

IX. Bemerkungen über den alten Gletscher des Traunthales.

Von Dr. Edmund v. Mojsisovics.

(Ueberreicht am 1. Juni 1868.)

Wenn bisher nur vereinzelte ¹⁾ Nachrichten über die Spuren alter Gletscher aus unseren Alpen, insbesondere den Nordalpen, vorliegen, so hat dies wohl zunächst seinen Grund darin, dass die jüngeren Schutt- und Schwemmgebilde im Allgemeinen die Aufmerksamkeit und das Interesse unserer Alpengeologen noch nicht in dem Masse zu fesseln vermocht haben, wie es beispielsweise bei den Geologen der West- und Südalpen der Fall war. Es hat dieser Umstand zunächst darin seine Begründung, dass die älteren Formationen überreichlichen Stoff zur Beobachtung und Untersuchung darboten, zum Theil aber mag die geringere Vertrautheit der Mehrzahl unserer Alpengeologen mit der heutigen Gletscherwelt der Hochalpen die Ursache davon sein. Wie dem auch sei, es bieten nicht nur unsere Hochalpenthäler zahlreiche schöne Beispiele alter Moränen, erratischer Blöcke, Rundhöcker u. s. w. dar, sondern es lassen sich auch, wie ich in den nachfolgenden Zeilen an einem Beispiele zeigen will, in den bedeutenderen Thälern unserer Nordalpen die Betten alter Gletscher bis an den Aussenrand gegen die Flysch-, beziehungsweise bis an die Neogen-Region verfolgen, so dass es eine dankbare Aufgabe für Freunde der Geologie wäre, diese zahlreichen Nachweise zu studiren und zu verzeichnen.

Auf den höheren Gebirgen des Salzkammergutes, namentlich auf dem Dachsteinstocke, hat bereits vor mehr als zwanzig Jahren der um die geologische Aufschliessung dieser Gegend so hochverdiente Prof. F. Simon y zahlreiche unwiderlegliche Gletscherwirkungen, zu denen ich nur die Karren nicht unbedingt zählen möchte, nachgewiesen ²⁾, so dass ich mich begnügen kann, auf einige der hervorragendsten Gletscherablagerungen im Thallaufe der Traun selbst hinzuweisen, da dies meines Wissens bisher noch von Niemanden gethan worden ist. Ich beschränke mich auf den bekanntesten und zugänglichsten Theil des Traunthales, auf die Strecke vom Ausflusse der Traun aus dem Hallstätter See bis zum Austritte derselben aus dem Traun- oder Gmundener See und übergehe die zahlreichen Glacialerscheinungen des Aussee'r und Gosauthales vorläufig gänzlich.

¹⁾ Von Simony, Morlot, Suess und Anderen herrührend.

²⁾ Haidinger's Mittheilungen Bd. I. Seite 215 fg.

