägiger Erscheinungen an den Talgehängen zeigen uns, daß je nach der Verschiedenheit der Unterlage, der Schneemenge, der Schneebeschaffenheit, des Gefälles usw. auch die Bedingungen zur Lawinenbildung wechseln. Dieser Wechsel der angegebenen Faktoren und ihrer hundertfältigen Kombinationen kommt bei der Lawinenbildung des Hochgebirges zu weit stärkerem Ausdruck, obschon die Hauptursachen bei den Lawinen derselben Wetterlage oft die gleichen sind. Nur wenn wir die verschiedenen Entstehungsmöglichkeiten der Lawinen eines bestimmten Gebietes kennen, können wir dieselben gegebenenfalls auch nachahmen oder begünstigen und dadurch die in Frage stehende Lawine, sofern die übrigen Verhältnisse günstig sind, auch absichtlich und innert kurzer Frist entstehen lassen.

Die verschiedenen Entstehungsbedingungen der Lawinen lassen sich nach unsern heutigen Kenntnissen schematisch ungefähr in folgender Weise darlegen: An jeder hängenden Schneemasse wirken zweierlei Kräfte: 1. die Schwerkraft, die talabwärts zieht oder stößt, und damit auch stets die erste Ursache jeder Lawinenbildung ist; 2. Kräfte, welche der Schwerkraft entgegenwirken; solche sind: a) der vertikal gerichtete Zusammenhang der Schneemassen unter sich und mit der Unterlage; b) der horizontal gerichtete Zusammenhang der Schneemassen unter sich oder mit andern festen Gegenständen (z. B. vorstehenden Felsköpfen, Bäumen, Bergföhren, Grashalmen, Bauwerken usw.); c) der Luftwiderstand, der bei leichtem und locker gelagertem Schnee oft eine große Rolle spielt.

Die Wirksamkeit der Schwerkraft ist demnach abhängig von den entgegenwirkenden Kräften, und diese wiederum sind abhängig von der Art und dem Neigungswinkel der Bodenunterlage, sowie der Masse und dem Zustande des Schnees. Die Neigung des Schnees zur Lawinenbildung nimmt zu mit der Böschung der Unterlage, mit der Menge und spezifischen Schwere des Schnees; nimmt aber ab mit der zunehmenden Verfestigung des Schnees unter sich, mit seiner Bodenunterlage und seitlichen Umgebung.

Daß mit zunehmender Steilheit eines Hanges und darauf lastender Schneemenge auch die Tendenz der letztern zur Lawinenbildung wächst, ist ohne weiteres klar. Tatsache ist, daß bei stärkeren Neuschneefällen, auf aperen Boden oder bereits vorhandenen Schneelagen alle stark geneigten Hänge, und oft wiederholt, sich ihrer übergroß werdenden Schneelast entledigen, die sie als Neuschneelawinen (Staublawinen oder Grundstaublawinen) ins Tal oder in die Bergschluchten senden. Andere Hänge

werfen die Last ab, wenn nach einem Schneefall intensive Sonnenwärme, wie sie im Frühjahr so oft erscheint, die Massen zusammensinken und dadurch schwerer werden läßt, oder wenn das Schmelzwasser den Schnee unterspült. Diese Neuschneelawinen reißen oft ältere Schneelagen mit sich und können dadurch noch mächtiger und verderblicher werden. Die bekannten Luftdruckwirkungen und ihre Folgen sind fast durchweg auf solche Neuschneelawinen zurückzuführen, die zum Teil in der Luft, zum Teil in der darunter liegenden festen Bahn abfahren. Da die Temperatur im allgemeinen mit der Höhe abnimmt, ist auch die Form und Menge des fallenden Schnees bei verschiedenen Höhenlagen im allgemeinen verschieden. Bei größerer Kälte der Höhe lagert sich der Schnee in feinerer Form, locker oder pulvrig, bei zunehmender Tiefe und Wärme mehr in schwerern Flocken ab. Die größere Wärme der unteren Berghänge läßt den Schnee schneller zusammensintern und schwerer werden. Dadurch wird auch der Charakter der in verschiedenen Höhenlagen losbrechenden Lawinen wesentlich beeinflußt, ganz abgesehen davon, daß der Schnee einer Lawine sich während des Sturzes in fester Bahn mechanisch umformt, immer schwerer und plastischer wird und dadurch an Schnelligkeit und Stoßkraft gewinnt. So kann sich bei größeren Massenbewegungen und langer Sturzbahn lose gelagerter Flockenschnee innert wenige Sekunden zu feinkörnigem Pulverschnee, dieser zu sogenanntem „gesetztem" oder Sinterschnee umformen und alsdann zu Schneegeröllen kombinieren, die je nach der Bahngestaltung wieder zersplittern, zerstieben und sich in tausendfacher Bewegung zu immer neuen Formen zusammenfügen. Weiter auf die interessanten Details einer solchen Metamorphose des Lawinenschnees einzugehen, ist hier nicht der Ort.[1]

