



# Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 26. November 1907.

**Inhalt:** Vorgänge an der Anstalt: Ernennung Hofrat Dr. Tietzes zum Foreign member der Geological Society in London. — Eingesendete Mitteilungen: Dr. O. Ampferer: Glazialgeologische Beobachtungen in der Umgebung von Reutte. Dr. M. v. Pálfy: Erwiderung auf Herrn Tills Entgegnung. — Dr. J. Dreger: Bau einer Talsperre bei Bistrzitzka bei Wallachisch-Meseritsch. Vorträge: Dr. H. Beck: Vorlage des Kartenblattes Neutitschein. — Literaturnotizen: J. Blaas, O. Ampferer.

**NB.** Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

## Vorgänge an der Anstalt.

Die Geological Society of London hat in ihrer Versammlung vom 6. November 1907 den Direktor der k. k. geologischen Reichsanstalt Hofrat Dr. Emil Tietze zum Foreign member erwählt.

## Eingesendete Mitteilungen.

**Dr. Otto Ampferer.** Glazialgeologische Beobachtungen in der Umgebung von Reutte. (Mit 10 Figuren im Text.)

Im Gegensatz zu dem benachbarten Iller- und Inntal ist das Lechtal innerhalb der Alpen außerordentlich arm an glazialen Terrassen.

Obwohl ich mich nun schon seit mehreren Jahren mit der Neuaufnahme der Lechtaler und Allgäuer Alpen beschäftigt habe und dabei der Kartierung der glazialen Sedimente besondere Aufmerksamkeit gewidmet wurde, konnte ich erst im Sommer 1907 auch für dieses große Alpenal eine der letzten Vergletscherung vorangegangene bedeutende Zuschüttung mit Schottern und Sanden erweisen.

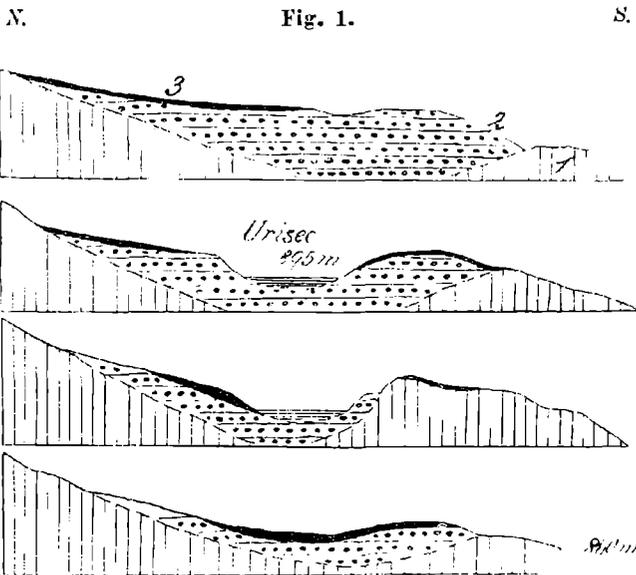
Es sind meist verhältnismäßig geringe Reste, welche sich abseits der großen Talweitung in einzelnen versteckten Winkeln erhalten haben, wo sie, von Wald bedeckt, nur bei genauerem Nachforschen zu erkennen sind.

### I. Terrassenreste in der Bucht von Reutte.

Die Talweitung, in welcher Reutte liegt, wird im Westen von großen Schuttkegeln, im Osten von einem flachen Hügelland eingenommen. Dazwischen zieht der Lech hindurch, an beiden Seiten von

seinen eigenen älteren Terrassen begleitet, welche seine jetzigen Ufer um etwa 10—15 *m* überragen. Aus diesen Terrassen stehen mehrfach Felskuppen des Untergrundes empor, von denen der Sintwagwald am bedeutendsten ist. Die hohen und alten Schotterterrassen, von denen ich hier berichten will, sind vor allem in dem Hügelgelände östlich von Reutte vertreten.

Am umfangreichsten sind sie rings um den kleinen Urisee her (Fig. 1) erhalten, dann folgt der Größe nach die Kuppe des Stegerberges (Fig. 3) und endlich der Konglomerathügel (Fig. 3) südlich von Krekmoos.



Querschnitte durch das Becken des Urisees.

1. Grundgebirge. — 2. Konglomerat. — 3. Grundmoräne.

Die Terrasse des Urisees erhebt sich nördlich der Furche des Archbaches bei Mühl (860 *m*) und lehnt an den breiten Abfall des Dürrberges an.

Die Terrasse selbst besteht im kleineren, südlichen Abschnitt aus einer sehr bunt zusammengesetzten Gesteinsreihe des Grundgebirges, im größeren, nördlichen aus verkalkten, gut gerollten Lechschottern und darüber gebreiteten Grundmoränen.

Die zu einem Konglomerat verbundenen, durchaus horizontal geschichteten Lechschotter füllen hier nördlich vom Archbache eine mit demselben ungefähr parallel ziehende alte Talfurche aus. Diese Talfurche öffnet sich nördlich von Mühl in voller Breite gegen das Lechtal, während sie sich gegen Osten noch ein kurzes Stück ins Tal des Zwieselbaches hinzieht. Soweit man das Gefälle dieser

Furche erkennen kann, ist dasselbe in der gleichen Richtung wie das des Archbaches angeordnet.

Die Schotter, welche nun in dieses Tälchen eingeschüttet wurden, unterscheiden sich weder in der Zusammensetzung, in den Mischungsverhältnissen, noch auch in der Bearbeitung von jenen, welche das heutige Flußbett des Lechs erfüllen. Hauptdolomit, liassische und jurassische Kalke, rote und grüne Hornsteinkalke sind die häufigsten Bestandteile. Ziemlich selten sind an einzelnen Stellen auch zentralalpine Gerölle beigemischt.

Die Schotter sind sehr ungleich fest verkittet. Es wechseln nicht nur übereinander härtere und losere Lagen miteinander ab, sondern auch im großen macht sich ein Unterschied geltend. Die Schotter, denen der See eingebettet liegt, sowie die ganze westliche Schwelle stellen sich als gut verkalkte Konglomerate dar, während die Schottermassen östlich vom Urisee, die allerdings nicht so tief angeschnitten sind, unverkittet geblieben sind.

