

Das Trachytgebiet der Rhodope.

Von A. Pelz und E. Hussak.

„Im vorigen Jahre schenkte Herr Ingenieur A. Pelz der k. k. geologischen Reichsanstalt eine grössere Suite von Eruptivgesteinen aus der Rhodope; Herr Hofrath v. Hauer vertraute mir die petrographische Untersuchung dieser Gesteine an. Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung habe ich in das von Herrn Pelz verfasste Manuscript eingeflochten.“
E. H.

Durch die verdienstvollen Arbeiten Boué's, Viquesnel's und von Hochstetter's¹⁾ wurden die trachytischen Rhodope-Territorien in grossen Umrissen bestimmt, so dass man heute im Rhodopegebirge vier Hauptverbreitungsgebiete unterscheiden kann; das

1. der Nordwest-Rhodope, zwischen Mesta und Kričma,
2. der mittleren Rhodope, mit dem Quellbezirk der Arda,
3. der Nordost-Rhodope, um die Arda und bis zur Marica,
4. der Südost-(Südrand)-Rhodope, längs dem rechten Ufer der unteren Marica und der Küste des ägäischen Meeres.

Unsere wenigen Beobachtungen beziehen sich auf einige Randgebiete dieser vier Gruppen, nämlich an den Nordrand der ersten drei Regionen und zum Theile an die Ost- und Südgrenze des letzten Gebietes.

1. Die Nordwest- oder Hoch-Rhodope.

Als nördlichste Ausläufer dieser Gruppe müssen wir jene Trachytgebilde ansehen, welche in dem bergigen Terrain zwischen der unteren Pešterska reka und der Kričma in der Gegend von Barcigovo vorherrschen. Selbe treten hier zwischen syenitischen, gneissigen und krystallinisch-kalkigen Gesteinen auf. Es sind das die nördlichsten Zweige jener Trachytmassen, die am Karlyk dag²⁾ oder dem eigentlichen Despod balkan so mächtig entwickelt sind.

¹⁾ V. Hochstetter: Die geolog. Verhältnisse d. westl. Theiles d. europ. Türkei, im Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. 1870, besonders pag. 452—455.

²⁾ Das öfters wiederkehrende „Karlyk, Karluk“ ist die einfache Bezeichnung für „Schneeberg“, vom türkischen Kar = Schnee.

Die Randgebilde, wie sie um die Ufer der Stara reka (Peštere dere) vorkommen, sind quarzführende Trachyte¹⁾.

Am bekanntesten sind die Quarztrachyte von Barcigovo (Bratcigovo), welche in der T. Pazardžiker und Philippopler Gegend zu Bauzwecken vielfach Anwendung finden.²⁾

Die bald licht- bald dunkelröthlichen Quarztrachyte von Barcigovo sind ungemein reich an Einsprenglingen, als solche sind zu nennen: Sanidin und Plagioklas, ersterer vorherrschend, beide in frischen, einschlussfreien Krystallen und Krystallbruchstücken, insbesondere aber Quarz, der fast nur in Krystallfragmenten auftritt und ausser Apatitnadelchen spärlich Glaseinschlüsse beherbergt, auch durch auf Sprüngen eingedrungenes Eisenoxyd braun oder roth gefärbt ist und schliesslich noch Biotit, der theils in frischen, braunen Lamellen, theils chloritisch zersetzt und dann von Magneteisenkryställchen umsäumt, vorkommt. Die Grundmasse ist rein felsitisch, aus winzigen, braunen Fäserchen und Körnchen bestehend und zum grössten Theile felsosphäritisch gefasert. Zwischen gekreuzten Nicols verhält sie sich wie ein isotroper Körper, selten finden sich kryptokrystalline Partien.

2. Die mittlere Rhodope.

Nach Viquesnel bilden hier die Trachyte vornehmlich den Kula, Kušlar und Persenk dag. Ihre nördlichen Zweige gehören zum Rupčos balkan; hier erscheinen sie östlich von Kričma dere in der schluchtenreichen Perušticaegend zwischen Gneisschichten und krystallinischen Kalkmassen.

