

# Ueber die Ursachen der Wildbach-Verwüstungen in Hallstatt.

Von

Prof. Dr. Gustav Adolf Koch.

(Vortrag, gehalten im Wissenschaftlichen Club am 4. December 1884.)

Es sind gerade zwei Jahre verflossen, seit ich das letztmal die Ehre hatte, zu Ihnen von dieser Stätte aus zu sprechen. Eine Hochwasserkatastrophe der allerärgsten Art hatte damals im Herbste 1882 einen grossen Theil unserer südlichen Alpenländer verwüstet. Unter dem frischen Eindrucke, den diese Wildbachverheerungen auf alle Gemüther ausübten, hielt ich, einer freundlichen Einladung unserer Clubleitung folgend, am 23. November 1882 meinen Vortrag über die *Wildbäche in den Alpen*. Ich bemühte mich an der Hand von topographischen und geologischen, physikalischen und culturellen Daten die Thätigkeit der Wildbäche zu erklären und auch die Mittel und Wege anzudeuten, wie man der in unseren Gebirgsländern stetig drohenden Gefahr einer neuerlichen Verwüstung durch Wildbäche noch möglichst vorbeugen könne. — Bald nach meinem Vortrage wurde das Capitel der Ueberschwemmungen im Wissenschaftlichen Club von Seite eines bekannten Culturtechnikern\*) besprochen, der insbesondere die meteorologische Disposition, welche den Katastrophen des Jahres 1882 vorausgieng, in den Kreis seiner Betrachtungen zog. Schliesslich hatten die Herren Clubgenossen noch Gelegenheit, einen Forstmann\*\*) zu hören, der die forestalen Verhältnisse, soweit sie die Entstehung von Wildbächen beeinflussen können, etwas eingehender berücksichtigte. — Nachdem von mir selbst in *wiederholten* Publicationen, die ein volles De-

cennium zurückreichen und speciell in Oesterreich aufs *Neue* die Wildbachfrage angeregt haben, das vielbesprochene Thema genug breitgetreten und auch von verschiedenen anderen Autoren in den Monatsblättern des Wissenschaftlichen Club gründlich erörtert worden ist, — darf ich mich wohl in den einleitenden Worten etwas kürzer fassen und bei Ihnen, als Mitgliedern des Wissenschaftlichen Club, bereits eine gewisse Vertrautheit mit dem Gegenstande voraussetzen. — Ich werde es daher auch wagen können, dass ich, statt viele Worte über den Charakter und die Thätigkeit der Wildbäche zu verlieren, einige der hier ausgestellten trefflichen Abbildungen und Tableaux sprechen lasse. Herr Prof. Dr. *Breitenlohner* hat uns eine Suite von Originalaufnahmen und freien Skizzen, welch' letztere Herr *Fink* in recht gelungener Weise ausführte, gütigst für den heutigen Abend zur Verfügung gestellt. (Der Vortragende erklärt die einzelnen Tableaux und fährt sodann weiter.) — Es lässt sich gar nicht ablängnen, dass in den letzten Jahren — und ich hebe ganz besonders das Unglücksjahr 1882 heraus — Hochwasserkatastrophen der verschiedensten Art, Ueberschwemmungen durch Flüsse im Flachlande, Ausbrüche der Wildbäche in der Hochgebirgsregion, beinahe *international* geworden sind. In rascher Folge löste eine Hiobspost die andere ab, und ein geradezu unberechenbarer Schaden wurde dem Nationalwohlstand einzelner Völker und ganzer Länder zugefügt. — Durch Abrutschungen und Aufwühlung der Gehänge, sowie durch Verschuttung und Versandung, Versumpfung und Verödung vieler Thalgründe des Hochgebirges und der weiten

\*) Vergleiche *J. Riedel*: „Ueber die abnormen Regenfälle im verflossenen Herbste etc. etc.“ Monatsblätter des Wissenschaftlichen Club 1882/83, IV., p. 68—70.

\*\*) Herrn Prof. Dr. *A. Freih. v. Seckendorf's* Vortrag im Club und dessen einschlägige Publicationen.

früchtbaren Ebenen, wurden ansehnliche Gebiete des productiven Bodens der Bewirthschaftung entzogen. Milliarden von Centnern der besten Ackerkrumme und des trefflichsten Weidebodens wurden allein durch die in Form von feinem Sand und Schlamm vertheilten Suspensionen der trüben Wildwasser für immer von den heimatlichen Gefilden hinweggeschwemmt und weit draussen oder drunten im Meere zur Sedimentirung gebracht. Prof. Dr. Breitenlohner hat diessbezüglich höchst interessante Beobachtungsergebnisse veröffentlicht.\*) — Privat- und Staatshilfe musste energisch eingreifen. Die *Staatsgewalt* sah sich überdiess auch endlich veranlasst, — und darin liegt vielleicht die einzige Wohlthat der Unheil stiftenden Thätigkeit der Wildbäche — mit theils *neuen*, theils verschärften *älteren Gesetzen* und *Verordnungen* vor die von dem Unglück betroffenen Völker zu treten, welche einerseits die unschädliche Ableitung der Wildwässer bezwecken, und andererseits dem in unseren Alpenländern etwas vernachlässigten Forstschutz ein wachsames Auge zuwenden sollen, als es bisher geschehen konnte. — Bei dem Umstande, dass die Hochwasserkatastrophen des Jahres 1882 nicht nur diesseits, sondern auch *jenseits des atlantischen Oceans* mit grosser Vehemenz aufgetreten sind, ist es auch erklärlich, dass die *Literatur* über die *Ursachen* und *Abwehr* dieser Calamitäten ausserordentlich stark angeschwollen ist. Es ergoss sich ein förmlicher Wildbach von zeitgemässen Broschüren und Abhandlungen über den Büchermarkt. Ich will Sie heute damit verschonen. Sichtet und studirt man indess die verschiedenen Geistesproducte der einzelnen Fachmänner und Laien, so muss man sich beinahe sagen, dass eigentlich Alles schon dagewesen ist. Man begegnet häufig alten Wahrheiten, oder es präsentiren sich längst abgeschüttelte Vorurtheile nur in einem neuen Gewande. — Drei charakteristische Partien treten uns immer als untrügliche Kennzeichen eines Wildbaches entgegen. Zu oberst das Aufnahms- oder *Sammelbecken*, auch Trichter- und genannt. In der Mitte der *Tobel* (Abzugsanal, Klamm, Hals oder Röhre). Zu unterst der *Schwemmkegel*, das Schuttbett oder der Ausguss\*\*). Das Profil eines Wildbaches

