

Studien aus Kärnten.

Von

Herrn Professor Hanns Höfer.

III. Die Eiszeit in Mittelkärnten.

Bisherige Kenntnisse über die Eiszeit in Kärnten.

Das lebhafte Interesse, mit welchem ein Theil der Geologen schon seit geraumer Zeit dem Studium der Eiszeit in verschiedenen Theilen der Erde nachhängt, schuf eine völlige Eiszeitliteratur, zu welcher die Alpen beträchtliche Materiale lieferten. Und unter den Letzteren sind es wieder mehr die westlichen schweizerischen, als die östlichen österreichischen. Ja bekanntlich ging das Interesse der Schweiz an diesen Studien so weit, dass sich die erratischen Blöcke daselbst eines besonderen Schutzes und eigener Namen erfreuen. Wenn wir in den österreichischen Alpen diesbezüglich noch nicht so weit sind, so findet dies seine einfachste Erklärung in den räumlich grossen und fachlich ebenso mannigfaltigen wie verwickelten Verhältnissen des Studiengebietes. Trotzdem besitzen wir ganz treffliche und eingehende Arbeiten über die Eiszeit des Salzkammergutes Nordtirols. — Berg-rath von Mojsisovics und Professor SIMONY beschäftigten sich mehrfach damit — und viele kleinere Notizen und Abhandlungen, zerstreut in den Publikationen unserer k. k. geologischen Reichsanstalt, k. k. Akademie der Wissenschaften, des österreichischen Alpenvereines u. a. m. Doch am dürftigsten darin ist Kärnten

bedacht; nur STUR * und SUESS ** erwähnen Moränen in Kärnten. Vor circa zwei Jahren beschäftigte sich TARAMELLI *** mit den Gletschern der Eiszeit, welche sich in den oberen Theilen des Save-, Isonzo- und Drauthales ausdehnten; doch leider ist diese Literaturquelle für mich unzugänglich geblieben. Es dürfte somit kein überflüssiges Unternehmen sein, wenn ich meine seit Jahren gepflogenen Studien über die Eiszeit in Mittelkärnten der Öffentlichkeit übergebe.

Fassen wir die häufigsten Wahrzeichen der Eiszeit zusammen, so lassen sie sich in folgende Abtheilungen bringen:

- I. Gletscherschliffe,
- II. Erratische Blöcke,
- III. Moränen.

- A. Grund-
- B. End-
- C. Seiten- und Mittel-

} Moränen.

In wieferne ich diese Kriterien einer Kälteperiode in Mittelkärnten sicher constatiren konnte und welche Schlüsse daraus sich folgern lassen, möge in der soeben angedeuteten Reihenfolge ausgeführt werden.

I. Gletscherschliffe.

Bevor man einen natürlichen Gesteinschliff als durch Gletscher bewirkt ansprechen darf, müssen hierüber sorgsame Studien angestellt werden, wodurch constatirt wird, dass jede andere Entstehungsweise ausgeschlossen werden muss. Ich kann diese Sorgsamkeit nicht nur bei diesen, sondern bei allen Kriterien der Eiszeit nicht genug empfehlen, indem ich späterhin nachweisen werde, wie leicht hierin Verwechslungen und Irrthümer durch sehr ähnliche Erscheinungen, doch durch andere

* STUR: Über die Ablagerungen des Neogen, Diluvium und Alluvium im Gebiete der nordöstlichen Alpen und ihrer Umgebung. Seite 513 der Sitzungsberichte der k. k. Akad. d. Wissenschaften. XVI. Bd.

** SUESS: Studien über die Gliederung der Trias- und Jurabildungen in den östl. Alpen. I. Raibl. Im Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XVII. 1867.

*** TARAMELLI, Dr. F., *Sulle antiche ghiacciaje nelle valle della Drava, della Sava e dell' Isonzo.* In „*Atti della Società italiana di scienze naturali*“, Milano. Bd. XIII. 1870.

Ursachen bedingt entstehen können. Betreffs der Gletscherschliffe von Gesteinflächen ist zunächst und fast ausschliesslich nur eine Verwechslung mit Rutschflächen denkbar. Ich suchte desshalb die Letzteren insbesondere in Steinbrüchen desselben Gesteines auf, an welchen ich Gletscherschliffe gefunden zu haben glaubte. Da fand sich an diesen Localitäten bald ein massgebender Unterschied, dass nämlich die Rutschflächen zwar geglättet und zwar vorwiegend durch den erhärteten Besteg, welcher eben auch ein Product der Reibung ist, ja auch gefurcht (cannelirt), doch nicht so scharf geritzt sind, als die eigentlichen Gletscherschliffe, welche letzteren mir nicht nur aus der Nähe der Gletscher in den Alpen, sondern auch von Spitzbergen und Nowaja-Semlja her — die besten modernen Eiszeitbilder — wohl bekannt sind. Alle wahren Rutschflächen erscheinen nämlich in dem durchforschten Gebiete im senkrechten Durchschnitte auf die Furchungen im Allgemeinen wellenförmig und haben selten hie und da schärfer eingeschnittene Ritzer. Die Gletscherschliffe hingegen sind selbstverständlich dort, wo sie blossgelegt sind, ohne Besteg, ganz glatt polirt, zeigen in kleineren Partien eine mehr ebene Fläche, in welcher ganz knapp viele scharfe Ritzer vorhanden sind und welche mehr oder weniger tief und breit sind. Überdies sah ich auf Rutschflächen niemals mehrere Systeme von Ritzern, häufig jedoch an Gletscherschliffen; ferner sind bei letzteren eingeschlossene Quarzwülste, etwas convex hervorstehend, immer spiegelglatt, was ich von Rutschflächen nicht sagen kann. Dies sind Unterscheidungsmerkmale, welche, ich möchte sagen, auch in Handstücken den echten Gletscherschliff kennzeichnen. Zu diesen gesellen sich noch jene, welche örtlicher Natur sind; hie von seien blos folgende erwähnt. Es springt zum Beispiele eine polirte Platte senkrecht zur Richtung der Ritzer um 0,3 mt. zu einer tiefer liegenderen ebenfalls geschliffenen Platte. Diese Kante ist stets abgerundet und gewöhnlich ganz besonders glatt polirt. Ferner findet man sehr häufig die eigentlichen Gletscherschliffe selten allein, sondern solche polirte Platten in der Nähe noch mehrere; man wird dann bei allen dieselbe Streichungsrichtung der Ritzer eingehalten finden. Eine derartige Erscheinung wird sodann noch sprechender, wenn man, wie es z. B. mir gelungen ist nachzuweisen, die übereinstimmende Streichungslinie der Ritzer