Auch diese Randgebilde sind Quarztrachyte und Quarztrachytuffe (Peruštica- und Ustina-Schlucht, niedere Hügel bei Dragovet, Monastyr, sogenannte Teodor). Andere unterschiedliche Trachytfragmente der hochgelegenen Gebirgsmassen des Mittellandes führen die Gewässer als Gerölle. Allgemein kann man sagen, dass Quarztrachyte und ihre Tuffe es sind, welche gegen Norden die Grenzzüge erwähnter zwei Trachytcomplexe der westlichen Rhodope bilden.

Wie in den oberwähnten Quarztrachyten von Barcigovo, so walten auch in den von Peruštica die Einsprenglinge über die Grundmasse vor, überhaupt sind sich die Gesteine beider Gegenden überaus ähnlich. Frischer Plagioklas in Fragmenten ist hier noch häufiger, jedoch nicht über den Sanidin vorwaltend, Biotit seltener. Die Grundmasse des Peruštica-Quarztrachytes ist deutlich felsitisch-körnig, reich an Fasergebilden. Die an und für sich farblosen Fasern gruppieren sich meist zu Axiolithen, selten zu Sphärolithen, besitzen Aggregatpolarisation und zeigen sich im Dünnschliffe häufig kranzartig um die grossen Quarz- und Feldspatheinsprenglinge angeschlossen. Spärlich sind winzige Quarzkörnchen, häufiger Ferritstaub, gleichmässig in der Grundmasse vertheilt.

¹⁾ Vgl. „Ueber das Rhodope-Randgebirge.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1879.

²⁾ Barcigovo-Trachyt, v. Hochstetter, l. c. pag. 440, 455. Bardschik, Jacikowa sind nur verkünstelte Namen für Barcigovo.

Die grösste Trachytgruppe ist die

3. Der Nordost-Rhodope.

Selbe umfasst das ausgedehnte Gebiet der mittleren Arda und entsendet mächtige Ausläufer weit gegen Norden und Osten bis an die Ufer der Marica. Die nördlichen Zweige bilden das bekannte Berg- und Hügelland in der östlichen und südöstlichen Gegend von Philippopol. Schon die Configuration des Terrains bezeichnet hier die trachytische Rhodope gegenüber dem krystallinischen Rhodopus und der niederen Umrandung mit tertiären Sedimenten.¹⁾ In diesem Nordgebiet lassen sich unterscheiden:

- a) die nördlichsten Ausläufer,
- b) die Berglandschaft der Dragovina (westliche Hasköjegend) und
- c) das Trachytgebiet südlich von Hasköj.

a) Nördlichste Ausläufer.

Als solche erscheinen auffallende Bodenerhebungen zwischen dem Kajaly und Semizöe dere. Diese beiden Querthäler umschliessen ein trachytisches Terrain, das namentlich durch die Kegelberge von Almaly markant hervortritt. Die westlichen und östlichen Randgebilde dieser Vorberge sind Trachytmassen mit meist grösseren Krystalleinsprenglingen (Kajaly dere, Tašludža), wogegen die Gesteine der mittleren Partie durch kleine und feinkörnige Ausbildungen ihrer Bestandtheile sich auszeichnen (Hasar, Karaman tepé). Das plateauförmige Gebiet zwischen den Erhöhungen der Ausläufer und dem bergigen Hinterlande bilden meist tuffartige Massen.

Um die Westgrenze, das rechte Ufer des unteren Kajaly dere²⁾ sind röthliche Hornblendeandesite vorherrschend. Die bläulichrothe Grundmasse enthält milchweisse, matte Feldspäthe und zahlreiche, ansehnliche Hornblendekrystalle, seltener Glimmer. Sanidin scheint zu fehlen, ebenso Quarzausscheidungen. U. d. M. zeigen sich die Feldspäthe fast gänzlich zersetzt, doch ist aber bei den meisten eine Zwillingstreifung noch, wenn auch nur spurenhaf, zu erkennen; es sind entschieden Plagioklase. Auch die grüne Hornblende ist bereits faserig geworden und hie und da auf Sprüngen in ein braunes, feingekörnelt Mineral zersetzt, das grosse Aehnlichkeit mit Opal hat, aber nicht isotrop ist. Die Grundmasse ist eine echt andesitische, aus winzigen Feldspathleistchen, sehr spärlichen Hornblendepartikelchen, zahllosen Ferritkörnchen und Magneteisenkryställchen bestehend; eine isotrope Basis scheint zwischen zu stecken. Apatit ist ein häufiger accessorischer Gemengtheil.

