

Studien aus Kärnten.

Von

Prof. **H. Höfer** in Klagenfurt.

IV. Die Felsentöpfe (Riesenkessel) bei Pörtschach.

(Mit Tafel I.)

Beobachtungsmateriale.

Westlich von Klagenfurt liegt der 16,59 Kilometer lange Wörther See, dessen Längsachse im Allgemeinen von Ost nach West gerichtet ist, und der in neuerer Zeit auch in weiteren Kreisen durch seine reizende Lage bestens bekannt wurde. — Seinem allgemeinen Charakter nach entspricht er dem Züricher See¹, beide sind von Geländen eingesäumt, welche unter geringem Winkel dem Wasserbecken zufallen.

Der Wörther See besteht eigentlich aus drei zusammenhängenden Becken, und zwar dem unteren oder westlichen, dessen Achse von ONO. nach WSW. gerichtet ist, dem mittleren, der sich von OSO. nach WNW. erstreckt, und dem oberen und zwar tiefsten, dessen Achse parallel zu jener des unteren Sees gelegen ist. Entsprechend dem oberen und unteren Becken ist das allgemeine Streichen der Hügel- und Bergzüge am nördlichen und südlichen Ufer WSW.—ONO. Beim mittleren Becken jedoch schiebt sich am nördlichen Ufer von Nordwesten herab der Pirker Bergrücken (nach der Ortschaft Pirk benannt) gegen Süden, zum See vor, und bedingt so dessen Einschnürung und geringe Tiefe.

¹ Der Wasserspiegel des Wörther Sees liegt 428 Meter, jener von Zürich 408 Meter über dem Meere.

Ich habe diese Terrainverhältnisse in Fig. 1 schematisch dargestellt.

An der südwestlichen Spitze des Pirker Bergrückens, 12 Schritte nördlich von der Reichsstrasse, findet man einen kleinen, 10 Met. langen Fels, der gegen Norden hin mit dem erwähnten Bergrücken in sichtbarem Zusammenhange steht, während er in den drei anderen Himmelsrichtungen von Diluvium begrenzt wird, das sich von hier ab gegen den See hin ausbreitet. Dieser kleine Fels erhebt sich an seinem höchsten Punkte nur 2 Meter über dem Diluvium, zeigt abgerundete Contouren und besteht aus einem dunkelgrünen metamorphischen Schiefer (Huron?), nicht wesentlich verschieden von jenem, welchen man überall in der Umgebung des See's findet. Seine Schichten streichen genau von 6h nach 18h (auf den Meridian bezogen) und verflachen mit 82° nach N. Dasselbe Verflachen ist mit einigen nicht wesentlichen Differenzen im Fallwinkel weiterhin im Streichen durch einige aufgelassene Steinbrüche übereinstimmend gefunden worden. Hundert Schritte nördlich von jenem kleinen Felsen ist konkordant ein local bis 400 M. mächtiges Urkalklager dem Schiefer eingelagert, stellenweise durch mächtigere Schiefermittel unterabtheilt.

Kehren wir zu jenem kleinen Felsen zurück. Der Schiefer ist mittelhart zu nennen, die Schichtung eine sehr deutliche; Quarzwülste sind ziemlich häufig und zwar parallel zur Schichtung des Schiefers ausgeschieden, werden jedoch selten über 2,5 Cm. stark. Unmittelbar östlich von dem Gupfe² des Felsens befindet sich eine ausgescheuerte Vertiefung, deren tiefster Punkt 1,08 Meter unter dem Gupfe liegt, und welche der Fachmann sofort als einen sogenannten Riesenkessel erklären wird. Er ist den Anwohnern unter dem Namen Hexenkessel bekannt und viele Mythen erklären den Zweck seines Daseins; bald soll er den Hexen als Backofen gedient haben, bald sollen in ihm die Kinder derselben gebadet worden sein; und so gibt es noch mehrere Beweise dafür, dass diese Erscheinung dem Volke schon seit längster Zeit als eine phänomenale vorgekommen ist, die in üblicher Weise eine sagenhafte Erklärung fand.

² Derselbe liegt 200 M. (kürzeste Entfernung) vom See und über dessen Wasserspiegel nach einer von mir vorgenommenen Aneroidmessung 6,9 Meter.

Der Hexenkessel ist beinahe immer zum grössten Theile mit Wasser gefüllt; ich habe mich selbst überzeugt, dass seine glatten Wände kein Wasser durchlassen. Die Landbewohner sehen somit nicht mit Unrecht im Austrocknen des Hexenkessels ein sicheres Zeichen eines Missjahres, indem dies nur bei anhaltender Dürre möglich ist.

Herr FERD. SEELAND, General-Inspektor der Hüttenberger Eisenwerksgesellschaft, ein eifriger Geologe, der in der Nähe dieses Hexenkessels in Prischitz einen Besitz hat, liess sich, durch den Namen „Hexenkessel“ aufmerksam gemacht, an jene Stelle führen und erkannte sofort hierin einen sogenannten Gletschertopf.

Auf diesen gewiss interessanten Fund durch genannten Herrn aufmerksam gemacht, besichtigten unter seiner Führung Herr Musealkustos J. L. CANAVAL und ich im verflossenen Sommer diese Stätte; es konnte kein Zweifel darüber herrschen, dass hier wirklich ein Riesentopf vorliegt, weshalb wir sofort mit dem Ausräumen desselben begannen.

Einige Tage darnach unternahm ich mit meinen Schülern eine Exkursion dahin; wir waren so glücklich, noch zwei neue, bisher mit Erde gefüllte Felsentöpfe in einiger Entfernung von dem Hexenkessel blosszulegen, sowie einige andere zur Erklärung dieses Phänomens nicht ganz unwesentliche Funde zu machen. Beim Suchen nach neuen Riesenkesseln leiteten mich konkave Vertiefungen, welche zum Theile im Felsen eingewetzt zu Tage lagen, zum grössten Theile jedoch mit Humus überdeckt waren. Viele Versuche ergaben negative, jedoch zwei auch positive Resultate.

Doch hievon später; zuvor sei über den Hexenkessel, als ersten und wichtigsten Fund berichtet.

