

### III. Mineralogisch-petrographische Notizen aus Siebenbürgen.

Cölestin. — Glaubersalz. — Steinsalz. — Adular. — Einschlüsse  
des Repser Basaltuffes. — Gesteine und Minerale des Csicsóberges.  
— Eläolith und Sodalith von Ditro.

(Aus einer im Februar 1877 der ung. Akad. d. Wissensch. vorgelegten Abhandlung.)

Von Prof. Dr. A. Koch in Klausenburg.

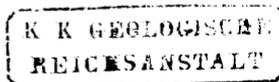
#### 1. Neue Fundorte des Cölestin in Siebenbürgen.

Der Cölestin wird in Aekner's „Mineralogie Siebenbürgens“ S. 153 bestimmt bloß von einem Fundorte erwähnt, und dieser ist Dobring (Reussmarkter St.), wo das Mineral faserig in Gypslagern vorkömmt. Belegstücke dieses Vorkommens habe ich in keiner Sammlung gesehen. Bei Kl. Kapus (Koloscher Gesp.), welches Aekner als wahrscheinlichen Fundort angibt, konnte ich keinen auffinden.

Im vergangenen Jahre lernte ich in der Nähe Klausenburgs zwei neue Vorkommen kennen, der eine Fundort befindet sich bei dem Dorfe Bács nächst Klausenburg, in der sogenannten „Bácsi torok“ (Bácsers Schlucht), in deren Steinbrüchen das Mineral ziemlich häufig ist, und wo es mein Schüler, Herr M. Tóth entdeckte; der andere Fundort ist bei Gyalu der Berg Namens Szőlőalja, wo mein Assistent, Herr A. Kürthy einige Stücke an der Oberfläche fand. Die näheren Umstände des Vorkommens am letzteren Orte sind unbekannt; die abgerundeten Stücke lagen am Rücken des Berges unter den unzähligen Versteinerungen von *Nummulites perforata*, *Ostreen* und *Gryphaea Eszterházyi Páv.*, es ist also wahrscheinlich, dass der Cölestin hier in der Nummulitenbreccie mit rothem Thon-Bindemittel schmale Gänge bildet. Die gefundenen Stücke sind stängelig-faserig, durch die Sonne gebleicht, bläulich weiss, und an der Oberfläche haftet noch rother Thon. Die Fasern sind 6 Cm. lang, das wäre also auch die Breite des Ganges, von welchem das Stück stammt.

Den Cölestinfundort bei Bács hingegen untersuchte ich eingehend und sammelte reiches Material zur genaueren Prüfung des Minerals. Ich will die Resultate meiner Untersuchung kurz mittheilen.

Mineralogische Mittheilungen 1877. 4. Heft. (Koch.)



Umstände des Vorkommens des Bácsér Cölestin. Der Cölestin findet sich in zwei Steinbrüchen der Bácsér Schlucht, im ersten wenig, im zweiten ziemlich viel. Eine Skizze des zweiten Steinbruches (Taf. 13, Fig. 1) stellt das Vorkommen genau dar.

1. Alluvialer und diluvialer Schutt, d. i. gelber Mergelschlamm, erfüllt mit erdigen Stücken von Grobkalk	1—2 Meter
2. Darunter an der linken Seite des Steinbruches tafelig - schieferiger Ostreakalk mit <i>Ostr. multicostata</i> , <i>Vulsella legumen</i> , <i>Anomya tenuistriata</i> . . . . .	1—2 „
3. Gelblichbrauner Tegel mit hellen bläulichgrauen Zwischenschichten . . . . .	1 „
4. Hell bläulichgrauer, sehr zerklüfteter Tegel, durch welchen der Cölestingang ( $x-y$ ) streicht . . . . .	4 „
5. Dicktafeliger und bankiger Grobkalk (Éocän).	

Der Cölestingang ( $x-y$ ), wie in der Skizze ersichtlich, streicht quer durch die Schichtung des Tegels und nimmt abwärts immer mehr eine verticale Richtung. Sowohl abwärts als auch aufwärts lässt sich aber die Auskeilung des Ganges verfolgen, so dass die ganze vertikale Ausdehnung kaum mehr als 3 Meter beträgt. Der Gang gabelt sich ferner in seinem Verlauf mehrmal, indem der Tegel sich zwischen beiden Zweigen einschiebt, und diese sich bald wieder vereinigen. Die grösste Breite des Ganges beträgt nicht mehr als 25 Mm. Etwa 30 Decim. weiter verläuft ein zweiter, noch dünnerer Gang parallel mit dem Hauptgange, keilt sich aber bald papierdünn aus. Beide Cölestingänge werden von Krystallgruppen und verästelten Nachahmungsgealten des Gyps begleitet (in der Skizze durch schwarze Punkte bezeichnet), welche beiderseits an die Flächen der Gänge sich anschmiegen. Der Tegel ist ferner in der Nähe der Gänge erfüllt mit Limonitnestern, dessen innerster Kern oft noch aus Pyrit besteht, und diese sind sphaeroradial durch Gypskrystalle umgeben. Der Cölestingang reicht aus dem bläulichgrauen Tegel in den hangenden braunen Tegel hinein, wodurch man genau bemerken kann, dass der Gang eine kleine Verwerfungsspalte ausfüllt, deren Länge etwa 30 Cm. beträgt. Die oberhalb des Cölestinganges befindliche Tegelmasse gleitete in der Richtung des Pfeiles hinab, wie es deutlich auch an der Structur des Ganges zu sehen ist.

Die Structur des Cölestinganges. Die grösste Breite des Ganges beträgt 25 Mm., doch bekommt man die meisten Stücke mit 10 bis 20 Mm. Dicke. Die Structur ist grobfaserig bis stängelig, hie und da bemerkt man auch Spaltungsflächen nach der Richtung der Fasern (nach  $\bar{P}\infty$ ). Viel vollkommener aber ist die Spaltungsrichtung senkrecht auf die Fasern, wodurch man kleine, glänzend glatte Flächen erhält. Da dies die Hauptspaltungsrichtung ( $\infty\bar{P}\infty$  nach Naumann) ist, so ist es klar, dass die Fasern als nach der Makrodiagonale sehr verlängerte, unvollständige Krystalle betrachtet werden müssen. Die Fasern stehen in Folge der Verwerfung grösstentheils schief und gekrümmt auf der Oberfläche des Ganges. In der Mitte entlang zieht sich eine papierdünne Schichte von rostbraunem Limonit, dies ist die

Medianebene, wo die von den Kluftflächen beginnenden Cölestinfasern zusammenstießen. In dickeren Partien des Ganges befindet sich gewöhnlich noch eine Tegelschichte in der Mitte. An beiden Flächen des Ganges begrenzen wieder papierdünne braune Limonitschichtchen den faserigen Cölestin und auf diesen sitzen dann dünne Schichten von Cölestin-Kryställchen. Die Farbe des faserigen Cölestins ist smalte- oder weisslichblau, gegen die Aussenflächen des Ganges übergeht sie oft in's röthlichweisse in Folge von etwas Eisenoxyd-Gehalt.

Die Cölestin-Kryställchen sind in zwei Schichtchen auf die Aussenflächen des Ganges angewachsen. Die untere Schichte besteht aus bläulichgrauen oder weingelblichen, fettglänzenden Kryställchen, welche ohne Ausnahme mit der Fläche  $\infty\bar{P}\infty$  (100) aufgewachsen, und parallel neben einander gelagert sind. Die Kryställchen sind also mit den, die Unterlage bildenden unvollständigen Krystallen (Fasern) in paralleler Stellung. Die Grösse der Krystalltäfelchen beträgt gewöhnlich nur 1 Mm. in der Länge und  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  Mm. in der Breite, es finden sich aber auch 6—12 □Mm. grosse Täfelchen. An den dünnsten Stellen des Ganges bekam ich ein 16 □Mm. grosses Täfelchen, an welchem die Kantenwinkel mittelst Anlegegoniometer gemessen wurden.

Auf dieser unteren Krystallschichte folgt eine, oft unterbrochene zweite Schichte, welche aus graulichen oder gelblichweissen, manchmal mit Eisenoxydhydrat überzogenen, weniger gut ausgebildeten Kryställchen besteht, deren Flächen ausgefressen und matt, und die meistens zu rundlichen Gruppen verwachsen sind. Diese Kryställchen und Krystallgruppen haften weniger fest an der unteren Schichte und können leichter ausgelöst werden. Einzeln zerstreute, besser ausgebildete Kryställchen sind mit der Fläche  $\infty\bar{P}2$  (210) oder  $\bar{P}\infty$  (101) schwach angewachsen und können beinahe unversehrt abgelöst werden. Diese zweite Schichte von Cölestinkryställchen bildete sich wahrscheinlich hineinragend in den Tegel, da ich einzelne, ganz freie Kryställchen aus dem daran heftenden Tegel wirklich herausschlemmte.

