

SITZUNG VOM 15. OCTOBER 1857.

**Eingesendete Abhandlung.**

*Vergleichende orographisch - hydrographische Untersuchung der Versumpfungen in den oberen Flussthälern der Salzach, der Enns und der Mur, oder im Pinzgau, Pongau und Lungau.*

Von Prof. Dr. Jos. R. Lorenz.

(Mit 3 Karten.)

(Vorgelegt in der Sitzung vom 26. März 1857.)

Motto: Tales sunt aquae, qualis terra per quam fluunt.  
*Plinius, histor. nat. libr. XXI, cap. 29.*

Die Hauptthäler der drei bekannten Gebirgsgaue des Salzburger Landes (Pinzgau, Pongau und Lungau) sind, wie gewöhnlich die Oberlauf-Rinnen der alpinen Flüsse, theils plötzlichen Überschwemmungen, theils chronischen Versumpfungen ausgesetzt, welche Land und Leute mit mannigfachen Gefahren umgeben. Diese sind jedoch nicht überall von gleicher Ausdehnung und von gleich drängender Nähe; und so waren auch die von Seiten der Anwohner und der Regierung den Wasserfluthen entgegengesetzten Arbeiten von ungleicher Rührigkeit und Bedeutung. Während in dem von hereinstürzenden Schlammfluthen wiederholt heimgesuchten und grösstentheils in Sumpf verwandelten Oberpinzgauer Thale seit einigen Decennien, zumeist auf Kosten des Staatsschatzes, Fluss-Correctionen, Aufsandungen der Ufer, Entwässerungs-Gräben, Regulirung von Seitenbächen u. s. w. eingeleitet wurden, sind im Pongauer und Lungauer Hauptthale nur wenige Arbeiten von untergeordneter Bedeutung ausgeführt und den drohenden Versumpfungen ist keine wesentliche Abwehr entgegengestellt.

Bei wiederholten Durchwanderungen dieser Gebiete schien es mir immer einleuchtender, dass im Pinzgaue vermöge seiner orographisch-hydrographischen Verhältnisse nicht nur die gründliche und dauernde Entsumpfung, sondern auch die Sicherung der gegenwärtigen Palliativbauten zu den Unmöglichkeiten gehöre; ja dass vielmehr die Steigerung der Versumpfung und die Zerstörung der dortigen Wasserbauten nur von dem Eintreten solcher Elementar-Ereignisse abhängen, welche nach der Natur jenes Gebietes früher oder später unvermeidlich eintreten müssen; dass hingegen in den Hauptthälern des Pongaus und Lungaus mit weit geringerem Aufwande an Kräften und Zeit nicht bloß eine palliative, sondern gründliche Hebung der Versumpfungen bewirkt, und die dadurch hergestellten Bau-Objecte und gewonnenen Cultursgründe zugleich für alle Zukunft geschützt werden könnten.

Um über diese ebenso in naturwissenschaftlicher als in national-ökonomischer Hinsicht interessanten Verhältnisse ein sicheres Urtheil zu gewinnen, unternahm ich im Herbste 1853 und 1854 Excursionen ins Oberpinzgau, im Frühjahr 1854 und im Herbste 1855 ins Pongau und im selben Spätherbste noch ins Lungau. Überdies gewann ich zur Erlangung sicherer Angaben über einige Local-Verhältnisse und historische Daten die Mitwirkung schätzenswerther und verlässlicher Hilfskräfte<sup>1)</sup>. Diese und die hier einschlägigen Werke: Von Kürsinger (Oberpinzgau, Salzburg 1841), ferner von den Herren Lipold, Peters und Stur (Jahrbücher der k. k. geolog. Reichsanstalt, V. Jahrg., Nr. 3 und 4), endlich die von der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgegebene geologisch-colorirte Karte von Salzburg müssen als wesentliche Unterstützung meiner eigenen Untersuchungen dankbar erwähnt werden.

---

<sup>1)</sup> Für Pongau Herr A. Lungenschmid, Pharmaceut in Radstadt, welcher von mir sowohl durch mündliche Instructionen, als durch Tabellen mit vorgezeichneten Rubriken, deren Ausfüllung ihm nach gepflogenen Erhebungen oblag, in den Stand gesetzt war, die nöthigen speciellen Auskünfte zu geben, welche noch überdies durch den rühmlich bekannten k. k. Eisenwerks-Verwalter von Flachau im Pongau, Herrn Mosaner, controlirt und vervollständigt wurden.

Für Lungau unterstützte die Arbeit mit grösster Zuverlässigkeit Herr Bezirks-Vorstand Strnadl, indem er meine bestimmten, in der Form auszufüllender Tabellen gestellten Fragen an die ortskundigen Herren Forstbeamten seines Bezirkes schickte, mit der Aufforderung zur genauen und gewissenhaften Eintragung ihrer einschlägigen Erfahrungen. Die daraus hervorgegangenen Berichte der Herren Forstbeamten tragen sämmtlich den Stempel des Diensteyfers und der Intelligenz.

### Umschreibung des zu betrachtenden Terrains.

Der Centralzug der nordöstlichen Alpen hat innerhalb der Grenze des Salzburg'schen Gebietes, oder zwischen den Quellen der Salzach, der Enns und der Mur, folgende Gestaltung:

1. Von der Wasserscheide zwischen dem Tirol'schen Zillerflusse und der Salzach am Krimmler Tauern an, streicht die Centralkette als Massen-System des Gross-Venedigers und dann des Gross-Glockners zuerst gerade in östlicher, dann, — vom östlichen Ende der Glockner Masse an, — als Rauriser Tauern in ost-südöstlicher Richtung und entsendet nach Norden zahlreiche parallele Gebirgs-Äste von beinahe gleicher Länge, welchen von der anderen (nördlichen) Seite her die kürzeren Vorlagen eines mit der Centralkette parallelen Zuges von weit geringeren Massen-Dimensionen entgegentreten. Zwischen diesen beiderseitigen Gehänge-Systemen bleibt das oberste Salzach-Thal, welches sammt jenen Gehängen bis zur Thalenge bei Bruck als Ober-Pinzgau bekannt ist. (Karte 1 z. Th.)

2. Vom östlichen Ende des Rauriser Tauern an ist die Richtung des Centralzuges wieder nahezu östlich. In diesem Gebirgsabschnitte und zwar in der Gegend zwischen dem Zwölfer-Kogel und dem Hafner-Eck ändert sich der Typus der von den Centralmassen abgehenden Fortsätze dahin, dass ein mächtiger Ast, statt parallel mit seinen westlichen Pinzgau'schen Nachbarn nach Norden zu verlaufen, sich in einem weiten Bogen über Nord nach Osten krümmt und so einen Haken bildet, welcher — nur im kleineren Massstabe — wieder nach dem Typus der Haupt-Centralkette, sowohl von der convexen als von der concaven Seite lange Äste aussendet, sich mithin als relativer Centralzug verhält. Dieser Haken ist der Radstädter Tauern.

Seine nach Norden abgehenden Äste endigen wie jene des Pinzgaues in beinahe gleichen Abständen von ihrer relativen Centralkette und begegnen den kleineren Vorlagen eines minder mächtigen Parallelzuges, welcher die letzten südlichen Abstufungen des Dachsteingebirges bildet. Das zwischen diesen beiden Gehänge-Systemen liegende Thal ist das Hauptthal des Pongaues und enthält den Oberlauf des Enns-Flusses. (Karte II.)

3. Die an der südlichen (concaven) Seite des Radstädter Tauern beginnenden Gebirgs-Äste convergiren, ungleich den nördlich gerichteten Tauern-Ästen des Pinzgaues und Pongaues, gegen einen etwas

östlich vom Centrum des Bogens gelegenen Punkt (Tamsweg); ihre Endigungen liegen daher in verhältnissmässig kurzen Abständen nach einander und bilden die nördlichen Gehänge eines kurzen, weiten Thales, dessen entgegengesetzte Wände von den hier nur sehr kurzen Vorlagen der dahinter aufsteigenden Centralkette gebildet werden. Das hiemit charakterisirte Thal sammt seinen Gehängen bis zu den Wasserscheiden hinauf ist das Lungau, dessen Thalsohle vom Mur-Flusse durchzogen wird. (Karte III.)

Da es sich hier um eine genetische Vergleichung der Versumpfungen der drei Hauptthäler handelt, sind die Thalwege und Inundations-Gebiete der drei Flüsse Salzach, Enns und Mur die Hauptobjecte; hieran schliessen sich, vermöge ihres Einflusses auf das Schicksal der Hauptthäler, die Rinnsale ihrer zahlreichen Zuflüsse, also die Nebenthäler der verschiedenen Ordnungen bis zu den Quellen der einzelnen Wasseradern hinauf. Die Gebirgsmassen (das plastisch erhobene,  $\tau\alpha\ \acute{\alpha}\nu\omega$ ) kommen demnach hier nicht als solche oder von anographischem Standpunkte, sondern als Umgebung der Thäler ( $\tau\alpha\ \acute{\alpha}\tau\omega$ ), mithin als Thalwände, als Sammelgebiete der atmosphärischen Niederschläge, als Quellpunkte der Bäche u. s. w. oder kurz: vom catographischen Standpunkte aus, zur Betrachtung. In diesem Sinne müssen nun die fraglichen Thalsysteme noch näher charakterisirt werden.

Der Typus der Thäler, welche innerhalb der im vorhergehenden skizzirten Gebirgszüge und Äste gelegen sind, ergibt sich aus der Natur der zusammentretenden und einschliessenden Gebirgsmassen; er ist übereinstimmend in allen drei Gauen folgender:

Das Hauptthal erhält beiderseits zahlreiche Zuflüsse aus den einmündenden Nebenthälern, welche sich auf der einen Seite vom (orographischen) Centralzuge — Tauern — herabsenken und selbst nach allen Dimensionen bedeutend entwickelt, auch mächtige Gebirgsbäche führen; auf der entgegengesetzten Seite aber nur Querspalten geringerer, mit den Tauern parallel laufender Höhenzüge und von minder bedeutenden Bächen durchzogen sind. Da auf diese Unterscheidung der Nebenthäler öfter zurückzukommen ist, mögen der Kürze wegen die ersteren als Tauernthäler, die letzteren als Parallelzugs-Querthäler bezeichnet werden.

Jedes der drei Hauptthäler beginnt am Centralkörper aus zwei oder mehreren hochgelegenen und sich steil herabsenkenden, halb-



trichterförmig oder amphitheatralisch gebildeten Thalwurzeln, in deren Rinnen sich die ersten Wasseradern des Flusses sammeln, welcher das Hauptthal durchzieht. Denselben Typus haben die Nebenthäler der verschiedenen Ordnungen — auf der Tauern-Seite in grösserem, auf der Parallelzugs-Seite in kleinerem Massstabe, und bei letzteren mit geringerer Beständigkeit der Halbtrichter-Form des Anfanges, welche hier oft durch eine steile Spalte ersetzt ist.

Das Hauptthal des Pinzgaues hat als Thalwurzeln erster Ordnung: vom Süden her das Achen-Thal, vom Norden das Salzach-Thal, aus welchem die grössere Krimmler Ache und die kleinere Salzache (Nadernach) einander entgegen kommen und am Boden des Hauptthales sich zu dem Flusse vereinigen, der fortan den Namen des kleineren Baches führt und dessen Oberlauf dem Ober-Pinzgau angehört. Die mächtigen Tauerenthäler münden hier am rechten Ufer des Flusses ins Hauptthal heraus, die kleineren Parallelzugs-Querthäler am linken. Die Tauer nbäche beginnen als Gletscherwässer an den vorgeschobenen Eismassen des Gross-Venedigers und Gross-Glockners; die Parallelzugs-Bäche sammeln sich aus kleinen Quellen und den atmosphärischen Niederschlägen im Hintergrunde der meist dachförmigen oder sachte abgestuften Höhen, welche von den Anwohnern wegen ihrer südlichen Abdachung als „Sonnberge“ bezeichnet werden.

Das ebenfalls von Westen nach Osten gerichtete Hauptthal des Pongaues hat als südliche Wurzel erster Ordnung das oberste Enns-Thal, welches selbst wieder aus convergirenden Wurzeln entfernterer Ordnungen (zunächst dem Enns-Ursprungs- und dem Rohrbach-Thale) entspringt und an dessen rechtwinkliger Biegung bei Altenmarkt das eigentliche breitere Hauptthal des Pongaues beginnt. Die andere Wurzel dieses Thales ist ein kurzes, wenig geneigtes Gesenke, welches nördlich von Altenmarkt mit einer kleinen Hochebene („auf der Eb'n“ genannt) beginnt und sich südöstlich zum Hauptthale hereinzieht.

Die Tauer nthäler liegen auch hier an der Südseite oder am rechten Ufer des Flusses und gehen parallel mit der südlichen Thalwurzel des Hauptthales selbst, eingeschlossen von den nordwärts gerichteten Ästen des Radstädter Tauern. Die entgegengesetzten Thalgehänge werden in vorderster Linie von einem langen dachförmigen Rücken — dem Schwemmerberge — gebildet, dessen Kammgend der Rossbrand heisst, und welcher nur unbedeutendere,

wenngleich sehr zahlreiche Furchen als nördliche Seitenthäler des Ennsthalcs enthält. Erst am östlichen Ende des Schwemmberges, beim Pass Mandling, also schon an der Grenze unseres Gebietes, reicht ein grösseres Nebenthal von den Vorlagen des dahinter ansteigenden Dachsteingebirges bis ins Ennsthal herein und bringt den Mandling-Bach als grössten Zufluss von dieser Seite.

Das Thalsystem des Lungaucs kann man, vermöge der oben angedeuteten Gestaltung der südlichen Äste des Radstädter Tauerns, ebensowohl einen Thalstern (wo dann die Tauerenthäler als Strahlenthäler gelten), als auch ein Hauptthal mit convergirenden Nebenthälern nennen (wobei dann das Mur-Thal, von seinen ersten Wurzeln am Mur-Eck und Wacht-Eck an, als Hauptthal, die anderen Tauerenthäler als die linkseitigen Nebenthäler erscheinen). Der Vergleichung mit den beiden vorigen Hauptthälern wegen möge hier die letztere Auffassung gelten. Demnach finden wir auch hier wieder ein Hauptthal von bedeutenden Dimensionen, in welches einerseits grosse Tauerenthäler, andererseits grosse Parallelzugs-Thäler münden.

Ungeachtet dieser beim ersten Überblicke sich herausstellenden Übereinstimmung der allgemeinsten orographischen Verhältnisse sind jedoch die Versumpfungcn der drei Hauptthäler sehr verschieden an Art und Grad, und müssen es auch für immer bleiben, da ihre speciellen Ursachen in verschiedenen persistirenden Modificationen der allgemeinen Versumpfungcn-Ursachen bestehen.

#### Ursachen der Hauptthals-Versumpfungcn im Allgemeinen.

Was man unter Versumpfung eines Thales versteht, ist ein Product von zwei — oft nur vereinzelt auftretenden, meistens aber combinirten und sich gegenseitig steigernden — Factoren. Der eine ist die Überwässerung der Ufer, der andere die Bedeckung derselben mit dem vom Wasser getragenen Detritus, oder, um einen kurzen, allgemeinen Ausdruck zu gebrauchen, die Verschuttung.

Die erstere Form tritt bisweilen ohne der zweiten auf, so z. B. im Gosau-Thale, im Mattig-Thale (Oberösterreich) u. s. w., wo einfache Überrieselung und Durchtränkung der Thal-Ebene stattfindet. Der zweite Fall kann ursprünglich ohne den ersten nicht eintreten, da Wasserfluthen als Vehikel des Detritus vorausgesetzt werden; es kann aber geschehen, dass nach der Verschuttung die Überwässerung nicht allein für einmal aufhört, sondern in Zukunft

für immer eine ganz andere Richtung nimmt, so dass nur noch die Verschuttung allein als das Product einer Wirkung übrig bleibt, deren Ursache fortan nicht mehr aufscheint.

Sind beide Factoren, wie gewöhnlich, combinirt, so wird einerseits die Menge des herbeigeführten Detritus von der bewegenden Kraft und Ausbreitung des Wassers, mithin von den Modalitäten der Überwässerung abhängen, andererseits wird wieder die Überwässerung durch die Verschuttung gesteigert und ausgebreitet, indem die Detritusmassen den Fluss anstauen und ihn zu Umwegen und Gabelungen zwingen, wodurch innerhalb des Überschwemmungsgebietes der dem Wasser zufallende Antheil des Bodens vergrössert wird.

Um die Verwüstungen, welche ein Fluss im Hauptthale verursacht, genetisch zu beurtheilen, wird es also nöthig sein, die Verwässerung einerseits und die Verschuttung andererseits getrennt zu betrachten.

I. Die Verwässerung eines Hauptthales wird zunächst durch folgende im Hauptthale selbst gelegene Ursachen befördert:

1. durch die Grösse der abzuführenden Wassermasse;
2. durch die Erhöhung des Flussgrundes;
3. durch die Breite des Inundationsgebietes, innerhalb dessen dem Flusse zu Einrissen, Unterwaschungen, Umgehungen und Überwässerungen Raum geboten ist;
4. durch das geringe Gefälle des Thalweges;
5. durch die Resistenz des Flussgrundes, welche dem tieferen Einschneiden des Wassers grosse Hindernisse entgegengesetzt und daher die Gewässer zur horizontalen Ausbreitung nöthigt.

II. Die Verschuttung, in soweit auch ihre Ursachen zunächst innerhalb des Hauptthales selbst liegen, wird befördert:

1. durch die Menge des abzuführenden Detritus;
2. durch die Schwebbeweglichkeit<sup>1)</sup> desselben;
3. durch alle soeben unter I angeführten Bedingungen, indem, unter übrigens gleichen Umständen, stets die Verschuttung

---

1) Dies gilt natürlich nur von jenem Detritus, welcher sich factisch schon im Hauptthal befindet, indem er aus demselben desto schwerer weggeführt wird, je schwerer beweglich er ist. Gerade umgekehrt verhält es sich, wenn man um die Bedingungen der Verschuttung des Hauptthales von den Nebenthälern aus fragt; hier wird nämlich die leichte Beweglichkeit des Detritus eine wesentliche Vermehrung der zum Hauptthal gelangenden Menge desselben bewirken.

desto bedeutender sein wird, je mehr einer der obigen Factoren im Sinne der Verwässerung, d. h. im Sinne eines umfangreichen aber zugleich trägen Vehikels wirkt.

Da jedoch sowohl die Wassermenge als der Detritus des Hauptthales — die wichtigsten der oben aufgezählten Factoren — von der Natur der Nebenthäler aller Ordnungen bis zu den obersten Sammelpunkten der Wasseradern abhängt, müssen wir selbstverständlich zur Erklärung der Erscheinungen des Hauptthales in die Nebenthäler, und, da diese selbst wieder zum Theile von der Natur der einschliessenden Gehänge abhängen, zu diesen selbst hinaufsteigen und vorerst die Frage vornehmen: Welche Verhältnisse der Nebenthäler stehen im geraden ursächlichen Verhältnisse I. zur Menge und Abfuhr der in ihnen laufenden Gewässer. II. zur Menge und Abfuhr des in ihnen vorkommenden Detritus?

Um nicht weiter auszugreifen, als es unser Hauptzweck — die vergleichende Betrachtung der Versumpfungen in den oben skizzirten Gebirgsgauen — erfordert, wollen wir uns, von anders gestalteten Quellengebieten ganz absehend, nur stets an die gegen die Wasserrinne eines Nebenthales abfallenden Gebirgsgehänge, also an den Sammelbezirk eines Gebirgsbaches, versetzen, und den dort sich sammelnden Gewässern und Schuttmassen bis zu ihrem Austritte ins Hauptthal folgen.

I. Was nun zuerst die Menge des in den Nebenthälern sich sammelnden Wassers anbelangt, so hängt dieselbe wieder von zwei Factoren ab: erstens von der Ergiebigkeit der wasserbildenden Ursachen; zweitens von der Natur des die Gewässer aufnehmenden, sammelnden und abführenden Terrains.

