

Petrographische Untersuchung des Nagyhugyin-er „Trachyt“-s.

Von DR. STEPHAN FERENCZI, Universitätsassistent.

Im II. Bande (Neogene Gruppe) seines 1900 erschienenen wertvollen Buches „Tertiäre Bildungen im Siebenbürger Becken“ beschäftigt sich Prof. Dr. ANTON KOCH auch mit den tertiären effusiven Gebilden an den Rändern des Beckens. Diese Gebilde teilt er in 5 Gruppen¹ u. zw. „in die Familie 1. der Liparite oder Quarztrachyte, 2. der Trachyte, 3. der Dacite oder Quarzandesite, 4. der Andesite, 5. der Basalte.“ Die aufgezählte Einteilung beweist, dass Prof. Dr. KOCH hier den Namen Trachyt nicht in dem alten, von HAÜY stammenden Sinne, sondern als den, von ROSENBUSCH enger umgrenzten Begriff benützt hat.

H. ROSENBUSCH schreibt in der II. Auflage² seiner „Physiographie“ (1887), sowie in den mit dem Text der II. Auflage übereinstimmenden neuern Ausgaben³ bei Behandlung der Hypersihenandesite von Andesiten aus dem „Hugyustale“ und vom Cibles, die dem Dacit vom Typus des Dioritporphyrit zuneigen. [„ . . . solche (d. h. Andesite) vom Hugyustale und vom Cibles den dioritporphytischen Habitus gewisser Dacite besitzen . . . “]. Die Benennung „Hugyustal“ bezieht sich wahrscheinlich auf irgend einen der von der Hugyinspitze kommenden Bäche. Das Studium des einschlägigen Teiles der Literatur vor Behandlung der Andesite konnte die Frage, woher ROSENBUSCH diesen Namen übernommen habe, nicht aufklären, da er aber im Zusammenhang mit dem Cibles sich nur hierauf beziehen kann, müssen wir bestimmt annehmen, dass in obigen Zeilen von dem Gestein des Hugyin die Rede ist. Da wir

¹ Dr. A. KOCH: Die tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile. II. Neogene Abteilung. Budapest, 1900.

² H. ROSENBUSCH: Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine II. Aufl. 1887. p. 677.

³ H. ROSENBUSCH: Mikroskop. Physiographie etc. III. Aufl. p. 895. u. IV. Aufl. p. 1075.

jedoch zur Zeit kein Vorkommen der neoeffusiven Gesteine des syenitischen Magmas auf dem Gebiete Siebenbürgens kennen und so einesteils die Angabe in Dr. KOCH's Arbeit zweifelhaft erscheint, andersteils sich aber in ROSENBUSCH's Arbeit widersprechende Daten finden so hat mich Herr Prof. Dr. JULIUS von SZÁDECZKY mit der Aufgabe betraut das wichtigste in Prof. Dr. KOCH's Arbeit beschriebene „Trachyt“-vorkommen, das Gestein des Nagyhugyin zu untersuchen und die eventuellen Irrtümer zu berichtigen.

* * *

Den Namen *Trachyt* hat zuerst der Abt HAUY benützt, der mit diesem Namen die äussere Erscheinung aller derjenigen Gesteine bezeichnen wollte, die gewöhnlich in Folge ihres erdigen, porösen Äussern, ihrer hellen Farbe und ihres niedern spezifischen Gewichtes beträchtlich von den dunklern, massivern und dichtern basaltischen Gesteinen abweichen. In diesem Sinne gebrauchte auch Dr. JOSEF von SZABÓ den Namen Trachyt zur Bezeichnung Olivin nicht enthaltender, tertiärer Effusivgesteine. Auf seinen Einfluss ist es zurückzuführen, dass auch heute noch sehr viele unserer Lehrbücher und populären Schriften von „Trachyt“-bergen reden, während wenn wir überhaupt Trachyt im heutigen Sinne des Wortes in Ungarn haben, dieser keinesfalls gebirgsbildend auftritt, höchstens auf einem kleinen Gebiete lokale Bedeutung besitzt.