Die Kryställchen zeigen die einfachsten Combinationen des Cölestins. Nach der Aufstellung Naumann's ist an ihnen ausgebildet:  $\infty\bar{P}\infty$  (100);  $\infty\bar{P}2$  (210) und  $\bar{P}\infty$  (101). Dies bestätigen die mit dem Anlegegoniometer erzielten Winkelwerthe:

101 : 100 ergab 127° bis 129°, im Mittel 128° (genau 127° 35')  
 210 : 100 „ 138° 30' „ 142° 40', „ „ 140° ( „ 140° 36').

Die allgemeine Form betreffend sind die Kryställchen dünne Tafeln, wenn die 100 Flächen stark entwickelt sind, oder sargähnlich, wenn die Flächen 210 und 101 besser ausgebildet sind, oder endlich tafelig-säulenförmig, wenn sie nach der Brachydiagonale verlängert sind. Sehr häufig ist die treppenförmig parallele Verwachsung und Aneinanderlagerung.

Das spezifische Gewicht des faserigen Cölestins fand ich zu 3·968, jenes der Kryställchen aber nur 2·78. Das kleinere Gewicht der letzteren weist darauf hin, dass das Material nicht ganz rein war, wahrscheinlich waren winzige Gypskryställchen untermengt.

Chemische Zusammensetzung des faserigen Cölestins. Es wurde zur Analyse 0·9511 Grm. Cölestinpulver genommen und folgendes Resultat erzielt:

$SO^3$	. . . . .	43·476
$SrO$	. . . . .	53·769
$CaO$	. . . . .	1·682
$Fe^2O^3$	. . . . .	0·210
Glühverlust	. . . . .	0·420
		<hr/>
		99·557.

Bildung des Bácsér Cölestins. Die Bildung lässt sich aus den genauen Umständen des Vorkommens ziemlich gut erklären. In dem mit Eisenkies-Knollen erfüllten eocänen Tegel bildeten sich in Folge der Hebung Risse und Klüfte, worauf die circulirenden  $CO^2$ -haltigen Grundwässer ihre Einwirkung beginnen konnten. Die  $CO^2$ -haltigen Wässer lösten den Kalk und auch die Strontia, welche wahrscheinlich im Tegel und im Grobkalk selbst als einfach kohlen saure Verbindung fein vertheilt war; zugleich zersetzte sich durch Einwirkung der Atmosphäriken der Eisenkies und es bildete sich einerseits pseudomorphes Brauneisenerz, andererseits  $H^2SO^4$ , welche sich sogleich mit dem  $Ca$  und  $Sr$  verband und  $CO^2$  frei machte. Wegen der Unlöslichkeit des  $SrSO^4$  ist es aber noch wahrscheinlicher, dass die Klüfte auf diese Weise zuerst mit faserigem Gyps angefüllt wurden, und dass erst nach der Verwerfung, welche die weichen Gypfasern krümmen konnte,  $SrCO^3$  in Lösung durch die Gypsgänge sickerte, und somit der Gyps durch wechselseitige Zersetzung allmählig in Cölestin umgewandelt wurde. Dafür würde auch der ganze Kalkgehalt des Cölestins sprechen.

## 2. Auswitterungen von Glaubersalz und glaubersalzhältige Wässer bei Klausenburg.

Als ich im Frühjahr des verflossenen Jahres eine Excursion in das Kajántóer Thal, auf den Berg Szt. György und auf die Szénafüvek (Heuwiesen) machte, fiel mir an unzähligen Stellen, meistens an kahlen Gehängen und in Vertiefungen, an den Rändern der vielen Pfützen und Tümpel, ja sogar am Ufer und an den Geröllen des Kajántóer Baches, eine rein weisse Salzauswitterung auf, aus welcher man auf den reichen Salzgehalt jener Wässer schliessen kann. Für den ersten Augenblick ist man geneigt, diese Auswitterung für Kochsalz zu halten, da thatsächlich der sogenannte Salzthon, welcher nämlich die Siebenbürgischen Salzlager in sich birgt, hier den Grund bildet, und ganz nahe, bei Szanosfalva, wirklich Salzquellen vorhanden sind. Der Geschmack des Salzes ist anfangs der des Kochsalzes, doch etwas kühlend, der Nachgeschmack aber ist bitter, wodurch die Möglichkeit des Kochsalzes sogleich ausgeschlossen wurde. Ich sammelte eine genügende Menge des Salzes, und indem ich es zu Hause auskrystallisiren liess, bekam ich sehr schöne gelblich durchsichtige, flächenreiche, tafelige Krystalle, deren grösster 3 Cm. lang, 2 Cm. breit und 5 Mm.

dick wurde. An der Luft verloren die Krystalle sogleich Krystallwasser und es bildete sich ein weisser Pulverüberzug an ihnen. Der Geschmack und die Form dieses Salzes liess sogleich auf Glaubersalz schliessen, was auch durch eine Analyse bestätigt wurde.

Die Form der Krystalle weicht von den bisher bekannten Formen des Glaubersalzes nicht ab. Es sind folgende Flächen an ihnen ausgebildet: <sup>1)</sup>  $o = P(111)$ ;  $o' = -P(\bar{1}11)$ ;  $\frac{o}{2} = \frac{1}{2}P(112)$ ;  $\frac{o'}{2} = -\frac{1}{2}P(\bar{1}12)$ ;  $p = \infty P(110)$ ;  $q = P\infty(011)$ ;  $r' = -P\infty(\bar{1}01)$ ;  $\frac{r}{2} = \frac{1}{2}P\infty(102)$ ;  $a = \infty P\infty(100)$ ;  $b = \infty P\infty(010)$ ;  $c = oP(001)$ . Die Krystalle sind nach den Flächen 001 minder oder mehr tafelig, und die in der Lösung freistehende Seite stets besser ausgebildet. Die allgemeine Form ist entweder hexagonal tafelig durch proportionirte und herrschende Ausbildung der Flächen 110 und 100, oder sie ist eine nach der Orthodiagonale verlängerte Tafelform.

Die chemische Analyse des Salzes ergab folgendes Resultat:

	Im ausgeglühten Salze	Im Krystallsalze
Krystallwasser aus dem Glühverlust nach zwei Bestimmungen . . . . .		56.46
In 0.1975 Grm.	In 0.8565 Grm.	
<i>Cl</i> . . . 0.0006 Grm.	—	0.30 Proc. 0.13
<i>CaO</i> . . . —	0.0019 Grm.	0.22 „ 0.10
<i>MgO</i> . . . —	0.0150 „	1.75 „ 0.76
<i>SO<sup>3</sup></i> . . . —	0.4789 „	55.92 „ 24.35
<i>Na<sup>2</sup>O</i> . . . —	0.3578 „	41.77 „ 18.19
	0.8536 Grm.	99.96 Proc. 99.99

Wenn man aus diesen Bestandtheilen die Salze construiren wollte, so könnte man am wahrscheinlichsten folgende Gruppierung annehmen:  $ClNa + CaSO^4, 2H^2O + MgSO^4, 7H^2O + Na^2SO^4, 10H^2O$ , und wenn man obige Werthe darnach umrechnet, so bekommen wir folgende Procente dieser Salze:

<i>ClNa</i> . . . . .	0.22 Proc.
<i>CaSO<sup>4</sup>, 2H<sup>2</sup>O</i> . . . . .	0.13 „
<i>MgSO<sup>4</sup>, 7H<sup>2</sup>O</i> . . . . .	3.46 „
<i>Na<sup>2</sup>SO<sup>4</sup>, 10H<sup>2</sup>O</i> . . . . .	91.82 „

wobei noch restiren:

<i>Na<sup>2</sup>O</i> . . . . .	0.40 „
<i>H<sup>2</sup>O</i> . . . . .	3.94 „

Der Rest des  $Na^2O$  ist Fehler der Analyse, der Rest des  $H^2O$  aber kommt auf das durch die Krystalle mechanisch gebundene Wasser (d. i. Einschlüsse und anhaftende Feuchtigkeit).