Das beigegebene Kärtchen Fig. 2 soll jenen Felsrücken darstellen, auf welchem sich der Hexenkessel eingrub; es kann auf einen ziemlichen Grad von Genauigkeit Anspruch machen, indem mittelst Meterstäben, Libelle und Compass acht Profile sorgfältig aufgenommen wurden, welche unter Winkeln von 45° vom höchsten Punkte ausgingen. Nachdem auf diese Weise ein Gerippe hergestellt war, wurden an Ort und Stelle die Isohypsen eingezeichnet; überdiess wurden noch detaillirtere Aufnahmen des Kessels durchgeführt. Ich glaube, nachdem Jedermann im Lesen

von Höhenschichtenkarten bewandert ist, auf diese Weise ein richtigeres und verständlicheres Bild zu schaffen, als dies eine landschaftliche Ansicht bieten würde; übrigens lässt sich dort kein Standpunkt finden, der alle Details genügend zur Anschauung brächte. Das Kärtchen lehrt uns, dass der Fels gegen West unter ziemlich gleicher Böschung flach, hingegen gegen Süd steil abfällt.

Im mittleren Theile der Südfront wird nach dem Schichtenverfläachen der Fels überhängend, so auch in einem Theile seiner Westhälfte, dort wie es scheint, durch begonnene menschliche Arbeit bedingt. An seiner Ostseite ist er steil abgehackt, an seiner Nordseite in Verbindung mit dem flach sich hinanziehenden Felsmassive, zum Theil mit Rasen und Waldboden überdeckt; dieser war früher ausgedehnter, ich liess ihn jedoch, soweit es nothwendig war, abtragen.

Der Totaleindruck ist der, dass die westliche Hälfte abgerundete, abgescheuerte Formen zeigt, während die östliche mehr uneben, rau aussieht.

Wer sein Auge nur halbwegs an Rundhöckern geübt hat, wird in diesem Falle diesen Fels als solchen erklären, obzwar deutliche Gletscherschliffe daran nicht mehr sichtbar sind. Nachdem jedoch die letzteren von West nach Ost gehen müssten, entsprechend der Thalrichtung, so fallen sie mit dem Streichen der Schichten zusammen; da aber letztere sehr steil gestellt sind, so konnten sich die Schliffe nicht mehr deutlich erhalten, eine Erfahrung, die man hier in Kärnten überaus häufig macht. Überdies fand ich, dass jene Theile des Rundhöckers, welche vom Rasen bedeckt waren, ihre Glättung noch recht gut, jedenfalls viel besser erhalten haben, als die durch lange Zeiträume dem Einflusse der Atmosphärien ausgesetzten kahlen Stellen. Die in dem Kärtchen mit S bezeichnete Rinne mit ihren meist glatten Wänden ist gewiss die Wirkung eines einstigen Gletschers; weniger bestimmt kann dies von der Mulde M gesagt werden. Sehr deutliche Gletscherschliffe finden wir an mehreren, einige hundert Fuss von dem Hexenkessel entfernten Punkten, wie denn der ganze Pirker Rücken, insbesondere an seiner Westseite, reich an unzweifelhaften Gletscherwirkungen ist. Nördlich von dem nahe gelegenen Prischitz findet sich das Erraticum mit tief ge-

ritzten Geschieben. Es kam der prähistorische Gletscher von West und bewegte sich nach Ost; dies wird, abgesehen von anderen, von mir schon früher veröffentlichten Thatsachen³ auch dadurch bewiesen, dass die abgerundete Stossseite des in Rede stehenden Rundhöckers nach Westen, hingegen die raue Lee-seite nach Osten gerichtet ist, eine Erscheinung, die am ganzen Pirker Rücken übereinstimmend wiederkehrt. — Auf dem sich von dem Gupfe des Rundhöckers nach Westen herabziehenden flachgewölbten Rücken ist nahezu senkrecht zum Streichen der Schichten und zur Bewegungsrichtung des alten Gletschers eine Rinne R ausgescheuert, welche in ihrem südlichen Theile seicht, im nördlichen jedoch tiefer wird und deren concave Wand sehr hübsch geglättet ist; sie hat an ihrer Nord- und Südseite offene Ausgänge, ist somit weder eine Mulde noch ein Kessel. In der Rinne selbst ist kein Riss zu bemerken, wohl jedoch zieht sich eine 2 bis 5 Cm. offene Kluft nahe vorbei. Die beigegebenen Skizzen sollen dies erläutern (Fig. 6 und 7).

Solche Rinnen fand ich in dem gegen SO. vorliegenden Pirker Bergrücken noch mehrere; sie alle haben mit geringen Winkel-differenzen ihre Hauptachse nach dem lokalen Terraingefälle gestreckt und treten gewöhnlich auf rund abgescheuerten, kleinen felsigen Rücken, die ostwestliches Streichen haben, auf. In diesem Gebiete gelang es mir trotz häufigen Durchsuchens noch nicht, Riesentöpfe aufzufinden. Da alle diese, gewöhnlich unter 1 M. langen und durchschnittlich 0,05 bis 0,1 Meter tiefen Rinnen, wovon die meisten durch glatte Wände ausgezeichnet sind, senkrecht auf der Bewegungsrichtung des einstigen Gletschers stehen, somit von den von ihm ausgehobelten Rinnen wohl unterschieden werden müssen, so wollen wir jene Quer-, diese Längsrinnen heissen.

Der Hexenkessel K (Fig. 2), der nun eingehender betrachtet werden soll, liegt unmittelbar östlich (4h 12^o) vom höchsten Punkte des Rundhöckers; von der 6 Decimeter-Hypse, bis zu welcher gewöhnlich das Wasser reicht, abwärts ist er sehr hübsch geglättet; die zwei beigegebenen Profile Fig. 3 und 4 dürften alle wesentlichen Details geben.

³ N. Jahrbuch f. Mineralogie Jahrg. 1873. Die Eiszeit in Mittelkärnten, Seite 128.

Seine Nord- und Nordwestseite ist überhängend, die Südseite etwas flacher, die Kesselaxe fällt somit etwas gegen Norden, also übereinstimmend mit dem Verfläachen der Schichten (82°).

In der nördlichen Hälfte des Kessels zieht ein Sprung a durch, der mit 60° nach 23 h verflächt; zu diesem schart ein zweiter b, dessen Einfallen 25° nach 14 h ist. Der tiefste Punkt des Kessels ist 1,08 M. unter dem höchsten Punkte des Rundhöckers; von jenem südlich ist eine zweite flache Vertiefung, deren Vertikal-Cote 1,05 M. gemessen wurde. An der Ostwandung des Topfes ragt ein glatt polirter Quarzknauer von 4 Cm. Durchmesser 1—2 Cm. hervor.

