

Ueber den „Gletschergarten“ in Luzern

von

Prof. Albert Heim.

(Mit einer Tafel.)

Bei Luzern ist das Molasse-Riff, das nord-östlich den Rothberg, süd-westlich den Sonnenberg bildet, doppelt durchschnitten. Im südlicheren tieferen Einschnitt fliesst der Ausfluss des Sees, die Reuss, im nördlichen fliesst jetzt kaum ein Bächlein und er ist viel weniger tief, er führt vom östlichen Theil der Stadt gegen das Landgut Wesemlin und den Rothensee. In eine der Felswände dieses Einschnittes ist das Löwendenkmal von Luzern gehauen, und unmittelbar hinter demselben liegt unser „Gletschergarten“. Im Spätherbst des Jahres 1872 wollte dort Herr Amrein-Troller, Kaufmann in Luzern, ein Haus mit Felsenkeller bauen. Als man wenige Fuss Dammerde, Geröll und Sandsteinschutt weggenommen hatte, traf man auf den unterliegenden Molassesandstein. In diesem fand sich ein rundliches Loch, tief gehöhlt, und in seinem Grunde liegen gerundete grosse Geschiebe alpinen Ursprungs — erratische Blöcke. Weiteres Graben deckte mehr und mehr solcher Löcher auf und deren Zahl ist im Gebiet des „Gletschergartens“ auf einer Fläche von etwa 500 Quadratmeter auf 16 bis 17 gestiegen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass Abdeckungen im gleichen Thälchen weiter nördlich die Zahl

noch bedeutend vermehren würden, und dort in einem Steinbruch des Wesemlingutes soll vor einigen Jahren schon ein solches topfförmiges Loch gefunden aber wieder zerstört worden sein.

Es sind diese Löcher in eine Sandsteinoberfläche eingehöhlt, welche die schönsten Gletscherschliffe zeigt. Die Ritzen und Furchen laufen Nord-Nord-West, und etwas bergan, der Gletscher musste hier ein Querriff in seinem Thale übersteigen. Solche Löcher hat man Riesentöpfe, marmites de géants, Strudellöcher genannt. Sie werden mechanisch von Geschieben gehöhlt, die durch rasch fließendes Wasser lebhaft bewegt werden, und lassen sich nicht mit den Löchern der Karrenbildungen verwechseln, die durch eine chemische Auflösung der etwas leichter löslichen Partien in reineren Kalksteinen entstehen. Die Formen der Karrenlöcher sind sehr unregelmässig und mannigfaltig und nur zufällig rundlich, — die von mechanischer Erosion hervorgebrachten Riesentöpfe aber sind rundlich, meist vollkommen kreisrund, und auch in chemisch in Wasser fast unlösliche Gesteine ausgehöhlt — hier in Luzern in festen Quarzsandstein. In ihrem Grunde liegen noch zahlreich die abgerundeten grossen und kleinen Mahlsteine, mit Schleifsand. Die Wandungen der Töpfe sind vollkommen glatt und matt ohne Ritzen und Streifen, ohne Politur; die Blöcke, die in denselben liegen, sind gleichfalls abgerundet, matt und glatt. Wir haben hier die Wirkung von Wasser mit Geschieben, auf der Oberfläche aber die Wirkung von Gletscher mit Grundmoränenblöcken, denn dort sind Furchen, Ritzen, und es liegen geritzte Blöcke, wie wir sie in den Grundmoränen der Gletscher finden, umher. Besonders augenfällig unter den letzteren ist ein

prächtig gestreifter grosser Kalkblock von den Jura- oder Kreidefelsen der Vierwaldstädteralpen stammend.

Strudellöcher bilden sich am Fusse von Wasserfällen oder in steilen Fluss- und Bachrinnen oft reihenweise hintereinander — hier aber ist heute keine Felswand so nahe, dass von ihr herunter ein Wasserfall hätte stürzen, und durch das Herumwirbeln der Geschiebe an seinem Grunde die Strudellöcher höhlen können, ferner sind wir nicht in steiler Bachrinne, sondern auf breiter hügeliger Fläche mit nicht zu grossem Gefälle. Endlich sind die Flächen zwischen manchen der Töpfe und rings um einzelne herum mit Gletscherfurchen dicht bedeckt, — wären jemals seit der Bedeckung mit den Gletschern der Eiszeit Bäche über die Fläche weg und von einem Topf zum andern geströmt, so wären im Grunde der Bachrinnen die Gletscherkritzen sicherlich gänzlich ausgelöscht worden. Hieraus folgt: die Riesentöpfe können jedenfalls nicht jünger sein als die Bedeckung mit Eis.

