

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 11/12 (1888)
Heft: 3

Artikel: Lawinen und Lawinenschutz: Vortrag
Autor: Heim, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-14974>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 17.01.2026

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

INHALT: Lawinen und Lawinenschutz. Vortrag, gehalten von Hrn. Prof. A. Heim. — Von der XX. Generalversammlung der G. e. P. (Schluss.) — Miscellanea: Die Förderung und Hebung der schweizerischen Kunst. Compound-Locomotiven. — Concurrenzen: Gesellschafts-

haus in Breslau. Monumentaler Candelaber in Frankfurt a. M. Versorgungsanstalt in Brünn. Kaiser Wilhelm-Denkmal in Mannheim. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittlung.

Lawinen und Lawinenschutz.

Vortrag, gehalten von Hrn. Prof. A. Heim, bei Anlass der Generalversammlung der G. e. P. in der Aula des eidg. Polytechnikums am 8. Juli 1888.

(Nach stenographischer Aufnahme).

Hochgeehrte Versammlung!

Gestatten Sie mir, Ihnen über eine Erscheinung zu berichten, welche gerade im vergangenen Winter und Frühling viel hat von sich reden machen: die Lawinen.

In den höhern Regionen wird der Procentsatz der Niederschläge, die in Form von Schnee fallen, beständig grösser, sodass schliesslich die warme Jahreszeit nicht genügt, den Schnee wieder wegzuschmelzen; es bleibt von jedem Jahr ein Rest zurück. Wenn das immer so fortginge, müssten die Berge in den Himmel hinauf wachsen. Allein sobald die Last des Schnees zu gross ist, drückt er sich durch die eigene Schwere thalabwärts; so wie Erde, verwitterte Felsen und Schutt, hat auch der Schnee seine maximale Böschung, die nicht dauernd überschritten werden kann. Er geht also zur Tiefe. An manchen Stellen sammelt er sich in grossen Thalmulden, die nur eine Ausflussrichtung haben; er wandelt sich dort langsam in Eis um und fliesst in Gestalt eines langsamens, continuirlichen Eisstromes zur Tiefe: das sind die *Gletscher*.

Ganz in gleichem Sinne arbeiten die *Lawinen*, nur sind sie *periodische rasche Schneeströme*, die zur Tiefe gehen. Lawinen kommen in allen Gebirgen vor, welche grosse Schneemassen aufweisen und steile Böschungen haben; sie werden aus den neuseeländischen Alpen, aus dem Kaukasus, dem Himalaya und aus Norwegen ganz genau gleich beschrieben wie aus den Alpen. Auch die gleichen Typen von Lawinen finden wir überall vor; die Erscheinung gehört allen solchen Gebirgen an.

Wie überall bei natürlichen Materialbewegungen, so

haben wir auch hier ein *Sammelgebiet* oder *Abrissgebiet*, eine *Sturzbahn* (den Lawinenzug) und ein *Ablagerungsgebiet*. Die Lawinen sind hierin zu vergleichen mit Wildbächen, Quellen, Flüssen, Bergstürzen etc.

Die *Abrissgebiete* der Lawinen liegen in sehr verschiedenen Höhen; viele liegen hoch in der Schneeregion, andere in der Alpen- oder in der Waldregion. Die gewöhnlichsten Abrissgebiete sind die Nischen in den Thalgehängen.

Die *Sturzbahnen* sind die zahllosen Rinnen, welche überall an den Berggehängen heruntergehen. Im Sommer geht der Steinschlag durch dieselben herab, sie wirken als Steinzüge; im Frühjahr und Winter sind sie die Bahnen für den Schnee; manchmal sind sie auch Bahnen für das fliessende Wasser. Selbst grössere Wildbäche können als Lawinenzüge funktionieren.

Das *Ablagerungsgebiet* der Lawine ist da, wo der Zug auf flacheren Thalboden ausmündet. Dort finden wir häufig Schuttkegel und nicht selten bleiben die Lawinen auf diesen Schuttkegeln der Steinschlagrinnen liegen.

Die Art der Bewegung ist diejenige lockerer grosser Massen. Wirft man einen einzelnen Stein durch eine Steinschlagrinne, so springt er hin und her, springt elastisch ab; lässt man aber eine grosse Steinmasse hinabgehen, so bestimmt jedes Stück die Bewegung seines Nachbarstückes, an Stelle des Hin- und Herspringens kommt eine gemeinsame strömende Bewegung, wie bei Sandmassen und Flüssigkeiten; denn jetzt verhält sich jedes Stück zur Gesamtmasse wie ein Molekül in einer Flüssigkeit. So finden wir *Strömung* bei niedergehenden Eismassen und Schutt und ganz gleich bei Schnee. Es ist ein vollständiges *Fliessen*. Ein ungeübtes Auge kann auf einige Entfernung eine plötzlich stürzende Lawine von einem Wasserfall nicht unterscheiden.

Je nachdem der Schnee mehr trocken oder nass ist, ist freilich das Detail der Erscheinung etwas anders. Ich komme darauf noch zurück.

An vielen Gehängen sehen wir den Anfang von Lawinen-

Von der XX. Generalversammlung der G. e. P.

(Schluss.)

Eine Beschreibung der am folgenden Morgen besuchten Neubauten der polytechnischen Schule werden die Leser dieses Blattes kaum erwarten, da sowohl Chemie- als Physikbau in früheren Jahrgängen desselben dargestellt und beschrieben worden sind. Bezüglich der darauf folgenden Generalversammlung kann auf das in letzter Nummer veröffentlichte Protocoll verwiesen werden.