<sup>1)</sup> Siehe Rammelsberg, Handb. d. krystallogr. Chemie, pag. 84, Fig. 97 u. 98.  
Mineralogische Mittheilungen. 1877. 4 Heft. (Koch.) 43

Aus diesen Resultaten geht hervor, dass das auswitternde Salz unreines Glaubersalz sei.

Was die Menge dieses auswitternden Glaubersalzes betrifft, so ist selbe, wenn wir den grossen Flächencomplex betrachten, auf dessen unzähligen Stellen das Salz dicht auszuwintern pflegt, sehr bedeutend zu nennen, und gewiss könnte man an mehreren Stellen durch Graben eines seichten Brunnens oder eines Beckens das glaubersalzhaltige Wasser einsammeln und für Heilzwecke, besonders als Bäder benutzen. Sehr wahrscheinlich ist auch das Wasser des Nadas-Flusses reich an Glaubersalz und verdankt demselben die Heilwirkung, welche man demselben als Badewasser zuschreibt.

Was endlich die Bildungsverhältnisse dieses Glaubersalzes betrifft, so meine ich, dass es — ausgenommen das  $ClNa$  — nicht fertig im neogenen Tegel vorkomme, sondern sich allmählig und fortwährend bilde. Der im Tegel fein vertheilte Eisenkies und die mit den Tegelschichten wechsellagernde Quarzandesittuffe liefern die Hauptbestandtheile, die  $H^2SO^4$  und das  $Na^2O$ , welche in Folge der langsamen Zersetzung fortwährend frei werden und sich verbinden müssen; der  $CaO$ -,  $MgO$ - und  $ClNa$ -Gehalt des Tegels aber liefert die verunreinigenden Bestandtheile. Jedenfalls kann aber das Glaubersalz auch dadurch entstehen, dass  $H^2SO^4$ , welche durch Zersetzung des Pyrites frei wird, auf das  $ClNa$  des Salztegels einwirkt und sich mit dem  $Na$  zu Glaubersalz verbindet. Vielleicht bildet sich auf beiden Wegen fortwährend Glaubersalz und ist somit Ursache, warum der neogene Tegel durch die Grundwässer nicht schon längst ausgelaugt ist.

### 3. Krystallotektonik eines Steinsalz-Vorkommens von Maros-Ujvár.

Im verflossenen Jahre erhielt die Mineralsammlung des siebenbürgischen Museum-Vereines von Herrn Salinenverwalter Franz Juchó in Maros-Ujvár eine prachtvolle Krystallgruppe von neugebildetem Steinsalz, an welchen die bisher sogenannte unvollständige Ausbildung, nach A. Sadebeck<sup>1)</sup> die krystallotektonischen Verhältnisse sehr schön entwickelt sind. Es sei mir erlaubt, darüber kurz zu berichten.

Diese Krystallgruppen bildeten sich an den Wänden eines alten, verlassen Schachtes, indem sie die Holzverzimierung überkrusteten. Die Oberfläche der Salzkryalle ist oft durch Eisenoxydhydrat gelb gefärbt, das Innere ist aber stets durchscheinend, milchweiss gefärbt, und diese Farbe bemerkt man auch an den durch Wasser auf's Neue abgeleckten Krystallen.

In der ganzen ziemlich grossen Gruppe sieht man keinen einzigen vollständig ausgebildeten grösseren Würfel, diese befinden sich alle in den Stadien des Aufbaues. Die Subindividuen (jedenfalls nur zweiter Ordnung) sind ohne Unterschied kleine Würfel, und aus diesen bauen sich nach bestimmtem Gesetz die grösseren unvollständigen Würfel auf.

<sup>1)</sup> Siehe in seiner „Angewandten Krystallographie“ das Capitel über Krystallotektonik.

Die tektonischen Axen, nach welchen die Subindividuen über einander gelagert sind, sind die trigonalen Axen, woraus folgt, dass von einem Mittelpunkte ausgehend, der Aufbau der Steinsalz-Krystalle nach acht Richtungen vorschreiten kann, und alle Fälle dieses Aufbaues wurden durch unsere Krystallgruppe prachtvoll illustriert. Unter den verschiedenen Fällen will ich stufenweise vorschreitend die Auffallendsten und Häufigsten kurz beschreiben.

1. Die Subindividuen sind nach einer trigonalen Axe übereinander gelagert. Dadurch entstehen Streitkolben-ähnliche Gestalten, nämlich ein kürzerer oder längerer gerundeter Stiel und am Ende desselben anstatt des Knopfes ein gut ausgebildeter grösserer Würfel (Fig. 3).

2. Auf einzelnen Subindividuen solcher einfachen Aeste, wachsen Nebenäste in der Weise heraus, dass andere Subindividuen in den Richtungen der geeigneten trigonalen Axen über einander lagern. Dadurch entstehen hübsche verästelte Gruppen (Fig. 4).

3. Die Subindividuen lagern sich von einem Mittelpunkte ausgehend in den Richtungen aller 4 trigonalen Axen, jedoch blos gegen eine Seite zu über einander, wodurch ein quadratisch trichterförmiges Skelett des Sextanten eines Würfels entsteht. Die einzelnen Subindividuen der vier trigonalen Halbaxen senden seitlich gegen einander abermals Aestchen, wodurch auch die Seiten des quadratischen Trichterchens ausgefüllt werden (Fig. 5).

4. Die beschriebenen Trichterchen kommen in einander eingeschachtelt vor, wobei die den Trichterchen entsprechenden vollständigen Würfel abermals nach einer seitlichen trigonalen Axe aneinander gereiht sind (Fig. 6).

5. Die Subindividuen lagern sich, ausgehend vom Mittelpunkte, in allen acht Richtungen der trigonalen Axen über einander, und indem sie auch seitlich Aestchen aussendend, die Ebenen des Axenskeletes ausfüllen, entstehen die längst bekannten trichterförmig vertieften Würfel, welche in einer Richtung wieder über einander gelagert erscheinen (Fig. 7).

6. Die Subindividuen bilden nach der ersten Art über einander gelagert einen Stiel, aus welchem am einen Ende seitlich nach drei Richtungen (der geeigneten trigonalen Axen) parallel neue Reihen anwachsen und sich zu Flächen ergänzend, einem dreiblättrigen Streitkolben ähnliche Form hervorbringen (Fig. 8).

Alle diese sechs Fälle sieht man in schönsten Abänderungen und Uebergängen an der genannten Steinsalz-Krystallgruppe vertreten, und bilden selbe insgesamt die auffallend zierlichsten Formen, welche durch eine Gesamtabbildung kaum so übersichtlich dargestellt werden könnten, als durch die isolirte Vorführung der einzelnen Fälle.

#### 4. Ueber den Adular von Verespatak.

In der Mineraliensammlung des siebenbürgischen Museum-Vereines (Erdélyi Múzeum-Egylet) ist das Goldvorkommen von Verespatak durch viele, und einige recht schöne Stücke vertreten. Bei der Durchsicht dieser fielen mir an vier Exemplaren hübsche Adularkrystalle auf, und

besonders an der Stufe Nr. 20 fand ich sie so schön und die paragenetischen Beziehungen der damit ausgebildeten Mineralien so lehrreich und deutlich, dass ich es nicht für überflüssig erachte, eine kurze Beschreibung davon zu geben. Ueber den Adular von Verespatak finden wir zwar mehrere Notizen in der Literatur, so z. B. von Pošepny <sup>1)</sup> und dann von Prof. J. Szabó <sup>2)</sup>, diese aber enthalten zu wenig auf diese Mittheilung bezügliches.

Das Muttergestein unserer Goldstufe ist der Quarz-Orthoklas-Trachyt des Kirnik mit kaolinisirter Grundmasse und Orthoklaskrystallen, dann mit grossen Quarzpyramiden. Die eine Fläche wird durch eine 4 Mm. dicke Gangader bedeckt, deren Ausfüllung bilden: wasserklarer Bergkrystall, milchweisser Adular, gelblichweisse, kugelige Braunspatgruppen, feinfädiges, moos- und blechartiges und auch theilweise krystallirtes Gold und Pyritkryställchen von der Form  $\infty O\infty$  oder  $\infty O\infty. \infty O2$ .