1. Der Ursprung der Gewässer ist in der Regel in den unmittelbaren atmosphärischen Niederschlägen (Regen, Thau, Schnee), ausnahmsweise auch in mittelbaren Consequenzen derselben (Schmelzen des Firnes, des Winterschnees und Eises) zu suchen.

Bei Gebirgsgruppen, wie die hier in Rede stehenden Alpengehenden, welche nahezu die gleiche geographische Breite und Länge und die gleiche Lage zu Continent und Meer haben, wo daher die klimatischen Factoren wenig Unterschiede bieten, kann eine bedeutendere Verschiedenheit in der Menge der atmosphärischen Niederschläge nur durch zwei Umstände bewirkt werden:

a) durch die Anwesenheit oder Abwesenheit von Gletschermassen;



b) durch die Exposition gegen feuchtwarme Winde (Sirocco).

Treffen insbesondere diese beiden Bedingungen zusammen, so resultirt eine grosse Disposition zu reichlichen Regengüssen und daraus folgenden Hochfluthen. Nicht minder wichtig sind die Gletscher als aufgespeicherte Massen starren Wassers, von welchem bei Siroccostürmen, Gewittern und Wolkenbrüchen oft nicht geahnte Quantitäten plötzlich aufgelöst und mit unaufhaltsamer Gewalt dem Hauptthale zugeführt werden.

Als mehr accessorische — jedoch oft nicht minder verhängnissvolle — Wirkungen der Gletscher im Sinne der Vermehrung der Wassermenge können noch die partiellen Einstürze und Abbrüche von Gletscherrändern und die Lawinen erwähnt werden.

Die Gletschergebirge besitzen also in ihren Eis- und Firnmassen um eine sehr ausgiebige wasserbildende Ursache mehr als die gletscherfreien, und drohen — wenn auch die Drohung nicht jeden Augenblick in Erfüllung geht — ihrer Natur nach mit verwüstenden Wasserfluthen, welche in gletscherfreien Thalsystemen nie eine solche Macht erlangen können.

2. Hinsichtlich des Terrains, welches die Gewässer aufnimmt und weiter leitet, kommen in Betracht:

- a) die Grösse desselben in horizontaler Ausdehnung. Der Gebirgsbach leitet sein Wasser in der Regel von den auf eine gewisse Gruppe synklinirender Berggehänge fallenden meteorischen Niederschlägen her. Je weiter also dieses sammelnde Terrain — in den Alpen fast immer als ein amphitheatralisch gestaltetes „Kahr“ beginnend und in ein geneigtes Thal mit stark durchfurchten und gefalteten Wänden bis zum Austritte ins Hauptthal fortsetzend — desto grösser bei übrigens gleichen Umständen die zum Giessbache gesammelte und ins Hauptthal entsendete Wassermenge;
- b) die Entwicklung des sammelnden Terrains. Zwei gleich grosse Aufnahmegebiete verhalten sich dennoch oft ungleich hinsichtlich der in das Bachbett gesammelten Wassermenge, wenn die Oberfläche des einen mehr oder weniger als jene des andern entwickelt, d. h. durch Falten, Furchen, Gräben, Nebenthäler entfernterer Grade, Klippen und Höcker u. s. w. in plastische Abschnitte verschiedener Ordnungen getheilt ist.

Wird nämlich das ganze Aufnahmegebiet nur von wenigen sammelnden Rinnsalen durchzogen, so muss umgekehrt die Ausdehnung der zwischen denselben liegenden Höhen verhältnissmässig gross, und daher auch die auf jede einzelne Rinne entfallende Wassermenge ebenfalls bedeutender sein. In der Natur solcher mächtigerer Wasseradern liegt es aber, dass sie mit grösserer Kraft, und ohne unterwegs viele Verluste durch Verdampfung oder Versickerung zu erleiden, ihren Weg zum Bache fortsetzen, mithin demselben ein verhältnissmässig grosses Contingent an Wasser liefern <sup>1)</sup>. Auf einem stark gefalteten und gefurchten Terrain hingegen wird das auf jede einzelne Furche entfallende Wasserquantum geringer sein, daher auch eine geringere bewegende Kraft; ferner, vermöge der mit der reichlichen Faltung verbundenen zahlreichen Hindernisse, auch geringere Geschwindigkeit haben; endlich unterwegs sowohl durch Verdampfung als durch Versickern viel an Masse verlieren. Die unter solchen Verhältnissen zusammenfliessenden Wasseradern werden daher auch bei gleich grosser Menge des fallenden atmosphärischen Niederschlages nur eine geringere Menge Wasser zum Bache bringen. Die Entwicklung des Terrains steht also im umgekehrten Verhältnisse zur Wassermenge des Baches.

- c) Die Vegetationsdecke des sammelnden Gebietes. Obgleich bewaldete und übergrünte Gebirge unter übrigens gleichen Umständen die Menge der atmosphärischen Niederschläge befördern, wird doch in diesem Falle auch durch das Auffangen und Zurückhalten der Niederschläge mittelst der Blätter und zwischen den Wurzeln der Vegetationsdecke dem Zusammenrinnen von Wasseradern ein ausgiebiges Hinderniss geboten, welches

---

1) Durch die geringe Entwicklung der Oberfläche wird jedoch nur innerhalb gewisser Grenzen die Abfuhr der Wasseradern zur Thalrinne befördert. Der gänzliche Mangel aller sammelnden Furchen würde bewirken, dass die abrinneenden Wässer nirgends einige Tiefe hätten, sondern als sehr seichte oberflächliche Schichten über die Abhänge gleiten würden, wobei sie viel mehr durch Verdunstung verlieren müssten, als wenn sie in Adern von ciniger Tiefe gesammelt wären. Am günstigsten für die Wassersammlung wird also das Verhältniss sein, wenn die Gehänge von wenigen, sämmtlich thalwärts geneigten sammelnden Rinnen durchfurcht sind.

dem Bache weit mehr Wasser entzieht, als durch den wasserbildenden Einfluss der Vegetationsdecke herbeigeschafft wird.

- d) Neigung und Gestalt des Nebenthales. Diese Verhältnisse haben insbesondere auf die Abfuhr der schon gesammelten Wassermenge aus dem Nebenthale zum Hauptthale grossen Einfluss. Einfache Gestalt und stetiges steiles Gefälle befördern den raschen Abfluss, verwickelte Gestalt und unterbrochenes Gefälle geben Anlass zu Anstauungen, welche nach kurzer Zeit zu um so verderblicheren Katastrophen führen.

## II.

Betrachten wir die Gehänge der Nebenthäler als Erzeugungstätten von Detritus, so kommen auch hier wieder, analog der Gliederung des vorigen Abschnittes, zwei Hauptgesichtspunkte zur Betrachtung:

1. Die Entstehung des Detritus; 2. die Sammlung und Abfuhr desselben bis zum Hauptthale.

1. Es handelt sich hier um die theils mechanische, theils chemische Zersetzung durch Verwitterung, Zerwäsung und Abrollung. Die Detritusbildung in diesem allgemeinen Sinne wird befördert:

z. Innere Verhältnisse des Gesteines.

- a) Durch die Heterogenität des Gesteines, da nicht nur die Adhäsion verschiedenartiger Gemengtheile häufig geringer ist als die Cohäsion der Theilchen eines homogenen Gesteines, sondern auch unter verschiedenen Gemengtheilen stets einer mehr als der andere der Zersetzung unterliegt, und durch den Eintritt derselben auch das Zerfallen der übrigen veranlasst.
- b) Durch die Abweichung von der dichten Structur, und zwar desto mehr, je mehr Structurs-Richtungen vorhanden sind. Körnige, schiefrige, blättrige, stänglige Gesteine, noch mehr aber körnig-schiefrige (viele Gneisse), stänglig-schiefrige (viele Hornblendegesteine), blättrig-schiefrige (Glimmerschiefer, Thonglimmerschiefer, Chloritschiefer u. s. w.) unterliegen auch aus diesem Grunde in hohem Grade sowohl der Verwitterung als dem Zerfallen und der Zerwäsung.
- c) Durch die Absonderung der Gebirgsmassenstücke. Die Absonderungs-Spalten, Klüfte und Risse sind stets die ersten Angriffspunkte der ins Innere des Gesteines dringenden

Verwitterung. Ist insbesondere die Richtung der Absonderungsspalten quer über den Weg des darüber rieselnden Wassers, so wird das Gestein desto leichter angegriffen. Fallen die durch Zerklüftung abgetrennten Gesteinsmassen dem Bachbette zu, so verursachen sie bald stetige, bald momentane Murrgänge, oft auch Anstauungen des Wassers und darauffolgende Durchbrechung des Schuttdammes mit oft unberechenbarer Gefährdung des Hauptthales.

- d) Durch eine solche Richtung der Plattenkanten und Schichtenköpfe, vermöge welcher sie vom Wasser leicht angegriffen und zerbröckelt werden.
- e) Durch geringe Cohäsion und Härte des Gesteines (Talk, Chlorit, Mergel, Tegel).
- f) Durch die unmittelbare oder mittelbare (erst nach vorausgegangener Anamorphose eintretende) Löslichkeit eines der Gemengtheile im Wasser (Salzthone, feldspathreiche und viele eisenreiche Gesteine).

β. Äussere Verhältnisse der Gesteine.

- g) Durch die Nacktheit des Gesteines, vermöge welcher dasselbe unmittelbar den Angriffen der Atmosphärlilien, insbesondere dem zerklüftenden Froste und den zerwaschenden Regengüssen ausgesetzt ist.
- h) Durch die Lage des Gesteines in einem solchen Klima, welches häufigen Wechsel von Frost und Thauen mit sich bringt, da der erstere in bekannter Weise die Gesteine zersprengt, das letztere die zersprengten Trümmer, welche früher noch vom Eise aneinander gekittet waren, loslöset, durchweicht, und zugleich den Boden durch das Eindringen der Feuchtigkeit für abermalige Frostwirkungen zugänglicher macht.

Nach den Modificationen obiger Factoren von *a* bis *g* lassen sich verschiedene Grade der Leichtigkeit und Häufigkeit der Detritusbildung unterscheiden. Thurman hat bekanntlich von einem andern Gesichtspunkte aus — nämlich der Bildung productiver Bodenarten aus den Gesteinen — eugeogene und dysgeogene Gesteinsarten unterschieden. Da wir es aber hier nicht mit Bodenarten oder Erde (*γη*) sondern mit Detritus überhaupt (*τριμμα*) zu thun haben, und da die in unserem Gebiete vorkommenden Felsarten deutlich eine



dreifache Abstufung der Zerstörbarkeit zeigen, mögen hier die drei Grade der pliotrimmogenen, miotrimmogenen und dystrimmogenen Gesteine unterschieden werden.

Ausser der Leichtigkeit und Häufigkeit der Bildung hängt auch die Form des Detritus — sowohl seine erste, unmittelbar beim Zerfallen eintretende, als die spätere, in welcher er zum Hauptthale gelangt — ab. In dieser Beziehung genügt es hier, die Formen des Plattenschuttcs (aus festen Schieferen), des Trümmerschuttcs (aus festen nicht geschieferten oder sehr dickschiefrigen Gesteinen), des Kugelschuttcs (aus weiterer Abrollung der vorigen hervorgehend), des Gruses und Sandschuttcs (aus loseren mittelkörnigen Felsarten oder aus weiterer Detrition der vorigen), endlich des Lettenschuttcs (aus weichen und aus sehr leicht verwitterbaren feldspathreichen oder glimmerigen und chloritischen Gesteinen) — zu betrachten.

Der Plattenschutt deutet auf ein miotrimmogenes oder dystrimmogenes Ursprungsgestein zurück, da ein bedeutender Grad von Consistenz erforderlich ist, damit aus einem schiefrigen Gesteine noch deutliche Platten bis zum Hauptthale gelangen können. Dieser Schutt wird vermöge seiner Form leichter vom Hochwasser getragen, als der Trümmer- und Kugelschutt; er lässt, wenn er als Schuttbank irgendwo angetragen ist, bei nachfolgenden Überwässerungen das Wasser leicht zwischen seinen Platten hindurch communiciren, so dass er Anstauungen bis zu einem gewissen Grade verhindert; von stärkeren Fluthen wird er leicht wieder weggeführt, und setzt auch der künstlichen Wegräumung keine grossen Schwierigkeiten entgegen. Obgleich er, wenn in übergrossen Massen herbeigeführt, arge Verwüstungen anrichten kann, ist er doch bei übrigens gleichen Umständen minder gefährlich als die folgende Form.

Der Trümmer- und Kugelschutt wird weit schwerer vom Wasser getragen, daher weniger weit, als der Plattenschutt, abwärts geführt; seine grössten Massen lagern sich am Austritte des Baches ins Hauptthal, so wie an der Mündung des Baches in den Fluss, ab. In den Nebenthälern angehäuft, bildet er weit gefährlichere — weil länger widerstehende und daher das Wasser höher aufstauende — Wälle, so wie dergleichen Schuttbänke, wenn sie im Hauptthale vorkommen, schwerer beweglich und daher gefährlicher sind als jene der vorigen Form.

Der Grus- und Sandschutt wird leicht vom Wasser getragen, und eben so leicht, wenn er irgendwo angehäuft ist, vom Wasser durchbrochen und weiter geführt. Bedeutende Anstauungen sind daher von dieser Schuttform, wenn sie rein auftritt, nicht zu besorgen; jedoch macht sie ihre leichte Tragbarkeit andererseits wieder nachtheiliger, indem solcher Schutt auch schon von den seichteren und minder mächtigen Überwässern über die Grenze des Flussbettes mitgeführt wird und daher auch solche Stellen verschüttet, an welche weder Platten- noch Trümmerschutt gelangen könnte.

Der Lettenschutt wird nicht nur leicht vom Wasser getragen und selbst in grossen Massen fortgewälzt, sondern bildet mit demselben leicht eine mehr oder minder dickflüssige Masse, welche dann noch leichter als der Sandschutt allen Ausbreitungen des Wassers folgt, und überdies, wenn irgendwo angehäuft und daher compacter geworden, vermöge seiner Retentivität und Plasticität den späteren Fluthen ein sehr zähes Hinderniss entgegensetzt. Sind etwa 30 Procent davon oder mehr irgend einer anderen Schuttform beigeisellt, so verwandelt sie das Ganze in eine zähe, schwer bewegliche, nur an der Oberfläche vom Wasser angreifbare Masse, veranlasst sowohl in Neben- als Hauptthälern die gefährlichsten Anstauungen und, nach deren endlichem Durchbruche, riesige Schlammfluthen. Diese Form dürfte sowohl bei chronischen als bei vehementen Versumpfungen als die verderblichste angesehen werden, möge sie nun allein, oder als plastisches Cement irgend einer anderen Schuttform auftreten.

Nur in den wenigen Fällen, in denen der Letten — gewöhnlich einen schweren kalten Boden liefernd — ausnahmsweise solche Gemengtheile führt, welche ihn zu einem fruchtbaren Boden qualificiren, könnten seichtere Ausbreitungen desselben das Erträgniss des von ihm bedeckten Arealen wieder ersetzen.

2. Die Abfuhr des Schuttes hängt von der bewegenden Kraft des Wassers ab, zunächst desjenigen, welches den Detritus von den Gehängen in das Bett des Baches führt, dann des Baches selbst bis zu seiner Mündung in den Fluss. Da nun Masse und Geschwindigkeit die beiden Factoren der bewegenden Kraft sind, werden vorerst alle Umstände, welche früher unter I. 1. als Bedingungen der vermehrten Wassermenge angeführt wurden, auch hier als Bedingungen der Abfuhr des Detritus gelten müssen. Bezüglich des zweiten

Factors, der Geschwindigkeit nämlich, kommen hauptsächlich in Betrachtung:

- a) der Steigungs- oder Gefällswinkel des Bachbettes;
- b) die gerade Richtung der Wasserbahn, da jede Krümmung eine locale Verminderung der Geschwindigkeit und damit eine theilweise Ablagerung des Detritus im Nebenthale zur Folge hat.
- c) die Enge und Festigkeit der Wände des Bachbettes. In einem weiten oder wenigstens mit vielen ansehnlichen Weitungen versehenen Bette ist Raum zur Ausbreitung der Überwässer und folglich zur theilweisen Deponirung des Detritus, während er durch ein enges und zugleich von festen Wänden eingeschlossenes Thal (Klause, Klamm) wie durch einen Trichterhals hindurch geführt wird und mit unverminderter Menge zum Hauptthale gelangt.
- d) Nicht ohne Einfluss auf die Modalitäten der Abfuhr zum Flusse ist der Mündungswinkel. Je mehr er sich einem rechten nähert, desto plötzlicher die Verminderung der Geschwindigkeit bei der Einmündung, desto reichlicher daher die an der Mündung sich aufwerfende Schutthalde (Staurücken), welche bei ausserordentlichen Hochfluthen auch weit in das Flussbett hinein gerissen wird und die Detritusmenge desselben noch um ein Bedeutendes vermehrt.

---

## Die Versumpfungcn des Ober-Pinzgaaes.

(Hiezu Karte 1.)

### I. Factoren der Überwässerung.

#### A. Auf der Seite der Tauernthäler.

I. Die Bedingungen des Auftretens reichlicher Wassermenge erscheinen hier vollzählig und mit der grössten Wirksamkeit, welche überhaupt am Nordabhange unserer Alpen möglich ist.

- a) Die Sammelgebiete der Tauernbäche beginnen fast alle unmittelbar am Rande der Gletscher, welche als Fortsätze der Firnmassen des Gross-Venedigers und des Gross-Glockners in den Hintergrund der Tauernthäler herabreichen und deren Schmelzwässer zumeist die ersten Anfänge der Tauernbäche bilden. (Die Anwesenheit von Gletschern, als ein wichtiges

Moment der hydrographischen Verhältnisse, ist auf den beigegebenen drei Kärtchen durch Anlage mit hellgrüner Farbe angedeutet). Sind die im Hintergrunde über mehrere Quadratmeilen ausgedehnten Gletscher schon an und für sich der Bildung reichlicher Hydrometeore günstig, so werden sie es hier noch mehr durch den Umstand, dass sie zugleich die höchsten Plateaux, Plateaux-Mulden und zum Theile auch die Gipfel des ganzen Centralzuges einnehmen, und daher unmittelbar und ohne alle Abwehr dem Contacte mit den feuchtwarmen Winden aus dem Mittelmeer-Becken ausgesetzt sind. Unter dem Einflusse dieser Winde entstehen nun hier auch erfahrungsgemäss die heftigsten Regengüsse, Gewitter und plötzliches Schmelzen der Gletscher, durch dessen gleichzeitiges Eintreten hier jedes Gewitter doppelt und dreifach so viel Wasser zum Thale führt, als es in von Gletschern unabhängigen Rinnalen der Fall ist.

2. Hinsichtlich der Aufnahme und Abfuhr der Gewässer zum Hauptthale zeigen sich folgende Verhältnisse:

- a) Die Grösse des sammelnden Terrains der einzelnen Tauernebäche ist vermöge der weiten Halbtrichterform der Thalanfänge und des bedeutenden Abstandes der beiderseitigen Kammhöhen sehr bedeutend; verglichen mit der Grösse der Aufnahmegebiete in den anderen beiden Gebirgsgauen, stellen sich jene des Pinzgaves im Ganzen als beinahe gleich gross mit den übrigen heraus, da die Weite der Tauerntäler ersetzt, was an Länge fehlt.
- b) Die Entwicklung der Oberfläche ist im Pinzgau ziemlich bedeutend, da die später noch zu detaillirenden Verhältnisse der Zerklüftung und Absonderung hier zahlreiche und vielgestaltige Höcker, Klippen, kreuz- und querlaufende Rinnen, Rippen und Grathe an der Oberfläche der Gehänge hervorbringen. Nach den aufgestellten allgemeinen Grundsätzen wirkt die grössere Entwicklung der Oberfläche auf Zurückhaltung und Verdampfung des Wassers, mithin gegen die Bereicherung des Gebirgsbaches. Da aber dieser Factor der mindest einflussreiche hinsichtlich der Wassersammlung ist, kann die geringe Wirkung desselben hier, wo die übrigen Factoren so mächtig im Sinne des Wasserreichthumes wirken, nicht in erheblicher Weise den Einfluss dieser letzteren paralysiren.