Das *Bankett* im Hotel Baur au lac begann gegen 1 Uhr; kaum vermochte der Saal die grosse Zahl der Anwesenden zu fassen; dicht stand Tisch an Tisch, selbst Estrade und Nebensalon mussten benutzt werden. Die bei Beginn des Banketts ausgegebene dritte Präsenzliste trug 225 Namen; wir kennen aber viele, die nicht auf der Liste standen; es mögen also wol mehr als 225 dort getafelt haben. Flotte Festmusik ertönt, unsichtbar wie Wagner's Orchester in Bayreuth. Die ersten Gänge des Essens beschäftigen zunächst noch männlich, bis der erste Appetit gestillt ist, den die kalte Luft der Lawinenregion, in die man sich beim Vortrag von Hrn. Prof. Heim so lebendig versetzt fühlte, nur vermehrt hat. Dann eröffnet Hr. Oberst Bleuler den Reigen der Reden durch nachfolgenden Toast:

Geehrte Gäste und werthe Mitglieder!

Da die Zeit drängt, so wollen Sie mir gestatten, dass ich jetzt schon meine letzte Pflicht als abtretender Präsident erfülle, dahingehend, den ersten Gruss unserer Versammlung zu entbieten dem *Vaterlande*, der Schweiz, Sie aufzufordern,

Ihr erstes Glas auf deren Wohl zu leeren. Ist auch die Schweiz nicht das eigentliche ursprüngliche Vaterland für Alle unter uns, so ist sie doch auch für die, die von aussen her an unsere Schule gekommen, das Adoptivvaterland wenigstens geworden, und was die Schweiz anstrebt und wir ihr wünschen möchten und wozu wir ihr verhelfen möchten zu ihrem Wohle, das ist schliesslich ja auch nur der allgemeine Fortschritt und betrifft in seiner Weise auch das Wohl anderer Länder. Wir haben heute von Neuem und eindringlicher wieder Gelegenheit gehabt zu sehen, welche Opfer das Land, die Schweiz, immer wieder bringt für die Hebung seiner polytechnischen Schule. Wir haben uns auch von Neuem in Erinnerung und zu Gemüthe führen können, welche Opfer das Land auch schon für uns seiner Zeit gebracht hat, als wir an der Anstalt unsere Bildung suchten. Wir können nicht dabei stehen bleiben, einfach nur der Schweiz, dem Vaterlande, zu danken für diese Opfer, wir müssen auch die Pflicht in uns fühlen und uns derselben voll bewusst werden, dass das Vaterland auch Anspruch darauf hat, dass wir mit dem Capital, das wir daran erworben, nicht wuchern bloss für unser *eigenes* Interesse, sondern es auch ausbeuteten zum Wohl und im Interesse des *ganzen* Landes. Daher, wenn wir hier des Vaterlandes gedenken, so sei es mit dem Gelöbniss, für dasselbe und für dessen Wohl einzutreten mit allen unseren Kräften. Wol hat es die Schweiz nothwendig, dass wir unsere Kräfte für sie einsetzen! Ist ja doch das Land in einem grossen und schweren Kampf für seine volkswirtschaftliche Existenz begriffen, ein Kampf, nicht mit Blut und Eisen, aber ein Kampf nicht weniger hart und in seinen letzten Ausgängen nicht weniger bedeutungsvoll für die Existenz unseres Landes. Und wie die

bildung in langsamer Thalabwärtsbewegung des Schnees. Junge Bäume z. B. werden dadurch gewaltsam niedergedrückt. Man findet an solchen Stellen immer, dass die grossen Alpenbäume unten am Stamme erst thalabwärts gekrümmmt sind und erst nachher in die Höhe wachsen, weil sie in der Jugend durch den Schneedruck so gebogen wurden.

Wenn aber die Bewegung in ein schnelles Gleiten übergeht, so nimmt sie alle Formen an, wie sie bei Schutt-rutschungen und Schuttstürzen vorkommen, ein plötzliches, rasches Dahinfliessen.

Lawinen sind eine absolut gewöhnliche und regelmässige Erscheinung. Wer ausserhalb des Gebirges wohnt, kennt diese Gewöhnlichkeit allerdings nicht; wir hören davon eben erst, wenn Lawinen aussergewöhnliche Dimensionen angenommen haben und Schaden verursachen. Es gibt aber in den Alpen Tausende von Lawinenzügen, durch welche jedes Jahr, ein, zwei, drei Lawinen gehen; nach schneearmen Jahren können sie vielleicht ausbleiben, nach schneereichen können deren mehr kommen, oder sie können eine neue Bahn einschlagen: dann erst hören wir von ihnen sprechen.

Eine ungefähre Schätzung zeigt, dass in den Centralalpen der Schweiz vielleicht durchschnittlich mehr als ein Lawinenzug auf einen Quadrat-Kilometer Grundfläche kommt — so gewöhnlich sind sie!

Kleine Lawinen führen in wenigen Secunden 10 000 bis 20 000 m^3 Schnee zu Thal; grössere haben einige Hunderttausend m^3 Inhalt; aber auch Lawinen mit über einer Million m^3 Inhalt sind nicht selten. Nach schneereichen Wintern wie der letzte fallen solche Lawinen in grosser Zahl an vielen verschiedenen Stellen.

Der eidgenössische Forstinspector Coaz schätzt, dass in den centralen Alpen auf die ganze Fläche vertheilt durchschnittlich eine Schneedecke von ungefähr 1 m Mächtigkeit durch die Lawinen zu Thal geführt wird. Die Arbeit der Lawinen kommt also einer Verminderung des Schneefalls in der Höhe um 1 m gleich.

In allen Gebirgen unterscheiden wir 2 Haupttypen der Lawinen: Die erste Art sind die *Staublawinen* (avalanche fredde, valanga da froid, avalanches par la bise).