Ami Boué war der erste, der das Amphiboltrachytvorkommen dieser Gegend constatirte, schon in seiner „Esquisse géologique“ (1840) pag. 141: „Il y a des trachytes amphiboliques sur les bords supérieurs de la vallée du Semidsche, au-devant du pied N.-E. du Rhodope.“

¹⁾ Vgl. „Ueber das Vorkommen tertiärer Bildungen im oberen Maricathal“, Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. 1873.

²⁾ Kajaly dere, Felsenthal, benannt nach dem Dorfe Kajaly = felsig.

Die Höhen unseres Terrains, der Hasar ¹⁾ und Cyplak ²⁾ (westlich) und der Karaman tepé (östlich von Almaly) bestehen aus mehr oder minder augit- und hornblendereichen Biotitandesiten; die röthliche, vorwaltende Grundmasse umschliesst Plagioklas, meist in zweierlei Ausbildungsformen, und Biotit als makroskopische Einsprenglinge. Zu diesen gesellt sich, wie erwähnt, aber bei weitem seltener, bald Augit, bald Hornblende. V. Hochstetter bezeichnet (l. c. pag. 453) als „porphyritähnlichen Trachyt.“ In ihrer Mikrostructur stimmen diese Andesite vollständig mit den nun zu nennenden Gesteinen überein, dieselbe soll desshalb späterhin zusammenfassend beschrieben werden. Die Gesteine von Tašludža ³⁾, nordwärts Iderlé, sind überaus reich an Krystalleinsprenglingen; als solche treten in der blauröthlichen Grundmasse auf: frischer, glasiger Plagioklas, bis 1 cm. gross, Hornblende und Biotit.

Das ebenere Gebiet zwischen Semizče, Kuručešme ⁴⁾, Barykőj und Almaly besteht aus verschiedenen gefärbten festen Andesittuffen, die wie die rothen Andesite des Hasar, Karaman tepé und Tašludža, gute Bausteine abgeben, so in den Brüchen am Wege von Almaly nach Semizče und Kuručešme.

In einer länglichen Zone erscheinen Andesite auch nördlich von der Marica, zwischen den Ortschaften Altynčir ⁵⁾, Kuza, Balabanly und Meričler. ⁶⁾ Mannigfach sind die Andesite von Meričler. Oestlich vom Dorfe bilden selbe den kleinen sogenannten Georgifelsen, um den sich petrefactenreiche Tertiärschichten ausbreiten. Die Andesite des sogenannten Georgi sind meist rothe Biotitandesite, die in ihrer mineralogischen Zusammensetzung ganz mit den oberwähnten übereinstimmen. Manche dieser, wie die des Karaman tepé, zeigen eine gelbbraune Incrustirung. Um den sogenannten Georgi erscheinen auch verschieden gefärbte, fast Pechsteinen ähnliche, Felsarten, deren emailartige Grundmasse matte Feldspäthe vorherrschend umschliesst. Diese emailartigen Gesteine stehen mit den ganz frischen, rothen Andesiten in einem innigen Zusammenhange und gehen aus diesen hervor; sie sind es auch, die bei der mikroskopischen Untersuchung das grösste Interesse erregten.

