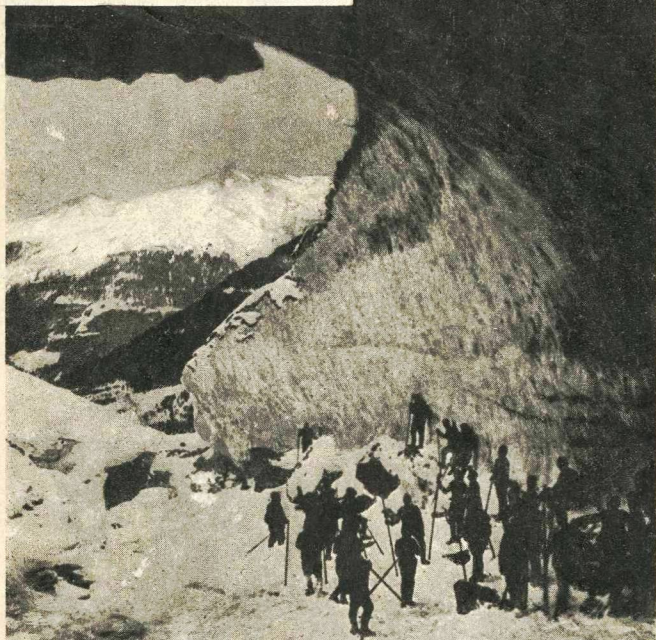


Narodna in univerzitetna knjižnica  
v Ljubljani

92312

entfunde



Von Mathias Zbarsky

Verlag: A. B. Z. Druck- und Verlagsanstalt  
Wien, 7., Richterergasse 4



**Mathias Zdarsty**

**Beiträge zur  
Lawinenkunde**

**Herausgegeben vom Alpen-Skiverein Wien**



**A-B-Z-Druck- und Verlagsanstalt**  
Wien, 7., Richterergasse 4

92 312

92312



00019/1948

# Vorwort.

An die Front als alpiner Referent der 10. Armee (Kärnten) berufen, verfaßte ich dort die kleine Schrift: „Elemente der Lawinenkunde“, um meine dienstliche Tätigkeit dadurch zu unterstützen.

Gefährlicher als der Italiener war das winterliche Gebirge.

Aber nicht nur das Militär, auch die Touristen holten sich bei mir oft Rat in Lawinensachen. Mehr als hundert Vorträge hielt ich über diesen Gegenstand.

Zwei solcher Vorträge folgen hier nach. Diesen drei Arbeiten gebe ich hier noch als Bindeglied eine „Allgemeine Übersicht“ bei.

Markt im Traisental, Nied.-Oesterr., August 1929.

**Mathias Zbarsky.**

Das Titelbild des Umschlages stellt den Ausblick aus dem Lawinendurchbruch dar, der in Abbildung 12 der Allgemeinen Übersicht näher beschrieben ist.

## A. Allgemeine Übersicht.

Der Wind ist der Baumeister der meisten Lawinen.

Sobald der primitive Mensch in das Gebirge vorgeedrungen war, begann sein Kampf gegen die Lawinen.

Seine hiebei sicherlich teuer erkauften Erfolge sehen wir noch heute. Es sind das die lawinensicheren Siedlungsplätze.

Diese scheinbare Selbstverständlichkeit, Siedlungsplätze auf lawinensicheren Stellen anzulegen, ist in Wirklichkeit nur das Ergebnis jahrtausend alter Beobachtung, die auch heute noch nicht erschöpft ist.

Die Formveränderung der Wälder, das Verwittern der Grate, Bergstürze, Rückgang und Vorstoß der Gletscher sind Ursachen zu Neuerscheinungen auf dem Lawinengebiet.

Wie wenig das Siedlungssichere verstanden wurde, lehrte der Weltkrieg.

Die meisten Unterkünfte, um sie der Einsicht der Italiener zu entziehen, sind in nichterkannte Lawinenbereiche eingebaut worden.

Wenn man ferner bedenkt, daß die Klimaschwankungen weder der Zeit, noch der Beschaffen-

heit nach uns bekannt sind, so daß ganze Generationen schneearme Zeiten durchleben können, wird man etwas bescheidener in der Behauptung der Selbstverständlichkeit der Vorkehrungen gegen Lawinengefahren sein.

Aber auch die herrschenden Windrichtungen sind nicht immer sicher. Es kann der Schneesturm aus irgendeiner der 360 Richtungen der Windrose kommen, aus der er seit Jahrhunderten nicht kam. Und die Menschen selber, welche verschiedenartige Belange vertreten sie den Lawinen gegenüber? Der Bauer, der Holzknecht, der Jäger, der Förster, der Ingenieur, der Baumeister, der Architekt und der Tourist, jeder hat andere Augen für die Lawine.

Das Wissen des Einzelnen ist nur ein unbedeutender Beitrag zur Erkenntnis der Vielgestaltigkeit der Lawinenfrage.

Wenn auch im Allgemeinen der Satz gilt, daß mit der Mächtigkeit der Schneefälle auch die Lawinengefahr wächst, so ist doch die herrschende Windrichtung oder gar der Sturm bei vorhandenem Schnee der eigentliche Lawinenbildner.

Abbildung 1 zeigt uns den überwächten Berg Rücken. Ob diese Riesenschneemasse als Lawine für sich abgehen, oder ob sie auch die unterhalb lagern den Schneemengen mitreißen, oder ob sie abwechselnd feucht und gefroren werden und so nach und nach teilweise abschmelzen und teilweise verdunsten, das hängt alles von den jeweiligen Temperaturverhältnissen ab.

Für den Praktiker aus irgendeinem der oben genannten Betätigungsgebiete genügt es, daß er



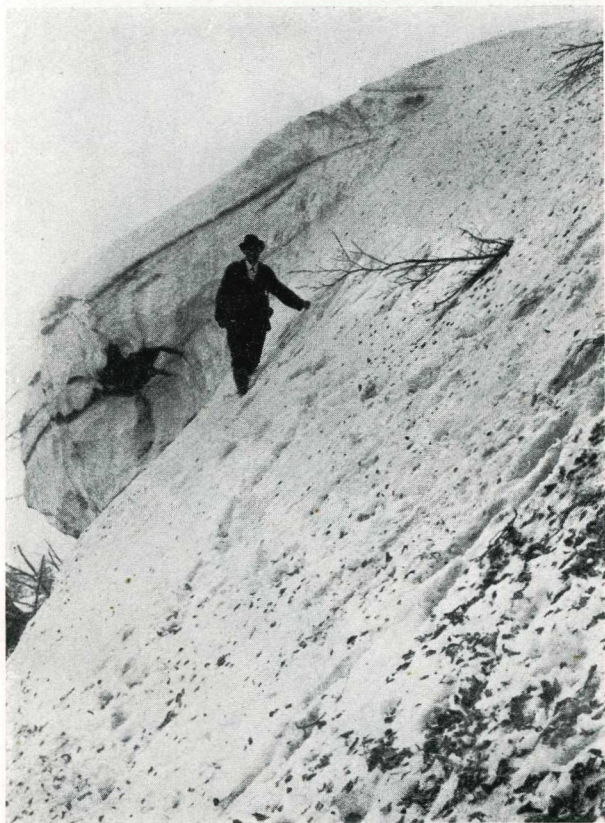


Abbildung 1. Wächtebildung am Lawinennährboden.

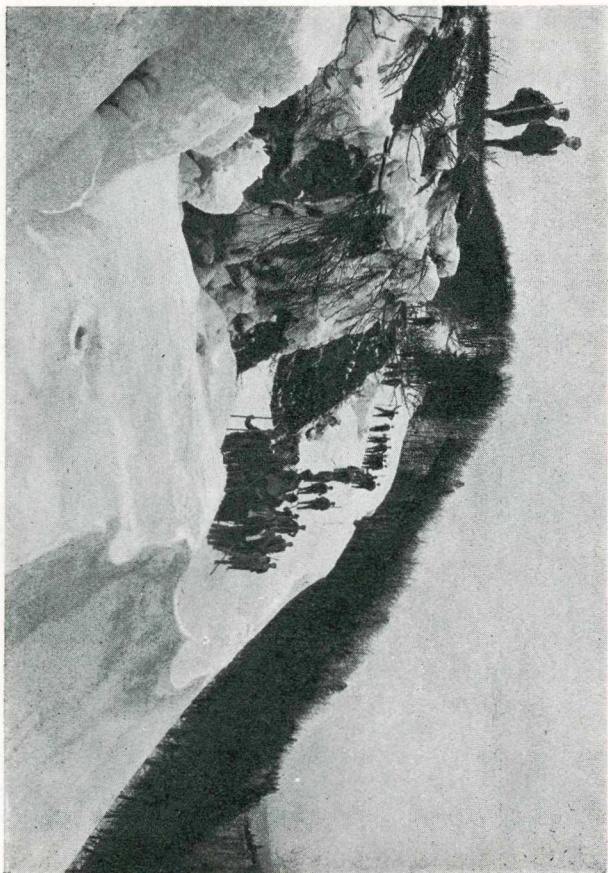


Abbildung 2. Sicht fchende Mädhle.



solchen Lawinennährböden seine Aufmerksamkeit schenkt und dementsprechend handelt.

In der Abbildung 2 sehen wir dieselbe Wächte, nur in der entgegengesetzten Sehrichtung, eine Woche später, während welcher bei Tag mäßig mildes Wetter herrschte und in der Nacht schwache Fröste sich einstellten. Die Wächte schrumpfte um mehr als sechs Meter in der Dide zusammen und bildete zur Zeit der bildlichen Aufnahme eine festlagernde, starre Masse.

Wieder eine Woche später sah dieselbe Wächte so aus, wie die Abbildung 3 zeigt. Die Woche über wurde es etwas wärmer und in den Nächten etwas kühler als in der Vorwoche. Die Schneemasse neigte schon etwas zur Eisbildung, das Tagesschmelzwasser unterwusch die Zusammenhangsfläche zwischen Schnee und Erde und die festgefügte Schneewächte kam langsam ins Rutschen. Sie entfernte sich mit ihrer senkrechten Wand immer mehr von der senkrechten Felswand des Bergrückens und so entstand der Bergschrund. Dieser setzt sich meistens schräg abwärts fort, so daß schmale Hohlräume oft bis zu zehn Meter Tiefe entstehen. Ein solcher Bergschrund kann genau so gefährlich werden, wie eine Gletscherspalte, denn manchmal wird durch mäßigen Schneefall und sanftes Schneetreiben der beginnende Bergschrund, von etwa einen Meter Breite, leicht überwächtet. Diese Schneebrücke hat natürlich keine Tragkraft gegen Menschenbelastung. Ein Sturz in den Bergschrund hat seine Gefährlichkeit darin, daß der Raum feilartig sich verengt und der Verunglückte infolge-

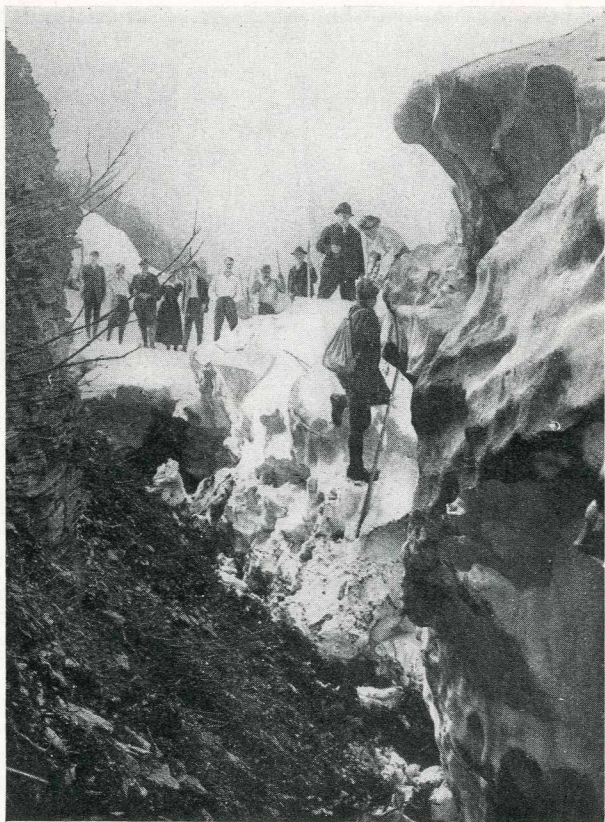
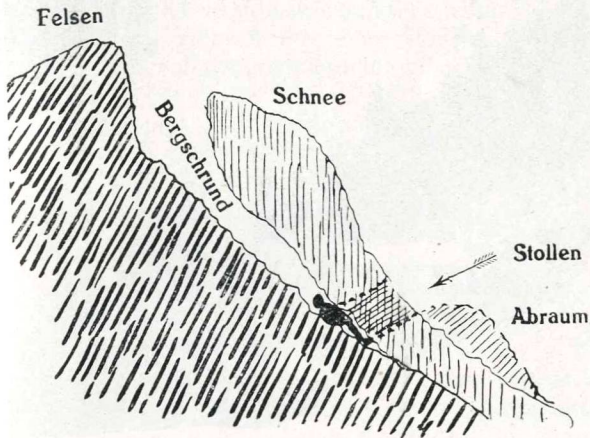


Abbildung 3. Vom Berg sich ablösende Wächte (Berg-  
schlund).

dessen keine Bewegungsfreiheit seiner Glieder hat, daher vom zugeworfenen Seil selten Gebrauch machen kann. Aber auch ein hinabgelassener Retter ist machtlos, weil er sich in der eigentlichen Enge, in welcher der Verunglückte steckt, auch nicht bewegen könnte. Deshalb verliere man, mit Rücksicht auf die Erfrierungsmöglichkeit, keine Zeit mit fragwürdiger Seilhilfe, sondern packe das Übel von außen an, indem man einen Stollen durch den Schnee anlegt. Das ist einfacher als es aussieht, selbst dann, wenn eine gewisse Gesellschaft dieses Vorgehen als lächerlich hinstellt.

Schematisch sieht die Sache so aus, wie die folgende Skizze zeigt.



Skizze 1. Stollen zum Bergschrund.

Nicht immer lösen sich die Schneemassen von dem Rücken der Berge. Sehr oft, oder besser gesagt, meistens, gehen sie von der Bergflanke aus.



Abbildung 4. Ziehender Mundwinkel.



Der Beginn des Abgehens ist erkenntlich an einem feinen Riß, wie ihn die Abbildung 4 zeigt. In der Richtung des Pfeiles, jedoch auf der Wiese, verbindet ein fast wagrechter Strich eine kleine Baumgruppe mit dem Walde rechts. Das ist der Einriß im Schnee, von wo dann eine rißbreite Lawine abgehen wird.

Seit vierzig Jahren kann ich jedes Jahr, manchmal auch mehrmals im Jahre, daß Abgehen dieser Lawine beobachten, und obwohl mein Haus in unmittelbarer Nähe steht, konnte es mir niemals gelingen, eine gute Aufnahme der Lawine zu erlangen.

Ob sie als Trocken-, Feucht- oder Naßlawine abgeht, immer ist es entweder dunstig, neblig, oder es herrscht feines Schneetreiben oder Nieseln. Als diese in Abbildung 5 abgebildete Lawine sich löste, herrschte durch zwei Tage dichter Nebel. Erst den dritten Tag hat Aufklärung die Aufnahme ermöglicht, leider aber erst nach einem feinen Schneefall.

Ein andermal trat in der Niederung wässriger Schneefall ein, während ein paar hundert Meter höher die Bäume schöne Schneehauben bekamen.

Der feuchte Schnee konnte sich auf den nassen steilen Wiesen, trotz seiner nur zehn Zentimeter messenden Tiefe, nicht halten und es gingen fast gleichzeitig drei Lawinen ab. Man sieht sie in Abbildung 6. Sie liegen in der Mitte des Bildes, in der selben Höhe, sehr nahe beieinander. Deutlich sieht man den runden oberen Abrißrand, die charakteristische Bogenform des ziehenden Mundwinkels.

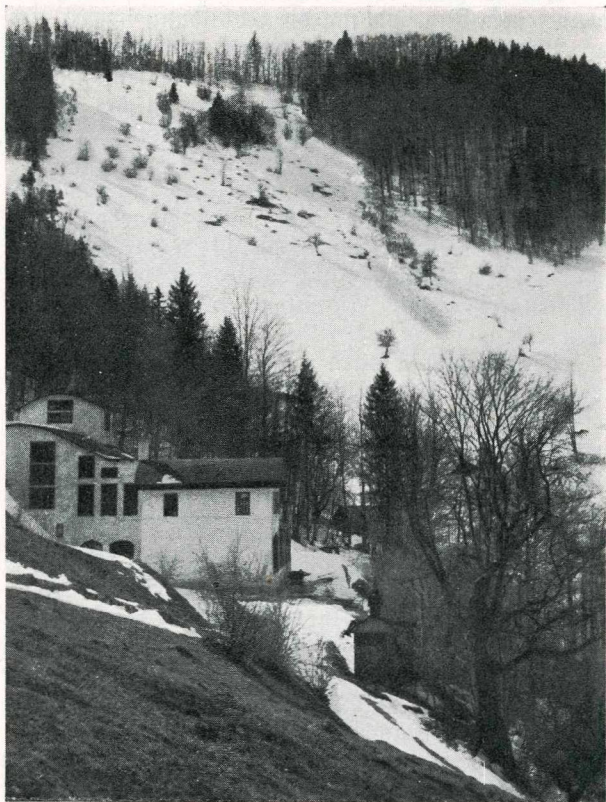


Abbildung 5, Grundlawine, etwas überschneit.





Weiter unten sind mehrere acht Jahre alte Murausbrüche, welche dieselben Abrißgesetze wie Schneelawinen aufweisen.

Solch kleine Lawinen, wie die hier im Bilde 6 dargestellten, sind nur für den Wanderer gefährlich. Denn rutscht er mit ihnen aus und hat nicht ein



Abbildung 6. Grundlawinen auf feuchten, steilen Wiesen bei Remanečfall.



entsprechendes Rüstzeug zur Hand, so gewinnt er eine solche Absturzeschwindigkeit, daß das Aufprallen auf irgend einen harten Gegenstand Knochenbrüche verursachen kann. Sind unterhalb der Sturzbahn senkrechte Abbrüche oder Felsen, dann ist Rettung ausgeschlossen.

Man sieht an diesem Beispiel, daß von allen früher genannten Berufen keiner an diesen kleinen Lawinen ein Belangen hat. Nur der Wanderer kann mit seinem Leben ihre Unterschätzung bezahlen.

Aber auch verhältnismäßig kleine Hanglawinen können schon mit ihrer zum Stillstand kommenden Ablagerung des Wanderers Grab sein. Abbildung 7 zeigt klar, daß kein Mensch, der unter dieser toten Feuchtlawine gefangen ist, aus eigener Kraft sich herausarbeiten kann. Denn sobald eine solche Masse zum Stillstand kommt, erschauert sie zur sofortigen Härte. (Regelation.)

Zu beachten sind ferner die inneren Kräfte der Schneemassen im Verhältnis zu äußeren, auf sie einwirkenden Kräften.

Ein einfaches Dachbeispiel veranschaulicht das klarer, als ein Landschaftsbild. Obzwar im letzteren die Kräfte und Massen gewaltiger sind, so hat man dennoch keine Möglichkeit, sich Einblick zu verschaffen. In Abbildung 8 sehen wir die auf einem Heustadeldach verschobene Schneedecke.

Entsprechend der zunehmenden Dicke der Schneedecke von vorn nach hinten, im Bilde von links nach rechts, nahm die Senkung ständig zu. Deshalb ist die Verschiebung nicht gleichlaufend mit dem

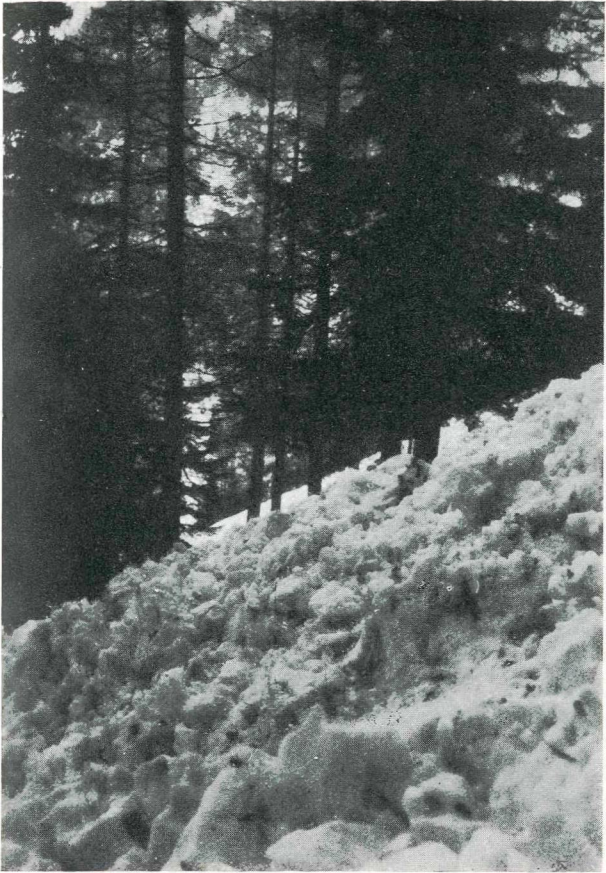


Abbildung 7. Tote Feuchtlawine.

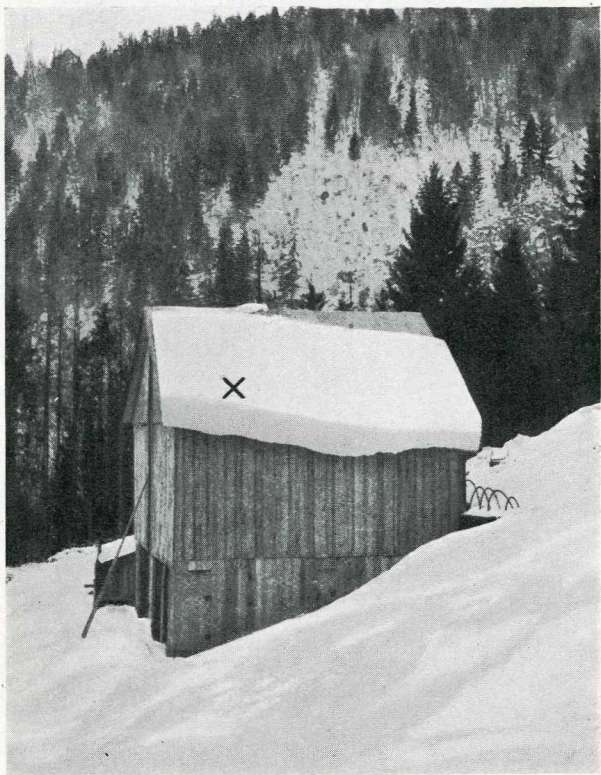


Abbildung 8. Verschobene Schneedecke.



Dachfirst. Die ungleiche Dide der Schneedecke ist verursacht durch die südsüdöstliche Orientierung des Daches und durch den von Nordwest geführten Schnee. Der Windschatten nahm also auf dem Dache von Nordwest nach Südost, im Bilde von links nach rechts, zu, dementsprechend auch die Schneeablagerung. Sobald diese zu rutschen anfang, trat ein Drehungsmoment ein. Das schwerere rechte Randstück hatte eine größere lebende Kraft, als das leichtere linke Randstück. In Folge dessen entstand eine Drehung, beiläufig um den Punkt, den ich im Bilde mit einem  $\times$  versehen habe. Es ist die linke untere Schnee-Ecke etwas nach abwärts, aber viel mehr nach vorn geraten, während die obere rechte Schnee-Ecke merklich nach abwärts und rückwärts kam. Es ist also die Molekularkraft der Schneemassen stärker gewesen, als die Reibungskräfte zwischen Schnee und Dach.

Einen besonders günstigen Einblick in die inneren Kräfte der oben geschilderten Schneedecke gewährt die Abbildung 9.

Die frei über den Traufenrand hinausragende Schneedecke erleidet auf ihrer Oberseite eine schwache Dehnung, auf ihrer Unterseite eine kleine Stauchung, so, daß sie sich bis zu einem Viertelkreis einrollt. Leider ist die untere vordere Ecke knapp vor der Aufnahme abgebrochen. Die Schwerkraft des Stückes war größer als dessen innere Kraft. Eine Viertelstunde später rutschte der ganze Schnee als Dachlawine ab.