Gegen Süden hin hat der Hexenkessel, wie bereits erwähnt, eine flachere, gut gescheuerte Ausmündung in die Längsrinne S, gegen Norden hin ist er jedoch mit einer kurzen, scharfen Kante von einer ebenfalls gut polirten flachen Wanne W getrennt, deren Axe sich bogenförmig gegen NO., dann O. umbiegt und die sich weiter oben in zwei flache Arme gabelt. Die Mittellinie dieser gekrümmten Wanne, welche gewöhnlich mit Wasser bis zur 6 Dm. Hypse gefüllt ist, trifft in ihrer Verlängerung etwas Weniges westwärts von dem tiefsten Punkte des Hexenkessels. In dieser Mittellinie ist keine Spalte erkennbar, wohl jedoch wird die Wanne von einer mit ca. 65° nach NO. verflächenden Kluft verquert, nach welcher eine Auslobung der Wannwand stattfand, wie dies die 6 und 7 Dm. Isohypse deutlich ausdrückt.

Bezüglich des im Kessel gefundenen Inhaltes sei Folgendes bemerkt.

Das Wasser stand bei unserer Ankunft bis zur 6 Dm. Hypse; als ca. 1 Dm. hievon ausgeschöpft war, stiess man auf eckige Brocken desselben grünen metamorphischen Schiefers, der dort überall ansteht und die erst später hineingeworfen worden sein dürften.

Dazwischen war lichtbrauner Schlamm. In 1,5 bis 2 Dezimeter über dem Boden fanden sich Rollstücke und dazwischen schmutzig weisser Scheuersand, der sich schon durch seine Farbe von dem höher gelegenen braunen Schlamm sofort unterschied.

Am Boden des Topfes lag ein grosses Stück Centralgneiss (Fig. 5), theils abgerundet, theils mit scharfen Kanten; man sah, dass letztere durch ein gewaltsames Zertrümmern des früher be-

deutend grösseren Stücker entstanden; es gelang auch einen grösseren Theil davon in den ausgeräumten Massen zu finden; überdies fanden sich noch mehrere kleinere, flache, durchschnittlich 13 Cm. lange Gerölle von Centralgneiss, hie und da Übergänge in Amphibolgneiss zeigend. Der Anzahl nach war Quarzfels vorherrschend; dessen Stücke sind jedoch selten über 1 Dm., meist darunter, seltener eiförmig als mehr cuboidisch mit abgerundeten Kanten. Nebst Quarzfels und Centralgneiss, doch weit seltener als diese, fanden sich einige etwas über 1 Dm. grosse Rollsteine, aus einem dunkelgrünen Amphibolfels bestehend, ferner zwei nur 7 Cm. grosse Kalkgerölle, wovon das eine aus einem zuckerähnlichen Urkalk, das andere jedoch aus einem schwarzen, weissgeäderten, entweder aus dem Paläozoischen oder der Trias (Guttensteiner Schichten) herstammenden Kalk besteht. Ein sehr grobkörniger Quarzsandstein mit einigen schwarzen eckigen Kieselschieferfragmenten und ein sehr feinkörniger, grau-grüner, fester Sandstein, beide Stücke ganz abgerundet und 11, resp. 13 Cm. lang, weisen auf die Steinkohlenformation hin.

Wir haben also unter den Scheuersteinen, welche zwar geglättet, doch nicht geritzt sind, vorwiegend Gesteine aus den Centralalpen Oberkärntens (u. z. westlich von Gmünd) und einige Abkömmlinge aus den südlichen Kalkalpen oder, was noch wahrscheinlicher ist, aus der Steinkohlenformation der Turracher Gegend, im Nordosten vom Wörther See.

Auch in der Wanne fanden sich, als das bis zur 6 Dm. Hypse befindliche Wasser ausgeschöpft war, ca. 10 abgerundete Stücke, wovon das grösste elliptische 1 Dm. in der Längsachse misst. Es fanden sich dieselben Gesteine auch in der relativen Menge wie im Hexenkessel.

Auch als der Rasen in der, dem Riesentopfe knapp gegen SO. vorliegenden Vertiefung, deren Wände gleichfalls geglättet sind, entfernt war, fanden sich mehrere Rollstücke, ebenso in der Rinne S, in beiden auch grössere Mengen Scheuersand; ebenso stiessen wir nach der Entfernung der durchschnittlich 0,2 bis 0,3 M. dicken Humusschichte in der Vertiefung bei M auf ziemlich viele Gerölle, auch auf etwas Scheuersand. Letzterer zeigte sich in bedeutenderen Mengen am Westfusse des Rundhöckers,

als dort der Rasen behufs etwaiger Blosslegung anderer Riesentöpfe ausgehoben wurde.

Diese an den genannten drei Stellen gefundenen Rollsteine hatten fast nie über Eigrösse, bestanden aus Gesteinen, die in der Centalkette Oberkärntens anstehen; selten fanden sich Kohlen-sandsteine und noch seltener Kalke.

Der Scheuersand, der an allen erwähnten Punkten aufgefunden wurde, besteht aus einer wenig bräunlichen, fast weissen Masse, die nach dem ersten Ansehen ein grobkörniger Sand zu sein schien, in welchem Sandklümpchen bis zu Haselnussgrösse und vereinzelt weisse scharfkantige Steinchen ebenfalls bis zu Haselnussgrösse in untergeordneter Menge vertheilt waren. Doch bei genauer Untersuchung zeigte sich der getrocknete Sand als ein sehr zartes Pulver, aus welchem auch die Sandklümpchen bestehen; es ist in Salzsäure unter lebhaftem Aufbrausen fast vollständig mit gelber Farbe — von Eisenoxyd herrührend — löslich.

Die in diesem Pulver eingestreuten eckigen Gesteinskörner erwiesen sich ebenfalls als Kalkstein, welcher krystallinisches Gefüge zeigt und in Säuren auch bei gewöhnlicher Temperatur vollständig zu einer lichtgelben Flüssigkeit löslich ist. In einigen Kalksteinfragmenten fand ich auch vereinzelt Blättchen weissen Glimmers von kaum 1 Mm. Durchmesser ausgeschieden.

Es kann nach dem petrographischen Charakter keinem Zweifel unterliegen, dass diese Gesteinsstücke unseren ältesten Kalken angehören; ob sie Urkalk oder Cipollin oder beides sind, ist schwer zu bestimmen; doch waren meine bisherigen Funde solcher Kalkfragmente so arm an Glimmer, dass ich auch letzteren unmöglich die Bedeutung eines wesentlichen Gemengtheiles zuerkennen kann, weshalb ich den Scheuersand als ein Gereibsel eines Urkalkes ansehe, wie solcher in nächster Nähe der Riesenkessel sowohl, als insbesondere in einer Entfernung von kaum einer Wegstunde hinter Pörtschach mächtig entwickelt ansteht.