sowohl auf der Kuppe, als auch auf verschiedenen Punkten ihrer Gehänge aufzufinden im Stande ist. Ja die Übereinstimmung ist so gross, dass sich auf Meilen weit hin ein gleiches Streichen der Ritzer, gewöhnlich übereinstimmend mit dem des Hauptthales, nachweisen lässt. Noch sei erwähnt, dass ich in Mittelkärnten das Streichen der Ritzer immer nahezu parallel dem Hügel- oder Gebirgszuge fand; würde man es mit Rutschflächen zu thun haben, so müssten deren Furchungen wohl in den meisten Fällen senkrecht zur Streichungsrichtung der Terrainwelle stehen. Alle diese genannten Erscheinungen schliessen somit auf das Bestimmteste die Entstehung der in Rede stehenden Schlifflächen durch Rutschung aus; hingegen zeigen sie vollständige Übereinstimmung mit den recenten Gletscherschliffen, es muss ihnen somit eine gleiche Entstehungsursache wie diesen zugeschrieben werden. Ich glaubte diese Auseinandersetzungen nicht blos darum zu schulden, um in vornhinein jede Vermuthung eines Irrthums in meinen Beobachtungen auszuschliessen, sondern auch desshalb, um überhaupt die ganze Erscheinung als solche zu kennzeichnen und auf etwaige Verwechslungen aufmerksam zu machen.

Zuerst fand ich die so charakterisirten Gletscherschliffe in jenem niedrigen Gebirgszuge, welcher zwischen den beiden Städten Villach und Klagenfurt und zwar am Nordufer des Wörther-Sees liegt. Er besteht der Hauptsache nach aus verschiedenen Thonschiefern, welche im Grossen betrachtet N.N.W.-wärts verflächen und häufig Kalk- und Quarzitlager als accessorische Bestandmasse enthalten; der hangende Theil dieser Schiefergruppe ist auf den Karten unserer k. k. geologischen Reichsanstalt als Carbon eingeziechnet, dem ich aus vielfachen Gründen nicht beipflichten kann. Im Liegenden des genannten Schiefercomplexes, also in der Nähe Klagenfurts, tritt die schiefrige Structur gegenüber der massigen immer mehr in den Hintergrund, das Gestein ist von reichlich auftretendem Amphibole (Strahlstein) gewöhnlich grün gefärbt, hat ziemlich reichlich 1—2" auch bis 1' mächtige Quarzadern ausgeschieden, die häufig zur Schichtung parallel sind, und wird etwas härter. Ich bezeichne dieses Gestein vor der Hand, so lange meine einschlägigen petrographischen Studien nicht beendet sind, als „Kreuzbergelgestein.“ Den Namen nahm ich von

der Localität, dem Kreuzbergel, welcher Hügel das Ende des genannten Gebirgszuges zwischen Villach-Klagenfurt im Osten bildet, sich in der unmittelbaren Nähe der letzteren Stadt findet und auf welchem bei der Anlage von Spaziergängen u. s. f. die schönsten Gletscherschliffe aufgefunden wurden. Die Kuppe ist ziemlich flach gewölbt, die Schichten liegen nahezu horizontal, und das Gestein ist nicht zu hart, um sich gut poliren und ritzen zu lassen, ist aber anderseits wenig zur Zerstörung geneigt, wie dies am besten verschiedene Jahrhundert alte Standbilder in Klagenfurt bezeugen. Es sind somit die besten Bedingungen zur Entstehung und Erhaltung von Schliffflächen vorhanden. So fand ich z. B. in gut geschichteten Gesteinen desselben Gebirgszuges westlich vom Kreuzbergel sehr häufig Rudimente von Gletscherschliffen, insbesondere auf dem Scheitel mehrerer Kuppen; doch ist der Schiefer insbesondere der mechanischen Zerstörung durch die Atmosphärlinen so ausgesetzt, dass es eines geübten Auges bedurfte, um sie als Gletscherschliffe zu erkennen. Derartiger Fundstellen wird desshalb auch in dem weiteren Verlaufe dieser Abhandlung nicht mehr gedacht werden.

Auf dem Scheitel des Kreuzbergels findet man eine kleine durch alte Steinbrucharbeit bedingte Lache, in deren unmittelbaren Nähe sowohl westlich als auch nordöstlich ausgezeichnete Gletscherschliffe. Die westliche Platte ist eine Schichtfläche mit 11° Einfallen nach Stunde 14, und ist auf 8 Klafter Länge und 2 bis $2\frac{1}{2}$ Klafter Breite blossgelegt; überall ist sie polirt und vorwiegend nach hora 5 geritzt. An einzelnen Stellen, insbesondere wenn durch die Platte eine wellenförmige Vertiefung geht, schneiden sich die Ritzlinien unter einen Winkel von 15° , die Linien pflegen sich über den Scheitel des Winkels hinaus nicht fortzusetzen. Die eingelagerten Quarzwülste sind vorzüglich geglättet, ebenso die Kante, die abgerundet und geritzt ist am Absturze zur Lache. Die zweite Platte, welche von der soeben beschriebenen 30 Schritte nordöstlich liegt und wo die Schichten mit 20° nach Stunde 17—18 verflächen, ist auf nahezu 5° Länge und $3\frac{1}{2}^{\circ}$ vom Waldboden unbedeckt, vielfach ausgezeichnet polirt und nach hora 5 geritzt, wohin auch die Oberfläche der Platte mit 6° verflacht.

Eine kleine Partie von wenigen Quadratfüssen fand ich west-

wärts von dem soeben geschilderten Punkte, bei 200 Schritte entfernt, am Wege von hier zur Militärschiessstätte aufgeschlossen. Sie ist ebenfalls polirt, doch lassen sich die Ritzer nicht gut mehr erkennen. Diese Stelle war bis vor Kurzem mit Humus bedeckt, unter welchem insbesondere die chemische Zerstörung rascher vor sich geht.

Die Gletscherschliffe am Kreuzbergel fielen schon vor langer Zeit unserem verdienstvollen Kärntner Geologen-Veteranen Fr. v. ROSTHORN auf; als ich diesem meine ersten Funde bezüglich der Eiszeit in Kärnten mittheilte, zeigte er mir persönlich die beschriebene Localität, was ich hier dankbarst erwähne.