lässt sich am besten mit einer mehrfach gebrochenen schiefen Ebene vergleichen, längs welcher die bekannten Gesetze zur Geltung kommen. In der obersten und mittleren Partie dominirt in Anbetracht des hier am stärksten ausgeprägten Gefälles die aufwühlende, unterwaschende und transportirende Thätigkeit des abfliessenden Wildwassers. Im untersten Theil, im *Schwemmkegel*, dessen Neigung schon sehr gering ist, überwiegt selbstverständlich die Ablagerung. — Auf den alten Schwemmkegeln solcher Wildbäche, die fast immer rechtwinklich in die grösseren Thalfurchen herausgeschoben sind, finden wir nahezu sämmtliche Ortschaften und Märkte in unseren Gebirgsthalern aufgebaut. Wird eine solche, den Gefahren der Verschüttung oder Hinwegschwemmung direct exponirte Ansiedlung der Menschen bei einem Wildbachausbruch hinweggefegt oder zertrümmert, so siedeln sich Gebirgsbewohner gewöhnlich doch wieder an derselben Stelle an. In dieser Hinsicht sind unsere Aelpler mit den Anrainern des Vesuvus zu vergleichen, die auf der warmen Lava ihr verschüttetes Feld wieder bestellen oder die zerstörten Hütten neu aufrichten. Bei Wildbächen treten ähnlich wie bei thätigen Vulkanen Perioden längerer Ruhe ein. — Ein Blick auf den Untergrund des romantisch gelegenen Marktes *Hallstatt* lehrt, dass ein guter Theil der amphitheatralisch übereinander klebenden Häuser, die sich zwischen See und Fels einschleichen, auf dem Schwemmkegel einer alten ‚Mure‘ steht, die durch den Hallstätter Wildbach vor Zeiten herabgewälzt wurde. Fragen wir aber einen der vielen Fremden, die alljährlich zu Tausenden diesen herrlichen Winkel unseres Salzkammergutes besuchen, nach diesem uralten Wildbache, so wird er von der Existenz desselben kaum eine Ahnung haben. Der fremde Besucher erinnert sich allenfalls noch des ‚Mühlbaches‘, der in schönen Cascaden durch die enge Felsenklamm zwischen Rudolfssturm und den Abhängen des Kreuzberges herabstürzt; er wird jedoch hinter diesem zahmen Bächlein, das kleine Mühlen treibt, dessen spärliche Wassermassen in drei Gerinnen dem tiefen Hallstätter See zueilen, kaum einen *Wild-* oder *Murbach* vermuthen. — Die armen Hallstätter kennen dafür die Tücken dieses sonst friedlichen Mühlbaches um so besser. In wenigen Stunden artet er bisweilen zum gefährlichsten Wildbache aus, der den Bewohnern von Hallstatt schon oft Verderben gebracht hat und Leben und Gut derselben

\*) Dr. *Breitenlohner*: ‚Wie Murbrüche entstehen, was sie anrichten, und wie man sie bändigt‘. Vortrag vom 7. März 1883, gehalten im Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse zu Wien.

\*\*) Siehe die näheren Details: Dr. *G. A. Koch*: ‚Murbrüche in Tirol‘ *Jahrb. des k. k. geol. R.-A.* 1875. XXV. B.; ferner: ‚Wildbäche der Alpen‘ *Monatsblätter des Wissenschaftlichen Club* 1883, und die ‚Ursachen der Hochwasser-

katastrophe in den Südalpen‘ *Zeitschr. des D. und Oest. Alp.-Ver.* 1883. etc.