Die zentralalpiner Gerölle habe ich übrigens, was zu bemerken ist, alle den losen Schottern entnommen.



Längsschnitt durch das Becken des Urisees.

Die konglomerierten Lechschotter sind dieser alten Furche eingelagert und in sie selbst ist wiederum das Becken des Urisees eingesenkt.

Der kleine See, dessen Spiegel mit 895 *m* nur 35 *m* über dem Niveau des Archbaches gelegen ist, besitzt keine sichtbaren, unmittelbaren Zu- oder Abflüsse. Unterirdisch nährt derselbe jedoch sowohl im Westen wie im Südosten kleine Quellen, welche dem Archbach zufallen.

Der See wird am ganzen Südufer, am West- und Nordwestufer von Konglomeratfelsen eingefasst. In der Südsüdostecke treten Grundmoränen ganz ans Wasser heran. Nur an einer kleinen, eng begrenzten Stelle am Nordufer bricht ein Felsen von Rauchwacke unmittelbar am Ufer hervor. Die Grundmoräne, welche stark bearbeitet ist, viele gekritzte Geschiebe sowie vereinzelt zentralalpine Gerölle enthält, steigt von der Konglomeratterrasse noch ein Stück weit an dem Felshang des Dürnberges empor. Auch an der Südwestecke des Sees greift diese Grundmoränendecke bis nahe ans Seeufer herab, indem sie die Konglomeratbänke diskordant überschreitet.

In die Konglomeratschwelle, welche den Urisee vom Lechtal abhält, sind mehrere 5–10 *m* tiefe, trockene und verwachsene Cañons eingeschnitten.

Während nun die Konglomeratfelsen gegen Westen ins Lechtal steil niederbrechen und anscheinend sogar das Niveau des vorbei-

fließenden Archbaches (Fig. 2) unterteufen, schließen sie hier gegen Nordwesten hin an eine gleichhohe, aus Grundgebirge gebildete Terrasse an. Diese zieht sich, allmählich an Höhe verlierend und an Breite gewinnend, bis in die Nähe von Pflach.

Dringen wir vom Urisee gegen Osten vor, so treffen wir am Seeufer Grundmoränen, die einige kleine Hügel und Wälle zusammensetzen, dann weiterhin schlechtaufgeschlossene, lose Schotter. Diese reichen eine kleine Strecke in die Mündung des Zwieselbachtals hinein. Weiter drinnen treffen wir über der Klamm, besonders unter den Brandacher Mähdern, auf große Massen von stark bearbeiteter Grundmoräne mit zentralalpinen Einschlüssen.

Für die Entstehung dieses merkwürdigen Sees kommen nun die folgenden zwei Möglichkeiten in Betracht. Entweder ist die Seewanne eine glaziale Furche, welche durch die Eisbewegung in das Konglomerat geschürft wurde, oder aber sie verdankt ihre Bildung der Auslaugung von tiefer befindlichen Gipslagern. In dem zweiten Falle hätten die Eismassen die ursprünglich durch Einsturz gebildete Vertiefung nur mit ihren Grundmoränen ausgekleidet.

Die Unterlagerung von Rauchwacken und Gipsen (Raibler Schichten) ist nach dem tektonischen Aufbau der Umgebung und dem Auftreten eines kleinen Rauchwackenfelsens am Seeufer außerordentlich wahrscheinlich. Rauchwacken, die mit Gipslagern verbunden sind, besitzen hier im Osten von Reutte eine sehr mächtige Entfaltung.

Südöstlich von Breitenwang kann man sogar noch heute den Vorgang der Auslaugung der Gipslager sehr anschaulich beobachten.

Trotzdem halte ich diese Erklärung für die unwahrscheinlichere. Da die Grundmoräne mehrfach bis in die Seetiefe niedersteigt, so muß die Seewanne älter als die letzte Vergletscherung sein. Ihr Einbruch müßte also gerade nach der Einschüttung und Konglomerierung des Schotters und vor der letzten Vergletscherung erfolgt sein.

Diese Vergletscherung hätte also schon den Hohlraum offen angetroffen und denselben, abgesehen von der Einfügung einer geringen Grundmoränendecke, unversehrt wieder freigegeben. Das ist sehr unwahrscheinlich.

Entweder lag der Hohlraum gerade an einer Stelle kräftiger Eiserosion oder er mußte zugeschüttet werden.

Das Zusammenfallen des Hohlraumes mit einer Stelle gesteigerter Eiserosion ist so unwahrscheinlich, daß man es wohl außer Rechnung lassen kann.

Da ist es doch weit näherliegend anzunehmen, daß der Hohlraum erst durch Erosion des Eises geschaffen wurde. Gegen die Annahme eines Einsturzes spricht außerdem noch die allenthalben ruhige, ungestörte Lage der Konglomeratbänke, welche nahezu drei Viertel der Uferlänge umspannen.

Sehr beachtenswert ist außerdem der Umstand, daß jenseits des Lechtales gerade westlich gegenüber vom Urisee ein ganz ähnliches kleines Seebecken, der Frauensee (966 m), angeordnet liegt.

Dieser ruht inmitten einer Felsfurchenlandschaft, welche in den hellen Wettersteinkalk eingegraben ist.

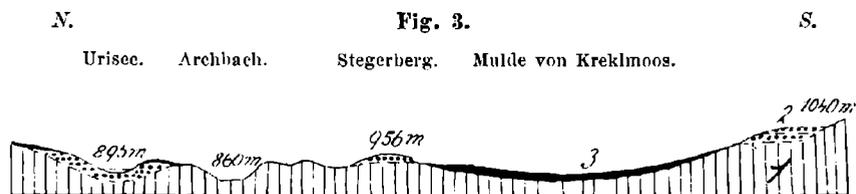
Hier kann man der ganzen Landschaftsformung nach nur an glaziale Furchung denken.

Während in der Umgebung des Urisees die von Grundmoränen bedeckten Konglomeratbänke nicht über 930 *m* ansteigen, erreicht die Konglomeratkappe des Stegerberges östlich von Breitenawang eine Höhe von 956 *m*.