Von der Mitte Klagenfurts 1100⁰ — nach der Luftlinie gemessen — westwärts liegt das kleine Dorf S. t. Martin; zwischen diesem und dem sehr nahe gelegenen Bahndamme erhebt sich ein oben abgerundeter Hügel um wenige Klafter aus der umliegenden Diluvialebene, welcher ebenfalls aus Kreuzbergelschiefer besteht, dessen Schichten durchwegs flach, durchschnittlich mit 15⁰, nach Stunde 16—17 einschiessen und sich nur local am Südfusse dieser Kuppe bis zu 30⁰ aufstellen. Überall, wo nicht eine Dammerdedecke die Höhe des Hügels der Beobachtung entzieht, findet man alle Gesteinsflächen, insbesondere auch die Quarzschnüre, ausgezeichnet polirt und erstere durchwegs nach Stunde 5—6 geritzt. Ganz vorzüglich ist dies auf einer Platte im nordwestlichen Theile des Hügels zu sehen, welche in gleicher Richtung doch etwas flacher (9⁰) als die Gesteinsschichten verflacht. — Auch hinter der diesem Hügel nahegelegenen und zwar nördlichen Kirchhofmauer dieses Dorfes finden sich ziemlich gut erhaltene, polirte Flächen, worin die Ritzer nach Stunde 5 gerichtet sind. Zur Orientirung sei bemerkt, dass sich hievon unmittelbar nach Nord der Gebirgszug erhebt, dessen Ostende das Kreuzbergel bildet.

Verfolgt man den soeben erwähnten Gebirgszug weiter westwärts, so trifft man in einer Entfernung von 15 Meilen das Dorf Pörtschach an seinem Südfusse und zugleich am Nordufer des reizenden Wörthersee's. Hinter dem sogenannten Schlosse da selbst zieht sich ein Weg in das Gebirge; an diesem und 20⁰ nordwärts von dem genannten Gebäude findet sich der grünliche

Schiefer, dessen Schichten bei seigerer Stellung nach Stunde 19 bis 7 streichen, ebenfalls polirt und nach hora 4 geritzt.

Geht man an dem Südfusse des Gebirgszuges, welcher das Nordufer des Wörther-See's ist, noch weiter westwärts, so gelangt man am Westrande des letzteren zu dem Dorfe Velden; von hier aus liegt das Dorf Köstenberg circa eine Wegstunde nach N.N.W. In dieser Gemeinde und zwar 800° (Luftlinie) von dem letzterwähnten Dorfe findet man wenige hundert Schritte nordwärts vom Berge pri Platti eine sehr schöne und grosse Schlifffläche an dem grünen Schiefer, dessen Schichten mit 45 nach h. 11 verflächen. Das Streichen der Ritzer ist Stunde 4.

Die bisher erwähnten vier Fundstellen: Kreuzbergel, St. Martin, Pörtschach und Velden gehören wie schon mehrfach erwähnt, ein und demselben Gebirgszuge an, welcher sich zwischen dem Wörther- und Ossiacher-See west-ostwärts dahinzieht und dessen höchster Punkt 2562 Fuss über dem erstgenannten See sich erhebt. Wie ich dieser Tage von Herrn stud. R. CANAVAL vernahm, ist es ihm im verflossenen Sommer während meiner längeren Abwesenheit geglückt, in diesem Zuge noch mehrere schöne Gletscherschliffe aufzufinden. Leider fehlen genauere Angaben und die Schneedecke verhindert es, sie dermalen einzubringen. Es möge jedoch beweisen, wie reichlich verbreitet in dieser Gegend die Gletscherschliffe sind.

Südlich vom Wörther See liegt der Keutschacher See, dessen Ausfluss in den erstgenannten stattfindet. An der Ausflussstelle circa 20° westlich — gegenüber einem Gehöfte — ist ebenfalls der Kreuzbergelschiefer auf mehrere Quadratklafter hin polirt und west-ostwärts geritzt.

Vom Kreuzbergel nach O.N.O. dehnt sich eine Diluvialebene aus, welche sich von der grossen Klagenfurt-Bleiburger abzweigt und sich gegen St. Veit hinzieht. In der früheren Richtung fortgegangen, steigt aus der genannten Ebene bei Maria-Saal und Zollfeld ein schön bewaldeter Gebirgszug sanft gewellt bis zu dem Magdalens- oder Helenenberg (bekannt durch die Römerreste) mit 3,331 Fuss an. Schon vor vier Jahren fielen mir bei meiner ersten Excursion daselbst die bis zur Spitze reichenden Geröllmassen auf, von welchen später gesprochen werden soll. Im verflossenen Frühjahr fand ich auf dem Südabhang in der

Nähe einer Martersäule bei den Bauern KLAUS und WAGNITSCH eine viele Quadratklafter grosse Fläche von grünen, ziemlich festen Tuffen, deren Schichten vielfach gestört sind. Die Oberfläche ist ganz glatt polirt und an einzelnen Stellen nach Stunde 6—7 geritzt; diese Richtung ist etwas südlicher als das Streichen des Terrains, es ist somit auch hier die Erklärung durch Abrutschung ausgeschlossen, und gleichzeitig auch die geringe Abweichung der allgemein herrschenden Stunde der Ritzer erklärlich.

Fassen wir nun all' die Beobachtungen von den verschiedensten Punkten Mittelkärntens zusammen, so ergibt sich hieraus, dass das herrschende Streichen an ebenen Platten Stunde 5—6 ist, und dass es local nach dem Terrainverflächen um 1h abweicht. Es muss sich also die riesige Gletschermasse, welche ganz Mittelkärnten bis zu seinen höchsten Punkten bedeckte, west- oder ostwärts bewegt haben. In Anbetracht dessen, dass die höchsten Gebirgszüge in Kärnten auf der Westhälfte liegen und sich die Alpen nach Ost stetig mehr erniedrigen, muss es als zweifellos hingestellt werden, dass sich der Riesengletscher von 17—18h nach 5—6h, also ostwärts vorwärts schob. Er kam somit nach Mittelkärnten von Villach, wo sich bekanntlich die beiden Hauptthäler Oberkärntens, das der Drau und der Gail, vereinigen.

II. Erratische Blöcke.

In der Bestimmung der Echtheit derselben kann bei weitem nicht so leicht ein Irrthum unterlaufen als bei den übrigen Merkmalen der Eiszeit; sie waren ja desshalb die Anreger zur Aufstellung der Eiszeit. Wenn man auf einem Punkte ein Gestein als grossen eckigen Block findet, welches weder hier ansteht noch als Rudiment einer möglicher Weise hier zerstörten Gesteinspartie, noch als hieher herabgestürzt betrachtet werden kann, so bleibt uns nach den dermaligen geologischen Kenntnissen keine andere Erklärung, als die des Gletschertransportes.