Ähnliche Spannungen und Rutschungen treten

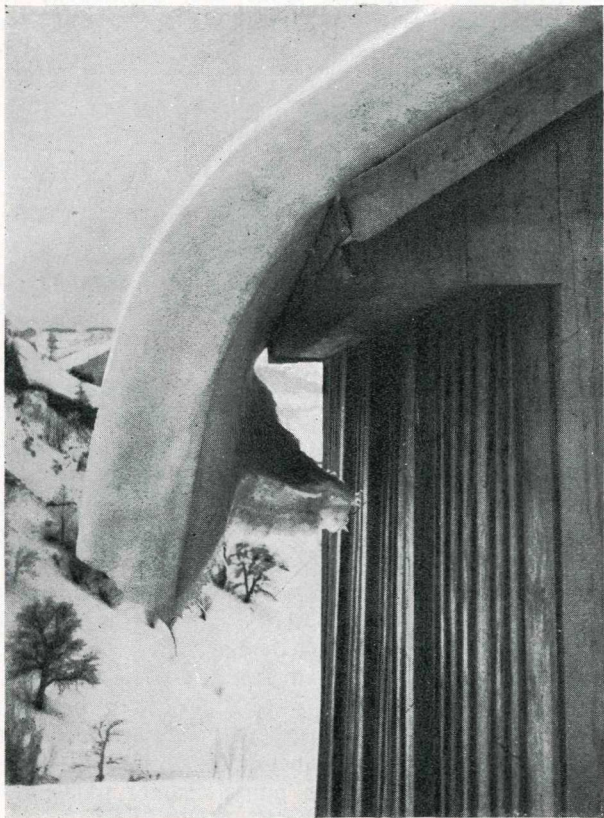


Abbildung 9. Innere Schneekräfte.



im Freien als Schneebretter auf. Ein solches ersieht man aus der Abbildung 10. Ein freier, etwa durchschnittlich 35gradiger Hang ist in wagrechter Richtung etwas gewölbt. Alter Schnee lagert auf ihm. Da kommt auf einmal ein lebhaftes Schneetreiben. Einerlei, ob bei Neuschneefall oder bei Sturm, der den trockenen Altschnee aufwirbelt. Der Wind prallt an die Riesengegelmantelfläche des Hanges auf. Hier in dem abgebildeten Fall viel näher zum Beschauer. Denkt man sich zu dieser Windrichtung eine parallele Tangente, so ist jenseits des Berührungspunktes Windschatten. Da dies für jeden benachbarten Punkt, welcher in der Richtung des fließenden Wassers in der Kegelmantelfläche liegt, gilt, so muß sich ein Schneegebilde formen, das Zwiebelschalen ähnlich sich auf dem alten Schnee auflagert. Dünn anfänglich, nach und nach an Dike anschwellend und wieder abnehmend. Dieses Neugebilde ist in sich festgehämmert, die vom Sturm zerbrochenen, zerriebenen Schneekristalle sind mehlstaubartig, bilden daher bei ihrer Ablagerung keine Hohlräume. Aber sie haben auch keine Kornverbindung mit dem alten Schnee. Ihrer steilen Lage wegen wird ihre Schwerkraft in eine Zugkraft umgewandelt, nach dem Gesetze des Kräfteparallelogramms, und wenn diese Zugkraft größer als die innere Bindekraft des Schneebrettes ist, so reißt das Schneebrett und geht ab. Meistens herrscht in den Schneebrettern das labile Gleichgewicht, deshalb genügen die geringsten Erschütterungen, um ein Schneebrett zum Absturz zu bringen.



Abbildung 10. Schneebrett auf freier Bahn.





Dieses hier beschriebene, auf freier Bahn lagernde Schneebrett, ist in der Natur sehr schwer zu erkennen, da die Ursache des Windschattens, in unserem Falle die tangentialen Richtung des Sturmes, nachträglich nur durch sehr feine Beobachtung wahrgenommen werden kann. Noch ehe man auf die glatte, gekrümmte Hangfläche kam, konnte man allerlei, oft nur kleine Unebenheiten, Miniaturauskolierungen oder kommende und gehende Schneewehen, winzige Schneewächten, in kleinen Mulden zierliche Schneebretter beobachten. Solche Merkzeichen mahnen



Abbildung 11. Schneebrett im Waldwindschatten.



den Wanderer, auf großen Flächen seine Vertrauensseligkeit einzudämmen. Wer dann an keine Gefahr denkt, vernachlässigt selbstverständlich Wandererpflichten.

Viel leichter sind Schneebretter in Mulden zu erkennen. Die Farbe des Brettschnees ist immer stumpfer als die des lagernden Schnees. Dieses Stumpfwerden der Schneefarbe ist nicht nur bedingt durch das feinere Korn des Schneebrettes, sondern auch durch die Beimengung des vom Sturme mitgeführten Staubes, der sich aus Erdteilchen und Flechtenteilchen in den höheren Lagen zusammensetzt, wogegen in den tieferen Lagen noch Blätter-, Nadeln-, Rinden-, Gräser-Teilchen dazukommen. Aber man bedenke, daß der Höhenwind herabkommen und der Talwind hinaufkommen kann. Besonders deutlich kann man an Gletscherbrüchen wahrnehmen, ob ihre Rassen bei Föhn oder bei warmem Talwind entstanden. Die den Trennungsflächen der Eismasse beigemischten Staubteilchen erzählen uns die meteorologischen Vorgänge von dazumal.

Am leichtesten sind Schneebretter zu erkennen, die sich hinter einem merklichen Hindernis abgelagert haben. Da ist der Windschatten sozusagen greifbar. In Abbildung 11 sehen wir deutlich, wie der Wind durch den Waldrand pfiß und immer weiter vom Walde mächtiger den Schnee ablagerte, bis seine strömende Richtung zu wirbeln anfing und die schöne Schlußhohlkehle modellierte.

Dieses Schneebrett brach an der Stelle ab, wo die Lagerungsfläche ihre Neigung merklich ver-

schieden hat. Auf der sanfteren oberen Neigung konnte das Schneebrett liegen bleiben, auf der steileren unteren Stelle mußte es abgehen.

Ein sehr lehrreiches Beispiel von den verschiedenartigen Lawinengesetzen ersehen wir aus der Abbildung 12. Das Tal verläuft gegen den Beschauer, von West nach Ost. In der Schaurichtung sind also rechts die Sonnenhänge, links die Schattenhänge.

Von den Sonnleiten kamen nach jedem größeren Schneefall nach und nach drei Lawinen herab. Sie sind im Bilde mit den Zahlen 1, 2, 3 bezeichnet. Die Lawine 1 kam herab und brandete auf jenseitiges Bachufer bei 1'. Die Lawine 2 war etwas kleiner und brandete merklich schwächer, wie 2' zeigt. Die Lawine 3 war die größte, brandete daher am mächtigsten auf die jenseitige Talseite. Alle drei Lawinen waren Oberflächen-, also Schichtlawinen, die die Bergflanke nicht abgeschauert haben, daher führen sie keine Erdmassen mit, sind ziemlich reiner Schnee.

Mit dem Abgang dieser dreier Lawinen war die Sonnleiten erschöpft. Das war ihre Winter-tätigkeit. Nun kam das Frühjahr und es stellte sich noch ein kleiner Schneefall ein. (4'.) Auf den von Sonne ausgeaperten Stellen der Sonnleiten lag der Neuschnee gut auf. Auf der Schattleiten waren den ganzen Winter keine Lawinenabgänge, es mußte also die Altschneeoberfläche hart und glatt sein, Der Frühjahrschnee hatte keinen richtigen Halt und

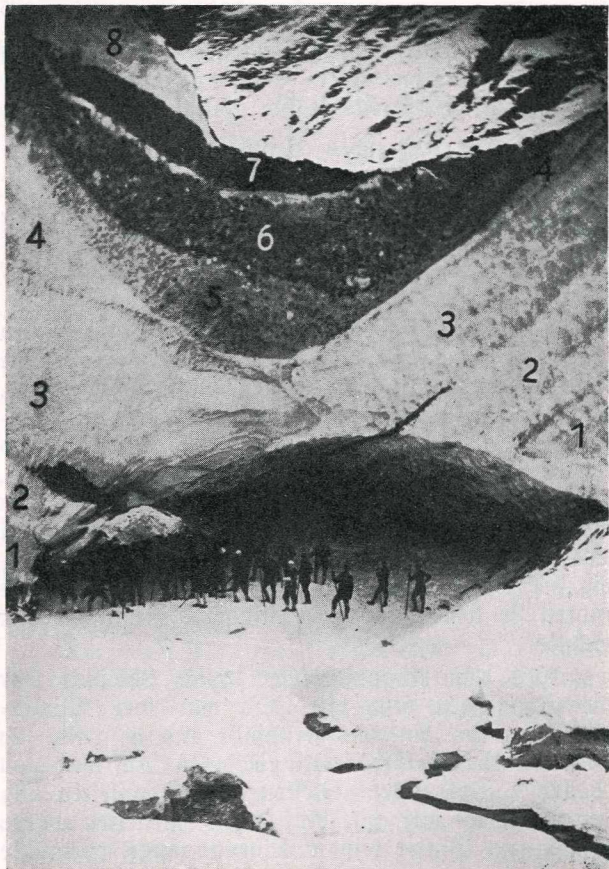


Abbildung 12. Vorjährige tote Mehrfachlawine, im Sommer von der Nache ausgehöhlt, im nächsten Winter wieder gefroren.



rutschte als schwache Schichtlawine herab, kaum die Talsohle erreichend. Siehe Punkt 4.

Punkt 4' bezeichnet den nicht abgegangenen Frühlings-Neuschnee auf der Sonnleiten. Etwas später ging bei plötzlich eintretendem mäßigen Tauwetter eine kleine Feuchtlawine als Schichtlawine ab, weil die Austauung der schattenseitigen Schneemassen nicht so schnell vor sich gehen konnte.

Die tote Lawine, Punkt 5, zeigt deutlich Knollenaufbau, war also eine Feuchtlawine, ist ebenfalls nur von im Wind bewegten Fremdkörpern schwach verunreinigt, also keine Grundlawine. Ihre mäßige Geschwindigkeit reichte nur zum Stauchen im Tal, aber nicht zum Branden auf jenseitiges Ufer.

Nach einiger Zeit setzte das Tauwetter energischer ein und es kam die ziemlich große Grundlawine, Punkt 6, herab und brandete auf das sonnseitige Ufer. Sie hat sehr grobe Knollenform und mußte merkliche Geschwindigkeit erreicht haben, um so hoch branden zu können. Dann trat wieder ein Wetterumschwung ein, denn es fiel etwas Neuschnee, das ist in Abbildung 13 die dünne, weiße Linie zwischen den Punkten 6 und 7.

Nach diesem kleinen Schneefall folgte sicherlich Aufklärung mit nachfolgender Wärmezunahme. Die letzten Schneereste auf der Schattseite wurden ganz wässerig und rannen als die schmutzigste Grundlawine, Punkt 7, mit honigartiger Geschwindigkeit hinab, ohne branden zu können. Noch später, wahrscheinlich Anfangs Mai, kam bei lebhaftem Nordwestwinde ein mächtiger, paßiger Neuschnee, der in

den untersten Talregionen wohl nur als Regen niederging, während er in seinen höchsten Berglagen fast pulverförmig war. Dieser Schnee hatte an der feuchten Schattseite keinen Halt, ging als Lawine ab, wobei der trockenere Höhenschnee sich mit dem nassen Tiefschnee mischte und so dessen Geschwindigkeit hemmte. Diese Lawine, Punkt 8, kam ganz langsam herab und staute sich bei der ersten weniger steil geneigten Fläche, also auf der toten Lawine, Punkt 7.

Die Aache wuchs längere Zeit hinter diesem Wall zu einem kleinen See, dessen Strandlinien man talaufwärts ein Jahr später noch gut beobachten konnte.

Endlich fraß sich die Aache durch und sowohl ihre Gewässer als auch die Durchzugluft höhlichten gewölbeartig den eisharten Fuß der Lawine durch. Da jedoch das Tal sehr enge ist und seine elfhundert Meter hochliegende Talsohle von mehreren 3000 Meter hohen Bergen umgeben ist und die Aache nur Gletscherwasser führt, so konnte die zusammengepreßte, hartgefrorene tote Lawine den Sommer überdauern.

Auffällig ist der Massenunterschied der Lawinen der Sonnseite von denen der Schattseite. Wenn man aber bedenkt, daß die Sonnseite im Windschatten der Nordweststürme liegt, während die Schattseite dem Anprall des Nordwestwindes ausgesetzt ist, so begreift man sofort, auf welchem Hang eine Anhäufung und auf welchem Hang eine Ausblasung des trockenen Schnees eintreten muß. Dementsprechend

sind dann die Lawinenmächtigkeiten. Das gilt hier natürlich nur für den Fall, der Vorherrschaft der Nordwestwinde. Bei einem Südostwind tritt das Gegenteil ein und ähnlich bei anders gerichteten Winden. Das Schema ist nur ein Denkbehelf, um die Wirklichkeit mit unserem Denken vergleichen zu können.

Was der alpine Wanderer von all diesen und ähnlichen Erscheinungen zu beachten hat, ist später im Folgenden teilweise gesagt, teilweise nur angedeutet.

Hier will ich noch in der „Allgemeinen Übersicht“ auch der anderen Menschengruppen gedenken, die es beruflich mit der Abwehr gegen die Lawinen zu tun haben.

Der Bauer, der Holzknecht, der Förster, der Jäger, der Ingenieur müssen oft bei tiefem Schnee zu Fuß waten. Unter solchen Umständen wird das Davonlaufen vor der kommenden Lawine selten etwas nützen. Die erste Pflicht des watenden Fußgängers ist, Kräfte sparen. Das erreicht er durch langsames Gehen und durch das Vermeiden des ruckartigen Einbrechens in tiefem Schnee. Daher kein gewöhnliches Belasten des schreitenden Beines, sondern jeweils ein kräftiges Einstampfen desselben. Dadurch wird eine standliche Zusammenpressung des Schnees erreicht. Wer zu diesem Stampfen zu bequem ist, der ermüdet ganz bestimmt viel schneller durch das gewöhnliche Gehen, weil der unter dem Schuh beim Vorschreiten zusammengepreßte Schnee nur eine schwache Tragfähigkeit hat. Sobald man

das rückgestellte Bein dann heben will, bricht das Standbein rudartig tiefer. Solche Rude ermüden den Wanderer ungleich schneller, als das kräftigste Einstampfen des schreitenden Beines.

Muß man einen Weg auf steilem Hange im tiefen Schnee mehrmals begehen, so ist es sehr zweckmäßig, zwei, wenigstens zwei Meter von einander liegende Spuren anzulegen. Die eine ist die stufenartige Aufstiegs spur, wobei mit peinlichster Genauigkeit die erstmaligen Schuhspuren eingehalten werden. Die andere ist die mehr zerwühlte Rutschspur bergab.

Bei Anlage dieser Spuren ist stets an Lawinengefahr zu denken. Man muß also sowohl einen Lawinnennährboden, als auch einen Lawinenzug vermeiden. In steilen Wäldern betrete man nie Lichtungen, welche in der Richtung des fließenden Wassers verlaufen; auf Hängen sind alle Windschatten, Runsen, Rinnen und Mulden lawinenverdächtig. Dichter Waldbestand und rüdenartige Erhöhungen sind sichere Fußgängerwege.

Sowohl der Bauer im Kleinbetrieb als auch die Holzknechte beim Kahlschlag, sollen sich stets der Lawinengefahr, die vom Berggrat droht, bewußt sein und auf Vorkehrungen, welche bei der planmäßigen Forstarbeit gebräuchlich sind, nicht verzichten. Der Kleingrundbesitzer aus kurzzeitigem Eigennuß und der Holzknecht, um seine Akfordleistung zu vermehren, begehen oft den großen Fehler, daß sie die Waldfläche bis zu dem die Wächte tragenden Bergrand abstoden.



Nach der Abstodung hat in den nachfolgenden Jahren, die sich vielleicht in Folge von größeren Schneefällen und starken Winden bildende Wächte, keinen Widerstand und geht als Lawine ab, wodurch oft jahrzehntelang der Waldnachwuchs verhindert wird.

Die in Abbildung 13 dargestellte Wächte im Bergwald war schon hartgefroren, als ein leichter Schneesturm kam und Bäume und Wächte märchenhaft überzuderte.

Aber es gibt Bergwälder, bei denen ein stehengebliebener Waldrand als Lawinenschutz nicht genügen würde.

Meistens sind das Wälder an der Waldesgrenze des Hochgebirges.

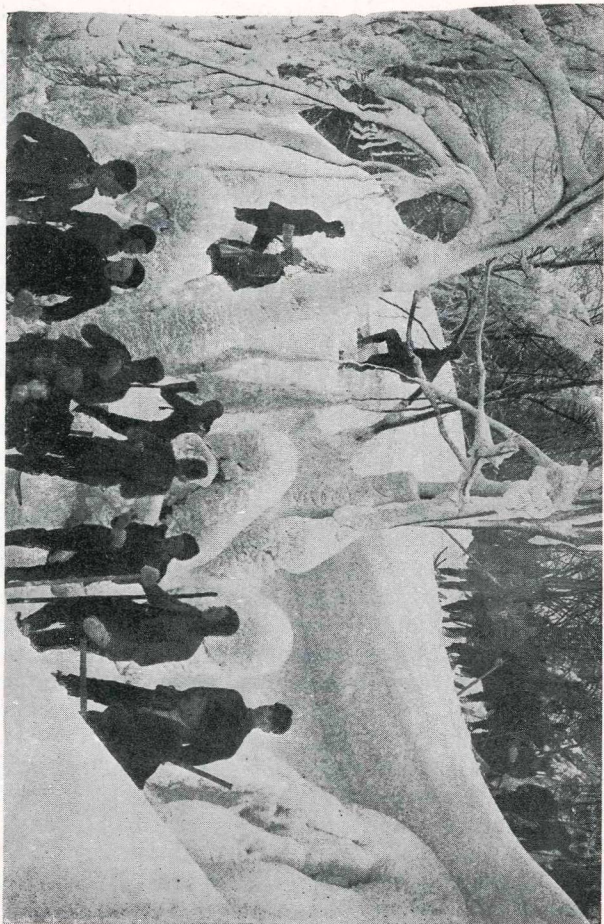
Durch klimatische Verhältnisse ist deren oberste Grenze fast wagrecht durch den ganzen Gebirgsstock geführt. Aber diese oberste Wagrechte weist zahlreiche scharfe Einrisse auf. Das sind zerstörte Waldteile durch Lawinen, die aus der Hochregion kommen.

Solche Wälder sind durch gesetzliche Bestimmungen vor dem Kahlhieb geschont. Sie heißen Bannwälder. Daß auch diese Bannwälder manchmal von einer Riesenlawine weggefegt werden, sagt am besten, wie zweifelhaft ein Lawinenschutz werden kann.

Und trotzdem muß sich der schwache Mensch bemühen, dieser vernichtenden Kraft das Verderbliche zu nehmen.

Je nach den örtlichen Verhältnissen, nach den zur Verfügung stehenden Mitteln und Kräften, baut man Lawinenschutz.

Abbildung 13. Mächte im Bergwald.



Dieser kann passiv oder aktiv sein. Der passive Lawinenschutz betrifft nur Wege, Straßen, Bahnen, Wasserleitungen, Schiffahrtskanäle, Drahtleitungen. Alle solche Anlagen vermeiden auf Umwegen das Lawinengebiet, oder sie führen tunnelartig hindurch. Die Lawine wird also niemals in ihrer Entwicklung, in ihrer Fahrt oder in ihrer Ablagerung beeinflusst.

Auch die Anlage von Siedlungen gehört teilweise in das Gebiet des passiven Lawinenschutzes. Sie wurden und werden auf lawinenfernen Orten aufgebaut oder in eigens gegrabenen Tunnels eingerichtet. Siehe: Alpenfront im Weltkriege.

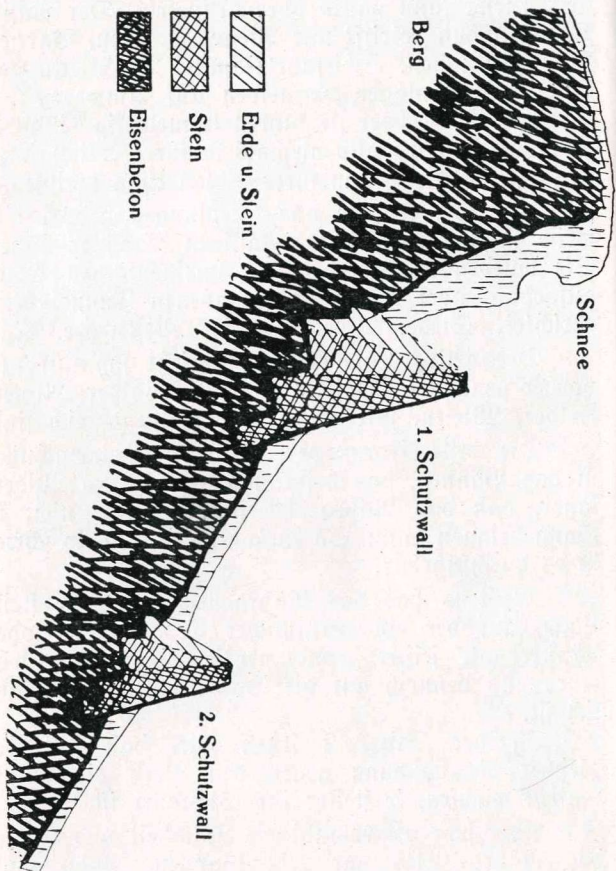
Der aktive Lawinenschutz bezieht sich auf alle vorher genannten Objekte und auf Wälder, Almen, Felder, Wiesen, soferne sie im Lawinenbereich sind.

Die erste Form des aktiven Lawinenschutzes ist das Bannen, das heißt, man schafft ein Widerlager, daß das Nährgebiet seine Lawine nicht in Gang bringen kann. So einfach das klingt, so schwer ist es durchführbar.

Meistens hat das Nährgebiet eine sehr steile Lage, auf der ein verlässlicher Erd-, Stein- oder Mauerwall, seiner Fundamentierung wegen, sehr teuer und dennoch auf die Dauer sehr unzuverlässlich ist.

In der Skizze 2 sehen wir, daß fast bei gleicher Nutzböschung gegen den Berg die Wallmassen wachsen, je steiler ihr Standort ist.

Aber sehr oft erlaubt die Wildheit und Größe des Nährgebietes gar kein Bannen. Man muß



Stütze 2. Das Bannen des Nährgebietes.

sich begnügen, weiter unten, im Lawinenzug, in dem sich die anfangs breiten Schneemassen stromartig verengen, Hemmungswehren zu errichten, um die gehende Lawine zum Stillstande zu bringen. Auch hier herrscht der alte Römer Wahrspruch: „Divide et impera!“ Also: Teile und herrsche!

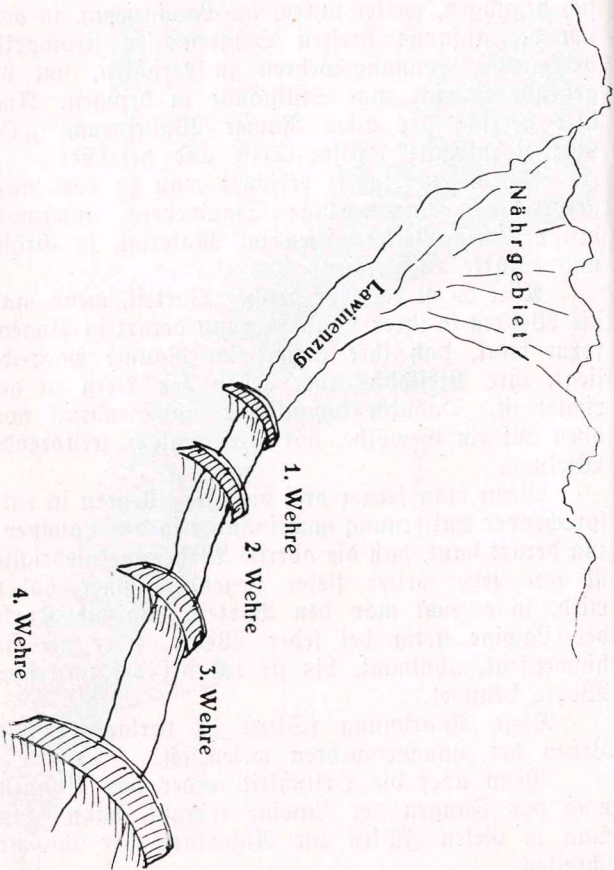
Zu diesem Zwecke errichtet man in dem ausgesprochenen Lawinenzuge Stauwehren, abermals den örtlichen Verhältnissen im Material, in Größe und Stärke entsprechend.