Den Hauptanteil am Aufbau des Stegerberges (Fig. 3) dürften Rauchwacken und Gipse der Raibler Schichten besitzen. Die vollkommen horizontal geschichteten Konglomeratbänke, welche seine Kappe bilden, sind von genau derselben Art wie in der Umgebung des Urisees. Am Ostrande lösen sich von der Konglomeratdecke, die nicht mehr als 20—30 *m* Dicke besitzt, einzelne große Blöcke ab.

Eine Überlagerung von Grundmoränen ist nirgends erschlossen, obwohl dieselben aus der Bucht von Krecklmoos nahe genug herangreifen.

Überschreiten wir die Bucht von Krecklmoos, welche von gewaltigen Grundmoränenmassen erfüllt wird, so treffen wir am Abhang des Tauernberges einen kleinen Hügel, der wiederum aus dem uns nun



1. Grundgebirge. — 2. Konglomerat. — 3. Grundmoräne.

schon wohlbekannten Konglomerat besteht. Die Konglomeratbänke (Fig. 3) sind hier nicht so deutlich erschlossen wie an den früher erwähnten Orten. Wichtig ist dieses Vorkommen, weil es uns zeigt, daß die Einschüttung der Lechschotter eine sehr erhebliche Mächtigkeit erlangte. Die Konglomerate streichen an diesem Hügel zwischen 960—1040 *m* aus und sind frei von einer Grundmoränenendecke. Da wir wissen, daß die Konglomerate westlich vom Urisee bei 860 *m* den Archbach noch unterteufen, so erhalten wir hier im Osten von Reutte noch eine Zuschüttung im Betrage von mindestens 180 *m*. Wir werden bei Weißenbach erkennen, daß dieselbe sogar noch beträchtlich mächtiger war.

Südwestlich von Reutte begleitet der mächtige, vielbuckelige Felsrücken des Schloßberges das Lechtal bis Rieden. Sein Nordwestende wird von den Ruinen der Feste Ehrenberg gekrönt.

Zwischen dem Schloßberg und den südlich aufstrebenden Vorhöhen des Thanella zieht sich eine Talfurche hin, welche ungefähr in ihrer Mitte durch ein Felsjoch von etwa 1020 *m* Höhe gesattelt wird.

Strebt man von Reutte her in diesem Talzuge gegen das eben genannte Joch hin, so erreicht man unter dem letzten steilen Auf-

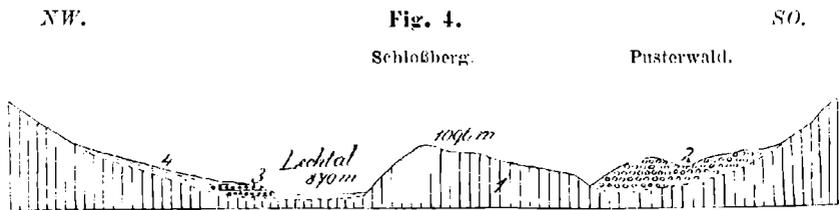
schwung eine Talweitung, welche zwischen 920—960 *m* teilweise mit losen Lechschottern angefüllt ist.

Übersteigt man dann die Jochschwelle, so findet man in dem gegen den Riedener See absinkenden Talgelände eine weit ausgedehntere und höher emporreichende Masse von losen Lechschottern.

Hier entdecken wir, zwischen zwei kleinen Talzweigen eingeschlossen, einen großen Hügel, der nach den geringen vorhandenen Aufschlüssen von Sanden und Schottern des Lechtales (Fig. 4) aufgebaut wird. Außer diesem Hügel sind noch mehrere benachbarte Anhöhen und Stufen ebenfalls von derselben Zusammensetzung. Der Einsatz der geschichteten Sande und Schotter reicht in diesem vom dichten Pusterwald bedeckten Talwinkel von etwa 900—1020 *m* empor. In diesen Schottern sind ziemlich selten zentralalpine Gerölle enthalten.

An der Nordseite des Lechs begegnen wir seltener solchen Gebilden.

Ein kleiner und tief gelegener Rest von konglomerierten Lechschottern ist nördlich von dem scharfen Felssporn aufbewahrt, welcher



1. Grundgebirge. — 2. Schotter. — 3. Konglomerat. — 4. Schuttkegel.

von der Gaichtspitze in ungefähr östlicher Richtung gewaltsam und tief ins Lechbett hereindrängt.

Dieser Rest reicht vom Lechbett (870 *m*) 20—30 *m* weit empor und verschwindet dann unter dem darüber ergossenen Schuttkegel.

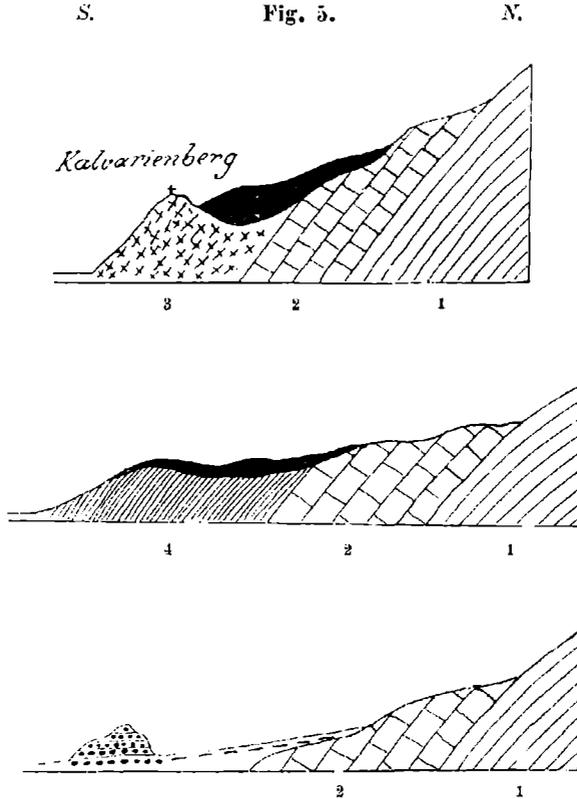
Wesentlich ausgedehntere und interessantere Terrassenreste sind in der Umgebung von Weißenbach erhalten.