beständig bedroht. Nach Mittheilungen von Dr. Arthur *Simony*\*) lassen sich Wildbachausbrüche des Mühlbaches bis in die vorrömische, resp. celtische Zeit hinauf nachweisen. Sie erfolgten wiederholt in historischer Zeit, und gegenwärtig scheint sich der Mühlbach wieder etwas bedenklicher zu rühren. Der diesjährige Ausbruch war wohl einer der bedeutendsten, die wir kennen. Er erfolgte am 18. und 19. Juli 1884. An den genannten Tagen entluden sich allenthalben gewaltige Hochgewitter mit Wolkenbrüchen in der nördlichen Alpenkette. Besonders ausgiebige atmosphärische Niederschläge erfolgten im Gebiete des Hallstätter Salzberges. Ueber die Grösse des Regenfalles liegen mir keine positiven Angaben vor. Die Witterungsdisposition war im Allgemeinen folgende: Bis zum 17. Juli herrschte in Frankreich und England noch ruhiges und normal warmes Wetter. An diesem Tage stellten sich daselbst Westwinde und Regen ein. In unseren Alpen begannen sich überaus starke Gewitter zu entladen. Schon am 16. Juli Abends wurde ich mitten im Hochwalde unterhalb des Kranabitsattels bei Ebensee von einem furchtbaren Sturm und grässlichen Gewitter bei rabenschwarzer Nacht überrascht. In kurzen Intervallen von mehreren Stunden folgten dann unausgesetzt während der nächsten Tage im ganzen Salzkammergute Gewitter auf Gewitter mit ansehnlichen Niederschlagsmengen. Besonders arg tobten die Unwetter am Abend des 18. Juli. Ein von wolkenbruchartigen Regengüssen begleitetes Gewitter entlud sich zwischen 4 und 5 Uhr Nachmittags in der Gegend von Zell am See und zog über Gastein und die Radstädter Tauern gegen Hallstatt herauf. Wildbäche, wie der Schmittenbach bei Zell a. S., Haarbach und Dorf Gastein, kamen zum Ausbruch und richteten beträchtliche Verwüstungen an. Um 5 Uhr passirte das Gewitter die Umgebung von Radstadt. Wasserfluten zerstörten die Tauernstrasse bei Untertauern u. s. w. Um 6 Uhr Abends gieng der erste Wolkenbruch ober Hallstatt im Salzberg nieder. — Es dauerte nicht lange, bis sich der dicke, zu  $\frac{2}{3}$  aus Gehäng-, Glacial- und Haldenschutt, und vielleicht zu  $\frac{1}{3}$  aus Wasser bestehende zähe Brei gegen Hallstatt durch den Mühlbachtobel herabwälzte. Er war überdiess mit grösseren Felsblöcken untermischt, und Alles, was dem schlammigen Schuttstrom im Wege stand, wurde weggerissen oder überschüttet. Wo er sich ausbreiten konnte, de-

ponirte er seine Schuttmassen bis zur Fensterhöhe der entgegen stehenden Häuser. Durch Thüren, Fenster- und Kelleröffnungen drangen die tosenden Fluthen an den exponirtesten Punkten in das Innere der Häuser ein, Angst und Schrecken unter den flüchtenden Bewohnern verbreitend. Die engen Gassen wurden ungangbar, die wenigen freien Plätze mit Gesteinsmaterial hoch aufgeschüttet, Keller und Wohnräume ausgefüllt, kurz — die Gräuel der Verwüstung, welche sich am darauffolgenden Tage nochmals wiederholten, machten sich so fühlbar, dass hundert Pioniere von Linz aus telegraphisch requirirt werden mussten. Militär, Civilbevölkerung und die k. k. Salinenarbeiter hatten durch Wochen hindurch vollauf zu thun, bis die Unmassen von Schutt aus dem Herzen des Marktes vollends in den See hinausgeschafft waren. — Als zunächst liegende *Ursache* für den Ausbruch des Hallstätter Wildbaches müssen wir in erster Linie die *aussergewöhnlichen atmosphärischen Niederschläge* bezeichnen, welche während der einzelnen Hochgewitter am 18. und 19. Juli zum Abflusse gebracht wurden. Die an den früheren Tagen zum Niederschlag gelangten, schwächeren Gewitterregen hatten bereits den Boden im Kessel des Salzberges ziemlich durchtränkt, gesättigt und aufgeweicht. Es mussten daher die Regensmassen des Wolkenbruches vom 18. und 19. Juli vorherrschend *oberflächlich* abströmen. — Die *topographische Lage* und *geologische* Zusammensetzung des von steilen Höhen umrandeten Salzberges brachte dann in zweiter Linie die eigentliche Katastrophe zu Stande. — Dass der Ausbruch des Mühlbaches gerade im Monate Juli, also mitten in der Sommerszeit erfolgte, darf uns nicht überraschen. Es hängt das mit allgemeinen klimatischen Verhältnissen zusammen. Nähert man sich nämlich von Nord oder Süd her der Centrankette unserer Alpen, so nimmt erstens einmal die Regenmenge zu. Im Vergleiche zur *Südseite* ist jedoch die *Nordseite* viel *regenärmer*. — Andertheils bilden aber die Alpen eine ziemlich scharfe Grenze zwischen dem Gebiet, welches die grösste Regenmenge zur *Sommerszeit* liefert (Nordseite der Alpen mit ganz Mitteleuropa), und jenem, wo das Maximum der Regenfälle im Herbst eintritt (Ober-Italien, das Gebiet der Adria u. s. w.). Auf 37 % Sommerregen folgen in den nördlichen Alpenthälern nur 20 % Herbstregen.\*\*) Die *Hallstätter* werden also in aller Zukunft *Ueberfluthungen durch den Wildbach viel*

\*) Dr. A. *Simony*: „Das Hallstätter Heidengebirge und seine Entstehung“. In Nr. 2 und 3 des XI. B. der „Neuen Deutschen Alpenzeitung“. Wien 1880.