Ich glaube, dass Stücke des Urkalkes nebst den harten Centralgneiss- und Quarzfelstücken in das Strudelloch kamen und dort durch die scheuernde Arbeit bald zu einem feinen Pulver zerrieben wurden, welches mit den Kalksteinfragmenten, die durch Zertrümmerung innerhalb des Kessels zu dieser Form kamen, von

dem abgehenden Wasser ausgetragen und in der Nähe der Riesentöpfe abgesetzt wurde; die im Reibande eingestreuten kleinen Gerölle dürften ebenfalls durch das aus dem Strudelloche fortfließende Wasser fortgetragen worden sein, nachdem sie sich innerhalb des Kessels bis auf ihre jetzige Grösse abgenützt hatten.

Wenn man von dem Hexenkessel am Westfusse des Pirker Bergrückens, welcher die Verengung des Wörther See's in seinem mittleren Theile bedingt, 40 Schritte nach Stunde 23 geht, so stösst man dort in der Nähe des Waldrandes und 13 Schritte von einem Fahrwege entfernt, auf einen kleinen, doch sehr hübschen Riesenkessel (No. II), welchen ich blosszulegen das Glück hatte.

Er zeigt im Horizontalschnitte eine Ellipse, deren Hauptachsen nach 22h 5⁰ (Merid.) gestreckt und parallel zum Streichen des Terraingehänges ist; seine Dimensionen sind aus der gegebenen Skizze (Fig. 8 und 9) zu entnehmen; er war mit brauner Erde und sehr wenig Scheuersand ausgefüllt; an seinem Boden fand ich zwei Rollsteine, der eine ist Quarzfels und misst nach seiner langen Achse 5 Cm., der andere ein etwas veränderter, zäher Porphy, den ich in dieser Ausbildung nirgends in Kärnten anstehend weiss; in einer weissen felsitischen Grundmasse sind kleine schmutziggrüne, sechsseitige Säulchen, im frischen Bruche fettig glänzend, ausgeschieden, die ich für einen theilweise zersetzten Amphibol ansehe; er erinnert zumeist an jene bei Reifnitz (am Südufer des Wörther See's) in demselben metamorphischen Schiefer, aus welchem die Berge in der Umgebung der Riesentöpfe bestehen, auftretenden Porphy; die Achsen des Reibsteines sind 8, 6 und 2,6 Cm.

Von diesem Felsentopfe 30 Schritte nach Stunde 23, ebenfalls am Westfusse des Pirker Bergrückens fand ich einen anderen Riesenkessel (No. III), von dem ich in der Skizze die wesentlichsten Dimensionen gebe; er war ebenfalls mit Erde ausgefüllt; darin fand ich 4 Rollsteine, wovon der grösste einem Steincelte nicht unähnlich, 14 Cm. lang ist und aus einem mittelfesten, glimmerarmen Gneiss besteht; gleichsam an der Schneide dieses Celtes, an der einen Breitseite, ist eine kleine flache, glatte Concavität, zweifelsohne die Folge einer Ausreibung. Die drei übrigen bedeutend kleineren bestehen aus zwei verschiedenen Quarziten

und aus einem theilweise zersetzten problematischen Gesteine, in welchem ich noch Reste einer schwarzgrünen Hornblende und kleine Granaten erkennen konnte (Amphibolitfels?).

Wie aus der Skizze (Fig. 10 und 11) entnommen werden kann, ist die Vertikalaxe des Felsentopfes No. III entsprechend dem Schichtenfalle (85° nach Oh 5° Merid.) etwas gegen Norden geneigt.

Weder im Kessel No. II, noch in jenem No. III konnte ein Spalt aufgefunden werden.

Es sei hier noch bemerkt, dass sich auf diesem Pirker Berg-
rücken, sowie an den meisten Gehängen Mittelkärntens, Rollstücke
manchmal mit Kritzern vorfinden, und als Überbleibsel der Grund-
moränen der Glacialzeit anzusehen sind.

Über die Entstehung der Riesentöpfe im Allgemeinen [†].

Überblickt man die bisher zur Erklärung der Entstehung der Felsentöpfe ausgesprochenen Anschauungen, so kann man dieselben in zwei Gruppen bringen, wovon die eine die Existenz von Gletschern voraussetzt, während die andere auf diese Annahme verzichtet; wollen wir die letztere Gruppe zuerst berücksichtigen.

Es gibt Strudellöcher, deren Erklärung darum keinem Zweifel unterliegen kann, indem man ihren Werdeprocess sicher verfolgen konnte und kann. Hieher gehören jene, welche am Fusse eines Wasserfalles gelegen sind, woselbst durch die verschiedenen Geschwindigkeiten der aufstürzenden Wasserbündel eine ungleiche Erosion erfolgen muss. Diese Thätigkeit des herabfallenden Wassers wird erhöht durch Steine, welche in einer vorhandenen Vertiefung in stetiger Bewegung sind und die ausscheuernde Wirkung erhöhen. Eine solche Vertiefung kann unter Umständen eine wirbelnde Bewegung des Wassers hervorbringen, wodurch

[†] Die erste Zusammenstellung der über die Entstehung der Riesenkessel herrschenden Anschauungen gab Dr. G. LEONHARD im Neuen Jahrbuch f. Min., Geol. u. Paläont. 1854; in neuerer Zeit haben BRÖGGER und REUSCH eine ähnliche, wenn auch nicht complete Arbeit unter besonderer Berücksichtigung der nordischen Literatur in der Ztschr. d. Deutschen geol. Ges. (1874) veröffentlicht.

erstere, entsprechend diesem Kreisen, eine annähernd runde Form im Horizontalschnitte bekommt⁵. Übrigens ist es ja nur zu bekannt, dass auch durch andere Factoren ein Wasserstrudel veranlasst wird, welcher auch ohne vorhergegangene Vertiefung sofort einen Kessel aushöhlen kann.

Solche Wirbelbildungen kann man dermalen auch an rascher fließenden Wasserläufen beobachten und liefern unter geeigneten Verhältnissen ein Strudelloch; hieher gehören z. B. die Riesentöpfe der Schwarza⁶ im Thüringer Walde, aus dem Mulde-⁶ und Chemnitz⁷-Thale in Sachsen, welche theils an den jetzigen Wasserläufen oder über diesen so wenig erhöht liegen, dass ein unbedeutendes Steigen über den jetzigen Spiegel zu ihrer naturgemässen Erklärung vollständig genügt.

Von vielen anderen hieher gehörigen Funden wollen wir bloss jenen ERDMANN'S⁸ von Oena, einer Papierfabrik bei dem Trollhätta Falle in Schweden, erwähnen; der Genannte fand dort mehrere kleine bis 0,5 Meter tiefe Riesentöpfe, welche sich an der Sohle eines im Gesteine ausgehauenen Wassergerinnes im Laufe von 8 bis 9 Jahren bildeten.