Aus dieser Gegend ist bereits lange das Vorkommen einer alten Kalkbreccie bekannt gewesen.

Schon Penck erwähnt 1882 in seinem Werke „Die Vergletscherung der deutschen Alpen“, pag. 247, am Weißenbacher Kalvarienberg eine mächtige Kalkbreccie unter einer Grundmoräne. „Beide führen nicht Urgebirgsgerölle, es kann also nicht konstatiert werden, ob der Ablagerung der Breccie, welche sich als Gehängeschutt charakterisiert, eine Gletscherausdehnung vorausgegangen sei.“ Diese Angabe ist dann auch von Blas in seinen geologischen Führer durch die Tiroler und Vorarlberger Alpen übernommen worden, indem derselbe pag. 459 vom Weißenbacher Kalvarienberg eine von Moränen überlagerte Gehängeschuttbreccie meldet. Obwohl nun die Gegend von Weißenbach (Fig. 5) mehrfach Reste von konglomerierten Schottern enthält, stimmt gerade diese Angabe nicht mit der Wirklichkeit überein, weil der Felsen

des Kalvarienberges nicht aus einer Gehängebreccie, sondern aus Rauchwacke der Raibler Schichten besteht.

Einen Kilometer weiter östlich begegnen wir am Fuße des steilen Gaichtberges zwischen 890—900 *m* einem kleinen Hügelchen, das aus konglomerierten Lechschottern erbaut ist. Gehen wir dann am Kalvarienberg vorbei nach Unter-Gaicht und steigen dort in dem



Schnitte durch das Gelände nördlich von Weissenbach.

1. Wettersteinkalk. 2. Raibler Schichten. — 3. Rauchwacke. — 4. Gips. —  
5. Konglomerat. — 6. Grundmoräne. — 7. Schuttkegel.

Graben neben den Gipsbrüchen aufwärts, so entdecken wir nördlich vom untersten Gipsbruch wieder einen kleinen, schräg geschichteten Konglomeratrest. Derselbe ist dem Gehänge zwischen 980—1000 *m* aufgesetzt und besteht aus Lechschottern.

Dringen wir in derselben Runse noch höher empor, so treffen wir endlich an ihrem Abschluß neuerdings auf einen Konglomeratrest, welcher jedoch beträchtlich ausgedehnter ist.

Derselbe (Fig. 6) bildet zwischen der eben genannten Runse und dem östlicheren Tal des Fahlenbaches einen Scheidekamm, der sich im Süden an die Kuppe des Moosberges (1145 *m*) anlehnt.

So streichen die horizontal liegenden Konglomeratbänke sowohl gegen Osten als auch gegen Westen in die Luft aus.

Das Konglomerat besteht ebenso wie all die früher erwähnten aus typischen Lechschottern. Zentralalpine Gerölle habe ich darin keine entdecken können.

Diese Konglomeratdecke beginnt etwa in 1060 *m* Höhe und reicht bis 1120 *m* empor.

Sie wird von stark bearbeiteter Grundmoräne überlagert, welche in einzelnen Streifen den ganzen Moosberg überzieht und bis nahe an die Sohle des Lechtales niedersteigt.

Bergwärts ziehen sich die Reste dieser Grundmoräne bis gegen 1500 *m* Höhe empor.

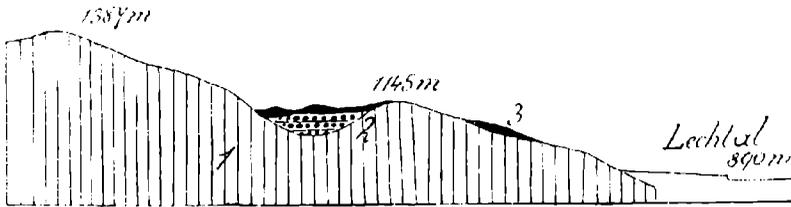
Beachten wir die Höhenlagen der Konglomeratreste bei Weibsbach, so haben wir dieselben zwischen 890—900 *m*, 980—1000 *m* und 1060—1120 *m* angeordnet gefunden.

NW.

Fig. 6.

SO.

Moosberg.



1. Grundgebirge. — 2. Konglomerat. — 3. Grundmoräne.

In allen Fällen handelt es sich nur um höchst bescheidene Erosionsreste. Wir müssen daraus auf eine Zuschüttung des Lechtales von mindestens 230 *m* Mächtigkeit schließen.

Einen letzten kleinen Rest von solchen Konglomeraten habe ich dann noch in der tiefen Klamm am Ausgange des Birkentales entdeckt. Hier trifft man einzelne große Blöcke eines ganz gleichartigen Konglomerats von Lechschottern im Grunde der Schlucht zwischen 1040—1080 *m* Höhe. Höher streichen darüber die mächtigen, stark bearbeiteten Grundmoränen vom Gaichtpaß herein.

Dieser kleine Konglomeratrest ist ebenfalls durch seine Lage bemerkenswert.

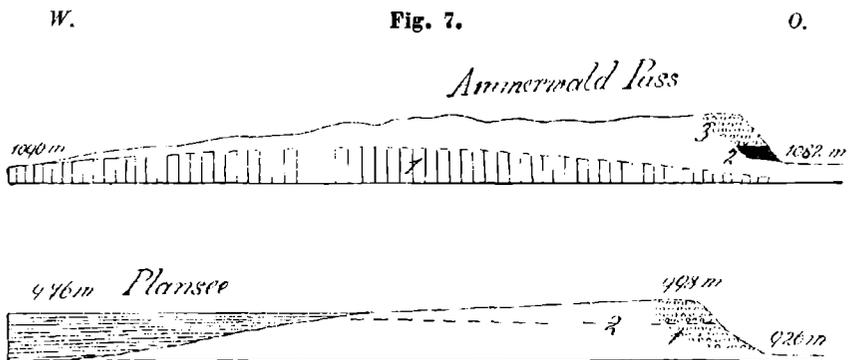
Das Birkental ist ein verhältnismäßig großes Seitental des Lechtales, welches nördlich des mächtigen Lailachkammes, ungefähr parallel mit dem Haupttal eingeschnitten ist. Südlich von Rauth schließt sich dasselbe dem Gaichtpaßtal an. Wir erkennen aus diesem Vorkommen, daß sich die große Aufschüttung der Lechtalschotter sogar bis tief in die Seitentäler hinein ergossen hat.