Geht man von der am nördlichen Ende des Hallstätter See's befindlichen Ortschaft „Am See“ längs dem linken Bachufer des Zlambaches aufwärts gegen St. Agatha, so gelangt man, bald nachdem man an dem kleinen Arikogel, welcher am rechten Ufer liegt, vorbeigeschritten ist, zu einer hohen, von einem bewaldeten Rücken steil abfallenden Lehne, welche sich als ein Durchschnitt durch eine unzweideutige Moräne zu erkennen gibt. Man hat eine ungeschichtete Masse von Sand und Grus vor sich, welche kleinere und grössere an den Ecken wenig abgerundete und mit prächtigen Gletscherkritzern versehene Blöcke von weissem und lichtgrauem Alpenkalk umschliesst. Dunklere Kalke, namentlich Hallstätter Kalke, und andere Gebirgsarten fehlen. Dieser kleine Hügelzug, welcher nur als ein unbedeutender noch erhaltener Rest eines grösseren Moränenzuges angesehen werden muss, endet bereits bevor man die auf die Pötschen führende Poststrasse erreicht. Der Boden besteht weiterhin bis an die Theilung des Zlambaches aus untertriadischen Schiefern, Letten und Kalken. Verlässt man jedoch in der an der Pötschenstrasse gelegenen Ortschaft Sarstein den Lauf des Zlambaches, um sich auf die Höhe über dem ersten steilen Anstieg zu begeben, so trifft man links im Walde hinter einer aufgelassenen Gypsgrube abermals auf einen Rest einer alten Moräne. Dieser ist durch eine schon verhältnissmässig ansehnliche Niveaudifferenz von der ersten vorhin erwähnten Moräne getrennt, und muss daher älter als diese sein. Obwohl die räumliche Erstreckung dieses Moränenrestes noch bedeutend geringer zu sein scheint als die jenes ersten, mit welchem er übrigens bezugs der Gesteinsart der Blöcke vollkommen übereinstimmt, so verleiht ein bei der ersten Moräne bis jetzt noch nicht constatirter Umstand diesem zweiten Rest doch ein besonderes Interesse. Man siehthier nämlich auch die tiefsten Partien der Moräne entblösst, welche dem rcthen Marmor der Zone des *Amm. tenuilobatus* unmittelbar auflagern und welche aus einer über 2 Klafter mächtigen, weissen, feinkörnigen, plastischen Masse bestehen, die gegen oben gelblich wird und nach und nach in die gröbere Masse der Moräne übergeht. Dieses aus feinerriebenem Kalksteine bestehende Gebilde ist als eine alte Gr und m oräne zu betrachten. Die heutigen Gletscher des Dachstein bieten ausreichende Gelegenheit die Richtigkeit dieser Ansicht zu erhärten. Namentlich kann sich Jedermann leicht davon überzeugen, welcher den Gletscherbach des Gosauer Gletschers auf der Strecke vom Gletscherthor bis zur Mündung in den hinteren Gosau-See beobachtet. Es ist ein trübes, milchartig aussehendes Gewässer, welches dem genannten See zugeführt wird und dessen eigenthümliche Farbe hervorruft, die von der aller übrigen See'n der Kalkalpen in so hohem Grade absticht. Schöpft man in einem Glase, am besten am Abend eines heissen Tages, Wasser aus dem hochangeschwellenen Gletscherbach und überlässt man dasselbe der Ruhe, so bemerkt man gar bald den Beginn einer Klärung der oberen Partien und nach Verlauf mehrerer Stunden hat die gesammte in der Flüssigkeit suspendirt gewesene Masse sich als dicker und verhältnissmässig sehr bedeutender Bodensatz niedergeschlagen, welcher sich ganz so verhält, wie die plastische Masse unserer alten Moräne, während das Wasser im oberen Theile des Glases vollkommen klar geworden ist. Im Becken des hinteren Gosau-See's, welcher auch bezeichnend genug vom Volke „Kreide-See“ genannt wird, findet daher während der warmen Jahreszeit ein Niederschlag solcher feinerstossenen, aus der Grundmoräne des Gosaugletschers stammenden Kalk-

masse als „Depôt remanié“ statt. Bereits vor längerer Zeit hat Simon y, wenn ich nicht irre, auf mehrere an verschiedenen Stellen des Dachsteingehänges befindliche ähnliche alte Kreidedepots aufmerksam gemacht, wie das unter unseren Augen sich bildende Depot des hinteren Gosau-See's ist. In unserem Falle kann von einer derartigen Wiederumschwemmung des Materiales nicht die Rede sein, sondern wir haben es, wie die darübergelagerte, gekritzte Steine in Menge enthaltende Schuttmasse beweist, mit einer an Ort und Stelle abgelagerten Grundmoräne, wahrscheinlich aus der nächsten Nähe einer Seitenmoräne zu thun.

Auf diesen alten Gletscherschlamm gründet sich eine kleine Industrie. Die plastische „Kreide“ genannte Masse wird geknetet und in würfelförmige Stücke gebracht, welche durch Trocknen an der Luft eine gewisse Festigkeit erlangen. Die getrocknete, der Schreibkreide nicht unähnliche und abfärbende Masse wird in eigenen Mühlen gemahlen und gelangt sodann in den Handel, um zu Glaserkitt oder Grundfarbe für Zimmermaler verwendet zu werden. Im Jahre 1866, als ich die Grube in Gesellschaft meines Freundes Prof. E. Suess zum ersten Male besuchte, wurde die jährliche Ausbeute auf 2500—3000 Centner veranschlagt; seither soll dieselbe bedeutend gestiegen sein. Der Preis für den Centner betrug 40 kr. ö. W. Derartige Gletscherkreide ist bereits von einigen Punkten in den österreichischen und bayerischen Kalkalpen bekannt und dürfte noch an vielen anderen Punkten an der Basis alter Moränen aufzufinden sein.