Die Neuschneelawinen bedürfen keiner künstlichen Anregung, da sie eben schon während oder unmittelbar nach einem Schneefall abstürzen und sich bei weiter dauernden Schneefällen wiederholen. Man tut daher gut, wenn man sich während derselben, zumal wenn ein dichter Nebel jeden Ausblick verhindert, dem Bereiche der Lawine fernhält. In diesen Bereich gehören alle steilen und offenen Hänge des Gebirges.

Eine wichtige Rolle bei diesen Neuschneeanhäufungen spielt die Luft, welche einerseits durch Schneewehen an den windgeschützten Stellen den Schnee anhäuft, andrerseits in die sich locker auftürmenden Schneepartikel eingebettet wird und die dermaßen entstehenden Schneelager und „Gwächten" infolge ihrer spezifischen Leichtigkeit wenigstens

[1] Vergl. Sprecher, F. W., Grundlawinenstudien II., Jahrb. S. A. C. Bd. 37 pag. 227.

teilweise schwebend erhält. Denn anders ist die Bildung und das Bestehen vieler, oft stark überhängender Gwächten, sowie der Schneeanhäufungen auf glatter und äußerst steiler Unterlage, nicht zu erklären. Beim allmählichen „sich setzen" entweicht der größte Teil der stützenden Luft, dafür aber verfestigt sich der Schnee gegenseitig immer mehr, so daß er schließlich, besonders bei großem Massendrucke oder bei fortschreitendem Zusammengefrieren der kleinsten Teilchen, das kompakte Gefüge des gewöhnlich lagernden Schnees bekommt und erst durch Verdunstung oder Abschmelzung aufgezehrt wird oder durch Unterschmelzung und Überlastung zu Falle kommt.

Durch Gwächtenbildung an Gräten und Felsköpfen, oder durch Verwehungen, die den Schnee über jene weit in die Lüfte hinaustragen, dort im Windschatten auf einen größern Raum verteilen und niederrieseln lassen, können sich in den windgeschützten Nischen, Mulden und Bergflanken oft unglaublich große Schneemengen anhäufen, wie das z. B. bei den heftigen Föhnwehen dieses Winters (Januar) der Fall gewesen ist. Wir dürfen getrost sagen, daß ohne die Wirkungen des Windes und die dadurch verursachte ungleichmäßige Schneeverteilung im Gebirge, wenigstens die Hälfte aller großen Winter- und Frühlingslawinen ausbleiben würde.[1] Der Wind wirkt meist schon während des Schneefalls und häuft mit den tanzenden Flocken seine Gwächten und Depots auf. Wechselt die Windrichtung, bevor sich der Schnee verfestigt hat, dann wird der Schnee wieder aufgewirbelt und anderwärts abgelagert. So spielen die Winde mit dem Schmuck der Berge und üben auf ihre Schneeverhältnisse und damit auch auf die Lawinenbildung einen eminent wichtigen Einfluß aus, wie man ihn bisher in den weitesten Kreisen nicht vermutet hat. Zahlreiche Schneeformen des Hochgebirges zeugen noch an glanzvollen Sommertagen von den Tänzen und Spielen, die Flocken und Winde der Winterszeit um die Zacken und Gräte ihrer hohen Sphären aufgeführt haben.