G. VON HELMERSEN⁹ beschrieb von der Küste Finnlands einige Strudellöcher, welche durch wirbelnde Bewegung der an das Gestade anschlagenden Meeresbrandung entstanden seien; er erwähnt von dort auch einen Riesenkessel, welcher auf diese Weise in neuerer Zeit gebildet wurde.

Diese vorstehenden drei Erklärungsweisen — Wasserfall, schneller Flusslauf, Brandung des Meeres —, welche darum über jeden Zweifel erhaben sind, indem sie nur Thatsachen constatiren,

⁵ Riesentöpfe, auf diese Weise entstanden, sind schon seit Langem aus den nordöstlichen Alpen, insbesondere aus dem Salzburgischen unter dem Namen „Oefen“ bekannt.

⁶ Briefliche Mittheilung CORTA'S, im Neuen Jahrb. f. Min., Geol. und Pal. 1849, Seite 183.

⁷ Dr. J. LEHMANN: über Riesentöpfe im Chemnitzthale. Sitzber. d. naturf. Ges. zu Leipzig. 1874. Nro. 5—7.

⁸ ERDMANN: Bidrag till kändedom om Sveriges quartäre bildningar. Stockholm, 1868; durch Ztschft. d. Deutsch. geol. Ges. 1874, Seite 800.

⁹ G. VON HELMERSEN: Riesenkessel in Finland; Mémoires de l'Académie impériale de St. Petersburg. 1867. tome II. In der Nähe dieser Riesentöpfe finden sich häufig auch sehr hübsche Gletscherschliffe.

liessen sich jedoch bei manchen der aufgefundenen Riesentöpfe nicht unbedingt anwenden. Sie liegen entfernt von einem möglichen Wasserfall, Flusslauf oder einer alten Meeresküste; dafür fand man in ihrer nächsten Nähe unverkennbare Gletscherschliffe. In Letzteren glaubte man einen Fingerzeig gegeben zu haben, die Entstehung dieser Felsentöpfe auf die Eiszeit zurückzuführen, wobei man sich auf die sogenannten Gletschermühlen ¹⁰ (Moulins) berief, d. s. Gletscherspalten, durch welche sich die Schmelzwässer herabstürzen und sich gewöhnlich durch ein eigenthümliches Getöse weithin verrathen. Finden nun diese mit grosser Geschwindigkeit auf die Sohle des Gletschers stürzenden Wassermassen daselbst härtere Gesteinsbrocken in der Grundmoräne, oder sind solche von der Gletscheroberfläche herabgestürzt, so können dieselben, in dem Falle als sie nicht entweichen können, durch ähnliche Veranlassungen wie bei jedem Wasserfalle in rotirende Bewegung versetzt werden. Da jedoch die Spalte als ein integrierender Theil des Gletschers mit diesem vorwärts schreitet ¹¹, und zwar in jener Zeit (Sommer), wo die grössten Wassermengen thätig sind, am schnellsten, so würde der durch die Mühle an der Sohle gebildete Wirbel ebenfalls thalabwärts weiter rücken, so dass angenommen werden muss, dass die früher thätigen und rotirenden Scheuersteine in einer vorhandenen Vertiefung liegen bleiben. Da jedoch die Entstehung gewisser Spalten an eine Örtlichkeit gebunden zu sein scheint, bedingt beispielsweise durch die Configuration der Gletschersohle, so würde sich nach einem gewissen Zeitraume an der gleichen Stelle eine Mühle bilden, welche die in der Vertiefung zurückgebliebenen Reibsteine durch das Schmelzwasser neuerdings kreisend bewegt; dadurch würde mit der Zeit ein Riesentopf ausgearbeitet werden.

Wenn auch auf diese Weise jener Übelstand in der Erklä-

¹⁰ Die grösseren werden manchmal auch Gletscherschächte (Puits) genannt.

¹¹ HUGI'S Hütte auf dem Unteraargletscher bewegte sich in 14 Jahren 4,712 Fuss, das „Hôtel des Neufchâtelois“ auf demselben Gletscher in 2 Jahren 486 Fuss nach abwärts; hieraus würde sich die tägliche Geschwindigkeit durchschnittlich mit 0,8 Fuss berechnen. — TYNDALL bestimmte für die Grand Moulin im Mer de Glacie die tägliche Sommergeschwindigkeit mit 28 Zoll (TYNDALL: das Wasser, 1873, Seite 70),

rung, der in der Fortbewegung der Gletscherspalte liegt, nothdürftig beseitigt ist, wenn wir auch zugestehen, dass sich der Gletscher an seiner Sohle langsamer als an seiner Oberfläche bewegt, so möchten wir doch noch zu bedenken geben, dass die an der Sohle des Glacier du Géant bei dem Tacul von TYNDALL gemessene Tagesgeschwindigkeit $2\frac{3}{4}$ “, gegenüber der Oberflächen- geschwindigkeit von 6“, beträgt, so dass z. B. eine derartige Gletschermühle in einem Zeitraume von 8,7 Tagen ein 2 Fuss breites Strudelloch überschritten haben würde. Wir wollen ferner zu bedenken geben, dass nur in sehr wenigen Fällen, und da oft erst nach einem Jahre, an derselben Stelle neuerdings eine Gletscherspalte entsteht. In diesem Falle müsste in einer verhältnissmässig kurzen Zeit von wenigen Tagen eine derartige Vertiefung geschaffen werden, dass die ebene Kraft des Gletschers, welche ja durch das ganze Jahr wirkt, nicht im Stande ist, dieselbe auszugleichen. Es muss deshalb angenommen werden, dass an dieser Stelle der Gletscher eine ganz ausserordentlich kleine Geschwindigkeit besessen hat, wie dort, wo er bei seiner Bewegung auf Hindernisse in seinem Bette stösst, was für manche Riesentöpfe der Schweiz wahrscheinlich sein mag. Doch unter Würdigung aller der genannten Bedenken wird es gerathen sein, diese Hypothese mit aller Vorsicht in die Erklärung eines concreten Falles einzuführen.