Die Mahlsteine, die im Grunde der Töpfe liegen, und sie offenbar gehöhlt haben, sind alles erratische, d. h. von den Diluvialgletschern aus den Alpen heruntergetragene Blöcke. Sie sind auch glatt und rundlich, weil bei jedem Schleifen, wie verschieden auch die Härten sein mögen, beide Theile Abnutzung erleiden. Da haben wir Blöcke des oberürnerischen Granit-Gneisses von geringer Grösse bis zu 1 und 1 $\frac{1}{2}$ Meter Durchmesser, ferner viele Nummulitenkalkblöcke, durch und durch erfüllt mit Nummuliten, cretacische und jurassische Alpenkalke, Taviglianasandsteine aus dem Gebiet des Schächenthales etc. etc. Blöcke aus den gleichen Steinarten liegen auf der gefurchten Sandsteinfläche geritzt und gefurcht — selten mag auch einer von diesen in einen schon fertigen

Topf gefallen sein, sonst findet man in den Töpfen nur glatte, keine geritzten Blöcke. Dass erratische Steine die Mahlsteine bei der Anshöhlung der Töpfe waren, führt zum zweiten Schluss: die Riesentöpfe können nicht älter sein, als der Transport der erratischen Blöcke von den Alpen hierher.

Es müssen also die Riesentöpfe ein Product der Gletscherzeit selbst sein.

Und nun liegt die Erklärung nahe: die Felswand, die wir vermissten, von der das Wasser stürzte, war der Gletscher, sie war eine Eiswand.

Wir sehen jetzt auf Gletschern oft, dass die grossen Schmelzwasserbäche der Oberfläche in Spalten brausend und dumpf dröhnend zur Tiefe stürzen. Gehen auch Spalten selten ursprünglich bis an den Grund, oder doch nur wenn sie nahe dem Gletscherrande liegen, so kann das stürzende Wasser noch ein Kamin sich bis zum Grunde ausschmelzen. Das sind die sogenannten „Gletschermühlen.“ Schliesst auch langsam durch weitere Bewegungen die Spalte sich wieder, so erhält sich doch das stürzende Wasser ein cylindrisches Loch offen. Da die Gletscher jedes Jahr ungefähr an gleicher Stelle grössere Schmelzwasserbäche liefern, und an gleicher Stelle Spalten werfen, so finden wir die grossen Gletschermühlen Jahr für Jahr ungefähr an den gleichen Stellen wiederkehren. Blöcke der Moränen fallen mit zur Tiefe, oder es werden auch Blöcke der Grundmoränen dort unten aufgewirbelt. Während der Gletscher die Felsoberfläche an seinem Grunde mit Ritzen in seiner Bewegungsrichtung versieht, höhlen die Gletschermühlen glattbewandete Riesentöpfe, Strudellöcher in diese Grundfläche. Dort unten bewegt sich das Eis langsamer als oben, und es mag

dort unten die Mündung einer Mühle lange genug vor einer Stelle stehen bleiben, und ein Topf in einer Jahreszeit sich bilden. Im Winter kommt die Arbeit in Stillstand, keine Schmelzwasser rieseln. Im Frühlinge beginnt sie wieder, und vielleicht trifft die neue Mühle genau das Strudeloch der vorjährigen, und bildet es noch weiter aus, in andern Fällen entsteht ein neues Strudeloch nicht ferne vom älteren. Je kräftiger die Wassermasse, die durch das Eiskamin hinunterstürzt, und je härter und rauher und reicher die Mahlsteine, desto ergiebiger ist ihre Arbeit, desto schneller ein Topf tief.

Die Oberflächenformen des Thälchens, in dem der Gletschergarten liegt, sind der Art, dass sicherlich an dieser Stelle jedes Jahr im Eis des alten Gletschers, der bis gegen den Jura hin sich ausbreitete, starke Spannungen entstehen mussten, und so ist es gekommen, dass wir hier eine ganze Menge Strudellöcher nahe beisammen haben. Wir finden sie hier in den verschiedensten Graden der Ausbildung, von den kleinen Anfängen einer schwachen Aushöhlung bis zum mächtigen runden Loch von über drei Meter Durchmesser und fast 2 Meter Tiefe, oder gar von 3 Meter Tiefe bei bloss $1\frac{1}{5}$ Meter Durchmesser. Dass das Wasser nicht immer vertikal ins angefangene Loch schoss, sondern später auch schief und excentrisch, zeigt sich an den spiraligen Windungen mancher Löcher. Das zuletzt genannte hat einen doppelten Schraubengang, der ausgebildeterer davon macht von oben bis an den Grund $1\frac{1}{2}$ Umgänge. Im Grund liegen in zwei kleineren Vertiefungen zwei runde Gneissmahlsteine. (Siehe in der Karte Nr. 3.)