In Mittelkärnten fand ich an zwei Punkten grosse eckige Gneissblöcke, welche alle zuerst genannten Möglichkeiten ausschliessen, und somit als erratisch zu bezeichnen sind. Diese befinden sich:

Auf dem Ullrichsberg e. Dieser ist 4500⁰ (nach der Luftlinie gemessen) nördlich von Klagenfurt (1,397') und 3,209'

über dem Meere. Die Schichten fallen hier mit durchschnittlich 50° nach Nord und sind am Südfusse Thonschiefer, an der Spitze Triaskalke, deren geologischer Horizont sich nicht genauer bestimmen lässt. Zwischen beiden schaltet sich an der Ostseite des Berges ein rother Sandstein ein, welcher in seinen Hangenschichten einen grünen Schiefer mit *Myacites fassaensis* und *Avicula venetiana* führt und somit zu den Werfner Schichten (Buntsandstein) gehört. Auf dem sich nach südwestwärts herabziehenden Sattel, wo plötzlich die westliche Fortsetzung des rothen Sandsteines abgeschnitten ist, liegen mehrere Gneissblöcke, welche alle scharfe Kanten und annähernd cubische Gestalt haben; der grösste hievon umfasst nahezu 5 Cubiklafter. Alle diese Blöcke bestehen aus ein und demselben Gneisse, aus einem Gemenge von Quarz, Feldspath und kleineren weissen Glimmerblättchen bestehend, in welchem sich eine parallele Anordnung nicht erkennen lässt. Überdies ist der Muscovit noch ziemlich häufig in anhaltenden Flasern ausgeschieden, mit welchem dann 1^{mm} grosse Granatkristalle vorkommen. Es sei nun bemerkt, dass Gneiss in der ganzen auch weiteren Umgebung des Berges nirgends ansteht. Ferner schliessen die scharfen Kanten der Gneissblöcke, deren Grösse und Lage ein Herschwemmen durch Hochfluthen total aus; nach den geologischen Verhältnissen ist es undenkbar, dass Gneiss hier einstens anstehend gewesen wäre, und ein Herabstürzen von der Höhe, die aus Triaskalk besteht, ist ebenfalls in vorhinein ausgeschlossen. Somit lässt sich für diese Blöcke nur eine Erklärung und zwar mit Zuhilfenahme der Eiszeit geben.

Am Magdalensberg. Am Wege von Ottmanach nach St. Donaten zweigt sich am Sattel ein anderer Weg nach ostwärts, also gegen die Spitze des Magdalensberges hin, mit geringem Ansteigen ab. An diesem Wege, circa 200 Schritte von dem erwähnten Trennungspunkte entfernt, findet man einige mehrere Cubikfuss umfassende Gneissblöcke mit scharfen Kanten. Der Gneiss ist ziemlich ähnlich jenem vom Ullrichsberge beschriebenen, nur fand ich keine Granaten in ihm. Die ganze Gebirgsgruppe des Magdalensberges besteht nur aus Thonschiefer und verschiedenen Triasgesteinen — rother Sandstein, grüne Tuffe und dolomitische Kalke —, doch nirgends aus Gneiss, welcher letztere erst weiter nordostwärts auf der durch ein breites Thal

getrennten Saualpe ansteht. Es müssen also auch die in Rede stehenden Blöcke auf ihren jetzigen Punkt hergetragen worden sein; da dieselben Gründe, wie die bei der früheren Fundstelle erwähnten, gegen eine Hochfluthursache sprechen, so bleibt uns keine andere Erklärungsweise übrig, als wie die Findlinge als erratische Blöcke zu bezeichnen.

Eigenthümlich ist der Umstand, dass an den beiden erwähnten Fundpunkten die erratischen Blöcke immer nahezu ganz oben am Sattel vorkommen. Es wäre sicherlich wünschenswerth, dies bei späteren Studien zu beachten. Verbindet man die beiden Fundpunkte, am Magdalens- und Ullrichsberge, mit einer Geraden, so ist diese nach Stunde 5, also übereinstimmend mit der Richtung der Gletscherritzer, und zeigt ebenfalls nach Villach. Da es keinem Zweifel mehr unterliegen kann, dass von der letztgenannten Gegend sich die Gletscher herabschoben, so stammt der in erratischen Blöcken gefundene Gneiss von Oberkärnten, wo er an dem Aufbaue der Gebirgsstücke am linken Draufer wesentlich betheiligt ist, und in der Nähe von Gmünd in der äusseren Gneishülle vorkommt. Es ergeben sich somit aus dem Studium der erratischen Blöcke in Mittelkärnten dieselben Schlussfolgerungen, wie aus dem der Gletscherschliffe.

III. Moränen.

Wir pflegen dieselben in A) Grund-, B) End- und C) Seiten- und Mittel-Moränen einzutheilen. Letztere konnte ich bisher an keinem Punkte Kärntens nachweisen. Die Endmoränen fand ich am Raibler- und Weissenfelser-See und STUR erwähnt sie in seiner Eingangs citirten Abhandlung vom Möll- und Malnitzthale in Oberkärnten; doch sind alle in bedeutenderer Höhe gelegen (Raibler-See 3,090' Seehöhe) und bezeichnen entweder einen Stillstand im Rückzuge der einstens tiefer reichenden Gletscher, oder sind die Reste einer zweiten jüngeren Eiszeit; ich entscheide mich aus mehrfachen Gründen für letztere Annahme. Da die erwähnten Fundpunkte von Endmoränen nicht in Mittelkärnten, unserem Studiengebiete, liegen, so mögen sie weiters nicht beachtet werden. Endmoränen von der ersten Eiszeit, welche ganz Mittelkärnten mit Gletschern erfüllte, dürften in Kärnten kaum gefunden werden können. Abgesehen davon, dass die bekannten

Endmoränen jener Zeit am Südfusse der Alpen, z. B. beim Gardasee tiefer liegen als der tiefste Punkt in Kärnten, so müssen wir den gesagten Ausspruch schon aus den heimischen Funden allein folgern; denn die Gletscherspuren lassen sich bis in die Klagenfurt-Bleiburger Ebene nachweisen, welche nahezu das Tiefste des Landes bildet. Da sich von hier bergauf bis in bedeutende Höhe die Eiszeitreste verfolgen lassen, so musste hier die Gletschermasse eine bedeutende Mächtigkeit besessen haben und schob sich von Bleiburg ostwärts nach Untersteiermark u. s. f. vor. Wenn wir jedoch in jenen Gegenden, wo wir die Endmoränen vermuten, dieselben nicht finden, so erklärt sich dies naturgemäß daraus, dass das beim Rückzuge der Gletscher sich im grossartigen Mässstabe ablagernde Fluthdiluvium dieselben bedecken musste, wie wir dies auch wirklich in Untersteiermark mächtig entwickelt finden.

