

GEOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN AN VERSCHIEDENEN PUNKTEN DES SIEBENBÜRGISCHEN BECKENS.

(Bericht über die im Auftrage des Siebenbürg. Museum-Vereins im vorigen Sommer unternommenen geologischen Excursionen.)

Von Prof. A. Koch.

(Originaltext auf Seite 35.)

V. Die Gegenden von Székely-Keresztur und Tarcsafalva.

Vor zwei Jahren erhielt des Siebenbürgische Museum von *Tarcsafalva* im Udvarhelyer Comitat 8 Stücke Schwanzwirbel eines grossen Säugers, über welche ich eine kurze Mittheilung machte. *) Diese Knochenreste kamen in einem blaugrauen Tegel vor, über dessen geologisches Alter ich im Zweifel war. Vergangenen Sommer besuchte ich in Begleitung meines Assistenten Dr. Emer. Lörenthey, diesen Fundort, um möglicherweise genauere Daten über das geologische Alter der betreffenden Schichten einzuholen. Meine Beobachtungen begannen bei Székely-Keresztur, wo ich nahe zum Bahnhofe, an dem Steilgehänge der Weinberge, im blauen Tegel eingelagert, eine mächtige Schichtbank weissen Dacittuffes, unter bl. 10^o westl. Einfallen, anstehend fand und daraus schliessen durfte, dass dieser Tegel, welcher die tieferen Gehänge bildet, noch der oberen mediterranen Stufe angehöre, da die Dacittuffe in ganz Siebenbürgen überall nur diesen Schichten eingelagert vorkommen. Ich constatirte ferner, dass dieser Tegel das Thal des Fehérnyikó Baches hinauf bis Nagy-Kadács andauert, und von hier auch im Seitenthale des Konyhapatak hinauf bis Tarcsafalva reicht, obzwar ich hier keinen eingelagerten Dacittuff mehr beobachtet habe.

*) Értésítő. 1890 p. 123.

Die Fundstelle der oben erwähnten Wirbelknochen liegt am Rande des Ortes, am Steilufer Names Aranyosmart des Konyha Baches, wo man eine etwa 20 M. hohe Entblössung zum Zwecke der Gewinnung des Tegels für eine Ziegelei hergestellt hatte. Die Schichten des bläulichgrauen, sehr fein geschlemmten, kurzklüftig schiefrigen Tegels fallen unter 10° gegen SW. ein, und schliessen blos noch zwei 10 Cm. dicke thonige Sandstein-Schichten ein. Die trockenen Stellen der Tegelwand waren mit Salzausblühungen bedeckt, welche an die Glaubersalz-Auswitterungen des Mezöséger Tegels erinnern. Von organischen Resten konnte ich nun blos verkohlte Pflanzenreste und darunter auch einen 6 Cm. langen und 3 Cm. dicken Tannenzapfen finden. An der Stelle, wo die Schwanzwirbel lagen, zeigte sich nun keine Spur von Knochen mehr. Der Schlemmrückstand des Tegels sowohl von hier, als auch von Nagy-Kadács, ergaben keine Spur von thierischen Resten.

Dieses Resultat bietet zwar keine sicheren Anhaltspunkte zur Beurtheilung des geologischen Alters der betreffenden Schichten; nach petrographischen Analogien halte ich es jedoch für sehr wahrscheinlich, dass die Tegelschichten, aus welchen die besprochenen Schwanzwirbel herkommen, wirklich den Mezöséger Schichten entsprechen, also der oberen mediterranen Stufe angehören.