- c) Die Nacktheit der Oberfläche erreicht auf den mittleren und oberen Höhen der Gehänge eine leider nur zu sehr auffallende Ausdehnung und Vollständigkeit, so dass der von der Vegetationsdecke zu erwartende Schutz gerade dort oben, wo er noch ausgiebig wirken könnte, gänzlich fehlt. In den unteren Regionen, wo die zum Bache herabeilenden Wasseradern schon eine bedeutende bewegende Kraft erlangt haben, können sie durch die Pflanzendecke, welche dort allerdings meistens vorhanden ist, nicht mehr wirksam aufgehalten werden, sondern reissen im Gegentheile bei jeder Gelegenheit auf grosse Strecken die Bodenart sammt Weide und Wald mit sich fort.
- d) Die Gestalt der Bachbetten ist der Abfuhr des Wassers zum Hauptthale so günstig als möglich, indem die Tauernbäche fast ganz gerade und mit einem zwar nicht gleichmässigen, jedoch durchschnittlich sehr raschen Gefälle, und selbst wiederholte Cascaden bildend, der Salzach zueilen, — worüber ein Näheres bei der Schilderung der einzelnen Bäche.

Fassen wir die abgehandelten Factoren der Wassermenge und Wasserzufuhr zusammen, so ergibt sich, dass gerade die wichtigsten derselben, nämlich: „eine grosse Menge atmosphärischer Niederschläge, deren Product noch vermehrt wird durch Gletscherwässer; ferner eine nackte Oberfläche der sammelnden Gehänge; einfache Gestalt und steiles Gefälle der Bachbetten“ — in den Hinterthälern des Pinzgaues in ausserordentlich hohem Grade wirksam sind, so dass man schon a priori schliessen muss, das Hauptthal sei der Gefahr sowohl chronischer als noch mehr plötzlicher Überwässerungen im höchsten Masse ausgesetzt.

#### B. Auf der Seite der Parallelzugs-Thäler.

Hier fehlen den Thalwurzeln gänzlich die Gletscher; die Dimensionen des sammelnden Gebietes betragen kaum den vierten Theil derjenigen, welche die Tauernthäler besitzen; die Abhänge sind grösstentheils bewaldet und überdies häufig terrassenförmig abgestuft; es fehlen also hier gerade die wichtigsten jener Ursachen, aus welchen am entgegengesetzten Ufer die massenhafte Wasserzufuhr hervorgeht.

## II. Factoren der Verschuttung.

### A. Auf der Seite der Tauernthäler.

#### 1. Bildung des Detritus.

a) Durch die petrographischen Verhältnisse wird die Schuttbildung, und zwar die gefährlichste Form derselben, in hohem Grade begünstigt. Nach den von den Herren Reichsgeologen und Hilfsgeologen Lipold, Peters und Stur übereinstimmend gemachten Eintheilungen <sup>1)</sup>, denen ich, so weit mir meine eigenen Begehungen ein begründetes Urtheil ermöglichen, beitreten zu können glaube, werden innerhalb der hier zu untersuchenden Aufnahmegebiete folgende Gesteinssysteme unterschieden, wobei, um Wiederholungen zu vermeiden, zugleich auch jene wenigen mit aufgenommen sind, welche nicht im Pinzgau, sondern in einem der anderen Gane allein auftreten.

1. Der Centralgneiss, den Kern der Central-Alpen bildend, wemngleich nicht überall die höchsten Gipfel und Kämme zusammensetzend;
2. die Schieferhülle, aus schiefrigem Gneiss, grünen Schieferen, Glimmer-, Talk- und Chloritschiefern, Thonschiefern, Thonglimmerschiefern und Kalkglimmerschiefern bestehend;
3. die zur Grauwackenformation gerechneten, den vorigen auflagernden „grauen Schiefer“, petrographisch einigen Formen der früheren gleich;
4. die wahrscheinlich metamorphischen Radstädter Tauerngebilde (Radstädter Schiefer und Radstädter Kalk), über 3 gelagert;
5. die der Trias angehörenden Werfener Schichten, welche jedoch nur zu einem höchst unbedeutenden Antheile (am Fusse des Dachsteingebirges gegen das Pongau herab) im Gebiete einer der drei Karten liegen;
6. zerstreute tertiäre Conglomerate, Sandsteine und Schotter.

Der Centralgneiss, von Dr. Peters auch Granitgneiss genannt, ist ein inniges Gemenge aus feinkörnigem Quarze und Orthoklas mit schuppigem Glimmer, welcher bald zerstreut, bald zu Nestern gesammelt, jedoch nicht in aushaltenden Lagen auftritt. In Folge der fehlenden Schieferung und des geringen Antheiles von Glimmer ist dieses Gestein mio trimmogen, und liefert vorwiegend Trümmerschutt und Grus mit sehr wenig Letten.

<sup>1)</sup> Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, V. Jahrg., 1854, Nr. 4.

Die Gneisshülle — schiefriger und flasriger Glimmer- oder Amphibolgneiss — welche den Centralgneiss umgibt, ist durch ihre Structur und den grossen Antheil, welchen der meist lagenweise ausgeschiedene Glimmer, stängelige Amphibol und oft auch Chlorit an ihrer Zusammensetzung haben, ein pliotrimmogenes Gesteinsystem, und liefert als Schutt lettenreichen Grus, oft auch blossen sandigen Letten.

Der Glimmerschiefer, mit reichlicher Entwicklung zweier Glimmervarietäten, und von einer wiederholt keilig blättrigen Structur, ist pliotrimmogen und liefert sandigen Lettenschutt.

Talkschiefer und Chloritschiefer, in unserem Gebiete nicht wesentlich von den überall bekannten abweichend, sind in hohem Grade pliotrimmogen und liefern Lettenschutt oder feinen Schlich.

Die „grünen Schiefer“ Studer's und unserer Reichsgeologen können, wenn man ihre mannigfachen Varietäten zusammenfassen will, als mehr oder minder harte, jedoch immer vollkommen schiefrige oder geplattete Gesteine aus vorwiegendem Amphibol oder Chlorit mit zurücktretendem Antheil von Feldspath betrachtet werden.

Einzelne Keile und Stücke dieses Gesteinsystems sind zwar sehr fest und aphanitartig, stets aber sind auch diese wieder von weichen, chloritreichen und durch fein vertheilten Feldspath der Verwitterung sehr zugänglichen Massen durchzogen und umgeben, so dass das System der grünen Schiefer im Ganzen als pliotrimmogen betrachtet werden muss. Sie liefern bald Platten-, bald Trümmerschutt, immer jedoch mit reichlich beigemengtem Letten.

Die Thonschiefer und Thonglimmerschiefer, wozu hier auch die grauen Schiefer gerechnet werden können, sind, wie überall, so auch hier, sehr ausgezeichnet wiederholt schiefrig, pliotrimmogen, und zerfallen in Lettenschutt und Schlich.

Der Kalkglimmerschiefer unseres Gebietes ist, vermöge des vorwiegenden Antheiles an krystallinischem Kalk und Quarz mit nur untergeordnetem Glimmer, meist nur mechanisch zerstörbar; er erweist sich als miotrimmogen, und liefert vorwiegend Plattenschutt. Oft aber ist dieser Schiefer von Chlorit- und Kalkschiefer durchzogen, so dass örtlich auch ein pliotrimmogenes, in Letten zerfallendes Gestein vorherrscht.

Die Radstädter Schiefer sind schwarze, feste, mit Quarzadern durchzogene und Eisenkies führende Plattenschiefer, deren

Gemengtheile, vorwiegend quarzig und thonig, dem Auge verschwinden. Vermöge ihrer Glätte und Festigkeit liefern sie, ungeachtet ihrer ausgezeichnet schiefrigen Structur, doch weit weniger Detritus als die grünen Schiefer und müssen hier den Kalkglimmerschiefern als miotrimmogen an die Seite gestellt werden. Die Form des Detritus ist vorwiegend jene von Platten und Plättchen, welche selbst nach wiederholter Detrition und längerem Einflusse zerstörender Agentien nur sehr wenig in Letten und mehr in Plättchen-Grus übergehen.

Radstädter Kalke. Dolomitisch, bisweilen körnig, öfter geschwärzt und dickschiefrig, — im Ganzen das einzige dystrimmogene Gestein unserer Gebiete, dessen Detritus vorwiegend Trümmer- und Kugelschutt ist.

Jene Gesteinsart, welche — nur in sehr geringer Ausdehnung im Bereiche der Karte II — die Werfener Schichten repräsentirt, ist ein ziemlich fester schiefriger Sandstein, miotrimmogen, und bildet bald Trümmer- bald Sandschutt.

Die tertiären Conglomerate und Schotter treten nur sehr untergeordnet an einigen Stellen des Gebietes in geringer Erhebung über die Sohle des Hauptthales (im Pongau und Lungau) auf, und sind im Allgemeinen gar nicht in eine der drei Kategorien der pliotrimmogenen, miotrimmogenen und dystrimmogenen einzureihen, da sie bald der einen, bald der anderen angehören.

Die in den drei Karten I, II, III angewendeten Farben sollen nicht, wie bei geognostischen Karten, zunächst die petrographische Beschaffenheit oder das Alter der Gesteinsarten, sondern bloß ihre Einreihung in die Kategorien „pliotrimmogen miotrimmogen und dystrimmogen“ andeuten. Dadurch waren zunächst nur drei Farben nöthig geworden; dunkelgrün wurde für die pliotrimmogenen, blau für die miotrimmogenen, lila für die dystrimmogenen Gesteine genommen. Da aber der Gneiss, je nachdem er geschiefert oder ungeschiefert — Central- oder Hülle-Gestein — ist, bald plio-, bald miotrimmogen wird, und bisher keine scharfen Grenzen zwischen beiden gezogen werden konnten, wurde für dieses zwischen dem ersten und zweiten Grade der Detritionsfähigkeit schwankende Gestein eine eigene Farbe — braun — gewählt. Endlich mussten die tertiären Ablagerungen, da sie, wie oben erwähnt, im Ganzen zu keiner der drei Kategorien gerechnet werden können, mit einer eigenen Farbe bezeichnet werden, wozu Indianroth gewählt wurde.



Die drei Karten sind nach den entsprechenden Abschnitten der geognostisch colorirten Generalstabs-Karte des Herzogthums Salzburg in gleichem Massstabe copirt, und meine Aufgabe war es nur, die geologische Colorirung in die gegenwärtige „trimmognostische“ zu übersetzen.

Karte I stellt den am meisten charakteristischen Theil des Oberpinzgau's dar und zeigt, zunächst in Bezug auf die Detritus-Frage, fast das ganze Terrain in den Farben der pliostrimmogenen Gesteine; es sind dies die Gneisse der Kammgegend der Central-Alpen, dann die grünen Schiefer, Talk-, Chlorit- und Glimmerschiefer, am linken Ufer auch Thonschiefer, welche den centralen Granitgneiss umhüllen.

Erst an der östlichen Grenze, gegen Pongau hin, beginnen die miostrimmogenen Kalkglimmerschiefer sich zwischen die pliostrimmogenen einzuschieben und nehmen erst ausserhalb den Grenzen Pinzgau's einen grösseren Antheil an der Zusammensetzung des Gebirges.

Die dystrimmogenen Kalke sind hier in ganz irrelevanten kleinen Partien eingestreut. Im Ganzen herrschen somit hier weitaus jene Gesteine vor, welche den höchsten Grad der Detribilität besitzen. In Bezug auf die Versumpfungs-Frage ergibt sich hieraus, dass schon die Natur der Gesteine der reichlichen Verschuttung des Hauptthales sehr förderlich sei.

Ausser diesen inneren Verhältnissen der Gesteine sind auch die äusseren (p. 102, *g* und *h*) sehr günstig für die Schuttbildung, indem die schon früher erwähnte Nacktheit der Sammel-Gebiete, sowie deren Lage in der Region der im Frühlinge und Herbst stets wechselnden eisigen Fröste und kurzdauernden Thauens in hohem Grade auf rasche und reichliche Zerstörung der Gesteine wirkt.

## 2. Abfuhr des Detritus.

Nicht minder als die inneren und äusseren Verhältnisse der constituirenden Gesteinsarten auf Vermehrung des Schuttes, wirkt die Natur der Bäche und die Gestalt und Neigung ihrer Rinnsale auf reichliche Abfuhr des Detritus aus den Nebenthälern in das Hauptthal.

Insoferne hiezu die ins Bachbett gesammelte Masse des Wassers coëfficiert, wurde dieser Factor bereits im vorigen Abschnitte I, 1 und 2 gewürdigt und als sehr ausgiebig im Sinne der Abfuhr befunden.

Es erübrigt nur noch, in Kürze die Bedingungen der Geschwindigkeit zu betrachten, welche den schon als beträchtlich anerkannten Massen des Wassers die grosse bewegende Kraft verleiht.

Der Neigungswinkel der Tauerthäler ist sehr wechselnd, indem gewöhnlich auf eine Strecke steilen Gefälles eine Thalweitung (Thalboden) mit geringer Inclination folgt, was sich bei jedem Thale mehrmals wiederholt. Obgleich nun das Gefälle der Tauernbäche auf ihrem Wege durch die Thalböden geringer ist als bei gewöhnlichen Gebirgsbächen, rauschen sie dagegen auf den die Thalböden verbindenden schiefen Ebenen um so gewaltiger herab, und da diese letzteren Strecken bei weitem den längeren Theil des Laufes einnehmen und auch die sanfter geneigten Thalböden durchschnittlich noch einen Gefällswinkel von  $1^\circ$  haben, ist die bewegende Kraft der Pinzgauer Tauernbäche im Ganzen eine grosse, und zwar sowohl absolut, als im Vergleiche mit den Tauernbächen der beiden anderen Gauen.

Insbesondere ist im Pinzgau das Gefälle des letzten Theiles jedes Tauernbaches bis unmittelbar am Austritte zum Hauptthale so bedeutend, dass diese Bäche bei einigermaßen gehobenem Wasserstande den Detritus im eigentlichen Sinne des Wortes ins Hauptthal herausschütten.

Die Gestalt der Bachbetten setzt der Geschwindigkeit keine Hindernisse entgegen, da die Tauerthäler beinahe in senkrechter Richtung und ohne alle Krümmungen gegen die Salzach herabkommen.

Die Enge des grössten Theiles der Bachbetten lässt ebenfalls kein Zurückhalten des Detritus zu. Das Gestein der Thalwände, — soweit es vom Wasser bespült wird — ist nicht besonders widerstandsfähig, da es, wie schon bekannt, vorwiegend pliotrimogen ist; es contribuirt daher noch zur Schuttmenge, ohne jedoch zur Auswaschung von grösseren Becken geeignet zu sein, in denen der Detritus unterwegs abgesetzt werden könnte; auch bewirkt dieser vom unmittelbaren Ufer gelieferte Schutt keineswegs in merklichem Grade eine Erhöhung des Bachgrundes, da das Gefälle immer noch stark genug ist, um selbst noch ein vielfaches der bisher vorgekommenen Schuttmengen abzuführen.

Die Mündungswinkel endlich sind, wenigstens ursprünglich, sämmtlich nahezu rechte, so dass der Abfuhr des Detritus bis unmittelbar zur Mündung selbst kein Hinderniss entgegen-

steht. In den wenigen Fällen, wo der Bach kurz vor der Mündung eine Wendung stromabwärts macht, ist dies nur die Folge der vom Bache selbst vorgeschobenen Schuttdämme, welche jedoch weder durch die Natur noch durch Kunst vor einem abermaligen Durchbruche des Baches bewahrt sind (Mühlbach bei Niedersill, Türkesbach).

Es sind somit auch die Factoren der Schuttabfuhr aus den Nebenthälern ins Hauptthal sämmtlich im Sinne der Verschuttung des Hauptthales wirksam.

#### B. Auf der Seite der Parallelzugs-Thäler.

Die Natur des Gesteines, grösstentheils Thonschiefer, begünstigt hier nicht minder als in den Tauerthälern die Bildung reichlicher Schuttmengen; die etwas dichtere Vegetationsdecke, häufig aus Wald bestehend, sowie die geringere Wirksamkeit der Fröste paralyisiren zum Theile jene Disposition zum Zerfallen der Gesteinsarten.

Die Abfuhr ist hier noch mehr als in den Tauerthälern gesichert, da die „Thalböden“ fehlen und die Thäler selbst noch weit enger, steiler und schroffer, oft als wahre Schluchten, gestaltet sind. Der Factor „Geschwindigkeit“ wirkt daher jedenfalls im Sinne der Abfuhr. Da jedoch die „Masse“ der Wässer hier eine geringere ist, wird die bewegende Kraft nur bei Gewittergüssen und beim Schneeschmelzen so bedeutend, dass sie ansehnliche Schuttmassen ins Hauptthal herauswirft.

#### Skizzirung der einzelnen Nebenthäler.

Ein näheres Eingehen in die einzelnen Nebenthäler beider Seiten zeigt uns eine Reihe von Erscheinungen, durch welche aufs Gewichtigste bestätigt wird, was wir bisher aus allgemeinen Gründen geschlossen haben, indem wir *thatsächlich* überall die Spuren der vergangenen und die Werkstätten künftiger Überfluthungen und Verschuttungen in riesigen Dimensionen erblicken.

In den eingangs citirten Werken von Kürsinger, Schaubach und Peters sind hinlänglich genaue, auf eigene Wahrnehmungen und verlässliche Angaben gegründete Schilderungen der Pinzgauer Tauerthäler enthalten, und es wäre überflüssig, nochmals auf eine Beschreibung derselben zurückzukommen, wenn nicht hier eine kurze Darstellung dessen, was zunächst zum hydrographischen Bilde des Gebietes gehört, nothwendig wäre, um dasselbe mit den

entsprechenden Daten aus den beiden anderen Gauen zu vergleichen; und da über diese letzteren bisher keine so eingehenden Schilderungen bekannt sind, so dass ich zur Belegung der allgemein erschlossenen Sätze mit speciellen Daten für das Pongau und Lungau auf meine eigenen und meiner Mitarbeiter Wahrnehmungen angewiesen bin, kann ich, ohne den Vorwurf unnöthiger Wiederholung des schon Bekannten befürchten zu müssen, auch aus dem Pinzgau wenigstens die hier zunächst einschlägigen Skizzen vorführen, und so meine Aufgabe: „aus den bekannten Ursachen die bevorstehenden Wirkungen nicht nur zu erschliessen, sondern die verschiedenen Entwicklungsstufen dieser Wirkungen auch thatsächlich in der Natur aufzuweisen,“ nach Massgabe des vorhandenen Materiales zur Lösung bringen.

Es folgt also, ehe wir auf die Versumpfung des Hauptthales übergehen, eine kurze Übersicht jener Daten, welche in den Nebenthälern zur Bestätigung dessen dienen, was bisher über ihre Disposition zu Überwässerungen und Verschuttungen im Allgemeinen angegeben wurde; wobei vom oberen Ende des Hauptthales, also vom Krimmler Thale, welches ebensowohl die obere Wurzel des Hauptthales, als das erste Tauerenthal genannt werden kann, begonnen werden möge.

Jeder aufmerksame Besucher des Krimmler Wasserfalles wird das vom Getöse des Wassers verschiedene Poltern bemerken, welches durch die fast jede Minute mit dem Wasserfalle herabstürzenden Felentrümmer hervorgebracht wird und welche, nebst dem feineren Detritus, der selbst noch mit dem wegspritzenden Wasserstaube fortgetragen, benachbarte Bäume und Felsen überzieht, den ersten Beitrag zur Verschuttung des Hauptthales liefern. Auch schon in die oberen Werkstätten der Schuttbildung ist von Krimml aus der Einblick gestattet, indem von den benachbarten Abhängen, insbesondere vom Rabenkopfe, häufig neue Bergbrüche und Steinriesen abgehen, deren eine, nach Dr. Peters Beobachtung, innerhalb zwölf Stunden wenigstens 3000 Kubikklafter Schutt zum Thale förderte.