Aber es ist ein sehr großer Vorteil, wenn man die Wehren in ihrer Längsrichtung derart in Bogenform baut, daß ihre Sehne im Raume wagrecht liegt, ihre Pfeilhöhe aber gegen den Berg zu gerichtet ist. Dadurch kommt der Lawinendruck von oben auf ein Gewölbe, hat also weniger zerstörende Wirkung.

Wenn man ferner drei bis vier Wehren in entsprechender Entfernung nacheinander in den Lawinenzug derart baut, daß die oberste Wehre die niedrigste ist und jede weiter tiefer liegende immer höher wird, so erreicht man den Vorteil, daß die Kraft der Lawine stetig bei jeder Wehre, über die sie hinwegsetzt, abnimmt, bis sie tot bei der untersten Wehre brandet.

Diese Anordnung (Skizze 3) verlängert das Leben der Lawinenwehren wesentlich.

Wenn aber die Örtlichkeit weder das Bannen noch das Fangen der Lawine erlaubt, dann kann man in vielen Fällen zur Ablenkung der Lawine schreiten.



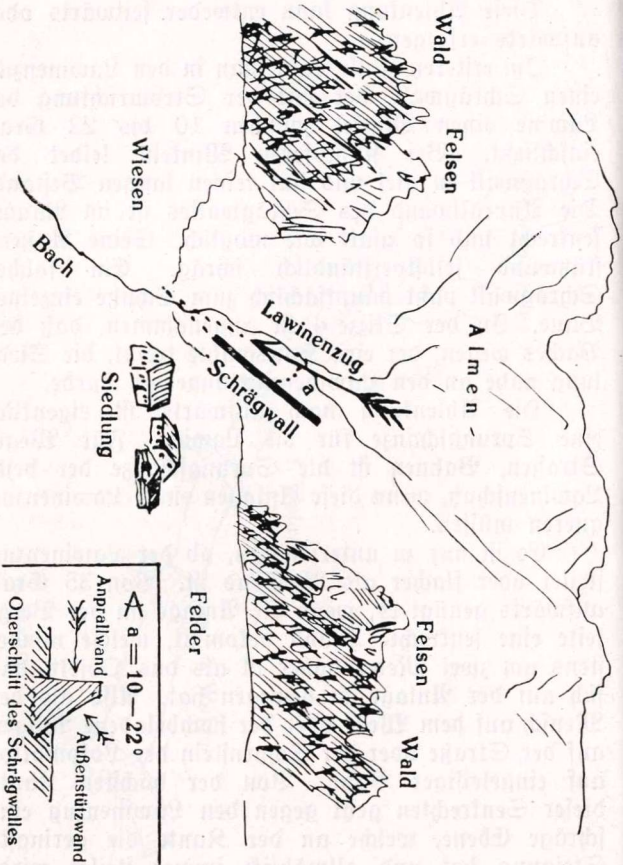
Stisse 3. Lawinenfang.

Diese Ablenkung kann entweder seitwärts oder aufwärts erfolgen.

Im ersteren Falle baut man in den Lawinenzug einen Schrägwall, der mit der Stromrichtung der Lawine einen Winkel zwischen 10 bis 22 Grad einschließt. Bei stumpferen Winkeln leidet der Schrägwall zu viel und hat keinen langen Bestand. Die Anprallwand des Schrägwalles ist im Raume senkrecht und so glatt wie möglich. Seine Außenstützwand selbstverständlich schräg. Ein solcher Schrägwall paßt hauptsächlich zum Schutze einzelner Baue. In der Skizze 4 ist angenommen, daß des Baches wegen, der eine Hausmühle treibt, die Siedlung nahe an den Lawinenzug angelegt wurde.

Die Ablenkung nach aufwärts ist eigentlich eine Sprungschanze für die Lawine. Für Wege, Straßen, Bahnen ist die Sprungschanze der beste Lawinenschutz, wenn diese Anlagen einen Lawinenzug queren müssen.

Es ist nur zu unterscheiden, ob der Lawinenzug steiler oder flacher als 35 Grad ist. Von 35 Grad aufwärts genügt es, wenn die Anlage an der Bergseite eine senkrechte Wand bekommt, welche mindestens um zwei Meter höher ist als das Objekt, das sich auf der Anlage zu bewegen hat. Also als der Mensch auf dem Wege oder der hochbeladene Wagen auf der Straße oder der Schornstein der Lokomotive auf eingleisiger Bahn. Von der höchsten Kante dieser Senkrechten geht gegen den Lawinenzug eine schräge Ebene, welche an der Kante die geringste Steigung hat und allmählich immer steiler wird,



Stiße 4. Schrägwall.



bis sie unmerklich in die Steigung des Lawinenzuges übergeht.

Der Steilheit des Lawinenzuges wegen werden selbst langsam rinnende Knollenlawinen weit genug von der Kante in die Tiefe springen, ohne die Anlage zu verlegen.

Hat jedoch der Lawinenzug ein geringeres Gefälle, so schießen nur Trodenlawinen oder glitschen sehr weiche Naßlawinen schnell. Alle anderen Lawinen, besonders Rutsch- und Knollenlawinen, haben nach dem Verlassen der Sprungschanze eine zu geringe Geschwindigkeit, um eine Parabel zu beschreiben, welche weit über die Anlage gehen würde.

Deshalb muß man dem Kopf der Sprungschanze die Form eines Tunnels geben. Bei Anlage sowohl der einfachen Sprungschanze als auch der Tunnelsprungschanze ist nicht so sehr der senkrechte Druck, als vielmehr der Schub nach abwärts abzuwehren. Weshalb die bergwärts gerichteten Verstärkungen besonders sorgfältig gesetzt werden müssen. Auch hier bewährt sich eine Eisenbetonkonstruktion am besten.

Um vor den Lawinen sich auch dann sichern zu können, wenn man ihnen weder durch das Bannen, noch durch das Fangen oder irgend ein Ablenken beikommen kann, gibt es noch ein letztes Mittel. Man läßt die Lawinen künstlich abgehen, zu einer Zeit, als sie in der Entstehung noch nicht weit fortgeschritten sind. Diese Art der Lawinenhilfe paßt für die Bahnen in engen Tälern und Schluchten und hat sich an der Kärntnerfront bewährt.

Das bequemste Mittel hiezu ist wohl die Handgranate. An der Front wurden auch Haubizen verwendet.

Für eine bestimmte Tageszeit wurden alle Wege gesperrt, alle nicht sicheren Unterkünfte geräumt und dann alle Lawinenzüge beschossen. Hiermit war für das ganze Gebiet sofort jede Lawinengefahr beseitigt. Die zerstörten Wege konnten gefahrlos ausgebessert und die zerstörten Unterkünfte auf lawinensichere Plätze umgebaut werden.

Würde man auf lawinengefährdeten Bahnstrecken, in den ohnehin bekannten Lawinenzügen, sofort jede sich bildende gangfähige kleine Lawine mit einer Handgranate zum Abgehen bringen, könnte niemals eine große Lawine entstehen.

Zum Schlusse dieser allgemeinen Übersicht will ich noch zwei Beispiele von Lawinenkräften erwähnen.

In meinen „Lawinenerlebnissen“ in dieser Schrift bringe ich auf Seite 73 die Abbildung von der Hinteralpe bei Liliensfeld. Dort ist mit einem Pfeil der Nährboden einer kleinen Lawine angezeigt, die bei ihrem Abgange im Buchenwalde eine Gasse riß. Abbildung 14 zeigt, wie die tote Waldlawine sofort nach ihrem Abgang aussah. Von den mitgerissenen Bäumen ist gar nichts zu sehen.

Nach ein paar Wochen war die Zunge, also das am weitesten vorgeschobene Stück der Lawine, ausgeapert und bot den Anblick, wie ihn die Abbildung 15 aufweist. Man stelle sich nur vor, daß

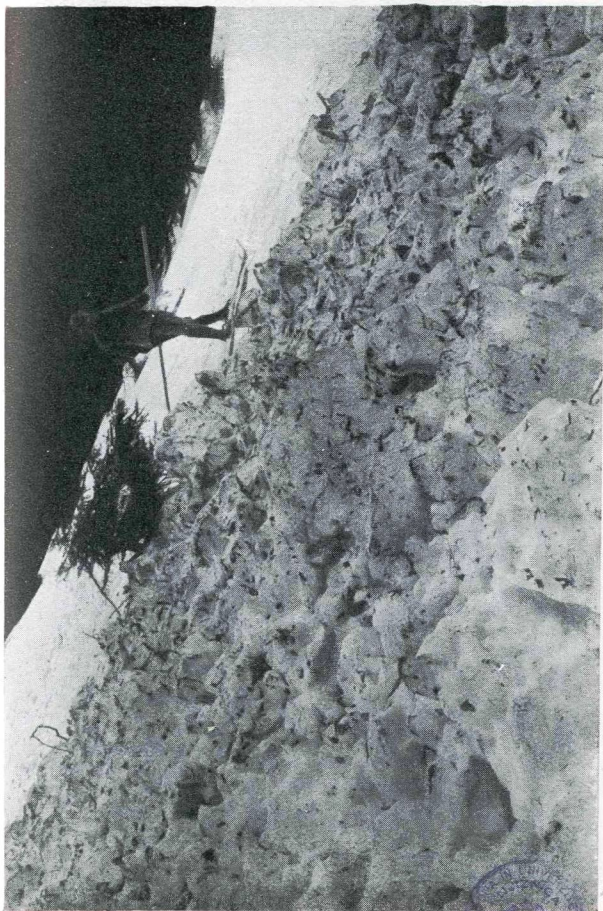


Abbildung 14. Die tote Waldlawine.



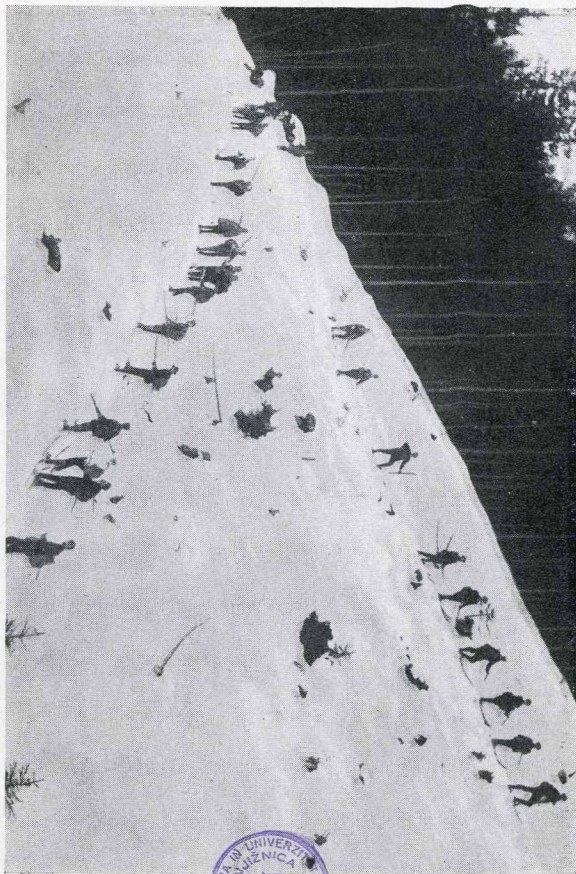
Abbildung 15. Musgaperle tote Lawine.





Abbildung 16. Baumstumpf in der Lawine.

Abbildung 17. Von einer Sawine raufierter Wald.



in diesem Gewirre, das total von Schnee verdeckt war, Verunglückte wären.

Wer kann da retten? Und das war ja doch nur eine kleine Lawine.

Von den schon hier wirkenden Riesenkräften bekommt man eine Ahnung, wenn man die Sonderaufnahme Abbildung 16 anschaut.

Es ist derselbe Baumstrunk, der auf der Abbildung 15 mit einem  $\times$  bezeichnet ist.

In der Abbildung 17 sehen wir einen Skifurs, der einen steilen Schneehang ersteigt. Im Schnee nehmen wir einige zerzauste dunkle Flecke wahr, und im Hintergrunde ist ein prachtvoller, hochstämmiger, dichter Fichtenwald.

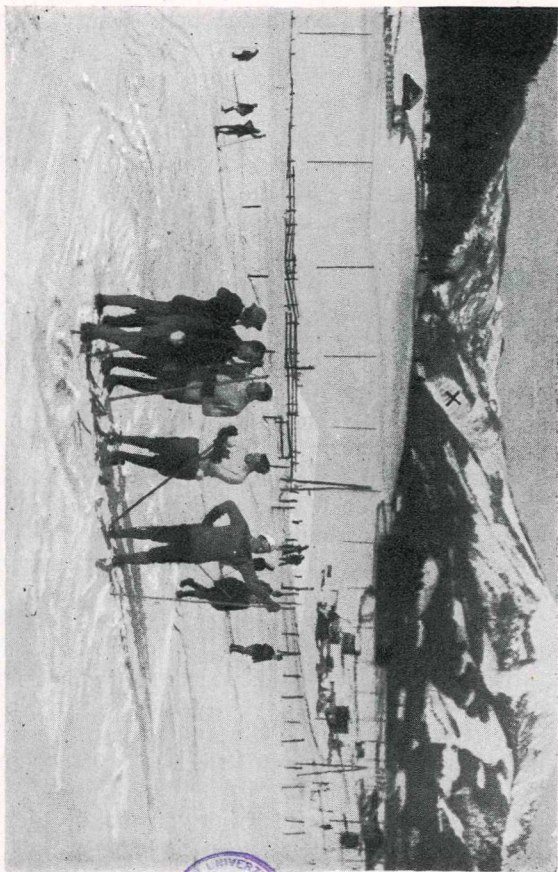
Betrachten wir die zerzausten Flecke etwas genauer, so sehen wir, daß es teilweise entwurzelte und sonst überhaupt abgebrochene Baumstämme sind.

Ein paar hundert Meter tiefer unten sind eine Schar Holzknechte schon das zweite Jahr emsig an der Arbeit, die Lawinenbäume aufzuarbeiten. Woher kam diese Lawine? Denn der Hang, den wir in der Abbildung 17 sehen, ist eine Tallehne. Das Tal selber ist noch tiefer unten und läuft parallel zu der Grenzlinie zwischen Schnee und Wald.

In der Abbildung 18 kann man mit einiger Aufmerksamkeit den ganzen Verlauf dieser Lawine verfolgen.

Der weiße Berg im Hintergrunde ist die Gemeindealpe bei Mariazell. Die linke Grenzlinie des Berges gegen den Himmel ist nur ganz oben weiß.

Abbildung 18. Der große Lawenschutz.





Aber gleich etwas tiefer kommt eine feine Waldlinie als Grenzlinie gegen den Himmel. Dieser Waldlinie ist eine etwas stärkere weiße Linie vorgelagert und ihr ist wieder vorgelagert eine kräftigere Waldlinie. Zwischen diesen zwei Waldlinien geht das große Lawinental. Es macht in der Mitte eine Krümmung fast von West nach Süd. An dieser Krümmung brandete die Lawine hoch hinauf auf die Waldlehne und fegte den ganzen Wald fahl. Die in der Abbildung 18 mit dem  $\times$  bezeichnete Stelle ist der Schneehang der Abbildung 17.

Aber bitte zu bedenken: das ist nur die 1600 Meter hohe Gemeindealpe! Also noch lange kein Hochgebirge!

# B. Elemente der Lawinenkunde.

## Überblick.

Der Ort, auf welchem sich die Lawine nach und nach zum Abbruch heranbildet, ist der Standplatz der Lawine.

Die Strecke, welche die gehende Lawine zurücklegt, ist der Lawinenzug, auch Lawinengang genannt.

Die Stelle, auf welcher die Lawine zum Stillstand kommt, heißt der Lagerplatz oder das Lawinendelta. Die dort lagernde Lawine ist die „tote Lawine“.

### I. Der Standplatz.

Auf mehr als 22 gradig geneigtem Boden bauen sich Lawinen auf. Ihr Abbruch hängt ab:

1. Von der Größe der Bodenneigung.
2. Von dem Reibungsfaktor.
3. Von der molekularen Festigkeit des Schnees.
4. Von der Schwere des Schnees.

#### 1. Die Bodenneigung.

Man unterscheidet zwischen dem „gewachsenen Boden“ und zwischen den Schutthalden. Der gewachsene Boden ist entweder mit Humus

bedeckt oder felsplattig, fahl. Er weist alle Neigungsgrade auf. Die Schutthalden sind oft zu hochgelegenen Schotterbänken oder zu Moränenhügeln aufgebaut. Sie stammen aus der Eiszeit. Aus der Jetztzeit weisen beide Gebilde Erosionsfurchen auf. Ebenso aus der Jetztzeit stammen die Schotterböschungen am Fuße der Gebirge. Durchschnittlich haben sie den natürlichen Böschungswinkel von 42 Grad, doch verschärft sich dieser nach oben bis zu 50 Grad, während er sich nach unten bis auf 12 Grad verflacht.

## 2. Der Reibungsfaktor.

Der Humusboden oder die Schotterböschung kann mit Gras bewachsen sein, welches wieder gemäht oder ungemäht sein kann. Letzteres hat die geringste Reibung mit dem Schnee. Oder die Neigungsfläche ist schottrig, fein- oder grobgeröllig, sie kann durch „Weidengang“ des Viehes „stufig“ sein, sie kann mit kräftigen Buschbänken von Erika oder Alpenrosen bewachsen sein, sie kann mit Latschen oder Buschwerk, mit Jungwald, Hochwald oder abgestocktem Walde bestanden sein, ferner kann die Böschung einflächig, wellig oder bucklig sein. Die Böschung kann Quellen führen oder Wetterlöcher enthalten. Letztere sind Luftzirkulationswege zwischen größeren Erdspalten oder Höhlen und der Außenluft. Da diese Luftströmungen meist Kellertemperatur haben, so höhlen sie durch Schmelzen die Schneelage aus, wodurch oft gefährliche Formen für hineinstürzende Menschen

entstehen können. Am meisten tragen sie durch ihr Durchschneiden der Schneemassen zum Reißen des Schnees, also zur Lawinenbildung bei.

### 3. Molekulare Festigkeit des Schnees.

Der Schnee kann trocken, feucht oder naß sein.

Der trockene Schnee ist in seinem Korn am verschiedenartigsten.

#### Arten des trockenen Schnees.

- a) Glimmerschnee sind mikroskopische Feinkristalle, welche nur durch ihr Glitzern in sonniger Luft während ihres Fallens mit freiem Auge sichtbar sind;
- b) Nadel Schnee, meistens bei großer Kälte und Sturmböen fallend, hat derbkristallinische Säulenform und kann die Haut blutig peitschen;
- c) Kugel- oder Grißschnee weist eisigen Kern mit schneeigem, weißem Kugelmantel auf. Seine Gestalt wechselt zwischen Hirsen- und Hanfkorngroße;
- d) Sternschnee ist aus feinen Nadelkristallen zu flachen Sternformen zusammengesetzt;
- e) Flaumschnee, sehr feiner Sternschnee, zu losen Kugelballen geformt.

Alle fünf Schneearten fallen in geringen Mengen und haben ihre Hauptbedeutung in der Lawenbildung. Als Lawenbildend sind noch zu bezeichnen: Temperaturschwankungen, Winddruck und Schneetreiben. Selten gibt es tiefere Schneemassen von homogener Beschaffenheit. Meistens unterscheidet man mit freiem Auge auf Querschnitten oder durch

das Abtasten mittels eines langen, glatten Stodes mehrere Schneeschichten, deren Trennungsflächen Lagen heißen.

Die häufigste Schneeform, die zugleich die ausgiebigsten Schneefälle bildet, ist der Flockenschnee, der, je nach der Temperatur, ob kalt oder milde, klein- oder großflockig ist.

Stabiler gelagert ist der Flockenschnee, wenn er bei ruhigem Wetter fällt. Die einzelnen Flocken sind wagrecht geschichtet oder übergreifend miteinander verbunden. Die Hohlräume beschränken sich auf die Abstände der die Sternform bildenden Eiskristalle. Solcher Schnee „setzt“ sich rasch, meistens in ein bis drei Tagen, wodurch seine Tiefe höchstens um ein Drittel seiner ursprünglichen Mächtigkeit abnimmt.

Stark bewegte Luft wirkt auf die Lagerung der Schneemassen bei Flockenschneefall sehr ungünstig ein. Die einzelnen Flocken kommen fast niemals zu einer stabilen Lagerung. Meistens werden sie gegeneinander verspreizt und überdacht wie Kartenhäuser. Dadurch entstehen große Zwischenräume unter den einzelnen Flocken. Durch die auf solche Art bedingten Luftströmungen verdunstet so mancher Kristall, der als Stütze oder Strebe, als Pfeiler oder Säule die auf ihm lagernden Schneemassen trug.

Das Eis verändert bekanntlich seinen festen Aggregatzustand in einen dampfförmigen, ohne vorher schmelzen zu müssen. Der Schnee verdunstet also auch bei großer Kälte. Der bei Kälte und reich-

bewegter Luft gefallene Schnee wird somit durch Verdunstung immer größere, weniger gestützte Hohlräume erhalten. Er befindet sich in seinem molekularen Aufbau im labilen Gleichgewicht. Durch die geringste Erschütterung setzt er sich plötzlich mit mehr oder weniger lautem, dröhnendem Geräusch. Deshalb wird er als dröhnender Schnee bezeichnet. Der dröhnende Schnee ist der allergefährlichste Lawinenfaktor. Sein labiles Gleichgewicht, seine Mächtigkeit, oft bis zu 60 Meter, sein Bestreben, sich dröhnend ruckweise zu setzen, lösen lebende Kräfte aus, welche auf mehr als 22 Grad geneigten Flächen in zwei wirksame Komponenten zerlegt werden. Die mit der Widerstandsfläche parallele Komponente ist die Schubkomponente, welche der Schneemasse den Impuls zur Bewegung nach abwärts gibt. Diese Lawinen sind die allergefährlichsten. Sie haben fast niemals Lawinenufer, es sind Überschwemmungslawinen, welche zu Beginn ihres Entstehens durch Hochwälder fließen können, ohne den Bäumen Schaden zuzufügen. Haben sie aber eine größere Geschwindigkeit erreicht, dann reißen sie auf ihrem Wege jeden Widerstand nieder. Sie schieben auch die Luft vor sich, geben derselben ihre Eigengeschwindigkeit, so daß die Luft das Zerstörungswerk der Lawine auch auf solche Stellen überträgt, wohin die Lawine selber niemals gelangen kann. Menschen, Häuser, Orte, Wälder werden vom Lawinenluftdruck niedergemäht. Lawinen, welche solchen Luftdruck erzeugen, heißen **Windlawinen**.

Sie sind dadurch charakterisiert, daß ihr Standort und ein großer Teil ihres Lawinenzuges sich hoch über senkrechten Felsabstürzen befindet, so daß die Lawine ihren freien Sturz über die Felswände schon mit einer großen Eigengeschwindigkeit beginnt. Dadurch preßt sie einen Luftstoppel in der sonst ruhigen Luft vor sich her, der, den Auffallort am Fuße des Felsens treffend, sich radiär in der Landschaft fortpflanzt und alles vor sich niederwirft, während die Schneemasse selbst meist als tote Lawine am Fuße des Felsens schadlos liegen bleibt.

Ganz anders verhalten sich Schneemassen, sobald sie feucht oder naß sind.

Der feuchte Schnee hat im allgemeinen eine langsamere Fortbewegungsfähigkeit als der nasse Schnee. Beide Schneearten haben aber, nebst ihrer langsameren Bewegung, die gute Eigenschaft, daß sie strenge Bahnen einhalten. Sie gehen immer in einem Lawinenbette ab, wodurch ihre Gefährlichkeit schon örtlich wesentlich eingeschränkt wird.