Kriecht man wo es geht unter die Gletscher, so sieht man oft die Bäche, die unter dem Gletscher fließen,

und vielfach, vom Eis gewiesen, ihren Lauf ändern, Strudellöcher höhlen, 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 tiefere Töpfe übrig bleiben. Auch dergleichen hat wohl bei der Bildung der Luzerner Riesentöpfe, besonders der mehr länglichen, weniger ausgesprochenen mitgewirkt, für die vollendetsten aber genügt offenbar diese Erklärungsweise nicht, sie sind zu vertikal in den horizontalen Fels gehöhlt, und nicht die leisesten Andeutungen irgend welcher Bachrinnen begleiten oder verbinden die schönsten unter ihnen.

Die beigegebene Karte ist in $\frac{1}{200}$ ausgeführt. Ein Relief dieser Riesentöpfe, das mein Freund Dr. Robert Stierlin in Luzern in $\frac{1}{50}$ der natürlichen Grösse angefertigt hat, war beim Zeichnen der Karte meine hauptsächlichste Grundlage. Die Horizontalen, die stellenweise in der Karte deutlich sind, betreffen Vertikalabstände von $\frac{1}{2}$ Meter. Die punktirte Partie bedeutet ein Molasse-Riff, das dicht mit Versteinerungen (meist *Tapes helvetica*, dem Helvetian, der marinen Molasse angehörend) erfüllt ist, während der umliegende Fels petrefactenarm ist.

Die bemerkenswerthesten der Töpfe haben ungefähr folgende Tiefen:

Nr. 1. hat $2\frac{1}{2}$ Meter Tiefe. Sehr schön sind die von dieser Stelle aufsteigenden Gletscherfurchen. Fig. 2 gibt ein Bild dieses Topfes Nr. 1 und der aufwärts folgenden Gletscherschliffflächen, in welcher letztere zwei ganz kleine Töpfe gehöhlt sind. Im Topf Nr. 1 sieht man einen grösseren Mahlstein liegen. Um die Topfformen

besser zu zeigen, sind in der Karte die Mahlsteine alle weggelassen.

Nr. 2 ist der rundeste grösste Topf. Er hat 3 bis $3\frac{1}{2}$ Meter Tiefe. In seinem Grunde sind zwei kleinere Löcher gehöhlt, und das eine derselben unterhöhlt den Rand des grossen Topfes so, dass dessen Wand stark überhängend geworden ist. Bemerkenswerth ist, dass hier so wie bei Nr. 4 die unterhöhlte Wandseite diejenige auf der oberen Seite des Gletschers ist. Durch die unten langsamere Bewegung, und dadurch Richtungsänderung des Mühlentrichters lässt sich sehr schön erklären, dass gletscheranwärts die Töpfe stärker und leichter unterhöhlt wurden, als abwärts. Auch an den Wänden dieses Topfes ist spiralartige Windung deutlich. Im Grunde liegen in unveränderter Stellung, wie man sie aufgedeckt hat, mächtige alpine Kalkblöcke als Mahlsteine.

Nr. 3. hat $1\frac{1}{2}$ Spiralwindungen in doppeltem Gewinde, und ist 3 Meter tief. Auch hier sind im Grunde zwei kleine Löcher, jedes enthält einen Mahlstein und ist mit einem der Gewindgänge in Verbindung.

Nr. 4. ist das grösste Loch des Gartens, — leider aber fällt es zum grösseren Theile in ein nebenstehendes Grundstück, und ist nur theilweise abgedeckt, es möchte bei etwa 12 Meter Durchmesser 6 Meter Tiefe haben.¹⁾

Während besonders Nr. 2 und 3 mit sehr scharfem Rande in die Gletscherschliffflächen eingesenkt erscheinen, ist der Rand von Nr. 5 ausgeschweift und stark abgerundet. Nr. 5 hat etwa $1\frac{1}{2}$ Meter Tiefe. Ein mächtiger rundlicher Gneiss-Granitblock liegt in ihm.

¹⁾ Nach neuester Mittheilung ist nun auch dies Grundstück vom Besitzer angekauft worden, und wird aufgedeckt werden.

Die übrigen 11 oder 12 Töpfe sind deutlich, aber weniger stark ausgeprägt.