Über den Tegel folgt auf der bewaldeten Höhe des *Fenes erdő* eine mächtige Ablagerung von wechselnden gelben Sand, mürben Sandstein- und groben Conglomeratschichten. Die Einschlüsse der letzteren bestehen aus Geröllen von krystallinischen Schiefen, deren Quarz, mesozoischen Kalken und aus Karpathensandsteinen mit weissen Kalkspathadern; von Andesitgeröllen findet man noch keine Spur. Jene Andesitgerölle, welche man am Grunde des Thales und im Bachbette finden kann, stammen nicht aus diesem Conglomerat, sondern aus Andesitconglomeraten, welcher weiter nördlich sich über den oben beschriebenen Schichten ausbreiten und folglich jüngeren Alters sind. Die Sand- und Geröll-Ablagerungen des *Fenes erdő* sieht man über den Mezöséger Tegel weit verbreitet, indem die hervorragenden Anhöhen ringsum alle durch ihre lichte Farbe und Kahlheit deren Gegenwart verrathen. Versteinerungen fanden sich nirgends noch in dieser Gegend darin; da aber solche in strati- und petrographischer Beziehung identischen Ablagerungen bei Homoród und

Reps wirklich vorkommen, und solche entschieden auf die Sarmatische Stufe hinweisen: kann kein Zweifel obwalten, dass wir es auch hier mit dieser Stufe zu thun haben, und dass folglich die darüber lagernden Andesitconglomerate der Pontischen Stufe angehören dürften.

VI. Die Basaltgegend am Altflusse.

(Mit Tafel II.)

Zwischen Reps und Alsó-Rákos im Gr. Kokelburger-, und zwischen Komána im Fogarascher Comitate, durchbricht der Altfluss eine Gegend, welche durch das häufige Auftreten von Basalten und dessen Detritusgebilden in geologischer Beziehung recht interessant ist. Man findet darüber schon manches verzeichnet in Hauer und Stache's Geologie Siebenbürgens (S. 294—296), dann von G. Tschermak¹⁾, Fr. Herbig²⁾, G. von Rath³⁾, von mir⁴⁾, M. Schuster⁵⁾, M. Toth⁶⁾ und abermals von Herbig⁷⁾ (das betreffende Litteraturverzeichniss s. auf S. 39.); trotzdem ergab eine neue Begehung dieses Basaltterrains, den Bau und die Eruptionsgeschichte der Basaltkuppen betreffend neue Resultate, welche hier kurz zusammengefasst werden sollen.

A) *Der Burgberg von Reps* (Taf. II. Fig. 1.) erhebt sich aus einer Hülle von sandigen mürben-, oder auch reineren und härteren Tegeln, aus welchen Salzquellen (Salzbad am südl. Fusse der Kuppe) entspringen und welche schon deshalb der obermediterranen Stufe zugezählt werden dürfen. Über diesen Salztegel folgen weiter gegen Westen zu blauer, schotteriger Tegel mit eingelagerten groben Conglomeratbänken, welche an der Oberfläche zu Schotter zerfallen. Bei Schweicher sammelte ich in den Wasserrissen des Laiberges spärliche Petrefacten der Sarmatischen Stufe daraus (s. auf S. 40.). Über den Salztegel des Repser Burgberges erhebt sich die aus olivinarmen Basalt bestehende Kuppe, welche durch die alte Sachsenburg gekrönt wird. Der Basalt (B) zeigt eine tafelige Absonderung — bis zu 1 Cm. herab — besonders in dem kleinen Steinbruch (Kb) über dem Bade gut entblösst. Die Tafeln fallen unter 60° gegen O. zu, streichen also in N.-S. Richtung parallel. Am östlichen, der Stadt zugekehrten, Abhang finden wir unter dem tafeligen Basalt Basaltbreccie (Bbr.) in Gestalt einer 4—5 M. hohen Wand entblösst, deren Einschlüsse aus

schaumigen Basalt bestehen. Am Gipfel der Kuppe findet sich ziemlich schlackiger Basalt (Bs.) in dessen kleineren oder grösseren, unregelmässigen Hohlräumen ich glänzende Hämatit-Kryställchen, einzelne Apatit-Nädelchen, weissen körnigen Kalkspath nebst stängeligen Apatit fand.