Weitere Moränenreste finden sich vor dem Zusammenfluss der beiden Zlambäche, ferner vor der Mündung des Stambachgrabens in das Traunthal und am linken Traunufer gegenüber von Goisern. In den letzteren kommen auch gestreifte rothe Kalkblöcke vom Aussehen des Hallstätter Kalkes vor. Diese Moränen zeigen namentlich an den Rändern gegen das Gebirge zum Theil eine Art Schichtung, welche durch die Einwirkung entweder seitlich mündender Bäche oder des Schmelzwassers des Gletschers selbst hinlängliche Erklärung findet. Von einer Terrassirung ist in diesem Theile des Traunlaufes noch nichts zu bemerken. Erst unterhalb der Engen von Laufen findet man zwei sehr wesentlich verschiedene Niveaux terrassirter Geröllmassen, von denen die im tieferen Niveau dem gewöhnlichen Begriffe von Diluvialterrassen entsprechen und als postglacial betrachtet werden müssen, während die zu einem Conglomerat fest verbundenen Geröllmassen des höheren Niveaus wohl dem Begriffe der „alten Anschwemmungen“, deren Bildung man ganz wohl auch als der Gletscherzeit angehörig ansehen kann, entsprechen. Von diesem älteren Diluvium kenne ich nur einen sehr beschränkten Rest am rechten Traunufer zwischen Laufen und Brunneiten, mitten im Walde am Gehänge des Gebirges, an einer Stelle, welche ich, da mir specielle Localnamen nicht bekannt sind, nicht näher zu bezeichnen im Stande bin.

Eine reichliche Entwicklung von Glacialablagerungen zeigt noch das Thal von Ischl. Es sind da zunächst im Traunthale selbst die terrassirten und theilweise umgeschwemmten Ablagerungen des rechten Traunufers und die nur zum Theil, nämlich am Abhange gegen den Fluss terrassirten echten Moränengebilde des linken Traunufers unterhalb Ischl am Fusse des Jainzen zu nennen. Ueber das Niveau der Terrassen des rechten Traunufers ragen an mehreren Stellen, so zum Beispiel am Südfusse des Hundskogels noch wellige Moränenhügel auf, und auf der Ostseite des Hund-

kogels beiläufig im ersten Drittel der Höhe findet sich ein grosser 6—10 Kubikklafter haltender, in zwei Theile zerborstener erraticcher Block, welcher aus eisenschüssiger Rauhwaacke besteht, wie sie in der Gegend von Goisern ansteht. In früherer Zeit führte auf die Höhe der einen Blockhälfte eine hölzerne Stiege hinauf und oben befand sich ein kleiner Ruheplatz, auf welchen sich wohl noch viele Besucher Ischl's aus früheren Jahren zu erinnern wissen werden.

Das Thal der Ischl, welches bei Ischl in das Traunthal mündet, zeigt Glacialgebilde in weit grösserer Ausdehnung und besserer Erhaltung, als das Traunthal selbst. Ich kann in eine zu umständliche Detailbeschreibung hier nicht eingehen; ich erwähne nur, dass bereits in der Gegend von St. Gilgen erratiche Spuren sich zeigen, und dass vom Austritte der Ischl aus dem Wolfgang-See bis in das Traunthal hinab sich eine nahezu ununterbrochene Serie von Moränenablagerungen hinzieht. Hie und da bemerkt man die Spuren späterer Umschwemmung und Terrassirung, meist hervorgebracht durch kleinere, durch die Schuttmassen selbst aufgestaut gewesene Wasserbecken. In ihrer Oberflächenform und Gruppierung noch höchst charakteristische Moränenhügel liegen an der Nordseite des Ischler Calvarienberges und rings um den Westabfall des Jainzen. Entblössungen finden sich an Strassen- und Wegeinschnitten allenthalben. Das erratiche Gebiet reicht bis auf die Stufe von Lindau und bis zum Beginn des auf den Jainzen führenden Dänenweges. Die höheren Niveaux desselben führen nicht selten Quarzgerölle, Gabbrogesteine, wie sie am Wolfgang-See anstehen, und echt krystallinische Felsarten der Centralkette. Der verstorbene Bergrath Baron Ransonnet besass eine schöne Sammlung solcher, aus der nächsten Umgebung von Ischl, namentlich auch vom Baugrunde des neuen Actienhôtels stammender, krystallinischer Blöcke, von denen einige sehr ausgezeichnete Politur und prächtige Kritzen zeigten. Im Traunthale oberhalb Ischl fehlen in den erraticchen Ablagerungen die krystallinischen Gesteine ganz und gar, dagegen kann man dieselben das Thal der Ischl aufwärts bis auf die Höhen über St. Gilgen hinaus verfolgen, in welcher Gegend ich ziemlich ansehnliche, vollkommen eckige Syenitblöcke und Geschiebe von Glimmerschiefer gesehen habe. Es scheint daher, dass die krystallinischen Blöcke aus dem erraticchen Becken des Salzachthales stammen.