\*\*) Siehe Dr. *J. Hann*: „Einführung in die Meteorologie der Alpen“ 1879, p. 229 ff. und Dr. *G. A. Koch*: „Ursachen der Hochwasserkatastrophe in den Südalpen“, 1883, p. 142 ff.

her im Hochsommer, als im Herbst zu fürchten haben. — Besehen wir uns das Sammelgebiet des Mühlbaches etwas genauer. Es breitet sich westlich und nordwestlich von Hallstatt im Rayon des Salzberges ein grün beraster und gut bewaldeter Kessel aus, dessen Wände von kahlen Felsmauern gebildet werden, während der eigentliche tief ausgewaschene Thalboden das Salzlager birgt. — Rudolfsthurm, der hohe Plassen (1952 M.), Bleckarkogl (1502 M.), Schneiderkogel (1541 M.) und Kreuzberg (637 M.) bilden beiläufig die höchsten Umrandungspunkte, von denen herab über blankes Gestein die äussersten Wasserzuflüsse für den Mühlbach kommen. — Die drei Mündungsstellen des Mühlbaches liegen 497 M. über dem Meere. Denkt man sich vom Gipfel des Plassen bis zur Mündung des Mühlbaches am Wasserspiegel des Hallstättersees ein Profil gezogen, so ergibt sich für den Abhang des Plassen, den Salzberg und Mühlbach eine mittlere Neigung von fast  $\frac{2}{3}$  oder c.  $393 \frac{0}{100}$ . Für die anderen Umrandungsberge ergibt sich ein etwas geringeres Gefälle. — Den grössten Antheil am Gefälle haben die nur bei Wolkenbrüchen wasserführenden Runsen und Zuflüsse, welche von den nackten Klippen des Plassen, Kreuzberges etc. zu dem sanfter abfallenden Thalboden des Salzberges stürzen. Am stärksten ausgeprägt ist das Gefälle in dem engen, in Dachsteinkalk ausgewaschenen Felsentobel, durch den sich, zwischen Rudolfsthurm und Kreuzberg, der Mühlbach in senkrechten Abstürzen, terrassenförmig auf den alten Hallstätter Schwemmkegel wirft. In drei, zwischen Häusern, Mühlen und Gassen eingeklemmten Gerinnen von unzureichenden Dimensionen soll über den Schwemmkegel hinab das Wasser und der Schutt der Schlammfluthen in den See gelangen. — Auch beim Mühlbach finden wir die drei charakteristischen Merkmale eines Wildbaches ausgeprägt; aber diess wieder in so besonderer Form und Gestaltung, dass man den Hallstätter Wildbach, wie jeden anderen Wildbach, als ein Individuum für sich betrachten muss, welches sich nicht gut in das von den Franzosen entlehnte und den himmelweit verschiedenen österreichischen Verhältnissen aufgezwungene ‚System‘ oder ‚Schema‘ einreihen lässt. — Der alte Schwemmkegel, auf dem Hallstatt zum Theil aufgebaut ist, — insofern eben das Schuttmaterial nicht direct im See zur Ablagerung kommen konnte — weist eine viel grössere Neigung auf, als man sie bei irgend einem typischen Schwemmkegel in unseren Alpen beobachten kann. — Der tief eingeschnittene Tobel, welcher sich zwi-

schen Schwemmkegel und Sammelbecken ausbreitet, in dem sich sozusagen alle Zuflüsse des Wildbaches (Runsen) radienförmig vereinigen müssen, liegt durchwegs in den festen Bänken des ausgewaschenen Dachsteinkalkes. Von Absatz zu Absatz, Terrasse zu Terrasse, muss das mit Schlamm und Schutt beladene Wasser seewärts stürzen. Die Tobelwände sehen wie glattgeschliffen oder polirt aus und zeigen die bekannten kesselförmigen Auswaschungen und Kolkungen. Bei zeitweiligen Verklausungen kann Schuttmaterial vorübergehend an den kurzen Terrassenabsätzen deponirt werden. Tobel oder Abzugscanäle mit so reiner Felsauskleidung und solch' eminentem Riesengefälle wird man nicht überall antreffen. In dieser Hinsicht steht der Hallstätter Wildbach als ein Unicum da. — Die sonst oft recht scharf ausgeprägte Grenze zwischen Tobel und Sammelbecken lässt sich übrigens bei ihm nicht so genau ziehen. Diese rein theoretische Kleindeuterei ist auch höchst überflüssig. Oberhalb der ‚Hölle‘ und des Rudolfsthurmes, etwa dort, wo sich bachaufwärts von der Uebersetzung des Tobels durch die Soolenleitung, der Mühlbach zu gabeln beginnt, könnte man den ‚Tobel‘ endigen und in das ‚Sammelbecken‘ übergehen lassen. Die hervorragendsten Zuflüsse, aus deren Vereinigung der Mühlbach gebildet wird, sind zwischen Plassen im Westen und Kreuzberg im Osten folgendermassen angeordnet: Der Siegbach, Steinbergbach mit dem Wiesbergbach und der Kreuzbergbach. Die kleineren Wasserrunsen, sowie die Gabelungen der genannten Bäche, welche bis in die Region der kahlen Felsen hinaufreichen, können hier nicht näher berücksichtigt werden. — Die Hauptspeisung aller Wasserläufe erfolgt naturgemäss von den mächtigen Abhängen des Umrandungsgebirges, das den Kessel des Salzberges einsäumt. Wollte man die immerhin ansehnlichen Schluchten der oben erwähnten Bäche, soweit sie im unteren Theile des Salzberges gelegen sind, noch von dem ‚Sammelbecken‘ abtrennen und dem Tobel zuzählen, so würde das weder vom theoretischen noch praktischen Standpunkte aus einem Anstande unterliegen. Verehrer von Costa di Bastelica möchten das ohneweiters thun und deshalb aus dem Mühlbach einen zusammengesetzten Wildbach ‚fabriciren, was ja immerhin eine gewisse Berechtigung für sich haben mag. Der Mühlbach, wie er lebt und lebt, verträgt keine Classificirung nach den bekannten französischen Recepten, die ins Oesterreichische übertragen worden sind. Er ist ein Individuum für sich und muss