Aus diesem Bau kann man die Eruptionsphasen dieser kleinen Kuppe folgenderweise entziffern:

1. Mit der Bildung der Erdspalte begann die vulkanische Thätigkeit, und es wurde mit heftiger Gasentwicklung vulkanische Asche, Schlacke und Lapilli ausgeworfen, welche auf der südöstlichen Seite der Spalte sich anhäuften. 2. Dieser folgte das Ergiessen und Aufthürmen der zähflüssigen Basaltlava über der Spalte. 3. Der Ausbruch endigte mit heftiger Fumarolenwirksamkeit am Gipfel des kleinen Vulkans, welche den schlackigen Basalt hervorgebracht hatte.

Von Reps aus besuchten wir auch den Ort Galt am rechten Altufer, um die hier verzeichneten Congerienmergel und die darüber gelagerte Basaltbrecciendecke zu untersuchen. Im Orte beobachteten wir zuunterst schmutziggrauen klüftig schiefrigen Tegel mit vielen Gypskrystallen und Salzausblühungen; es ist das also sehr wahrscheinlich obermediterranean Salzthon. Darüber folgen mächtige Schichtbänke eines gelblichgrauen mürben Sandsteines, welcher der Sarmatischen Stufe angehören dürfte. Das Einfallen der Schichten beträgt b. l. 20° gegen S. Noch weiter aufwärts am Abhang folgt lichtgrauer Tegel mit weissen Kalkconcretionen und Congerien; und ganz oben als eine emporragende Steilwand liegt Basaltbreccie in mächtigen Bänken. Dort wo die Basaltbreccie den Congerientegel unmittelbar aufliegt, wie besonders am Kirchenhügel, ist derselbe zu einem ziegelrothen, festeren Gestein geworden. Über diesen Tegel und dessen Fauna siehe Dr. Lörenthey's Mittheilung auf S. 89.

Die erwähnte Basaltbreccie enthält übrigens nicht blos porösblassige Basaltbrocken (sp. Gew. 2·875), sondern auch abgerollte Stücke von Amphibol-Augitandesit (mit dem sp. Gew. 2·599), welche also zur Zeit des Basaltausbruches aus dem südlichsten Ausläufern des Hargitazuges durch Wassertransport hineingelangten.

Die Basaltbrecciendecke von Galt musste ohne Zweifel einstens mit dem Haupt-Basaltterrain am linken Altufer zusammenhängen und wurde später durch die Erosion des Altflusses davon abgetrennt.

B. *Cie Basaltvulkane von Héviz.* Über diesem Orte erheben sich zwei kahle Bergkuppen, Namens Tölgyesd und Bükkösd, (S. die Skizze Fig. 2.), welche Reste der einstigen Basaltvulkane sind, von wo aus vulkanische Asche, Lapilli, Schlacke und Bomben nach allen Richtungen sich verbreiteten und auch Lavaströme dem Altflusse zu sich ergossen haben. Das Ende mehrerer Lavaströme übereinander findet man am schönsten im Thälchen des Héviz Baches bei der grossen Mühle entblösst. (S. Fig. 3.). Die untere Hälfte der Felswand besteht hier aus horizontal plattigen, ziemlich weichen, in Verwitterung begriffenen Basalt (*B*), der hie und da auch zur kugelige Absonderung Neigung zeigt. Dieser Basalt erscheint als ein Agregat bis erbsengrosser eckiger Körner- und zerfällt sehr leicht zu Grus. Die aschgrauen Partien bilden kleinere oder grössere rundliche Flecken, welche durch die dunkelgraue Masse netzförmig umgeben werden. Die lichten Flecken übergehen nur allmählig in die dunklere netzförmige Partien über. Unter der Lupe erscheint der Stein feinkörnig, die aschgrauen Flecke erfüllt mit schwarzen Punkten (Magnetit), welche im dunkelgrauen Theile nicht sichtbar werden. Halb umgewandelte kleine gelbe, glasige Olivinkörner sind sehr dicht eingestreut. Spec. G. ist 2.873.