Ehe ich die Gegend von Ischl verlasse, muss ich noch des „Kohlsteines“ gedenken, eines mitten im Bette der Traun befindlichen mit einem Kreuze und mehreren Bäumen geschmückten Blockes, welcher im ersten Augenblicke ganz den Eindruck eines erraticchen Blockes hervorruft. Ich halte mich jedoch nicht für berechtigt, denselben als solchen zu erklären, und glaube vielmehr, dass er nur ein aufragendes Riff eines tithonischen Kalkes darstelle, wie deren mehrere in der nächsten Umgebung in verschiedenen Horizonten der Neocombildungen mitten in die Schichtfolge derselben hinaufragen.

Auf der weiteren Strecke von Ischl bis Ebensee finden sich namentlich in Thalweitungen erratiche Schuttbildungen in ziemlich bedeutender Ausdehnung. An vielen Stellen, welche sich meist deutlich als ehemalige kleine Becken erweisen, ist die Masse entweder gänzlich oder nur zum Theil umgeschwemmt und terrassirt worden. Hier ist übrigens an einigen Punkten die Erkennung und Begrenzung des glacialen Schuttes dadurch erschwert, dass von den Seiten Schuttkegel in das Hauptthal hereinreichen.

Wir gelangen über Ebensee zum Traunsee. Bereits im Ortsnamen „Ebene am See“ ist die Bodenbeschaffenheit des Thalgrundes in dieser Gegend ausgedrückt. Wie der Blick auf eine Spezialkarte lehrt, ist es räumlich ein bereits sehr ansehnlicher Theil des orographischen Seebeckens, welcher durch die Alluvionen der Traun in postglacialer Zeit mit Schutt ausgefüllt und der Herrschaft des Wassers entrückt ist.

Die Configuration des Beckens des Traunsee's ist zu bekannt, als dass ich in eine Beschreibung derselben eingehen sollte. Ich erinnere nur daran, dass der südliche Theil eingeengt ist durch gewaltige Massen von Alpenkalk, welche steil gegen den Seeboden abfallen, dass sich weiter im Norden an den Alpenkalk die Flyschzone anlegt, welche in der nördlichen Hälfte des See's die Ost- und Westufer desselben bildet.

Im Norden des See's auf der Strecke von Altmünster bis zum Bahneinschnitt oberhalb Traundorf zieht sich eine Reihe niedriger Hügel hin, welche an den beiden Endpunkten die Flyschzone tangiren. Mir war schon vor mehreren Jahren die eigenthümliche Physiognomie und die Art der Gruppierung aufgefallen, welche mich, so oft ich Gmunden passirte, lebhaft an die Endmoränen mehrerer der grösseren heutigen Gletscher erinnerte. Auch schien es mir von vorneherein nicht unwahrscheinlich, dass die an den Schweizer und italienischen See'n beobachteten Erscheinungen sich bei unseren See'n wiederholen sollten. Um hierüber Gewissheit zu erhalten, nahm ich im Herbst 1866, als ich Gmunden wieder passirte, daselbst einen kurzen Aufenthalt und beging die erwähnten Hügelreihen in ihrer ganzen oben angegebenen Erstreckung.

Ich schicke der Beschreibung dieser Hügel die Bemerkung voraus, dass es mir jetzt ganz unzweifelhaft erscheint, dass dieselben sogar ziemlich wohl erhaltene Glacialablagerungen, und zwar zum Theil echte, intacte Moränen, zum Theil nur wenig umgeschwemmte Moränen des alten Gletschers des Traunthales darstellen. Es empfiehlt sich die intacten Moränen, welche auch in ihrer Oberflächengestaltung die charakteristische Form der Moränenhügel bewahrt haben, gesondert zu betrachten.