„Gwächten" und andern hängenden Schneemassen, die längere Zeit in der ursprünglichen, lockeren Lagerungsart verweilen, kann oft eine bloße Luftverdünnung, wie sie z. B. bei nahendem Föhnwetter eintritt, oder eine Lufterschütterung infolge eines stärkern Geräusches (Knall, Ruf, Wind, Lawinendonner) oder eine weitere Schneeanhäufung aus dem Gleichgewichte bringen und damit eine Lawine — in solchen Fällen ist es meist eine Staublawine — erzeugen. So hat der Schreibende selbst vor einigen Jahren im Taminatal nach einem

[1] Vergl. Zsigmondy-Paulcke, Gefahren der Alpen. IV. Aufl.

stärkeren Schneefall im Oktober beobachtet, wie nach dem Knall mehrerer bei einem Endschießen gleichzeitig abgegebener Schüsse sich an verschiedenen Stellen am Gipfelgrate des Calanda zwei Staublawinen lösten und in gewaltigen, malerisch schönen Schneewolkenströmen langsam, geräuschlos und ohne stärkeren Luftzug ins Tal herunter senkten. Ähnliche Lawinenerscheinungen sind im Winter bei windigem Wetter und bei Gwächtenbildung nach Neuschneefällen in den Höhen eine häufige Erscheinung.[1]

Eine Überlastung hängender Schneemassen erzeugt auch bei größerer horizontaler Ausdehnung der letzteren gleichfalls Lawinen. So stürzte am 24. Januar 1910 bei heftigen Föhnwehen am Osthange des Monte Luna (Taminatal) eine Lawine nieder, die sonst in gleicher Größe sehr selten und auch dann nur bei feuchtem Wetter oder zur Zeit der Schneeschmelze, niederfuhr. Der in ungeheuren Massen von den Südhängen des Berges in den Windschatten herüber gewehte trockene Schnee brach während seiner Anhäufung an den steilen Hängen los, stürzte über die gewaltigen Wände und das Tobel der Viamala zwischen dem Vättnerberg und der Alp Findels in die Tamina (außerhalb St. Peter) und bedeckte dieselbe sowie auch die gegenüberliegende Straße mit haushohen Massen, während der durch den 1000 m hohen senkrechten Sturz erzeugte Luftdruck den Wald an der gegenüberliegenden Bergseite bergaufwärts niederwarf.

Solche lockere massenhafte Schneeanhäufungen sind auch der künstlichen Lawinenbildung durch Schnee- oder Luftstörungen, die von seite des Menschen und seiner Verkehrsmittel, durch Tiere, bewegte Pflanzen oder Pflanzenteile, durch fallende Steine usw. erfolgen können, sehr oft günstig und können gerade deshalb auch den Menschen und Tieren sehr gefährlich werden. Sofern ein Lawinengebiet dem künstlichen Einfluße leicht zugänglich ist, was auf der Windseite häufig der Fall sein kann, und sofern die Schneeverhältnisse auf Zustand und Menge richtig eingeschätzt sind, kann ein gewaltsamer Eingriff des Menschen in solchen Schneelagen zum Zwecke der Lawinenbildung durch einen künstlich veranlaßten Bruch von Gwächten, eventuell auch durch Gewehrschüsse oder andere starke Geräusche, durch Sprengmittel, welche seinerzeit ein Einsender in der „Alpina" vorgeschlagen und welche auch bei festeren Schneemassen nützlich sein können, häufig mit gutem Erfolg angewandt werden.

---

[1] Vergl. Sprecher, F. W., Staublawinen. (Neue Zürcher Zeitung, Beilage zu Nr. 75. 1902.)

Phot. F. W. Sprecher.

Lawinensturzgebiet des Krummen-Lauizuges bei Vättis,
Taminatal, Kanton St. Gallen.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß es der Technik einmal gelingen wird, die Schneeverwehungen an mancher Windseite von Berggräten und Flanken an ihrer Wurzel zu fassen und entweder ganz zu verhindern oder auf ein unschädliches Maß herabzusetzen.[1] Dann wird auch die Zahl der großen oder gefährlichen Lawinen jener Gegenden sich bedeutend vermindern und eine künstliche Anregung der Lawinen unnötig werden.