Nach Dr. KOCH ist das Vorkommen der „Trachyte“ in Siebenbürgen sehr gering, noch viel spärlicher als das Auftreten der seiner Meinung nach nur in ganz geringer Menge vorkommenden Rhyolithe. Auf Grund seiner eigenen Beobachtungen¹ erwähnt er einen stark umgewandelten „Trachyt“ vom Ostabhang der Jára-er Berge, neben Ivánfalva (Cacova), in dessen etwas kaoliniger, im übrigen der des Rhyolith vom Kiskapuser Köveshegy ähnlichen Grundmasse er Quarz nicht fand; auch die verwitterten Feldspate fielen aus dem Gestein heraus. Ein zweites „Trachyt“-vorkommen wäre der von Dr. M. PÁLFY² beschriebene, im Gyaluer Gebirge, oberhalb des Dobruser Waldhegerhaus im Reketótale, am westlichen Fusse des Crucea-(Kreuz-)berges vorhandene Gang, in dessen gelblichweissem, sehr verwittertem Gesteine Dr. PÁLFY neben glänzendem Feldspat Quarzkristalle erwähnt. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist keines dieser Gesteine Trachyt. Das Ivánfalvaer

¹ S. 406. der zitierten Arbeit.

² S. 206. der zitierten Arbeit.

Gestein halte ich für verwitterten Andesit, das Dobruser Ganggestein aber für Dacit oder Rhyolith, wie dies auch die auf diese Gebiete bezüglichen Kartenblätter der k. ung. Geologischen R. Anstalt bezeugen,¹ die von Dr. A. KOCH und Dr. M. PÁLFY aufgenommen worden sind und auf denen bereits keine Spur von der Bezeichnung „Trachyt“ zu finden ist, da ja Dr. KOCH² und Dr. PÁLFY³ selbst in ihren ursprünglichen Veröffentlichungen die beiden obigen Gesteinsvorkommen unter den Quarztrachyten behandeln. Den Eindruck grösserer Wahrscheinlichkeit macht das auf Grund der Beschreibung von Dr. SAVA ATHANASIU⁴ bekannt gewordene Trachyttuffvorkommen aus dem Dragojászabache am Nordostrande des Kelemengebirges, in dessen Trachyttuff nach Dr. ATHANASIU Biotittrachyt und phonolithischer Trachyt als Einschluss vorkommen soll. Das bedeutendste Vorkommen der siebenbürgischen „Trachyte“ ist nach Dr. KOCH auf der Nagyhugyin genannten Spitze des Láposer Gebirges vorhanden (vom Cibles 10 km Luftlinie nach NW), welches er auf Grund der Beschreibung Dr. GEORG PRIMICS⁵ ausführlich mitteilt. Ich beschäftigte mich in dieser Arbeit mit diesem Vorkommen, auf das bezüglich ich zwei aus der Sammlung Dr. PRIMICS stammende Exemplare in der Gesteinssammlung des Siebenbürgischen Nationalmuseums gefunden habe. Zu meinen Untersuchungen benützte ich sodann noch zwei von diesem Ort stammende Gesteinsexemplare aus der Sammlung meines Vorgängers, des Herrn Geologen Dr. SIMON PAPP, so dass, obwohl ich wegen der jetzigen schwierigen Verkehrsverhältnisse selbst kein Material an Ort und Stelle sammeln und auch die Verhältnisse des Vorkommens nicht beobachten konnte, es doch wahrscheinlich scheint, dass das Ergebnis der Untersuchung der Wirklichkeit sehr nahe kommen werde. Die untersuchten 4 Gesteinsexemplare stammen nämlich von 4 verschiedenen Teilen des Nagyhugyin. Was die Verhältnisse des Vorkommens betrifft, schreibt Dr.

¹ *Magura*, Zone 19. Kol. XXVIII. geolog. Aufnahme von Dr. M. PÁLFY u. Dr. G. PRIMICS 1905. und Umgebung von *Torda* Zone 19. Kol. XXIX. aufgenommen von Dr. A. KOCH 1886.

² Dr. ANTON KOCH: Bericht über die im Sommer 1887. durchgeführte geologische Spezialaufnahme des westlich von Torda gelegenen Gebietes im Torda-Aranyoser Comitate. Jahresberichte d. k. ung. Geol. Anst. für 1887. Budapest, 1889.