Gehen wir im kalten Winter bei hellem Wetter nach kaltem Schneefall in ein Hochgebirgsthäl hinein, so hören

polytechnische Schule mit eines der Hauptrüstzeuge für die Schweiz ist, diesen Kampf mit Erfolg zu führen, so sollen auch wir die Pflicht fühlen, einzustehen für das Vaterland in diesem Kampfe; führt es ihn ja doch in freiheitlichem Sinne, gegen Ausschluss und Abschluss, wie sie sich je länger je mehr fühlbar machen und gegen die Ausbeutung des Arbeiters.

So, meine werthen Collegen von der G. e. P., lade ich Sie ein, Ihr Glas zu erheben und zu leeren auf das Wohl des Vaterlandes, mit dem Gelöbnisse, dass wir demselben unsere Kräfte weihen wollen in dem angedeuteten Sinne, dass das Vaterland, die Schweiz, in dem Kampfe den sie führen muss, siegreich zum Wohle ihrer selbst wie auch zum Wohle des allgemeinen Fortschrittes und der Cultur hervorgehen möge. Diejenigen aber, die nicht in der Schweiz sind oder nicht zu diesem Lande gehören, wie und wo sie auch wirken in diesem Sinne, sie leisten nicht nur unserem Lande sondern der Cultur, dem Fortschritt und der Freiheit überhaupt ihren Dienst!

Das Vaterland, die Schweiz, sie lebe hoch!

Herr Prof. *Affoller* begrüsste Namens des Ausschusses der G. e. P. und des Zürcher Localcomites die Mitglieder und Gäste, die diesmal so zahlreich und zum Theil so weit her zu unserem Familienfeste gekommen sind, Zeugniss abzulegen dafür, dass die Eindrücke der drei Studienjahre lange anhalten und auch die Erinnerungen an Zürich stete Anziehungskraft haben; er begrüßt insbesondere die vertretenen Behörden, städtische, cantonale und eidgenössische, und bringt sein Hoch, unter Hinweis auf das, was das Zusammengehen derselben schon für unsere Schule geschaffen, den Vertretern dieser Behörden.

wir manchmal in der Höhe plötzlich ein zischendes Rauschen und sehen dann in der Höhe eine weisse Wolke aufwirbeln; bald darauf kommt ein donnerähnliches Rauschen, und weit hinaus in die Luft schiesst der schimmernde Staub, Alles ist plötzlich in eine Schneestaubwolke eingehüllt. Unten angelangt fährt der Schnee oft durch Wälder ohne sie zu zerstören; er vertheilt sich als weisses Pulver rings herum; der feine Schneestaub dringt in alle Gemächer der Wohnungen und in alle Kleider.

Der starke *Windschlag* reicht oft über die Wälder hinaus und knickt erst am andern Gehänge ein paar hundert Stämme in einem einzigen Moment zusammen. Diese Lawinen wirken hauptsächlich durch den *Windschlag*; weil der Schneestaub in die Luft hinausstiebt, reisst er die Luft in weitem Umkreis mit sich, und die Wirkung derselben wird gewaltig.

Staublawinen fallen unregelmässig. Sie sind ganz bedingt von der Art des Schneefalls, von dem Wind der dabei geht. Der Abbruch einer sogen. „Gwächte“ z. B. kann eine Staublawine erzeugen. Alter Schneefall hat oft einen Lawinenzug fast zugedeckt; der neue Schnee lagert sich auf den alten und geht als Lawine einen beliebigen anderen Weg. Das eben gerade macht die Staublawinen gefährlich, dass sie so unregelmässig in Verlauf und Wesen sind. Sie sind aber auch viel weniger gewöhnlich, viel spärlicher als die *Grundlawinen*; es gibt Winter, in denen sie sehr selten sind.

Grundlawinen sind diejenigen des Thauwetters, des Frühjahrs (*Schlaglawinen*, *Schlassemlawinen*, *nasse Lawinen*).

Wo eine solche weg geht, da wird der kahle Boden entblösst. Der Schnee wird hier bis auf den Grund wegrasirt. Es ist der schwergewordene, thauende, ballige, von Schmelzwasser getränkter Schnee. Diese *Grundlawinen* gehen ihre regelmässigen Züge. Oft ist unten schon aller Schnee weg, es grünt schon alles, wenn oben noch viel Schnee liegt und die *Grundlawine* kommt und plötzlich wieder ein Stück Winter in die grünenden Fluren setzt. Diese Lawinen gehen aber regelmässig ab. Wenn nicht Föhn weht, hat jede *Grundlawine* ihre bestimmte Tageszeit in der sie „abgeht“; die grosse Zahl zwischen Vormittags 10 Uhr und Nachmittags 3 Uhr. Die Zeit ist bestimmt durch die Orientirung des Abrissgebiets gegenüber der

Die Bankettstimmung wächst inzwischen zur Gemüthlichkeit an, besonders da der famose Ehrenwein der zürcherischen Regierung aufgefahrene wird; die Herren Regierungsräthe hätten den Wünschen der „Ehemaligen“ in diesem Momente nicht gerechter werden können. Ihr Vertreter, Hr. Erziehungsdirector *Grob*, weiss aber offenbar auch selber noch, dass Studium und „Tranksame“ an den Hochschulen in enger Verbindung vorkommen, denn nachdem er bedauert, dass es den vereinten Bemühungen von ihm und den neben ihm sitzenden, hierin erfahrenen frühern Comiteemitgliedern der Landesausstellung nicht gelungen sei, das sprichwörtliche Zürcher Festwetter auch für die G. e. P. zu erwirken, erklärt er den Zusammenhang zwischen diesem Ehrentrunk, der das gute Wetter ersetzen soll, und zwei zürcherischen Schulen: „Seminarwein“ ist der weisse von Küsnacht aus dem sog. Seminar gut. Kein schlechter Tropfen wächst in jener Gegend. Fragen Sie nur Freund *Geiser*, der weiss sehr wol, warum er sich dort niedergelassen hat (Heiterkeit!). Aus der Nachbarschaft der Stadt des Technikums ist der rothe. Man mag über die Schulanstalt, das Seminar, denken wie man will: „Doch seine Weine trinkt man gern“.