Betreffs der im Hochgebirge vorkommenden sogenannten alten Endmoränen möchte ich bei dieser Deutung zur Vorsicht mahnen, indem Hochwässer sehr oft eine überraschend ähnliche Erscheinung hervorbringen. Ein solcher Schuttwall entstand z. B. bei einem Hochwasser im Jahre 1851 bei Villach (im Südosten von Kärnten), von welchem SUÈSS * bemerkt: „einer Moräne nicht unähnlich.“ Es verbleiben uns somit nur die Grundmoränen zur weiteren Untersuchung, welche sich in Mittelkärnten ziemlich reichlich vorfinden.

Es ist schon lange aufgefallen, dass man an den Berggeländen unseres Centralalpenzuges in Höhen bei 4000 Fuss Gerölle findet, deren Gesteine in der unmittelbaren Umgebung nicht, wohl jedoch in den südlichen Kalkalpen anstehen. Zur Erklärung ihres Hieherkommens nahmen manche Geologen einen gewaltigen Wogenenschlag in Folge von Erdbewegungen an, welcher die Gesteine des Südens auf die nördlichen Berggelände völlig hinaufpeitschte. Abgesehen von aller Kühnheit dieser Hypothese finden wir diese höheren Geröllablagerungen von Erscheinungen begleitet, welche durch die genannte Erklärungsweise vollends unaufgeklärt bleiben und uns ebenfalls zur Annahme alter Gletscher zwingen. Untersucht man nämlich diesen „Hochschotter“ genauer, so findet man

* SUÈSS: Über die Äquivalente des Rothliegenden. Sitzb. d. k. k. Akademie der Wissenschaften, LVII. Bd., I. Abthlg., Seite 261.

in einer lettigen Grundmasse ohne jede Spur einer Schichtung, also ganz unregelmässig, Gerölle von verschiedener Grösse und aus verschiedenen Gesteinen bestehend, eingebettet. Die Weicherden hie von, wie z. B. jene aus Kalk und jene aus einem grünen serpentinähnlichen Gesteine, sind feiner oder gröber und zwar meist nach einer, seltener nach zwei oder mehreren Richtungen geritzt. Ferner findet man immer auch zerbrochene Gerölle, wo die Bruchfläche ihre scharfen Kanten behielt. Wir haben es somit hier mit Grundmoränen zu thun, welche allerorts, z. B. von der Schweiz wie von Württemberg mit denselben Eigenthümlichkeiten beschrieben werden und für welche ich den Namen „Erraticum“ gebrauche. Ebenso wie in den genannten Gegenden sind auch hier diese Geröllablagerungen als sehr fruchtbarer Boden bekannt, auf welchen sich desshalb unsere Bauernwirthschaften in einer sonst ungewohnten Höhe ansiedeln.

Das Fluthdiluvium hingegen, wie wir es in der Klagenfurt-Bleiburger Ebene in verticaler wie horizontaler Richtung colossal entwickelt finden, ist durchwegs geschichtet, hat fast immer ein sandiges Bindemittel und sandige concordante Einlagerungen, und obzwar die Gerölle meist aus denselben Gesteinen wie das Erraticum bestehen, so sind sie niemals geritzt. Der Boden gilt bei den Ökonomen als mager und weniger fruchtbar. Scharf zeigt sich der Unterschied zwischen Fluthdiluvium und Erraticum an der Grenze beider, wie z. B. mehrfach zwischen Klagenfurt und St. Veit. So versicherte mich der daselbst ansässige Gutsbesitzer und Landtagsabgeordnete Herr G. Hock, dass auf seinen Grundstücken in der Ebene (Fluthdiluvium) kein Obstbaum gedeihe, während wenige hundert Schritte davon auf den sanften Gehängen, wo das Erraticum auftritt, derselbe prächtig gedeiht; Ähnliches ergibt sich auch für manche anderen Culturgattungen.

Nachdem im Vorstehenden in grossen Zügen das Auftreten der Grundmoränen, welche an vielen Stellen Mittelkärtents die sanfteren Gehänge bedecken, skizzirt wurde, so sei von den vielen zweier Punkte eingehender gedacht, da hier das Erraticum sehr gut aufgeschlossen und massenhaft entwickelt ist.

Pötschach beim Ullrichsberge. Von diesem Orte zieht sich in der Richtung nach St. Veit, d. i. nach N.N.O., ein sanfter Rücken gegen Tauzenberg hin. Überall ist derselbe von frucht-

baren Feldern bedeckt, und hie und da erhebt sich daraus ein 2—3 Klafter hoher sanfter und ebenfalls bebauter Kegel, in welchem, wie auf allen diesen Äckern, geritzte Gerölle häufig vorkommen. An einer Stelle ist auf der Höhe dieses Rückens, wo das Gerölle sehr überwiegt, eine Gewinnung desselben zu Schotterungsmaterial eingeleitet und hiedurch ein guter Aufschluss geliefert. Das Vorkommen lässt sich wie folgt beschreiben.

In einer graulichen, lehmigen, seltener wenig sandigen Masse liegen grosse und kleine Gesteinsstücke unregelmässig, wie hineingekeitet, zerstreut. Das Volumen der Grundmasse dürfte ein Viertel derjenigen der eingebetteten Gesteinsstücke sein. Unter Letzteren fallen zuerst grössere, bis 4 Cubikfuss grosse Blöcke auf, welche aus einem festen grünen Thonschiefer (sehr ähnlich dem früher erwähnten Kreuzbergelschiefer) oder aus schwarzem, völlig dichtem Kalksteine oder auch aus Gneiss bestehen, und deren Kanten an vielen Stellen abgerundet oder polirt sind. Die Gerölle von der Grösse eines Brodlaibes abwärts bis zu der einer Nuss bestehen vorwiegend aus lichtgefärbtem Dolomit, aus röthlichem und grauem bis schwarzem Kalk (Trias?). Hiebei sind es die rothen und dunklen Varietäten, welche die Ritzer, meist parallel, vortrefflich erkennen lassen. Diese Gerölle sind entweder vollends rund oder sie haben die Plattenform, jedoch mit abgerundeten Kanten, beibehalten. Eine solche graue Kalkplatte zeigt an der einen Seite drei Systeme paralleler, oft tieferer Ritzer; eine andere von mehr eckiger Form hatte eine gerade Kante schräg abpolirt und zeigte daselbst viele parallele Ritzer senkrecht auf die Kante.