wie der einzelne Patient vom Arzte genau studirt und individuell behandelt werden. Jede Schematisirung ist meines Erachtens nicht zu billigen; und eine Schablone, nach welcher man etwa alle Wildbäche verbauen wollte, wäre geradezu gefährlich und widersinnig. — Das Infiltrationsgebiet des Mühlbaches besitzt eine ausserordentlich grosse Ausdehnung. Die von den steilen Hängen abfliessenden Wässer und die über dem grünen Thalboden des Salzberges zum Niederschlag kommenden atmosphärischen Wassermassen müssen in Anbetracht der topographischen Situation und der geologischen Unterlage sammt und sonders durch den Mühlbachtobel nach Hallstatt herabgelangen. — Der Hallstätter Salzberg zeigt nämlich einen ganz eigenthümlichen Aufbau, den die hier vorliegenden geologischen Profile zur Veranschaulichung bringen. Der Salzberg gehört, wie die Salzlagerstätten des Salzkammergutes (Ischl und Aussee), Hallein, Berchtesgaden und Hall in Tirol, der oberen *Trias* an. — Durch Grubenbaue sah man denselben schon vor einigen Jahren bis zu einer Länge von 2500 M., einer Breite von 800 M. und einer Tiefe von 500 M. aufgeschlossen. Das bergmännisch durchfahrene Gebirge umfasst somit zum Mindesten einen durchforschten Raum von einer Milliarde Kubikmeter. — Der Hallstätter Salzberg wird von verschiedenartigen Gesteinsarten, wie Kalken, Schiefen etc. begrenzt, die von der *Trias* bis zu den Platenkalken des obersten weissen Jura (*Tithon*) hinaufreichen. Das Vorkommen des Salzes muss als ein stockförmiges bezeichnet werden, welches im Innern viele Störungen, Zerstückelungen und Verdrückungen zeigt. Die ‚Liegend-schichten‘ wurden noch nirgends angefahren. — Nach der Tiefe scheint der ziemlich chaotische Salzstock zuzunehmen. Es lässt sich dessenungeachtet in ihm nach *E. v. Mojsisovicz*\*) eine obere salzarme Anhydrit- und eine untere salzreiche Polyhalit-Region unterscheiden. Reine Steinsalzmassen kommen nur untergeordnet vor. Meistens findet man das Salz bis zu 40<sup>0</sup>/<sub>100</sub> mit Thon, Gyps, Anhydrit, Polyhalit etc. verunreinigt. Diese unreinen Salzmassen werden das ‚Haselgebirge‘ genannt. — Nach oben und aussen hin ist das eigentliche Salzlager umhüllt von einem *Schutzmantel*, der aus Mergelschiefern, schwarzem und grauem Thon mit Anhydritbrocken, Gyps und Kochsalzschnüren besteht (Zlambach-Schichten). Dieses ‚Grenzgebirge des Salzlagers‘ besorgt den Verschluss

der abbauwürdigen Salzregion gegen die Erdoberfläche und verhütet bei seiner *relativen Undurchlässigkeit* das Eindringen von grösseren Mengen atmosphärischen Wassers. In kleineren Quantitäten wird immerhin etwas Wasser in die Tiefe des Salzlagers eintreten, da der Verschluss nicht an allen Punkten ein absolut hermetischer ist. Ausserdem muss man erwägen, dass die *Mächtigkeit* des Schutzmantels verschieden ist. Sie dürfte, soweit sie den Angriffen unseres Wildbaches ausgesetzt ist, zwischen 2—20 M. und etwas darüber schwanken. Am schwächsten zeigt sie sich nach den vorliegenden Profilen zu oberst. Nach unten hin, d. h. gegen die Tiefe zu, scheint die Mächtigkeit der schützenden Decke, wie schon *A. Hořinek* berichtete\*), zuzunehmen. Wenn demnach von oben her noch so minimale Quantitäten von Wasser eindringen, so werden sich die Wirkungen desselben im Verlaufe langer Zeiträume ganz gewaltig summiren und äussern müssen. Auslaugungen — Wegführung der gelösten Bestandtheile — Erzeugung und Ausfüllung von Hohlräumen und Klüften — Umwandlung von Anhydrit in Gyps bei bedeutender (circ.  $\frac{1}{3}$ ) Volumsvermehrung — Druck- und Berstungserscheinungen — Blähungen und Zertrümmerungen etc. . . . werden daher von langsamen, aber stetigen *Bewegungen des Schutzmantels* und des von ihm *verhüllten Salzlagers* begleitet sein. *E. v. Mojsisovicz* sagt deshalb (l. c. p. 161) ganz richtig: ‚Seit lange bekannt sind als Phänomen der sogenannten Regenerirung des Steinsalzes, die Druckhaftigkeit vieler Stollenstrecken, sowie die Beweglichkeit des Erdbodens über den Salz-lagerstätten, welche Erscheinungen sämmtlich von der Bewegung Zeugnis geben, die in den Salz-lagerstätten noch immer unausgesetzt vor sich geht.‘ — Vom Hallstätter Salzstock ragt, um einen trivialen Vergleich anzustellen, der bis jetzt aufgeschlossene Theil wie eine sanft gewölbte Kuppel oder die wulstige Schädeldecke eines Menschen aus der Tiefe empor. Darüber stülpt sich eine *Haube* — der Schutzmantel —, deren aufgeschlagener Rand in der Nähe des Rudolfsthurmes am mächtigsten ist. Die genaueren Mächtigkeits- und Lagerungsverhältnisse wurden hier erst durch den in einem tiefen Horizont bewerkstelligten Vortrieb des *Franz Josef-Stollens* bekannt, den man in dem ungleichförmig (discordant) gegen das Salzgebirge gelagerten Dachsteinkalk des Rudolfsthurmes angeschlagen hat. Unsere *Haube*, besser der *Schutzmantel*, ist aber mit Ausnahme