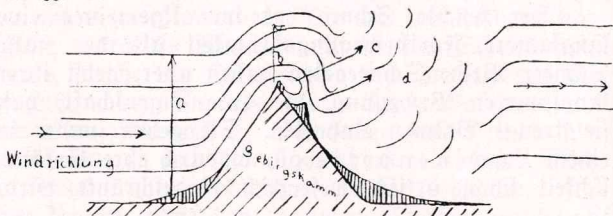
#### 4. Die Schwere des Schnees.

Die Schwere des Schnees hängt in erster Linie von der Schneeart und Mächtigkeit des freien Schneefalles ab. Aber in zweiter Linie ist der Wind doch der Hauptfaktor, er ist es, der den freien Schnee zu Stauschnee formt, oft von abenteuerlicher Mächtigkeit. Er baut Schneeformen auf, die allen tektonischen Gesetzen Hohn sprechen und Ursache von riesigen Lawinenformen werden. Diese unheimliche Naturkraft ist nur zu bändigen durch das

Verständnis ihres gesetzmäßigen Waltens. Wer Lawinen verstehen will, muß sich klar sein über die Wirkungen der Luftströmungen.

Das wichtigste Luftströmungsgesetz ist das Gesetz der Kante. Vor jeder Kante wird die Luft zusammengepreßt, hinter der Kante gesetzmäßig wieder zerlegt. Die Zusammenpressung vor der Kante bedingt eine Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit, die Zerlegung hinter der Kante verursacht teilweise Abnahme der Geschwindigkeit, teilweise wirkliche Windstille:

Das einfachste Bild zeigt die nachfolgende Skizze 5.



Skizze 5.

- a = Querschnitt vor der Kante.
- b = Querschnitt auf der Kante.
- c = regelmäßiger Wirbel.
- d = regelmäßige Arabeske.
- ||| = senkrecht gestrichelte Stellen liegen im luft-ruhigen Raume, im Windschatten.

Führt der Wind Schnee, so baut sich im Wirbel c eine Wächte als das Negativ der Luftströmung auf und zwischen dem Wirbel c und der



Arabeske d lagert sich das Schneeschild ab. Alle windgeschattigen Stellen im Gebirge führen Stauschnee, die Winde, die um die Kante fegen, formen den Stauschnee in Wächten und Schilder. Vereinigen sich die Kanten zu Sätteln, Pässen, Scharfen, Törln, so verdichten sie einerseits die Luftströmung am meisten, anderseits verursachen sie die größten Schneewächten und die mächtigsten Schneeschilder.

Fegt der schneelose Sturm über noch nicht gesetzten Schnee, so entsteht das Schneetreiben. Der fortgerissene Schnee wird in seiner Flockenform zermalmt und in dichterem Gefüge auf windgeschattigen Stellen zu Stauschnee gehäuft, zu Schneewächten und Schneeschildern geformt.

Es ist also auch der schneelose Höhenwind, der oft im Tal gar nicht gespürt wird und nur durch das Aufwirbeln von Windfahnen auf den Kämmen und in den Pässen sich bemerkbar macht, ein gewaltiger Lawinenbildner.

Durch länger andauernden Winddruck und besonders durch Sturmdruck wird die Oberfläche des Schnees sturmpoliert, hart, glatt, oft mit mäanderartigen Bändern verziert (Sturmbänder, sturmgebänderter Schnee).

Der schneelose Sturm, der von allen freien Felsen und abgefegten Erdstellen Staubteilchen mitführt, reißt die feinsten Schneeteilchen von der Schneeoberfläche mit und lagert sie in sanften Mulden zu harten, glatten Schollen, welche mit ihrem Untergrund nur lose zusammenhängen, sich leicht auf

geneigten Stellen ablösen und in Form von Flöken abgehen. Das sind die Schneebretter. Sie sind immer infolge der Staubbeimischung etwas leicht gelblich gefärbt und daher bei einiger Aufmerksamkeit leicht zu erkennen. Das Betreten dieser Gebilde soll der Absturzgefahr wegen vermieden werden.

Brallt der Sturm an senkrechte Hindernisse, Felsen, Hauswände, an, so wird er, durch den größeren Druck von oben, erdwärts in Wirbelform umgewandelt. Am Fuße des Hindernisses etwa lagernden Schnee wird der Wirbel emporreißen, ausschaufeln, auskolkern. Derartige Auskolkernungen können Maße bis zu 30 Meter annehmen. Sehr oft werden sie bei abschwächendem Schneetreiben von feinen, dünnen Schneewächten überdeckt und bilden gefährliche Einsturzfallgruben. Bei freistehenden Felsblöden oder bei Gebäuden entsteht in entgegengesetzter Richtung der Auskolkernung, also im Windschatten des Sturmhindernisses, eine lange Schneewehe. Da sie in ihrer Form und Entstehungsart dem Kielwasser der Schiffe entspricht, so wird diese Schneemasse auch der „Kiel-schnee“ genannt. Der Kielschnee kann also Warner vor den vorüberwächten Auskolkernungen sein.

## II. Der Lawinengang.

Steilheit des Standplatzes, geringer Reibungsfaktor und Mächtigkeit der Schneemasse sind Unterstützungsgößen für den Abbruch der Lawine. Der Abbruch wird ausgelöst durch plötzliche Erschüt-

terung, durch Zerreißung, sobald die Spannung in der Richtung des fließenden Wassers größer wird als die molekulare Bindekraft der Schneemasse. Die Erschütterung und die Zerreißung kann durch äußere Einflüsse verursacht werden, zum Beispiel durch das Begehen zu Fuß oder mit Skiern, durch Wildspuren, durch Herabfallen von Schneewächten, durch Steinschlag. Durch innere Ursachen tritt die Erschütterung oder die Zerreißung ein bei trockenem Schnee durch allmähliches Verdunsten der wichtigsten tektonischen Kraftlinien, der dröhnende Schnee setzt sich und entwickelt durch die freigewordene lebende Kraft eine Schubkomponente. Oder bei feuchtem oder nassem Schnee wird das spezifische Gewicht gesteigert und die Molekularfestigkeit vermindert. Ist das Resultat dieser zwei Gren stärker als der Reibungsfaktor, so geht die Lawine ab.

Der Weg und seine Form ist größtenteils durch die Gebirgsbildung bestimmt. Durchschnittlich ist der Lawinenzug im Seitenriß einer Kurve, die mit etwa 50 Grad beginnt und mit 21 Grad aufhört. Die Endgeschwindigkeit der Lawine wird vom Abbruch bis etwa zwei Drittel des Weges und 30 Grad Neigung zunehmen, dann beginnt die Endgeschwindigkeit sowohl durch den zunehmenden Luftgedrck als auch durch die zunehmende Widerstandskomponente der schwächeren Neigung der Gleitebene abzunehmen. Ist der zunehmende Reibungsfaktor und die abnehmende lebende Kraft im Gleichgewicht, so liegt die Lawine tot. Es gibt aber auch Lawinenzüge, in denen die Lawine vor ihrem

Stillstande eine kilometerlange ebene Strecke durchrast.

Im Aufriß, also von vorne betrachtet, kann die Lawine einem schmalen Bande gleichen, wir sprechen von einer „Bachlawine“, breiter ist die „Flußlawine“, mächtig ist die „Stromlawine“, uferlos die allermächtigste und gefährlichste, die „Überschwemmungslawine“. Meistens sind die drei ersteren Lawinen feucht oder naß, die letzteren trocken, aber es können auch manchmal alle vier Lawinenarten trocken sein, selten auch die „Überschwemmungslawine“ feucht oder naß sein.

Aber auch die Art und Weise, wie sich der bewegte Schnee im Lawinenzug in seinem inneren Aufbau verschiebt, wellt, rollt, überschlägt, ist wichtig für die Beurteilung der Bergungsarbeiten.

Das gewöhnlichste Bild des Lawinenbeginnes ist der Abriß. Es entsteht eine nach unten konkave Rißlinie, welche aber sowohl des Querschnittes des Schnees wegen als auch aus perspektivischen Gründen in ihrem Mittelteil schwer oder gar nicht sichtbar ist. Dagegen fallen die zwei Enden ohne weiters auf. Sie sind wie die zwei Mundwinkel eines kleinen Kindes, das sich zum Schreien anschickt, herabgezogen und führen deshalb die Bezeichnung: „Ziehende Mundwinkel!“

An dem Abstand der „ziehenden Mundwinkel“ können wir sofort ablesen, ob eine „Bach-“, „Fluß-“ oder „Stromlawine“ im Abbruch begriffen ist. Der Abbruch der Überschwemmungslawine ist viel zu

plötzlich, als daß man die ziehenden Mundwinkel vorher beobachten könnte.

Nach dem Abriß verschiebt sich wagrecht faltend, wellig der Schnee nach unten. Einzelne Teile kommen, sich überschlagend, ins Rollen, bald hat aber die sich entwickelte Fliehkraft die Molekularfestigkeit überholt, die Teilchen zerreißen, zerfallen, rollen von neuem, ihre Umgebung wellt sich mächtiger, die Wellenkämme spalten sich, es öffnen sich Lawinenrachen, flatschend stürzen sie ein, bilden sich aufs neue, Staub fliegt auf, ein Zischen, Rauschen, Pfauen, Boltern, Dröhnen, Donnern erschüttert die Luft, bis ein erdbebenartiges Zittern mit donnerähnlichem Gefrache die Naturgewalt verstummen macht. In dieser ganzen Erscheinung fließt der trockene Schnee, rollt der feuchte Schnee und rutscht der nasse Schnee. Obzwar der trockene Schnee der schnellste und der feuchte der langsamste ist, so langsam, daß die Lawine knapp vor uns lautlos herabrollt, ist dennoch der nasse Schnee zwar nicht in der Bewegung seiner Massenteile, wohl aber als Ganzes der weitaus schnellste. Gerade so, wie ein langer Stock, auf schiefer Ebene in der Richtung fließenden Wassers liegend, einen Stoß, den er am oberen Ende erhält, auf seinem unteren Ende sofort weitergibt, ohne seine Massenlagerung zu verändern, pflanzt sich der Druck in einer Raßlawine im ganzen Lawinenzug fort, so daß die ganze Schneemasse vom „Lawinenkopf“ bis zum „Lawinenfuß“ sich plötzlich auf einmal bewegt. Es kann also eine Raßlawine im selben Augenblick, in dem

sie oben am Lawinenkopf sich zu bewegen anfängt, unten am Lawinenfuß durch sich plötzlich aufbauende Wellen Menschen verschütten. Das ist die „Rutschlawine“. Staub-, Feucht- und Naßlawinen können bis auf den Grund des Berges abgehen, so daß im ganzen Lawinengang der Boden herauschaut. Das sind „Grundlawinen“. Gehen aber nur die oberen Schneeschichten ab, die unteren Schneeschichten bleiben aber lawinensicher liegen, so spricht man von „Schichtlawinen“. Jede stürzende Lawine hat entlang ihrer Ufer größere Reibungsfaktoren zu überwinden. Daher wird sich die bewegte Masse nach den Stellen hindrängen, wo geringere Reibung herrscht, so entsteht mitten des Lawinenzuges der „Stromstrich“. Er baut sich kammartig hoch auf und bahnt am Fuß der Lawine, im noch ruhenden Schnee pflügend, sein Bett. Beginnt der Lawinenfuß zu stocken, so durchstößt der Stromstrich die zögernden Massen. Diese werden seitwärts geschoben und weisen gletscherartige Steilufer auf. Diese Masserverschiebungen geschehen mit solcher Kraft, daß die größten Baumstämme darin geknickt und zersplittert werden.

### III. Lawinendelta.

Der Lagerplatz der Lawine ist meistens im Seitenriß schwach gekrümmt. Der Fuß der toten Lawine liegt wagrechter, der Kopf etwas steiler. Noch steiler baut sich auf dem Kopfe die „Nachlawine“ aus feinem Gerinnsel, das jeder Lawine im ganzen Lawinenzug nachfolgt, auf.

## Die Ausgrabung Verunglückter.

Oft sind Anzeichen oder Nachrichten vorhanden, die besagen, ob die Verunglückten am Kopf, in der Mitte oder am Fuße des Lawinenzuges in die Lawine hineinkamen. Dementsprechend wird ihre Lage in der toten Lawine sein. Denn das rasche Auffuchen der Verschütteten ist die beste Hilfe. Aber niemals dürfen wir die tote Lawine mit wagrecht verlaufenden Querstollen teilen, da dadurch der Kopf der toten Lawine, seines unteren Stützpunktes beraubt, ins Nachrutschen kommt und die Retter im Querschacht zusammenpreßt. Muß eine tote Lawine durchgegraben werden, so schaufelt man zur Längsachse der Lawine parallele Gräben aus. Die Breite der Gräben soll zweien nebeneinander schaufelnden Arbeitern genügend Raum lassen. Hinter den beiden, den Lawinenschnee abstechenden Arbeitern, steht ein Dritter, der die losen Schneebrocken nach rückwärts schafft. Dieser Arbeiter hat reichlich Zeit, in regelmäßigen Abständen von 30 Zentimeter den Schaufelstiel wagrecht links und rechts in die Seitenwände des Stollens einzubohren. Wenn in dem zweiten Parallelstollen der dritte Arbeiter dasselbe tut, so kann die stehen gebliebene Schneesäule fast zweimal so dick sein als die Schaufelstiele lang sind. Dadurch kann die ganze Schneemasse der toten Lawine nach den Verschütteten durchsucht werden, obzwar man nur die halbe Masse umgeschaufelt hat. Gleichzeitig sind die Retter vor jeder Überraschung durch das Nachrutschen der toten Lawine sicher.

## Stellungskrieg und Lawinen.

Weder Unterkünfte, noch Lagerräume, Schützengräben oder Geschützstände dürfen in einen Lawinenzug eingebaut werden.

Ausgiebige Lawinenschutzbauten gibt es nur ausnahmsweise durch örtliche Begünstigungen.

### Lawinenschanzen und Lawinenablenkungen

sind durchführbar, haben aber immer nur örtliche, niemals allgemeine Verwendung. Dagegen müssen im Stellungskriege sehr oft die Wege im Lawinenzuge gehen, da es an anderen Möglichkeiten absolut fehlt. Aber diese Gefahren sind geringer als man glaubt, wenn gründliche Lawinenkenntnis vorhanden ist. Jeder lawinenbrüchige Schnee läßt sich ganz bestimmt und mit unzweifelhafter Sicherheit erkennen.

Tritt Tauwetter ein, entweder allgemein durch warmes Wetter oder örtlich durch senkrechte Sonnenbestrahlung, so wird Feucht- oder Naßschnee sich bilden, der Schnee wird lawinenbrüchig.. Den Grad der Lawinenbrüchigkeit richtig einzuschätzen, ist äußerst schwer, da er oft von uns unbekanntem Faktoren abhängt, weil wir doch fast niemals wissen, welche Temperaturen der Schnee in seinem Innern oder auf seiner Basis hat. Manchmal ist der Erdboden wärmer oder kälter als der Schnee. Ferner müssen wir uns vergegenwärtigen, daß zur Änderung des Aggregatzustandes des Schnees 78 Kalorien notwendig sind, das heißt ein nullgradiges Wasser



wird mit 78 Kalorien auf 78 Grad erwärmt, während ein nullgradiger Schnee, mit 78 Kalorien erwärmt, nur nullgradiges Wasser gibt. Diese ungeheuren Wärmemengen, welche der Schnee schluckt, ehe er lawinenbrüchig wird, können wir weder messen noch richtig schätzen. Aber ein sehr einfaches, empirisches Verfahren verschafft uns vollkommen richtige Auskunft. Wir stoßen einen langen, glatten Stock in die Dife des Schnees. Durchdringt der Stock die Schneemasse leicht, ohne Rücksicht, ob sie trocken, feucht oder naß ist, so ist auf allen Hängen Lawinengefahr.

Diese hängt natürlich mit der Steilheit des Geländes und mit der Mächtigkeit der weichen Schneemassen zusammen. Auf 22gradigen Hängen muß die Schneetiefe mindestens 40 bis 50 Zentimeter betragen, bei 35gradigen Hängen gehen schon 15 Zentimeter Schneeschichten ab, bei 50gradigen Hängen halten sich kaum 5 Zentimeter Schichten lawinenbrüchigen Schnees.

Durch das Abtasten des Schnees mit langem Stöcke an passender Stelle können wir uns ein ganz klares Bild seiner inneren Festigkeit machen. Sehr oft sind in der Schneemasse ungleichartige Schichten. Es wechselt feuchter Schnee mit hartgefrorenem und dieser wieder mit trockenem, lockerem.

Die Übergänge von einer Schicht zur andern können plötzliche oder allmähliche sein. Im ersteren Falle ist die Schichtlawinengefahr größer, im letzteren kleiner. Oft gibt eine ganz dünne, harte Schneelage als Oberfläche einer mächtigen, lawinenbrüchigen

Schneemasse den Halt. Dieser Halt wechselt sehr stark, je nach der Form der Bodengestaltung. Auf gleichmäßigen Hängen, auf denen wir in allen Richtungen uns gerade Linien hineingelegt denken können, bricht die Hartschneeschichte leichter als auf Hängen, welche hohlkehlenartige Mulden bilden. Ein hohlkehlenartiges Papier hat eine ungleich größere Widerstandskraft gegen Verbiegung, als dieselbe Papierfläche im ebenen Zustande. Alle diese Eigentümlichkeiten der Schneemassen erwägend, können wir durch das mehrmalige Abtasten des Schnees uns ein ganz klares Bild von seiner molekularen Festigkeit, von seiner Unterlage und seiner Mächtigkeit machen. Es ist also große Lawinengefahr, wenn der Schnee leicht durchstoßbar ist, große Mächtigkeit und glatte Unterlage besitzt.

An solchen lawinenbrüchigen Orten sind alle Wege sofort zu verbieten, die obersten Stellungen nehmen Handgranaten mit Zeitzündung und werfen sie in den Kopf des Lawinenzuges. Durch die Erschütterung bei der Explosion geht die Lawine ab, bei dröhnendem Schnee oft die ganze Schneemasse in kilometerweiter Umgebung. Sind die Lawinen derart unschädlich gemacht, werden die Wege wieder ausgebeffert.

Zusammenfassend kann man also sagen: Im Stellungskrieg bei eingetretenem lawinenbrüchigem Wetter sofortiges Wegverbot, Abschießen der Lawinen mit Zeitzünders-Handgranaten, Wegherrichtung.

## Der Bewegungskrieg und die Lawinen.

Als erster, nicht zu umgehender Faktor ist natürlich die klare Vorstellung der Lawinengesetze zu betrachten. Diese lassen sich niemals durch Schlagworte veranschaulichen.

Als zweiter Punkt kommt die Technik, wie man den Lawinen auszuweichen, sie abzutreten, sie zu queren hat, zur Geltung.

Bei lawinenbrüchigem Wetter darf weder das voraussichtliche Lawinendelta noch der Lawinenzug, noch der Standort der Lawine gequert oder betreten werden. Bei Feucht- und Naßlawinen bewegt man sich auf- oder abwärts stets an den deutlich sichtbaren hochgewölbten Lawinenufern. Bei Überschwemmungslawinen, wenn also dröhnender Schnee lagert, und der kann oft wochenlang unverändert lawinenbrüchig sein, dürfen nur sehr scharfe Rippen und nicht überwächtete Grate zum Auf- und Abstieg benützt werden. Kommt man auf passende Orte, so kann man die Lawinen abtreten. Der verlässlichste Vorgang ist folgender: Der sicherste, geistesgegenwärtigste Teilnehmer verläßt das Lawinenufer und betritt den Lawinengang oder den Lawinenzug.

Das Anseilen ist zwar nicht unumgänglich notwendig, doch soll es stets durchgeführt werden, wenn nicht ganz besondere Verhältnisse es unmöglich machen.

Zwei bis drei Schritte geht man mäßig aufwärts in den lawinenbrüchigen Schnee, wendet wieder zurück, stampft und eilt sofort zum Lawinenufer.

Meistens geht die Lawine sofort ab. Manchmal bleibt aber die Lawine ruhig. Sie kann noch nicht reif zum Abgang sein, oder sie zögert nur mit dem Abgange. Dies letztere merkt man daran, daß der Schnee beim Stampfen gallertartig zittert. In diesem Falle stampft man länger oder noch ein bischen weiter in den Lawinenzug. Falls die Lawine trotz ihrer Verdächtigkeit nicht abgeht und ihr Standort gequert werden muß, so geschieht das Queren immer nur von Einzelpersonen, niemals von mehreren Personen zu gleicher Zeit. Man quert so hoch oben als möglich, setzt dabei den langen tellerlosen Stod so tief als möglich talwärts niemals bergwärts, ein und bewegt sich mäßig schräg abwärts. Sollte der Schnee plötzlich reißen, so eilt man so schnell wie möglich etwas steiler zum jenseitigen Ufer. Während der einzelne quert, muß die Gesamtheit unbedingt sich vollkommen ruhig verhalten, um sofort das Abrißgeräusch wahrzunehmen. Es ist vorteilhaft, sich vorher über ein einseitiges Rufwort zu einigen, zum Beispiel „Los!“, um es sofort zu rufen, sobald der Lawinenriß entsteht. Der Querende hat dann laufend oder fahrend etwas tiefer das jenseitige Ufer zu erreichen. Sollte er von der Lawine mitgerissen worden sein, haben alle genau zu beobachten, an welcher Stelle der Lawine, ob diesseits oder jenseits oder mitten des Stromstriches der Verunglückte verschwunden ist. Droht von oben kein Lawinenbruch mehr, so können die geschicktesten sofort der Lawine nachfahren, doch müssen sie den Bidel oder den

gutbeschlagenen Stod, ein Tellerstod gehört absolut niemals in gefährliches Gelände, so unter dem Oberschenkel mitführen, daß sie jederzeit die Abfahrt beherrschen und sofort zum Stillstand kommen können. Hat man keine anderen Werkzeuge als Skier zur Hand, so ist bei Ausgrabungen mit dem Skiende in den Schnee zu stechen, und zwar am zweckmäßigsten dreimal nebeneinander, dann, unter einem rechten Winkel abbiegend, wieder dreimal nebeneinander und dann, nochmals unter einem rechten Winkel abbiegend, wieder dreimal nebeneinander. Dieses kubische Gebilde sticht man durch einen wagrechten, rechts und links abwechselnden Stich ab und wirft mit den Händen den Kubus fort. Dieses Stechen von Würfeln ist die einzige Art, um überhaupt etwas auszurichten. Je unregelmäßiger wir wühlen, desto vergeblicher sind unsere Anstrengungen.

Auf überwächten Graten und auf überwächten Ranten von oft unscheinbaren Mulden müssen wir die Lawinenbrüchigkeit stets prüfen und uns weit von den freien Rändern halten.

### Anhang.

Erfrierungen sollen niemals mit Schneeabreibungen behandelt werden. Die Erfrierung kann natürlich verschiedenartigen Grades sein. Jedenfalls ist an den Erfrierungsstellen die Blutzirkulation gehemmt oder aufgehoben.

Die Schneeabreibungen haben den Zweck, die Kapillargefäße durch Lähmung ihrer Nerven zu

erweitern und so ein reichlicheres Blutfließen zu ermöglichen. Aber auf diesen Reiz kann doch nicht die erfrorene Stelle, sondern nur die benachbarte, noch nicht erfrorene Stelle reagieren. Daher sollen die Schneeabreibungen niemals die erfrorenen Stellen, sondern immer nur die gesunden Stellen treffen. Alles Bewegen, Pressen, Reiben, Verbiegen der erfrorenen Stellen ist zu vermeiden, weil dadurch leicht Kapillargefäße zerrissen werden, das Blut unter der Haut austritt und die Stellen nach Erholung von dem Erfrieren blau, manchmal auch brandig werden. Das beste Mittel, ganz besonders bei Fußerfrierungen, ist kaltes Wasser, das ist ja doch immer plusgradig. Sind die Stiefel, Socken, Füße durch das Eintauchen in kaltes Wasser plusgradig geworden, da erst zieht man die Stiefel und Socken aus, massiert die Füße und hält sie trocken und warm. Ein nachträgliches leichtes Einfetten ist nur dann vorteilhaft, wenn man sich keiner Kälte mehr aussetzt, denn die gefetteten Körperstellen sind temperaturempfindlicher als die ungesetteten.