Seltener als die Kalke sind unter den Gerölle die Raibler Porphyre, welche fast immer ganz abgerundet und polirt, doch wegen ihrer grossen Härte fast niemals geritzt sind. Unter diesen Porphyren ist die graue Varietät selten, gewöhnlich nur die rothe anzutreffen. Ferner kommt auch noch hie und da ein nicht sehr hartes, dunkelgrünes Gestein, dem Serpentine ähnlich, vor; dieses ist vollends zu länglichen Geröllen abgerundet, gut polirt und fast in jedem Stücke geritzt. Manchmal sind diese Furchen nur bei directer Sonnenbeleuchtung oder unter der Lupe und zwar als ein System sehr zarter paralleler Linien erkennbar.

Ich lege auf den Umstand, dass dieser Aufschluss auf der

Höhe eines langen Rückens liegt. aus der Ursache ein besonderes Gewicht, weil hiedurch eine mögliche Täuschung in der Deutung der geritzten Gerölle ausgeschlossen wird. Ich konnte nämlich in einem Gebirgsrücken südöstlich von Klagenfurt, Sattnitz genannt, beobachten, dass die in dem daselbst anstehenden Conglomerate vorkommenden Kalkgerölle nach ihrem Loslösen beim langsamem Herabrutschen in der sandigen Schutthalde manchesmal sehr ähnlich dem Erraticumgerölle geritzt werden. Ich glaube auf diese Beobachtung aufmerksam machen zu müssen, damit man sich nicht etwa wegen des Fundes eines oder einiger geritzten Gerölle verleiten lässt, hierin sofort ein untrügliches Wahrzeichen der Eiszeit zu erkennen.

Südgehänge des Magdalensberges. Es ist zum grossen Theile mit Erraticum bedeckt; es reicht vom Fusse desselben unmittelbar hinter Ottmanach bis völlig unter die Spitze des Berges, aus welchem Umstande auch erklärlich ist, dass hier die Gehöfte bis zu solcher bedeutender Höhe reichen.

An einzelnen Stellen ist es mächtiger entwickelt, an anderen bedeckt es nothdürftig das darunter liegende Gebirge, welches, wie aus den wenigen Entblössungen zu schliessen ist, grossentheils aus grünen Triastuffen besteht. Die Zusammensetzung dieses Erraticums ist übereinstimmend mit jenem von Pötschach beim Ullrichsberge. Auch hier sind es vorwiegend verschieden gefärbte Kalke und Dolomite, das erwähnte Serpentin-ähnliche Gestein, Gneisse und die Raibler Porphyre, welche das Material für die Gerölle lieferten.

Eigenthümlich ist es, dass man an beiden Fundorten diese Übereinstimmung findet. Aus dem Umstande, dass wir unter den Geröllen Porphyre finden, welche nur in der Umgebung von Raibl (südliche Kalkalpen) vorkommen, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass sie durch das Schlizza- und Gailthal mittelst Gletscher nach Mittelkärnten geschafft wurden. Andere Gesteine, und da sind es ganz besonders manche Gneisse und die Serpentin-ähnlichen, deuten ebenso zweifellos auf Oberkärnten, von wo sie durch das Drauthal kamen und sich bei dem jetzigen Villach mit der zweiten grossen Gletschermasse vereinten.

Mächtig aufgeschlossen ist ferner das Erraticum: An der Strasse von Villach nach Tarvis und zwar südlich der Gailbrüche,

am Faaker-See, am höchsten Punkte der Strasse von St. Veit nach Treibach und nach einer Mittheilung meines Freundes Custos Herrn L. CANAVAL bei Miklauz. Ich zweifle keinen Augenblick, dass sich das Verbreitungsgebiet des Erraticums über ganz Mittelkärnten nachweisen lassen wird.

Fluthdiluvium.

Als sich die Gletscher bei eintretender Temperaturerhöhung rückwärts zogen, so mussten ihnen gewaltige Wassermengen entströmen. Diese wuschen auch grossentheils die Grundmoränen weg, trugen die Gerölle in die Thalspalten hinab, welche sie zum Theile ausfüllten, und wobei sie sich durch das unregelmässige Wetzen zwar weiter abrunden konnten, jedoch hiebei ihre früheren Gletscherritzer einbüssen. Die grossen sich durch das Wegschmelzen der Gletscher bildenden Wassermengen waren somit auch im Stande, in unseren Thälern so ausgedehnte Diluvialebenen zu schaffen, wie es z. B. die Klagenfurt-Bleiburger ist, wovon sich ein Theil gegen St. Veit abzweigt. Die Gerölle dieser Ebene sind, ihres petrographischen Charakters nach, dieselben wie die im Erraticum vorkommenden, nur sind sie, wie schon einmal erwähnt, ohne parallelen Ritzer und in Sand, oft schichtenweise, gebettet.

Alter des Fluthdiluviums und der beschriebenen Eiszeit.

Dass wirklich die Klagenfurter Diluvialebene jünger als das Erraticum ist, beweist die directe Beobachtung in der Nähe der Bahn zwischen den Stationen Zollfeld und St. Veit, woselbst das Erraticum das Fluthdiluvium der Ebene unterteufend zu sehen war.

Wir haben somit in dem Letztgenannten einen Anhaltspunkt zur Bestimmung des Alters der Eiszeit, indem in ihm mehrfach Reste von Säugethieren aufgefunden wurden. So wurden in jüngerer Zeit gelegentlich einer Drainage Kiefer- und Oberschenkelknochenreste von *Bos taurus* darin gefunden. UNGER *

* Naturhistorische Bemerkungen über den Lindwurm der Stadt Klagenfurt. Von FR. UNGER, Professor am Joaneum; in Steiermärkische Zeitschrift, Gratz 1840, Seite 75.

vermutet, dass der in Klagenfurt schon drei Jahrhundert bewahrte Schädel von *Rhinoceros tichorhinus* vom Zollfelde stamme. Ferner wurde bei St. Veit in einer alten Fluthmarke im Gerölle der Schädel mit den Zapfenansätzen eines Steinbockes gefunden, welcher nach einer brieflichen Mittheilung des berühmten H. v. MEYER dem *Ibex cebennarum* angehört.