Als solche verhältnissmässig wohlerhaltene Moränen stellt sich die Reihe von Hügeln dar, welche in Hufeisenform zunächst den Nordrand des Traunsee's umsäumt und wie schon oben erwähnt, vom Eisenbahneinschnitt bei Traundorf bis in die Gegend von Altmünster reicht. Die Stadt Gmunden selbst liegt innerhalb dieses Bogens zum Theil am Gehänge der Moräne des Kalvarienberges, zum Theil am Südfusse derselben. Die zahlreichen auf den Höhen von Gmunden gelegenen Landhäuser befinden sich sämmtlich auf Moränen, welcher Umstand den Wassermangel an den meisten Orten hinlänglich erklärt, und zugleich vor kostspieligen und in vielen Fällen ziemlich aussichtslosen Bohrungen durch die Gesamtstärke der Moränen warnen soll, wie solche in der letzteren Zeit ohne den geringsten Erfolg auf den Wahrspruch unwissender, Reclame treibender Projectanten hin unternommen worden sind. Bohrungen an verschiedenen Stellen der Stadt zeigen, dass der Untergrund der Moränen, welcher von Schlier gebildet wird, ein welliges, sehr unebenes Terrain darstellt, welches noch viel zu wenig gekannt ist, um mit einiger Wahrscheinlichkeit den Erfolg einer Bohrung vorausbestimmen zu können. Denn es ist klar, dass man nur Sehwasser der Moränen, aber kein ausgiebiges Wasserdepot erschliessen wird, wenn man mit dem Bohrloch zufällig einen Wellenhügel des Schlier trifft.

Die Moränenhügel, welche 150—220 Fuss über das Niveau des See's aufragen dürften, sind an zahlreichen Stellen durch natürliche und künstliche Aufschlüsse der Beobachtung geöffnet. Je nach der Lage haben Trümmer und Grus von Alpenkalken oder von Flyschgesteinen einen grösseren oder geringeren Antheil an der Zusammensetzung der Schuttmassen, so dass man die centralen Endmoränen von den lateralen Endmoränen leicht zu unterscheiden im Stande ist. Allenthalben ist aber der Moränencharakter auf das unzweideutigste ausgesprochen. Regellos und meist völlig ungesichtet liegen mitten im feinsten Gruse grössere und kleinere Blöcke in den verschiedensten, die Moränenbildung bezeichnenden Stellungen. Man ist im Stande, sich eine reiche Sammlung aller in den Alpen des Traungebietes, also jenseits des See's vorkommender Varietäten von Alpenkalk, theils noch ziemlich eckig und nur wenig an den Kanten abgestossen, theils prächtig polirt und mit schönen Kritzen überzogen, in jeder Grösse bis zur Kubiklafter und darüber haltenden Blocke, in kurzer Zeit anzulegen. Da und dort zeigt sich eine Art Schichtung, hervorgebracht durch locale Oscillationen der alten Gletscherzunge. Wenn an solchen Stellen Lagen von Grundmoränenschlamm durchgehen, welche einen Theil ihres Kalkgehaltes im Wasser aufgelöst haben und dann, wie nächst Sarstein ein plastische Masse bilden, so wirken dieselben ähnlich wie eine Tegel- oder Lettenmasse bis auf einen gewissen Grad wasserundurchlässig und an solchen Stellen kommt es zu mehr oder minder ansehnlichen Wasseransammlungen, welche zu kleinen Quellen Anlass geben können.

In Bezug auf die Verhältnisszahlen zwischen Alpenkalken und Flyschgesteinen zeigt sich, dass in den Hügeln zwischen dem Traundurchbruche und den Flyschhöhen zunächst dem Eisenbahndurchschnitte die Gesteinsarten der Flyschzone weitest überwiegen. Der Grus ist hier sehr erdig oder sandig, und die untergeordnet auftretenden Gerölle von Alpenkalk oft mit einer Kruste solchen erdigen Flyschgruses überzogen, so dass es erst einer gründlichen Reinigung der Gerölle bedarf, um nicht nur Politur oder Kritzen, sondern überhaupt die Farbe des Kalkes zu erkennen. In den Schottergruben am Calvarienberge halten sich Flyschgesteine und Alpenkalk so ziemlich das Gleichgewicht; es scheint als würden die letzteren schon in der Ueberzahl sein. Fortschreitend gegen die Umgebung von Altmünster nehmen die Alpengesteine zusehends an Häufigkeit zu, so dass bei Altmünster mindestens zwei Drittel der Masse aus Alpenkalken besteht. Hier sind schön polirte und gekritzte Blöcke besonders häufig; an den Abhängen gegen den See und am See finden sich auch viele eckige Blöcke von Alpenkalk.