\*) ‚Bericht über die im Sommer 1868 ausgeführte Untersuchung der alpinen Salz-lagerstätten‘. Jahrb. des k. k. geol. R.-A., 1869, p. 151 ff.

\*) *Anton Hořinek* in Nr. 14 der Verh. des k. k. geol. R.-A., 1871, p. 214 ff.

jener Partien, wo sie wie am Abhange des Plassen direct unter einer Kalkscholle desselben liegt, *nahezu überall* im engeren Bezirke des Salzberges *von einer mächtigen Schuttdecke überlagert*. Diese schuttige Hülle, in der sämtliche Zuflüsse des Mühlbaches ihr Bett ausgegabt haben, schwillt oft zu einer Dicke von vielen Metern an. — Die Hauptmasse des Schuttes wird als *Glacialschutt* angesprochen. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass die continuirlichen Bewegungen, denen das ganze Salzgebirge seit undenklichen Zeiten ausgesetzt ist, durch ihre fortgesetzten Frictionen auch am Gehängschutt Veränderungen und Merkmale hervorgerufen haben, auf Grund deren mangelglätteten, jüngeren Gehäng- oder Lawinenschutt für Glacialschutt halten kann. Oberbergrath Dr. E. v. Mojsisovicz theilte mir wenigstens mit, dass er auf den umgebenden Höhen keinen Glacialschutt angetroffen habe und dass die Schuttdecke vorherrschend aus dem Gesteinsmaterial der nächsten Umgebung zusammengesetzt werde. — Ausser fraglichem *Glacialschutt*, finden wir hauptsächlich noch frischen *Gehäng- und Lawinen-*, sowie älteren und jüngeren *Haldenschutt* im Thalgrunde des Salzberges angehäuft. Diese unterschiedlichen Schuttmassen bilden das Substrat für die gut gepflegten Waldbestände, an die sich vielleicht schon etwas zu viel *Weideboden* herangedrängt hat, dessen *Reducirung* mit Rücksichtnahme auf den Milchbedarf der keineswegs beneidenswerthen Salinenarbeiter und Beamten, trotz der gebieterischen Nothwendigkeit und der Wucht, mit welcher der Dämon des Wildbaches an die Thore von Hallstatt pocht, einer kleinen *Grausamkeit* gleichkäme. — Wir sehen also auf dem *relativ wasserundurchlässigen* Schutzmantel des Salzgebirges eine *absolut durchlässige* gewaltige Schotterlage verschiedenen Ursprunges, die von fruchtbarem Wald- und Wiesboden überkleidet wird. Das Bett der Hauptzuflüsse des Mühlbaches ist durchwegs in diesem Schutte ausgegabt, während die höchst gelegenen Wasserrunsen unserer Zuflüsse sich zum Theil über kahles Gestein herabziehen. Minimale Wassermengen dringen durch den nicht absolut undurchlässigen Schutzmantel zeitweilig ein und bewirken in ihm und dem darunter liegenden Salzstocke partielle Auslaugungen, Blähungen und Umwandlungen, welche von stetigen Bewegungserscheinungen begleitet sind, die sich am meisten in der obersten Schuttlage fühlbar machen. — Die atmosphärischen Wassermassen, welche auf dem weiten Infiltrationsbezirke des Salzberges niederfallen