³ Dr. M. PÁLFY: Geolog. Verhältnisse der Hideg- und Melegzamosgegend. Jahresbericht d. k. ung. Geolog. Reichsanstalt von 1896. Budapest 1898.

⁴ In KOCH'S zitiertes Arbeit: Seite 206.

⁵ Dr. GEORG PRIMICS: Die trachytischen Gesteine des Láposer Gebirges. Földtani Közlöny. Budapest, 1886. p. 190.

PRIMICS, dass „der 1612 m hohe schoberförmige Gipfel des Nagy-hugyin . . . sich aus dem Karpathensandstein hervorhebt“.

Alle 4 Gesteinsexemplare sind hellgraue, sehr feinkörnige Gesteine von sandigem Aussehen, in denen auch mit der Lupe kaum einige kleine *Feldspat*leisten, oder schwarz glänzende *Biotit*blättchen zu sehen sind. Es fand sich in dem Gestein noch ein 4—5 mm grosses farbiges Mineral, welches grade in dem von der Spitze stammenden Exemplar in der grössten Menge vorhanden war. Die Stelle des ursprünglichen in einzelnen Flecken an *Amphibol*, in andern an *Biotit* erinnernden Mineralen machen jedoch nur rostbraune bis schwarze Flecke kenntlich. Dr. PRIMICS erwähnt ausserdem das Nagy-hugyiner Gestein betreffend, dass sehr selten auch *Granatkörner* darin erscheinen. Tatsächlich habe ich auch in einem der untersuchten Exemplare ein rötliches Granatkorn von ca. 2 mm Durchmesser gesehen. In den untersuchten Dünnschliffen war aber keines zu finden. Die beiden von Dr. SIMON PAPP gesammelten Exemplare, sowie das eine von Dr. PRIMICS sind ziemlich frisch, im Gegensatz zum zweiten PRIMICS'schen Exemplar, das kleine rötliche und braune Rostflecken aufweist.

Mikroskopische Untersuchung. Unter dem Mikroskop habe ich die Anwesenheit von *Quarz*, *monoklinem Feldspat* (*Orthoklas*, *Sanidin*), saurerem *Plagioklas*, *Biotit*, *Magnetit*, *Apatit*, *Rutil*, *Zirkon*, *Limonit* und *Chlorit* festgestellt.

Unter den salischen Mineralien der I. Generation ist der *Quarz* am schwächsten vertreten, dessen grösste Körner kaum die Grösse von 0.3—0.4 mm erreichen. Gut ausgebildeter, porphyrischer *Quarz* ist in diesen Gesteinen überhaupt nicht vorhanden, einige grössere *Quarzkörner* sind jedoch idiomorphe Kristalle, sehr selten Doppelzwillinge. Einschlüsse enthält er gewöhnlich sehr viele, meist kleine (30—40 μ grosse) *Apatitnadeln*, seltener geringe Flüssigkeitseinschlüsse mit Libellen, *Biotit* und *Feldspatzwillinge*, die in der Regel eine mit der des *Quarzes* übereinstimmende Lichtbrechung besitzen, sowie annähernd parallel auslösen.

Sehr wichtig ist unter den salischen Mineralien der ersten Generation die Anwesenheit der *monoklinen Feldspate*. Ihre relative Menge ist bedeutend grösser als die des *Quarzes*, $\frac{1}{5}$ aller salischen Mineralien besteht aus *monoklinem Feldspat*. Ihre Grösse stimmt mit der des *Quarzes* überein, die grössten Individuen erreichen 0.4 mm. Ihre Gestalt ist in den meisten Fällen weniger gut idiomorph, in der Richtung der a—Achse etwas gestreckt. Zwillingsbildung erfolgt immer nach dem Karlsbader Gesetz und die Zwillinge beste-