Vorbeugungsmittel gegen Erfrierungen sind für die Hände gute, derbe Fäustlinge; Handschuhe taugen gar nichts, weil jeder Finger isoliert ist, für die Füße zwei Paar Socken, leichte an den Füßen, dicke über den leichten, und große Schuhe. Ein eingezwängter Fuß friert immer. Nebstbei sollen wir mit den Fingern und mit den Zehen sehr eifrige Bewegungen machen, besonders wenn sich Gefühllosigkeit einstellt. Ohren und Nase sind von Zeit zu Zeit durch Handauflegen zu erwärmen.

# C. Etwas von meinen Lawinenerlebnissen.

(Vortrag.)

Von meinen vielfachen Lawinenerlebnissen will ich heute drei Fälle aus meiner Lernzeit, drei Fälle aus meiner Lehrzeit und drei Fälle von meiner Frontzeit erzählen.

Das Gelände in der Umgebung meines Wohnhauses ersieht man aus Bild 19.

1 ist mein Wohnhaus, 2 ist die Präthalerwiese (200 Meter breit), 3 ist die Hängebauerwiese (300 Meter breit), 4 ist die Kirchenwiese (300 Meter breit). Unten im Tal sieht man teilweise Markt, meine Poststation.

Es war 30 Zentimeter tiefer Pulverschnee und ich fuhr mit den Skiern, statt schräg abwärts über 3, auf einem Umweg, den ich im Bilde 19 mittels einer Punktlinie anzeige. Zuerst aufwärts in Spitzkehren über die Präthalerwiese, dann auf die obere Hängebauerwiese und durch den Wald auf die höchste Stelle der Kirchenwiese. Diese ist im Bilde fast unsichtbar, da deren Breite in der Sechrichtung liegt. Alle drei Wiesen sind ein herrliches Skigelände, durchschnittlich 35 Grad geneigt, aber an manchen Stellen vielfach noch steiler, bis zu 54 Grad.

Über die Kirchenwiese fuhr ich in Bögen ab, kam unten bei der Rückfallkuppe 5 an und fuhr ohne Unterbrechung in die Suttten, die noch zur Hängebauernwiese gehört. Das Bogenfahren endete erst ganz unten im Tale. Die Fahrt war herrlich.

Nächsten Tag, das Wetter blieb dauernd schön, fuhr ich genau so, wie tags vorher. Nur etwas später am Abend. Doch wollte ich mich an meine Spur vom Vortage halten und hoffte, so auch sehr flott zu fahren. Auf der Kirchenwiese verlor ich meine

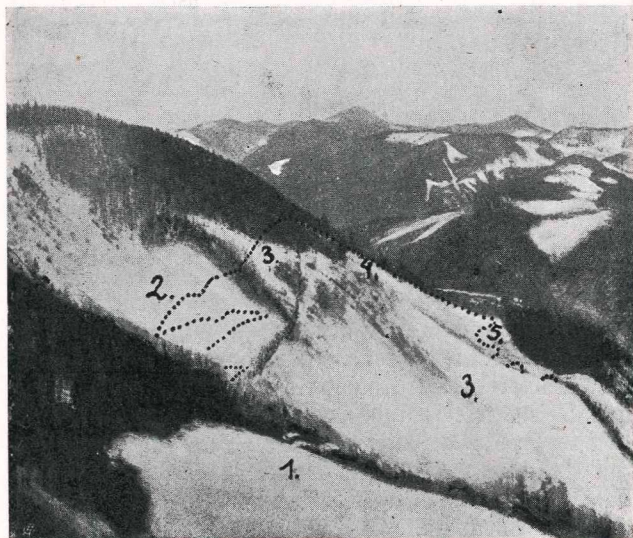


Abbildung 19.



Vortagsspur und meinte, es sei die schon stark vorgeschrittene Dämmerung daran schuld. Selbstverständlich minderte das nichts an meiner Fahrt, denn unten sah man die dunkel bewaldete Rückfallkuppe, an der ich ja gestern knapp vorbeifuhr. Als ich bei Punkt 5 ankam und eben den Bogen über die steilere Lehne machen wollte, riß ich schnell die Skier bergwärts, denn vor mir sah es in der Dämmerung plötzlich so bodenlos aus. Ich fühlte keinen Schnee mehr unter meinen Skiern, ich fiel in die Tiefe, hörte einen dumpfen Krach und vermutete einen Wächtenabbruch, obzwar gestern ganz bestimmt keine Wächte dort war. Kaum daß ich wieder Boden unter den Skiern hatte, riß ich schnell einen Bogen talwärts und sauste schräg in die Tiefe, um der nachstürzenden Wächte zu entgehen. Der Lärm war so gewaltig, daß ich gar nicht begriff, wieso er zustande kam. Aber es war zu finster, um jetzt Untersuchungen anzustellen.

Den nächsten Tag ging ich hin und da nahm ich beim helllichten Tage wahr, daß die ganze Kirchenwiese nur etwa 5 Zentimeter Pulverschnee hatte. Da weder die Präthaler- noch die Hängebauerwiese verminderten Schnee hatte, so war es nur möglich, daß in der Nacht nach meiner ersten Fahrt ein Südwestwind kam, der entlang der Kirchenwiese blies und den Schnee in die Sutteln der Hängebauerwiese trieb, dabei natürlich auf der Kante der Rückfallkuppe eine Wächte aufbaute, die beim Walde an der Abbruchstelle 18 Meter hoch war, wie man leicht an einer danebenstehenden Fichte nachmessen

konnte. Die Wächte verzüngte sich bergwärts und dem Umstande, daß ich bergwärts den Bogen riß, verdankte ich es, daß ich nur etwa 8 Meter fiel. Aus dieser Begebenheit zog ich nun die Lehre, daß man bei mangelhaftem Licht nicht wild fahren soll, selbst wenn man das Gelände kennt, denn es können immer Störungen eintreten, von denen man keine Ahnung hat. Gleichzeitig fuhr ich die Wiesen überall ab und untersuchte, natürlich mit dem tellerlosen Stocke, die verschiedenen Mächtigkeiten der Schneelage um ein Bild zu bekommen, wie die Gesetze der Schneeablagerung bei einsetzendem Winde sich abspielen. Von diesem Tage an war der Schnee für mich nicht mehr nur eine willkommene Decke zum Rasen, sondern ein Studienobjekt, das unter seiner harmlosen Gewandung allerlei Gefahren birgt.

Aber der Mensch irrt gewaltig, wenn er wähnt, in ein paar Wintern alle Schneephänomene zu Gesicht zu bekommen. Der so unschuldig weiße Schnee ist nicht ein Wolf im Schafpelz, sondern ein Tiger im Lamperlfell.\*)

Mein zweites Lawinenerlebnis war auf der Hinteralpe (1313 Meter) bei Liliensfeld.

Es war im Frühjahr 1896 als ich beschloß, meine alpine Skifahrtechnik zu veröffentlichen. Um nun die verlässliche Fahrart auf alpin schwierigem Gelände in Bildern zu bringen, suchte ich mir als passenden Platz die im Bilde 20 mit einem kurzen

---

\*) Lamperl, österreichische Mundart, gleichbedeutend mit Lämmchen.

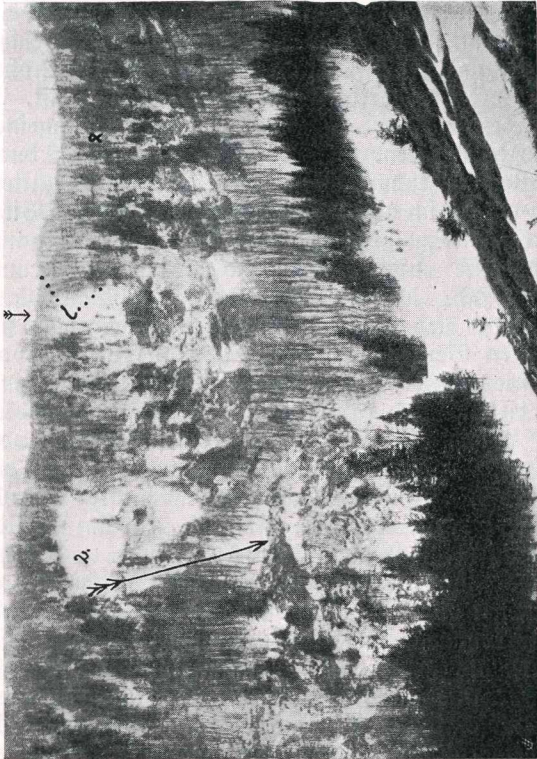


Abbildung 20.

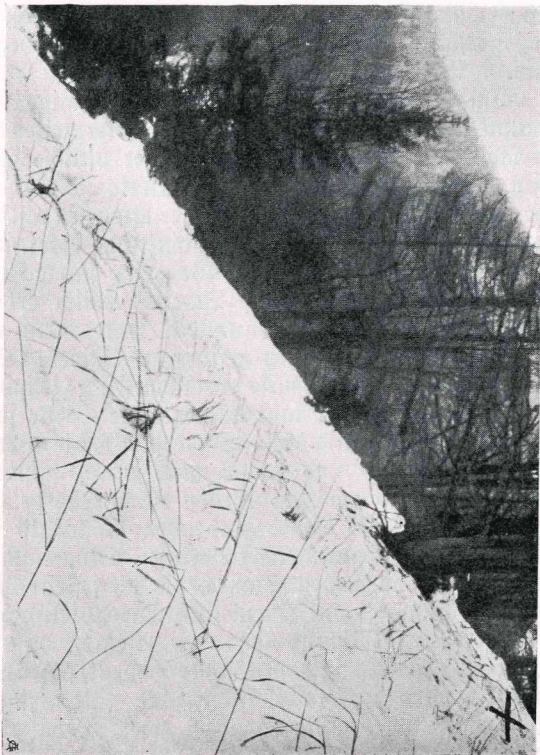
Pfeile bezeichnete Waldwiese aus, an deren Fuße mehrere Felsstufen in die Tiefe führen. Ich wollte dort etwa sechs Bögen hinab machen und knapp beim Felsabbruch stehen bleiben. Der Schnee war feuchtsalzartig und sehr gut fahrbar. Den Photographen habe ich etwa dorthin gestellt, wo das X ist. Er sollte den ganzen Schlangenschwung und meinen Stand aufnehmen. Den Einstieg vom Kamm durch den Wald bezeichne ich im Bilde mit vier Punkten. Dann machte ich den ersten Bogen (der hier im Bilde natürlich viel zu groß ist) und sofort fuhr die ganze Schneemasse zusammenhängend in den Abgrund. Schnell fuhr ich in tiefer Höhe schräg abwärts (im Bilde vier Punkte) und sprang hoch mit gegrätschten Beinen auf eine Buche, die ich liebevoll umarmte, wobei ich die Beine hochzog. Unter mir glitt, rieselnd und rauschend der Schnee und schwieg einen Augenblick. Dann tönte und klatschte, polterte und brauste, krachte und donnerte es aus der Tiefe empor. Noch ein Rauschen, ein sanftes Rieseln und tiefe Ruhe trat ein. Und ich trat im Walde vorsichtig meine Rückwanderung an, um den leichenblassen Photographen aus seiner Lethargie zu wecken, der vor Schreck das Photographieren vergaß.

Strohdachartig kam das lange Gras der Wiese, die niemals gemäht wird, zum Vorschein und ich rief mir alle gesehenen Faktoren ins Gedächtnis: 1. Windschattiger Platz, reichliche Schneelage; 2. steile, etwa 40gradige, langgrasige Wiese; 3. ganzen Winter keine Sonne, daher keine Vereisung des Schnees mit dem Untergrund; 4. die feuchtsalzartige

Beschaffenheit des Schnees war nicht schichtig nur an der Oberfläche, sondern durchdrang die ganze Schneemächtigkeit, die durch den ersten Anstoß des Bogens sich als homogene Masse dann in Bewegung setzte.

Im Frühjahr 1898 ging ich mit einigen sehr bekannten Hochtouristen über die Sternleiten auf die Reisalpe. Die Sternleiten ist der östliche Steilhang der Hinteralpe. Der markierte Steig geht fast eben. Nach dem letzten Bauernanwesen auf der Hintereben, beim Eibäcker, beginnt die Sternleiten bei einem Bergbach, wo der Weg eine starke Krümmung macht. Etwa hundert Schritte weiter erblickte ich auf der Lehne eine baumlose Halde und oben einen etwas unregelmäßig geformten Schnee. (Siehe Abbildung 21.) Da damals durchschnittlich bis ins Tal 60 Zentimeter Schnee lag, kam mir die Stelle sofort als lawinenverdächtig vor. Ich ersuchte die Herren, stehen zu bleiben und schlich mich durch schütterten Jungbuchenwald zu der steilen Schneehalde. Ich trat knapp bis an den beginnenden Hochwald (+), setzte den langen, natürlich tellerlosen Stock nach abwärts so tief durch den Schnee, bis ich festen Boden fand und stampfte mit einem Ski. Die Wirkung war überraschend. Während ich voraussetzte, daß der Hang, mit gleichmäßigem Schnee bedeckt, sich ähnlich entblößen wird wie in Abbildung 20, faltet sich die Schneemasse wellig bis zu etwa zwei Meter Höhe, die Wellenkämme barsten, die Talseiten der Wellen flatschten wieder auf den Boden, die Bergseiten der Wellen stürzten auf die zertrümmerten Talseiten,

Abbildung 21.



das ganze pfauchte, zischte, schnaufte, flatschte, polterte, kollerte, faltete sich aufs neue, barst und sauste dabei immer rasender herab, stürzte über den Sternleitenssteig in die Tiefe und riß dort einige einzeln stehende Buchenhochstämme nieder, daß es sinnbetörend krachte. Hinter meinem langen Stock stand ich sicher oben und genoß das großartige Schauspiel, während meine Freunde unten voller Unruhe nach mir ausspähten. Der Lawine wären wir damals alle zum Opfer gefallen, wenn ich den beginnenden Schub, der sich durch seine etwas budlige Unregelmäßigkeit kund gab, nicht beachtet hätte.

Seitdem sind dreißig Jahre vergangen, und obzwar ich jeden Winter und sehr häufig hinkam, war nie wieder auf der Stelle ein Lawinenlager. Ich lernte also: 1. Jede geringste Schneeformung an lawinenverdächtigen Stellen zu beachten und eventuell zu untersuchen; 2. Lawinenzeiten sind unberechenbar, denn es werden Hochstämme von Lawinen niedergedrückt. Ein Beweis, daß dort seit Jahrzehnten keine Lawinen gingen und der Wald ungestört gedeihen konnte. Ein paar Jahre später ging die Lawine herab, die auf der Abbildung 20 mit dem langen Pfeil und der Ziffer 2 bezeichnet ist. Bei 2 ist der Nährboden der Lawine. Der Pfeil geht durch eine Waldgasse, die damals die Lawine riß. Die Bäume und der Schnee bildeten unten auf dem Kesselboden einen solchen Berg, daß der Schnee den darauffolgenden Sommer überdauert hat. Und das alles schon in den winzigen Boralpen. Aus meiner Lehrzeit führe ich drei weitere

Lawinentypen an. Ich hatte einen Militärfkurs in Bad Gastein. Natürlich unterscheidet sich ein Militär-Skifurs gewaltig von einem Touristen-Skifurs. Der Tourist jagt seinem Vergnügen nach, der Soldat muß den Feind erspähen oder ihm entgehen. Der Tourist wird daher mehr das bequeme Gelände auffuchen — siehe die beliebten, modernen Skitourenkarten — der Soldat wird schwieriges, deckungsbietendes Gelände beherrschen müssen. Der Tourist kann den Gefahren ausweichen, der Soldat muß trotz ihnen seinen Weg fortsetzen. Der Soldat muß daher mit alpinen Gefahren ungleich vertrauter sein als der Tourist.

Diesem Grundsatz getreu, übte ich hauptsächlich in schwierigem, hindernisreichen Gelände und führte, sobald die Schar flügge war, zu alpinen Gefahren. Natürlich zuerst zu Lawinen.

Der Zitterauer Tisch (2462 Meter) ist vom Stubner Rogel (2245 Meter) durch eine tiefe Einschnürung getrennt. Sie wird schluchtartig, je mehr sie sich nach Osten gegen die Zitterauer Alm hinzieht. Im Süden ist sie von dem Ausläufer des Zitterauer Tisches, dem 2004 Meter hohen Hirschkarogel begrenzt. (Siehe Abbildung 22.) Als wir uns der Alm näherten, gab ich folgende Aufgabe: Jeder kann gehen und fahren wie er will, wer der erste bei der Alm ist, ist der Sieger. Los! Alle eilten schnurstracks gegen die Alm, obzwar die Schlucht sichtbar war. Ich ließ die Eisrigen solange laufen, als sie auf sicherem Boden sich bewegten. Bei der Annähe-



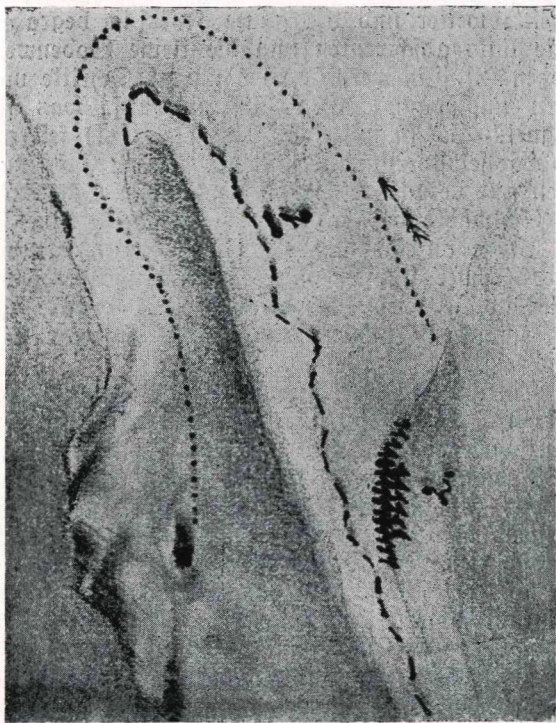


Abbildung 22

rung an die Gefahrenzone rief ich ein sehr lautes Halt! Selbstverständlich herrscht Disziplin und alle stehen still. Ich trete vor und sage: „Noch ein paar Schritte weiter und der ganze Kurs ist begraben. Bitte links abschwanken und die kleine Bodenwelle besetzen (2). Ich werde noch ein paar Schritte vorgehen und dann passen Sie gut auf, was sich ereignet.“ Ich stampfte mit einem Ski (1) fest auf und war selbstverständlich mit dem langen Stock nach unten gut verankert. Da riß das ganze Schneeufer der Schlucht etwa so, wie die gestrichelte Linie in der Skizze anzeigt und ein paar Tausend Kubikmeter Schnee stürzten mit ohrenbetäubendem Gepolter in die Tiefe. Ich erklärte: „So etwas muß man umgehen“ und führte so wie die punktierte Linie zeigt.

Ein anderes Mal gingen wir auf den östlichen Teil des Rathauskogels (2677 Meter) mit dem Kreuzkogel (2683 Meter) und dem Henigleitenkogel (2488 Meter), deren Ausläufer gegen das Anlaufstal das Thomaseck bildet. Von der Hazingalm übersieht man ein typisches steiles Kar, das, im Windschatten der Nordweststürme liegend, ein geradezu idealer Nährboden für Lawinen ist. Es war lawinenbrüchiger Schnee und ich bemühte mich redlich, zuerst auf ganz kleine Miniaturlawinderln aufmerksam zu machen, denn die Lawinengesetze lassen sich an harmlosen, kleinen Schneemassen besser studieren, als an großen Katastrophen, bei denen man nicht weiß, wohin man zuerst schauen soll.

Es war etwa 50 Zentimeter Pulverschnee, bei

8 Grad Kälte und lebhaften Nordwestwinden gefallen und schon etwa eine Woche lagernd.

Nach den naiven, landläufigen Vorstellungen also schon „geseht“. Davon war selbstverständlich keine Spur zu finden, überall konnte man in kleinen Mulden das sanfte Dröhnen des sich setzenden Schnees hören, sobald durch Tritte eine Erschütterung die Mulde erreichte. Ebenso kann man auf 22gradigen und steileren kleineren Stellen entweder mit dem Ski oder dem Stock leicht meterlange Lawinen in Bewegung setzen. So etwas spielt sich verhältnismäßig langsam ab, man kann den bogenförmigen Riß, die „ziehenden Mundwinkel“, entstehen sehen, die Faltung und Schiebung der Schneemasse verfolgen und das entstandene Lawinenufer, den Stromstrich und die tote Lawine betrachten und anwendungen ziehen, indem man zum Beispiel einen Fäustling als Lawinenopfer verwendet und diesen als den Verursacher der Lawine an die Abrißstelle oder in die halbe Länge oder an den Fuß der lauernden Lawine anbringt.

Solche Beobachtungen sind natürlich nicht jedermanns Sache, so daß ich schmunzelnd die Bemerkung eines sich uns freiwillig angeschlossenen Bergführers zur Kenntnis nahm: „A, so was, das tut ja nichts, hier sind seit Menschengedenken keine Lawinen herabgegangen!“

Allerdings trat etwas Unruhe in die Teilnehmer, als wir eine gewaltig dröhnende Mulde betraten, so daß viele ausriefen: „Ein Erdbeben!“

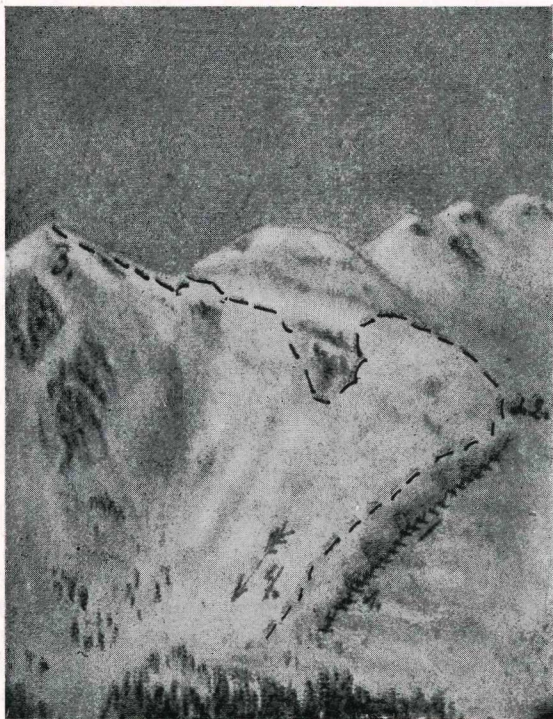


Abbildung 23.

Wir näherten uns dem heutigen Ziele, dem Berggrate vor dem Thomaseckar. (Siehe Abbildung 23.)

Bei 1 habe ich den ganzen Kurs lawinensicher aufgestellt. Bei 2 habe ich mit einem Ski fest gestampft und bin sofort zu der Reihe auf den Grat gefahren. Parallel mit dem Grate und von 2 bis 3 sahen und hörten wir einen Sprung entstehen. Zuerst fein, wie eine Bleistiftlinie. Er erweiterte sich sofort und das ganze mächtige Kar setzte sich in Bewegung. Alle Massen versammelten sich im Stromstrich bei 4 und schossen mit ungeheurem Losen, Brausen und Donnern in die Tiefe. Der Schneestaub, hochfliegend, verdeckte den ganzen Gebirgszug. Schön war der Luftwiderstand zu beobachten. Die Lawinenspitze schoß klar in die Tiefe. Die durchstoßene Luft drängte den Schneestaub aufwärts, aber die obere, von der Bewegung der Lawine schon mitgerissene Luft schob die zurückweichenden Schneestaubwolken wieder zu Tal, aber in einer höheren Schichte, so daß das Profil eine schwanenhalsartig gebogene Linie bekam, die dem Ganzen ein drachenartiges Aussehen gab.

Im Bilde ist natürlich die Teilnehmerreihe viel zu groß angegeben. In Wirklichkeit war die ganze Reihe etwa so lang wie der schräge Strich zwischen 1 und 2 in der Nähe des Standgrates.

Die Vollmondfarbe des Bergführers sagte uns, daß hier doch Lawinen herabgehen!

Es wurde der Vortrag jetzt mit einer Pause unterbrochen.