Die an den 1—2 Mm. dicken und 4 Mm. breiten Adularkrystallen zu beobachtenden Flächen sind:  $T = \infty P$  (110);  $x = P\infty$  (101);  $P = oP$  (001);  $M = \infty P\infty$  (010). Die M.-Flächen sind sehr untergeordnet, die  $x$  Fläche besitzt horizontal parallele Combinationsstreifen. Die Krystalle sind mit der Fläche  $x$  oder  $P$  angewachsen und nach der Fläche  $\infty P\infty$  (101) parallel in Reihen geordnet. Die Folgenreihe der Ausbildung dieser Mineralien ist:

1. Wasserhelle Kryställchen von wenig Quarz, welche durch die übrigen Mineralien hindurchragen. 2. Adular. 3. Gerundete Krystallgruppen von gelblichem Braunspat. 4. Gold und Pyrit neben einander.

## 5. Die Mineral- und Gesteins-Einschlüsse der Basalte des Persányer Gebirges.

In den Basaltstufen und Lapilli's des Repser Schlossberges, des Freythumes, dann der Umgebungen von Héviz und Hidegkút, sind schon vor längerer Zeit verschiedene interessante Mineral- und Gesteins-Einschlüsse aufgefallen. Blum beschreibt in Bronn's und Leonhard's Jahrb. f. Min. 1851, S. 660, einen auffallend grossen Olivinkrystall aus der Umgebung von Reps, welcher sich in der Mineralsammlung der Universität zu Heidelberg befindet. M. Ackner in seiner „Mineralogie Siebenbürgens“ erwähnt Olivinkugeln, an denen man bis 4□“ grosse Krystallflächen beobachten kann, und zählt aus den Basalttuffen des Repser Freythum's noch folgende Mineralien auf: Leucit, Amphibol, Hyalith und schwarze Biotit-Täfelchen.

G. Tschermak in seinem Werke: „Die Porphyrgesteine Oesterreichs etc.“ S. 223 bestimmte die Mineralien der Olivinbomben, an welchen oft noch Schmelzrinden und Basaltschaum anhaften, als gelbe Olivinkörner und dunkelgrünen Bronzit.

Fr. Herbig beschrieb in den „Jahrbüchern des siebenb. Mus.-Vereines (Erdélyi Múzeum-Egylet évkönyvei) VI Bd., S. VII, (deutscher

<sup>1)</sup> Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst. 1875 S. 97.

<sup>2)</sup> Földtany Közlöny (Geologischer Anzeiger) 1874 S. 210.

Auszug) aus der Umgebung von Héviz und Hidegkút Basaltobsidian, d. i. Tachylith.

Ich selbst besuchte letztere Orte im Sommer 1875 in Gesellschaft des Herrn Prof. G. vom Rath, und sammelte neues Material; ausserdem stand mir das durch Hrn. Custos Fr. Herbich eingesammelte reiche Material zur Verfügung. Die Untersuchung dieses Materiales führte zu folgenden Resultaten.

a) Die Mineralien der Gesteinseinschlüsse des Basaltes. 1. Olivin findet sich ausser den, unwesentlichen Gemengtheil bildenden Körnern nach Herbich in Einschlüssen (Bomben) bis zu 2—3' Durchmesser. Die Farbe wechselt von gelb durch alle Grade des ölgrüns bis zu dunkelbraun. Nahe zur Oberfläche ist er gewöhnlich sehr zersetzt und bröckelig. In den Bomben findet er sich stets mit wenigen kleinen Körnern eines grasgrünen Mineralies gemengt, welches ich für Omphacit bestimmte.

In den Blasenräumen des sogleich näher zu beschreibenden derben Omphacits kann man an den aufgewachsenen Olivinkörnern manchmal einzelne kleine, glänzende Krystallflächen beobachten. Nur an einem, kaum 1 Mm. breiten, zur Hälfte angewachsenen Kryställchen sah ich mehrere glänzende Flächen, deren Verhältniss zu einander wohl genau zu entnehmen ist, die Neigungswinkel aber nicht gemessen werden konnten. Ich glaube folgende Flächen beobachtet zu haben:  $\infty\bar{P}\infty$  (010);  $\infty P$  (110);  $P$  (111);  $\bar{P}\infty$  (011) und  $oP$  (001). Es ist also wohl möglich, dass man bei genauer Durchforschung des Grúju Berges bei Hidegkút, von welchem Orte Herr Herbich das beschriebene Exemplar mitbrachte, auch schönere und besser ausgebildete Kryställchen bekommen würde.

2. Omphacit kommt in lichter oder dunkler grasgrünen, krystallinisch körnigen Stücken bis zur Nussgrösse, stets in Begleitung von Olivinkörnern, und seltener auch mit anderen Mineralien vor. An den grösseren Stücken kann man zwei Spaltungsrichtungen wahrnehmen, die Spaltungsflächen sind aber derart uneben und splitterig, dass ich mittelst Anlegegoniometer sehr abweichende Winkelwerthe bekam. An Dünnschliffen senkrecht auf die beiden Spaltungsrichtungen aber konnte ich leicht die regelmässigsten Spalten wählen und mittelst Mikrogoniometer öfters messen. Ich bekam Werthe zwischen 82 und 88°, welche dem durch R. v. Drasche<sup>1)</sup> gefundenen Winkelwerthe von 87° der Omphacite von Karlstätten und der Saualpe ziemlich nahe kommen.

Das Mineral ist im Uebrigen stark glasglänzend, stellenweise zum Fettglanze neigend; der dem Bronzit und Enstatit eigenthümliche seidenartige Perlmutterglanz und die welligen Unebenheiten der Spaltungsflächen zeigen sich nirgends. Härte 5·5, Spec. Gew. 3·25. Ein dünner Splitter des Mineralies schmolz während einer Minute in 5 Mm. Höhe der Gasflamme blos an den Ecken und Kanten, im Schmelzraume in einer Minute zeigte sich auch an den Flächen ein Schmelzüberzug, das Korn schmilzt aber nicht zur Perle, bleibt grün,

<sup>1)</sup> Ueber die mineralogische Zusammensetzung der Eklogite. Tschermak's „Miner. Mitth.“ 1871 Heft II. S. 85—91.

durchsichtig und enthält kleine Bläschen. Der Schmelzgrad ist also 2—3 nach Prof. Szabó's Schmelzprobe. <sup>1)</sup> Das feine Pulver des Mineralen stand 6 Monate lang der Salzsäure ausgesetzt, ohne zersetzt zu werden, bloß etwas  $Fe^2 O^3$  wurde ausgezogen.

Ein Dünnschliff gelang auf die beiden Spaltungsrichtungen nahezu senkrecht. (Siehe Fig. 2.) Dieser Dünnschliff ist durchsichtig, besitzt eine licht grasgrüne Farbe; die eine Spaltungsrichtung zeigt gerade, ununterbrochene und parallele Spaltenlinien, während die andere Richtung quer darauf weniger regelmässige Linien bildet. Bei Drehung des unteren Nikol's zeigt sich schwacher Dichroismus (bläulich- und gelblich grün) ohne Lichtabsorption. Zwischen gekreuzten Nikols ist der Dünnschliff stets in solchen Stellungen dunkel, wenn die Spaltungsrichtungen quer auf die Nikolschnitte stehen, welches Verhalten auf das mono- oder triklinische System hinweist. Alle diese Eigenschaften stimmen mit jenen des Omphacites überein und schliessen die Möglichkeit des Bronzites aus.

3. Muscheliger Augit kommt in Gesellschaft des Olivin und Omphacit, in glasig aussehenden, pechschwarzen Körnern bis zu nussgrossen Stücken, mit vollkommenem muscheligem Bruche vor. Härte 6·5, Spec. 3·28. Dünne Splitter davon sind durchscheinend, gelblich oder grünlich rauchgrau. In der Gasflamme schmolz es 5 Mm. hoch in einer Minute kaum, im Schmelzraume aber während einer Minute leicht zu einer bouteillegrünen, durchscheinenden Perle. Salzsäure zersetzt das Pulver auch nach längerem Digeriren nicht, bloß wenig  $Fe^2 O^3$  wurde ausgezogen. Ein Dünnschliff verhielt sich in Allem ebenso, wie Augit, zwischen gekreuzten Nikol's zeigen sich prachtvolle Interferenzfarben.

Aus allem dem ist es zweifellos, dass wir es mit muscheligem Augit zu thun haben und nicht mit Basaltobsidian, d. i. Tachylith, für welchen es Herr Herbig hielt.