Am Wege von Meričler nach Balabanly fällt ein röthlicher Andesittuff auf, an den sich eocäne Kalkschichten des linken Maricaufers anlehnen. Rothe Glimmerandesite bilden auch die Höhen SSW von Kuza, westlich von Meričler, das sogenannte Tuz tepé. ⁷⁾

Die Uferlehnen der Sucha reka (Altynčir dere) bilden zwischen Kuza (Kuzkőj) und Altynčir helle, mergelige Trachyttuffe, die oft in würfelige Stücke sich absondern. Selbe enthalten organische Reste unbestimmbare Echiniden), vornehmlich in der südlichen Gegend von

¹⁾ Hasar, hysar = Bergfeste; meist Ruinen ohne bestimmten Namen, synonym: Kalé, Graditšé.

²⁾ Cyplak, Ciplak tepé = Kahlberg.

³⁾ Tašludža = etwas steinig, Steingegend.

⁴⁾ Kuručešme = trockener Quell.

⁵⁾ Altynčir = Goldwiese.

⁶⁾ Meričler (Maricáci) = Maricabewohner vom türk. Meriç = Marica.

⁷⁾ Tuz tepé = Salzhügel.

Kuza. — Da die Andesite der nördlichsten Ausläufer der Nordost-Rhodope, wie erwähnt, in ihrer mineralogischen Zusammensetzung gar nicht differiren, so gilt die folgende Beschreibung für alle bisher erwähnten Gesteine. Wie schon aus der makroskopischen Gesteinsbeschreibung hervorgeht, sind es durchwegs Biotitandesite. Der Biotit ist, neben Plagioklas, allein ein constant auftretender Gemengtheil. Augit und Hornblende fehlen manchen Andesiten dieser Gegenden, oder treten doch sehr spärlich auf.

Die Mikrostruktur der Einsprenglinge und der Grundmassen stimmt bis in's Detail mit der der so oft schon beschriebenen Andesite Ungarns und Siebenbürgens u. a. O. überein. Die Plagioklase sind auch in den Rhodope-Andesiten durchwegs glasig, schön zonal gebaut und überaus reich an oft zonenförmig eingelagerten Glaseinschlüssen. Diese an Einschlüssen reichen Krystallschalen sind es, welche zuerst der Zersetzung anheimfallen. Während die Plagioklase in den meisten rothen Biotitandesiten der Rhodope ganz frisch sind, zeigt er sich hingegen in wenigen anderen, so in dem vom Wege von Almaly nach Kuručešme total in ein, durch Eisenoxydhydrat gelbbraun gefärbtes, isotropes Mineral, in Opal umgewandelt. Sanidin kommt bei weitem seltener vor, scheint aber keinem dieser Andesite zu fehlen. Der Biotit hingegen ist nur in wenigen Gesteinen noch ganz frisch, gewöhnlich von einer breiten Zone von Ferrit, Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat umgeben, ja in dem Andesit von Tašludža in vollständigen Pseudomorphosen von Ferrit; er ist auch in dem sonst ganz frischen Gestein von Karaman tepé total in Ferrit umgewandelt. In dem oberwähnten Gestein von Almaly ist der Kern der breit mit Ferrit umrandeten Biotite farblos und isotrop, er ist ebenfalls in Opal umgewandelt. Der Biotit ist derjenige Gemengtheil, der in diesen Gesteinen immer zuerst umgewandelt wurde. In dem stark zersetzten rothen Andesit von Meričler, sogenannte Georgi zeigen die Biotitblätter einen den Gleitflächen entsprechende Streifung. Auf den drei unter 60° u. 120° sich schneidenden Strichsystemen hat sich der Ferrit abgelagert. Die gleiche Streifung wurde schon an den Andesiten von Gleichenberg (vgl. Kispatic-Tschermak min. und petr. Mitth. IV, 1882. p. 127) beschrieben. Eine echte opacitische Umrandung wurde am Biotit nicht beobachtet; sie fehlt auch der

Hornblende, welche in i. D. braunen, ähnlich dem Biotit, ferritisch zersetzten Krystallen in einigen Andesiten dieses Gebietes neben Biotit als Gemengtheil vorkommt. Die Hornblende ist denselben Zersetzungen unterworfen, wie der Biotit, sowohl Pseudomorphosen von Ferrit, als auch von Opal nach Hornblende finden sich, so in den Gesteinen von Karaman tepé, Tašludža und Tuz tepé, SSW von Kuza.