In längerer Rede kommt der Redner nun auf das Schulwesen im Canton Zürich und im Allgemeinen zu sprechen, speciell auf die glückliche Verbindung zwischen der cantonalen Hochschule und dem Polytechnikum. Jede ist auf die andere angewiesen. Die mehr abstracte Wissenschaft bedarf eines reellen Complementes, sie bedarf eines gesunden Bodens, soll sie nicht verhimmeln in unfruchtbarem Streben; umgekehrt bedürfen die technischen Wissenschaften der Ergänzung durch einen gesunden Idealismus,

Sonne. Oft kann man auf 3 bis 4 Tage genau angeben wann die Lawine zu Thale geht.

Folgen Sie mir einen Moment in das Abrissgebiet einer solchen Grundlawine. In den Jugendjahren hat man manche Kühnheit im Gebirge gemacht, die man jetzt nicht mehr machen würde, man hat aber auch manche Erfahrung daraus gezogen. Ich bin einmal im Kalfeuserthal, noch im Mai, auf einen Grat gestiegen. Ich ging über eine steile Schneehalde aufwärts, die aus weichem, schmelzendem Schnee bestand. Mitten auf der Schneefläche hörte ich plötzlich einen dumpfen Ton; und im gleichen Momente war ich durchgebrochen. Ich sah mich in einem ungefähr 3 Meter tiefen Loch, von Schnee umgeben; unten war ich auf dem Rasen; überall rann das Schmelzwasser ab, das den Schnee unterhöhlt hatte. Ich bemerkte, dass dieser Schnee bereit war, im nächsten Moment abzugehen als Lawine. Ich konnte in grösster Eile hinauskriechen und auf den Felsgrat gelangen. Bald hörte ich wieder einen dumpfen Knall; ich sah einen Riss sich bilden oben ringsum am Schnee, nun begann ein langsames Gleiten der Schneemassen, dann ein donnerndes Krachen und plötzliches Fliessen und Stürzen.

So stellen sich die Erscheinungen fast immer ein. Der Fusstritt einer Gemse oder irgend eine solche kleine Veranlassung kann die Bewegung der zum Abgehen vorbereiteten Schneemaschine einleiten. Bald gleicht dann die Bewegung einer Schuttrutschung, manchmal sieht man, dass die vordern Theile der Schneemaschine rollen und der hintere Theil gleitet dann in dem so erzeugten Schneebett; es entstehen sich lang hinziehende Rutschstreifen im Innern der Lawine. Manchmal wird die Bewegung, die zum Theil eine rollende sein muss, weil die untern Theile wegen der Reibung am Boden langsamer gehen, als die obern, dadurch erleichtert, dass der Schnee in Bälle sich dreht und dann die Lawine aus Tausenden von Schneebällen zusammengesetzt erscheint.

Beim ersten Lostrennen hört man fast immer einen dumpfen Knall, dann ein Rauschen, dann ein gewaltiges Donnern, und am Schluss, wenn die Lawine stillstehen will, hört man immer das sogen. *Geschrei* der Lawinen, ein eigenartiges Knirschen, herrührend von dem Zusammenpressen des Schnees. Alle mit Lawinen Abgestürzten erzählen, dass sie sich beim Abstürzen fast schwimmend in der Schnee-

um nicht zu versinken im Materialismus. Aus den Reihen der G. e. P. ist der Ruf erklingen, es sollen die künftigen Zöglinge technischer Hochschulen nicht eine minderwerthige Vorbildung haben als diejenigen, die nachher an die Universität gehen. Des Redners Hoch gilt dem Blühen und Gedeihen unserer Schulen und unserer Hochschulen im Besonderen.

Immer höher gehen nun die Wogen des Bankettlebens; Alt und Jung, die nebeneinander sitzen, trinken einander fröhlich zu. Eines solchen Treibens ist sich der elegante Saal nicht gewöhnt und die vergoldeten Leuchter-Engel fangen bedenklich darob mit den Köpfen an zu wackeln; sie sehen wol öfter viele steife Hotelgäste, die nebeneinander sitzen, als wäre der Nachbar Luft, aber dergleichen ungebundene Tafelgäste, die ihre Trinkgläser verwechseln, ohne es selbst zu merken, solche sträfliche Lustigkeit, wie sie dort oben ertönt hinter den prächtigen grünen Pflanzen, wo die „Welsch“ einen Specialtisch occupiren — das ist ihnen noch nie vorgekommen. Doch noch einmal verstummt das Tafelgetöse, da der greise Schulrathspräsident Hr. Dr. Kappeler das Wort ergreift und spricht:

Verehrte Versammlung! Ich muss Ihnen vorerst einen väterlichen Gruss bringen, einen väterlichen Gruss an die polytechnische Familie älterer Linie. Trotz meiner schwachen Augen habe ich schon mit Entsetzen gesehen, dass einige Bärte zu grauen beginnen, und selbst eine weisse Bedachung glaube ich mit meinen blöden Augen zu erkennen. (Ruf: „Besser als gar keine!“ Heiterkeit). Und da kann ich mit dem Dichter sagen: „Ich stehe unter Ihnen als ein entlaubter Stamm“. Werthe Freunde, es ist aber schön, dass ihr wieder einmal nach Zürich gekommen seid, um die Stätte

masse an der Oberfläche bewegen konnten; beim Stillstehen der Lawine spüren sie einen ungeheuren Druck, sie meinen fast plattgedrückt zu werden und im folgenden Momente sind sie dann so fest eingegossen im Schnee, dass kein Finger mehr bewegt werden kann. Erst nach einigem Ausschmelzen des Schnees durch die Körperwärme ist wieder etwelche Bewegung möglich. Es ist dies die Erscheinung der Regelation: Der Schnee, auf 0° , wird beim Stillestehen durch die hinteren Massen der Lawine gepresst, sodass er unter diesem Druck zusammengefriert.