4. Pyrop kommt in 4—10 Mm. im Durchmesser betragenden runden, im Innern sehr zerklüfteten Körnern von schöner blutrother Farbe, in Gesellschaft der obigen Mineralien vor. Die Klüfte und Spalten werden von gelber oder grüner serpentinartiger weicher Substanz erfüllt. Dass es wirklich Pyrop sei, dafür sprechen alle Versuche, die ich anstellte. Dünne Splitter schmelzen 5 Mm. hoch in der Gasflamme kaum, im Schmelzraume aber bloß zu grünlichbrauner Schlacke, nicht zur vollständigen Perle (2 Schmelzgrad Pr. Szabó's). Lange geglüht bekommt man zuletzt eine braune glänzende, undurchsichtige Perle. Bis zur Rothgluth erhitzt, wird das Mineral grün, nimmt während dem Auskühlen eine ganz dunkle Farbe an, und übergeht allmählig wieder in das Blutroth. Mit Borax und Phosphorsalz gibt es die Reaction auf Chrom, indem die Perle eine schöne graugrüne Farbe bekommt.

Andere Mineralien fand ich in den Einschlüssen des Basaltes nicht.

---

<sup>1)</sup> Ueber eine neue Methode, die Feldspathe auch in Gesteinen zu bestimmen. Budapest 1876. S. 19.

b) Was ferner die Association dieser Mineralien betrifft, ist diese folgende:

1. Die Olivinkugeln (Bomben) bestehen gewöhnlich aus viel gelben, ölgrünen bis grünlichbraunen Olivinkörnern, und wenig sehr kleinen, grasgrünen Omphacitkörnern, wozu seltener auch etwas muscheliger Augit hinzukommt.

2. Körner von Omphacit, Pyrop, Olivin und muscheligem Augit bilden zusammengemengt ein etwa faustgrosses Stück, welches Herr Herbich nur in einem einzigen Exemplar mitbrachte.

3. Am häufigsten findet man das Gemenge von Ophacit, Olivin und muscheligem Augit, wobei die Olivinkörner (und zuweilen auch Kryställchen) untergeordnet sind.

Aus der Gegenwart des Omphacites und des Pyrop's kann man schliessen, dass ausser dem Olivingestein auch Eklogitartige Gesteinsfragmente durch die Basaltlava eingeschlossen wurden; was aber den muscheligen Augit betrifft, ist es am wahrscheinlichsten, dass derselbe sich aus dem Basaltmagma ausschied, und sich zwischen die Mineralien der eingeschlossenen älteren Gesteinsfragmente hineindrängte. Unter den Olivin-, Enstatit- und Bastithältigen Gesteinen des Althdurchbruches ist also das Vorkommen des Eklogites, oder eines ähnlichen Gesteines sehr wahrscheinlich, wenn selbes überhaupt auf die Oberfläche gelangte, wie die übrigen.

## 6. Geologische Verhältnisse, Gesteine und Mineralien des Csicsóberges im Norden Siebenbürgens.

Der im Szolnok-Dobokaer Comitatus, NNW. von Rettig sich erhebende Csicsóberg ist seines rauhporösen und zelligen Gesteines wegen, aus welchem die Bewohner der umliegenden Ortschaften ausgezeichnete Mühlsteine machen, in Siebenbürgen weit berühmt. In Hauer und Stache's „Geologie Siebenbürgens“ sind die geologischen Verhältnisse dieses Berges nach dem Tagebuch von Partsch kurz beschrieben. Partsch vergleicht das Gestein mit dem Verespataker Csetatye-Gestein und nennt es einen porösen-zelligen Trachyt mit eingesprengten, kleinen Quarzkörnern und Feldspathkryställchen. Dr. Stache rechnet das Gestein zu den Rhyolithen mit rauher, bimssteinartiger Grundmasse und hielt den glasigen rissigen Feldspath noch für Sanidin.

Im vergangenen Sommer besuchte ich in Gesellschaft des Herrn K. Torma diesen Berg, diesen Sommer abermals, untersuchte ihn und sein Gestein eingehend und kam zu folgendem Resultate.

Der Berg erhebt sich nicht aus eocänen Schichten, wie es die Uebersichtsaufnahme Siebenbürgens angibt, denn sowohl in dem Csicsó-Györgyfalvaer, als auch im Lábfalvaer Thale, von wo aus ich den Berg bestieg, finden sich blos neogene Tegel-, Sand- und wenig Sandstein-Schichten, und diesen eingelagert grüne, tafelig schieferige Trachyttuffe aufgeschlossen. Selbst die eruptive Masse des Berges erhebt sich aus

der Hülle ähnlicher grüner Trachyttuffe, welche gegen das massige Gestein vorherrschend sind.

Diesen grünen Trachyttuff bezeichneten die Wiener Geologen mit dem ungarischen Namen „Palla“ (richtig geschrieben; pala) was freilich hier zu Lande ein allgemeiner Ausdruck ist, da man nicht blos dieses, sondern ein jedes schieferiges Gestein „pala“ nennt und damit blos die Struktur bezeichnet. Das Verhältniss dieses grünen Tuffes zu der Salzformation, und zu den neogenen Schichten überhaupt haben die Wiener Geologen richtig hervorgehoben, aber die Beziehung zu irgend einem eruptiven Gestein nicht bestimmt ausgesprochen. Am Csicsóberge sieht man nun ganz deutlich und klar, dass diese Tuffe und der eruptive Trachyt des Berges zusammengehören und die Produkte gemeinsamer submariner Eruptionen sind. Der zellig poröse verwitterte, rhyolitische Trachyt bildet den Kern des Berges, aber man sieht auch deutlich, dass massige Lager, oder vielmehr Ströme davon mit Schichten eruptiver Breccie und der erwähnten Tuffe wechsellagern, stellenweise alle diese Gesteine durcheinander geworfen sind. Der eruptive Trachyt schliesst ferner aus den ringsum liegenden neogenen Schichten, Sandstein- und Thonbrocken, ferner auch Stücke seines eigenen Tuffes in grosser Menge ein. Alle diese Umstände weisen darauf hin, dass wir es hier mit einem Strato-Trachytvulkan zu thun haben, welcher aus dem neogenen Meere sich erhebend, lange Zeit hindurch thätig war und somit in seiner Umgebung allmählig viele Eruptionsprodukte zur Ablagerung kamen. Solche Trachytvulkane mussten entlang dem westlichen Rande des siebenbürgischen Reckens in der neogenen Zeit an vielen Punkten thätig sein, denn überall findet man hier inmitten der neogenen Schichten ähnlich zusammengesetzte Tuffe und Breccien und nicht selten bis kopfgrosse, gerundete Blöcke des Csicsóer-Trachytes, welche aus den Trachytconglomeraten stammen. Ausser dem Csicsóberg kenne ich noch keinen Ort, wo das eruptive Gestein aus der Hülle seiner deuterogenen Bildungen hervortritt; aber zwischen Dees und Klausenburg sind die Formen der aus den grünen Tuffen und Breccien bestehenden Berge oft so auffallend, dass man auf einen festen Kern schliessen könnte. So z. B. die bei Sólyomkö sich erhebende steile Kuppe und mehrere andere gegen Dees zu. In der nächsten Umgebung von Klausenburg ist der hieher gehörige Trachyttuff so häufig, dass man die tafeligen Schichten desselben als Baustein gewinnt. Weiter am Rande des siebenbürgischen Beckens aber glaube ich den Sátor Berg bei Sztójkafalva, den Várhegy bei Mojgrád und den Köveshegy zwischen Gyerő-Vásárhely und Kis-Kapus hieher rechnen zu können. Am östlichen Rande des Beckens kenne ich keine Eruptionsstelle dieses Trachytes; aber auch hier findet man die grünen Tuffe desselben, welche nach Dr. Herbich's Beobachtungen den neogenen Schichten entsprechend unter den sarmatischen Schichten liegen und älter sind, als die groben Breccien und Conglomerate des Hargita Gebirges, welche der sarmatischen und theilweise sogar der pontischen Stufe angehören.