Es war somit die in dieser Studie besprochene Eiszeit diesem Zeitabschnitte vorangegangen. Und hält man diese Knochen-Funde mit der grossartigen Ausdehnung und mächtigen verticalen Entwicklung der alten Gletscher zusammen, so müssen wir zu dem Schlusse gelangen, dass wir es im vorliegenden Falle mit der ersten, älteren Eiszeit zu thun haben.

Jüngere Eiszeit.

Sobald man die grossen Schuttwälle vor dem Raibler See, und im Möll- und Malnitzer-Thale als Endmoränen erklärt, wofür grosse Wahrscheinlichkeit ist, so hätten wir hierin die Wahrzeichen der zweiten, jüngeren Eiszeit zu erblicken, deren Verbreitungsbezirk ein unverhältnissmässig kleinerer als jener der ersten Eiszeit war. Und da alle diese Moränen höher liegen als Mittelkärnten, so müsste dieses zur zweiten Eiszeit vollends Gletscherfrei gewesen sein.

Stellen wir die erhaltene Altersfolge mit jener der Schweiz * und anderer Gegenden in Parallel, so ergibt sich folgendes Schema:

* Nach: Die Urwelt der Schweiz von OSWALD HEER, Seite 533. — Hiebei wurde die postglaciale Geröllbildung der Schweiz und ihren Äquivalenten: Tuff von Kannstatt etc. etc. und die jüngeren Bildungen nicht weiter berücksichtigt, indem man bei jüngeren Ablagerungen in Kärnten nur den Unterschied hervorheben könnte, ob in ihnen Steinwerkzeuge oder Bronzegegenstände gefunden wurden; nun hiezu liegt wohl noch zu wenig Material vor; vielleicht liefern die Torflager noch manche Ausbeute.

D i l u v i a l e P e r i o d e .		
Kärnten.	Schweiz.	A n d e r w ä r t s .
Zweite Eiszeit. Moränen beim Raiblerssee, im Möll- und Malmzertal.	Zweite glaciale Bildung. — Erratische Blöcke. — Moränen. — Schuttwall von Aubonne und Morges mit Mammuth. — Alpine Flora im Tiefland.	Lössbildung des Rheingebietes mit Mammuth. — Zweite continentale Periode Englands. — Gletscher auf den Bergen Schottlands. — Skandinavien gehoben. — Erratische Blockverbreitung.
Flutdiluvium der Klagenfurt-Bleibunger Ebene mit <i>Bos taurus</i> , <i>Rhinoceros tichorhinus</i> , <i>Ibex Cebennarum</i> .	Interglaziale Geröllbildung. — Geschichtetes Diluvium in Utznach und Dürnten; Strätilingen am Thunersee. — Erstes Auftreten des <i>Elephas primigenius</i> ?	Britische Inseln grossenteils unter Meer. — Verbreitung nordischer Blöcke. — Skandinavien theilweise unter Meer. — Bildung des Osars. — Nordamerika ebenfalls theilweise untergetaucht. — Laurentian-Formation Desors.
Erste Eiszeit. Grundmoränen (Erraticum), erratiche Blöcke und Gesteinschiffe in Mittelkärnten.	Schieferkohlenbildung. Schieferkohlen von Utznach, Dünten, Wetzikon, Mörschwil, Annecy. <i>Elephas antiquus</i> und <i>Rhinoceros Merkii</i> . Die Ebenenflora vorherrschend.	Waldbett von Norfolk. Kalktuffe von Aygalades bei Marseille.
Oberes Neogen. Conglomerat von Reutschach, der Sattnitz.	Pliocen.	Norwich-Crag Englands.

Klima zur Eiszeit.

In der Gegenwart finden wir die Kärntner Gletscher auf die Gruppe der hohen Tauen, z. B. Grossglockner, Elend u. s. f. beschränkt; sie sind im Abwärtschreiten begriffen, wie dies am besten dadurch bewiesen wird, dass alte Stollenmundlöcher dermalen von ihnen bedeckt sind. — Ich finde in einem Verzeichnisse kärntnerischer Höhenmessungen aus der Glocknergruppe folgende Angabe: Abschwung des Pasterzen-Gletschers 6,086'. — In der vortrefflichen Abhandlung unseres unermüdlichen Metereologen Herrn J. PRETTNER *: „Beiträge zur Klimatologie der Alpen“ Klagenfurt mit 1380' und $5,76^{\circ}$ R. Durchschnittstemperatur angegeben, und Heiligenblut, welches bekanntlich in der Nähe des Grossglockners und der Pasterze liegt, mit 4092' und $4,08^{\circ}$ R. Aus diesen Angaben rechnet sich eine Temperaturabnahme von $0,62^{\circ}$ R. bei 1000' Ansteigen zum Glockner. Nach diesem Resultate würde sich somit die Durchschnittstemperatur der Pasterze, in der Nähe des unteren Gletscherendes, mit (+ $2,84^{\circ}$ R.) ergeben. Es würde somit eine Temperaturerniedrigung von $5,76$ bis $2,84 = 2,96^{\circ}$ R. nötig sein, um die Gletscher wie zur ersten Eiszeit am Kreuzbergel bei Klagenfurt zu haben. Bei dieser Rechnung käme wohl noch ein Umstand zu berücksichtigen, dass ein grösseres Gletschergebiet seine untere Grenze immer in der Zone einer höheren Durchschnittstemperatur haben muss wie ein kleineres; es wäre somit die obige Ziffer der zu einer Eiszeit nötigen Temperaturerniedrigung mit $2,96^{\circ}$ R. eher zu hoch als zu niedrig begriffen. Ohne sich einer der vielen Eiszeithypothesen anzuschliessen, glaube ich, dass der gefundene Zahlenwerth es für unnötig erscheinen lassen dürfte, die Erde kalte Weltenräume durchfliegen zu lassen, um die Eiszeit zu erklären. Doch Eines scheint mir bei der Erklärung immer noch zu wenig berücksichtigt, dass nämlich grössere Niederschlagsmengen auf einem Gletschergebiete selbst bei sonst gleichen Verhältnissen

* Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten. Herausgegeben von L. CANAVAL. II. Jahrgang, 1853. — Die angegebenen Durchschnittstemperaturen beziehen sich auf eine Jahresbeobachtung 1848 bis 1849. Nach längeren Beobachtungsreihen ergibt sich zwar für Klagenfurt als grosser Durchschnitt $6,0^{\circ}$ R., doch fehlen mir hierüber die entsprechenden Mittheilungen von Heiligenblut.

eine beträchtliche Ausdehnung zur Folge haben müssen. Sollten wir denn nicht mit terrestrischen Ursachen bei der Erklärung der Eiszeit auskommen?