Damit sind die Aufschlüsse von alten, hochgelegenen Schottern und Konglomeraten in der Umgebung von Reutte, soweit dieselben zu meiner Kenntnis gelangten, erschöpft.

Sie legen Zeugnis ab von einer gewaltigen Zuschüttung des Lechtals mit Sanden und Schottern, welche derjenigen des Inntales wenig nachsteht. Die Konglomerat- und Schotterreste haben eine mächtige Erosion erfahren, welche größtenteils älter als die darüber verbreitete Grundmoränendecke sein muß.

## II. Über die Verbauung des Plansees und des Ammerwaldpasses.

Penck hat in seinem berühmten Werke über die Vergletscherung der deutschen Alpen für den Achen- und Plansee dieselbe Entstehung, nämlich Abdämmung durch glaziale Schotter angenommen. Für den Achensee habe ich nachweisen können, daß diese Erklärung



Obere Figur: 1. Grundgebirge. — 2. Grundmoräne. — 3. Schotter.

Untere Figur: 1. Schotter. — 2. Quellenzone.

nicht wahrscheinlich ist. Ein gleiches hat nun auch die genauere Erforschung des Plansees und seiner Umgebung zutage gefördert.

Den Plansee, welcher vom Heiterwanger See lediglich durch das Eindringen eines mächtigen Schuttkegels abgetrennt wird, umfassen fast allenthalben Felshänge oder von diesen herabgesendete Schuttkegel. Nur im Osten gegen den Neudrachbach hin wird er durch eine Schwelle von lockeren, horizontal geschichteten Schuttmassen abgeschlossen.

Der See besitzt eine durchschnittliche Spiegelhöhe von etwa 976 m und nach den Lotungsangaben in Geistbecks Seenatlas eine größte Tiefe von ca. 76 m.

Untersuchen wir nun die stauende Schuttschwelle (Fig. 7) näher, so finden wir an dem steilen Abbruch gegen den Neudrachbach von 998 m bis 926 m hinab geschichtete und gerollte Schotter. Die tieferen Lagen bestehen aus wohlgerundeten, horizontal geschichteten Schottern, die obersten dagegen zeigen undeutlichere Schichtung,

sind schlecht gerollt und mit einzelnen gekritzten Geschieben vermengt. Zentralalpine Gerölle sind nicht selten den Schottern beigegeben.

Ungefähr in der Mitte der hohen Schuttschwelle brechen starke Quellen hervor, welche mit großer Wahrscheinlichkeit aus dem Plansee abzuleiten sind.

Da der Felsgrund des alten Talbodens erst wesentlich tiefer (etwa bei 920 *m*) hervortritt, so dürften uns diese Quellen wohl ein im Liegenden der Schotter befindliches Lager von Grundmoränen oder Bändertonen verraten. Die Schuttschwelle an der Ostseite des Plansees reicht aber, wie wir besonders südlich der tiefsten Einsattelung erkennen, noch etwas höher empor. Wir finden hier am Scheiderücken gegen die Neuweidklamm gut gerollte Schotter mit reichlicher Beimengung von zentralalpiner Geröllen noch bis über 1040 *m* emporstreichend.

Berücksichtigen wir diese Vorkommnisse, so haben wir an der Planseeschwelle eine Zuschüttung von zirka 120 *m* vor uns. Es entsteht nun die Frage, von woher diese bedeutende Schuttaufstauung abzuleiten ist.

Nach den vorausgeschickten Berichten über die Schotterterrassen der Umgebung von Reutte kann über die Herleitung aus dem Lechtale wohl kein Zweifel bestehen. Betrachten wir die Zusammenhänge näher.

Das Planseetal ist gegen das Lechtal vor allem durch den tiefen Einschnitt des Archbaches geöffnet. Dieser Einschnitt ist in seiner jetzigen Form sicherlich eine verhältnismäßig sehr junge Bildung. Man erkennt auch ganz deutlich den Einsatz der schmalen, jungen Wassercrosionsklamm in ein älteres, höheres Trogtal. Die junge Klamm birgt als herrlichen Schmuck die mächtigen Stuibenfälle in ihrem Innern. Den Boden des älteren Tales können wir etwa mit 982 *m* bestimmen. Die Zuschüttung, welche im Lechtal in der Gegend von Reutte sicherlich weit über 1000 *m* Höhe erreicht hatte, mußte entlang diesem kurzen Taleinschnitt leicht in das Planseetal eindringen können.

Die nächstgelegenen Konglomeratreste des Lechtales sind vom Ausfluß des Plansees nicht einmal 3 *km* entfernt. Aber nicht allein die tiefe Pforte des Archbachtals stand dem Zudrang des Lechschotters offen, auch der Sattel nordwestlich von Heiterwang konnte mit 1022 *m* Höhe das Einströmen der im Lechtal in der Gegend von Weißenbach bis über 1100 *m* gesteigerten Zuschüttung nicht abhalten.

Es braucht nicht eigens erwähnt zu werden, daß neben dieser vom Lechtale aus genährten Zuschüttung auch jene aus dem südlichen Hintertorental und den anderen kleineren Tälern mit beteiligt war.

Nur muß man bedenken, daß die Schuttleistung des großen Lechtales bei weitem die der kleinen Täler überwo.

Nimmt man die eben vorgebrachte Erklärung an, so ist damit auch behauptet, daß der Plansee als Hohlraum erst durch die letzte Vergletscherung geschaffen worden sein kann.

Damit die Sande und Schotter des Lech- und Hintertorales die Ostschwelle des Plansees bilden können, muß vorher der ganze zwischenliegende Talraum verschüttet werden.

Betrachten wir nunmehr die andere Möglichkeit, daß die Schuttschwelle des Plansees von Osten her aufgeschüttet wurde.