Das geologische Alter der Eruption des Csicsóberges lässt sich genau bestimmen. Südöstlich vom Berge findet man nämlich entlang des Csicsó-Hagymásér Baches eine untere und eine obere Ablagerung

von diesen grünen Tuffen, dazwischen thonige und mergelige Schichten mit ziemlich vielen neogen marinen Versteinerungen, von welchen ich etwa 40 Arten genau bestimmte <sup>1)</sup>, und aus welchen hervorgeht, dass die Schichten der zweiten mediterranen Stufe angehören. Bei Klausenburg am Berge Hója und im Békafache sind die Tuffe zwischen Tegel- und Thonmergelschichten gelagert, welche in grosser Menge Foraminiferen des Badener Tegels enthalten. Dazu gerechnet die Beobachtungen Dr. Herbich's in Ostsiebenbürgen, kann man also den Beginn der Eruption dieses Trachytes auf den Anfang der zweiten mediterranen Stufe setzen und die Dauer der Thätigkeit bis zur sarmatischen Stufe verfolgen.

Ich übergehe nun zur Beschreibung des Csicsó-Trachytes und der darin vorkommenden Mineralien.

Der rhyolitische Trachyt ist grösstentheils Beudant's sogenannter Mühlsteinporphyr mit der bezeichnenden rauhpörös- und zellig schlackigen Textur, welche hier sicherlich eine Folge der Verwitterung und theilweise einer Umwandlung ist. Es finden sich aber auch noch frische, unveränderte Gesteinskerne darin, welche den ursprünglichen normalen Zustand des Trachytes anzeigen.

Diese frischen Trachytkerne haben eine dunkelgraue, sehr dichte, perlitisch glänzende Grundmasse, aus welcher porphyrisch ausgeschieden sind: wasserhelle, glasglänzende, rissige Feldspathkryställchen (Andesin), kleinere und grössere Quarzkörner oder auch Krystalle, und glänzend schwarze, oft hexagonale Biotitblättchen. Der Feldspath ist keineswegs Sanidin, sondern ein der Oligoklas-Reihe nahe stehender Andesin, die Prüfung nach Professor Szabo's Methode, eine theilweise quantitative Analyse und auch die Zersetzungsprodukte weisen sicher darauf hin. Das geringe spec. Gew. — 2·511 — des Gesteines weist auf einen grossen Kieselgehalt hin.

Unter dem Mikroskop sieht man bei schwacher Vergrösserung eine wasserklare Grundmasse erfüllt mit kreisförmig gruppirtem, braunen Staube und welligen schwarzen Streifen, welche stellenweise eine deutliche Fluidalstruktur erzeugen. Bei etwa 400facher Vergrösserung löst sich dieser Staub in dunkle Opacitätspunkte und Flecken, in trichitartige Krystallit-Gebilde, endlich in Luftporen und wurmartig gewundene Canälchen auf. Im polarisirten Licht zeigte die Basis Aggregatpolarisation, indem sie ein Aggregat von sehr kleinen, abwechselnd dunkeln und hellen bläulichen Körnern bildet; wirklich apolares Glas bemerkte ich wenig dazwischen.

Ausgeschieden sieht man in dieser Basis: a) scharf abgegrenzte Krystalschnitte des wasserhellen Quarz, b) ebenfalls wasserhelle, regelmässige Plagioklas-Schnitte mit parallelen Spaltungsrichtungen und c) weniger regelmässige Biotit-Schnitte. Magnetit und Amphibol bemerkte ich in meinem Dünnschliff nicht.

Das Gestein ist somit ein Quarz-Biotit-Andesit in rhyolitischer Modifikation.

<sup>1)</sup> Das Verzeichniss dieser Arten gedenke ich nächstens in einer besonderen Studie über die Tertiärbildungen Siebenbürgens mitzuthellen.

An den Rändern dieser unveränderten, frischen Andesitkerne kann man stufenweise die einzelnen Momente des Verwitterungsprocesses verfolgen, in Folge dessen das Gestein seinen fettigen Glanz verlor, eine hell aschgraue, durch Eisenrost gefleckte Farbe bekam, und allmählig die rauh-poröse-zellige Textur erlangte. Die Auswitterungshöhlen variiren von den kleinsten Poren angefangen bis zu faustgrossen Höhlungen; am häufigsten sind die bis haselnussgrossen Zellen. Die Zellen und Höhlungen sind erfüllt mit einem rostgelben, thonigen Pulver, in welchem freie Biotitblättchen, Quarz-Kryställchen und Andesin-Krystallgruppen eingebettet sind, theilweise aber noch an den Wänden der Höhlung haften. Die Wände dieser Höhlungen sind mit einer dünnen Schichte von traubigem, aschgrauen Chalcodon oder Hyalit überzogen, und auf dieser Schichte findet man häufig kleine Heulandit-Kryställchen in Gruppen angewachsen. Die eingeschlossenen Sandsteinbrocken sind gewöhnlich von menilitischem Opal durchdrungen, die Tegel- und Mergelbrocken aber grösstentheils in Hornstein umgewandelt. Endlich findet sich auch etwas Obsidian in kleinen rissigen Körnern und Adern fest mit dem Gestein verschmolzen, welchen bereits Ackner in seiner „Mineralogie Siebenbürgens“ erwähnt.

Ich will die hier aufgezählten krystallisirten Mineralien etwas genauer beschreiben.

1. Andesin in milchweissen durchscheinenden, mehr oder minder glänzenden, tafeligen Kryställchen und häufiger noch zu Gruppen verwachsen, kommt ziemlich häufig in den Höhlungen vor. Die grössten erreichen bis 6 □ Mm. Grösse, gewöhnlich sind sie aber bedeutend kleiner. Die Flächen sind wohl ausgebildet, doch nicht glänzend genug, um mit dem Reflexionsgoniometer gemessen werden zu können. Ich beobachtete an ihnen:

$$\begin{array}{ll}
 M = \infty \bar{P} \infty (010); & y = 2, \bar{P}, \infty (\bar{2}01); \\
 P = \circ P (001); & o = P, (\bar{1}\bar{1}1); \\
 T = \infty, 'P (110); & p = ,P (\bar{1}11); \\
 l = \infty P, ' (110); & n = 2' \bar{P}, \infty (0\bar{2}1); \\
 z = \infty, 'P3 (\bar{3}10); & \\
 f = \infty P, '3 (310); & e = 2, \bar{P}' \infty (021);
 \end{array}$$

Die Kryställchen sind nach den Flächen  $M$  mehr oder minder tafelig ausgebildet.

Einfache Krystalle kommen gar nicht vor, blos Zwillinge, und zwar nach folgenden zwei Gesetzen verwachsen:

1. Zwillingaxe die Normale. Nach diesem Gesetze entstehen den Karlsbader Zwillingen ähnliche Verwachsungen. Kommt sehr häufig vor.

2. Zwillingfläche  $M$ , Zwillingaxe die Normale darauf. Nach diesem Geste sind die Krystalle polysynthetisch verwachsen, was sich durch parallele Riefen auf der Fläche  $P$  verräth.

Behufs einer chemischen Analyse wurden möglichst reine Kryställchen genommen, wobei aber doch nicht vermieden werden konnte, dass

etwas Quarz eingewachsen mitanalysirt wurde. 0·3651 Gr. davon ergab folgendes Resultat:

	<i>O</i>	
<i>SiO</i> <sup>2</sup> . . . . .	61·62	32·86
<i>Al</i> <sup>2</sup> <i>O</i> <sup>3</sup> . . . . .	25·47	11·87
<i>CaO</i> . . . . .	5·72	2·49
<i>Na</i> <sup>2</sup> <i>O</i> (Differenz) .	6·31	1·63
Glühverlust . . . . .	0·88	4·12
<i>O</i> Proportion <i>SiO</i> <sup>2</sup> :	<i>Al</i> <sup>2</sup> <i>O</i> <sup>3</sup> :	<i>RO</i>
	8·56 :	3 : 1·02

Unser Feldspath steht also sehr nahe der Zusammensetzung des typischen Andesins, indem die grössere Menge der *SiO*<sup>2</sup>, wie erwähnt, wahrscheinlich von etwas freiem Quarze herrührt.

Das spec. Gewicht konnte der geringen Menge wegen nicht genau ermittelt werden.

2. Der Quarz kommt in ringsum ausgebildeten Kryställchen vor, an welchen ausser den Flächen *P* untergeordnet auch  $\infty P$  entwickelt ist. Die Krystalle sind trübe, milchweiss, durchscheinend, rissig; die Kanten sind zwar etwas gerundet, aber nicht in dem Maasse, wie jene des Verespataker Kirnik-Trachytes. Es finden sich aber auch ganz durchsichtige, wasserhelle oder gelbliche, scharfkantige Kryställchen. Die grössten erreichen die Höhe von 5 Mm. bei einer Breite von 4 Mm.