Unter dem Mikroskope sieht man in spärlicher, auf das polarisirte Licht schwach einwirkender, beinahe wasserklarer Basis Plagioklas-, Augit und Magnetit in etwas grösseren Krystalschnitten, wie gewöhnlich in den Basalten, dicht ausgeschieden, wozu sich noch die mit breiten rostrothem Hofe eingesäumten Olivinkörner gesellen. Die aschgrauen sphaerulitartigen Kerne erscheinen im Dünnschliffe etwas dunkler, indem in ihnen auf Rechnung der Basis die ausgeschiedenen Mineralien, besonders der Augit, dichter angehäuft sind, wie in den netzartigen Theilen. Die Sphaerulite sind also als Entglasungscentren zu betrachten, in welchen die Erstarrung des Basaltmagmas begann und um welche herum die ausgeschiedenen Gemengtheile sich dichter anhäuften.

Über diesen sphaerulitischen Basalt folgt eine 4—5 M. dicke Lage von festem und dichtem Basalt (*Bo*), welcher in groben Säulen abgesondert ist. Endlich darüber lagert noch etwa 1 M. mächtig schlackiger Basalt (*Bs*); welcher in kleinere und grössere Blöcke zerfallen ist.

Der säulige Basalt ist dunkelgrau, durch röthliche Flecken etwas marmorirt. Er ist dicht, gegen die Decke zu aber erscheinen auch kleine Blasenräume in ihm. Olivin ist häufig eingestreut. Das spec. Gewicht beträgt 2·87.

Unter dem Mikroskop sieht man, dass die wasserklare Basis auf das polarisirte Licht einwirkt, also kein reines Glas sei. Im übrigen sieht man dieselben mineralischen Gemengtheile, wie im vorigen, jedoch dichter und gleichmässiger ausgeschieden.

Der schlackige Basalt (Bs) zeigt in dunkelgrauer dichter Grundmasse eine Menge von Mohnkorn- bis Haselnuss-grosse regelmässige runde Blasenräume gleichmässig vertheilt. Frische Olivinkörner sind ziemlich dicht eingestreut. Seltener beobachtete ich auch grössere, stark zerklüftete (Hitzewirkung) Quarzeinschlüsse darin. Spec. G. = 2·86. Das mikroskopische Bild ist ähnlich jenem des vorigen.

Das unmittelbare Liegende dieser Basaltstromreste ist nicht abgeschlossen; etwas tiefer jedoch findet man im Graben des Héviz Baches vorherrschenden lichtgrauen Tegel mit sandigen, nur durch Pflanzenresten dunkel gefärbten Schichten, wechsellagernd. Petrefacten fanden sich hier nicht, wohl aber bei Galt und Hidegkút, über welche Dr. Em. Lörenthey auf S. 89 ebenda berichtete, und aus welchen sich herausstellte, dass diese liegenden Schichten der oberen Pontischen Stufe angehören.

Die Durchschnitte Nr. 4 und 5 geben einen klaren Begriff über den Bau der Bükkösdkuppe, Fig. 6. aber über jenen der Tölgyesdkuppe, in welchen die Buchstabenzeichen folgendes bedeuten:

Bs. = Basaltschlacke, welche die beiden Kuppen aufbaut.

Bl. = Basaltlava, mit Blasenräumen erfüllt, auch schlackig.

Bo. = Dichter Basalt, säulig abgesondert.

B. = Horizontalplattiger, sphaerulitischer Basalt. Bbr. = Basaltbreccie; Bt. = Basalttuff; Cm. = Congerienmergel; Dt. = Dacittuff; Cg. = Conglomerat (älteres Tertiär); Nm. = Neocomkult.