Das Tal des Neudrachbaches vereinigt sich bei Griesen (821 *m*) mit dem Loisachtale. Die Loisach führt die kleinen Bergwässer, welche sich im Becken von Lermoos sammeln, nach Norden. Der Loisach kann man nach so kurzem Laufe doch schwerlich eine so gewaltige Schuttlieferung beimessen, welche sie befähigt, von Griesen her die bis über 1000 *m* hohe Ostschwelle des Plansees im Neudrachtale aufzuschütten

Das ist schon der Höhenverhältnisse wegen ausgeschlossen. Das Becken von Lermoos, welches die stark versumpfte Sammelstelle für die kleinen Quelladern der Loisach bildet, liegt selbst nur 965 *m* hoch.

Von ihm konnte daher keine Aufschüttung ausgehen, welche die über 1000 *m* Höhe überschreitende Ostschwelle des Plansees geschaffen hätte.

Außerdem ist es sehr wahrscheinlich, daß vor der letzten Vergletscherung das Tal des Fernpasses noch über Nassereit zum Inntal entwässert wurde.

Wer daher die Planseeschwelle von einer Aufschüttung von Seite der Loisach ableiten will, kommt endlich dazu, die Quelle der Schuttlieferung bis in das Inntal zu verlegen. Das ist gegenüber der ersten Erklärung außerordentlich unwahrscheinlich. Es mögen ja auch auf diesem Wege Zuflüsse erfolgt sein, aber er ist so umständlich und weitläufig, daß er gegenüber der Zuschüttung aus dem nahen, schuttreichen Lechtale nicht weiter in Betracht kommt.

Das Vorhandensein von zentralalpinen Gesteinen scheint vielleicht für Zuflüsse aus dem Inntale zu sprechen. Man muß aber sehr vorsichtig sein, weil einmal diese Gesteine aus älteren Grundmoränen, weiters auch aus den bunten Konglomeraten der Gosau des Muttekopfes sowie des Cenomans oder Flysches an verschiedenen Stellen im Einzugsgebiete des Lechs entnommen sein können.

Wir haben nunmehr erkannt, daß jenes Tal, welches heute teilweise vom Heiterwanger- und Plansee eingenommen wird, vor allem durch Zuschüttung von Lechschottern bis über 1000 *m* Höhe aufgefüllt wurde.

Denken wir uns die Seewasser und die Einschüttungen hinweg, so erhalten wir ein Felsental, welches die Verbindung des Hintertorales mit dem Tal des Neudrachbaches darstellt.

Eine Verbindung des Hintertorales mit dem Lechtal über den Sattel nordwestlich von Heiterwanger oder entlang dem Einschnitt des Archbaches ist ohne sehr bedeutende Veränderungen im Felsgerüste des Untergrundes nicht denkbar. Beachten wir nunmehr die Gefällsverhältnisse, wie sie die Lotungen des Plansees eröffnet haben. Der Grundbach fließt vor seiner Mündung in den Heiterwanger See am Ende des Hintertorales bei ungefähr 1000 *m* noch auf Felsgrund. Unter der Ostschwelle des Plansees tritt im Neudrachbette etwa bei 920 *m* der Felssockel zutage.

Nun liegt der Spiegel des Plansees bei 976 *m* und 76 *m* beträgt die größte erlotete Wassertiefe. Wir erkennen somit, daß auch nach Entfernung aller Schuttmassen immer noch ein See von etwa 20 *m* Tiefe übrig bleiben würde.

Entweder bestand also vor der allgemeinen Zuschüttung schon in der Gegend des heutigen Plansees ein kleiner See oder die Einbuchtung in dem Felsuntergrunde wurde erst später geschaffen.

Sie könnte durch tektonische Vorgänge oder die Eiserosion bewirkt worden sein.

Nachdem wir erkannt haben, daß das alte Tal durch eine mächtig gesteigerte Schuttzufuhr vor allem aus dem Lechgebiete zugeschüttet wurde, bleibt für die Schaffung der heutigen Planseewanne wohl nur die Eiserosion übrig.

Tektonische Vorgänge, welche etwa das Becken dieses Sees umzeichnet hätten, lassen sich nirgends erweisen.

Wenn man aber annehmen muß, daß der darübergeschobene Eisstrom aus der Schottermasse die Seewanne herausfegte, so wird man kaum fehlen, wenn man sich weiter vorstellt, daß dieser Erosionsangriff auch noch teilweise den Felsgrund betraf.

Nach dieser Auffassung wurde also der Hohlraum unseres Sees erst durch die letzte Vergletscherung aus den Einschüttungsschottern und dem Grundgebirge herausgeschnitten. Daß der Seeraum verhältnismäßig sehr jugendlich sein muß, zeigt auch ein Blick auf jede genauere Landkarte. Die Schuttkegel, welche aus den umgebenden schroffen Hauptdolomitrünsen herabrieseln und von den einmündenden Bächen vorgeschoben werden, haben bereits einen sehr großen Teil des Seeraumes verlandet.

Im Anschluß an diese Darstellung der Entstehung des Plansees soll auch noch kurz die Verbaung des benachbarten Ammerwaldpasses beschrieben werden.

Der flache, langgestreckte Ammerwaldpaß (Fig. 7) liegt zwischen die Täler des Erz- und Ammerbaches eingebaut. Der Erzbach mündet nach kurzem Laufe in den Plansee, dessen nordöstliche Bucht er schon vollständig verschüttet hat. Dringen wir vom Plansee durch dieses erst enge und klammförmige Felstal aufwärts, so erreichen wir etwas unterhalb des neuen Ammerwaldhotels zugleich mit der Tal-erweiterung die Einfüllung von bedeutenden Schuttlagern.

Schon vor dem Hotel Ammerwald verschwindet der Felsgrund (mit ihm der Bach) unter mächtigen Schuttmassen, welche immer höher schwellen und den Sattel bilden.

Tiefere Einschnitte fehlen, welche uns den Aufbau der weiten, hügelartigen, dicht bewaldeten Schuttlandschaft zeigen würden.