3. Heulandit kommt in höchstens 1 Kub. Mm. grossen Kryställchen vor, welche durchscheinend sind, stark glänzende Flächen und eine bläulich oder grünlich graue Farbe besitzen. Oft sieht man den Perlmutterglanz der Flächen  $\infty P\infty$  (010). Bei schwachem Drucke theilen sich die Kryställchen nach  $\infty P\infty$  (010) in dünne Blätter. In der Gasflamme wurden sie nahe der Rothglühhitze dunkel, bei stärkerem Erhitzen blättern sie sich und blähen sich stark auf, schmolzen zu einem weissen Email, nach längerem Erhitzen aber zur durchsichtigen Perle, wobei die Flamme die röthlichgelbe Farbe des Ca zeigt. An den Kryställchen beobachtete ich folgende Flächen:

$$\begin{aligned}
 P &= oP \quad (001); & N &= \infty P\infty \quad (100); \\
 M &= \infty P\infty \quad (010); & T &= P\infty \quad (\bar{1}01); \\
 z &= 2P \quad (221).
 \end{aligned}$$

Nach allem dem glaube ich das Mineral sicher erkannt zu haben. Ausser den Kryställchen sieht man auch graugelbliche, brombeerenähnliche Kügelchen einzeln aufgewachsen, welche ebenfalls demselben Zeolithe angehören dürften.

Aus dem Vorkommen dieser Mineralien lässt sich nun bestimmt behaupten, dass der rauhporöse-zellige Quarzandesit diese Textur nur in Folge der Verwitterung erlangte und diese sich nicht schon bei der Erstarrung bildete. Der Verwitterungsakt wirkte am meisten an solchen Stellen, wo der Andesit und Quarz in grösseren Krystallen und am dichtesten ausgeschieden war. Die felsitische Grundmasse sammt den

kleineren Andesinkryställchen wurden allmählig zersetzt und in Folge dessen wurde einerseits freie  $SiO^2$  in Form von Chalcidon und Hyalith ausgeschieden, welche die Wände der Höhlungen bekleidete und die Einschlüsse durchdrang; andererseits wurde ein Kalkzeolith abgesetzt und es blieb Kaolin mit Eisenoxydhydrat zurück, welche jetzt die Höhlungen locker ausfüllen, und in welchen jetzt die von der Verwitterung verschonten Quarz- und Andesinkrystalle frei eingebettet sind oder hineinragen.

Was die mineralische Zusammensetzung der mit diesen rhyolithischen Quarzandesiten verbundenen grünen Tuffe anbelangt, so bestehen diese, wo immer ich sie bisher untersuchte, aus eckigen Bruchstücken von herrschendem Quarz, untergeordneten Andesin und häufigen kleinen schwarzen Biotitblättchen, welche in einer grünlichen, bläulichen oder auch weisslich grauen, kaolinartigen Grundmasse eingebettet sind. Herr Herbig brachte aus dem Persányer Gebirge solche Quarzandesittuffe, in welchen man spärlich ganz kleine Sphaerulitkügelchen bemerkt, und welche analysirt bei 72%  $SiO^2$  Gehalt ergaben. Wahrscheinlich sind alle diese Tuffe so sauer, worauf auch schon das auffallend geringe Gewicht des Gesteines hinweist.

Bemerkenswerth ist noch, dass sowohl in diesen Quarzandesittuffen selbst, als auch in den Kontaktschichten, besonders im neogenen Sandstein, die sicheren Spuren von  $SiO^2$  Ausscheidung sich zeigen, indem die Tuffe oft grössere Nester von Menilith und Hyalith enthalten, der neogene Sandstein aber, auch in der Nähe Klausenburg, bis 2—3' weit weg von amorpher  $SiO^2$  durchdrungen, also opalisirt wurde. Es ist kaum zu bezweifeln, dass der sich fortwährend zersetzende Andesin des Tuffes die  $SiO^2$  liefert. Dieser opalisirte Sandstein diente dem prähistorischen Menschen des nordw. Siebenbürgens als Werkzeugsmaterial, indem in den Koloser und Szolnok-Dobokaer Comitaten eine grosse Menge Messer und Splitter davon, mit geschliffenen Steinwerkzeugen zusammen gefunden werden.

## 7. Ueber den Eläolith und Sodalith von Ditró.

Im Sommer 1875 besuchte ich in Gesellschaft des Herrn Professors G. vom Rath den durch seine prachtvollen Gesteine wohlbekannten Syenitstock von Ditró, und sammelte unter Andern bis faustgrosse Eläolithbrocken. Zugleich beobachteten wir <sup>1)</sup>, dass Eläolith und Sodalith in den dortigen Gesteinen sich gewissermassen ergänzen, indem der Eläolith in grosser Menge allein den Hauptgemengtheil des Miascites oder Eläolith-Syenites, der Sodalith aber neben Eläolith denselben des Ditroites (Sodalith-Syenit) bilden, in welchem Letzterem je mehr Sodalith vorhanden ist, desto weniger Eläolith und umgekehrt.

<sup>1)</sup> Siehe G. vom Rath: Das Syenitgebirge von Ditró. e. c. 1. Zwei Vorträge. Sitzungsberichte d. nied.-rhein. Ges. f. N. u. H. Kunde. Jahrg. 1875. Sep. Abdr. p. 6.

Wir sammelten auch solche Diorite, in welchen die grauen oder grünlichen Eläolith-Ausscheidungen durch blauen Sodalith umrandet oder eingefasst sind. Aus diesen Umständen schlossen wir, dass der Sodalith ein Umwandlungsprodukt des Eläolithes sei, hervorgebracht durch Einwirkung  $ClNa$ -haltiger Lösungen, ebenso wie Cancrinit, es ist hervorgebracht durch die Einwirkung  $CaCO^3$ -haltiger Lösungen. Wenn dieser Schluss richtig ist, so muss die chemische Zusammensetzung des Eläolithes, Sodalith's und Cancrinit's von Ditro nahe übereinstimmend sein. Indem ich die vorhandenen Analysen dieser drei Mineralien zusammenstellte, zeigte es sich, dass jene des Sodalith's und Cancrinit's wirklich nahe übereinstimmen, die des Eläolith's aber sehr abweicht.

<i>Sodalith.</i>		<i>Eläolith.</i>	<i>Cancrinit.</i>
Analys. v. Fleischer. <sup>1)</sup>		Analys. v. Fellner <sup>2)</sup>	Anal. v. Tschermak <sup>3)</sup> .
$SiO^2$ . . . .	38·66	52·71	37·2
$Al^2O^3$ . . . .	31·81	27·64 (Spur. v. $FeO$ )	30·3
$CaO$ . . . .	0·95	1·79	5·1
$MgO$ . . . .	—	0·06	—
$Na^2O$ . . . .	13·28	11·22	16·07
$Na$ . . . .	3·97	—	
$K^2O$ . . . .	1·04	4·85	17·4
$H^2O$ . . . .	2·36	1·99	4·0
$Cl$ . . . .	6·08	—	—
$CO^2$ . . . .	—	—	5·2
Spec. Gew. . .	2·324	2·582	2·42

Nach Fellners Analyse stimmt die Zusammensetzung des Eläolithes mit keiner der bekannten Nepheline, da wegen dem grossen  $SiO^2$ -Gehalt die O-Proportion = 1 : 3 : 6·55 ist, während jene der Nepheline bloss 1 : 3 4·5 ist. Fellner nimmt daher an, dass der Eläolith von Ditro nicht rein sei, sondern ein Gemenge aus Nephelin normaler Zusammensetzung und aus dem, im Ditróer Miascite enthaltenen Oligoklas sei, und berechnet aus den O-Proportionen, dass beide Mineralien zu gleichen Theilen im Eläolithe enthalten sind. Er weist ferner durch Analyse und Berechnung nach, dass zwischen Oligoklas und Eläolith alle möglichen Gemengsübergänge vorhanden seien.

Wenn dies der Fall ist, dann muss man diese Vermengung auch unter dem Mikroscope wahrnehmen können. Ich stellte Dünnschliffe aus dem möglichst reinsten Eläolithe her, welcher aus der Mitte eines nussgrossen Stückes genommen wurde. Dieser war grünlich- bis bläulichgrau, uneben bis splitterig im Bruche, fettglänzend. Stellenweise sah man das Flimmern von winzigen Spaltungsflächen und hie und da auch Einschlüsse von schwarzen, glänzenden Biotitschüppchen. Die Härte beträgt nicht ganz 6, indem es das Glas ritzte, den Adular aber nicht,

<sup>1)</sup> Abhand. d. ungar. Akad. d. Wiss. 1876, VII Bd. Nr. I. (Értekezések e. c. 1). Deutsch publiz. in Prof. G. vom Rath's. „Das Syenitgebirge von Ditro e. c. 1.“ Sep. Abr. S. 6.