Druck und Temperaturwechsel, Schmelz- und Regenwasser zerstören nach und nach die Krystallstruktur des Schnees und bringen die einzelnen Partikel immer näher aneinander. Dabei wird die Luft aus den Zwischenräumen immer mehr ausgetrieben, das Volumen des Schnees vermindert, Dichte und Schwere des Schnees dadurch erhöht. Durch den stärker gewordenen Connex der einzelnen Teile unter sich und mit dem Boden, noch mehr aber durch die häufig eintretende Erhärtung der Oberfläche infolge Temperaturwechsel, Windverwehungen oder Winddruck wird die Tendenz der Schneemasse zur Lawinenbildung vermindert. Die Oberfläche ist den äußern Einflüssen zuerst und am meisten ausgesetzt; wenn sie aber einmal hart geworden, bildet sie einen wirksamen Schutz für die untere Schneeschicht, welche dadurch sehr oft und auf längere Dauer im lockeren Neuschneestadium erhalten wird. — Sinkt die Unterlage nach der Bildung der Harstdecke oder des Schneebrettes infolge äußeren Druckes, Wärme oder Unterspülung in sich zusammen, dann wird auch die harte Oberflächenschicht zum Nachsinken gezwungen und zerbricht dabei gelegentlich in kleinere Schollen, die mit dem unten liegenden lockeren Schnee wieder eine besondere Spezies von sog. Oberlawinen[2] erzeugen können. Das gleiche geschieht bei steiler Böschung, wenn die Deckkruste durch irgend einen Bruch den seitlichen Halt verliert und auf dem lockeren Schnee ins Gleiten kommt. Solche Schneebrüche werden durch Fußgänger und Skispuren begünstigt, die an steilen Halden oft wie ein Messer in die Schneedecke eindringen und dieselbe entzwei schneiden.[3]

Lawinen, die aus den eben geschilderten Schneeverhältnissen entstehen, sind wegen ihrer relativ geringen Masse und dem geringen Ge-

---

[1] Vergl. Schubert, E., Schneewehen und Schneeschutzanlagen. 1888. Derselbe, Schutz der Eisenbahnen gegen Schneeverwehungen und Lawinen. Leipzig. 1903.

[2] Vergl. Coaz, J., Die Lawinen der Schweizeralpen, pag. 44.

[3] Vergl. hierüber Text und Abbildung von Rikmers in Skichronik des M. E. S. V. I. Jahrgang, sowie die Ausführungen von Dr. Paulcke in Zsigmondy-Paulcke, Gefahren der Alpen. IV. Aufl.

wichte des Schnees, außer für die winterlichen Alpenwanderer oder für jene Fälle, wo durch sie andere, größere Lawinen veranlaßt werden, was indessen selten vorkommt, meist ohne größere Bedeutung oder Schadenwirkung, und fällt daher auch eine künstliche Bearbeitung derselben außer Betracht. Den Bergsteigern ist zu raten, daß sie auf das Vorhandensein solcher oberflächlicher Schneekrusten achten, und dieselben, wenn sie von größerer Ausdehnung sind und an steilen Hängen oder über gefährlichen Abgründen liegen, zu umgehen suchen.[1]

Alle bisher besprochenen Lawinen, außer den meisten bei höherer Temperatur entstehenden feuchten Neuschneelawinen, sind Oberlawinen im Sinne von Coaz[2], weil sie den Schnee des Entstehungsgebietes nicht bis „auf den Grund", d. h. den festen Erdboden, mitreißen. Daraus erklärt sich, daß dieselben von der topographischen Beschaffenheit des Untergrundes und der Art des Kontaktes zwischen demselben und dem auflagernden Schnee nur wenig beeinflußt werden.