Erst der östliche Abbruch gegen das Ammertal lehrt uns den Aufbau der tieferen Glieder dieser Schuttserie kennen.

Hier bricht die Sattelfläche als steile Schuttwand (Fig. 8) nieder, welche von den Bächen und der Erosion immer weiter gegen Westen zurückgedrängt wird.

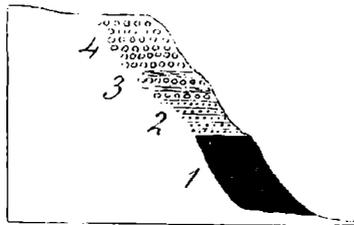
Der äußere Anblick erinnert sofort an die Schuttstufe an der

Ostseite des Plansees und auch der innere Bau besitzt manche Ähnlichkeit.

Zu oberst bemerken wir ziemlich schlecht gerollte kalkalpine Schotter. Darunter stellen sich Sand und Kieslagen ein. Diese geschichteten Schuttmassen werden von einer mächtigen, stark bearbeiteten Grundmoräne unterlagert, welche zahlreiche gekritzte Geschiebe aus Wettersteinkalk, Hauptdolomit, Jurakalken sowie seltene zentralalpine Gerölle enthält.

Im obersten Ammertal finden sich beiderseits Schotterterrassen, die vielfach Schrägschüttung weisen. Bei Schloß Linderhof liegt eine stark bearbeitete Grundmoräne am Weg zum Königshaus oberhalb der Schotterterrasse. Wenn wir diese Verhältnisse zu deuten versuchen, so drängen sich uns vor allem zwei verschiedene Meinungen auf.

W. Fig. 8. O.



1. Grundmoräne. — 2. Kies. — 3. Sandlagen. — 4. Schotter.

Entweder gehört die Grundmoräne des Ammerwaldpasses einer älteren Vergletscherung an, dann sind die hangenden Schotter zur großen Aufschüttung zu rechnen, oder sie entstammt der letzten Vergletscherung, dann müssen wir die Hangendschotter wohl als Gebilde des Eisrückzuges begreifen.

Mir fehlen vorläufig zur Entscheidung geeignete Beobachtungen. Jedenfalls ist die hohe Lage der Schotter bemerkenswert, welche bis über 1120 m emporsteigen.

Berücksichtigt man die Gefällsverhältnisse der Grundgebirgssohlen in den Tälern des Erz- und Ammerbaches, so wird ersichtlich, daß wir auch nach Wegräumung der Schuttmassen in der Gegend des heutigen Ammerwaldpasses einen Sattel im Grundgebirge entdecken würden.

### III. Über die Verbauung des Tannheimer Tales.

Die glaziale Verbauung des Tannheimer Tales tritt besonders deutlich am Gaichtpaß und am Einschnitte des Vilsbaches nördlich von Schattwald hervor.

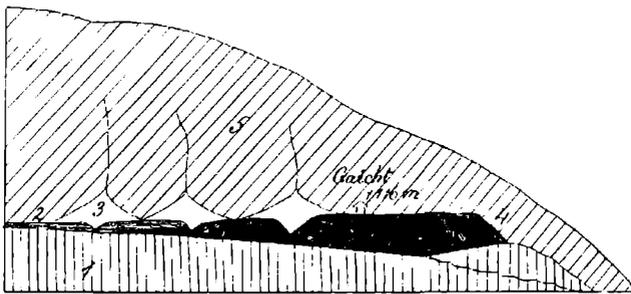
Wenn wir das Lechtal bei Weißenbach (887 m) verlassen und nordwärts gegen den Gaichtpaß emporsteigen, so folgen wir bis zur Höhe des Passes (1082 m) der scharf und tief eingerissenen Schlucht des Weißenbaches.

Der Paß selbst besteht aus einer flachen Schwelle von liassischen Gesteinen, welchen unmittelbar eine mächtige Decke von stark bearbeiteter, hellweißer Grundmoräne aufruht. Die Grundmoräne enthält neben zahlreichen gekritzten Geschieben auch vielfach Gesteinsstücke ihres nächsten Untergrundes, was besonders in den Aufschlüssen südlich von Rauth schön zu verfolgen ist.

Die Grundmoränendecke, welche hier noch heute eine Mächtigkeit zwischen 40—60 *m* besitzt, wird von dem Bach entzweigeschnitten, so daß zu beiden Seiten je eine selbständige Terrasse steht. Auf der östlichen liegt die Häusergruppe Gaicht (1116 *m*), auf der westlichen der Weiler Rauth (1140 *m*). Die Oberfläche beider Terrassen ist ziemlich eben. Jene von Rauth läßt sich noch eine große Strecke weit ins Birkental hinein verfolgen.

Von der Schwelle des Passes (Fig. 9) sinkt der Felsgrund bis zur Zweimühlen, wo der Bach dann auf Grundmoräne übertritt und die

N. Fig. 9. S.



1. Untergrund. — 2. Bänderton. — 3. Schuttkegel. — 4. Grundmoräne. —  
5. Berggehänge.

Straße von der Brücke (bei 1071 *m*) weg wieder anzusteigen beginnt. Von der letzten Felsschwelle an läßt sich entlang dem Bachbett die Grundmoräne noch einen Kilometer weit aufwärts verfolgen.

In einer Höhe von etwa 1100 *m* überlagern hier horizontal geschichtete Bändertone die Grundmoräne.

In ihnen haben wir offenbar die Reste eines kleinen Stausces vor uns, welcher wahrscheinlich nach dem Rückzug des Eises hinter der damals noch nicht durchschnittenen Grundmoränenschwelle sich bildete.

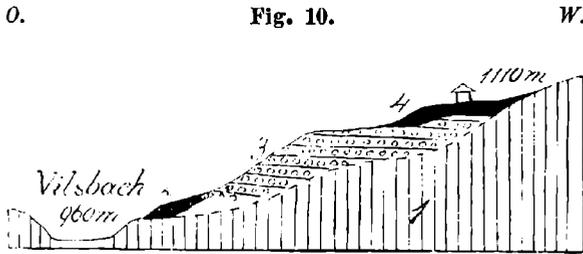
Die Grundmoränendecke und die Bändertone werden von seitlichen Bachrursen aus mit frischen Schuttkegeln belastet. In der Strecke von der Brücke (bei 1117 *m*, südöstlich von Nesselwängle) bis zum Haldensee beherrschen eng aneinander geschlossene Schuttkegel den Talgrund vollständig. Es sind insbesondere jene Wildbäche, deren Heimat die steilen Flanken der Tannheimer Berge bilden, welche so reichlich frischen Schutt ins Tal streuen.