Diese Art der Vertheilung berechtigt zu dem Schlusse, dass der Hauptstromstrich des alten Gletschers die Richtung auf das heutige Altmünster zu hatte, da hier die alpinen Gesteine so sehr überwiegen, welche die Mittelmoränen über das vom Gletschereise erfüllte Seebecken herüber trugen. Ich habe die Gegend westlich von Altmünster nicht mehr begangen; nach Lage der Dinge aber glaube ich kaum eine irrigte Voraussetzung gemacht zu haben, wenn ich annehme, dass in den Moränenresten, welche sich daselbst wohl noch finden werden, allmählig die Flyschgesteine wieder zunehmen werden. Leider verspricht diese Gegend nur wenige Beobachtungspunkte, da sie dem Bau-Rayon von Gmunden, dem man so viele Aufschlüsse durch Anlage von Schottergruben verdankt, schon entrückt ist.

Der so eben betrachtete innere Halbring von Moränenhügeln wird gegen aussen meist durch eine Vertiefung — Moränenthal — von dem im Norden folgenden Plateau getrennt. Man kann die Natur der dieses Plateau zusammensetzenden Schuttmasse am besten studiren, wenn man durch den tiefen Einriss der Traun, welcher jedoch noch nirgends den Schlier erreicht, flussabwärts wandert. Das Materiale und die Anordnung desselben an den meisten Orten ist noch echt glacial. Noch bewahren die Alpenkalke ihre Kritzen und feine Politur, noch sind viele Massen völlig ungeschichtet und ungehichtet. Nur da und dort scheint eine eingreifende Umschwemmung des Moränenmaterials, verbunden mit wirklich bankförmiger Lagerung desselben, stattgefunden zu haben ¹⁾. Es ragen aber über das Niveau der Terrasse noch vereinzelte Kuppen empor, welche wohl nur Moränenreste selber darstellen können. Der Eindruck, welchen dieser Theil des Plateaus auf mich gemacht hat, ist im grossen Ganzen der, dass nicht so sehr eine Umschwemmung der Moränen hier erfolgte, sondern dass die Wasserfluthen die Unebenheiten zwischen den Moränenhügeln ausgeglichen haben und auf diese Weise die Schuttmasse bis zu einem gewissen Niveau terrassirt worden ist. Weiter traunabwärts hat man es ohne Frage mit völlig umgeschwemmtem Glacialschotter zu thun.

Es ist mir aufgefallen, dass die Schuttmasse des Plateaus ungleich mehr alpine Kalkblöcke enthält, als die dahinterliegenden letzten Moränenhügel (Calvarienberg). Es ist wohl möglich, dass zur Zeit der Ablagerung dieser gegenwärtig terrassirten Moränen in Folge der grösseren Masse des vielleicht vorrückenden Gletschers die anderen lateralen mit Flyschgesteinen reichlicher beladenen Moränen etwas gegen Osten abgelenkt wurden. Es kann aber auch der Stromstrich des Gletschers etwas verschieden gewesen sein.

Weit augenfälliger noch ist der Umstand, dass das Plateau an Höhe die inneren Moränenhügel bedeutend überragt. Dies erklärt sich sehr leicht durch das viel jüngere Alter der letzteren, welche aus einer der letzten Phasen der Eiszeit herrühren. Die Nivellirung der das Plateau bildenden Schuttmassen muss aber der Ablagerung der inneren Moränenreihe vorangegangen sein; denn, wäre das nicht der Fall gewesen, so müssten nicht nur die Kuppen der Moränen abgenagt, sondern auch die Moränenthäler zwischen denselben ausgefüllt worden sein. Aber noch eine weitere Folgerung schliesst sich an die Niveauverhältnisse der inneren Moränen zu dem Plateau. Die Ablagerung des inneren Moränenbogens setzt nothwendiger Weise voraus, dass der Raum, auf welchem dieselbe erfolgte, bis zum Niveau der Moränenbasis wasserfrei war. Es musste daher bereits vor Ablagerung der inneren oder letzten Endmoränen ein Abflussdurchbruch durch das Plateau erfolgt sein, oder mit anderen Worten: der Wassercanal des Traunflusses unterhalb Gmunden muss zum grossen Theile älter sein, als die letzten, unmittelbar am See-Ufer abgelagerten Endmoränen. In diesem Sinne fallen daher die Schotterplateaux unterhalb Gmunden unter den Begriff des älteren Diluviums.