Bei der Grundlawine ist der Windschlag nicht stark; er ist fast immer nur nahe vor der Lawine zu beobachten, auf den Seiten ist er ganz schwach. Die starke Wirkung dieser Lawine beruht auf dem directen Schlag durch den schweren Schnee.

Viele Grundlawinen werfen sich in Bachläufe; glücklicherweise stauen sie das Wasser gewöhnlich nur auf kurze Zeit, da das Wasser der Bäche bedeutend wärmer ist und sich bald wieder einen Canal ausschmilzt. Das Wasser findet durch einen Schneetunnel seinen Abfluss. Es sind wol viele Fälle bekannt (so die Bristenlau bei Amsteg), wo Lawinen Bäche, sogar Flüsse für ein paar Stunden zurückzuhalten vermochten, gefährliche Ausbrüche des gestauten Wassers sind aber bis jetzt kaum beobachtet worden.

Der Schnee der Lawinen bleibt nach schneereichen Wintern oft bis lange in den Sommer hinein liegen. Alle Unreinigkeiten, welche die Lawine mitgebracht, erscheinen dann allmälig an der Oberfläche; schliesslich bleibt nur ein Schneerest bedeckt mit Schutt u. s. w.; man kann den Schnee darunter kaum mehr erkennen. Ringsum sieht man nachher oft eine Colonie hochalpiner Pflanzen gedeihen: ihre Samen oder Wurzelstücke sind von der Lawine mitgeschleppt worden.

Im grossen Ganzen müssen wir sagen, dass die *Verheerungen* der Grundlawinen Ausnahmen sind; von vielleicht Hunderten erzeugt nur Eine Schaden, die andern gehen ihren gewohnten Gang. Aber dieser eine Procent kann eben schon ganz bedeutenden Schaden anrichten. Am stärksten schaden sie dadurch, dass sie den Steintransport aus der Höhe befördern. Sie verschottern, „verganden“ im Laufe der Zeit viele Hochhäuser. So die Unteralp hinter Andermatt, so das Hinterrheinthal hinter dem Dorfe Hinterrhein.

eurer Bildung anzusehen, ob sie noch Schritt hält mit dem Fortschritt der Wissenschaften, oder ob sie in Stillstand oder gar in Krebsgang gerathen sei. Ich hoffe, eure milde Gesinnung wird uns ein gnädiges Urtheil fällen. Ihr habt ja vorerst die chemische Schule angesehen. In dieser chemischen Schule zeigt sich schon, dass die Richtung der Theorie und der Praxis eine ganz andere geworden ist als früher, dass sie sich wesentlich geändert haben, denn was ist diese Schule: Eigentlich eine wahre Fabrik! Da wird synthetisch gearbeitet und analytisch gearbeitet, und etwas anderes treibt auch die practische Chemie nicht. Wenn Ihr aus diesem Gebäude weggeht, einige Schritte dabei seht Ihr die landwirthschaftliche Abtheilung, und da werden eben Versuchsgärten angelegt für Weinbau und Obstbau, damit das lebendige Wort des Professors durch practische Demonstration eingehe in das Eigenthum, die Intelligenz der Schüler, dass sie Lust erhalten, auch im practischen Leben Derartiges zu treiben — Dinge äusserster Wichtigkeit für unsere vaterländische Existenz. Wir sind noch weiter gegangen und hinter dem Spital, dem herrlichen Denkmal, dem schönsten der Mächtigkeit der dreissiger Jahre, steht in der Höhe auf einer herrlichen Situation ein Gebäude, das im Aufbau begriffen ist. Und da zeigt sich erst recht, wie die Praxis und Theorie sich geändert haben, denn nicht nur wird der Schüler mehr ausgebildet vom Katheder aus, er wird eingeführt in die Naturkräfte selbst mit Auge und Hand; von hier aus trägt er seine Kenntnisse in die unmittelbare Praxis. Es ist nicht mehr, wie es gewesen war; die alte Theorie und die neuere Theorie sind höchst verschieden. Zwischen denselben ist ein grosses Feld, das Feld der Versuche. Dieses Feld der Versuche

Hier sieht man Bilder der Verheerung; noch am Anfang des Jahrhunderts waren das schöne Weidegründe, jetzt sind sie durch Lawinenschutt vollständig eingedeckt. Wenn starker Wald den Lawinen entgegensteht, aber nicht die richtige Waldwirthschaft geübt wird, sieht man immer tiefere Keile durch die Lawinen in den Wald einschlagen, bis ihr schliesslich der Weg offen steht durch den Wald bis auf den Thalboden hinab. Geht eine Lawine einmal in den Wald hinein, so kann sie dort sehr grossen Schaden anrichten, die Grundlawine durch die Schneemassen, die Staublawine durch den Windschlag.

Auch die Verheerungen an Menschenleben, an Vieh u. s. w. sind oft bedeutend. 1878/79 war ein böses Lawinenjahr. In jenem Jahre geriethen 40 Menschen in Lawinen; 14 davon büsstens das Leben ein; 30 Stück Vieh kamen um. 1678, 1827 und das Frühjahr 1888 gehören zu den lawinengefährlichsten Jahren, die man bis jetzt verzeichnet.