Die die Kuppen aufbauende lose Basaltschlacken sind auf der Oberfläche meist roth, tiefer aber dunkelgrau oder schwarz, dicht erfüllt mit Poren und Hohlräumen. Ausser den selteneren eckigen Blöcken und dem vorherrschenden Lapilli finden sich an beiden Kuppen, so auch an der Zwillingskuppe Kerekhegy, und am südlichen Abhang des Turzon (Repser Freithum) sehr auffallend gewundene und

striemige Schlackenbomben, ja seltener auch ganz regelmässig mandel- oder tropfenförmige bis kopfgrosse Bomben, sogenannte vulkanische Thränen zerstreut, deutliche Zeugen der Auswurfsthätigkeit dieser kleinen Basaltvulkane.

Die bekannten Olivinbomben, eigentlich Olivingesteins-Einschlüsse, kommen bis doppelt faustgross, hauptsächlich in der liegenden Breccie, spärlich in den Basaltschlacken eingeschlossen, gewöhnlich mit noch anhaftender Basaltschlacke, besonders an zwei Stellen häufig vor. Erstens in der Umgebung von Mátéfalva, von wo sie bereits G. Tschermak bekannt waren; und dann bei Hidegkút am Berg La Gruju (s. den Durchschnitt Fig. 5.), von wo sie Dr. Herbieh zuerst beschrieb. Diesmal sammelten wir sowohl bei Hidegkút als auch bei Mátéfalva neues Material. Ausser diesen brachte Dr. Lörenthey von Mátéfalva einen besonders instructiven kopfgrossen Basaltbrocken voller Einschlüsse mit. Es herrscht darunter das bekannte Olivingestein (Olivin + Bronzit + grasgrüner Augit + schwarzer Chromspinell) vor, welcher bis hühnereigrosse eckige Trümmerchen bildet. Dann sieht man einige bis nussgrosse Aggregate von grossen schwarzen vulkanischen Amphibol-Krystallen, ferner einen nussgrossen Einschluss von glasigen zerklüfteten Plagioklas (nach der Szabó'schen Flammenreaktion zwischen der Oligoklas- und Andesit-Reihe stehend); endlich noch einige eckige Trümmerchen von weissem Dacittuff, dessen Schichten im Liegenden hier weit verbreitet vorkommen. Die Olivingesteins-Trümmer kommen nach Dr. Lörenthey hauptsächlich an der Berührungsgrenze zwischen Basaltbreccie und Schlacke vor, dort ziemlich häufig, hier seltener.

C). Bei *Alsó-Rákos* befindet sich eine dritte Ausbruchsstelle des Basaltes, und zwar auf dem Kápolna Berg (615 M.), welcher aus rother Basaltschlacke besteht. Damit hängt der flache Kövespad Rücken, gegenüber dem Bahnhof, zusammen (s. Fig. 7.), dessen oberster Theil von einer Basaltdecke gebildet wird, welche sich in ziemlich schlanke verticale Säulen absondert (Bo.). Am Abhang weiter unten treten die tafelig-schiefrigen Schichten des Dacittuffes unter die Basaltdecke einfallend zu Tage. Eine unmittelbare Berührung sieht man nicht; wahrscheinlich liegt auch hier Basalttuff und Breccie dazwischen, vielleicht der Pontische Tegel (Cm.), wie bei Bogáth (Fig. 6.) und Hidegkút (Fig. 4. u. 5.).

D) Die südlichste Ausbruchsstelle des Basaltes befindet sich oberhalb *Felső Komána* am Thalgrunde. Auch hier sieht man zuunterst Basaltbreccie liegen. Darüber lagern 2 Basaltströme: der untere besteht aus dem von Héviz bekannten sphaerulitischen horizontal-tafelig abgesonderten, der obere aus dunkelgrauen bis schwarzen schlackigporösen, blockförmig abgesonderten Basalt. Säulig abgesonderter Basalt fehlt hier. Weiter aufwärts an dem waldigen Gehänge des M.-Pestere, Namens „La Glimeia“, finden sich lose Basaltschlacken in grosser Verbreitung; hier also muss die Ausbruchsstelle gewesen sein.