Auf einem anderen Wege findet O. HEER, dass die Schweiz nur einer Temperaturerniedrigung von $3,2^{\circ}$ R. bedürfte, um die Gletscher bis nach Genf ausgedehnt zu haben, welches dann noch immer ein Jahresmittel von $4,12^{\circ}$ R. hätte. Wir sehen also auch hier, dass keine bedeutende Temperaturabnahme vorauszusetzen nötig ist, um die Eiszeit zu erklären. Diese Ziffern lehren uns aber auch noch Folgendes.

Es muss uns befreunden, dass wir in den auf die erste grosse Eiszeit folgenden Schichten, bei uns also im Klagenfurter Fluthdiluvium, Reste von Säugern finden, deren Existenz füglich schon zur Eiszeit vorausgesetzt werden muss. Manche Geologen nahmen zu der Erklärung dieser Erscheinung Wanderungen dieser Thiere an, so dass sie ihre Nahrung vorwiegend im Süden suchten. Wenn auch derartige Wanderungen stets stattgefunden haben müssen, so haben doch auch die Alpen innerhalb ihres Gebietes noch genugsam Nahrung geboten. Die Temperatur * war nicht so niedrig, als dass nicht eine ziemlich reiche Vegetation hätte fortkommen sollen, sobald eine Gegend vor dem unmittelbaren Erfülltwerden durch einen nachbarlichen Gletscher gesichert ist und die sie begrenzenden Höhen sich nicht so hoch erheben, dass sich darauf eigene Gletscher erzeugen können. Dies ist nicht etwa eine complicirte Annahme, sondern eine Thatsache, wie ich sie in Spitzbergen und Nowaja-Semlja oftmals beobachtete, und wie sie auch von Grönland gemeldet wird. Ich verweise auf das Thierleben dieser Länder.

Wörther-See zur Eiszeit.

Zum Schlusse sei noch einer Erscheinung gedacht, welche füglich mit der Eiszeit in Verbindung gebracht werden muss. Es bildet nämlich die unmittelbare westliche Fortsetzung der Klagenfurter Diluvialebene der Wörther-See. Unwillkührlich legt man

* In der Isotherme -3° ist der Nordosten Europa's von zusammenhängendem Urwalde bedeckt, in welchem die Lärche auffallend hoch gedieht, die Fichte den Grundton bildet und Birke und Kiefer häufig in Gruppen eingestreut ist.

sich die Frage vor, wie es denn kam, dass dieses Becken, welches bis 44,5 Klafter unter den jetzigen Spiegel reicht, nicht ebenfalls bei der Bildung der Klagenfurter Ebene von dem Fluthdiluvium erfüllt wurde? Mir war es nicht möglich, eine bessere Erklärung zu finden, als sie DESOR* über ähnliche Schweizer Seen gibt, obzwar sie mich nicht vollends befriedigt. Er weist nämlich zuerst nach, dass derartige Schweizer Seen, wie z. B. der Genfer-, Neuenburger-, Boden-, Wallensee nicht nach der Eiszeit entstanden sein können und sagt dann auf Seite 136:

„Ist aber dieses einmal festgestellt, so müssen die Seen während des erratischen Transportes vorübergehend mit irgend einer Masse angefüllt gewesen sein, die sie vor dem Andrange der Geschiebe geschützt und später verschwunden ist. In der Natur kennen wir aber nur einen Körper, dem eine solche Rolle zukommen könnte, nämlich das Eis. Wie wir oben gesehen haben, ist es wahrscheinlich, dass zu jener Zeit die Seen von Gletschern in Beschlag genommen waren, welche den Geröllmassen das Weiterschreiten gestatteten, ohne die Seen auszufüllen. Nachdem das Eis darauf wieder schmolz, überfluthete das Wasser von Neuem die Becken, die Seen gewannen ihre frühere Gestalt, nur dass sie jetzt mit einem Gürtel von erratischen Blöcken und Gerölle versehen auftreten. Und in der That, es bedarf keiner sehr grossen Einbildungskraft, sobald man eine grössere Ausbreitung der Gletscher zulässt, um die Aargletscher bis zum Brienzer-See zu führen, die des St. Gotthards und des Galenstockes bis zum Vierwaldstätter-See, oder die Griesgletscher bis zum Langensee, ja sogar diejenigen vom ganzen Wallis bis hinab zum Genfer-See.“

Fassen wir die wesentlichsten Ergebnisse dieser Studie aus Kärnten zusammen, so sind sie:

- 1) In Kärnten lässt sich eine einstige fast vollständige Vergletscherung des Landes durch Gletscherschliffe, erratische Blöcke und durch Grundmoränen (Erraticum) nachweisen. Diese Zeit entspricht den ersten Glacialbildungen der Schweiz.
- 2) Der Riesengletscher, welcher ganz Mittelkärnten einnahm und eine Mächtigkeit von mindestens 2000' besass, bewegte

* E. DESOR: Der Gebirgsbau der Alpen. 1865.

sich westostwärts weiter und bildete sich bei dem jetzigen Villach durch die Vereinigung zweier Hauptarme aus dem Gail- und Drauthale.

- 3) Es ist zur Erklärung dieser grossartigen Vergletscherung Kärntens genügend, eine Temperaturabnahme von kaum 3° R. anzunehmen; wir dürften hiebei mit terrestrischen Gründen vollständig auskommen.
- 4) Das Klima erlaubte zur ersten Eiszeit noch reiches animалиsches und vegetabilisches Leben.
- 5) Durch das Abschmelzen der Riesengletscher bildete sich das sog. Fluthdiluvium, welches die Klagenfurt-Bleiburger Ebene bildet und *Bos taurus*, *Ibex Cebennarum* und *Rhinoceros thichorhinus* führt. Es ist weniger fruchtbar wie das Erraticum, welches sich bis zu Höhen von 4000' hinzieht und häufig den Grund so hoher Äcker bildet.
- 6) Es ist mit grösster Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Endmoränen von Raibl, im Möll- und Malnitzer-Thale der zweiten Glacialperiode der Schweiz entsprechen. Das Verbreitungsgebiet derselben war weitaus beschränkter als das der ersten Eiszeit.
- 7) Die Erhaltung des Wörther-Seebeckens lässt sich noch am befriedigendsten nach DESOR's Vergletscherung erklären.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical
Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und
Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: [1873](#)

Autor(en)/Author(s): Höfer Hanns

Artikel/Article: [Studien aus Kärnten 128-148](#)