An Poststrassen, wo es öfter vorkommt, dass Menschen von Lawinen eingedeckt werden, ist man mit Rettungs-materialien versehen. Man benützt in erster Linie lange dünne Holzstäbe; man zieht mit diesen aus, stösst sie allmälig in die Lawine, dann fühlt man recht genau, wenn man auf einen Widerstand stösst, der etwa die Consistenz eines menschlichen Körpers hat. Der Tod ist oft herbeigeführt durch mechanisches Zerschlagen in der Lawine; häufiger durch Ersticken oder durch Erfrieren, wenn der Verunglückte zu lange Zeit im Schnee bleibt. Viele Thiere, besonders manche Pferde, namentlich aber Gemsen, haben einen feinen Instinkt für Lawinen. Es gibt Pferde, die nicht vom Fleck zu bringen sind, wenn bald eine Lawine kommt. Dennoch kommt es doch oft vor, dass Gemsen, ja sogar dass Steinadler getötet wurden von Lawinen.

Eine Frage, die uns hier beschäftigen soll, ist diejenige nach *Abhülfe gegen den Lawineuschen*. Wir treffen hier auf einen allgemeinen Gang der Entwicklung, den wir auch in andern Dingen beobachten können: Im ersten Stadium, da der Mensch der Natur gegenübertritt, versucht er blos da einen Schild aufzuspannen, wo unmittelbar die Gefahr droht: Das ist das Princip der sogen. *Partialcorrection*. Wir fragen hier nicht nach den Gründen, überschauen nicht weiter die Erscheinung im Ganzen, wir wehren uns nur da, wo unmittelbar die Gefahr vorhanden ist. Arbeiten, die

hat neue Erfindungen gebracht, neue Resultate geschaffen, und das Ende derselben ist noch nicht da, das wird noch viel bedeutender werden. Angesichts dieser Thatsachen, und Angesichts der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker, die jetzt in der Praxis stehen, bringe ich deshalb mein Hoch den Dioskuren der Technik, der Theorie und der Praxis der Schule und des Lebens; sie sollen bleiben in permanenter Zusammenwirkung, in freundschaftlichem Einverständniss sich nähern und heben und wachsen miteinander! Das gute Einvernehmen dieser Dioskuren der Technik, es lebe hoch!

Das famose Mahl, das das zürcherische Localcomite den Gästen bereitet, naht seinem Ende. Noch spricht Hr. Stadttrath *Ulrich* die Begrüssung der Anwesenden Seitens des Stadtraths Zürich aus. Auch er glaubt sich über das Wetter entschuldigen zu sollen, er scheint indessen doch einen guten Regisseur zu haben, denn wenn er von der Sonne spricht, so leuchtet sie plötzlich voll in den Saal. Wir haben auch nachher auf dem Dampfboot gehört, dass er neue Complimente erntete für einen herrlichen Regenbogen, den die Zürcher über das Schiff spannen liessen. Hr. Ulrich ladet übrigens ein, wenn die Aussicht nicht gut sei, dafür die Einsicht nicht zu vernachlässigen in die neuen technischen Bauten der Stadt. Den Humor durch Ehrenwein zu heben, war der Stadt nicht möglich; sie hat desshalb Mutter Regierung darum angepumpt. Redner toastirt auf das gute Einvernehmen zwischen der Stadt Zürich und der polytechnischen Schule, ihren Behörden, ihrem Lehrkörper und den aus ihr hervorgegangenen Technikern.

Der Festpräsident Hr. *Wethli* verliest Gruss- und Glückwunschtelegramme aus Twer in Russland (Schweizer), Peters-

zu dieser Gruppe gehören, finden wir schon aus sehr alter Zeit an verschiedenen Orten, z. B. im scandinavischen Gebirge ganz gleich wie in den Alpen. Da baut man z. B. hinter die Berghäuser aus Steinen einen prismatischen Keil, etwas höher als das Häuschen, mit der Spitze gegen die Lawine gerichtet, damit die Lawine zerschnitten nach beiden Seiten abgelenkt werde oder über das Dach weggehen kann ohne zu zerstören. An andern Orten baut man Schutzkeller in den Abhang hinein, in die sich die Bewohner im Notfall flüchten können. Hier und da hat man auch durch Mauern ganze Ortschaften zu schützen, beziehungsweise der Lawine eine andere Richtung zu geben versucht. Das hinterste Dorf im Thale gegen den Arlberg hin ist so geschützt. Bei den Kirchen im Bedrettothale finden sich ebenfalls solche keilförmige Mauern. Zu dieser Art Lawinenschutz gehören auch die zahlreichen *Gallerien* und *Nischen* an den Bergstrassen, in die der Wanderer flüchten kann. An der Gottardbahn ist eine ganze Anzahl solcher Verbauungen im Sinne der Partialcorrection ausgeführt worden.

Es gibt Fälle, in denen eine *Totalcorrection*, wie wir sie gleich besprechen wollen, nicht möglich ist, wo man wirklich auf Partialcorrection angewiesen ist. Viel häufiger aber sind die Fälle, wo man mit *Totalcorrection* helfen kann. Wir fragen hier nach der Ursache des Uebels, suchen ihm an die Quelle zu gehen und greifen es dort an — nicht erst in seinen Folgen. Für Gewässer, Flüsse, ist der Satz, dass man an Flussufern nicht künsteln sollte ohne vollständige Uebersicht des Ganzen, schon ausgesprochen worden von Hans Conrad Escher von der Linth; er ist Gemeingut der Ingenieurwissenschaften geworden. Für die Lawinen hat man den Grundsatz bis jetzt noch viel weniger in Anwendung gebracht, so sehr er auch hier seine Gültigkeit hat.

Schon in alten Zeiten hat man die Beobachtung gemacht, dass wenn in einem Jahre das Wildheu nicht eingesammelt wird an solchen Gehängen, die das Abrissgebiet von Lawinen bilden, dann im folgenden Frühling die Lawine nicht abgeht, sondern der Schnee dort langsam schmilzt. Also schon die Grashalme können den Schnee so festhalten und machen, dass er nicht ins massenhafte Gleiten geräth.