Das nächstfolgende Tauerenthal (Obersulzbach), in dessen oberen Anfang der Sulzbacher Gletscher hereinhängt und den gleichnamigen Bach entsendet, ist vorwiegend von sehr genäherten riesigen Steinwänden begrenzt, von denen häufig Bergstürze und Lawinen herabkommen. Die vom Sulzbache herbeigetragenen Fragmente von



Glimmerschiefer, Chlorit und Thonschiefer verwüsten die Umgebung seiner Mündung, verschütteten namentlich 1834 viele anliegende Güter und Gründe und erhoben auf einmal das Bachbett um 6 Fuss über den Thalboden.

Der benachbarte Untersulzbach, ebenfalls ein Gletscherwasser, braust zwischen den wildesten, häufig überhängenden, nach unten mit einem „Trümmer-Chaos“ besäeten Wänden herab und stürzt in 300 Fuss hohem Sprunge (Sulzbachfall) zum Hauptthale heraus.

Vom Parallelzuge (den „Sonnbergen“) her münden in dieser Gegend, nahezu den Sulzbächen gegenüber, der Trattenbach, aus einer engen, zerrissenen Schlucht, und der Dürrenbach. Der letztere läuft auf einem hoch erhobenen Schuttkegel (Dürrenbach-Au), auf welchem er sich in mehrere, zusammen eine Achtelmeile umfassende Arme theilt, und von wo er häufig die Umgegend überfluthet. Die grössten bekannten Verwüstungen sind jene von 1572, wo er Neunkirchen zerstörte, und von 1826.

Der dritte Tauernbach, der Nachbar des Untersulzbaches, der Habach, dem grössten Gletscher Pinzgau's (Habach-Kees) entstammend, wühlt sich zuerst durch Glimmergneiss und Amphibolgneiss, deren leichte Zersetzbarkeit einem Theile des oberen Thalabschnittes den Namen der „Kothgasse“ einbrachte. Seine Thalgehänge gehören zu jenen, welche besonders häufige und grossartige Abrutschungen (Plaiken) entsenden, deren eine um 1593 die damaligen Grubenbauten, eine spätere die dazu gehörigen Schmelzhütten am Fusse des Gamskogels verschüttete. Übrigens sieht man noch zahllose grössere und kleinere Schutthalden aus alter und neuer Zeit, bis unmittelbar zum Bette des Baches reichen.

Ihm gegenüber ergiesst sich der bei Sommerregen als reissender Giessbach gefürchtete Mühlbach in die Salzache.

Der vierte Tauernbach, der letzte noch zum Stocke des Gross-Venedigers gehörige, ist der Hollersbach. Er kommt zunächst aus einem unter dem Rande des Gletschers gelegenen kleinen See, dieser selbst aber empfängt sein Wasser unmittelbar vom Gletscher. Die Gneisse und grünen Schiefer der Gehänge liefern reichliche Schutthalden zu beiden Bachufern, an denen überall die Spuren verwüstender Hochfluthen sichtbar sind. Der Schuttkegel dieses Baches bei seinem Austritte ins Hauptthal ist einer der grössten; von ihm herab

drohen häufig Überfluthungen und Durchbrüche. Die Jahre 1798 und 1816 sahen die denkwürdigsten Wirkungen dieses wilden Giessbaches.

Das Velberthal, die fünfte Tauernrinne, die erste, welche vom Stocke des Glockners herabgelangt, entspringt aus zwei Zweigbächen, dem östlicheren Amerthaler (Öd-) Bache und dem westlichen eigentlichen Velber-Bache. Ersterer ist ein Gletscherbach, vom Taberer Kees genährt. Sowohl der Gletscher selbst als der obere Theil der Ufergehänge sind von stark verwitternden Gneissmassen umstellt, welche theils in ungeheure Blöcke, theils in Platten zerfallen. Ähnliche Schuttbildner umgeben den oberen Theil des eigentlichen Velberbaches, welcher an einem gletscherfreien Gehänge aus vielen kleinen Wasseradern zusammenrinnt, bald in Begleitung der zu ihm convergirenden Käsau-Bäche über eine hohe Wand herabstürzt, und am Fusse derselben durch einen hohen Wall von Schutt und Blöcken zu einem See (Hintersee) aufgestaut wird. Ihm sagt die Chronik weniger böses nach als den meisten Nachbarn; die Hydrographie aber kann ihm einen desto grösseren secularen Einfluss auf die Vermehrung des Lettenschuttes im Hauptthale nachweisen, und muss jeden Augenblick auch von ihm Verwüstungen befürchten, welche der Zufall ebensowohl bringen kann, als er sie bisher abgehalten hat; wenigstens liegt in der Natur dieses Thales nicht die geringste Garantie für die Abhaltung solcher Katastrophen.

Am entgegengesetzten Ufer der Salzache kommt in dieser Gegend der Stuhlfeldern-Bach an der gleichnamigen Ortschaft vorüber, welche von ihm schon wiederholt hart bedrängt und auch theilweise zerstört wurde.

Der sechste Abkömmling der Pinzgauer Tauerngletscher, der Stubach, entspringt ebenfalls zweiarbig, aus dem Dorfner Ödbach und der eigentlichen Stubach, welche beide durch hohe Schuttgehänge laufen. Obgleich durch Lawinen, Bergschlipfe und den Einsturz überhängender Wände reichlich mit den gefährlichsten Formen des Detritus erfüllt, und durch die zu ihm hereinstürzenden Wässer des Sturmbaches und Brustkendlbaches verstärkt, bringt dieser Bach dennoch weniger mächtige Schuttmassen zum Hauptthale, als alle bisher genannten, da er in mehreren Seebecken seines mittleren und unteren Laufes geklärt wird. Vom Austritte ins Hauptthal bis zur Salzache selbst geht daher sein Unterlauf vorwiegend nur

durch horizontal ausgebreiteten Schlamm und Schlich, welcher im Jahre 1798 plötzlich bedeutend erhöht wurde.

Auf der Seite des Parallelzuges kommen in dieser Gegend der häufig übersfluthende Manlitzbach, dann der Uttendorfer, Tobers- und Pölsenbach.

Auf der Tauernseite folgen nun drei kleinere Thäler. Das östlichste derselben ist das bedeutendste; es ist das Mühlthal, welches zwar nicht aus der unmittelbaren Nachbarschaft des Tauernkammes entspringt, jedoch den Typus der grösseren Tauerenthäler wiederholt, indem es an einem ungewöhnlich weit vorgeschobenen Schneefelde beginnt. Die reichliche Schuttbildung im mittleren pliotrimmogenen Thalabschnitte lieferte bei dem Wolkenbruche am 5. August 1798 die Schuttmasse, welche von Augenzeugen als ein ungeheurer, sich überstürzender „Schlammberg“ geschildert wurde, der sich im Hauptthale ausbreitete und das Bett der Salzach derart mit Lettenbänken erfüllte, dass seit jener Zeit die schon früher bestandenen Versumpfung ihre gegenwärtige trostlose Gestalt annahmen.

Das siebente der grossen Tauerenthäler und das letzte in dem hier zu betrachtenden Gebiete, das „Kapruner Thal“, steigt vom Gletscherstocke des „Kapruner Thörls“ und der „Glockerin“ herab, welcher mit seinen beiderseits vorgreifenden Armen (Schmiedinger Winterkees und Gletscher des Wiesbachhornes) den obersten Thalanfang halbkreisförmig umfasst, so dass mehrere convergirende Gletscherwässer den Kapruner Bach bilden. Dieser fliesst nur im obersten Abschnitte des Thales durch Glimmerschiefer, später vorwiegend durch dystrimmogenen körnigen Kalk und miotrimmogenen Kalkschiefer; er durchzieht ferner einige weniger geneigte breite Thalstufen und bildet mehrere Wasserfälle, in deren Auffangebecken ein Theil des Detritus zurückgehalten wird. Er ist daher weit weniger gefährlich als alle vorhergehenden, namentlich sind die Versuttungen geringe; die Überwässerungen hingegen sind nicht unbedeutend, und helfen an seinem Unterlaufe das Kapruner Moos bilden, welches sich zwischen der Salzache und der Mündung des Kapruner Thales ausbreitet. Diesem gegenüber mündet der Walcherbach in das Salzachthal und führt häufig grossen Trümmerschutt herbei.

Hier ist das untere Ende des Oberpinzgauer Hauptthales, dessen Nebenthäler wir bisher betrachtet haben, und welches wir, als unser Hauptobject, nun schliesslich selbst in Betrachtung ziehen müssen.

### Verhältnisse des Hauptthales.

Auch im Hauptthale selbst wirken sämtliche Factoren sowohl der Überwässerung als der Verschuttung (pag. 97) im Sinne der Versumpfung.

#### 1. Überwässerung des Hauptthales.

1. Die Grösse der abzuführenden Wassermenge ist nach Massgabe der contribuirenden Zuflüsse, insbesondere der Tauernbäche, sehr wechselnd; doch bleibt es im Ganzen für jedes Jahr giltig, dass die Zeit der Siroccal-Stürme, der Gewitter und Wolkenbrüche, sowie des Schneeschmelzens, jederzeit sehr grosse, oftmals wahrhaft riesige Wasserfluthen zum Hauptthale bringt, wie es auch vermöge der früher angeführten, der Menge und Abfuhr des Wassers in den Nebenthälern äusserst günstigen Verhältnisse nicht anders sein kann.

Solche Hochfluthen pflegen nicht gleichzeitig aus allen Tauernthälern des oberen Pinzgauers hervorzubrechen, da die wassererzeugenden meteorischen Vorgänge nicht gleichmässig über die ganze Pinzgauer Centalkette vertheilt sind; dergleichen locale Hochfluthen sind jedoch nicht minder günstig für die Überwässerung des Hauptthales, da in solchen Fällen die ganze oberhalb der Mündung des am höchsten angeschwollenen Baches gelegene Thalstrecke durch das angestaute Wasser der Salzach überschwemmt werden muss.

2. Die hohe Lage des Flussbettes gegen die Sohle des Hauptthales ist so auffallend, dass man schon im obersten Abschnitte des Pinzgauers die Salzache das „Hochwasser“ nennt; und in der That ist diese Bezeichnung ganz gerechtfertigt, da man schon in der Gegend der Sulzbach-Thäler mittels Leitern auf der einen Seite zur Salzache hinauf, und jenseits wieder herunter zur Thalsohle steigt. Wenn auch nicht durchgehends so augenfällig, ist doch die Erhöhung des Flussgrundes im ganzen Oberpinzgau so bedeutend, dass schon mittelmässige Herbstregen die Überwässerung weiter Thalstrecken herbeiführen.

3. Die Breite des Inundationsgebietes ist, zum Theile auch in Folge des hochgelegenen Flussbettes, sehr bedeutend; die Thalsohle ist der Quere nach meistens horizontal, nur sehr wenig concav; daher erstrecken sich die Überschwemmungen leicht über die ganze Breite des Hauptthales und gar oft erreichen sie in der



Gegend von Mittersill selbst den Rand der Hauptstrasse, welche sich doch am Fusse der nördlichen Thalwände, über die höchsten Punkte der Thalsohle hinzieht.

4. Das Gefälle des Hauptthales ist bis zum unteren Ende des Oberpinzgaues ein sehr geringes; der Gefällswinkel beträgt nach Lipold („das Gefälle der Flüsse im Kronlande Salzburg“, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, V. Jahrgang, S. 616) vom Zusammenflusse der Salzach und der Krimmler Ache am oberen Ende des Hauptthales bis zum Bergwerksorte Mühlbach  $0^{\circ} 20'$ , von hier bis Mittersill  $0^{\circ} 19'$ , und von hier bis Bruck am Ende der Sümpfe  $0^{\circ} 4'$ . Eine so geringe Neigung könnte allenfalls zur anstandslosen Abfuhr ruhiger gleichmässiger Gewässer genügen, ist aber in den hier häufigen Fällen der Hochfluthen ganz unzureichend, sowohl zur Abfuhr des Wassers, als noch mehr zur Abfuhr des Schuttes.

5. Die Resistenz des unmittelbaren Flussgrundes, in so weit derselbe zunächst aus Detritus besteht, ist zwar nicht bedeutend; diese auskleidende Schichte ist jedoch, wengleich local zu Haufen und Bänken aufgeworfen, im Ganzen nicht so mächtig, dass sich selbst im günstigsten Falle die Salzach durch dieselbe hindurch ein hinreichend tiefes Bett auswählen könnte; es würde für diesen Zweck schon in viel zu geringer Tiefe das feste Grundgestein erreicht, welches, wengleich der Verwitterung leicht unterliegend, doch meistens viel zu fest ist, um durch ein so träges Wasser genügend ausgefurcht zu werden. Inwiefern dies auch ein wesentliches Hinderniss künstlicher Abhilfe sei, wird später erörtert werden.

## 2. Verschuttung des Hauptthales.

1. Die Menge des im Hauptthale abzuführenden Detritus entspricht der Leichtigkeit seiner Bildung und Abfuhr in den Nebenthälern, und es wurde bereits bei der Beschreibung der einzelnen Bäche ausgeführt, welch' massenhafte Schuttausbreitungen der Reihe nach an den Mündungen der zahlreichen Bäche aufgespeichert liegen und alljährlich theils stetig, theils in plötzlichen Katastrophen, noch weiter aufgehäuft werden.

2. Die Form des Detritus ist im Pinzgaue von solcher Art, dass sich nicht leicht eine noch misslichere Combination von Eigenschaften denken lässt. Die Verbindung von zähem Letten mit den verschiedenen anderen Schuttformen ist vorwiegend; der Lettenschutt hat aber

die Eigenschaft, dass er im fein vertheilten Zustande, wie er von den Gehängen in kleineren Partien zum Bache gefördert wird, sich sehr leicht in grosser Menge vom Wasser forttragen lässt; insbesondere können reissende Gewässer, wie die Tauernbäche, ungeheure Quantitäten desselben, die sich mit dem Wasser zu einem fliessenden Brei verbinden, mit sich führen. In Folge dieses Verhaltens ist der Lettenschutt in den Nebenthälern leicht beweglich und wird somit überaus reichlich ins Hauptthal heraus gefördert. Hier aber ändert sich sein Verhalten wesentlich. Ist er nämlich in Gestalt von Bänken und Hügeln deponirt, so macht sich, nachdem er nicht mehr von gewaltiger Wasserkraft zerwühlt und umgewirbelt wird, seine plastische Natur geltend, vermöge welcher er zu zähen, impermeablen Massen zusammensitzt, und nur an der Oberfläche in geringem Masse abgespült wird. Die von dieser Abspülung herrührenden feinvertheilten Schlamm-Partikeln werden dann wieder, selbst mit seichterem und trägem Wasser, überall hin verbreitet und wiederholen im Kleinen die Wirkung der grossen Lettenbänke. Daraus geht hervor, dass bei dieser Schuttform die Zufuhr des Detritus ins Hauptthal leicht und reichlich, die Abfuhr aus demselben aber nur sehr schwer und in geringem Masse vor sich gehe, d. h. dass die Verschuttungen des Hauptthales nicht nur sehr beträchtlich, sondern auch dauernd sein müssen.

3. Da die Bedingungen der Verwässerung des Hauptthals sehr wirksam sind, ist damit, nach den bekannten Grundsätzen, zugleich auch eine der wesentlichsten Bedingungen der Verschuttungen entwickelt.

Wir haben demnach sämmtliche wesentliche Factoren der Überwässerung und der Verschuttung, sowohl jene, welche ihre Wirksamkeit in den Nebenthälern ausüben, als jene welche unmittelbar im Hauptthale selbst gelegen sind — in einem unheilvollen Grade entwickelt gefunden.

Dies ist die Erklärung der traurigen Thatfachen, welche schon wiederholt mehr oder weniger poetisch geschildert und von Tausenden der Besucher des Pinzgaues herzlich bedauert, jedoch unseres Wissens bisher noch nicht gründlich untersucht waren und die sich ohne Ausschmückung kurz so darstellen lassen: Das zehn Wegstunden oder fünf österreichische Postmeilen lange Thal von Neukirchen unweit Krimml bis gegen Bruck durchzieht die Salzache trägen Laufes mit graulich trübem Wasser, durch zahllose Schuttinseln, Lettenbänke und Haufen aufgehallen, abgelenkt und ohne feste Ufer nach allen

Seiten sich ausbreitend <sup>1)</sup>. Von den Mündungen der Nebenthäler bis zur Salzache ziehen sich mehr oder minder ausgedehnte über die Thalsohle erhobene Schuttdämme, deren einer oder der andere von dem darüber rinnenden Giessbache seitlich durchbrochen ist, so dass sein Materiale weiter im Thale und dem Flussbette ausgebreitet wird. Dieser wandernde Sumpf hat insbesondere zwei grosse Moräste — hier Lacken genannt —: die Stuhlfeldner Laeke von Mittersill bis Stuhlfelden, und die Lengdorfer Laeke von letzterer Ortschaft bis Niedernsill, so dass zwischen Mittersill und Niedernsill hauptsächlich die Überwässerung, theilweise über die ganze Breite des Thales reichend; oberhalb und unterhalb dieser Sümpfe hingegen mehr die Verschuttung ins Auge fällt, — in Wirklichkeit aber überall beide in ausgiebiger Wechselwirkung die Thalsohle unter sich theilen. Einige Striche grünen Landes, — in der Nähe betrachtet meistens saure Wiesen, für einige Jahre dem Sumpfe entrissen oder noch von ihm verschont, doch kein Jahr vor Verwüstung sicher, — unterbrechen hie und da die nackten grauen Alluvial-Bänke oder die zahlreichen Rohrdickichte („Streulachen“); im Ganzen aber ist die Thalsohle bis nahe an die Gehänge dominirt von wanderndem Sumpf und wanderndem Schutte, und was das schlimmste ist, für immer an diese Herrschaft gebunden.

Diese letztere Behauptung wird, wie der Verfasser recht wohl voraussieht, in den Sympathien gar Vieler, denen das Schicksal der biederen Pinzgauer am Herzen liegt, harten Widerstand finden: der weitläufigere Beweis kann daher um so weniger umgangen werden.

Wie die Wissenschaft in ihrer consequenten Anwendung auf gegebene Verhältnisse bisweilen auch traurige Wahrheiten enthüllen und Hoffnungen zerstören muss, so ist es auch hier der Fall; sie hat dabei gegen die Vorwürfe der in ihren Hoffnungen gestörten Interessenten doch wenigstens die Anerkennung zu erwarten, dass sie die nutzlose Verausgabung von Millionen für ein einziges unrettbares Gebiet verhütet, und zum Ersatze dafür die Rettung solcher bisher weniger beachteter Terrains, wo dauernde Abhilfe noch möglich ist, angeregt haben wird.

Zur richtigen Beurtheilung der gegenwärtigen Versumpfung des Oberpinzgaues wurde in den vorhergehenden Abschnitten der

<sup>1)</sup> In wieferne diese Ausbreitungen zum Theile künstlich, zum Behufe der Verlandung eingeleitet sind, — davon später ein Näheres.

Schlüssel gegeben. Es bedarf zur Beurtheilung der Zukunft nur noch der consequenten Anwendung des Satzes: dass gleiche Ursachen unter gleichen Umständen zusammenwirkend, gleichen Erfolg geben müssen.