Von den zahlreichen erratischen Kalkblöcken war noch einer mir besonders bemerkenswerth: es war ein alpin cretácischer Kalkblock mit starken Karrenauswitterungen. Die scharfen Zacken aber sind abgeschliffen, und die Schlifffläche voll deutlicher Gletscherkritzen. Man sah dadurch sehr klar, dass die Karrenbildung älter war, als die Kritzen, älter als der Blocktransport, älter also als Eiszeit; denn es müsste sehr sonderbar gegangen sein, wenn spätere Karrenbildung stellenweise über $\frac{1}{2}$ Decimeter tief sich eingefressen aber auf anderen Stellen dazwischen den Gletscherschliff absolut unversehrt gelassen hätte. Herr Prof. Escher v. d. Linth hat früher schon aus den Formen eines erratischen Karrenblockes ebenfalls den Schluss gezogen, dass viele Karren älter sind, als die Eisszeit, — dass Karren auch heute sich fortbilden ist selbstverständlich.

Die Strudellöcher Luzerns sind jetzt für Jedermann zu sehen; sie sind in schöne Gartenanlagen gekleidet worden, und ringsum noch andere Sehenswürdigkeiten aufgestellt — alles sehr sinnig, und der Art, dass die prächtige Erscheinung der Töpfe und Schliffe keineswegs darunter leidet, und Alles in der ursprünglichen Lage unverändert wie die Natur es hervorgebracht hat, erhalten und geschützt bleibt.

Riesentöpfe sind aus Scandinavien bekannt, auch aus andern Stellen der Schweiz, z. B. auf dem Hügel bei Sitten und bei Bex finden sich dergleichen, aber so viel mir bekannt ist, sind Strudellöcher der Eiszeit noch nirgends in so schöner Entwicklung und so grosser Zahl beisammen gefunden worden, wie in Luzern.

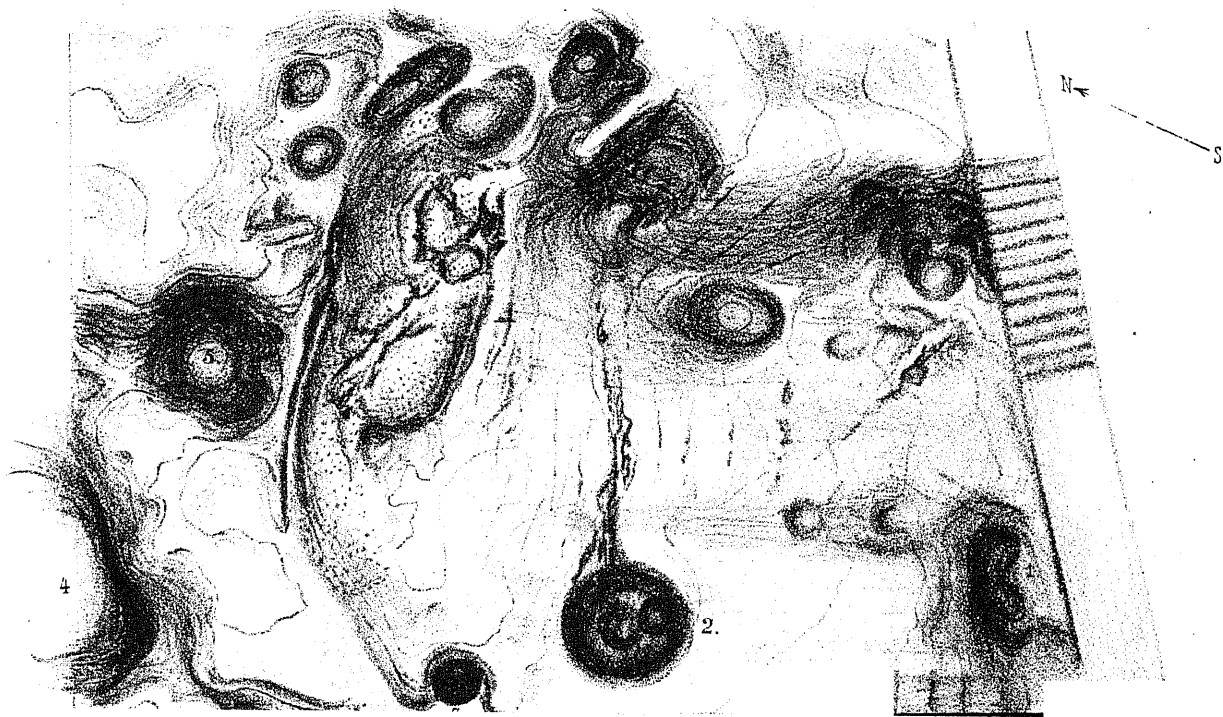


Fig. 1. Karte der Strudellöcher des Gletschergartens in Luzern Massstab $\frac{1}{200}$.



Fig. 2. Ansicht des Strudelbaches N° 1.
und der Gletscherschliffe nördlich desselben.