Den Beginn der Bewegung zu verhindern genügen also schon schwache Mittel, während wir die Lawine im Laufe kaum aufhalten können. Eine geringe Vermehrung der

burg (Vertreter Schinz), Ravensburg (Walter), Genf (Imer), Fribourg (Gremaud), eine Entschuldigung von Hrn. Ingen. Züblin in Winterthur und eine ebensolche von Hrn. Bundesrath Schenk, der wegen Abwesenheit des Bundespräsidenten und Vicepräsidenten zu erscheinen verhindert ist. Das letztere Schreiben wird telegraphisch erwiedert.

Schon sind wir bei Caffee und Cigarre angelangt, da bringt uns noch Hr. Nationalrath Dr. Bürkli den Gruss des Schwestervereins, vom Centralcomite des schweiz. Ingenieur- und Architectenvereins. Die zwei Gesellschaften haben so ähnliche Zwecke, dass man sich schon gefragt hat, ob es berechtigt sei, sie nebeneinander und getrennt bestehen zu lassen. Aber sie erreichen so mehr als ein Verein allein erreichen würde; das gemeinsame Vereinsorgan verdankt zum Theil sein Bestehen dem gemeinsamen kräftigen Wirken der Gesellschaften. An kleinern Orten aber sollten sich die Angehörigen beider Vereine zu Local-sectionen zusammenthun. Dem gemeinsamen Wirken der G. e. P. und des schweiz. Ing. und Arch.-Vereins gilt des Redners Hoch.

Inzwischen ist draussen der Polytechnikerverein, die Musik an der Spitze und der G. e. P. eine bescheidene Fahne entgegen bringend, aufmarschirt; niemand ist mehr drinnen zu halten; trotz drohendem Unwetter wird abmarschirt zum nahen Dampfboot: zur Seefahrt.

An dem bunten Treiben, das sich auf dem Salondampfer und später im „Engel“ zu Wädenswil entwickelte, konnte man merken, dass die Gesellschaft jugendliches Feuer in sich aufgenommen hatte. Eine keineswegs beiderseitige Aufgabe war dem Commerspräsidium zugefallen; etwelche Strammheit und Ordnung vermochte erst

Reibung des Schnees am Untergrund in den Sammelgebieten genügt, um die Bewegung überhaupt nicht entstehen zu lassen. Man hat schon in sehr alter Zeit Versuche gemacht darüber, den Schnee festzuheften im Sammelgebiete und ihn zu zwingen, dort allmälig zu schmelzen. So hat man am St. Annaberge oberhalb Andermatt lange Gräben gezogen in der Linie der Horizontal-Curven, in der Meinung, der Schnee sollte dort hängen bleiben. Allein diese Gräben füllen sich bald mit Schutt. Sie halten das Wasser zurück, das nun versickern muss; dadurch entstehen Rutschungen, die nach kurzer Zeit Gräben und Terrassen zerstören.

Die unseres Wissens erste rationelle Verbauung des Sammelgebietes einer Lawine hat stattgefunden an der Mott d'Alp oberhalb Schleins im Unterengadin. Dort hat man abwechselnd Pfahlreihen in den Boden geschlagen und kleine Mauern errichtet, alles in der Richtung der Horizontal-Curven, Mauern und Pfahlreihen so, dass sie in der Richtung des Gefälles einander gegenseitig decken; wo die eine Mauer nicht deckt, deckt die andere. Dazwischen kann das Schmelzwasser abfließen.

Mit einer solchen Verbauung muss man am obersten Rand des Sammelgebietes beginnen. Denn sonst könnte, wenn wir in einem Jahr mit der Verbauung nicht fertig geworden sind, oben die Rutschung beginnen, und unten sämtliche Verbauungen zerstören. Wir müssen also zuerst die höchstgelegene Stelle des Abreissens feststellen.

Die Mauern verwendet man nur über der Waldgrenze, wo nicht mehr ein Ersatz für faulendes Pfahlholz durch Aufforstung zu erhalten ist. Die Mauern werden etwa 1 m hoch, auf der obren Seite vertical, nach aussen mit einer gewissen Böschung gebaut. Durch die Mauern macht man Durchlässe für das Schmelzwasser. Der Raum hinter den Mauern darf durchaus nicht ausgefüllt werden, damit sich der Schnee dahinter gut verhakt. So beginnt man von oben und errichtet nach und nach eine ganze Anzahl von Mauern bis weiter hinab.

Im Gebiet der Waldregion ist es gewöhnlich finanziell vortheilhafter, nicht steinerne Mauern zu errichten, sondern nur Pfahlreihen zu schlagen. Diese genügen für eine Reihe von Jahren, um das Abgleiten des Schnees zu verhindern. Sofort ist aber zwischen den Pfählen aufzuforsten, damit, wenn die Pfähle zu Grunde gehen, die lebendigen Bäume ihre Functionen übernehmen.

Auf diese Weise ist es gelungen, eine ganze Anzahl

der auf den Schultern „Zukünftiger Ehemaliger“ auf den Präsidentenstuhl erhobene College *Diethelm* herzustellen, nachdem er in witziger, gebundener Rede die sogenannte classische Vorbildung als unpractisch erklärt und ein Hoch auf das gründliche Studium der technischen Wissenschaften ausgebracht hatte. Viel Heiterkeit erregten die mit gelungener Mimik vorgetragenen Declamationen des stud. mech. *Kolb* (Glocke und Reblaus). Für ein ruhigeres und aufmerksameres Auditorium war die feinsinnige Rede des Rectors der zürcherischen Hochschule, Prof. Dr. *Blümner*, berechnet. Noch sprachen Ingenieur *Kinkel*, Privatdocent *Becker* und Prof. *Stiefel*, der mit grossem Pathos die Verdienste Ulrich Huttens feierte.