Der Augit, der sowohl als Einsprengling, seltener auch als Grundmassebestandtheil auftritt, ist der am meisten frische Gemengtheil. Er besitzt eine lichtgrüne Farbe und wie in fast allen Hornblende- und Biotit-Andesiten, wo er accessorisch auftritt, im Gegensatz zu denen der Augitandesite, einen sehr schwachen Pleochroismus. Ihm fehlt auch jedwede ferritische oder opacitische Umrandung. Der Augit tritt als Einsprengling, selten in scharf ausgebildeten Krystallen, auf in den Andesiten von Hasar, Karaman tepé, Meričler, Tuz tepé.

Der Apatit, meist in braunen oder roth bestaubten Säulchen, fehlt wohl in keinem dieser Gesteine, besonders häufig aber ist er in dem Andesit von Meričler, sogenannte Georgi.

Die Grundmasse ist, wie erwähnt, eine rein andesitische, vorwiegend aus Feldspathleistchen aufgebaute. Eine rein glasige Basis konnte nicht mit Sicherheit constatirt werden, wohl aber finden sich unregelmässige, fein braungekörnelt Flecken, die isotrop sind, in manchen Andesiten, wie von Almaly und Meričler; ich halte dieselben aber mit Hinweis auf die nun zu besprechenden emailartigen Gesteine von Meričler für Opal. Die Grundmasse des rothen Andesites von Meričler, sogenannte Georgi, ist schon zum grössten Theile isotrop, in Opal umgewandelt, nur die zahlreichen Apatitsäulchen sind frisch geblieben.

Die Andesite der Nordost-Rhodope stimmen in ihrer mineralogischen Zusammensetzung, ja auch in der Mikrostructur der Gemengtheile und den Zersetzungserscheinungen sehr überein mit vielen ungarischen Biotitandesiten, insbesondere aber auch, abgesehen von der Hornblendeführung einiger, mit denen von Gleichenberg, deren interessante Umbildung erst jüngst M. Kispatie (l. c.) beschrieben hat. Noch grösser wird aber diese Uebereinstimmung, wenn wir die schon eingemalte erwähnten emailartigen Gesteine von Meričler, sog. Georgi, mikroskopisch untersuchen.

Schon früher wurde ein Gestein von dieser Localität erwähnt, das aber noch einen echt andesitischen Habitus besitzt, dessen Glimmer noch theilweise frisch, braun, nur ferritisch umrandet ist; die Grundmasse, die im Handstücke roth gefärbt erscheint, ist an und für sich farblos und grösstentheils in Opal umgewandelt. Die weissen bis lichtbräunlichen emailartigen Gesteine desselben Ortes hingegen zeigen sich arm an makroskopischen Einsprenglingen, als solche kann man nur feldspathähnliche mattweisse bis grauliche Umrissdeuten. Im Dünnschliffe jedoch erweisen sich auch diese Gesteine als reich an Einsprenglingen, jedoch sind dieselben alle farblos, im auffallenden Lichte trübweiss und wenig pellucid, deren Conturen meist nur schwach durch Ferrit markirt. Auf diese Weise sind insbesondere scharf die Umrissde der Hornblende und des Glimmers, ja sogar die Gleitflächen des letzteren so markirt. Nur der Apatit findet sich in noch frischen Säulchen. Die feldspathähnlichen Krystalle zeigen keinerlei Zwillingsstreifung mehr und sind von bandartigen, farblosen, feingekörnelt Strängen erfüllt, welche aber manchmal eine zonale Structur aufweisen. Sehr selten finden sich noch ganz frische Plagioklase. Die Grundmasse selbst besteht aus derselben feingekörnelt Masse, wie die Feldspath-, Glimmer- und Hornblendekrystalle, die winzigen Feldspathleistchen fehlen jedoch hier. Betrachtet man nun den Dünnschliff zwischen gekreuzten Nicols, so erweist er sich als vollkommen isotrop, nur die äusserst seltenen, ganz frischen Feldspäthe heben sich daraus mit Polarisationsfarben hervor. Es sind also diese emailartigen Gesteine von Meričler, sog. Georgi, reine Halbopale, die aus der Zersetzung der rothen Biotitandesite hervorgingen, wobei jedoch die Krystallumrisse der Einsprenglinge noch erhalten blieben, vollständig gleichend den umgewandelten Andesiten von Gleichenberg.