und nicht schon in dem schuttigen Gerinnen der Mühlbachzuflüsse oberflächlich abströmen, werden längs des relativ undurchlässigen Schutzmantels unterirdisch *absickern*, was wiederum Gleitungserscheinungen des Schuttes und Blähungen in den thonigen, mergeligen und Anhydrit führenden Massen der Schutzdecke nach sich zieht. Bei *aussergewöhnlichen* atmosphärischen Niederschlägen wird der Schutt, trotz des Waldgürtels und der Vegetationsdecke, in Anbetracht der besonderen geologischen Verhältnisse, bald vollständig von Wasser durchtränkt sein. Die rasch überfüllten Bachgerinne schneiden sich dann an den Stellen stärkeren Gefälles tiefer aus. Die lockeren Uferwände unterliegen der seitlichen Unterwaschung und werden zum Absitzen gebracht. Fels- und Schuttmassen stürzen mit den daraufstehenden Bäumen von beiden Uferseiten nach und erzeugen vorübergehende Stauungen und Verklausungen. Werden letztere einmal durchbrochen, so wälzt sich mit um so grösserer Vehemenz der gefürchtete Schuttbrei, wie ein Lavastrom oder eine Lawine ins Thal hinab. — In dieser Weise wüthete heuer der Mühlbach von Hallstatt. Die aus dem Inneren des Bergbaues zu Tage geförderten *Grubenwässer* kamen bei der letzten Katastrophe weniger in Betracht, da sie ja meist in geschlossenen Leitungen zur direkten Abfuhr gebracht werden und deshalb nicht viel zur Durchtränkung des Schuttes beitragen können. Etwas mehr Sorgfalt dürfte bei der Auswahl der Ablagerungsplätze des aus dem Salzberg an die Erdoberfläche geschafften thonigen Gesteinsmaterials empfohlen werden. — Mit Rücksicht auf das angestiftete Unheil und die sich daraus ergebende Nothwendigkeit der Abhilfe, wurde von Seite der hohen Regierung eine auf den 12. und 13. September 1884 anberaumte commissionelle Begehung des Mühlbachgebietes von Hallstatt angeordnet. — Ich wurde von der k. k. Bezirkshauptmannschaft Gmunden eingeladen, als geologischer Experte an dieser Commission theilzunehmen. Die Begehung wurde am linkseitigen Felsengehänge des Mühlbachtobels begonnen und über die ‚Hölle‘ hinauf fortgesetzt. Unter ‚Hölle‘ versteht man eine Lokalität, welche vollständig mit colossalen Felsblöcken ausgefüllt ist, die von einem alten Bergsturze am Felsenriegel des Kreuzberges herrühren. Hundert Meter oberhalb der Vereinigung des Kreuzberg- und Steinbergbaches sieht man einen ziemlich tiefen Einriss in den blauen Thonen des ‚Schutzmantels‘. Die Sohle des Kreuzbergbaches hat also hier bei der letzten

Katastrophe bereits die schützende Haube des Salzstockes angefressen. Der Kreuzbergbach selbst hat sich im Schutt ein ganz neues Bett gegraben, die linkseitigen Uferwände unterwaschen und zum Absitzen gebracht. — Bei der Passirung des schmalen, bewaldeten Schuttrückens, der sich zwischen Kreuzberg- und Steinbergbach einschiebt, constatirte ich am rechtseitigen Gehänge des Kreuzbergbaches eine Reihe von klaffenden Rissen, die parallel zu dem hier stark vertieften Bachbett verlaufen und längs welcher noch immer Abstürze und Nachrutschungen gegen den Kreuzbergbach erfolgen. — Oestlich vom Maria Theresia-Stollen verläuft die Bachsohle wiederum in den blaugrauen Mergeln und Thonen des ‚Schutzmantels‘. Es ist sogar am linken Gehänge ein unterwaschenes Gypslager aufgeschlossen, über welchem eine grössere Partie von Blöcken des Dachsteinkalkes nur der Gelegenheit zum Absturz in den Bach harrt. — Aufwärts *gegen* und *über* das ‚Häuserhaus‘ hinauf sieht man das etwas schwächer geneigte Bachbett seit dem letzten Wildbachausbruch hoch aufgeschüttet mit groben Schutt. Dieser Schutt muss nach Möglichkeit zurückgehalten werden, sonst fällt er bei nächster Gelegenheit den Hallstättern auf den Kopf. — Obwohl fast zwei Monate seit der Katastrophe verflossen waren, so waren die Abrutschungen und das Nachsitzen der von klaffenden Längsspalten durchsetzten Ufergehänge doch noch nicht zur Ruhe gelangt. Sie erfolgten förmlich unter unseren Tritten und vor unseren Augen. — Terrainbewegungen bis zu 20 Centimeter *innen drei Tagen* konnten unterhalb der Kreuzbergwiese am rechtseitigen Gehänge längs einer Wasserleitung nachgewiesen werden. Auch hier war wieder das Hangende des Salzgebirges entblösst und angeschnitten. Bis zu den ‚Sagmöserwiesen‘ hinauf lassen sich ganz ähnliche Erscheinungen, wie die früher angedeuteten, verfolgen. Den Einrissen und Abrutschungen in den höher gelegenen Wiesenparzellen, muss durch Aufforstung der Bepflanzung ein Halt geboten werden. — Bei weitem harmloser und nicht so gefahrdrohend für Hallstatt und den Salzbergbau, entpuppte sich der *Steinbergbach*, der sich in den Wiesbergbach gabelt. Letzterer fliesst durch ganz gut bewaldetes Terrain und führt nahezu gar keine Geschiebe. Das Schuttmaterial, welches der Steinbergbach anlässlich der letzten Katastrophe herabbrachte, rührte zum Theil von der Schutthalde eines Steinbruches am Steinbergkogel her. Das rechte Gehänge des oberen Steinbergbaches besteht durchwegs aus festen