hen immer aus zwei Individuen nach dem Karlsbader Gesetze. Optische Eigenschaften: geringe Lichtbrechung (in jeder Richtung kleiner als ω des Quarz), in dem 35 μ dicken Schliff Doppelbrechungsfarben bis grau I. Ordnung, die Auslöschung in den Schnitten $\perp n_p = 0^\circ$, $\perp n_g = 5^\circ$ ist den beiden vorhandenen monoklinen Feldspatarten, dem *Orthoklas* im engeren Sinne und dem *Sanidin* gemeinsam, die ich auf Grund der Stellungen der Achsen- und Zwillings-ebene zu einander unterschied. In einzelnen, seltenen Fällen stehen die beiden Ebenen \perp auf einander, in welchem Falle wir es mit *Orthoklas* zu tun haben, während die Ebenen in der Mehrzahl der Fälle \parallel zu einander liegen, was für die Anwesenheit von *Sanidin* charakteristisch ist. Der Achsenwinkel des Sanidin ist sehr klein, die Achsenöffnung normal zu n_p ist kaum zu bemerken. Als Einschlüsse finden sich gewöhnlich Quarzkörner und Apatitnadeln.

Die wichtigste Rolle unter den Mineralien dieses Gesteines, die der ersten Generation entstammen, spielen die *Plagioklase*. Einzelne Individuen erreichen die Grösse von 1 mm, die Grösse der meisten bewegt sich aber zwischen 0.5–0.6 mm. Ihre relative Menge beträgt $\frac{3}{5}$ der Mineralien der I. Generation. Auch bei diesen Feldspaten ist die Gestalt nach der a-Achse gestreckt. Zwillingsbildung habe ich sehr selten beobachtet, meist aus zwei Individuen bestehende Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz. Auf Grund des optischen Verhaltens (Lichtbrechung in jedem Schnitt etwas stärker als die des Quarzes, in dem 35 μ dicken Schliff Doppelbrechungsfarben bis hellgelb I. Ordnung) ist der innere Kern fast jedes Feldspates mit Zonenbau *Labrador* (eventuell ein noch basischerer Feldspat bis *Labrador—Bytownit*) mit einer Auslöschung in Schnitten $\perp n_g = 34^\circ$, $\perp n_p = 60^\circ$, der von sauerern Hüllen umschlossen wird. Die Auslöschung der sauersten gemessenen Zone ($\perp n_g = 7^\circ$, $\perp n_p = 85^\circ$) liess auf *Oligoklas* schliessen. Die Feldspate mit Zonenbau weisen in der Regel isomorphe Zonen auf. In einzelnen Fällen habe ich auch, aber nur um den basischen innern Kern herum eine Wiederholung der Zonen wahrgenommen. Der Auslöschungsunterschied zwischen den sich wiederholenden Zonen beträgt auch in Schnitten \perp zu n_g höchstens einige wenige Grad. Als Einschluss kommen in den meisten Fällen Quarzkörner und ziemlich viel kleine Apatitnadeln vor. In einem Falle fand ich auch Biotit als Einschluss im Plagioklasfeldspat.

Das einzige farbige Mineral des Gesteines ist der *Biotit*, der in 0.3–0.4 mm grossen Blättchen und in den Schliffen des von der Spitze stammenden Exemplares auch in 0.6 mm grossen verwitter-

ten Haufen vorkommt. Die Biotite sind gewöhnlich im Zersetzungsprocess befindlich, ihr Pleochroismus ist in diesen Fällen schwach, jedoch sind auch ganz unversehrte darunter, deren Pleochroismus: n_g und n_m = dunkel gelblichbraun, dunkel tabakbraun, n_p = hellgelb auf den braunen Biotit, *Meroxen* hindeutend. In Schnitten \perp zu n_p sehen wir einen kleinen, ca 10—15° grossen Achsenwinkel. Als Einschlüsse kommen hauptsächlich Magnetitkörner, Apatit und Rutilnadeln, als Umwandlungsprodukte dagegen blassgrüne, *chloritartige* Haufen mit kaum wahrnehmbarem Pleochroismus und Magnetit vor. Die Gesamtmenge des Biotit beträgt kaum ein Fünftel der Mineralien der I. Generation.