Der Kieselsäuregehalt der in Opal umgewandelten Andesite von Mericler, sogenannte Georgi, beträgt 93.53%, der Glühverlust 2.45%. Schliesslich sind noch Schnüre und Nester von Chalcedon zu erwähnen.

b) Die Dragovina-Berge (westliche Hasköjegend).

Gegen Süden erweitert sich das schmale Trachytterrain des rechten Maricaufers zu einer bergigen Landschaft mit auffallenden Kegel- und Kuppenformen. Die höchste Spitze dieses eruptiven Gebietes ist die Dragovina¹⁾ am rechten Ufer des Kajaly dere, nördlich vom Dorfe Kozluk. Der Dragovina-Zackenberge ist ein ausgezeichneter Orientierungspunkt mit einer instructiven Fernsicht auf die Rhodope, die weite Ebene und Thalniederung der Marica und diese umgrenzenden Gebirge. Die Gesteine der Dragovina gehören zu den augitführenden Biotitandesiten, wie solche oben beschrieben wurden. Der lichtgrüne, frische Augit tritt nur in Einsprenglingen, nie den Biotit überwiegend, auf; Hornblende fehlt. Diese, durch Eisenoxyd roth gefärbten Andesite sind recht frisch; auch grünliche Varietäten sind verbreitet. Die tieferen Schichten des Nordhanges bilden lichte, erdige Andesittuffmassen.

Im Westen (am Jeni Mahale dere) zwischen Ileri und Jokçileri tauchen porphyrahnlliche Quarztrachyte auf, als westlichste Ausläufer unseres Bergzuges. Ihre dunkle, rothbraune, feuersteinartige Grundmasse mit helleren Quarzconcretionen enthält Sanidinkrystalle und sehr spärlich Biotit und Quarz; die cavernöse Verwitterungsrinde ist hellroth und hat einen gelblichen Ueberzug. Die grossen Sanidinkrystalle zeichnen sich durch Reichthum an Gasporen aus, welche, bald eiförmig, bald in die Länge gezogen, besonders an den der Grundmasse nächsten Stellen häufig auftreten. Der Biotit ist sehr spärlich in kleinen braunen Blättern in der Grundmasse vertheilt. Letztere selbst ist zum grössten Theile isotrop, braun gefasert, und erweist sich bei starker Vergrösserung als fast gänzlich aus winzigen, radialfaserigen Sphärolithchen mit spärlich dazwischensteckenden winzigen, bläulichgrau polarisirenden Körnchen von Quarz (?) gebildet. Sehr häufig treten in der Grundmasse Hohlräume auf, welche bald von bräunlichem Opal, bald von farblosem radialfaserigen Chalcedon, endlich auch von farblosen, tafelförmigen, gerade auslöschenden, schwach blaugrau polarisirenden Kryställchen ausgefüllt sind, die oft von Chalcedon kranzartig umsäumt sind und deren Zwischenräume Opal erfüllt.

Solche Täfelchen finden sich auch häufig in den Hohlräumen der quarzarmen und quarzfreien Rhyolithe Ungarns; ob sie dem Tridymit angehören, konnte ich nicht bestimmen. Längs dem Kajaly dere (am Wege von Kajaly nach Budurovo) kommen zweierlei Andesite vor; rothe augitführende Biotitandesite, deren Glimmer bereits in Zersetzung begriffen und kupferroth ist, und deren zwischen den Feldspathleistchen steckende, roth gekörnelte, farblose, isotope Basis man wohl als Opal

¹⁾ Benannt nach den einstigen Bewohnern des Philippopler Rhodope-Landes, den alten Dragovici.

deuten kann, und augitfreie, Biotit-Hornblende-Andesite mit einer grauen, feldspathigen, an Hornblendesäulen reichen Grundmasse.