Die soeben erläuterte Erklärungsweise ist mit jener, welche die Entstehung der Riesentöpfe am Fusse eines Wasserfalles erörtert, in Parallele zu stellen. Ein Analogon zu jenen Strudellöchern, welche in rasch fliessenden Wässern entstehen, gibt uns HEIM ¹² mit den Worten: „Kriecht man, wo es geht, unter die Gletscher, so sieht man oft die Bäche, die unter dem Gletscher fliessen und, vielfach vom Eise gewiesen, ihren Lauf ändern, Strudellöcher höhnen und der Gletscher hat nach einiger Zeit die Bachrinnen zwischen den tiefer gegrabenen Töpfen wieder gefurcht und mehr oder weniger ausgeschliffen, so dass nur von der ganzen Bachwirkung unter dem Gletscher einzelne tiefe Töpfe übrig bleiben.“ Diese Erklärungsweise beruht auf unmittelbarer

¹² Prof. ALB. HEIM: „über den Gletschergarten von Luzern,“ Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. in Zürich. 1873. Seite 157.

Beobachtung und hat somit einen besonderen Werth, der um so grösser ist, indem man es mit einem Factor, den subglacialen Wasserläufen, zu thun hat, der überall unterhalb der Schneelinie angenommen werden kann; überdies gibt sicherlich jedes Gletscherbett local Anlass zur Wirbelbildung.

Die Erklärung mit Zuhilfenahme der Gletschermühlen wurde meines Wissens zuerst für die Schweizer Riesentöpfe aufgestellt von CHARPENTIER¹³ und AGASSIZ¹⁴, dann angenommen von H. HOGART¹⁵, BACHMANN¹⁶ und zum Theile von A. HEIM¹⁸. Die Entstehung der Riesentöpfe Skandinaviens erklären auf diese Weise v. POST, W. C. BRÖGGER und H. H. REUSCH¹⁷.

Während alle bisher genannten Erklärungsweisen für die Bildung der Strudellöcher das in Bewegung befindliche Wasser beanspruchen, so trat neuerer Zeit hievon abweichend Professor S. A. SEXE¹⁸ in Christiania mit der Hypothese hervor, dass Riesentöpfe auch durch directe Wirkung des Gletschereises entstehen können. Er nimmt an, dass sich in eine Spalte oder in eine andere Vertiefung der Gletschersohle das Eis hineinpresste und dadurch, dass die schiebende Kraft des Gletschers an einer Seite dieser eingeklemmten Eismasse grösser war, in drehende Bewegung versetzt wurde. Die darauf lastende Gletschermasse übte einen derartigen Druck aus, dass das Eis im Vereine mit Reibsteinen den Gletschertopf hervorbrachte. Nachdem jedoch der Gletscher sich fortbewegte, so musste der in die Sohle hinabziehende Eiszapfen abbrechen, verband sich jedoch abermals vermöge der Regelation mit dem Gletscher u. s. f.

¹³ JEAN D. CHARPENTIER: Essai sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin de Rhône; Lausanne 1841.

¹⁴ AGASSIZ: Etudes sur les glaciers, pag. 207.

¹⁵ H. HOGART: Recherches sur les glaciers et sur les formations erratiques des Alpes et de la Suisse. Epinal 1850.

¹⁶ Briefliche Mittheilung BACHMANN's an Prof. Dr. G. LEONHARD im Neuen Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., 1875, Seite 53.

¹⁷ W. C. BRÖGGER und H. H. REUSCH in Ztschft. d. Deutschen geol. Ges. 1874. Seite 783.

¹⁸ S. A. SEXE: Jaetegyder og gamlestrandlinier i fast klippe, durch Dr. GURLT's Mittheilungen in den Verhandl. des naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande und Westphalens. 33. Jahrg. 1. Hälfte, Sitzungsber. Seite 32.

Dieser Erklärungsweise stehen so gewichtige Bedenken gegenüber, dass wir uns mit ihr unmöglich vertraut machen können. Zuerst müssen wir hinweisen, dass eine Vertiefung vorausgesetzt wird. Es ist schwer sich vorzustellen, wie eine in eine Gesteinskluft eingesprengte Eismasse in die nothwendige Rotation gelange; dann müssen wir hervorheben, dass wir Riesentöpfe kennen, in welchen gar keine oder keine hiezu geeignete Spalte zu erkennen ist. Ebenso will es uns dünken, dass, wenn selbst alle diese Schwierigkeiten in der Erklärungsweise nicht existiren würden, die Riesentöpfe elliptischen Querschnitt haben müssten, deren grössere Axe im Streichen der ursprünglichen Gesteinsspalte oder in der Richtung der Gletscherbewegung liegen würde. Es müsste ferner der Riesentopf nach dem Verfläachen der Spalte verlaufen, — durchwegs Folgerungen, welche mit den Beobachtungen gar nicht oder höchst selten stimmen.

Nimmt man an, dass der erste Anlass zur Entstehung eines Riesentopfes eine kleine Vertiefung am Gletschergrunde gewesen wäre, ohne mit einer Spalte irgendwie im Zusammenhange zu stehen, so müssten wir gerade die polirende, ebene Wirkung des Gletschers gänzlich vergessen.

Wir wollen ferner noch folgende Schwierigkeit hervorheben.

Der den Riesentopf ausschauernde Eispfropf kann doch nur drehend bewegt werden, wenn der Gletscher selbst vorwärts schreitet, in welchem Falle ersterer entweder in innigem Zusammenhange mit der unteren Gletscherseite steht oder hievon abgebrochen ist. Würde erstgenannte Annahme vorausgesetzt, so müsste ein Herausziehen des Eispfropfes stattfinden. Im anderen Falle soll die Differenz der Gletschergeschwindigkeiten innerhalb eines oder wenige Decimeter entfernter Punkte die rotirende Bewegung des Eispfropfes veranlassen. Es muss somit eine neue Übertragung der Kraft, welche man sich tangential an den Eispfropf wirkend denken müsste, auf diesen vom Gletscher aus erfolgen. Hiefür könnte man die Reibung oder die zeitweise stattfindende Regelation annehmen. In ersterem Falle müsste die Reibung zwischen Eis und Eis grösser, als zwischen dem Eise des Pfropfens und dessen anfänglich doch rauhen Wandungen angenommen werden, was aller Erfahrung widerspricht. Soll die Regelation wirken, so kann entweder dieselbe andauern und würde

somit den Zapfen nicht drehen, wohl jedoch aus seiner Vertiefung herausziehen können. Wirkte sie vorübergehend, so würde sich der Zapfen in Folge der Differenz in den beiden tangential wirkend gedachten Kräften so lange drehen, bis er abbricht, um neuerdings durch Regelation verkittet zu werden u. s. f. In dem Momente der Regelation jedoch wirken auf den Zapfen durchwegs nur Kräfte, welche ihn in gleichem Sinne der Gletscherbewegung vorwärts schieben wollen, — Kräfte, die gewiss unvergleichlich grösser sind, als ihre Differenz. Es müsste also unter der Annahme einer vorübergehenden Regelation eine Rinne längs der Gletscherbewegung ausgehobelt werden; es lässt sich somit auch auf diese Weise die Entstehung der nahezu kreisrunden Riesenkessel unmöglich erklären. Wir könnten hier noch auf Schwierigkeiten hinweisen, als z. B. eine Rotirung eines im Querschnitte nicht nahezu kreisrunden Eispfropfes, die an der Gletscher-*sohle* häufig auftretende Grundmoräne u. s. f.; doch wir glauben genugsam dargethan zu haben, dass SEXE's Hypothese als unbegründet weiter nicht mehr beachtet zu werden braucht.