Nach der Pause:

Da das Wetter sonnig und frostig anhielt, beschloß ich, noch eine dritte Lawine, die denselben Gesezen, wie die zwei vorigen, unterstellt war, aufzusuchen.

Ich wählte die Toserer Scharte (2088 Meter).

Sie liegt zwischen dem Gamskarfogel (2465 Meter) im Westen und dem Throneck (2214 Meter) im Südosten. Nach Nordost zieht sich das tief eingeschnittene, etwa 6 Kilometer lange Toserer Tal, das in das Großarltal mündet. In seinem oberen Teil wird es nordwestlich begrenzt vom Gamskarfogel bis zum Frauenkogel (2424 Meter), südöstlich vom Throneck zum Töserl (2325 Meter) und bis zum Krappkogel (2193 Meter).

Das ergibt Steilflanken von etwa 1000 Meter Höhenunterschied.

Über reichbewegtes Gelände und über sanfte Almböden stiegen wir empor. Fanden überall reichlich dröhnenden Schnee, obzwar das schon der 12. Tag nach dem großen Schneefall war. Ein einheimischer Beamter schloß sich uns an, da er an diesem Tage jedes Jahr seine Verwandten im Großarltal zu besuchen pflegte. Alle meine Ermahnungen, daß bei der jetzigen Schneelage eine Fahrt in des Toserer Tal der Lawinengefahr wegen unmöglich sei, schlug er mit der Begründung aus, daß nach drei Tagen nach jedem Schneefall der Schnee schon „gesezt“ sei.

Oben auf der Scharte machten wir Rast, legten unsere Skier ab und ich stieg mit meinen Schülern

auf einen kleinen, vom Winde vollkommen schneefrei ausgeblasenen Felsgrat, der sich sanft ins Toferer Tal etwa 20 Meter weit senkte, um in das Kar zwischen dem Gamstarkogel und dem Frauentogel Einsicht zu bekommen.

Während wir in einer Reihe auf der schmalen Felskante standen, kam der Beamte in mäßiger Stemmfahrt entlang des kleinen Grates zu mir, um sich mit einem Händedruck zu verabschieden. Er blieb mit einem Ruck stehen und wollte mir die Hand reichen. Aber der kleine Ruck genügte und die Lawine löste sich mit einem Riß bis hinauf auf die Grate des Tales und aus all den zahlreichen Furchen, Rinnen und Tälchen schossen die Lawinen, höllisch donnernd, zu Tal. Durch die Erschütterung kamen auch die ganzen Schneemassen der anderen Talflanke in Bewegung, so daß das Krachen und Toben fast kein Ende nehmen wollte. Das ganze Toferer Tal war in Schneedunst gehüllt, der hoch über den Bergeskranz emporquoll.

Der Beamte hielt noch allweil meine Hand und sagte, als nur dumpfes Rauschen und Brausen empordrang: „Nein, heute fahre ich nicht ins Großarltal!“

An diesen drei Lawinen, die ich von den vielen unseres damaligen Aufenthaltes hervorhob, sehen wir das Übereinstimmende:

1. Loderer Schnee.
2. Windangewehte Schneemassen an den windschattigen Orten.
3. Die Lawinenbrüchigkeit bleibt bis zum Witterungswechsel bestehen.
4. Bei dröhnendem Schnee genügen die

geringsten Erschütterungen, um ganze Täler lawinenbrüchig zu machen. 5. Lawinengefährlich sind auch Ebenen, wenn sie den Auslauf von Lawinenzügen bilden.

An die Front wurde ich als alpiner Referent der zehnten Armee berufen.

Von den dort erlebten Lawinenereignissen greife ich abermals nur typische heraus.

Meine erste Aufgabe bestand darin, auf dem Mojsstovkapaf die Lawinengefahr zu bannen.

Man baute damals über die gefährdeten Stellen des 2000 Meter hohen Passes, zwischen Kronau in Krain und Soca in Istrien, über die Straße eine Art hölzernen Tunnel. Die Hauptbalken waren bis zu 40 Zentimeter dick und die Erbauer waren voller Zuversicht. Meinen Rat schlägen, daß man den Lawinen nicht Widerstände, sondern nur Ablenkungen bauen sollte, und zwar in diesem gegebenen Falle Sprungschancen, welche es der Lawine ermöglichen, ihren Lauf über die Straße springend fortzusetzen, wurde natürlich nicht Gehör geschenkt, denn der Bauunternehmer war verpflichtet, den Tunnel zu bauen.

Also gab ich Unterricht im Erkennen der Lawinenbrüchigkeit, der Lawinenzüge und der Lawinen Nährböden. Lehrte das künstliche Loslösen der Lawinen durch Tritt, Stoß, Schlag, Schuß und ging voller Zuversicht weiter an die eigentliche Front, um dort theoretischen und praktischen Unterricht bezüglich der alpinen Gefahren zu geben. Nach



kurzer Zeit erfuhr ich, daß auf der Moïstrovka zweihundert Lawinentote seien. Allerdings erfuhr ich, daß die von mir instruierten Herren schon den fünften Tag nach meiner Abreise von der Moïstrovka nach Albanien versezt wurden und auf der Moïstrovka Herren waren, die über alpine Gefahren nur Flachlanderfahrungen besaßen.

Leider waren die meisten Unterkünfte in Lawinenzüge eingebaut, da man sich bei deren Errichtung nur von dem Grundsatz leiten ließ, der Italiener darf keine Einsicht gewinnen. Im Sommer, nach dem Treubruch unseres Bundesgenossen, hätte ich leichter alle lawinengefährlichen Stellen bestimmen können, als jetzt im Winter, wo die Verlegung der Unterstände mit großen Hindernissen verbunden war.

So kam ich auch zu einer Lawinenverschüttung eines Unterstandes, die 60 Menschen das Leben kostete. Das betreffende Gelände, eine sanfte, dolinenartige Mulde hinter einer kleinen Rückfallkuppe und am Fuße einer etwa 60 Meter hohen Felswand, dem Simonsfelsen, war bestechend günstig zur Anlage eines Unterstandes, denn nur für den selten eintretenden Fall, daß ein heftiger Südostwind die oben befindliche Hochfläche kahl fegt, konnten sich lawinengefährliche Schneemassen dort anlagern. In der Luftlinie zwischen dem Kopf der kleinen Rückfallkuppe bis zum Fuß der Felswand waren höchstens 60 Meter Entfernung. Aus der Doline stieg der Hang in etwa 30 Meter Länge 25 gradig gegen den Fels. Und auf diesen winzigen

Fleck hat der Wind etwa 10 Meter tiefen Schnee zusammengeweht.

Wie ein mächtiger Keil lag diese Schneemasse zwischen der Rückwand der Baracke und der zu ihr parallelen Felswand. Als milderer Wetter eintrat, ist der Schnee dichter geworden, spezifisch schwerer, glitschiger und hat durch einen kaum 6 Meter langen Schub die Baracke zusammengeklappt und alle Menschen zerdrückt und teilweise entzweigebrochen. An der Oberfläche sah man kaum eine Schneeveränderung, nur unter der Felswand klappte eine Art Bergschrund. Die Ausgrabungen konnten in Parallelstollen zur Längs-, also Schubrichtung, gefahrlos vorgenommen werden.

Am selben Tage gingen wir noch zu den verschütteten Haubitzen, deren Bergung möglich war und deren Aufstellung auf nicht einsehbarbarem Platz und doch lawinensicher vorgenommen werden konnte.

Nach einem nochmaligen zweistündigen Marsche kamen wir zu der dritten Lawine in diesem Abschnitt. Dort lagen 25 Mann verschüttet. Die Unterkunft war in einem deutlichen Lawinenzuge gebaut, allerdings für die Italiener unsichtbar. Oben ist der Paß des Teufelstales, und von dem ziehen zwei parallele Lawinenzüge ins Tal, nur durch einen etwa 50 Meter breiten, sanften Rücken voneinander getrennt. Die westliche Lawine hatte die Unterkunftshütte zerstört, die östliche Lawine lauerte noch. Der ganze Lawinenhang hatte in der Mitte eine Steilstufe, die zwischen beiden Lawinenzügen an dieser Stelle zu einer Felsstufe aus-

gebaut war. Diese Felsstufe war senkrecht auf die Richtung des fließenden Wassers mit ihrer Talseite gerichtet, während ihre westliche Steilwand sich nach oben bis zum Verlieren verjüngte. Die östliche Steilwand war sowohl nach Osten wie auch aufwärts, also nach Süden, verlaufend, doch bildete die östliche Hälfte der ganzen Felsstufe eine kaminartige Schlucht, die mitten im östlichen Lawinenzug lag. Meine Begleiter ließ ich an der senkrechten Talseite des Felsens aufstellen, wo sie unbedingt vor beiden Lawinen sicher waren. Ich selbst ging, Steigeisen an den Schuhen, zuerst zu den Verschütteten, um Lokalkenntnisse zu sammeln, und dann wollte ich etwa 60 Meter nach Westen messen, um dort die zukünftige, einsichts- und lawinenfreie Unterstandshütte anzuzeigen. Dieser Lawinenzug war vollkommen leer gefegt, also lawinensicher. Trotzdem wollte ich erst noch Umschau halten, ob nicht irgendwo eine Seitenlawine einmündet, ehe ich meine Begleiter vom sicheren Platze abberufe.

In diesem Momente hörte ich zwischen dem Kanonendonner auch einen Lawinendonner; ich rief laut zu meinen Begleitern zu der Felswand hin: „Eine Lawine! Dort bleiben!“ und ich selbst wollte aus dem leeren Lawinenzuge laufend das Lawinenufer erreichen. Kaum hatte ich drei Sprünge gemacht, wurde der sonnige Tag finster, ich blickte auf und ober mir senkte sich quer zu der westlichen Steilwand des Felsens ein schwarzflediges Ungeheuer von 60 bis 100 Meter breiter Ausdehnung wie ein Riesenfliegenprader auf mich.

Ich genoß eine sehr rasche Beförderung in die Tiefe; die Toten der Barade wurden herausgewühlt und rieben sich in der wälzenden, über Felsstufen springenden Masse an mir. Ich konnte alle anatomischen Veränderungen wahrnehmen, bis ich mir wie die Jungfrau ohne Unterleib vorkam, als mir das Kreuzbein abgeschlagen wurde. Die Pressung nahm immer mehr zu, der Mund hatte einen Eisstoppel, die Augen waren wie ausgepreßt, das Blut, das nur unter der Haut sickerte, erzeugte ein Gefühl, wie wenn ich meine Gedärme nachziehen würde; ich belächelte diese „Lawinenschnur“ und wünschte mir nur eine etwas raschere Reise in das bessere Jenseits. Aber die Lawine verlangsamte ihren Lauf, der Druck nahm zu, meine Rippen knackten am Rückgrat wie ein verstimmtes Klavier, das Genick frachte und ich dachte: „Na, endlich ist es aus!“ Aber die Lawine mußte dem Druck der Nachlawine nachgeben, sie spaltete sich in mehrere Teile, ich hörte ein „Pfui Teufel!“ und die Lawine spuckte mich heraus.

Es dauerte elf Jahre, bis ich Sie hier mit derselben Lawine quälen konnte!

(Die Ausführungen wurden durch Kreidezeichnungen an einer Wandtafel veranschaulicht.)

# D. Die Lawinen.

(Vortrag.)

In Bewegung geratene Schneemassen heißen Lawinen.

Ein sehr einfacher Begriff!

Die von der Lawine zurückgelassene Spur kann strichförmig oder flächenförmig sein.

Die Größe der zurückgelassenen Spur schwankt zwischen einer zierlichen Punktreihe, einer feinen Mäusespur nicht unähnlich, bis zu tief und breit ausgehobelten Tälern, deren Ufer senkrecht und blitzblank ausgeschauert sind, Tälern, die so breit sein können wie die Donau bei Wien, und so tief, daß ganze mehrstöckige Häuser darin Platz finden könnten.

Die flächenhafte Spur ist selten kleiner als vier Quadratmeter und selten größer als ein Quadratkilometer.

Diese große Verschiedenheit aller genannten Spuren hängt von der jeweiligen Beschaffenheit des Schnees und der der Bodenformation ab. Die Schneebeschaffenheit wird bedingt durch die Größe und Form des Schneekornes, durch dessen Härte oder Weichheit und durch die Masse.

Die Bodenformation kann steiler oder sanfter, felsig oder geröllig, grasig, blockig, mit Büschen

oder Bäumen bestanden sein. Sie kann auch Weidengänge aufweisen.

Der anfänglich sehr einfache Lawinenbegriff verwirrt sich.

Die Lawinen sind an keine Tageszeit und an keine Jahreszeit gebunden, sie gehen auch bei jeder Witterung ab. An manchen Orten gehen sie ein paarmal im Jahr, an anderen Orten nur einmal in Jahrhunderten. Manche Lawinen bewegen sich so langsam, daß sie kaum sechs Meter in einem Tage zurücklegen und dabei doch die Waldbäume samt den Wurzeln ausadern. Andere wieder schießen fast mit der Schnelligkeit des freien Falles. Die einen rieseln lautlos, wie ein gezogenes Leintuch, und mit Donnerkrachen machen sich wieder andere bemerkbar.

Aber auch die Bodenneigung ist nicht immer maßgebend für die Lawinengeschwindigkeit.

Manches Bauernhaus auf sehr steilem Hange steht seit Jahrhunderten unversehrt, und Häuser, weit vom Fuße des Gebirges, im friedlichen ebenen Tal, werden von Lawinen vernichtet, die aus dem Hochgebirge kommend, die 10 bis 16 Kilometer lange Ebene durchrasen.

Jetzt steht der anfangs so einfache Lawinenbegriff vor seiner Liquidation!

In dieses schier unübersichtbare Gewirre Ordnung und Übersicht zu bringen, wähle ich seit Jahrzehnten ein mnemotechnisches Mittel.

Alle Lawinen sind von vier Faktoren abhängig,

es sind das die vier Elemente der alten griechischen Philosophen: Wasser, Erde, Luft und Feuer.

Betrachten wir erst ein jedes Element für sich und erst später die Elemente in ihrer Wechselwirkung.

Das Wasser als Lawinenfaktor kommt in allen seinen drei Aggregatzuständen zur Geltung.

In fester Form als Schnee oder Eis, in flüssiger Form als Regen- oder Schmelzwasser und in Dunstform als Nebel. Die zwei letzteren Aggregatzustände beeinflussen die Struktur des Schnees und von dieser hängt seine Neigung zur Lawinenbildung ab.

Betrachten wir zuerst den bei Windstille und mäßigen Kältegraden fallenden Schnee. Nicht immer müssen schwere Schneewolken den Schnee bringen. Oft sehen wir bei wolkenlosem Himmel im strahlenden Sonnenglanz ein feines Flimmern in der Luft.

Es sind das mehlfine Eiskristalle, die sich bei der großen Ausstrahlung der Erde aus deren Feuchtigkeit, Dunst, bilden und langsam zu Boden fallen. Setzt sich dies Flimmerfallen tagelang fort, kann eine feine, mehligte Schichte entstehen, welche verhindert, daß ein neuerlicher Wolken- oder Schneefall sich mit dem alten Schnee verbindet und so leicht zu Schichtlawinen den Grund legt.

Die nächstgrößeren Schneekristalle, aber noch immer nur als Stäbchen, also nicht als Schneesterne ausgebildet, fallen bei bedecktem Himmel als eine Art Nebelreißer („Niefeln“). Dieser Schnee hat feinmehlige Struktur, aber er erreicht selten eine

Mächtigkeit von mehr als 10 Zentimeter. Obzwar er ebenfalls gefährlich wird durch sein Verhalten als Trennungsschicht, so liegt doch seine Gefährlichkeit in seiner Feinheit, da er nach erfolgter Aufklärung, daher Frost- und Windzunahme, zum lebhaften Schneetreiben Anlaß gibt.

Über die dabei zu beobachtenden Gesetzmäßigkeiten werden wir bei der Besprechung des Elementes „Luft“ das Nähere erfahren.

Die häufigste Form des Schneekornes ist die Sternform. Prachtvolle Sterne, sechsachsig und oft sehr reich durch Seitenansätze verziert, wirbeln durch die Luft. Manchmal vereinigen sie sich zu Flocken, die fast Groschengröße annehmen können.

Das sind die mächtigsten Schneefälle bei ruhiger Luft, die oft bis zu zwei Meter dicke Schneelagen bilden.

Die Decke ist dann sehr locker, man kann durch den Schnee versinken bis an den Bodengrund, so daß der Schnee sich über dem Kopfe des Fußgängers wieder schließt. Da gibt es kein Weiterkommen, auch nicht auf Skiern.

Allerdings „setzt“ sich in ein paar Tagen der Schnee, so daß die zweimetrische Mächtigkeit des Schnees nur einen halben Meter ausmacht. Dann hat der Schnee viel innere Festigkeit und neigt, trotz seiner Masse, nicht zur Lawinenbrüchigkeit. Vorausgesetzt, daß er trocken bleibt.

Ganz anders aber, wenn derartiger Schneefall bei großer Kälte, mindestens — 8 Grad Celsius, und starkem Wind oder gar Sturm eintritt.



Die Schneekristalle und Flocken können sich beim Niedersinken nicht mehr lagerhaft verbinden. Sie stehen wild durcheinandergerüttelt in allen möglichen Stellungen, so daß große Hohlräume zwischen den einzelnen Flocken entstehen. Es ist ein kühnes Gebäude voller Kammern, Gängen, Zimmern, Sälen, mit zahlreichen Gewölben, Stützen, Pfeilern, Streben, Balken, Pölzungen und Versteifungen. Selbstverständlich alles in Flockengröße!

Ein solcher Schnee setzt sich sehr schwer, er bleibt in seinem lockeren Aufbau, besonders bei gleichartiger Kälte, oft wochenlang in Schwebelage. Die geringste Belastung oder ein plötzlicher Windstoß bringt alle senkrecht und schräg gelagerten Stützen zum gleichzeitigen Bruch.

Man hört ein dumpfes Dröhnen, daher „dröhnender Schnee“, dann ein feines Pfauchen und Zischen der aus den Hohlräumen entweichenden Luft. Die Schneemasse, oft nur in sanften Mulden, hat sich mit einem einzigen Ruck um 10 bis 20 Zentimeter „gesezt“. Geschieht dieses Dröhnen auf einem Steilhang, dann entwickelt das plötzliche Setzen mehr lebende Kraft, als der Reibungswiderstand der Lagerung beträgt. Die Schneemasse schiebt sich abwärts, immer neue Schneemengen in ihrem fraglichen Gleichgewichte störend. Die lebende Kraft wächst, die Massen vermehren sich, die Geschwindigkeit nimmt zu und die Lawine donnert zu Tal. Daß bei Frostwetter keine Lawinen gehen oder daß nach drei Tagen jeder Schnee gesezt ist, sind überlieferte Aberglauben.

Der ab und zu fallende Graupenschnee, besonders bei böigem Wetter, kommt zu keiner wesentlichen Rolle, weil er meistens nur als eine Art örtlicher Spielerei auftritt.

Sowohl durch einsetzenden Regen, als auch durch Schmelzwasser oder herrschenden Nebel werden die einzelnen Schneearten in schwere umgewandelt.

Der mehlige Schnee wird feuchtmehlig, stumpf, der grobflodige wird knurrend, die Skispur weist quere Brechriffe auf, wenn der Schnee nur feucht ist. Ist er aber naß, dann ist er glitschig, aber nicht leicht modellierbar, daher außer der Falllinie schwer fahrbar. Auf steilen Hängen von etwa 30 Grad aufwärts sehr lawinenbrüchig. Das Entrinnen aus dem Lawinenzug in schräger Richtung ist sehr erschwert.

Das zweite Element, die Erde, beeinflusst die Lawinenbildung auf dreierlei Art. Erstens durch den Grad der Neigung. Der Abbruch einer Lawine kommt unter 22 Grad Neigung nicht vor. Je höhere Neigungen, desto abbruchgefährlicher. Dagegen ist die Lawinenbahn von der Neigung unbeeinflusst; denn ist die Lawine einmal im flotten Gang, rast sie auch große Strecken über Ebenen, ja selbst merklich bergauf. Diese Art der Bewegung wird wesentlich unterstützt durch die zweite Art der Bodenbeschaffenheit, durch die Talbildung. Was das Stahlrohr für das Geschöß, das ist das Tal für die Lawine. Zweierlei Täler sind zu unterscheiden: das Faltungstal, das beim Entstehen der Gebirge geschaffen wurde, und das Erosionstal, das

durch Atmosphärenteilchen, durch Steinschlag, Regen und Grundlawinen ausgehobelt wurde. Das eigentliche Lawinental, der Lawinenzug, hat deutlich erkennbaren Nährboden, also die Stelle, wo die Lawine lauert, also durch Schneeanhäufung entsteht, den Lawinengang und unten den Platz für die tote Lawine, das Lawinendelta.

Als dritte Art der Bodenbeschaffenheit, die zur Lawinenbildung beiträgt, sind die zahlreichen Windfanggebilde, das sind Grate, Pässe, Töche, Törln, Scharten.

Aber auch der Zustand der Erdoberfläche, ob glatt oder rauh, gleichneigig oder wechselneigig, zum Beispiel Weidegang, ist wesentlich, desgleichen ist ein gemähter Graswuchs, also Grasstoppeln, rauher als ungemähtes Gras, das sich glatt nach abwärts überlagert und eine gute Rutschbahn bildet.

Feine, grobe Geröllhalden, blockige Hänge, Büsche oder Bäume tragende Bergflanken, alle sind teils hemmende, teil fördernde Lawinenfaktoren. Sogar der Steinschlag kann lawinenauslösend wirken.

Das dritte Element, die Luft, ist der eigentliche Nährvater der Lawinen.

Zuerst ist die Luft das Fahrzeug, das die Schneewolken bringt. Aber so wie sich die geschäftige Hausfrau nicht damit begnügt, nur die Eßwaren in die Küche zu bringen, sondern dort erst recht ihre Kunst zeigt, so auch die Luft. Hat sie den Schnee gebracht, ob sanft, aufgereggt, zornig oder wütend, so beginnt sie meistens nach kurzem Verschmausen

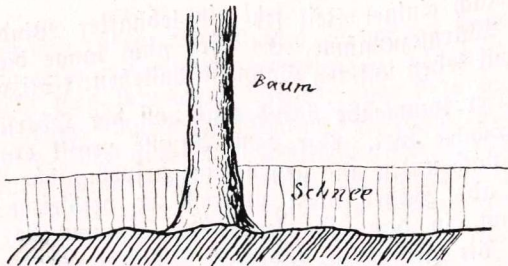
Sofort mit ihrer Gabe zu hantieren. Sanft säuselnd streicht sie über den weichen, lockeren, feinen Schnee, zierlich wirbelt sie ihn in die Höhe und fächelt ihn vor sich her, so lange, bis der gehegte Schnee ein windgeschütztes Plätzchen, also den Windschatten, findet. Dort setzt sich der Schnee zur Ruhe, bekommt immer wieder neuen Zuwachs. Ist der Nährboden überfüllt, beginnt die Auswanderung, ähnlich wie seinerzeit aus der Mongolei oder später nach Amerika, nur daß es nicht Schneeflocken, sondern Menschen waren, aber beide unterstehen denselben Gesetzen.

Statt des sanften Säuselns kann die Luft auch brausen, pfeifen, heulen, toben, kann Kräfte entwickeln, denen kein Baum, kein Haus, keine Brücke gewachsen ist. Ungehemmt rast die sonst kaum fühlbare Luft über Berg und Tal, über Feld und Wald, über Land und Stadt. Sie ist Allherrscherin, Allverderberin, wie der toll gewordene Böbel.

Aber auch dieser hohnlachend dahinjagende, alles verderbende, immer siegende Unhold ist unabänderlichen Gesetzen unterworfen.

Einfach und schlicht, wie die Natur alles scheinbar noch so Wilde zügelt und regelt, bannt sie auch diesen maßlosen Riesen. Sie stellt ihm Hindernisse entgegen, die er nicht fortblasen kann. Steine, Büsche, Felsen, Berge. Da heißt es für den Wind, sich in diese Sachlage zu schicken.