Die wirksamsten der angeführten Ursachen, nämlich: das grosse Sammelgebiet der Gewässer; die mächtigen Gletscher im Hintergrunde; der directe Lauf der Giessbäche zum Hauptthal; die vorwiegend plutrimogene Natur der begrenzenden Felsmassen; die Nacktheit der oberen Thalwände; die Abwesenheit natürlicher Klärungsbecken vor dem Austritte der Bäche ins Hauptthal — unterliegen nicht der Abänderung oder Paralysisirung durch menschliche Kunstgriffe. Wer nicht die Riesenmassen der wassersammelnden Gehänge, den Firn und die Gletscher, die Gestalt und Neigung der Tauernthälter, die Natur der Gesteine ändern kann, vermag auch nicht die Hauptursachen der combinirten Verwässerung und Verschuttung zu beheben. Aber vielleicht wären die Aufforstung der nackten Gehänge und die Anlegung von Abklärungsbecken geeignete Mittel zur gründlichen Behebung des Unheiles? oder lassen die sogenannten Entsumpfungsarbeiten im Hauptthale, welche nach den vorstehenden Betrachtungen wohl Niemand mehr als eine gründliche Abhilfe betrachten wird, vielleicht als Palliativmittel gute Erfolge erwarten? Wir wollen diese drei Vorschläge, deren jeder wenigstens einen theoretischen Satz, ja selbst Beispiele aus anderen Gegenden für sich zu haben scheint, mit steter Rücksichtnahme auf die hier gegebenen Localverhältnisse prüfen.

1. Die Aufforstung könnte sich in der Regel nur auf die unteren zwei Drittheile jedes Tauernthales beziehen, da das obere Drittheil, vom Gletscherrande angefangen, nicht nur vermöge der absoluten Höhe (5500' bis 7000' und selbst 8000') über der Grenze der möglichen geschlossenen Waldbestände liegt, sondern überdies meistens durch die unzähligen Risse, Kanten und Zacken des Bodens einer geschlossenen Beholzung selbst mit Zwergkiefern nicht zugänglich wäre. Sehr häufig erstreckt sich aber die Unmöglichkeit der Aufforstung auch noch über das zweite Drittel herab, da durch die Nähe der Gletscher die häufigen, selbst im Sommer nicht seltenen Schneestürme der oberen Thalmulden, endlich durch die Exposition nach Norden, die mittlere Temperatur weiter herabgedrückt wird, als sie in anderen Gebirgen bei gleicher absoluter Höhe gefunden wird, wozu noch kommt, dass die Zerrissenheit des Bodens und die Häufig-



keit der Lawinen an vielen Stellen selbst bei günstigeren Tempera-  
 turs-Verhältnissen keine Bewaldung aufkommen lässt.

Zwar findet man an günstigen Plätzen noch immer Fichten,  
 Lärchen und zum Theile auch Zirben in grösseren und kleineren Be-  
 ständen sich weit gegen den Hintergrund der Tauerthäler hinauf  
 erstrecken; allein das sind seltenere und auf einen kleinen Theil des  
 fraglichen Areales beschränkte Fälle, welche nicht zur Annah-  
 me berechtigen, dass die Bewaldung überall wieder bis  
 zur gleichen Höhe vordringen könne, bis zu welcher sie  
 an einzelnen Punkten reicht oder in früherer Zeit wirk-  
 lich gereicht hat. Es ist eine oft wiederholte Wahrheit, dass die  
 unzweckmässige Abholzung häufig Folgen nach sich ziehe, welche  
 für alle Zukunft die abermalige Aufforstung unmöglich  
 machen <sup>1)</sup>; und dies bestätigt sich leider im Allgemeinen auch an  
 den Gehängen der Pinzgauer Tauerthäler.

Die Lawinen, welche vordem durch die höher hinaufreichenden  
 Wälder wirksam abgehalten wurden, lassen an den meisten Stel-  
 len der jungen, wenn auch günstig vegetirenden und hoffnungsrei-  
 chen Pflanzung nicht die Zeit, sich zu mächtigen Beständen zu erhe-  
 ben; auch der abrollende Schutt bedeckt oftmals die aufkeimende  
 Baumsaat; die nun einmal gründlich eingeleiteten Bergschlipfe fahren  
 sammt dem jungen Walde ab; die von oben herabeilenden Wasser-  
 adern, welche erst nach kräftig aufgeschossenem Maiss durch das  
 Wurzelnetz und die Vegetation des Waldbodens zurückgehalten wer-  
 den könnten, waschen zu frühzeitig Samen und Pflanzen sammt der Erde  
 weg; die eisigen Schneestürme, welche ebenfalls erst nach geschlos-  
 senem Walde von den unteren Gehängen abgehalten würden, gestat-  
 ten nicht, dass sich ihnen wieder eine kräftige Holzvegetation ent-  
 gegenstelle. Wer alle diese Feinde der Aufforstung, deren einer dort  
 eintritt wo der andere ausbleibt, und welche sich dadurch zu einer  
 geschlossenen Reihe von Angreifern ergänzen, aus eigener An-  
 schauung kennt, wird ihnen noch mehr verderblichen Einfluss ein-  
 räumen, als diejenigen aus den Lesern, für welche das obige nur eine  
 theoretische Betrachtung ist, sich vorstellen können.

Ich nehme keinen Anstand zu behaupten, dass im Allgemei-  
 nen die entholzten höher gelegenen Gehänge der Pinzgauer Tauern-

<sup>1)</sup> Man sehe u. a. in S e n d l e r's „Vegetationsverhältnisse Südbaierns“ pag. 177 u. ff.

thäler ungeachtet ihrer sehr günstigen Bodenart bezüglich der Möglichkeit einer Aufforstung noch weit hinter dem grössten Theile des croatischen Karstgebirges stehen. Bei diesem beginnt die Nacktheit fast überall erst jenseits der Wasserscheide am südlichen Abhange, so dass die Kammhöhen und viele Pass-Mulden noch gut bewaldet sind. Unter dem Schutze dieser Waldfronten lässt sich trotz der Bora und Sommergluth streifenweise von oben herab mit der Bewaldung vorrücken, da jederzeit der hinter der jungen Pflanzung stehende Wald sowohl den Nordsturm als die Verwaschung abhält, da ferner Lawinen, Plaiken u. dgl. ohnedies gar nicht vorkommen, da endlich der Boden, welcher allerdings bei flüchtigem Anschauen trostlos kahl und erdlos erscheint, durch die den Kalk überreich durchziehenden und nur oberflächlich abgewaschenen Adern, Nester und Kluftausfüllungen von fetter ockeriger Thonerde noch hinreichend Stoff zu allmählicher Vererdung darbietet.

In den Tauerthälern des Pinzgaues ist aber gerade alles umgekehrt. Die Aufforstung müsste hier von unten nach oben vorrücken (denn von oben her lässt sich nach dem bereits Geschilderten schon gar nicht beginnen); dabei fehlt aber jeglicher Schutz gegen die sämtlich von oben herab wüthenden Forstfeinde, so dass an den meisten Stellen an kein Aufkommen von geschlossenem Walde oder an längeren Bestand eines solchen zu denken wäre. Mit Erfolg könnten nur verhältnissmässig wenige sanftere Terrains-Abschnitte, insbesondere in geschützteren secundären Nebenthälern aufgeforstet werden; solche Stellen liegen aber schon weiter nach unten und bilden kein geschlossenes System. Dergleichen Aufforstungen, wie sie auch schon mehrfach eingeleitet wurden, sind unzweifelhaft sehr wünschenswerth, jedoch nur des Holzes wegen, nicht als Schutz gegen die Verwüstungen der Gewässer, da sie gerade dort, wo sie noch ausgiebig zur Zurückhaltung des Wassers und Schuttes dienen könnten, — an den oberen Gehängen nämlich, wo die zusammenströmenden Wasseradern, die Lawinen und die Schuttriesen noch wenig Masse und bewegende Kraft besitzen — nicht möglich sind, sondern sich auf die mittleren und unteren Regionen beschränken müssen, wo selbst schon ein geschlossener Hochwald den zu gigantischen Massen angewachsenen Wässern, Lawinen und Erdstürzen unterliegen muss.

Obgleich daher die Aufforstung den menschlichen Kräften nicht so ferne liegt wie die Abtragung der Gletscher, die Härtung der Gebirgsgesteine, die Ablenkung der Tauerthäler, — kann doch unter den hier gegebenen Verhältnissen von ihr keine wesentliche Verminderung der Versumpfungen und Verschuttungen erwartet werden.

2. Dass die Zurückhaltung des Detritus und die Vertheilung plötzlich sich ergiessender Wassermassen durch Abklärungsbecken am Austritte der Bäche ins Hauptthal hier das einzige erfolgreiche Mittel sein könnte, erhellt aus der Zusammenfassung der geschilderten orographischen Verhältnisse; auch wurde dieses Mittel für ähnliche Fälle schon häufig empfohlen, neuerlich von V. Streffleur in seiner sehr schätzenswerthen Abhandlung: „Über die Natur und Wirkungen der Wildbäche“ (Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 1852, Februarheft, pag. 248 und folg.).

Aber auch dieses Mittel kann hier aus dem Grunde nicht empfohlen werden, da der hiezu nothwendige Aufwand an Mitteln mit dem Werthe des zu erreichenden Zweckes in gar keinem Verhältnisse stände. Durch die Entsumpfung des Pinzgaues könnten bei dem aller günstigsten Erfolge etwa 7000 Joch Gründe für eine immer nur sehr mittelmässige Cultur gewonnen werden. Um aber diesen Erfolg zu erzielen, müssten, abgesehen von den übrigen Arbeiten, vor allem zehn bis zwölf Seebecken von solchen Dimensionen angelegt werden, dass jedes derselben durch die wiederholte plötzliche Einführung einer Schuttmenge von mehr als zweihundert Millionen Kubikfuss<sup>1)</sup> keine merkliche Störung seines Niveau's erleiden und überdies eine successive Erhöhung seines Bodens durch die ebenfalls bedeutenden chronischen Deposita durch Jahrhunderte lang vertragen würde. Bedenkt man die Schwierigkeit, im harten Felsboden eine Reihe von zehn bis zwölf solcher Becken auszutiefen, im Stande zu erhalten, und, was unerlässlich wäre, mindestens nach ungewöhnlich grossen Murrängängen auszubaggern, so wird man die damit verbundenen Kosten so übermässig hoch finden, dass sie den durch die zu erzielende Cultur repräsentirten Kapitalswerth gewiss um das Mehrhundertfache überschreiten.

<sup>1)</sup> Soviel heiläufig betrug die im Jahre 1798 vom Mühlbach, welcher einer der kleinsten Tauernbäche ist, in wenig Stunden ins Hauptthal getragene Schuttmasse.

3. Das System der jetzt seit etwa 20 Jahren im Gange befindlichen Entsumpfungsarbeiten, welchen übrigens schon seit Jahrhunderten mehrere ähnliche Versuche vorausgingen, wurde auf allerhöchste Anordnung Seiner Majestät des hochseligen Kaisers Franz des Ersten in Angriff genommen, welcher bei einem Besuche des Oberpinzgaues, bewegt durch den Anblick der um sich greifenden weiten Sümpfe, den umstehenden Pinzgauern das Trostwort sprach: „Kinder, da muss Euch geholfen werden!“<sup>1)</sup> Es kann nicht unsere Absicht sein, die verdienstvollen Leiter dieser Entsumpfungs-Arbeiten, und noch weniger die hochherzige kaiserliche Gnade anzutasten, deren Machtspruch die Quellen eröffnete, aus welchen seither die Mittel zur gehofften Entsumpfung flossen. Allein es handelt sich hier um eine unbefangene wissenschaftliche Beleuchtung, welche in ihrer redlichen und loyalen Tendenz nicht durch die Besorgniss aufgehalten werden darf, dass eine missgünstige befangene Auffassung den Standpunkt verrücken könnte. Es kann also nicht vermieden werden, die Entsumpfungs-Arbeiten, deren Unternehmung vom Standpunkte der Humanität nur dankbar und rühmend anerkannt werden muss, auch vom naturwissenschaftlichen Standpunkte zu beleuchten, und ihre Bedeutung und Haltbarkeit gegen die uns bekannten Kräfte der Natur ins rechte Licht zu setzen.

Die bisher in Angriff genommenen Arbeiten, bezüglich deren wir auf den Jahresbericht der löblichen Salzburger Handelskammer für 1852 und 1853, Seite 22 ff. verweisen, betreffen hauptsächlich folgende Objecte:

1. Austiefung des Salzach-Bettes von Gries (am unteren Ende der Sümpfe) stromaufwärts fortschreitend, um das Gefälle zu vergrössern, und zugleich die Sümpfe um Bruck und Zell trocken zu legen. Durch diese Arbeit sind in jener Gegend an beiden Ufern der Salzach gegen 2000 Joch für die Cultur gewonnen worden.
2. Aufsandung der zwei grössten Sümpfe (Laeken) bei Stuhlfelden und Lengdorf. Der leitende Gedanke ist: durch schief gegen die Stromrichtung geführte Faschinenbauten an beiden Ufern die Ablagerung des mit den Überwässern vagirenden feineren Detritus zu veranlassen, zu welchem Zwecke die Salzach künstlich

---

1) Kürsinger, pag. 72.



ausgebreitet und über ihre Ufer geleitet wurde, so dass ihre Überwässer zwischen den Faschinen langsam circuliren und dabei durch ihre Sedimente den Boden erhöhen.

Später, wenn die Ufer hoch genug aufgesandet sein werden, soll der Fluss wieder auf das mittlere schmale Bett beschränkt werden und sich dann in demselben bei verstärktem Gefälle von selbst um so tiefer eingraben, so dass zugleich durch die erhöhten Ufer und durch das vertiefte Bett das normale Verhältniss zwischen Fluss und Ufer hergestellt würde. Dieses Verfahren beruht offenbar auf richtigen Grundsätzen, und müsste an anderen Orten dauernde günstige Erfolge herbeiführen. Im Pinzgaue zeigt sich allerdings auch ein deutlich nachweisbarer Erfolg, indem die Ufer stellenweise beiderseits fünf bis sechs Fuss, durchschnittlich wenigstens um zwei Fuss gegen ihren früheren Stand gehoben sind, so dass hie und da schon wieder der Anbau solcher neu gewonnener Alluvionen beginnt. Dieses Resultat genügt vielen zur Begründung der schönsten Hoffnungen auf gänzliche Entsumpfung und Entschuttung des Hauptthales. Solche Hoffnungen wären auf Grundlage der bisherigen Arbeiten vielleicht gerechtfertigt, wenn die Natur des Sammelgebietes der oberen Salzach Garantien böte, dass niemals wieder eine Schuttmasse von mehreren Millionen Kubikfuss in einer einzigen Stunde zum Hauptthale herausgeschleudert würde. Nun gibt aber im Gegentheile die Natur jenes Gebietes die Zusicherung, dass dergleichen Schuttfluthen unabweislich in kürzeren oder längeren Zwischenräumen eintreten müssen. Stellt man sich aber einen einzigen solchen Fall, — und es können deren viele in einem einzigen Jahre eintreten, — mit seinen unausbleiblichen Folgen vor, so verschwinden jene Uferbauten als gänzlich machtlos gegen die Wirkungen der Elemente, wie sie hier auftreten.

Was liegt daran, wenn das volubile Ufer eines trägen Flusses (zu einem raschen Flusse wird die Salzach durch die gegenwärtigen Arbeiten nie werden) um einige Fuss erhöht und etwa mit Wiesen umsäumt ist, wo früher Röhricht stand? Eine einzige Stunde gleicht die widerstandslosen Ufer mit dem Flussgrunde aus, legt riesige Schuttmassen quer vor den Stromstrich und versumpft abermals die Umgegend.

Riesenkräfte können nur durch ihresgleichen bewältiget werden. Wollte man schon, statt das Übel in den Nebenthälern zurückzu-

halten, im Hauptthale selbst eine entsprechende Abhilfe treffen, so wäre der Grundfehler des Hauptthales, das geringe Gefälle und die geringe Austiefung des Flussbettes in grossartigem Massstabe zu beheben. Allein diesen Arbeiten stellen sich dieselben Berechnungen entgegen wie der Anlegung von Abklärungsbecken. Der Untergrund des Flussbettes besteht nämlich aus festem Gestein; zur Erzielung eines raschen Gefälles und eines Bettes von hinreichender Capacität müsste man daher nach Wegräumung des volubilen Flussgrundes auf mehrere Meilen in festem Gestein arbeiten und in demselben eine nach allen Dimensionen sehr bedeutende Rinne austiefen, was, selbst wenn man das neue Guggenberger'sche System befolgte, mit Auslagen verbunden wäre, aus deren Hälfte man ohne Zweifel alle von den Gewässern bedrohten Pinzgauer Familien mit reichen Stammcapitalien zur Aufnahme anderer Erwerbszweige in anderen Gegenden theilen könnte.

Mit solchengeringeren Auslagen aber, welche den Werth des im günstigsten Falle zu erzielenden Resultates nicht weit überschreiten würden, lässt sich hier nur ein mittelmässiges Gefälle, eine immer noch seichte Flussrinne, auf volubilem Grunde und mit Schuttuffern, wie es die bisherigen Arbeiten in Aussicht stellen, zu Stande bringen. Solche Werke aber sind nicht die adäquaten Mittel, um auch nur die Provenienzen eines einzigen Tauernbaches im Falle einer Hochfluth in sichere Grenzen zu bannen; noch weniger, um für die Dauer die Summe aller Wirkungen der zahlreichen Wildbäche auf das Hauptthal zu paralysiren. Eben darum aber sind die auf solche Bauten, welche hier nicht einmal als Palliativmittel gelten können, verwendeten Millionen nutzlos ausgegeben, da sie nur den Schein eines Erfolges hervorrufen, in Wirklichkeit aber keine einzige der wesentlichen Ursachen gründlich beheben, und daher nicht im Stande sind, die aus den Ursachen unvermeidlich hervorgehenden Folgen hindanzuhalten.

Diese motivirte Ansicht wird auch bestätigt durch einen Rückblick in die Vergangenheit. Die Entsumpfung des Oberpinzgaues ist ja schon mehrmals dagewesen. Um das Jahr 1574 wurde die Salzach auf eigene Kosten der Anwohner einige Meilen unter- und oberhalb Mittersill mit solchem Erfolge regulirt, dass sie bald zwischen schönen bebauten Gründen dahinfloss. Mehr als dieses versprechen doch auch gewiss die jetzigen Arbeiten nicht! Aber bald machte sich

die Unzulänglichkeit solcher Arbeiten bemerklich, indem nach abermals wenigen Jahren die ungehindert fortdauernden Grundursachen der Versumpfung ihre theils stetige, theils plötzliche Wirkung fortsetzten und nach zahllosen Metamorphosen einzelner Thalabschnitte, die bald neu bebaut, bald versumpft oder verschüttet, bald abermals cultivirt wurden, der Thalsole die jetzige Gestalt gaben. Ferner wurde um 1596 die Salzach bei Bramberg überworfen, ebenfalls ohne dauernden Erfolg. An der Mündung des Dürrenbaches wird seit Menschengedenken an der Abtragung und Sicherung des Schuttbettes gearbeitet, aber immer zerstört das nächste Jahr die Arbeit des früheren; und so an zahlreichen Punkten des Thales, deren localen Gebrechen freilich auch nur durch ganz locale, meistens sehr mangelhafte Bauten von Seite der Adjacenten entgegen gearbeitet wird.

Was aber in früheren Jahrhunderten langsam und selten geschah, muss jetzt rascher und häufiger eintreten, da sich seither durch die nun nicht mehr zu paralysirenden Folgen der Entwaldung die Factoren der Verschuttung bedeutend gesteigert haben, und überhaupt auch die Zeit mit in Rechnung kommt, welche gute und schlimme Wirkungen unmerklich summirt und daher in späteren Jahrhunderten die Resultate der Verschuttungen und Versumpfung ebenso augenfälliger machen wird, wie sie die Lava eines Vulcanes anhäuft, den Niagara-Fall tiefer gegen den Erie-See zurückschiebt, das Nil-Delta verbreitert.