Als akzessorisches Mineral dieses Gesteines findet sich der Apatit, der in verhältnissmässig sehr grosser Menge vorhanden ist. Als Einschluss kommt er in Gestalt kleiner Nadeln in allen genannten Mineralien vor, in einigen Fällen habe ich jedoch auch gut entwickelte 100—150 μ grosse Kristalle beobachtet. Auch *Rutil* und etwas *Zirkon* kommt in diesem Gestein vor, meist als Einschluss, u. zw. der Rutil immer in Form nadelförmiger kleiner Individuen, der Zirkon in kleinen kurzen Säulen.

Das Erz des Gesteines ist der *Magnetit*, der stellenweise ein wenig in *Limonit* übergeht. Er erreicht bis zu 0.4 mm Korngrösse.

Die *Grundmasse* des Gesteines ist vollständig *mikrogranitisch*, umkristallisiert, die Körner erreichen darin eine Grösse bis zu 100 μ . Fast $\frac{3}{4}$ davon besteht aus *Quarz* mit Einschlüssen von kleinen Apatitnadeln, neben denen die meist vielfach zwillingsstreifigen, selten Zonenstruktur aufweisenden Feldspatleistchen eine geringe Rolle spielen. Die grösste Auslöschungsschiefe der letztern beträgt 10°, sie sind also bedeutend saurer als die Feldspate der I. Generation und in manchen Fällen schwächer lichtbrechend wie die sie umgebenden Quarzkörner, was darauf schliessen lässt, dass *Albit* bis *Albit-Oligoklas* vorliegt. *Orthoklas* kommt in der Grundmasse nur vereinzelt vor.

Alle diese Bestandteile fügen sich zu einer eigenartigen, an das panidiomorph—körnige erinnernden Textur zusammen, die bereits den Übergang zum holokristallin—porphyrischen Gewebe bildet. Dieses Gewebe lässt darauf schliessen, dass wir es hier nicht mit einem effusiven, sondern einem hypabyssischen Gestein zu tun haben.

Petrochemische Untersuchung. Zur Ergänzung der petrographischen Ergebnisse habe ich das Gestein des Nagyhugyin analysiert u. zw. in der Weise dass ich den 3 unversehrten Exemp-

laren gleichmässig zur Analyse Material entnahm. Die Analysenergebnisse sind nach der Methode OSANN's¹ umgerechnet.

	Ursprüngliche Analyse	Molecular%
SiO ₂	71·26%	77·85%
Al ₂ O ₃	12·89 „	8·29 „
Fe ₂ O ₃	1·85%	— „
FeO	1·50 „	2·87 „
MgO	0·47 „	0·77 „
CaO	2·61 „	3·05 „
Na ₂ O	5·43 „	5·75 „
K ₂ O	2·04 „	1·42 „
Glühverlust	1·39 „	—
Zusammen	99·44%	100·00%

s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe	k
77·85	7·17	1·12	5·57	10·5	1·5	8	8·0	α	1·53

Die neuen Werte nach OSANN² dagegen sind die folgenden:

$$\begin{aligned}
 SAIF &= 25·5, 2·5, 2·0 \\
 AlCalk &= 13·5, 5, 11·5 \\
 NK &= 8·0 \\
 MC &= 2·0
 \end{aligned}$$

Aus den obigen Werten geht hervor, dass das Gestein des Nagyhugyin in OSANN's System einen besondern Platz einnimmt: gewisse Werte nähern sich einer grossen Anzahl von Gesteinen, stimmen aber mit keinem davon ganz überein. Auf Grund der wichtigsten Werte: a, c, f, stimmt es unter den Ergussgesteinen mit dem *Phonolith* Nr. 90 vom Ziegenbergtypus (Ziegenberg, Böhmisches Mittelgebirge) überein, bei diesen ist aber der Wert s bedeutend kleiner (65·89). Seine Werte ähneln einigermassen denen des zum Typus Garkenholz gehörigen *Trachyt* Nr. 51. (Hartenfels, Westwald) und stehen noch denen des *Liparit* Nr. 31 (Lan Biang, Sumatra), vom Typus Mühlental, am nächsten. Auch in der Gruppe der Ganggesteine nimmt das Gestein in ähnlicher Weise eine besondere Stellung ein, seine Werte stehen denen des *Syenitporphyr* Nr. 17. vom Typus Copper Creek Basin ziemlich nahe, stimmen

¹ A. OSANN: Versuch einer chemischen Classification der Eruptivgesteine. II. Ergussgesteine und III. Ganggesteine, (TSCHERMAK'S Min. u. Petr. Mitteilungen 1901, 1902.)