DESOR¹⁹ stellt sich zwischen jene beiden eingangs präcisirten Erklärungsgruppen, indem er den Einfluss der Gletscher auf die Entstehung der Riesentöpfe nur indirect gelten lässt. Er sagt, dass sich letztere bildeten, als die Gletscher das Gebiet verliessen, als sie abschmolzen; dadurch mussten reiche Gletscherbäche entstehen, welche sich durch das Chaos der frisch blossgelegten Moränen ihre Wege bahnen mussten, wobei Anlass zu Wirbeln und Wasserstürzen geboten war.

In den vierziger und fünfziger Jahren unseres Säculums fand die von SEFSTRÖM zur Erklärung der skandinavischen glacialen Erscheinungen und der Riesentöpfe aufgestellte Hypothese von einer erratischen oder petridelaunischen Fluth ziemlich allgemein Anklang; zu ihr bekannten sich ganz ausgezeichnete Forscher, wie z. B. KEILHAU, DUROCHER, SCHEERER u. A.; dermalen dürfte diese Fluthhypothese in ihrer von SEFSTRÖM aufgestellten Form aus bekannten Gründen kaum mehr einen Anhänger besitzen. Jene älteren Hypothesen, welche zur Erklärung der Strudellöcher

¹⁹ DESOR: „über Riesentöpfe und deren Ursprung,“ Sonntagsblatt des „Bund.“ Nro. 50. 12. Dez. 1874; durch Neues Jahrb. f. Min., Geol. und Pal. 1875. Seite 437.

Blitze, Regentropfen, Meeresinsecten zu Hilfe riefen, verdienen nur des historischen Interesses halber erwähnt zu werden.

Fassen wir alle Erklärungen, welche nach dem dermaligen Stande des Wissens als zulässig gelten dürfen, übersichtlich zusammen, so finden wir, dass alle eine in Bewegung befindliche Wassermasse, ferner Scheuersteine und einen Anlass zur Wirbelbildung voraussetzen und somit vielfache Ähnlichkeit besitzen. Sie können nach der Herkunft des bewegenden Wassers sowohl, als auch nach der Zeit ihrer Entstehung eingetheilt werden wie folgt:

A. Die Fundstelle liegt im Wasserlaufe oder in dessen unmittelbarer Nähe, so dass im letzteren Falle ein geringes Ansteigen der Fluten zur Erklärung genügt; wir heissen sie fluviale Riesentöpfe; sie finden sich am Fusse der Wasserfälle, in Flüssen und an der Meeresküste, in letzterem Falle war die Brandung die Ursache der Bewegung. Ihre Entstehung fällt meistentheils in die historische Zeit.

B. Die dermaligen Wasserläufe können zur Erklärung der Strudellöcher nicht herbeigezogen werden; es ist nothwendig die frühere Existenz von Gletschern, durch ihre Wahrzeichen (Schliffe, Erraticum etc. bewiesen, vorauszusetzen:

1. Glaciale Riesentöpfe, welche durch Wirkung des Schmelzwassers an der Sohle des Gletschers entstanden sind u. z. durch:
 - a. Gletscherbäche und
 - b. Gletschermühlen.
2. Postglaciale Riesentöpfe, welche sich während und unmittelbar nach dem Verschwinden der Gletscher durch Stauung der Schmelzwässer an Moränen bildeten. Unter Umständen ist diese Erklärung von jener ad a. 1. nicht zu trennen.

Die Entstehung der Riesentöpfe bei Pörschach.

Sehen wir vollends davon ab, dass in der Umgebung des Hexenkessels allorts unzweifelhafte Spuren der Wirkung eines einstigen Gletschers, der, nebenbei bemerkt, eine Mächtigkeit von mehreren Tausend Fuss besessen haben dürfte, gefunden werden,

und versuchen wir es, die bekannt gewordenen drei Felsentöpfe bloss mit Hilfe der Fluvialtheorie zu erklären. Die Möglichkeit eines Wasserfalles muss für die in Rede stehende Örtlichkeit vollständig ausgeschlossen werden; der Umstand, dass diese drei Funde fast in einer Horizontalebene liegen, scheint der Annahme, dass sie einem einstigen Flusslaufe angehören, günstig zu sein, so auch die Thatsache, dass unmittelbar daneben jenes Diluvium beginnt, welches sich zum Wörthersee hinabzieht.

Aus mehrfachen Anzeichen kann auch gefolgert werden, dass der Seespiegel einstens höher stand als dermalen; eine Steigung desselben um 7 Meter würde genügen, um den oft erwähnten Rundhöcker des Hexenkessels unter Wasser zu setzen. Der See würde insbesondere an seiner Ostseite bedeutend an Fläche gewinnen; doch er bliebe eben so wie jetzt ein grosses Wasserbecken, in welchem nur mühsam eine Stromrichtung erkannt werden kann. Das einzige Gefälle des Wasserspiegels gäbe in keinem Falle Anlass zu einer dynamischen Äusserung, welche auch nur annähernd, selbst unter Zuhilfenahme ganz ausserordentlich grosser Zeiträume, im Stande wäre eine Vertiefung, wie den Hexenkessel zu bewirken.

Eine andere bewegende Kraft wäre die Brandung, veranlasst durch Stürme. Die Umgebung der Felsentöpfe ist flach, die brandenden Wellen würden kaum jenes grosse Gneissgerölle, das sich am Boden des Hexenkessels befand, merklich weiter bewegen, geschweige, dass dieser selbst eine nennenswerthe Arbeit verrichten könnte. Übrigens würde an dieser Stelle der See unter der Voraussetzung, dass sein Spiegel um 7 Meter gestiegen sei, nur um 200 Meter, also um nicht viel breiter als dermalen sein. Wer jetzt den See in seiner grössten Bewegung sieht, wird sich gestehen müssen, dass man ihm unmöglich die Ausarbeitung eines Riesentopfes zutrauen darf. —

Es ist somit zur Erklärung der Entstehung des Hexenkessels unbedingt nothwendig anzunehmen, dass von anderweitig eine Kraft, der geleisteten Arbeit entsprechend, eingewirkt haben muss. Nachdem SEXE's Hypothese füglich entfällt, indem alle jene Einwände, welche früher geltend gemacht wurden, vollinhaltlich in dem vorliegenden Falle erhoben werden können, so müssen wir uns für eine Erklärung entscheiden, welche das bewegende Ele-

ment, das Wasser, von oben nach abwärts strömen lässt und durch das Schmelzen des Gletschereises entstand.