Wir leugnen nicht den Grundsatz, dass der Mensch dort, wo Abhilfe möglich, seinen Boden trotz Natur und Zeit vertheidigen müsse, zuerst durch Hebung der Grundursachen, und, wenn dies nicht möglich, wenigstens durch Palliativmittel, welche den Verlust hinauschieben und die einzelnen Schläge minder fühlbar machen. Es muss aber noch hinzugesetzt werden, dass dort, wo weder das eine noch das andere mit verhältnissmässigen Mitteln ausführbar ist, für den Menschen die neue Aufgabe hervortrete: in klarer und unbefangener Unterscheidung des möglichen und unmöglichen auf Wünsche zu resigniren, zu deren Erreichung nur solche Mittel führen könnten, welche mit dem Werthe des zu Erreichenden in gar keinem Verhältnisse stehen; dafür aber Kraft und Geld auf andere Unternehmungen zu verwenden, welche reelle Production versprechen. Auf Pinzgau angewendet, bedeutet dies nicht, dass das ganze Thal verlassen und verödet werden solle; denn die gute Hälfte seiner Bewohner wird trotz der

Versumpfung der Thalsole durch Alpenwirthschaft und Pferdezuucht an den sanfteren Gehängen und auf den Thalstufen der Tauernthäler wie bisher in Wohlhabenheit bestehen können, wenn nur die Pinzgauer Strasse fahrbar und den Bewohnern der beiderseitigen Nebenthäler zugänglich bleibt, was bei der Lage dieser Strasse mit geringen Mitteln zu erreichen sein wird; nur jener Theil der Bewohner, welcher seine Existenz ausschliesslich oder doch vorwiegend auf den Boden der Thalsole gründet, müsste, statt aus ihrem eigenen und der Regierung Säckel noch Millionen in den Sumpf zu werfen, mit einer Staats-Unterstützung, welche nur einen kleinen Theil der fruchtlos aufgewendeten Entsumpfungs-Kosten betragen würde, sich anderswo ansiedeln. Hiezu wäre, um nur ein Beispiel aus vielen anzuführen, durch Bearbeitung der beinahe noch ganz unangetasteten Torfmoore des nordsalzburgischen Hügellandes, welche zusammen nach meinen in ministeriellem Auftrage ausgeführten Untersuchungen 5000 Joch betragen, ein nahe liegendes Mittel gegeben, indem sowohl der Abbau des Torfes als die Cultivirung der in Colonien zu theilenden Oberfläche oder auch des blossgelegten Untergrundes einen nachhaltigen Erwerb darbietet. Würde die hohe Staatsverwaltung diese Moore, welche gegenwärtig noch sehr niedrig im Preise stehen, ankaufen, unter den von der Nationalökonomie gebotenen Vorsichten unter die ausgewanderten Pinzgauer vertheilen, und sie zur Ausbeutung der zahlreichen, aus den Torflagern zu ziehenden Vortheile anleiten lassen, so wäre mit einer verhältnissmässig unbedeutenden Auslage unendlich mehr gewonnen, als durch die für die Dauer unhaltbaren Entsumpfungs-Arbeiten. Die wenigen Märktler und Dörfler aber, welche sich weder zur Alpenwirthschaft in der alten Heimath, noch zur Urproduction oder Industrie in der Nachbarsehaft herbeilassen, sondern, ohne den Umständen Rechnung zu tragen, an der versumpften Thalsole verbleiben wollen, verdienen es gewiss nicht, dass man zu ihrem Troste allein den kostspieligen Schein einer Rettung fort erhalte.

Wenn es hart ist, einem Theile der Bevölkerung seine geliebte Heimath für verloren erklären zu müssen, und noch härter für die davon betroffenen, den ererbten Boden der Väter zu verlassen, so mag diesen Schritt wenigstens die Überzeugung rechtfertigen, dass hier die zwingenden Ereignisse nach menschlicher Voraussicht wirklich unabwendbar seien; ja, man möge sogar aus der Nothwendigkeit eine



Tugend machen, indem man hervorhebt, dass die Aufopferung eines Theiles der Thalsohle von Oberpinzgau das einzige Mittel sei, um die Ufer des durch Schiffahrt und Agricultur unstreitig noch wichtigeren **Mittellaufes** der Salzach vor der Unmöglichkeit ihrer Regulirung zu bewahren. Da nämlich die Wasser- und Schuttmassen einmal durch die Natur des sammelnden Terrains gegeben sind, müssen sie nach Naturgesetzen auch aus diesem Terrain weggeführt, und, da sie unmöglich durch die geringe Geschwindigkeit des Unterlaufes bis zum Meere getragen werden können, irgendwo unterwegs deponirt werden. Lassen sich die Geschiebe nicht schon in den Nebenthälern zurückhalten — was im Pinzgau, nach unseren früheren Erörterungen, zwar durch Abklärungsbecken möglich, aber zu kostspielig wäre — so ist das natürliche Depositorium der Oberlauf des Flusses, und zwar nicht allein nach Naturgesetzen, sondern auch in nationalökonomischer und technischer Rücksicht, weil die Geschiebe desto vielseitiger schaden, je weiter sie in grosser Menge zu den Gebieten der Schiffahrt vordringen; dies letztere muss aber unausweichlich erfolgen, wenn sie unaufgehalten durch das Gebiet des Oberlaufes hindurchgelassen werden. Es gesellt sich also zur Naturnothwendigkeit auch noch die Zukunft der Salzach-Schiffahrt und der die Oberpinzgauer Thalbewohner an Anzahl noch weit übertreffenden Anwohner des Mittel- und Unterlaufes der Salzach, um unsern Vorschlag zu begründen.

Gegen unsere Ansicht und deren Consequenzen dürften sich, wenn auch unsere Argumente nicht mehr direct angestritten werden, noch jene Andersdenkenden erheben, welche ihre Hoffnungen bezüglich der Entsumpfung Oberpinzgau's nicht auf die Natur der Dinge, sondern auf historische Reminiscenzen gründen, „indem das, was einmal schon da war, wieder werden könne“, nämlich ein wohlhabendes Pinzgau, von dessen Vergangenheit die Chronik viel Günstiges berichtet. Selbst viele Sprichwörter und Namen, wie: „Stuhlfelden ist sich selber gleich, Mittersill ist gar ein Königreich“, oder: „die drei Könige des Pinzgaues“ u. s. w. erwecken noch heute nicht nur die Erinnerung an ehemalige Blüthe, sondern, auf Grund derselben, auch die Hoffnung einer Wiederkehr der alten Zeit.

Um aber die Vergangenheit richtig zu beurtheilen, muss man die Bedingungen des damaligen Wohlstandes genauer würdigen.

Die Elemente und Bedingungen desselben waren: für die Äpler die Viehzucht, für die specifischen Märktler der Bergbau zum Theile, ferner der Handel über den Tauern, endlich die von den Landesherrn gewährten besonderen Privilegien.

Nur die Viehzucht kann auch heutzutage noch dauernden Wohlstand begründen. Der Bergbau (auf Kupfer und in alter Zeit auch auf edle Metalle) hat sich vermöge des eigenthümlichen Vorkommens der Erze, welches häufig kostspielige Hoffnungsbauten erfordert, als wenig productiv erwiesen; auch sind mehrere derselben durch Lawinen und Gletscher zerstört und bedeckt worden, was zur Aufnahme solcher Arbeiten nicht ermuntert; endlich fehlt das Holz zur unerlässlichen Zimmerung.

Dem Handel kann unter den gegenwärtigen Verkehrsverhältnissen nie mehr zugemuthet werden, den Tauernweg zu nehmen. Die Privilegien endlich haben durch die allgemeine Entfaltung der Industrie und des Handels längst ihre Wirksamkeit verloren.

Gerade jene Bedingungen also, denen nicht die Äpler, sondern die Bewohner der Thalsohle ihren Wohlstand verdankten, haben für immer aufgehört, und auch ohne die Versumpfungen würde derselbe nicht wiederkehren, da seine specifischen Ursachen nicht mehr vorhanden sind.

Es ist also ein arger Missgriff, von der Entsumpfung Folgen zu erwarten, welche mit ihr in keinem Causalnexus stehen, und die Geschichte selbst lehrt dasselbe, was durch die Naturwissenschaft begründet wird: dass nur den Äplern und den für deren Bedarf an Industrieproducten nöthigen Handwerkern in der Heimath eine günstige Zukunft blühen könne, nicht aber denjenigen, welche ausschliesslich oder vorwiegend auf die Thalsohle speculiren.

---

Da die beiden folgenden Gebiete sich vorzüglich nur durch die Abwesenheit derjenigen Eigenschaften, welche im Ober-Pinzgau so verderblich wirken, von diesem letzteren unterscheiden, soll, um ein gar zu trockenes Schema aus blossen Verneinungen zu vermeiden, in den beiden nachstehenden Abhandlungen zwar dieselbe Ordnung der Objecte wie in der vorigen, jedoch ohne die fortlaufende Numerirung der untersten Glieder des Schema's, eingehalten werden.

---

## Die Versumpfung des Hauptthales im Pongau.

(Hiezu Karte II.)

### I. Factoren der Überwässerung.

#### A. Auf der Seite der Tauernthäler.

1. Was zunächst die Factoren der Wassermenge anbelangt, so fehlen hier gänzlich die Gletscher und mit ihnen die sich gegenseitig steigenden Bedingungen der häufigen und massenhaften atmosphärischen Niederschläge einerseits, und der Schmelzung des Gletschereises andererseits. Da diese Factoren der Wasserlieferung eben die wirksamsten und in ihren Folgen gefährlichsten sind, liegt schon hierin allein eine sehr wesentliche Verschiedenheit der hydrographischen Verhältnisse des obersten Ennsthales im Vergleiche mit jenen des oberen Salzachthales.

Das sammelnde Terrain jedes einzelnen Baches ist hier, wie die Karte zeigt, im Ganzen etwas grösser als im Pinzgau, und die secundären Nebenthäler sind zahlreicher, dabei ist die Entwicklung der einzelnen Gehänge-Abschnitte mehr grossgliedrig, einfach und abgerundet. Diese Terrainsverhältnisse bedingen bekanntlich eine reichliche Sammlung der meteorischen Niederschläge zu den Hauptbächen.

Die Wirkung dieser Factoren wird aber zum grössten Theile wieder paralytisch durch die Vegetationsdecke des sammelnden Terrains, indem hier nicht nur die unteren Thalstufen und Gehänge theils bewaldet, theils mit dichten Alpenmatten belegt erscheinen, sondern selbst die von ferne kahl aussehenden Tauernhöhen mindestens mit Gesträuch, kurzem Grase und Moosen überkleidet sind, so dass nur die höchsten Zinnen und die hier und da aus den Gehängen hervorragenden schrofferen Zacken ganz nackt bleiben. Die Gestalt der Nebenthäler befördert weit weniger als im Pinzgau den unheilbringenden Sturz grosser Wassermassen ins Hauptthal. Die Bachbetten sind nämlich hier nicht gerade Steilrinnen, sondern ziehen sich in Krümmungen, und schon 4000 bis 6000 Klafter vor dem Austritte ins Hauptthal mit einem Gefällswinkel von durchschnittlich bloß  $1^{\circ} 30'$  herab, während im Pinzgau selbst die letzten Abschnitte des Laufes  $3^{\circ}$ ,  $5^{\circ}$  auch  $8^{\circ}$  Gefällswinkel haben. Dieses Herabsinken des Gefälles schon in so bedeutender Entfernung vom Hauptthale, beseitigt ganz

die grossen Gefahren, welche mit dem plötzlichen Hervorstürzen riesiger Wassermassen, wie es im Pinzgau der Fall, verbunden sind.

### B. In den Parallelzugs-Thälern.

Hier wiederholen sich, nur in noch kleinerem Massstabe, die Verhältnisse der Tauernseite; eine Ausnahme macht nur der durchschnittliche Gefällswinkel der Nebenbäche, indem dieselben hier bis zum Hauptthale eine sehr beträchtliche Senkung haben, so dass sie wenige Schritte vor dem Austritte noch kleine Mühlen treiben. Die hieraus drohenden Gefahren werden aber fast gänzlich durch die Zersplitterung der Niederschläge und des Schmelzwassers in äusserst zahlreiche Rinnen aufgehoben, weil dadurch auf keinen einzigen dieser Bäche eine bedeutendere Wassermenge kommt. So fliessen zwischen Radstadt und Mandling nicht weniger als 45 solche kleine Bäche über die Gehänge des Schwemnberges herab, sämmtlich mit Gesträuch und Unterholz gesäumt, zum Zeichen ihrer geringen Gewaltthätigkeit. Der einzige grössere Bach der Parallelzugs-Seite ist die Mandling, welche, zum Theile aus vorgesehobenem Gletscher-Eise des Daehstein-Stoekes entspringend, eine bedeutendere Menge von kleineren Wasseradern sammelt und oft mit mächtigen Fluthen zur Enns hinabstürzt. Allein auch hier werden durch einen besonders günstigen Umstand grössere Gefahren verhindert; die Mandling ergiesst sich nämlich in die Enns gerade an jener Stelle, wo die letztere mit einem beinahe wasserfall-ähnlichen Gefälle durch den Engpass von Mandling eilt, so dass selbst die Hochwässer des Baches leicht und rasch abgeführt werden.

Die Gefahren der Überwässerung sind demnach auf dieser Seite des Hauptthales noch weit geringer als an der entgegengesetzten.

## II. Factoren der Verschuttung.

### A. Auf der Seite der Tauernthäler.

Insoweit die Bildung des Detritus von der Gesteinsbeschaffenheit abhängt, sind die Bedingungen derselben hier in weit geringerem Masse vorhanden als im Pinzgau. Die Gehänge des sammelnden Terrains bestehen in den hinteren (oberen) Regionen der Tauernthäler fast durchgehends aus dem dystrimmogenen Radstädter Kalke, nur zu einem geringen Theile aus miotrimmogenen Radstädter Schiefer; die unteren Thalabschnitte gegen das



Hauptthal hin sind zwar grösstentheils aus pliotrimmogenen Glimmer-Talk- und Grauwackenschiefern gebildet, welche Lettenschutt liefern; da aber die folgenden Factoren wieder der Erzeugung des Schutttes entgegenwirken, erreicht sie hier selbst im Bereiche der Schiefer nur einen verhältnissmässig geringen Grad von Bedeutung. Die dichte Vegetationsdecke nämlich, von welcher gerade jene gefährlicheren Schuttbildner verhüllt und gebunden werden, übt sehr auffallend ihren wirksamen Schutz gegen den Zerfall des Gesteines; auch ist durch die Abwesenheit der im Pinzgau so häufigen Wechsel von Frost und Thauen abermals eine wichtige Bedingung der raschen und reichlichen Verwitterung beseitigt.

Die Abfuhr grösserer Detritus-Mengen zum Hauptthale wird durch sämtliche einschlägige Factoren in günstiger Weise aufgehalten. Die oben erwähnten kleinen Gefällswinkel, unter welchen die Tauernbäche dem Hauptthale sich annähern, machen die Fortschaffung schwerer Schuttmassen zur Unmöglichkeit, indem sämtliche grössere Trümmer und dichtere Lettenmassen an den Punkten der Gefällsverminderung abgesetzt werden und nur feiner Schlich und leichter Plattenschutt zum Hauptthale gelangt. Die Krümmungen der Bäche geben eben so viele Anlässe zur Deponirung des Schutttes innerhalb der Nebenthäler; insbesondere ist der Umstand wichtig, dass alle Tauernbäche, mit Ausnahme des Treinl-Baches, vor ihrem Austritte ins Ennsthal eine fast rechtwinkelige Krümmung machen und bei der dadurch veranlassten örtlichen Verminderung der Geschwindigkeit noch viel Detritus fallen lassen. Endlich betragen die Mündungswinkel durchschnittlich  $45^{\circ}$ , wodurch die anstandslose Weiterschaffung des Detritus mittelst der Enns selbst wesentlich erleichtert wird.

#### B. Auf der Seite der Parallelzugs-Thäler.

Die Bedingungen der Schuttbildung stehen hier so wie auf der Tauernseite, nur fehlen die dystrimmogenen Gesteine und herrschen fast ganz allein die grauen pliotrimmogenen Schiefer. Die Abfuhr des Schutttes ist hier vermöge der starken Neigung der Thalrinnen sehr rasch und vollständig, und würde das Hauptthal sehr bedrohen, wenn nicht, — was schon früher erwähnt — die Vertheilung des abzuführenden Detritus auf eine ganz ungewöhnlich grosse Anzahl von Bachrinnen ein natürliches Hinderniss der Vereinigung bedeutenderer Schuttmassen wäre.

Nach dieser Skizzirung der orographisch-hydrographischen Verhältnisse des sammelnden Terrains werden die Leser schon im vorhinein erwarten, dass eine kurze Schilderung der einzelnen Nebenthäler hier die ominösen Spuren vergangener und die drohenden Gefahren künftiger Verwüstungen nicht in solcher Zahl und Furchtbarkeit weisen werde, wie wir sie in den Pinzgauer Tauerthälern fanden.

### Skizzirung der einzelnen Nebenthäler.

Das Ursprungs-Thal der Enns gehört, so wie jenes der Salzache, selbst zu den Tauerthälern, und ist also hier als das erste in der Reihe zu betrachten.

Zwischen dem Kraxenkopf und der Brettwand, zweien nach Norden hervortretenden Tauernbergen, bleibt ein mit miotrimogenem und dystrimmogenem Gehängeschutt ausgekleidetes kesselförmiges Thal, dessen hintere Partien mit immerwährendem Lawinen-Schnee (nicht Gletscher) bedeckt sind. Dort, wo am vorderen (unteren) Ende dieses Thales, welches durch zwei mächtige Felsblöcke beinahe ganz abgesperrt wird, der Gehänge-Schutt aufhört, kommen theils aus dem Gerölle, theils aus Felsenspalten, die klaren Quellen der Enns hervor, welche sich in geringen Abständen vereinigen und dann zwischen Felswänden dem nächst unteren Thale, die unteren Enns-Alpen genannt, zustürzen.

Die Filtration, welcher die von den Gehängen des obersten Ursprungs-Thales kommenden Gewässer theils auf ihrem Wege durch das Gerölle, theils zwischen den Felsenspalten unterworfen werden, bewirkt, dass die Quellen der Enns weit reiner bleiben als jene der meisten anderen aus offen rinnenden Adern zusammenfliessenden Tauernbäche.

Das Thal der unteren Enns-Alpen, in welches der Bach mit steilem Gefälle eintritt, hat nur geringe Neigung, und die Enns durchfließt dasselbe ruhig in einem breiten Rinnsale, welches von keiner Seite her wesentlich bedroht ist, indem das am linken Ufer ansteigende Berggerölle grösstentheils schon zur Viehweide überwachsen ist, und am rechten Ufer sanft geneigte Weidegründe, von Gebüsch und Gehölzen unterbrochen, sich hinziehen. Erst am Ausgange verengt sich das Thal bedeutend und bietet durch die hier steilen und näher zusammentretenden pliotrimmogenen und mio-

trimmigen Gehänge, über welche sich oft Regenbäche herabstürzen, einige Gefahren, die sich jedoch seit Menschengedenken nie verwirklicht haben.

Nachdem die Enns das Thal der unteren Alpen verlassen, schneidet ihr Rinnsal immer tiefer in die Grauwackenschiefer ein, welche am rechten Ufer hohe, steile Gehänge bilden, und nicht selten bedeutendere Schuttmengen, besonders vom „Penzek“ her, herabsenden, wodurch dieser Theil des Thales der am meisten gefährdete wird. Weniger bedrohlich gestaltet sich das linke Ufer dieses Thalabschnittes; es ist minder steil, bewaldet, und liefert, ausser dem entholzten und dadurch verwilderten Grünbichl-Graben, keine reissenden Zuflüsse. Durch diese Schluchten-Region eilt die Enns sehr rasch, oft mit gähem Falle, und tritt dann mit dem Anfange des Flachauer Thales in eine sandige und steinige Ebene, welche sie ruhig und unter Absetzung der von oben mitgeführten Schuttmassen, Wurzeln und Stämme, durchfließt. Am unteren Ende dieser Aue tritt der Pleisslingbach zur Enns, welcher, nach anfangs steilem Falle, in einem ebenern Thalabschnitte seinen Detritus grösstentheils abgesetzt hat und daher nur wenig beladene Wässer zuführt.