Felswänden, das linkseitige grenzt an Wiesenpartien, deren schuttige Unterlage zur Bachsohle nachsitzt. Zwei ansehnliche Schutthalden sendet überdies der hohe Plassen ziemlich weit gegen den Steinberg herab. Die südliche greift am tiefsten ins Thal und muss bei einer Wildbachverbauung ins Auge gefasst werden. Die nördliche wird durch einen noch ziemlich gut geschlossenen Strauch- und Holzbestand hoch oben zurückgehalten. — Mit Rücksicht darauf, dass die sämtlichen Hauptzuflüsse des Mühlbaches in Schutt eingegraben sind, der die unmittelbare Decke unseres ‚Schutzmantels‘ bildet; in fernerer Erwägung dessen, dass die Thone, Mergel, Gypse und Anhydrite etc. dieser Schutzhaube des Salz- oder Haselgebirges bereits ziemlich stark angefressen sind, — müssen von Seite der Herren Techniker die entsprechenden Vorkehrungen getroffen werden, welche tiefere Auskolkungen der Bachgerinne, neue Zufuhr von Schutt, sowie Abrutschungen, Unterwaschung der Gehänge und Stauungen verhindern. Wenn auch nicht gerade von einer *imminnten* Gefährdung des Salzbergbaues durch den Wildbach gesprochen werden kann, so muss doch nachdrücklichst betont werden, dass das ‚*Hangende*‘ des Salzgebirges, d. i. der Schutzmantel des Salzes, an mehreren Stellen durch das Wildwasser angenagt und ausgefressen ist. Die Möglichkeit des Wassereinbruches in den Salzberg steht so lange in Aussicht, als der Mühlbach nicht vollends gebändigt und beruhigt ist. — Ich will mich hier nicht darüber äussern, in welcher Weise Schutzvorkehrungen zu treffen sind; möchte jedoch mit Rücksicht auf die starken Aufblähungen und Ueberwallungen, denen Einbaue und Sperren im Heidengebirge von Hallstatt ausgesetzt sein werden, hervorheben, dass die Schablone der kostspieligen ‚Steinbauten‘ vielleicht in Südfrankreich, aber nicht in Hallstatt am Platze sein mag. Steinbauten werden mit Holzbauten *abwechseln* müssen, und letztere ausschliesslich *dort* aufzuführen sein, wo *thonige* Elemente des Untergrundes vorwalten. — Nach dem gegenwärtigen Stande des Wildbaches erscheint in erster Linie der Markt Hallstatt bedroht. Wie ein Damoklesschwert hängen über Hallstatt Unmassen von Felsblöcken und Schutt, die bei einem neuerlichen Ausbruche des Mühlbaches oder eines seiner Zuflüsse auf den engen Raum zwischen Tobel und See stürzen müssen, wenn nicht rechtzeitig energische Schutzmassregeln ergriffen werden. — In zweiter Linie dürfte sich das hohe Finanzärar durch die Möglichkeit eines verstärkten Wasser-

einbruches in seinem Salzbergbaue gefährdet sehen. Am allerwenigsten wurde bis jetzt das hohe Forstärar in Mitleidenschaft gezogen, da nur jene Waldparzellen in unmittelbarer Gefahr sind, welche auf den schuttigen Gehängen stehen und durch fortwährendes Unterwaschen von Seite der Bäche und durch Aufweichung in Folge von eindringenden atmosphärischen Wässern, zum Rutschen oder Abstürzen gebracht werden können. — Die Verbauung des Wildbaches und Schutzmassregeln gegen einen Wiederausbruch des Mühlbaches müssen hoch oben in dem eigenartig gestalteten Sammelbecken, sowie längs der Schuttschluchten und bei Beginn des Felsentobels in Angriff genommen werden. Die mitten im Markte von Hallstatt projectirten Schutzmassregeln, wie z. B. die Schaffung eines neuen, geradlinig vom Tobel bis zum See verlaufenden Ausgusskanales, dürften einerseits ziemlich kostspielig ausfallen und andererseits von sehr problematischer Natur sein, da sie das Uebel nicht heilen, sondern nur dem Schuttstrom einen gefährlichen Weg mitten durch Hallstatt ebnet würden. — Derartige Schutzvorkehrungen, zu denen selbstverständlich die rasche *Regulirung, Ebnung und Erweiterung* der *jetzt bestehenden Ausflussgerinne* inmitten

des Marktes zu zählen ist, gewinnen nur dann an dauernden Werth, wenn gleichzeitig in der Hochregion des Sammelbeckens jede einzelne Zuflussstelle des Mühlbaches bis zu ihrem Ursprunge hinauf einer gründlichen sach- und fachgemässen Sanirung unterzogen wird. Bei der notorischen Armuth der Hallstätter muss natürlich das Land, das Reich und ganz speciell das hohe Finanzärar helfend und fördernd eingreifen. Mit Geld und einigem Verständniss lässt sich der Mühlbach noch bändigen, wenn auch nicht alle Ursachen, die seinen letzten Wildbachausbruch zu Stande gebracht haben, hinwegzuräumen sind. — *Eile thut noth.* Das Frühjahr oder der Sommer kann die fürchterlichsten Ueberraschungen bringen! — Am Schlusse meines Vortrages erfülle ich nur eine angenehme Pflicht, wenn ich dem hohen *Ackerbaumministerium*, insbesondere den Herren Hofräthen Dr. v. *Lorenz* und v. *Lippert*, sowie den löbl. k. k. Behörden in Gmunden, Herrn Oberbergrath *E.v. Mojsisovicz*, Prof. Dr. *Breitenlohner* und *Fink* für das freundliche und bereitwillige Entgegenkommen danke, mit welchem sie mich in meinen Bemühungen um das zur Ausstellung gelangte Material an Karten, Profilen und Tableaux in der liberalsten Weise unterstützten.

---

Separat-Abdruck aus Nr. 5 der „Monatsblätter des Wissenschaftlichen Club“ vom 15. Februar 1885.