Das oben constatirte Vorkommen von krystallinischen Geröllen in den höheren Niveaux des alten Gletschers des Ischlthales und das soeben ange deutete Verhalten der jüngsten Moränen am Nordrande des Traunsee's zu

¹⁾ Stellenweise ist die Masse zu Conglomerat erhärtet, dessen Bindemittel Gletscherschlamm zu sein scheint.

dem Diluvialterrain unterhalb Gmunden deuten wohl auf bedeutendere Schwankungen zur Gletscherzeit hin und es stimmen die Folgerungen, zu welchen uns die beobachteten Erscheinungen führten, überein mit den in anderen Gegenden, insbesondere der Schweiz, gemachten Erfahrungen. Insbesondere möge hier an die Schieferkohlen von Dürnten und Utnach erinnert werden, welche die bedeutendste Phase, eine Art Rubepunkt, während der Glacialperiode bezeichnen. Auf die Schieferkohlenbildung folgt die sogenannte „zweite“ glaciale Bildung ¹⁾, welche an Ausdehnung innerhalb der Grenzen der „ersten“ glacialen Bildung zurückbleibt. Die Parallelen ergeben sich von selbst.

Ich habe soeben den Ausdruck „Phase“ mit Vorbedacht gewählt, da mir eine derartige Auffassung der Verhältnisse (A. Favre, Heer u. A.) naturgemässer und ungezwungener erscheint, als Morlot's Annahme zweier Gletscherperioden.

Wir haben den alten Traungletscher zwei See'n passiren gesehen. Es ist daher zu erwarten, dass man die Frage stellen wird: welche Aufklärungen über den Zusammenhang des Gletscherphänomens mit der Existenz der Seebecken geben die im Traunthale beobachteten Erscheinungen? Ich muss gestehen, dass ich diese Frage hier gar nicht berührt hätte, wenn nicht selbst die neueste Literatur zeigte, dass die abenteuerliche Aushöhlungs-theorie noch immerfort Anhänger und Vertheidiger findet, trotzdem schon wiederholt nachgewiesen worden ist, dass dieselbe vom physikalischen wie vom geologischen Standpunkte gleich unhaltbar ist. Ohne desshalb in eine neuerliche umständliche Besprechung mich einzulassen, bei welcher ich die von bewährten Forschern und besten Kennern der Alpen bereits erhobenen Einwendungen zum grössten Theile wiederholen müsste, bescheide ich mich mit Hinweisung auf die Thatsache, dass die Seebecken des Salzkammergutes auf das innigste mit dem Bau des Gebirges zusammenhängen und sich theils als Spalten, theils als Senkungen auf das unzweideutigste zu erkennen geben. Simon'y's Tiefenmessungen der See'n lehren, dass die Tiefe im geraden Verhältnisse zur Breite steht; eine Thatsache, welche ebenfalls in directem Widerspruche mit der Aushöhlungs-theorie sich befindet. Der Nachweis der Rückzugsphase von Dürnten und Utnach endlich beseitigt, wie ich glaube, auch die letzten Einwendungen, welche von Seiten der Aushöhlungs-theoretiker geltend gemacht werden, indem auch in der Nähe der See-Ufer befindliche ältere Terrassen durch dieselbe die einfachste Erläuterung finden.

Ohne daher die Thatsache bestreiten zu wollen, dass gewisse kleinere Seebecken, namentlich im Hochgebirge (wofür viele Beispiele in den Alpen, wie in den Karpathen [Hohe Tatra] sich finden), im eigentlichen Sinne des Wortes Schöpfungen der Glacialzeit sind und auf die Bezeichnung Moränen-See'n, welche man ihnen beizulegen pflegt, wirklich Anspruch haben, können wir den grossen Gletschern der Eiszeit in Bezug auf die grossen Seebecken des Traunthales nur eine conservirende Wirkung zuerkennen, da sie die bereits vorhanden gewesenen Becken von der Ausfüllung mit den grossen über dieselben hinweg bis in das Alpenvorland transportirten Schuttmassen bewahrten.

¹⁾ Heer, *Urwelt der Schweiz* Seite 532.