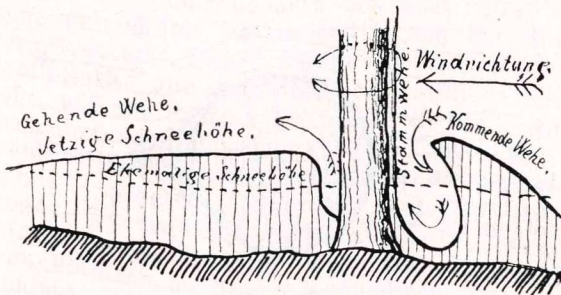
Da ein großer Sturm dem Beobachter leicht Sand in die Augen streut oder ihm den Zylinder vom Kopfe jagt, so ist es gut, wenn der Beobachter



Skizze 6.

zuerst nur dem sanften Wind seine Aufmerksamkeit schenkt.

Angenommen, es liegt ein 10 Zentimeter tiefer Pulverschnee bei 6 Grad Kälte. Wir gehen in der Ebene an einem Baum vorüber. Da bietet sich uns folgender Anblick in bezug der Schneedicke und des Baumes: (Skizze 6).

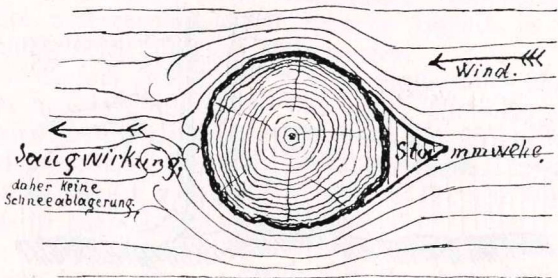


Skizze 7.

Nach einiger Zeit setzt ein lebhafter Wind ein ohne Wärmezunahme. Es wird nicht lange dauern und wir sehen unseren Baum so dastehen: (Skizze 7).

Der kommende Wind fegt von der Oberschicht den Schnee fort. Vor dem Baume prallt er teilweise nach unten und gegen seine ursprüngliche Richtung ab. Höher oben umkreist er beidseitig den Stamm, so daß eine senkrechte Stammwehe entsteht, die genau in radiärer Richtung gegen die Windrichtung aufgebaut wird. Also dort, wo der kommende Wind sich an dem Stamm nach rechts und links teilen muß, entsteht die Stammwehe als Folgeerscheinung der ruhigen Luft im sphärischen Dreieck der sich teilenden Windmassen. Im beliebigen wagrechten Schnitt sieht dies so aus: (Skizze 8).

Am Fuße des Stammes entsteht zwischen dem kommenden und dem vom Stamm abgeprallten



Skizze 8.

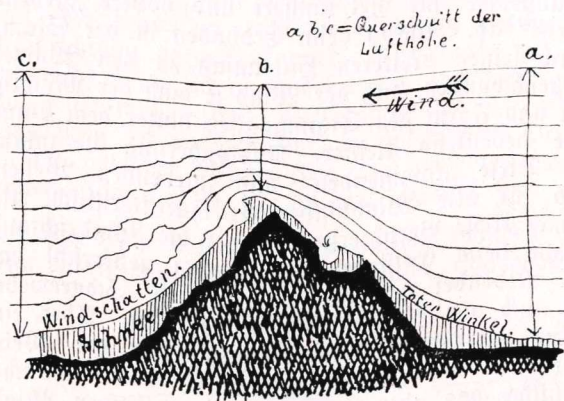
Wind eine ruhige Luftstauung, in der der kommende Wind seine mitgeführte Schneemenge ablagert. So entsteht die „kommende Wehe“, vom Baume durch eine große, kugelmantelähnliche Auskolcherung geschieden. Der nach dem Umfließen um den Baum gehende Wind kann sich in der Bodennähe erst viel weiter vereinigen und lagert in seinem ruhigen Staugebiet eine viel längere und höhere „gehende Wehe“ ab. Knapp beim Erdboden ist der Stamm durch seinen breiteren Halsansatz zu den Wurzeln so geschwungen, daß der Wind je nach der Mächtigkeit und Form des Stammhalses hinter dem Baum eine bedeutend kleinere Auskolcherung veranlaßt.

Diese „kommenden“ und „gehenden Wehen“ sind für alle Windhindernisse charakteristisch, also immer treue Berichterstatter über die Windrichtung, welche beim Entstehen der Wehen geherrscht hat.

Nebenbei bemerkt, werden diese Schneewehen oft auch als Hindernisdünen bezeichnet. Aber eine Düne unterscheidet sich wesentlich von der Wehe. Der Ausdruck „Düne“ besagt ein wehenähnliches Gebilde, das aber nur durch die rollenden Windstöße, wie wir sie auch bei Staub in den Straßen beobachten können, geformt wird. Daher sind die Dünen immer mehrfach vorhanden, zueinander fast parallel gelagert, ähnlich wie erstarrte Meereswogen. In halbwegs bewegtem Lande, besonders also dort, wo Lawinen vorkommen können, sieht man höchstens an besonders günstigem Ort dünenähnliche Schneeanhäufungen. Meistens tritt diese Anhäufung nur einzeln auf, als „freie Wehe“, oder

doppelt, als „kommende und gehende Wehe“, also Hinderniswehe.

So wie der Baumstamm oder der Felsblock oder das Gebüsch zu Schneestauungen den Anlaß geben, ebenso besorgt es ein Gebirgszug. Natürlich sind die Verhältnisse gewaltiger und daher schwerer übersichtlich wie bei den kleinen Hindernissen.



Skizze 9.

Nehmen wir an, daß die Zeichnung uns den Querschnitt eines Gebirgszuges darstellt. (Skizze 9.)

Die Höhe der kommenden Luftmasse bei a und die Höhe der gehenden Luftmasse bei c ist so ziemlich gleich. Doch die Höhe der bewegten Luftmasse bei b ist fast um die Hälfte geringer. Da aber in jedem Querschnitt in gleicher Zeiteinheit dieselbe Menge Luft fließt, so ist es klar, daß bei einem



geringeren Querschnitt die Luft schneller fließen muß. Das ist die Ursache, warum auf den Gebirgskämmen oft Sturm herrscht, wenn am Fuße nur schwache Winde wehen. Hat die Luft den Kamm überschritten, so kann sie sich aus ihrer Pressung wieder ausdehnen, und da ihr ein größerer Querschnitt zur Fortbewegung zur Verfügung steht, so geht sie auch langsamer.

Dieses Ausdehnen und Langsamergehen unterliegt aber besonderen Gesetzen, die man sehr deutlich beim Schneetreiben beobachten kann.

Schon beim Aufstieg zum Kamm hat die kommende Luft alle Winkel und Mulden der Berglehne, welche von der glatten Strömung nicht erfaßt werden können, mit Schnee angefüllt, weil in diesen „toten“ Räumen Windstille herrscht, der treibende Schnee hier also niedersinken kann.

Obzwar der Sprachgebrauch herrscht, daß Flüssigkeiten und Gase fließen, strömen können, so ist diese Bezeichnung sachlich unrichtig. Richtig ist, daß in Bewegung geratene Gase und Flüssigkeiten „rollen“. Man sehe sich doch die Rauchfahnen der Kamine an, den Auspuff der Lokomotiven. Selbst der Überdampf, der zischend dem engsten Rohr entflieht, muß sich sofort kreiseln. Kein Kind zeichnet einen Kamin anders als mit „rollendem“ Rauch. Niemals mit geraden Strichen als „fließenden“ Rauch.

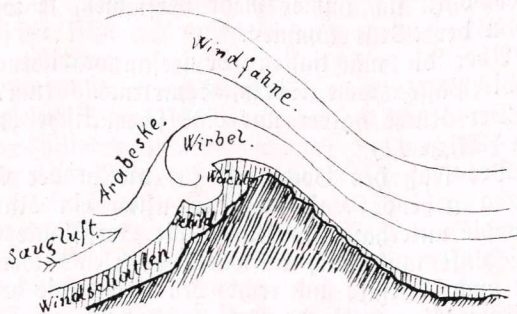
Entleeren wir vorsichtig eine schwarze Flüssigkeit in ein bewegtes klares Wasser, so können wir sehr gut die „rollende“ Bewegung verfolgen. Das

„Rollen“ ist das Prinzip jeder Bewegung. Vom Spiralnebel bis zum Gletscher. Denn daß dieser am Ufer mehr Reibung hat wie in der Mitte, kann doch niemand bestreiten. Das einseitige Hemmen einer bewegten Masse führt zum „Rollen“. Siehe: Rad, Kugel, Stolpern eines Menschen usw.

Also: Die Luft auf dem Kamm des Gebirgszuges senkt sich abwärts „rollend“. Es entstehen Widerstände in der hinter dem Berge ruhenden Luft.

Diese zweierlei Kräfte lassen oben am Kamm in der Richtung der gehenden Luft einen Wirbel entstehen. Das Negativ dieses Wirbels gegen den Berg zu, also nach abwärts, weist Windstille, daher Schneeablagerung auf. Es entsteht das Gebilde der „Wächte“.

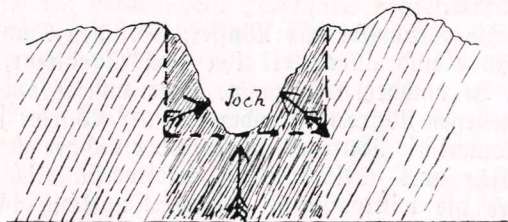
Aber diesen Wirbel bildet nur die unterste über den Kamm kommende Luftschichte. Die nächst oberen senken sich zwar auch, da aber die noch höheren jetzt immer freier sich ausdehnen können, so pressen sie teilweise die hinter dem Berge ruhende Luft abwärts, aber die oberen Schichten dieser ruhenden Luft, im Sinne der Berganlehnung, sind einer Saugwirkung ausgesetzt, daher bewegen sie sich nach aufwärts entlang der Berglehne. Wo diese Saugluft mit dem Wirbel zusammenstößt, entsteht Luftstille, also Schneeablagerung, das „Schild“. Die nächsthöhere Luftschichte über dem Wirbel, die noch den Wirbel umfangreicher machen könnte, stößt an die entlang der Berglehne aufsteigende Saugluft und wird in ihrer Kreislinie abgelenkt zu einer Form, die



Skizze 10.

ich seit Jahrzehnten als die „Arabeske“ bezeichne. (Skizze 10.)

Der „Wirbel“ und die „Arabeske“ im Kampfe mit der „Saugluft“ werden je weiter talwärts, desto unregelmäßiger in der Form, ähnlich dem Wasserfall, der über eine Wehr stürzt und dessen erste



Skizze 11.

Bogenwogen sich immer mehr verflachen, je weiter sie von der Wehr kommen.

Aber die mächtigsten Schneefangvorrichtungen sind die Pässe, Joche, Törln, Scharten. Warum?

Der Kürze halber nur eine schematische Zeichnung (Skizze 11).

Der Fuß des Joches ist für die in der Seherichtung gehende Luft doch eigentlich ein Kamm. Denn die unterhalb des Joches die Bergflanke treffende Luft muß nach aufwärts abgelenkt werden. Aber auch die links und rechts des Joches die beiden Gebirgsmassen treffende Luft wird nach der Jochseite abgelenkt. Deshalb sind Joche, Scharten, Törln, Pässe auf der Windschattenseite stets große Schneefänger und bei halbwegs lawinenbrüchigem Schnee die gefährlichsten Gebilde für den Skifahrer.

Noch eine andere Eigenschaft der bewegten Luft werden wir bei der Besprechung der Lawinenarten (Windlawinen) kennenlernen.

Das vierte Lawinenelement ist das Feuer. Dieses liefert unsere liebe Sonne in gar mannigfacher Art.

Sie verdunstet das Wasser, hebt den Dunst in die Höhe und überliefert ihn dem Spediteur, der Luft. Je nachdem die Sonne ihrer zum Transport übergebenen Ware mehr oder weniger Wärme spendet, kommt die Ware als Regen oder Schnee zu uns.

Für uns Skifahrer ist selbstverständlich der Schnee die willkommenste Gabe. Tagelang lächelt vom wolkenlosen Himmel die Spenderin auf uns, der Schnee bleibt immer schön pulverig.

Die Sonnenstrahlen prallen mit mehr als sommerlicher Hitze auf unsere Haut und doch bleibt der Schnee trocken.

Und wieder ein andermal, wolkenloser Himmel, die liebe Sonne lächelt wieder, Kälte durchrieselt unsere Glieder und der schönste Pulverschnee wird in ein paar Minuten zum scheußlichsten Pappschnee.

Diese scheinbare Charakterlosigkeit der Sonne ist ganz einfach zu erklären: Bevorzugt die Sonne die äquatorialen Gegenden, dann drängen sich die polaren Luftmassen südwärts und bringen uns trotz der Sonne die trockene Luft, welche dem Pulverschnee nichts antut. Liebäugelt aber die Sonne mit dem Nordpol, so kommen eifersüchtig die schwülen äquatorialen Feuchtschwaden, der Föhn, und der Schnee „zieht an“.

Warum die Sonne in einer und derselben Jahreszeit so wandelmütig ist, ist uns derzeit noch unbekannt. Es können Wolkenbildungen in Gebieten sein, die für uns unsichtbar sind, es können aber auch Elektronen durch ihre schwankende Dichtigkeit dieses Phänomen verursachen. Jedenfalls entstehen Winde nur als Folge wechselnder Wolkenbedeckung. Das Minimum und Maximum des Luftdruckes ist ja nur eine Folgeerscheinung und keine Ursache.

Nebst diesen Temperaturschwankungen, die wesentlich Lawinenbildung verursachen können, neckt die liebe Sonne ihre skifahrenden Verehrer noch durch allerlei Ungemach.

Sie kann das „zerstreute“ Licht bilden, diffuses Licht heißt es in der Gaunersprache, dieses zaubert

alle Modellierung der Schneemasse fort. Der Schnee ist nichts weiter als eine unbedingt ebene Fläche. Man merkt kein Auf oder Nieder. Ja, selbst Abgründe sieht das spärende Auge nicht und nur durch einen Zufall entdeckte ich einmal in der Hochregion, daß meine rechte Skispitze schon über den Rand eines etwa 60 Meter tiefen Abgrundes ragte, obzwar ich im langsamen Aufstieg begriffen war.

Deshalb ist es oft schwer, Lawinenzüge rechtzeitig zu erkennen. Darin liegt die Lawinengefahr des „zerstreuten“ Lichtes.

Aber die liebe Sonne nekt noch weiter. Nebst ihren wohltuenden Wärmestrahlen, die länger als 800 Millionstel Millimeter sind und nebst ihren herrlichen Lichtstrahlen, die vom Dunkelrot in den Regenbogenfarben bis Dunkelviolett wechseln und in ihren Wellenlängen von 800 Millionstel Millimeter bis 400 Millionstel Millimeter messen, sendet sie uns noch kürzere Strahlen, die ultravioletten oder chemischen Strahlen. Diese bräunen die Haut, aber sie wirken noch stärker, sie zerstören die Haut (Gletscherbrand), sie greifen aber auch die Augen an und erzeugen die oft fürchterliche „Schneblindheit“. Von dieser Krankheit heimgesuchte können sich selbstverständlich durch Beobachtung nicht vor Lawinen hüten.

Und als eine der letzten Sonneneckereien sei noch der Steinschlag erwähnt. Das Schmelzwasser dringt in die feinsten Felsenritzen.

Dann scheidet die Sonne und ihr Gegenpart, der Frost, tritt auf. Auch in der Felsenritze muß das Wasser gefrieren. Das Eis hat aber einen um etwa

den neunten Teil größeren Körper als die Wassermenge, aus welcher sich das Eis bildet. Daher erweitert das Eis die Felsrißen und -spalten.

Dann kommt wieder die liebe Sonne strahlend und freundlich, schmilzt das Spaltenwasser. Hat das Eis den durch den Riß oder die Spalte abgesprengten Felsbrocken aus seinem Gleichgewicht geschoben, so hat das Eis ihn auch durch das Anfrieren gehalten. Die Sonne macht diesem Anpicken ein jähes Ende und es prasseln häufig ungeheure Steinmassen in die Tiefe. Dieser Steinschlag ist oft lawinenauslösend.

Begnügen wir uns, mit Rücksicht auf die kurze Zeit, mit dieser etwas spärlichen Schilderung der vier Lawinenelemente und gehen zum nächsten Punkt meines Themas, zu den Lawinenarten.

Seinerzeit und leider noch vielfach jetzt, unterschied man nur Grundlawine, die im Frühjahr gehen mußte, und die Staublawine, die unschuldige, die nur im Winter in Erscheinung trat und wie schon ihr Name besagt, nur Staub war, für den Touristen ungefährlich, etwa wie der Mehlstaub für den Müller.

Ich habe eingangs erwähnt, daß Lawinen zu jeder Tages- und Jahreszeit gehen. Man kann sie nach verschiedenen Einteilungsgründen unterscheiden.

Sehr richtig ist die alte Bezeichnung (1.) „Grundlawine“, das heißt der ganze Schnee geht bis auf den Grund, also bis auf das Erdreich ab. Die Grundlawine kann, muß aber nicht auch das unter ihr befindliche Erdreich mitreißen, wodurch der Schnee schmutzig erscheint. Das Gegenstück zur Grund-

lawine ist die (2.) Schichtlawine, also es geht nur eine Schichte des Schnees ab, eine Schichte deckt weiter den Grund. Wir können diesen ersten Einteilungsgrund als „Lagerung“ bezeichnen.

Als zweiten Einteilungsgrund führe ich die „Schneebeschaffenheit“ an. Daraus ergeben sich die:

3. Trockenlawinen,
4. Feuchtlawinen,
5. Naßlawinen.

Drittens sind die Lawinen nach der „Bewegungsart“ zu nennen:

6. Riesellawinen,
7. Rutschlawinen,
8. Schublawnen,
9. Koll-Lawinen,
10. Wellenlawinen,
11. Windlawinen.

Viertens ist die „Schneeform“ zu berücksichtigen:

12. Staublawinen,
13. Knollenlawinen,
14. Massenlawinen.

Fünftens fällt die „Zugform“ der Lawinen auf:

16. Stromlawinen,
17. Flächenlawinen,
18. Überschwemmungslawinen.

Obzwar die einzelnen Namen schon bezeichnend genug sind, erlaube ich mir einige diesbezügliche Schlagworte beizufügen.

Die Grundlawine muß ja noch eine andere Eigenschaft haben. Sie kann trocken, feucht oder naß



sein. Eine dieser drei Grundlawinen kann sich zeigen als Riesellawine, wenn sie trocken ist, als Rutschlawine, wenn sie feucht ist, oder als Schublawine oder Roll-Lawine oder Wellenlawine, wenn sie naß ist. Oder als Windlawine, wobei es keinen großen Unterschied macht, ob sie trocken, feucht oder naß ist.

Ebenso kann die Grundlawine eine Staublawine, eine Knollenlawine oder eine Massenlawine sein. Aber die Grundlawine kann auch als Strom oder als Fläche oder formlos über alle Gebirgsformen gehen.

Sie sehen, wenn man das Lawinenthema halbwegs erschöpfend schildern wollte, müßte ein ganzer Lawinentours abgehalten werden. Deshalb sage ich nur kurz einiges.

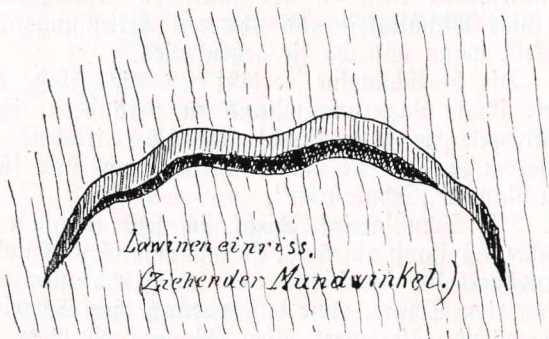
Riesellawine rieselt ähnlich wie Gieß. Ihre Gefährlichkeit liegt in der lautlosen Annäherung, in ihrer Mächtigkeit und schweren Erkennungsmöglichkeit, wann und wo sie gehen wird.

Die Rutschlawine verläßt wie ein Floß, also ohne ihren Lagerungszustand zu verändern, ihren Standort; sie kann feucht sein oder trocken. In letzterem Fall ist sie immer sturmgepreßt und führt den Namen „Schneebrett“.

Die Schublawine schiebt sich sehr langsam im feuchten Zustand abwärts, ist stets eine Grundlawine, vergrößert sich durch den von ihr geschobenen vorgelagerten Schnee, ohne daß dadurch ihre Schnelligkeit wächst. Sie adert allen Wuchs und Erde bis auf den blanken Fels aus. Für den Wanderer gänz-

lich unschuldig, für ein Anwesen eine Riesenschlange, die langsam, sehr langsam, aber sicher und gründlich mit ihrem Opfer aufräumt.

Die Roll-Lawine ist eine feuchte Grundlawine, welche lauter kugelige Brocken bildet, die von Erbsen-größe bis zur Tischgröße geformt sind. Diese Lawinenart ist immer eine Stromlawine und hat durchschnittlich eine mäßige Geschwindigkeit, höchstens wie ein schnell laufender Mensch. Ihre Geschwindigkeit wird durch die Kugelform ihrer Bestandteile so im Zaum gehalten, weil die hintereinander herabrollenden Kugeln sich gegenseitig bremsen, denn während die untere Kugel mit ihrer Talseite sich nach abwärts dreht, dreht sie sich mit ihrer Bergseite nach aufwärts, also entgegengesetzt wie ihre nächste sie berührende Nachfolgerin, welche mit ihrer Talseite doch nach abwärts will. Durch diese Reibung der



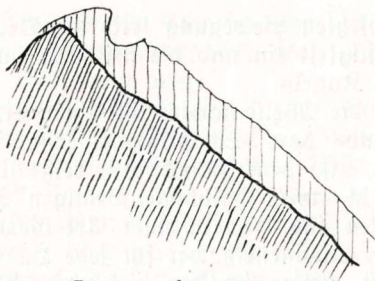
entgegengesetzten Bewegung tritt die Verminderung der Schnelligkeit ein und die Bildung immer regelmäßigerer Kugeln.

Auch die Wellenlawine ist eine Stromlawine, kann Grund- oder Schichtlawine sein. Auf ihrem Lagerplatz, also dem Nährboden, reißt sie, wie alle Lawinen, in einem halbbogenförmigen Riß, dessen Enden unten sind, also in einer Art Gewölbebogen, ein. Diesen Lawinenriß, der für jede Lawine charakteristisch ist, nenne ich den ziehenden Mundwinkel (Skizze 12), weil ähnlich ein kleines Kind den Mund nach abwärts mit den Mundwinkeln zieht, ehe es mit dem groß angelegten „Plätzen“ loslegt.

Solche ziehende Mundwinkel entstehen oft sehr langsam und durch die perspektivische Verschiebung erscheinen sie dem unten stehenden Beobachter nur als zwei nach oben gegeneinander geneigte schräge Striche. Der mittlere Teil des Bogens weist zu wenig Schatten auf; daher ist er oft unsichtbar. Der Abstand der beiden Mundwinkel läßt auf die Breite der beginnenden Lawine schließen.

Oft sieht man bloß einen schrägen Riß; dann braucht man nur sorgfältig nachschauen und man entdeckt, oft 100 Meter weiter, den dazugehörigen Mundwinkel.

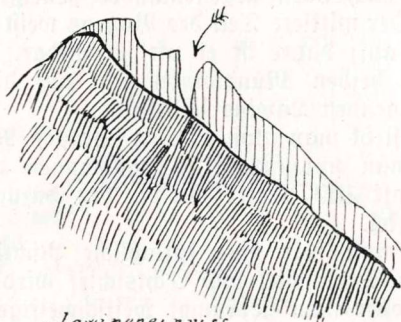
Ich muß hier eine sprachliche Richtigstellung einflechten. Linksschief und rechtsschief wird oft verwechselt, oder man gebraucht weitschweifige Bestimmungen. Denken wir immer an ein Dach  $\wedge$ , vor dem wir stehen. Die Dachseite zu unserer Linken ist linksschief, die Dachseite zu unserer Rechten ist rechts-



*Ruhige Schneelage.*

Skizze 13.

schief. Erbliden wir nun irgendwo einen einzigen ziehenden Mundwinkel, so wissen wir sofort, ob er links- oder rechtschief ist und nach welcher Seite wir den zweiten Mundwinkel zu suchen haben.