Zu der für die Heimkehr in Aussicht genommenen venetianischen Nacht fehlte blos der sternenbesäte Himmel der Königin der Adria; die Nacht war da und sie war so schwarz, dass die erleuchteten Gebäude: Polytechnikum, Neubau von Arch. Brunner und Baumeister Naef und Villa Zollinger von Arch. Alb. Müller fast einen geisterhaften Eindruck machten. Die nachfolgende freie Vereinigung in der Tonhalle war nicht zahlreich besucht, dagegen war die Beteiligung an den Excursionen des folgenden Tages: Besuch der Maschinenfabrik Escher Wyss & Co., des städtischen Filter- und Wasserwerks und namentlich der Maschinenfabrik Oerlikon eine ganz unerwartet grosse. Auch nach Winterthur, zum Besuche der Locomotivfabrik und der Werkstätten von J. J. Rieter in Töss, hatte sich eine ansehnliche Zahl von Theilnehmern begeben.

von Lawinengebieten zu verbauen. Nachher kann dann auch der untere Theil des Lawinenzuges wieder aufgeforscht werden.

Die Verbauungen in der Schweiz haben gute Resultate ergeben und bewiesen, dass bei rationeller Verbauung des Gesamtgebietes die Kosten meistens viel geringer sind, als bei Partialcorrection in den untern Theilen. Verschiedene solche Verbauungen haben 2, 3 bis 4000 Franken, ausnahmsweise auch 10000 Franken gekostet. Damit war es geschehen; der Unterhalt ist gar kein bedeutender.

Es sind jetzt in der Schweiz etwa 50 bis 60 Lawinengebiete rationell im Sammelgebiet verbaut, so dass der Schnee dort schmilzt wo er gefallen ist. Gewiss werden wir im Laufe der Zeit noch eine ganze Menge Lawinen in dieser Weise verbauen, aber wir werden niemals dazu gelangen, alle oder die Mehrzahl zu verbauen. Es handelt sich nur um Verbauung der allzugefährlichen, die direct mit menschlichen Interessen in Collision kommen. Im grossen Ganzen müssen wir die Lawinen als eine für die Existenz des Menschen im Gebirge höchst nützliche Erscheinung betrachten. Ohne sie wären jene Regionen viel rauher und kälter; ausgedehnte Weidegebiete würden das ganze Jahr nie schneefrei werden, die Schneelinie würde tiefer gehen, die Gletscher würden grösser werden, der Contrast zwischen der höheren und der tieferen Region würde ein grösserer sein.

Wir gewinnen am Besten ein Bild dieser Bedeutung der Lawinen, wenn wir im Frühjahr zur Zeit der Grundlawinen in das Gebirge gehen. Wir hören es da aus allen Schluchten, von allen Wänden her donnern; überall stürzen in Silberfaden die Schneemassen zu Thal, es sieht recht eigentlich aus, als wollte der Berg seinen Wintermantel abschütteln — das ist die Art, wie der Frühling im Gebirge seinen Einzug hält!

Miscellanea.

Die Förderung und Hebung der schweizerischen Kunst wird vom schweizerischen Bundesrat dadurch eingeleitet, dass er bei der Ernennung der Kunstdcommission die vom schweizerischen Ingenieur- und Architecten-Verein gemachten Vorschläge vollständig ignoriert. In diese Commission wurden gewählt: Die HH. Maler *Anker*, Maler *Bocion*, Maler *Böcklin*, Maler *Bucher*, Maler *Daval*, Maler *de Meuron* und Maler *Muheim*, Bildhauer *Dorer*, Architect *Stehlin*, Oberst *Rothpletz* und *de Saussure*. Hieraus mag abgeleitet werden, dass die schweizerische Kunst, welche der Förderung und Hebung bedarf, hauptsächlich zweidimensional ist und sich über Leinwand verbreitet.

Compound-Locomotiven. Wir haben schon vor Jahren, sowohl in der „Eisenbahn“ als auch in der „Schweiz. Bauzeitung“ auf die Erfolge des Compound-Systems für Locomotiven aufmerksam gemacht. Bekanntlich war es unser Landsmann und College Ingenieur Mallet in Paris, der zuerst in Frankreich für die Bahn von Bayonne nach Biarritz Locomotiven genannten Systems zur Ausführung gebracht hat. Seither hat sich die Compound-Locomotive auch in Deutschland eingeführt und sie findet daselbst immer ausgedehntere Verbreitung. Nun vernehmen wir, dass auch in der Schweiz Versuche mit diesem System gemacht werden. Der Oberingenieur für den Betrieb der S.O.S., Herr Rodieux, hat nämlich am 14. dies auf der Strecke zwischen Yverdon und Concise Probefahrten mit einer Compound-Locomotive, die in der Werkstatt zu Yverdon construit wurde, ausgeführt. Es ist dies zwar keine neue, sondern nur eine umgebauten Locomotive mit drei gekuppelten Achsen. Der linksseitige Cylinder hat 450 und der rechtsseitige 650 mm Durchmesser. Der Dampf strömt vom kleinern in den grössern Cylinder, es können jedoch auch beide Cylinder unabhängig von einander arbeiten. Herr Rodieux wird diese erste schweizerische Verbund-Locomotive der Reihe nach auf verschiedenen Strecken der S.O.S. in Betrieb setzen um vergleichende Versuche zwischen dieser und Locomotiven ähnlicher Construction, jedoch gewöhnlichen Systems, zu machen.

Concurrenzen.

Gesellschaftshaus in Breslau (Bd. XI S. 61). Von den eingesandten 34 Entwürfen sind 12 in die engere Wahl gekommen. Da sich unter denselben jedoch keine zur Ausführung geeignete Lösung fand,