Südlich von Dibsygöl¹⁾ (am Wege zur Dragovina) tritt isolirt ein Fels auf, der aus reinem Halbopal in verschiedenen Farbenzeichnungen besteht und mit weissen, dünn geschichteten Mergeln in Verbindung steht. Wie bei Mericler sö. Georgi, so erscheint auch hier der Opal als Randbildung und verdankt seine Entstehung den zersetzten Andesiten, obwohl man dies hier nicht nachweisen kann, da die Halbopale von Dibsygöl keinerlei Krystallsprenglinge mehr aufweisen, nur Adern und Nester von Chalcedon besitzen; sie sind das durch Zersetzung der Andesite hervorgegangene Endproduct.

Der Quarztrachyt von Karalan zeigt in der hellrothen, dichten, vorherrschenden Grundmasse als Einsprenglinge Sanidinkristalle und Bruchstücke derselben, frische Biotitblättchen und vereinzelt wasserhelle, unregelmässige Quarzkörner. Auch finden sich eckige Fragmente älterer Eruptivgesteine, der Biotitandesite eingeschlossen. Die braune, gefaserte und gekörnelte Grundmasse, in der zahlreiche echte exolithische Gebilde neben selteneren echten Sphärolithen vorkommen, ist fast ganz isotrop und es finden sich in derselben neben winzigen Splintern von Quarz auch kleine, unregelmässige, farblose, isotrope Stellen. Auch Plagioklas zeigt sich aber selten in frischen, eckigen Bruchstücken eingeschlossen.

Auch tuffartige Bildungen kommen sowohl hier, wie auch in der südlicheren Gegend, welche durch die an Dragovina sich östlich und westlich anschliessenden Ausläufer von oben gesehen wie ein grosser Schlund sich uns repräsentirt, vor. Auch die Gesteine (Mühlsteintrachyte) von Karadžilar, Bukovo und Uečbunar²⁾ gehören zu den Quarztrachyten, sind jedoch plagioklasreicher; durch die zahlreichen nur fragmentaren Einsprenglinge und fremden Einschlüsse gewinnen manche ein den Tuffen überaus ähnliches Aussehen. Die lichtbraune Grundmasse ist zum Theile felsitisch, theils kryptokrystallin und frei von sphärolithischen Bildungen.

Ganz andere Gebilde zeigt der Dragovina-Bergzug im Osten, um die Ufer der Susamska reka.³⁾ Hier sind es wieder Biotitandesite (Susamdorf) und zwar sehr augitreiche. Die Einsprenglinge sind ganz frisch, nur der Biotit zeigt Magneteisenkörnerränder, während die Grundmasse, welche mikrokörnig ist und aus Feldspath vorwiegend, jedoch nicht in Leistenform, besteht, bereits halb zersetzt und in Opal umgewandelt ist, u. d. M. auch wie braun gefleckt erscheint. Da die Feldspathkörner der Grundmasse noch ganz frisch sind, ist es vielleicht die einst zwischensteckende Glasmasse gewesen, welche durch Opal verdrängt wurde.

Aber auch Quarztrachyte treten hier auf, so östlich vom Dorfe Susam, deren braune, felsitische, von unregelmässigen Opalschnüren durchzogene, an parallel geordneten braunen Trichiten und grossen

¹⁾ Dibsygöl = bodenloser See.

²⁾ Ueč bunar = drei Brunnen.

³⁾ Susam dere heisst tiefer; auch Semizče dere, Dobryč dere (nach den Ortschaften Susam, Semizče, Dobryč).

Sphärolithen reiche Grundmasse ausser grossen Einsprenglingen von Sanidin, Quarz und Biotit noch accessorisch Plagioklas, braunstaubigen Apatit und sehr selten ziemlich grosse, gelbe, pleochroitische und verzwillingte Titanitkrystallfragmente führt.