Der Haldensee (1124 m) wird sowohl an der Ost- als auch der Westseite von Schuttkegeln eingengt. Im Osten bedrängt ihn der große Kegel des Gessenbaches, im Westen der kleinere, aber lebendigere des Strindenbaches. Der Kegel des Gessenbaches, welcher mit jenem des Sulzbaches verschmolzen ist, bildet zugleich die Wasserscheide.

Im Süden und Norden spannen Felslände den Haldensee. Nur am Nordufer treten stark bearbeitete Grundmoränen dem See nahe. Dieselben überziehen dort eine sehr kräftig ausgeprägte Felsfurchenlandschaft, welche vom See gegen das Dorf Grän hinüberstreicht.

Der Haldensee verdankt seine Entstehung wahrscheinlich der Abdämmung durch die oben genannten Schuttkegel. Ob wir vielleicht auch in ihm wesentlich eine glaziale Wanne vor uns haben, welche erst später durch die Schuttkegel verunstaltet wurde, läßt sich schwer entscheiden.

Von Grän bis Schattwald zeichnet sich das Tannheimer Tal durch seine gleichmäßige, weite und flache Gestaltung aus.



1. Grundgebirge. — 2. Grundmoräne. — 3. Schotter und Sande. —  
4. Grundmoräne.

Nördlich von Grän schneidet der Logbach bei 1120 m ein Lager von stark bearbeiteter Grundmoräne an, welche auch die westlich anschließenden Bodenschwellen aufbauen dürfte. Weiterhin fehlen tiefere Einschnitte in den Talboden. Die Bäche winden sich in feingeschlungenen Bögen durch die schönen Talflächen. Die Schuttkegel aus den begleitenden Fleckenmergelzonen werden flink von der Vegetation ihrer nackten Wildheit beraubt, da diese Gesteine rasch im Wetter zerfallen. So bleibt das anmutige Wiesental vor dauernden Verstümmelungen bewahrt.

Erst unterhalb von Schattwald gewinnt der Vilsbach ein stärkeres Gefälle und schneidet in den Untergrund.

Bei 1015 m erreicht der Bach den Felsgrund. Sofort beginnt eine rasch an Tiefe gewinnende Klamm, in welche der Bach mit prächtigem Schäumen hineinstürzt.

An der westlichen Seite dieses tiefen Einschnittes ist nun wieder ein reiches Glazialprofil erschlossen, welches hier kurz geschildert werden soll.

Knapp über der Vils (Fig. 10) lagert auf cenomanen Mergeln eine stark bearbeitete Grundmoräne. Das Cenoman ist unter dieser

Grundmoräne deutlich aufgearbeitet und vielfach zum Aufbau der Moränenmasse verwendet.

Über dieser Grundmoräne stellen sich mächtige, horizontal geschichtete, stark gerollte, gewaschene Schotter ein, welche neben Geröllen von Hauptdolomit, Kössener Schichten, Lias, Hornsteinkalken auch solche von rotem Buntsandstein enthalten. Diese Gerölle sind von jenem merkwürdigen Aufschluß von Buntsandstein abzuleiten, der südlich vom Oberjoch unter der großen Überschiebungsfäche hervortritt.

Heute können von dieser Gegend keine Gerölle mehr ins Gebiet der Vils gelangen.

Diese mächtige Schottermasse wird in der Höhe von einer Grundmoränendecke überlagert, welche in dem weiten Hügellande zwischen der Vils und den Quellen der Wertach vielfach zutage ausstreicht.

Felskuppen treten aus dieser Hochfläche, deren inneren Aufbau wir eben besprochen haben, mehrfach hervor. In einzelne Becken sind Torfmoore eingefügt, welche der Landschaft mit ihrer Vegetation ein eigenartiges Ansehen verleihen. Aus dem Tannheimer Tale führt über diese Hochfläche das Oberjoch nach Westen ins Tal der Ostrach, das Unterjoch nach Nordwesten ins Tal der Wertach.

Die neue Kunststraße, welche das erstgenannte Joch überschlingt, erschließt auf weite Strecken hin stark bearbeitete Grundmoräne. Diese Grundmoränendecke steigt an der Westseite des Oberjochs ins Ostrachtal hinunter, wo sie nördlich von Oberdorf geschichtete Schotter überdeckt.

Während wir an der Ostseite des Tannheimer Tales am Gaichtpaß eine Talverbauung kennen lernten, die lediglich von mächtigen Grundmoränen bewirkt wird, finden wir hier an der Hochfläche nordwestlich von Schattwald die normale, durch die ganzen Alpen verbreitete Verbauungsserie wieder, welche aus liegender und hangender Grundmoräne sowie dazwischen eingeordneten Schottern und Sanden besteht.

**Dr. M. v. Pálfy.** Erwiderung auf Herrn Tills Entgegnung.

Ich erlaubte mir an die aus der Feder Herrn A. Tills in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, Jahrg. 1906, Nr. 14, erschienene Mitteilung einige aufklärende Bemerkungen zu knüpfen, um einige Punkte zu beleuchten, die Herrn Till vielleicht entgangen sind. Hierauf antwortete Herr Till in Nr. 10, Jahrg. 1907 dieser Verhandlungen. In dieser seiner ziemlich systemlosen Entgegnung legt Herr Till einzelnes unrichtig aus und stellt anderes in ein solches Licht, daß es als das gerade Gegenteil von dem erscheint, was ich geschrieben habe.

Nachdem mir Herr Till wiederholt den Vorwurf macht, daß ich das Villányer Gebirge nicht genügend ausführlich behandle (bei den Fossilien von Máriagyügy und Trinitás und anderen mehr) und