Aus allen den bisher beobachteten Thatsachen kann man nun das geologische Alter und die Eruptionsphasen der Basaltvulkane des Altflusses betreffend folgende Schlüsse ziehen: 1-tens. Weil die Asche und Lapilli unseres Basaltes dem ober-pontischen, petrefacten-führenden Thonmergel aufliegen, ist es evident, dass die Eruption der Basaltvulkane gegen Ende der Bildungsperiode der Pontischen Stufe stattfand und wahrscheinlich bis in die Zeit der Levantischen Stufe andauerte.

2-tens. Die Eruptionspunkte des Basaltes reihen sich auf einer N—S. gerichteten Linie, welche einer grossen Verwerfungs-Längsspalte am westlichen Rande des Persányer Gebirgszuges entspricht. Für diese Verwerfungslinie spricht besonders die bei Hidegkút sich vorfindende Neocomkalkpartie in bedeutend tieferem Niveau, wie gegen Osten zu (S. Abbild. 5.); anderseits auch die warme Quelle bei Héviz, welche jetzt zwar aus dem Basaltlava-Feld hervorbricht, aber ohne Zweifel aus der Tiefe der erwähnten Verwerfungsspalte kommt. Die über dieser Verwerfungsspalte entstandenen Ausbruchsstellen des Basaltes müssen daher bei Alsó-Rákos in der Kápolna-Kuppe, bei Héviz-Hidegkút in den Tölgyesd und Bükkösd-Kuppen, und bei Felső-Komána an den bewaldeten Abhang „La Glimeia“ gesucht werden.

3-tens. Der Basalt des Repser Burgberges bildet eine besondere Ausbruchsstelle, welche ebenfalls über einer nahezu N—S Spalte liegt; ob aber diese Spalte in irgend welcher Beziehung zu der obengenannten Verwerfungsspalte steht, darüber konnte ich mir aus den Oberflächenverhältnissen keine bestimmte Ansicht ableiten.

4-tens. Der Verlauf der Eruptionen der genannten kleinen Basaltvulkane, resp. die einzelnen Phasen derselben, dürften folgende

gewesen sein: *a)* Der Ausbruch begann mit Auswerfen von vulkanischer Asche, Lapilli und Bomben, so dass jedoch diese Auswürflinge das Terrain nicht überall und gleichmässig bedeckt haben. *b)* Darauf folgte die Ausströmung und das Abfliessen der geschmolzenen Basaltlava, entweder über der bereits abgelagerten Aschen- und Lapille-Decke, oder auch direkt über den Pontischen Tegel, gegen das Altthal zu, und zwar in drei nach einander und stellenweise auch über einander folgenden Strömen. Der Basalt des obersten Stromes ist bereits sehr blasig und schlackig, ein Zeichen, dass das anfangs ziemlich leichtflüssige Basaltmagma jetzt infolge der Abkühlung und des Wasserdampfverlustes schon ziemlich zähe war und somit die sich fortwährend noch entwickelnden Dämpfe bleibende Blasenräume herforriefen. *c)* Zuletzt erfolgte und währte am längsten der Auswurf von losen Schlacken und Bomben aus den Kratern der einzelnen Vulkane, bezüglich über den Ausbruchscanälen. An diesen Stellen verblieb das Basaltmagma am längsten im zähflüssigen und gasdurchströmten Zustande, und erklärt somit der stürmisch sich entwickelnde Wasserdampf die Bildung der massenhaften Schlacken, deren Verbreitung um die Ausbruchscentren herum und Anhäufung zu Kuppen über den einstigen Kratern.

Eine möglichst genaue Durchforschung dieses interessanten erloschenen vulkanischen Gebietes wird — hoffentlich — die Richtigkeit der hier versuchten Erklärungsweise, wenigstens die allgemeinsten Züge betreffend, rechtfertigen, Einzelheiten betreffend jedoch natürlich noch manches Neue fördern. Bis solches geschieht, habe ich getrachtet, im engen Rahmen dieses Berichtes eine ausführliche Monographie vorzubereiten.