Mit der Pleissling vereinigt, eilt die Enns, zwischen grossen in ihrem Bette zerstreuten Felsblöcken dahinbrausend, dem unteren weiten Abschnitte des Flachauer Thales zu, und nimmt am linken Ufer den Kessel- oder Walchaubach, den Rohrbach und den Griesbach; am rechten Ufer das Wasser des Windbichlgrabens auf. Von diesen Zuflüssen hat stets nur der Griesbach bedeutendere Verwüstungen angerichtet; zuletzt in den Jahren 1829 und 1832.

Bei Flachau selbst ist die Enns regulirt; der grösste Theil ihres Wassers läuft in einem anfangs gemauerten, dann hölzernen Gerinne zu den Flachauer Eisenwerken; der Rest fliesst in dem tiefer liegenden ursprünglichen Bette ab, vereinigt sich bald wieder mit dem Werkwasser, und nimmt seinen Lauf in gerader Richtung nördlich bis ausser Reitdorf.

Dort mündet der von Westen kommende Litzlingbach ein, und die Enns krümmt sich, stets raschen Laufes und zwischen hohen Dämmen eingengt, nach Osten ab, womit ihre Rolle im Hauptthale beginnt.

Der zweite Tauernbach ist der Zauchbach, welcher aus dem kleinen von Alpentriften umgebenen Zauchen-See am Fusse des Bärenstafels

kommt, das enge, sehr stark bewaldete Zauchthal mit steilem Gefälle durchfließt und viele kleine aber reissende Giessbäche aufnimmt, die ihm von steilen Seitengraben zugeführt werden und oft bedeutende Mengen von Sand und Gerölle, jedoch keinen pelischen Detritus, mitbringen. Der rasche gerade Lauf und das enge Bett des Zauchbaches gestatten keine Ablagerungen seines Schuttes innerhalb des Tauerthales; es treten daher nicht selten grössere Massen desselben, freilich nicht zu vergleichen mit jenen der Pinzgauer Bäche, bis zur Mündung ins Hauptthal heraus, wo sie die Ortschaft Altenmarkt wiederholt gefährdet haben. Gegen solche Gefahren wurde an der Ausmündung des Zauchthales ein Sediment-Kasten gebaut, welcher, im Vereine mit einem 2 bis 3 Klafter über dem Boden laufenden hinlänglich weiten Bett-Damme, bisher genügt, um das Hauptthal zu schützen; ja, es sind Häuser nicht nur in der Nähe und längs des Dammes, sondern unmittelbar an den Damm selbst angebaut und nie in Gefahr gekommen.

Der dritte Tauernbach ist die Taurach. Sie entspringt am Seekahr-Spitz hauptsächlich aus zwei Bächen, welche sich unterhalb des Tauernfriedhofes (am Pass der Tauernstrasse) vereinigen; sie werden „Grünwald-Taurach“ und „Hundsfeld-Taurach“ genannt.

Die erstere kommt aus dem gerade unter dem Seekahr-Spitz gelegenen Krummschnabel-See, fließt in den grösseren Grünwald-See und dann zwischen klippigen Felswänden in gähem Falle zur Hundsfeld-Taurach. Diese letztere entspringt theils aus Quellen, theils aus einem kleinen See im „Seekahr“ und fließt als ein schon ziemlich bedeutender Bach ins Hundsfeld und den gleichnamigen See, welcher früher bis nahe an die Tauernstrasse reichte, nun aber durch einen Damm auf einen kleineren Raum im hinteren Theile des Thales zurückgedrängt ist. Solche Bauten in den oberen Regionen der Tauerthäler dieses Gebietes müssen selbst den Touristen auf einen grossen Unterschied zwischen Art und Grad der Wasserwirkungen, welche hier eintreten, und jenen welche im Oberpinzgau herrschen, aufmerksam machen.

Durch den nun trocken gelegten Theil des ehemaligen Seebettes fließt der Bach ruhig bis zu jener Felsenenge, welche einst den See abgeschlossen haben mochte, und durch welche das Wasser sich wie durch eine Klamm abwärts wälzt zur Vereinigung mit der Grünwald-Taurach. Dystrimmogene Kalke und miotrimmogene harte Schiefer



bilden das anstehende Gestein an den Ufern beider Bäche bis nahe vor ihrem Zusammentritte; nur minder bedeutende Mengen von Platten- und Trümmerschutt gelangen in den Bereich jener Wässer.

Die Taurach geht nun abwechselnd bald langsam, bald rascher fließend bis zu der plötzlich abstürzenden Thalspalte, in welche der eng zusammengedrängte Bach als „Johannesfall“ hinunter toset, womit er in das Gebiet der „Gnadenalpe“ eintritt. Hier rinnt er anfangs schneller, dann allmählich langsamer, stets beiderseits von Alpenmatten begleitet und ohne Spuren weder von Hochfluthen noch von Schuttgängen, bis zum Beginne jener Schluchtenregion, welche das weite und fast ebene Hochgesenke der Gnadenalpen mit dem Thale von Untertauern verbindet. In diese Region stürzt der Bach mit dem sogenannten „Gnadenfall“ (an der Gnadenbrücke), und durchheilt sie, beiderseits von steilen dystrimmogenen Kalkwänden eingeengt, und allmählich seine Geschwindigkeit verringernd, je mehr er sich der Thalweitung von Untertauern nähert.

Sämmtliche Zuflüsse, welche die Taurach von ihrem Ursprunge bis zu ihrem Unterlaufe (Untertauern) aufnimmt, sind theils vermöge des herrschenden dystrimmogenen Gesteinscharakters ihrer Sammelgebiete, theils vermöge der durchschnittlich vorwiegenden Pflanzendecke fast ganz ungefährlich.

Solche Zuflüsse sind: In der Nähe des Johannesfalles am linken Ufer ein Gewässer aus dem Wildensee, wenig mächtig und nur wenig Trümmerschutt führend; ferner bei Hinter-Gnaden ein aus der Gegend von Oberpleisling zusammenfließender Bach, welcher zwar bisweilen grosse Schuttmassen führt, dieselben aber vor seiner Vereinigung mit der Taurach auf dem sanft geneigten, beinahe horizontalen Terrain der Hinter-Gnadenalpen absetzt; ausserdem noch mehrere unbenannte, aus schmalen Seitengräben kommende Giessbäche.

Der Unterlauf der Taurach bis zur Enns hat ein rasches Gefälle und keine bedeutenden Zuflüsse. Zwar sind am rechten Ufer einige Gräben in dem pliotrimmogenen Schiefer, welcher hier unter dem Radstädter Kalke hervortritt, eingeschnitten; die herabgeführten Schuttmassen lagern sich jedoch schon auf der ziemlich breiten Stufe ab, welche sich zwischen diesen Schiefergehängen und dem tief unten liegenden Thalwege der Taurach der Länge nach hinzieht. So tritt dieses Wasser, wenngleich zuweilen hoch angeschwollen, doch nie schuttbeladen, ins Hauptthal heraus, wo es, etwa eine halbe

Stunde von Radstadt in ein gezimmertes Rinnsal gefasst, höher als der Thalboden hinläuft.

Am Mühlberge, dem vordersten rechtseitigen Grenzposten des Tauerthales, wendet sich die Taurach östlich, fortwährend gedämmt (zuletzt nur linkseitig), und ergiesst sich, nachdem sie eine Strecke parallel mit der Enns gelaufen, unter einem sehr spitzen Winkel in dieselbe. Bei Hochwässern tritt die Taurach nicht selten über ihr gezimmertes und gedämmtes Rinnsal und verursacht Verwässerungen, nie aber Verschuttungen der anliegenden Gründe, welche übrigens auch noch durch Quellen und die Überwässer der Enns selbst sowie des später noch zu erwähnenden Loh-Baches versumpft sind.

Den nun skizzirten drei Tauerthälern entsprechen auf der Parallelzugsseite nur sehr unbedeutende, jedoch zahlreiche Gräben, welche in dem pliotrimmigen Schiefer (Grauwacke) des langgedehnten Schwemmberges eingeschnitten sind. Vom Beginne des Hauptthales bis Mandling zählte ich 52 solcher Bächlein, welche mit auffallender Gleichförmigkeit den Abhang durchfurchen, meistens mit Sandkästen versehen sind, bisweilen kleine Mühlen (natürlich ober-schlächtig) treiben, unter der Strasse durchgehen und auf schmalen Schuttdämmen von vorwiegend pelischem Charakter quer über die nassen Wiesen des Hauptthales in die Enns fließen. Der grösste aus ihnen ist der Lerchenbach.

Erst am Abschlusse des Radstädter Hauptthales, am Passe Mandling, welcher die Enns ins obersteirische Gebiet hindurchlässt, kommt ein grösseres Gewässer mit dem Charakter der Tauernbäche von der Parallelzugsseite her; es ist die oben erwähnte Mandling, welche ihren Ursprung auf den südlichen Abstufungen des Dachstein-Gebirgsstockes hat, und deshalb nicht eigentlich dem Parallelzuge angehört, sondern nur denselben von rückwärts quer durchschneidet.

Die beiden erst an dem nördlichen Fusse des Parallelzuges sich vereinigenen Zweigbäche, die westlichere „warme Mandling“ und die östliche „kalte Mandling“ laufen anfangs über steile, hie und da abgestufte, tief eingeschnittene Rinnsale oft zwischen hoch aufgeschichteten Geröllmassen, welche durch Einsaugen selbst grösserer Wassermengen mehr Schutz als Gefahr bieten. Die warme Mandling besitzt überdies noch vor ihrer Vereinigung mit der kalten eine sehr massive Schleuse, welche mit Erfolg jede hier zu gewärtigende Schuttmenge aufzuhalten vermag. Die vereinigte Mandling durch-

schneidet den pliotrimmogenen, ziemlich reich bewaldeten Parallelzugs-Rücken (Schwemmberg) in einem stets engen Bette mit hohen Ufern, welches mehr durch seine steilen, jedoch nicht überhängenden und wenig von secundären Rinnsalen durchfurchten Abhänge als durch die Natur des Gesteines vor übergrossen Verschuttungen bewahrt wird.

### Verhältnisse des Hauptthales.

Die Enns besitzt auf ihrem Wege durch das Radstädter Thal, bei einem Gefällswinkel von  $0^{\circ} 19'$  bis  $0^{\circ} 20'$  (während die Salzach zwischen Mittersill und Bruck nur  $0^{\circ} 4'$  hat), eine hinlängliche bewegende Kraft, um ihre eigenen Gewässer und den ohnedies leicht beweglichen kleinen und nicht häufigen Schutt, aus losem glimmerigen Sande, Plättchen und Gerölle bestehend, abzuführen. Nur die ziemlich hohe Lage des Flussbettes, dessen Grund zwar noch nicht über der umgebenden Thalsole liegt, jedoch so weit gehoben ist, dass das Niveau des gewöhnlichen Wasserstandes in gleicher Ebene mit der Thalsole liegt, setzt die umliegenden Gründe der Überwässerung aus. Diese werden durch die Beiträge der mit der Enns eine Strecke lang parallel laufenden und zum Theile mehr als der Fluss selbst gehobenen Bäche (Zauch und Taurach), besonders im Frühjahre, bedeutend vermehrt.

Wir finden also hier im Hauptthale vorwiegend reine Überwässerungen ohne bedeutendere Verschuttung; aber auch die Überwässerungen sind nicht rapid und grossartig wie im Pinzgau, sondern verlaufen ruhig, allmählich, und lassen den Boden zwar durchfeuchtet und häufig stark versumpft, jedoch nicht durchwühlt und verschuttet zurück; es sind also rein chronische Überwässerungen, welche nur durch die lange Dauer ihrer ungehinderten Herrschaft, nicht durch die Wucht ihres Andranges, die Thalsole in Besitz erhalten haben.

Der Anblick derselben zeigt uns bald die halbe, bald die ganze Breite des Thalbodens in Moor umgewandelt; die Rasenstöcke hoher Riedgräser, Schilf und Röhricht ragen aus dem ockerrothen thonigen Schlich und glimmerigen Thone hervor, welcher, abwechselnd mit Tümpeln und Lachen, die Oberfläche einnimmt; ein unentwirrbares Netz von mehr oder minder langsam fliessenden Gewässern, welche theils natürlich, theils künstlich aus der Enns und dem Zauchbache

abgezapft sind, durchfurcht den Boden, so dass oberhalb Radstadt das Thal nur auf einem über seine ganze Breite reichenden Bretterstege überschritten werden kann, welcher bald auf klafferhohen Pflöcken wippt, bald, durch ein einziges Brett repräsentirt, zum Boden selbst sich herablässt. Diese Versumpfung reicht aber weder weit noch tief. Nur zwischen Altenmarkt und Radstadt ist das Inundationsgebiet, bei horizontaler Thalsohle, breit; von Radstadt gegen Mandling nimmt der Querschnitt der Thalsohle mehr eine concave Gestalt an, so dass die Überwässerung sich nicht viel in die Breite erstrecken kann, und schiefe Rieselwiesen, insbesondere am linken Ufer, sich weit über die Grenzen der Hochwässer erheben. Die Versumpfung greift aber auch nicht tief, da sie nicht durch plötzliche, den Boden durchwühlende Hochfluthen entstand, sondern ganz allmählich um sich griff, so dass es möglich war, durch wenige leichte Arbeiten den Hauptstrom der Enns in einem regelmässigen Bette zu halten, in welchem er auch gegenwärtig ohne Überbreiten, wengleich in vielen Krümmungen, mit einem Gefälle von 0·03 Fuss auf 1 Klafter, inmitten der ihn umgebenden stagnirenden Gewässer dahineilt.

Es ist demnach einleuchtend, dass hier die Versumpfung des Hauptthales mit Leichtigkeit, und, was ebenso wichtig ist, ohne Gefahr plötzlicher Rückfälle gehoben werden könne.

Da das Gefälle der Enns ohnedies hinlänglich stark zur Abfuhr der Gewässer und des wenig bedeutenden Schuttes ist, wird nur zur Vermeidung der Überwässer eine Austiefung des Bettes und zugleich eine entsprechende Erhöhung der Ufer, endlich eine Correction der Krümmungen erfordert.

Die Austiefung kann hier um so leichter vor sich gehen, da von Mandling an das Gefälle plötzlich zu einer Stromschnelle wird; von dort an lässt sich also leicht nach aufwärts austiefen, ohne einer unteren Strecke das Gefälle zu gefährden. Zur Erzielung einer hinlänglich tiefen Rinne ohne grosse Kosten wäre hier ohne Zweifel das Guggenberger'sche<sup>1)</sup> System sehr zu empfehlen.

Die dauernde Sicherung einer Ennsthales-Entsumpfung ist schon durch die Natur des ganzen Gebietes garantirt, wöferne nur die

---

<sup>1)</sup> Studien nach der Natur I. Am Wasser. Von J. M. Guggenberger. Wien 1856.



nöthigen jährlichen Nachhilfen, deren consequente mehrhundertjährige Vernachlässigung allein zur gegenwärtigen Versumpfung geführt hat, nicht versäumt werden. Diese Nachhilfen beschränken sich auf die Räumung der zahlreichen Bächlein am linken Ufer der Enns und der etwaigen Schuttbarren an den Mündungen der Tauer nbäche; wozu noch einige hier nicht vorauszubestimmende, doch jedenfalls nur unbedeutende locale Arbeiten bei besonderen Gelegenheiten kommen dürften.

Der natürliche Schutz des Hauptthales aber besteht in den schon betrachteten günstigen orographisch-hydrographischen Verhältnissen, vermöge welcher hier keine Gletscher die Wassermenge steigern, ferner die aus den Niederschlägen zusammenrinnenden Wasseradern zum Theile schon in den oberen und mittleren Höhen durch die Vegetationsdecke zurückgehalten, die Schuttbildung auf ein geringes Mass beschränkt, und das plötzliche Hervorbrechen der Tauer nbäche wegen ihres geringen Gefälles und Mündungswinkels verhindert wird, so dass hier gerade alle jene Bedingungen fehlen, von welchen im Ober-Pinzgau das nicht zu bewältigende Übermass sowohl der chronischen als der rapiden Versumpfung herrührt.

---

## Die Versumpfung des Hauptthales im Lungau.

(Hiezu Karte III.)

### I. Factoren der Überwässerung.

#### A. Auf der Seite der Tauer nthäler.

Die Bedingungen der Wassermenge gestalten sich im Lungau ähnlich wie im Pongau. Die Gletscherdecke beschränkt sich hier auf den einzigen, an dem Ursprunge des Radstädter Tauern aus der Centralkette vom Hafner-Eck zum Sammelgebiete der Mur herabreichenden „Schneeleit'n-Kees“, während der Radstädter Tauern selbst, zwischen dessen südlich gerichteten Ästen die grössten Zuflüsse der Mur herabkommen, auch auf der Lungauer Seite gletscherfrei ist. Wenngleich also hier, wie überall in der Nähe der Hochgebirge, die Regenmenge ziemlich gross ist, erreicht sie doch auch weder den hohen Betrag wie im Pinzgau, noch steigert sich die Wassermenge durch aufgelöstes Gletschereis.

Die Grösse des sammelnden Gebietes ist bei den einzelnen Tauerntälern dieser Gegend durchschnittlich noch bedeutender als im Pongau, sowie auch die grossmassige Entwicklung der Gehänge-Absehnitte hier noch mehr ausgeprägt ist. Wenngleich vermöge dieser beiden Verhältnisse schon die einzelnen secundären Nebenbächlein eine grössere Wasserfülle besitzen, wird doch auch hier durch die bis gegen die Gipfel reichende Vegetationsdecke der Wassersammlung Abbruch gethan und dieselbe auf ein geringes Mass beschränkt.

Gestalt und Gefälle der Nebenthäler erster Ordnung befördern zwar vermöge ihrer wenig complicirten und gleichnässigen Verhältnisse die Abfuhr des Wassers zum Hauptthale, verhindern aber, wie im Pongau, durch das schon von der Mitte ihres Laufes beginnende, hier noch viel sanftere Gefälle (durchschnittlich  $0^{\circ} 30'$ ) die gewaltsamen Wasserstürze gegen das Hauptthal. Eine eigenthümliche Modification der Wasserabfuhr liegt hier in dem Umstande, dass die vier letzten Tauernbäche (Weissbriach, Lignitz, Göriach, Lessach) nicht direct in die Mur, sondern in den, durch die halbe Länge des Hauptthales mit der Mur parallel laufenden Taurachbach münden. Es kommen daher zwei Aufnahmsrinnen der sämmtlichen zum Lungauer Hauptthale synklinirenden Gewässer zur Betrachtung: die kürzere Taurach mit obigen vier grossen Zuflüssen bis zu ihrer Mündung in die Mur bei Tamsweg, und die längere Mur mit einem einzigen grösseren Zuflusse von der Tauernseite (Zederhausbach) und zahlreichen kleinen Nebenbächen von der Parallelzugsseite. Beide Thalwege (der Taurach und der Mur) sind durch einen Höhenrücken geschieden, welcher vom Speier-Eek an mitten durch das Hauptthal zieht und dessen östlicher Theil den bezeichnenden Namen „Mitterberg“ führt. Durch diesen sind daher beide Parallelhälften des Thales völlig geschieden und eine Verstärkung der Wässer des einen durch diejenigen des andern ist unmöglich. Da demnach die Wassermenge des ganzen sammelnden Gebietes in zwei Theile getheilt wird, liegt schon hierin allein ein natürlicher Schutz gegen grosse Überwässerungen, wie sie aus dem Zusammendrängen der Wassermassen eines grossen Sammelgebietes in einen einzigen Thalweg hervorgehen.

Im Ganzen also liegen zwar in den oberen Regionen dieses Terrains die Bedingungen einer reichlichen Bewässerung; die

Überwässerung aber wird durch die günstige Gestaltung des Unterlaufes der Nebenbäche und des Hauptthales selbst hindangehalten.