<sup>2)</sup> Verhandl. d. k. k. g. Reichsanst. 1867. S. 170.

<sup>3)</sup> Sitzungsber. d. k. k. Akademie d. Wiss. Wien. Bd. 44. Abth. 2. S. 134—136.

Spec. Gew. 2·583. Ich muss noch erwähnen, dass auch Rosenbusch <sup>1)</sup> den Eläolith von Ditró mikroskopisch untersuchte.

Bei 30facher Vergrößerung bemerkt man zweierlei Substanzen im Dünnschliffe (Fig. 9), eine durch unregelmässige Sprünge in rundlichen Feldern getheilte wasserhelle Substanz mit wenigen Einschlüssen, und eine gelbliche, durchscheinende Substanz, erfüllt mit feinen staubförmigen Einschlüssen, und durchzogen von regelmässigen Spalten, welche man für Spaltungsrichtungen nehmen darf. Die wasserhelle Substanz ist gegen die Letztere sehr untergeordnet und füllt blos die Zwischenräume derselben aus. Die mit feinem Staube erfüllte gelbliche Substanz bildet im Allgemeinen Schnittformen, welche auf Prismen schliessen lassen, grenzt sich ziemlich scharf von der wasserhellen Substanz ab und fällt besonders durch die regelmässigen Spaltungsrichtungen auf, welche quer durch die Prismenschnitte gehen und sich niemals in die wasserhelle Substanz fortsetzen. Es ist kaum zu bezweifeln, dass man es hier mit den Längsschnitten des krystallisirten Nephelin zu thun habe, und selten kann man sogar an den Endigungen einzelner besser abgegränzten Prismenschnitten, obgleich nur gerundet und verwischt, die Spuren von  $P$  (111) und  $oP$  (001) beobachten. (Siehe die Abbild. 9.) Auch das Verhalten im polarisirten Lichte weist mit Bestimmtheit auf Nephelin, dessen Schnitte dann besonders scharf hervortreten. Das wasserhelle Mineral zeigt lebhaft Interferenzfarben, der Nephelin erscheint blos im lichter oder dunkler blauen Lichte, bei Dunkelstellung aber fallen die Prismenschnitte alle nach ihrer Längsaxe mit einem der Nikolschnitte zusammen. Einzelne Felder des wasserhellen Mineralen zeigen gewöhnlich blos eine Interferenzfarbe, nur hie und da bemerkte ich auch einige von synthetischer Zwillingbildung herrührende gebänderte Felder. Da wegen geringerer Härte des Eläolithes der Quarz ausgeschlossen ist, kann das wasserhelle Mineral blos Feldspath sein, herrschend wahrscheinlich eher Orthoklas, als Plagioklas.

Die feinen staubförmigen Einschlüsse der Nephelin- und der Feldspathsubstanz wurden bei 350facher Vergrößerung untersucht. Es zeigten sich da, in beiden gleich, unregelmässig begrenzte Höhlungen, Luftporen und wurmartig gewundene Canälchen, untergeordnet auch dunkle Opacitkörner. Bei 600facher Vergrößerung endlich bemerkte ich ziemlich häufig Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglicher Libelle, welche auch Zirkel <sup>2)</sup> in Eläolithen anderer Fundorte gefunden hat. Die auffallenden Einschlüsse des Biotit zeigen sich schon bei sehr schwacher Vergrößerung und sind selbe gewöhnlich in der Nephelinsubstanz, obgleich sie seltener auch in der Feldspathsubstanz nicht fehlen. Zirkel fand in den norwegischen Eläolithen Partikelchen und Kryställchen von Amphibol eingeschlossen und schreibt diesen die Ursache des eigenthümlichen fettähnlichen Glanzes der Eläolithe zu. Im Eläolith von

<sup>1)</sup> Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigsten Mineralien. 1873. S. 233.

<sup>2)</sup> Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine. 1873. S. 146.

Ditró kann vielleicht die Verwachsung des Nephelins mit Feldspathsubstanz, dann die vielen staubartigen Einschlüsse im Nephelin die Ursache davon sein, da die Biotit-Einschlüsse sehr untergeordnet sind.

Die Folgerung Fellner's also, dass im Ditróer Eläolithe Feldspathsubstanz mit Nephelin gemengt sei, ist wirklich richtig; nur dass der von mir untersuchte Eläolith viel weniger Feldspath enthält, als jener durch Fellner analysirte, folglich ist mein Material jedenfalls reiner und muss der Zusammensetzung des reinen Nephelines näher stehen.

Eine von mir durchgeführte theilweise Analyse bezeugt dies zur Genüge. Die Aufschliessung des Eläolithes geschah bloß durch Salzsäure, wodurch die Feldspathsubstanz wahrscheinlich zur  $SiO^2$  kam und dessen Menge vermehrte. Aber trotz diesem verfehlten Verfahren bekam ich bedeutend weniger  $SiO^2$  als Fellner, welches beweist, wie unrein das Material Fellner's gewesen sein mag. Ich bemerke noch, dass die Alkalien direkte nicht bestimmt worden, folglich die Differenz auf sie bezogen wird. Das Resultat dieser Analyse ist:

	0	
$SiO^2$ . . . . .	43·20	23·04
$Al^2O^3$ . . . . .	31·00	14·45
$CaO$ . . . . .	1·10	0·31
$MgO$ . . . . .	0·48	0·19
Alkalien (Differenz)	22·23	5·74
Glühverlust . . . .	1·99	
	100·00	

O. Proportion = 1 : 2·32 : 3·7.

Dieses Ergebniss steht also bedeutend näher zur Zusammensetzung des reinen Nephelines, wegen Unvollständigkeit der Analyse aber ist es nicht geeignet, die Frage zu entscheiden, ob der Sodalith aus dem Eläolith hervorgegangen sei, und leider konnte ich noch nicht dazu kommen, eine neue vollständige Analyse vorzunehmen.

Zugleich untersuchte ich Dünnschliffe von Sodalith (Fig. 10.) um mich zu überzeugen, ob die mikroskopische Zusammensetzung keinen Aufschluss in Betreff dieser Frage gibt. Auch die reinsten Stellen des Sodalith sind voll von Interpositionen. Er behält an den dünnsten Stellen noch die Spur seiner blauen Farbe und grenzt sich scharf, aber unregelmässig ausgezackt, gegen die grauliche Feldspathsubstanz ab, zwischen welche der Sodalith eingebettet ist. Eine Substanz greift in die andere tief hinein, doch wird auch die Feldspathsubstanz oft in Kryställchen oder krystallinischen Körnern durch den Sodalith eingeschlossen. Die Feldspathsubstanz besteht vorherrschend aus kleineren Plagioklas-Kryställchen, welche wirt neben und durcheinander liegen und im polar. Lichte durch ihre bunten Zwillingstreifen auffallen; es zeigen sich aber auch einfach gefärbte Schnitte, welche auf Orthoklas hinweisen. Der Sodalith verhältet sich zwischen gekreuzten Nikol's in allen Stellungen dunkel.

Ausser den Feldspatheinschlüssen kommen Biotit-Einschlüsse in Form von grösseren oder kleineren, oft winzigen Fetzen, in solcher Menge vor, dass man kaum eine kleine Stelle ohne Biotit finden kann. Man sieht ferner feine, unregelmässige Risse und bei oberer Beleuchtung weisse, wolkige Flecken. Letztere erweisen sich bei 350- und 600facher Vergrösserung ganz als dieselben Gebilde, welche im Nephelin erwähnt worden sind, nämlich als Höhlungen, Luftbläschen, Canälchen und Flüssigkeitseinschlüsse.

Auf Grund der mikroskopischen Untersuchung ist es also wohl möglich, dass der Sodalith wirklich aus dem Eläolith entstand; beide aber ursprünglich vielleicht Plagioklas waren, dessen  $SiO^2$  Ueberschuss (gegen Eläolith und Sodalith) mit  $ZrO^2$  und  $TiO^2$  zu Zirkon und Titanit sich vereinigte. Eine neue sorgfältige Analyse des Eläolithes dürfte diese Fragen gewiss noch entscheiden.

---