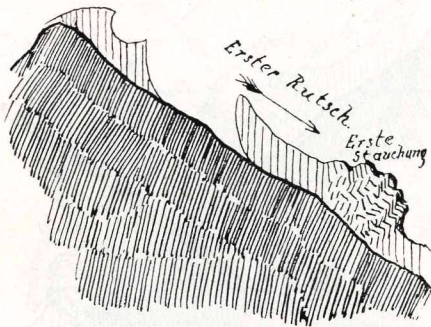


*- Lawineneinriss.  
(Ziehender Mundwinkel.)*

Skizze 14.

Eine Wellenlawine entsteht nur im plastischen Schnee, also Feucht- oder Naßschnee.

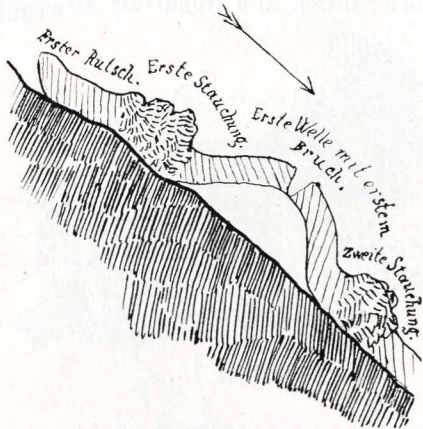
Unter dem ziehenden Mundwinkel (Skizze 13 und Skizze 14) macht eine Schneemenge von mehr oder weniger schmaler, rechteckiger Form, deren Längenausdehnung dem Mundwinkelabstand entspricht, einen Rutsch, also floßartige Bewegung. Die



Skizze 15.

dabei entwickelte lebende Kraft preßt, „staucht“, den tiefer abwärts befindlichen Schnee. Dadurch hat das „Floß“ einen harten, breiten Fuß bekommen, mit dessen Hilfe und der ihr innewohnenden Kraft die bewegte Schneemasse weiter auf die abwärts sich befindlichen Schneemengen wirkt (Skizze 15). Diese verhalten sich ebenfalls floßartig, das heißt sie wollen sich in gleichbleibender Lagerung nach abwärts schieben. Diesem zweiten „Floß“ ergeht es ähnlich wie einem Stab, an dessen einem Ende eine

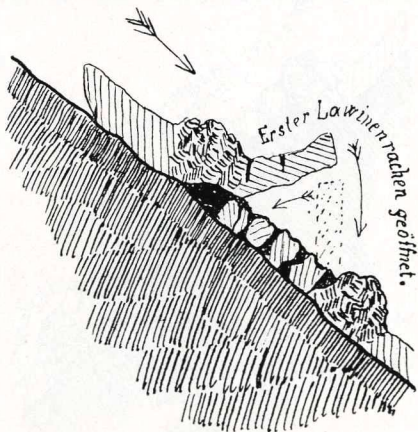
Kraft schiebt, während auf dem anderen Ende sich ein nicht zu bewältigender Widerstand befindet. Der Stab krümmt sich. So muß sich auch das zweite „Floß“ krümmen, und zwar nach der einzigen freien Seite, nach oben. Je höher sich die Schneedecke krümmt, desto geringer ist ihr Widerstand. Das



Skizze 16.

oberste „Floß“ mit seinem harten Fuß, schiebt immer schneller nach unten, bis die aufgewölbte Schneedecke in der Mitte bricht (Skizze 16). Die obere Hälfte muß sich fast senkrecht aufstellen, weil ihr bergseitiger Fuß nach abwärts geschoben wird, die untere Hälfte des zweiten „Floßes“ fällt in ihre ursprüngliche Lage zurück und wird durch dieses Auffallen mehr oder weniger zertrümmert. Gleich-

zeitig aber von der oberen Hälfte bedeckt, so für diese eine Art Rollenunterlage bildend. Die lebende Kraft des ersten „Floßes“ wächst ja stetig und die beiden „Floße“ vereinigen sich zu neuem Angriff auf die abwärtsliegenden Schneepartien. Das Spiel wiederholt sich (Skizze 18). Die sich hoch wölbende

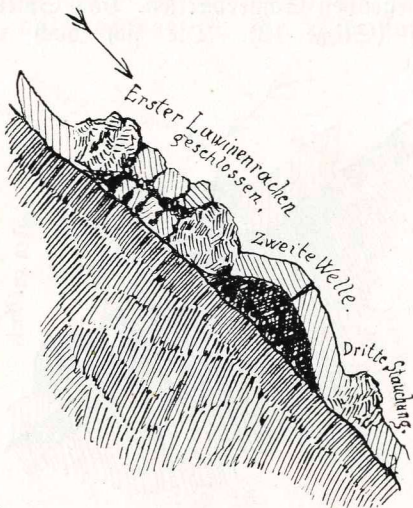


Skizze 17

Schneedecke saugt in ihren Gewölberaum die Luft, das zischt und pfaucht, die herstende Schneewoge flatscht teilweise wieder zum Boden, daß es kracht und das Ganze saust und braust weiter. Alle diese Töne vereinigen sich zu der Lawinenorgel, die wohl das stärksthönende Instrument der Welt sein kann. Denn es gibt auch Riesenlawinen, die genau nach

diesen Gesetzen sich bewegen. Zum leichteren Verständnis sollen die schematischen Skizzen beitragen.

Etwas noch zusammengesetzter in ihrer Gesamterscheinung ist die Windlawine.

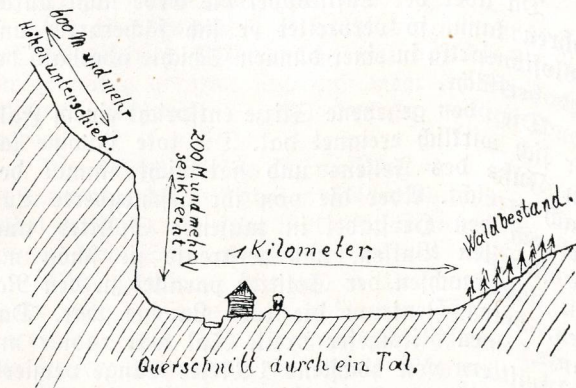


Skizze 18.

Von hoch oben, über einen langen, steilen, freien Hang muß die Windlawine, ob trocken, feucht oder naß, in großem Schuß kommen. Dann muß sie aber über senkrechte Felsen einen langen freien Fall machen. Je flacher der Boden, auf den die Lawine auffällt, desto gefährlicher ist nicht der Schnee, sondern die fortgeschleuderte Luft.



Zur Anschaulichkeit diene Skizze 19. Von links oben über den steilen Hang schiebt die Lawine herab. Selbstverständlich schiebt sie auch Luft vor sich, aber nur ihrem Stirnquerschnitt entsprechend. Sobald sie aber über die Kante ins Freie hinaus schiebt, beginnt alsbald in einer Parabelform der Abstieg. Jetzt ist ihre Stirn ungleich breiter als auf



Skizze 19.

dem Hange, sie wird aber durch den Luftwiderstand noch immer breiter. Die außerhalb, also seitwärts befindliche Luft wird von der stürzenden Lawine nicht getroffen. Diese Luft bildet eine Art Röhre in der die Lawine herabfällt und vor sich einen Luftstoppel treibt, der früher in der Luftröhre war. Dieser Luftstoppel seinerseits preßt wieder die unter ihm befindliche Luft zusammen, die der großen senk-

rechten Stoßkraft wegen nicht seitwärts ausweichen kann, sondern in der Stoßrichtung senkrecht zum Boden eilen muß. Ähnliche Kräfte treten auf, wenn eine Gewehrkugel eine Glasscheibe durchbohrt, ohne diese zu zersplittern oder wenn eine Stahlplatte mit Hilfe eines Durchschlägers und eines kräftigen Schlag es glatt durchbohrt wird.

Da aber der Luftstoppel die Erde nicht durchbohren kann, so verbreitet er sich fächerartig und explosionsartig in einer dünnen Schichte oberhalb der Erdoberfläche.

Die oben gegebene Skizze entspricht einem Fall, der sich wirklich ereignet hat. Die tote Lawine lag am Fuße des Felsens und hat nicht einmal den Bach erreicht. Aber die von ihr geschleuderte Luft zerbrach den Heustadel in tausende Splitter, auch die stärksten Balken, und zerstreute sie schön mit den Längachsen der Splitter parallel zu den Radien, deren Zentrum die tote Lawine war. Das ganze, einen Kilometer breite Tal war radiär mit Holzsplittern von höchstens 1 Meter Länge verziert; dazwischen lagen wohlgeformte faustgroße Schneekugeln, auch radiär angeordnet. Das Schwerfuhrwerk, das damals die Stelle besuhr, wurde zerschmettert und Kasse und Knecht bis hoch hinauf auf den bewaldeten Hang fortgeblasen. Der Wald dort ist auf etwa 200 Meter glatt rasiert worden. Das ist das Werk und das Wesen einer Windlawine.

Es sind schon große Gebäude glatt weggeblasen worden. Es ist nur gut, daß die aufgeblasenen Herren nicht diese Wirkung haben!

Staublawinen sind Trockenlawinen; sie rieseln oder rutschen oder wogen, sie fließen in kleinen Bächlein, in ansehnlichen Flüssen, in gewaltigen Strömen. Sie verheeren wie ein geborstener Stausee und sie überschwemmen wie eine Meereswoge ganze Gebirgszüge auf einmal. Da gibt es keine Rettung. Bei lawinenbrüchigem Wetter macht kein vernünftiger Mensch Vergnügungstouren.

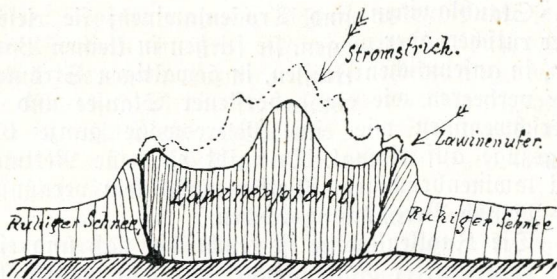
Die Knollenlawine ist feucht bis naß und eine Art vergrößerter Roll-Lawine, nur daß die Knollen unregelmäßig geformt sind und mehr schiebend und rutschend als rollend nach abwärts mächtig schnell streben.

Die Massenlawine ist meistens naß und geht als Stromlawine mit großer Geschwindigkeit zu Tal, wobei in ihr das Rieseln, Rutschen, Schieben, Rollen, Bogen und Stauben (Wasserstauben) vorkommen.

Allen Lawinen, die sich in Lawinenzügen bewegen, also den gemeinsamen Namen Stromlawinen führen, ist eigen, daß sie einen Stromstrich haben. Das ist jene Längslinie, in der die Schneemassen die schnellste Bewegung haben, da sie von den Ufern nicht gebremst werden. Das Profil ist durchschnittlich etwa derart: (Skizze 20).

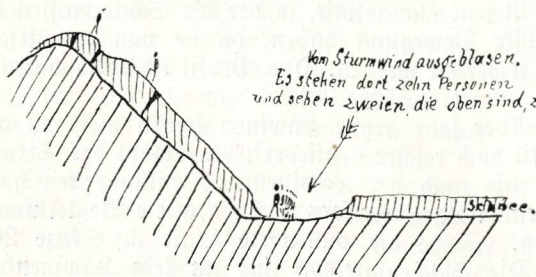
Aber sehr große Lawinen haben meistens das Profil noch reicher gegliedert, da sowohl der Stromstrich als auch der Lawinenrand entlang des hochgepreßten Lawinenufers noch parallele Begleitungen haben. (Siehe die punktierte Linie in Skizze 20.)

Die Flächenlawinen sind an kein Lawinenbett gebunden. Als sturmgepreßter Schnee sind sie unter



Skizze 20.

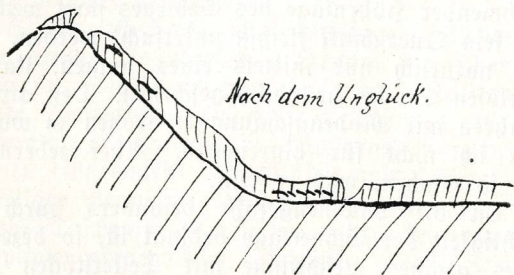
dem Namen Schneebrett bekannt. Weniger bekannt sind die Flächenlawinen in Form der Rutschlawinen. Die Schneemassen eines steilen Hanges bleiben unverändert liegen, nur daß sie sich als Ganzes auf dem Hang um einige Meter plötzlich verschieben. Diese Art Lawine hat folgenden schrecklichen Unfall verursacht: (Skizze 21.)



Skizze 21.

Plötzlich reißt der Schnee an den drei mit dicken Strichen bezeichneten Stellen und die ganze Schneemasse des Hanges setzt sich nur einige Meter in Bewegung, dann bleibt sie still liegen und mit ihr zwölf Menschen.

Nach dem Unglück sieht die Stelle etwa so aus: (Skizze 22.)



Skizze 22.

Die zwei obersten armen Opfer sind in je eine unter ihnen sich öffnende Spalte gefallen und sofort von den nachrutschenden oberen Schneemassen eingeklemmt worden. Die unteren zehn Unglücklichen sind vom Fuße der rutschenden Lawine umgeworfen und mit Schnee überschoben worden. Dann stand wieder das Ganze still.

Wie kann man die Lawinengefahr erkennen?

Rufen wir uns alle Einzelheiten meines knappen Vortrages ins Gedächtnis, so ist keine einzige für gering zu achten. Sehr viele Anzeichen können wir wahrnehmen. Wir studieren an den kommen-

den und gehenden Wächten, an den Querschnitten des Schnees die ehemalige Windrichtung, die Mächtigkeit der Schneedecke, ihren Aufbau durch verschiedenartige Schneearten. Großzügig fassen wir schon von weitem die Gebirgsformation ins Auge, suchen die windschattigen Stellen, um sie bei unserem Wandern zu meiden. Da der Schnee mit zunehmender Höhenlage des Gebirges stark wechselt, muß sein Querschnitt fleißig untersucht werden. Das kann natürlich nur mittels eines langen, starken, tellerlosen Stoces gründlich geschehen. Den alpinen Gefahren mit Modeanschauungen trocken zu wollen, halte ich nicht für hinreichend. Aber jedermann kann ja machen, was er will.

Da die Lawinengefahr besonders durch die Mächtigkeit der Schneelage bedingt ist, so bezeichne ich es alpinen Leichtsinns, mit Tellerstöcken über solche Schneelagen zu gehen, von deren Mächtigkeit man sich unbedingt nicht überzeugen kann. Vieles, was für den Wettsport brauchbar ist, taugt nicht für die Touristik.

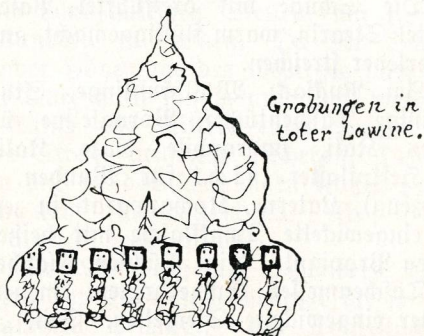
Aber die Begriffe Touristik und Wettsport haben leider beim Skilauf eine Verwirrung angerichtet, die noch lange anhalten wird. Wie schön verurteilt doch Nansen das skisportliche Wesen in Norwegen gegen das wirkliche Wandern im Gebirge. Die Ausrüstung des Skifahrers, der das Gebirge aufsucht, wobei zu merken ist, daß das Mittelgebirge im Winter ein gewaltiger Feind sein kann, soll einwandfrei sein. Der drängenden Zeit wegen unterlasse ich jegliche Begründung und führe nur an:

1. Baumwollwäsche.
2. Wollkleidung mit dünnem, aber sehr luftdichtem Cloth gefüttert.
3. Doppelte Socken, dünne Baumwollsocken, dicke Wollsocken, Filzeinlage in den Schuhen.
4. Die Schuhe mit dreifünftel Baselin und zweifünftel Stearin, warm flüssiggemacht, an Sohlen und Oberleder streichen.
5. Im Rucksack: Wollfäustlinge, Sturmfaustlinge, einige Taschentücher, Borvaseline, übermangansaures Kali, hydrophile Gaze, Kalikobinde, Watte, Heftpflaster (nicht für Wunden, für das Verbandzeug), Laterne, Kochapparat, in zerknülltes Papier eingewickelte Trinkflasche mit heißem Tee. Eßfertigen Proviant. Keine Büchsen, Flaschen. Vielseitiges Taschenmesser. Schne Brillen. In zerknülltes Packpapier eingewickelte Steigeisen. Seil, Zelt aus Mosetigbatist. Landkarte, Kompaß.
6. Tadellose Skier. In steiles Gebirge mit Tellerstöcken gehen, halte ich für eine alpine Sünde.

### Hilfeleistung bei Lawinenunfällen.

Das erste ist die genaue Kenntniss, ob der Verunglückte die Lawine auf ihrem Kopf, in ihrer Mitte oder an deren Fuß abgetreten hat; denn davon ist die Lage des Verunglückten in der toten Lawine abhängig. Es ist eine vergebliche Mühe, die Lawine von unten an durchzusuchen, wenn sie am Kopf abgetreten wurde, gerade so, am Kopf anzufangen, wenn die Lawine am Fuß abgetreten wurde. Ferner:

niemals der ganzen Breite nach die Lawine abgraben! Erstens geschieht viel unnütze Arbeit, und zweitens kann manchmal ein Lawinennachrutsch erfolgen, wenn die Lawine ihres Stützpunktes beraubt wird.



Skizze 23.

In jedem Loch stehen drei Menschen. Zwei nebeneinander graben, der dritte schafft den Schnee nach rückwärts und sticht mit dem Schaufelstiel die Seitenwände ab.

Es sollen nur einzelne Stollen ausgeschaufelt werden, etwa 1.20 Meter breit, mit ebenso breiten Zwischenrücken, welcher von beiden Seiten mit den Schaufelstielen durchstochen wird, um so etwa den dort befindlichen Körper zu ertasten. Da der in den Stollen ausgegrabene Schnee nach rückwärts und unten geworfen wird, so sind eigentlich in der ganzen Lawine nur einzelne Löcher. (Skizze 23.)



Erfrierungen. Bei Erfrierungen bilden sich Eiskristalle in den Bindegewebsflüssigkeiten, die benachbarten Blutgefäße werden blutleer.

Erste Bedingung ist: den unter Erfrierung leidenden Körperteil nicht zu berühren, denn die Eiskristalle zerreißen durch den auf sie ausgeübten Druck viele Kapillarien, es tritt dann innere Blutung ein, der befallene Körperteil wird blau, und es kann zu bösen Folgen kommen.

Nehmen wir an, die Finger meiner linken Hand wären „erfroren“. So werde ich sie nicht berühren, sondern werde den Unterarm und die Mittelhand stark reiben, um dort die Blutzirkulation zu heben. Diese dort leicht erzielte kräftige Wärmeentwicklung teilt sich nach und nach den Fingern mit und die Eiskristalle verschwinden in den Bindegeweben, ohne innere Blutungen zu veranlassen.

Der vorgeschriebenen Stunde wegen muß ich schließen und danke für die musterhafte, ausdauernde Aufmerksamkeit.

# Satrap



**films, Platten,  
Papiere,  
Chemikalien,  
Heimlampen.**

Lehrreiche Druckschriften kostenlos durch  
**Schering-Kahlbaum A. G.**  
Repräsentanz: Wien, VI., Webgasse Nr. 2 a



**Wintersport-  
Ausrüstung  
u. Bekleidung**

# **HEINRICH ROTTER**

**Wien, XV.,  
Neubaugürtel Nr. 19**

Fernruf Nr. B 36-3-48





# ALPEN- SKI- VEREIN

Gegründet im Jahre 1900

Vereinskanzlei: I., Wollzeile Nr. 32

Telephon Nummer R 27-0-58

Mittwoch und Freitag von 1/27—9, Samstag von 4—6 Uhr

Der Anfängerunterricht wird im Alpen-Skiverein von erprobten Lehrwarten unentgeltlich erteilt, ebenso werden Tourenführungen für Vereinsangehörige kostenlos veranstaltet.

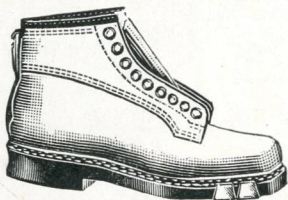
Der Verein pflegt ausschließlich die alpine (Lilienfelder) Skitechnik, wie sie von Mathias Zdarsky gelehrt wird. Diese Methode ermöglicht jedem gesunden Menschen ohne Rücksicht auf Alter und Geschlecht die Erlernung des Skilaufes in kürzester Zeit und befähigt ihn, die Gefahren des Gebirges zu erkennen. Rekordleistungen und Effekthaschereien finden keine Beachtung.

Vielfach lassen sich Laien von Vorurteilen beeinflussen, die teils auf persönliche Gegensätze, teils auf Geschäftsinteresse und Mode zurückzuführen sind. So hat man versucht, die „Lilienfelder“ wegen des skilangen, tellerlosen Stockes zu verhöhnern, ohne zu bedenken, daß dieser nicht als Stütze, sondern nur als Tastorgan und alpines Rüstzeug im Sinne der Ausführungen dieses Buches (siehe die Seiten 66, 75 und 124) gebraucht werden darf. Immer häufiger setzt sich aber die Erkenntnis durch, daß die alpine (Lilienfelder) Methode mehr bietet als alle anderen, zumeist vergänglichen Fahrarten.

Der Verein veranstaltet mehrtägige Kurse (Weihnachten, Ostern etc.), gibt aber auch an Einzelsonntagen Gelegenheit, je nach der Schneelage in der näheren oder weiteren Umgebung Wiens zu lernen bzw. an Skitouren oder Wanderungen teilzunehmen. Die Verlautbarungen erfolgen in der Zeitschrift „Der Schnee“, welche allen Vereinsangehörigen kostenfrei zugesandt wird, in der „Allgemeinen Bergsteiger-Zeitung“, sowie auf dem schwarzen Brett in der Vereinskazlei. Die Mitglieder sind zur Benützung der besonders ermäßigten Touristenrückfahrkarten und einer reichen Fachbibliothek berechtigt. Der Mitgliedsbeitrag beträgt S 6.— pro Jahr.

# Franz Auernig

---



Schuhmacher-  
meister

Wien, VII.,  
Kircheng. 25

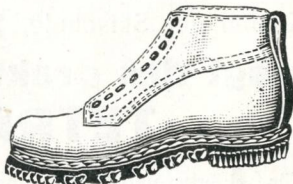
Telephon Nr. B 32-6-54

## BERGSCHUHE

---

Spezialist für orthopädische Schuhe

Erzeugung erstklassiger wasserdichter Berg-, Ski- u. Eislaufstiefel aus bestem Juchten etc. Sämtliche Straßen- u. Luxus-schuhe. — Reparaturen werden angenommen.





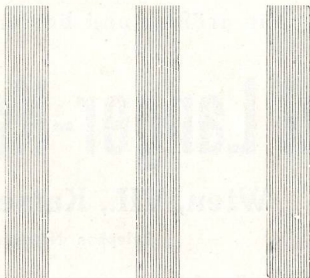
Auch der bekannte Skilehrer und Leiter der  
Kitzbüheler Skischule, Sepp Hellensteiner,

**trägt das praktische  
TETRA-HEMD!**

Für Skiläufer und Wintersportler das idealste Hemd

DER ERFAHRENE SKI-  
LÄUFER WÄHLT NUR  
DIE BEWÄHRTE MARKE

**„GLOCKNER“**



GLOCKNER-SKI SIND AUS  
ERSTKLASSIGEM INLÄND.  
HOLZE HERGESTELLT UND  
VON ERLESENER QUALITÄT

ERHÄRTL. IN SÄMTLICHEN SPORTGESCHÄFTEN

**Ausrüstung**  
und  
**Bekleidung**

für den

**Skisport**

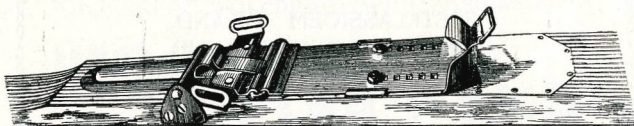
in größter und bester Auswahl

**Mizzi Langer-Kauba**

**Wien, VII., Kaiserstr. 15**

Telephon Nummer B 31-1-31

**Zdarsky - Zelte**  
**Zdarsky - Skibindung**



Bitte illustrierte Preisliste zu verlangen