Der alte Gletscher bewegte sich nach dem jetzigen oberen Seebecken von West nach Ost herab und stiess an den Pirker Bergrücken, der gleichsam als subglacialer Wall querweise zur Bewegungsrichtung vorlag. Dass hierin ein Anlass zur Bildung vieler Sprünge im Eise gegeben war, ist zweifelsohne. Bei der grossen Mächtigkeit des Gletschers jedoch kann füglich nicht angenommen werden, dass constant an demselben Punkte immer wieder ein Sprung im Eise entstand, der jedesmal das darin circulirende Schmelzwasser an jenem Punkte auf die Gletschersohle fallen liess, wo wir jetzt den Hexenkessel oder einen anderen der beschriebenen Felsentöpfe vorfinden. Es ist also die Erklärung durch Gletschermühlen nicht entsprechend. — Dass durch die vielen Eisklüfte sehr viele Schmelzwässer dem Boden zueilten, kann nicht geläugnet werden. Dieselben strömten mit bedeutendem Gefälle und somit mit grosser lebendiger Kraft nach der Linie des geringsten Widerstandes, gewöhnlich nach der Fallrichtung des Felsengehänges, zur Tiefe, gleichsam Sturzbäche bildend. Da die Felsentöpfe an jener Stelle liegen, wo das bedeutendere Ansteigen begann, so werden sich dort im Gletscher spalten, nach unten hin erweitert, gebildet haben und gaben den von dem Gehänge herabstürzenden Wässern geeignete Wege. Je nach den Widerständen, welche das rasch dahin fliessende Wasser vorfand, gelangte es in wirbelnde Bewegung. So hat es beim Rundhöcker zuerst die Wanne W auszuarbeiten gehabt; in demselben Maasse, als sich dieselbe südwärts erweiterte, stieg die Höhe des Felsens, welcher noch zu durchbrechen war und genügend Anlass zu drehender Bewegung des rasch fliessenden Wassers gab; dadurch wurde die Wanne selbst ausgerundet und ausgeschauert. Doch in demselben Maasse, als die abzuarbeitende Höhe stieg, war auch der Vorgriff der Arbeit langsamer geworden, wie vordem; die an diese Wand gedrängten und im Wirbel gedrehten Scheuersteine äusserten somit längere Zeit hindurch in der Nähe der vorliegenden Wand vorwiegend ihre ausreibende Thätigkeit, die sowohl die Barrière durchbrach, als auch den Riesenkessel auswirbelte. War der höchste Grat durchbrochen, dann ging die weitere Arbeit rascher; in Folge dessen wurde der

Anlass zur Bildung eines Wirbels und zum längeren Aufenthalte der Scheuersteine in diesem immer geringer; die drehende Bewegung der Wassermassen wurde in diesem Stadium vorwiegend durch den bereits vorhandenen Topf veranlasst.

Unter Berücksichtigung der Richtung des Einlaufes und des Umstandes, dass der Widerstand für die scheuernde Arbeit nach dem Verfläichen der Schichten ein geringerer war, ist die Form des Kessels, der sein Steilgefälle an seiner Nord- und Nordwestseite hat, während er gegen Süden, insbesondere an seinem Auslaufe daselbst, flacher ist, vollends erklärlich.

Dieser eben beschriebene Anlass zur Wirbelbildung und zur Ausschauerung des Hexenkessels findet sich bei den beiden anderen bedeutend kleineren Felsentöpfen (No. II und III) nicht vor. Wir müssen hier zur Erklärung einer drehenden Bewegung den Widerstand im Eise selbst annehmen, wie dies auch gegenwärtig häufig der Fall ist und worüber A. HERN¹² sagt: „. . . so sieht man oft die Bäche, die unter dem Gletscher fließen und vielfach, vom Eise gewiesen, ihren Lauf ändern, Strudellöcher höhlen. . . .“ Nachdem in den beiden vorliegenden Fällen das Eis, als Widerstand der Bewegung angenommen, sicherlich kein so constanter Factor als die Felsenwand bei der Entstehung des Hexenkessels war, so würde sich aus diesem Umstande vielleicht auch erklären lassen, warum die Felstöpfe Nro. II und III bedeutend kleiner als der Hexenkessel sind.

Die Querrinnen, von welchen bei der Beschreibung des Beobachtungsmateriales die Rede war und die sich gewöhnlich nach der Böschung des Terrains in die Länge ziehen, sind ausgeschauerte Bachrinnen, die insbesondere an vorstehenden Felsrücken am meisten Anlass zu ihrer Bildung vorfanden.

Die Erklärungsweise DESOR's leidet, auf die beschriebenen Riesentöpfe angewendet, daran, dass bei dem Vorhandensein von zusammengeschwemmten Grundmoränen am Fusse des Pirker Berges die blossen atmosphärischen Niederschläge zur Erklärung der motorischen Kraft nicht genügen dürften. Die Annahme, dass auf den Geländen des Pirker Berges noch Gletschereis lag und reichlich Schmelzwasser lieferte, während in der Nähe der tiefer gelegene Ründhöcker bereits als Fels blossgelegt war, scheint mir nicht zulässig zu sein, indem sich ja der Gletscher beim Ab-

schmelzen am längsten in den tiefsten Theilen seines Bettes erhält. Würde man annehmen, dass die Gletscheroberfläche bis zu dem Niveau der jetzigen Felsenkessel gesunken war und dass sich auf ihr grössere Wassermengen bewegten, welche bei den Strudellöchern in Moränen gestaut wurden, so muss dem gegenüber die Thatsache hervorgehoben werden, dass die Schmelzmasse der Gletscher stets durch die Spalten u. s. w. in die Tiefe sinken und sich da am Gletschergrunde als Bäche weiter abwärts bewegen.

So wie für die Pörschacher Riesentöpfe die Erklärung durch Gletscherbäche die befriedigendste ist, so dürfte sie es auch in den meisten anderen Fällen sein, falls nicht in einem gegenwärtigen Wasserlaufe eine noch näher gelegene Ursache gegeben ist.