Die ersten Schneeschichten eines Winters dienen oft dazu, die vorhandenen Unebenheiten des Bodens, wozu wir auch niedrige Verbauungen rechnen, auszugleichen und über denselben je nach der Temperatur und Wetterlage eine zusammenhängende Gleitfläche und damit eine freie Lawinenbahn für später fallenden Schnee zu schaffen. Eine so entstandene Unterlage ist einer Felsplatte zu vergleichen und wie letztere der Bildung vieler Arten von Lawinen sehr förderlich.[3]

Anders gestalten sich die Verhältnisse bei den sogenannten Grundlawinen, welche sämtliche Schneeschichten ihres Enstehungsgebietes bis auf die nackte Bodenfläche oder „den Grund" mitreißen und daher von den topographischen Eigenschaften dieses Grundes und der Art seines Kontaktes mit dem Schnee stark abhängig sind. Je größer und einheitlicher ein genügend steiles Lawinengebiet ist, umsomehr ist es zur Bildung von Lawinen überhaupt, speziell zur Bildung von großen Grundlawinen, geeignet, weil sich in solchen Gebieten immer leichter Stellen finden, die aus diesem oder jenem Grunde dem Schnee zu wenig Halt bieten und durch das Gleitbestreben desselben auch die benachbarten größeren Schneemassen zum Absturze bringen. Man wird sagen können, daß sich in solchen Gebieten auch leichter Stellen finden, welche den Schnee zurückhalten.

---

[1] Vgl. Zsigmondy-Paulcke, die Gefahren der Alpen, IV. Aufl. 1908. pag. 83 ff.

[2] A. a. O.

[3] Vergl. die Ausführungen von V. Pollack in seinem Aufsatz: Über die Lawinen Österreichs und der Schweiz, Wien 1891, pag. 21, Verbauungen am Kirchberg (Munt della Baseglia) am linken Ufer des Inn bei Zernez.

Wer aber das große Gleitvermögen und die Anpassungsfähigkeit des Sinter-[1] und Altschnees[2] an Hindernissen seiner Sturzbahn kennt, muß zugeben, daß der hindernde Einfluß solcher Stellen gegenüber dem Lawinen fördernden Einfluß anderer Stellen meist in den Hintergrund tritt. — (Fortsetzung folgt.)

Forstliche Preisfrage:

Welches sind die Ursachen des so häufigen Fehlens der natürlichen Verjüngung in alten Fichtenbeständen hoher Lagen, und wie kann dieser ungünstige Zustand beseitigt werden? Wie sind solche Bestände inskünftig zu behandeln?

Von B. Bavier, Kreisförster, in Tamins.

(Fortsetzung.)

Die direkte Folge der meist von größern Holzverbrauchsorten weit entfernten Lagen brachte es mit sich, daß solche Gebirgswaldungen größtenteils nur den lokalen Bedürfnissen zu genügen hatten, als Alpen, Maiensäßen, und wo der Transport dies gestattete auch in den Ortschaften selbst für die Bedürfnisse der Waldbesitzer an Brenn- und Bauholz. Verkäufe kamen, der ungünstigen Transportverhältnisse wegen, seltener, dann aber in desto größern Quantitäten vor.

Folgten sich nämlich solche Verkaufsschläge nur in längern Perioden, stand zur Nutzung infolgedessen eine oft große Einsparung zu gebote, so mußte dies, im Verein mit den für kleinere Holzschläge äußerst hohen Transportkosten, bei niedrigen Holzpreisen zu großen Schlägen, sehr oft zu Kahlschlägen führen.

Entweder hatte man extensive, nicht nach waldbaulichen Grundsätzen fragende Wirtschaft für den Eigenbedarf mit regelmäßig bezogenen kleinen Nutzungen oder aber größere periodische Holzschläge auf kleiner Fläche. Beides führt unausweichlich zum gleichaltrigen Wald. Sehen wir näher zu wie diese Nutzungen bezogen wurden. Im ersten Fall dienten die Holzbezüge in erster Linie dem Brenn- und Bauholzbedarf, wozu sich noch ein großer Konsum an Zaunholz gesellte. Wir haben schon angeführt, daß die Transportverhältnisse in der Regel schlechte waren. Waren Wege vorhanden, so waren diese noch steil, in schlechtem Zustand und

[1] Vergl. Sprecher, F. W., Lawinen an der Jungfrau. Jahrb. S. A. C. 39. Bd.
[2] Zsigmondy-Paulcke, Gefahren der Alpen. IV. Auflage.