#### B. Auf der Seite der Parallelzugs-Querthäler.

Die Nebenthäler dieser Seite kommen, obgleich auf derselben die eigentliche Centralreihe der Alpen liegt, doch nicht direct von derselben, sondern von einer mit ihr parallel streichenden Vorstufe herab, welche durch das Malta-Thal von der Centralreihe getrennt ist; die Querthäler dieser Vorstufe können also hier mit Recht Parallelzugs-Querthäler genannt werden. Im Ursprungsgebiete dieser kurzen und steilen Thäler sind keine Gletscher; die kleinen Dimensionen lassen auch nur verhältnissmäßige Wassermassen zusammenrinnen, welche überdies durch die auch hier ziemlich allgemeine und dichte Vegetationsdecke beschränkt werden. Die Factoren der Wassermenge sind also hier wenig entwickelt. Dagegen wird eine rasche und zum Theile auch stürmische Abfuhr der Gewässer bis zum Hauptthale durch das steile Gefälle und den geraden Verlauf der Thäler bis zu ihrer Ausmündung befördert, so dass vermöge der dadurch erlangten grossen bewegenden Kraft selbst durch die nicht besonders reichlichen Wassermassen locale Verwüstungen ange richtet werden.

Wegen der Trennung des Hauptthales in zwei Parallelhälften kommt hier auch noch der Inbegriff jener Gewässer, welche an den beiden Abhängen des Hollerberges und Mitterberges herablaufen, zur Betrachtung.

Diese sind wegen der geringen Ausdehnung des Gebietes auch nur unbedeutend, und tragen ungeachtet ihres durchschnittlich sehr steilen Gefälles nur wenig zur Veränderung des Hauptthales bei.

## II. Factoren der Verschuttung.

#### A. Auf der Seite der Tauernthäler.

Die Bedingungen der Detritus-Bildung sind hier im Allgemeinen sehr ungleichförmig, indem die dystrimmogenen Kalke mit miotrimmogenen Radstädter Schiefen und pliotrimmogenen Gneissen, Glimmerschiefen u. s. w. wechseln, wobei wir, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die Karte III verweisen. Es ergibt sich aus dieser

wechselnden Natur des Gesteines der Mangel eines allgemeinen Charakters und das Vorwalten rein localer Verhältnisse bezüglich der Schuttmengen, indem bald grosse, bald unbedeutende, bald mehr, bald minder gefährliche Schuttformen zu ziemlich gleichen Antheilen auftreten, was bei der Schilderung der einzelnen Thäler näher angedeutet werden wird.

Der Schutz und die Bindung des Gesteines durch die Vegetationsdecke wirkt gegen die Schuttbildung ebenso wie nach der früheren Andeutung gegen die Wasserabfuhr. Auch die Witterungsverhältnisse üben wenigstens keine hervorragende Wirkung im Sinne der Verwitterung.

Was endlich die Abfuhr des Detritus zum Hauptthale anbelangt, so wird ein gefährliches Übermass derselben durch die Weite der meisten Thäler, ferner durch die Stufenbildung ihrer Wände, endlich durch das sanfte Gefälle der Bäche verhütet.

Die Weite der Thäler, hier auffallend beträchtlicher als in den beiden anderen Gauen, bewirkt, dass eine grosse Menge des Gebängeschuttes gar nicht bis zum Bache gelangt, sondern schon an den beiden Thälerrändern liegen bleibt. Durch die Stufenbildung der Wände wird ebenfalls viel Schutt zurückgehalten und das an den schroffen, oft überhängenden Thalwänden der Pinzgauer Tauerthäler so oft eintretende directe Abstürzen der Felsmassen in den Bach verhindert.

Das Gefälle der Tauernbäche wirkt aus demselben Grunde, aus welchem es die plötzliche Überfluthung des Hauptthales verhindert, zugleich auch auf Zurückhaltung des Detritus innerhalb der Nebenthäler.

Das sammelnde Terrain enthält also hier die Bedingung bald spärlicher bald reichlicher Schuttbildung, im letzteren Falle aber zugleich die natürlichen Bedingungen der Zurückhaltung des Detritus vor der Ausmündung ins Hauptthal.

#### B. Auf der Seite der Parallelzugs-Querthäler.

Diese sind grösstentheils in den abwechselnd pliotrimmigen und miotrimmigen Gneiss eingeschnitten, welcher Trümmer- und Lettenschutt liefert. Die enge, schluchteartige Form und das steile Gefälle dieser Thäler befördert mit der Abfuhr der Gewässer zugleich



jene des Schuttes in hohem Grade. Von dieser Seite kommen daher weit häufiger als von der entgegengesetzten Marrgänge zum Hauptthale, und nur den unbedeutenden Dimensionen des Gebietes ist es zuzuschreiben, dass die von Hochfluthen herbeigeführten Schuttmassen nicht mehr Einfluss auf die Thalsole Lungau's ausüben.

Die ebenfalls steilen, jedoch noch weit unbedeutenderen Gehängen des Hollerberges und Mitterberges sind, ungeachtet sie in pliotrimmigen Gesteinen verlaufen, doch weder durch die Masse, noch durch die Beschaffenheit des von ihnen geführten Detritus gefährlich.

### Skizzirung der einzelnen Nebenthäler.

Das oberste Murthal, so weit es sich noch nicht zum Hauptthale erweitert, sondern die Natur der übrigen Tauernthäler theilt, also von seinem Ursprunge an der sogenannten „Schmalzgrube“ bis in die Gegend von Unterweissenburg, ist zuerst in rascher Folge abgestuft; dann rücken die Stufen weiter auseinander, wechseln mit Felsenengen und Tümpeln, und hören endlich in der Gegend des Dorfes „Mur“ ganz auf, so dass der Fluss mit gleichmässigem sanftem Gefälle ins Hauptthal austritt. Die Wände des Thales sind grösstentheils fest, lassen weder Einsturz noch Unterwaschung befürchten, und liefern vorwiegend groben Grus und Letten, wovon aber nur geringe Quantitäten zum Hauptthale gelangen, so dass selbst die grösste bisherige Überschwemmung, jene vom Jahre 1851, nicht mehr als eine Beschlämmung der Ufergegenden herbeiführte, deren befruchtende Wirkung sogar hie und da von den Anwohnern gerühmt wird.

Der Zederhaus-Bach ist der erste Zufluss der Mur von der Tauernseite. Er fliesst von seinem Ursprunge, beim „Wasserfall“, bis zur Mündung in einer stetigen schiefen Ebene und hat weder Überbreiten noch Stromschnellen. Es gelangen zwar auch grosse Trümmer von mehreren Centnern aus den Seitengräben zu seinem Ufer; im Mittel- und Unterlaufe aber führt er vorwiegend nur feinen Schlich. Auch seine Wirkungen zur Zeit der Herbstregen im Jahre 1851 werden als wenig bedeutend geschildert.

Der zweite Tauernbach ist die Taurach, welche nahe an der Wasserscheide des Radstädter Tauern, nur wenig entfernt von der

Pongauer Taurach, entspringt, und bald darauf den gleich grossen Lantschfeld-Bach aufnimmt. Bis zur Vereinigung haben beide Bäche unregelmässige, oft abgestufte Betten; von dort an laufen ihre Gewässer im gemeinschaftlichen Bette, auch als Tweng-Bach bekannt, mit mässigem, gleichförmigem Gefälle dahin. Der von beiden Bächen selbst in ihren obersten Abschnitten geführte Schutt ist in der Regel fest und klein, von der Grösse des Strassenschotters und als solcher auch häufig verwendet. Wenn ausnahmsweise grössere Quantitäten desselben von der Taurach fortgetragen werden, setzen sie sich doch immer noch innerhalb des Tweng-Thales ab.

Von dem Austritte ins Lungauer Hauptthal an gilt die Taurach als Parallel-Hauptfluss und nimmt die nächstfolgenden vier Tauernbäche auf.

Der erste derselben ist der Weissbriach-Bach. Auch er besitzt zuerst ein oftmals abgestuftes Bett, welches allmählich in eine sanft geneigte Ebene, zuletzt mit fast unmerklichem Gefälle, übergeht. Murrgänge, Versandungen u. dgl. sind von diesem Bache gar nicht bekannt; zur Zeit des Schneeschmelzens tritt höchstens hie und da eine leichte Beschlämmung der anliegenden Gründe ein.

Der nun folgende Lignitz-Bach, aus einem kleinen See entspringend, hat schon von seinen obersten Abschnitten angefangen das gleichmässige ruhige Gefälle, welches er bis zur Vereinigung mit dem Göriach-Bache behält. Da er in seinem Oberlaufe häufig unmittelbar die zu engen Schluchten zusammenrückenden pliotrimmogenen Thalwände berührt, treten bisweilen Unterwaschungen und Abrutschungen ein, deren Schutt aber sogleich in den folgenden Thalweitungen abgesetzt wird.

Der Göriach-Bach, ebenfalls aus einem Alpensee hervorgehend, hat einen sehr raschen Oberlauf, mit einem durchschnittlichen Gefälle von 1—2 Zoll auf eine Klafter; von der Hillebrand-Alpe an erweitert sich das bis dahin enge Thal, und der Bach fliesst ruhig zwischen Wiesen und Weiden, hie und da Tümpel bildend. Im vorderen Göriach-Thale, etwa zu Anfang des letzten Drittheiles seines Laufes, beginnt auf eine Strecke von etwa einer halben Meile wieder ein rascheres Gefälle; der letzte Theil des Unterlaufes ist ruhig und gleichmässig.

Der Oberlauf durchschneidet einige Male plaieckige Stellen und nimmt daraus wechselnde Schuttmengen fort, setzt sie jedoch noch

vor dem Mittellaufe ab. Der Lessach-Bach, aus fünf Gebirgsbächlein zusammenfliessend, besitzt ein Gefälle, welches nur zwischen mehr und minder ruhig wechselt, nie aber sehr rasch wird. Seine Ufer bieten weder Abrutschungen, noch Unterwaschungen, noch schuttreiche Nebenbäche, so dass er als einer der ruhigsten und gefahrlosesten Tauernbäche bekannt ist. Wie geringe selbst im Falle von Hochwässern seine Verwüstungen seien, ergibt sich unter andern aus dem Umstande, dass selbst von seinen Wirkungen im Jahre 1847 oder 1848, wo dem Vernehmen nach eine der grössten Überschwemmungen stattgefunden haben soll, weder wahrnehmbare Spuren mehr bestehen, noch auch bestimmte Details erhoben werden konnten.

Von den Parallelzugs-Querthälern ist nur das Leisnitz-Thal einer besonderen Erwähnung werth, dessen Bach, zu Zeiten ganz ausgetrocknet, bisweilen Zeugniß ablegt, wie gefährlich die Gewässer dieser Seite wären, wenn sie grössere Sammel-Gebiete hätten. Der Gneiss der zu Abrutschungen sehr geneigten Thalgehänge liefert Detritus in allen Dimensionen, welcher von Hochwässern bis zum Hauptthale herausgeschüttet wird und dort dem Bache ein über die Thalsole hoch erhobenes Schuttbett bereitet hat. Dieser an die Wirkungen der Pinzgauer Tauernbäche erinnernde Wildbach ist auch der einzige, von welchem grössere Verwüstungen der Umgegend von St. Margarethen aus dem Jahre 1851 bekannt sind.

### Verhältnisse des Hauptthales.

Die beiden Parallel-Hälften des Hauptthales bieten, ganz im Gegensatze zu jenen der Salzach und der Enns, einen sehr freundlichen und heiteren Anblick, und nirgends beirren Spuren von Verwüstungen das dem Beobachter sich aufdrängende günstige Urtheil über die natürliche Sicherheit dieser friedlichen Thäler.

Das Taurach-Thal wird seiner ganzen Länge nach von der mit einem Gefällswinkel von durchschnittlich  $0^{\circ}29'$  fliessenden Taurach zwar in vielen Krümmungen, jedoch ohne erhebliche Versumpfungen durchzogen. Unterwaschungen einiger Wiesenränder und Bildung kleiner Schotterbänke im Bette des Flusses sind alle wahrnehmbaren Nachtheile, die dieses Gewässer bringt; ja nicht einmal die Sumpfwiesen, welche hier kein Röhricht sondern gewöhnlich saures Heu liefern, reichen auf grössere Distanz von den beider-

seitigen Ufern. Altersgraue Heu-Städel von mindestens vierzigjährigem ungefährdeten Bestande sind dicht am Flusse vertheilt und Erlen mit unversehrten Wurzeln besäumen häufig die unmittelbaren Fluss-Ufer; lauter Zeugen des ruhigen Verlaufes der alljährlichen Hochwässer. Die Mündungs-Stellen der Seitenbäche sind frei von allen bedeutenden Verschüttungen; ja, ganz nahe an der Mündung des Lignitz-Baches steht eine Mühle, in unbeirrtem Vertrauen auf die Gefahrlosigkeit dieses Gewässers.

Das eigentliche Mur-Thal, mit einem Neigungswinkel von  $0^{\circ} 16'$  bis  $0^{\circ} 24'$ , besitzt nur wenige ganz local beschränkte Verschüttungen von geringer Ausdehnung. Die Mündung des Zederhaus-Baches in die Mur umgibt eine der lieblichsten Terrains Formen, bekleidet mit grünen, zwar etwas wasserreichen, aber schutfreien Matten — und bildet den grössten Gegensatz zu den durchwühlten und verschütteten Mündungen der Pinzgauer Tauernbäche. Von den übrigen, weiter Mur abwärts aus den kleineren Nebenthälern hervorkommenden Bächen hat nur der schon oben als schuttreich charakterisirte Leisnitz-Bach eine bedeutendere Schutthalde ins Hauptthal vorgeschoben. Die beiden Torfmoore unweit „Moosham“ gehören nicht zu den Wirkungen der Mur, sondern verdanken ihre Entstehung den kleinen vom Mitterberg abtraufenden und sich in der Ebene verästelnden Wasseradern, welche gegenwärtig theils durch die Strasse überbaut, theils im Moore versickert sind.

In beiden Hälften des Hauptthales beschränken sich demnach die Wassergefahren darauf, dass hie und da ein Zipfel Wiese oder Weideland unterwaschen und weggerissen, und dass die am fern gelegenen Gründe, welche, bei völliger Unabhängigkeit von den Überwässerungen der Flüsse, wahrscheinlich süsse Wiesen oder Felder tragen würden, nun vermöge der häufigeren Durchtränkung saure Wiesen mit jährlich wechselndem Ertrage bleiben. Erst in weiter Entfernung steht die Gefahr, dass beide Flussbetten durch ihre Gerölle so hoch gehoben werden könnten, dass sich reichlichere Überwässer über die Thalsohle ausbreiten müssten.

Um alle diese Gefahren, welche, wengleich verschwindend klein gegen die Wirklichkeit im Pinzgau, doch schon jetzt manchen einzelnen Thalbewohner in seinem bescheidenen Wohlstande bedrohen, für immer hindan zu halten, bedarf es nur der consequenten Anwendung der bekannten jährlichen Nachhilfen und einiger Fluss-



## Zeichen-Erklärung für alle drei Karten.





correctionen von geringer Kostspieligkeit. Von solchen Arbeiten ist aber hier in Lungau eben so wenig zu sehen, als in Pongau; und der Gedanke, dass die gutartigen orographisch-hydrographischen Verhältnisse der beiden letzteren Thäler gleichsam die stumme Bitte an die nachhelfende Hand des Menschen richten: „Mit einem Hunderttheil der im Pinzgau erfolglos verwendeten Geldmittel hier für immer den Wohlstand der Thalbewohner zu sichern,“ muss sich desto entschiedener aufdrängen, je eingehender man die drei Flussgebiete betrachtet. Dass dieser Gedanke am geeigneten Orte zur Geltung kommen möge, war die Absicht des Verfassers beim Beginne dieser Abhandlung und ist sein Wunsch am Schlusse derselben.

## V o r t r ä g e.

### *Argelander's Zonen-Beobachtungen vom 15. bis 31. Grade südlicher Declination in mittleren Positionen für 1850·0.*

(Erste Abtheilung von 0<sup>h</sup> bis 4<sup>h</sup>.)

Von **W. Oeltzen**,

Assistent der Wiener Sternwarte.

Die Durchmusterung des südlichen Himmels zwischen dem 15. und 31. Grade der Abweichung, welche Argelander in den Jahren 1849 bis 1852 in Bonn ausgeführt, ist die zweite grosse von demselben Beobachter zur Bestimmung der Örter kleiner Fixsterne mit so günstigem Erfolge unternommene Arbeit. Die erste schliesst sich an die nördliche Grenze der Bessel'schen Zonen und ist bis zum 80. Grade der Declination fortgesetzt, über welchen parallel hinaus die Art der Beobachtung aufhörte, die Vortheile zu gewähren, dererwegen sie gewählt war. An die südliche Grenze der Königsberger Beobachtungen schliesst sich die hier zu betrachtende Fortsetzung, deren Grenze von Argelander so weit nach Süden gerückt ist, als die störenden Einwirkungen der Atmosphäre nur immer gestatten.

Die Beobachtungen erhalten durch diesen Umstand einen besondern Werth, da die geringe Höhe der culminirenden Sterne eine sorgfältige Auswahl der Beobachtungstage bedingt, also eine Ver-

**PONGAU.**

Ortschaften.

- A. Mittenmarkl
- Fl. Vachau
- R. Radstadt.

- A.B. Aborn Kögl.
- Ebn. „Auf der Ebn“
- Eg.K. Ego Köpfe.
- Fl.K. Foul Kögl.
- Gel. Gaisstr. Köpfl.
- H.W. Hirsch Wand.
- Hf.B. Hochfeld Berg.
- K.L.B. Klaus Berg.
- Knt.Sp. Kuntenspitze.
- Kr.K. Kraneu Kögl.
- Kr.L.B. Kretsch Berg.
- L.K. Lohen Kögl.
- M.H.E. Mühl Berg.
- Mr.E. Mur Eibh.

- Msr.M. Masermandl
- Pl.K. Platten Kögl.
- Pr.K. Paradies Köpfe.
- P.M. Pass. Mündling
- R.St. Bettenstein
- S.K. See Kahr.
- Sch.W. Schwarze Wand
- Sch.B. Schauberg
- Stg.B. Sonntag Kahr.
- St.K. Stein Kahr.
- Th.St. Thorstein (Duchstein)
- Vd.B. Vorderberg
- Z.A. Zauch Alpe
- Znk.K. Zinken Kögl.



Enns geographische Meile.





Br.W. Brauu Wand.  
 F.H.E. Fall Köpf.  
 Gms.L. Gams Leitn.  
 Gms.Sp. Gams Spitz.  
 Gugs. Gugsytisch  
 Grp.E. Gurputsch Eck.  
 Hoch.Gly. Hoch Golling.  
 Hofn.Eck. Hofner Eck.  
 H.K. Hochknippenstuben.  
 Hud.K. Hundsöld Köpf.  
 Kr.H. Krentz Höhe.  
 Löss.W. Lösser Wand.

Mar.W. Morast Wand.  
 Mr.Sp. Mar Spitz.  
 Msr.M. Mosermundl.  
 Mtr.B. Mitter Berg.  
 Pl.K. Pleisner Köpf.  
 Pln. Pleisnitz.  
 Rfl.W. Reifl Wand.  
 Ru.Kr. Rein Köhr.  
 R.L. Ross Köhr.  
 Rth.H. Rath Horn.

Sch.L. Schnee Leitn.  
 Sch.B. Schwarzen Berg.  
 Sp.E. Speyer Eck.  
 St.E. Steinkart Eck.  
 Tpp.Kr. Tappen Köhr.  
 W.E. Wicht Eck.  
 Wlk.E. Wildkahr Eck.  
 Wss.E. Weiss Eck.

### III. LUNGAU.





# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1858

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Lorenz Josef Roman

Artikel/Article: [Vergleichende orographisch- hydrographische Untersuchung der Versumpfungen in den oberen Flussthälern der Salzach, der Enns und der Mur, oder im Pinzgau, Pongau und Lungau. \(Mit 3 Karten\). 91-151](#)