² A. OSANN: Petrochemische Untersuchungen. 1913.

aber andererseits gut mit dem *Granitaplit* Nr. 61 (Ornö, Stockholm) überein und neigen endlich auch den Werten des *Alsbachit* Nr. 67 (Mélibocus, Odenwald) zu.

Die neuen Werte nach OSANN drücken jedoch die Qualität des Gesteines vom Nagyhugyin bereits viel besser aus. Auf Grund des Verhältnisses S AlF findet sich das Gestein nämlich in der Gesellschaft von *Graniten*, *Lipariten* und einem *Alsbachit* u. zw., wenn man auch die übrigen Werte vergleicht, stimmt es am besten mit dem *Alsbachit* Nr. 1147 von Melibocus ($\text{SiO}_2 = 74.13\%$) überein und zeigt Verwandtschaft mit dem *Liparit* von Hlidarfjall Nr. 483. Auf Grund des Verhältnisses AlC Alk steht es jedoch den Werten des *Liparit* (Dacit) von Namshraun Nr. 502 nahe.

	Alsbachit (Melibocus),	Liparit (Hlidarfjall),	Liparit (Dacit) Namshraun
S AlF =	25.5, 2.5, 2	25.5, 2.5, 2	23, 3.5, 3.5
AlC Alk =	15, 3.5, 11.5	14.5, 5, 10.5	13.5, 5, 11.5
NK =	7.6	6.6	6.7
MC =	1.7	0.8	3.6

Auf Grund der Ergebnisse der petrographischen und petrochemischen Untersuchungen kann ich nun feststellen, dass das Gestein, des Nagyhugyin nicht ein effusives Gestein also nicht Trachyt, aber ein diesem in Bezug auf chemische Zusammensetzung sehr nahestehendes Gestein von hypabyssischer Ausbildung ist. Die Textur ist keinesfalls die eines Effusivgesteines. Das beschriebene eigenartige Gewebe deutet darauf hin, dass das Gestein am Rande eines grössern Massives, aber unter einer Decke auskristallisierte. Was den Stoff betrifft, so steht das Gestein an der Grenze der granitischen und syenitischen Magmen, neigt jedoch etwas dem dioritischen Magma zu. Wenn wir die im Gewebe zum Ausdruck kommende hypabyssische Entwicklung in Betracht ziehen, so bildet das Gestein also den Übergang zwischen *Granitporphyr* und *Syenitporphyr*. Da ich jedoch den etwas zu hohen Gehalt an SiO_2 für das Ergebnis einer geringen magmatischen Differenzierung halte und da auch das Gewebe nicht ein ausgesprochen porphyrisches ist, halte ich es für am entsprechendsten, unser Gestein mit den *Granitapliten* von der Art des *Alsbachit* zu identifizieren. Zur endgültigen Entscheidung der Frage wäre natürlich auch die Kenntnis der lokalen Verhältnisse des Vorkommens nötig. Aber wenn der Ausbruch des Nagyhugyin auch tatsächlich einen effusiven Teil besass, so kann

auch dieser keinesfalls Trachyt, sondern *Plagioklasrhyolith* oder *rhyolithischer Dacit* gewesen sein, in denen die Neigung zum Granit- und Dioritmagma sowie entsprechend dem Verhältnis $AlCaK$, die Verwandtschaft mit dem Syenitmagma vereinigt ist.

Bei Beendigung meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht meinem verehrten Professor, Herrn ord. ö. Prof. Dr. JULIUS VON SZÁDECZKY meinen aufrichtigen Dank dafür auszusprechen, dass er meine Aufmerksamkeit auf dieses interessante Thema gelenkt, mich mit dessen Aufarbeitung betraut und während der Arbeit mit seinen wohlwollenden Ratschlägen zu unterstützen die Güte hatte. Ferner habe ich Herrn Geologen Dr. SIMON PAPP dafür zu danken, dass er mir bereitwillig das von ihm gesammelte Material zur Bearbeitung überliess.