Dieser Quarztrachyt des Uman tepé liefert das brauchbarste Quadermaterial und wurde namentlich zu Brückenbauten (so auch zu der Semizče-Strassenbrücke) verwendet. Am Wege von Susam nach Ajdenar treten dieselben Gesteine auf; bei Ajdenar kommen wieder total in Opal umgewandelte, emailartige Trachyte (ob Andesite?) vor.

Ferner finden wir Quarztrachyte um die südlich von Susam liegende Banja oder Lydža¹⁾ an der Banska reka, einem Zuflusswasser der Susamska reka. Auch in diesen felsitischen Quarztrachyten sind die zahlreichen Einsprenglinge von Sanidin und Quarz nur in unregelmässigen, scharfeckigen Bruchstücken und Körnern vorhanden. Biotit ist bei weitem seltener. Auch rein sphärolithische Quarztrachyte finden wir bei Susam-Lydža, die ganz und gar manchen ungarischen gleichen, so z. B. denen von Pustiehrad bei Schemnitz. Die braunfaserigen, i. p. L. das Interferenzkreuz zeigenden, grossen, gewöhnlich im Centrum ein Feldspath- oder Quarzstückchen einschliessenden Sphärolithe sind dicht aneinandergedrängt und von braunen Trichiten durchschwärmt. Die Grundmasse ist gänzlich sphärolithisch entglast, nur an den Begrenzungsstellen der Sphärolithe finden sich schmale mikrokrystalline Säume.

Diese Quarztrachyte stehen auch hier mit sinterartigen Tuffen in Verbindung. Neben diesen buntfarbigen Rhyolithen finden wir auch weisse an der eigenthümlichen hügeligen Erhebung, dem sogenannten Hasar.

Der Andesitfels, aus dem nach einer S.-N. Spalte am westlichen Fusse dieser Rhyolithmassen mehrere warme Quellen hervorsprudeln, ist ein echter, ziemlich frischer Biotitandesit, dessen Biotit aber total in Magnetit umgewandelt ist und welcher besonders häufig Apatit, selten Augit, diese nur als Grundmassebestandtheile neben Plagioklas führt. Ein zweites Gestein der Quellenregion ist sehr fest, dunkelbraun gefärbt, blasig und mit kleinen Feldspäthen wie besprengt. Die Feldspäthe, durchwegs Plagioklase, kommen in zweierlei Grössen vor, als Einsprenglinge und in kleinen Leisten als Grundmassebestandtheil, erstere sind herrlich zonal gebaut und reich an Einschlüssen; die einzelnen schmalen Zonen öfters bereits zersetzt. Neben Plagioklas ist der Augit als Hauptbestandtheil zu nennen, er ist stets frisch, schwach pleochroitisch; endlich kommt als Einsprengling noch ein total in ein feinfaseriges, aggregatpolarisendes, dem Serpentin ungemein ähnliches Mineral zersetzter Gemengtheil vor, der den nicht sehr scharfen Durchschnitten nach als Olivin zu deuten wäre, manchmal aber auch in solchen denen der Hornblende gleicht. Da frische Reste weder von Olivin, noch von Hornblende vorkommen, ist es schwer bestimmt zu entscheiden, ob dies Gestein ein Feldspathbasalt oder ein hornblende-führender Augitandesit ist. Meiner Meinung nach ist es ein Basalt. In der Grundmasse desselben findet sich zwischen den Feldspath-

¹⁾ Banja, Lydža bedeutet ein Thermalbad.

leisten eine deutlich globulitisch gekörnelte glasige Basis. Biotit fehlt. Bei Susam Banja erscheinen weisse, breccienartige und conglomeratische Tuffgesteine, die meist Bruchstücke eines rothbraunen Trachytgesteines führen.

Die sulfurösen Quellen des Badeortes haben eine bedeutende Temperatur. An Aufbruchstellen zeigen selbe 45° R., eine sogar 48° R.; das um die Quellen in einem natürlichen Bassin sich ansammelnde Thermalwasser 38° R., im Havuz (Bassin) der dachlosen Baderräume 34° R., am Einfluss 37° R.

Die Thermen der Lydža bilden ein ansehnliches Bächlein warmen Wassers, welches in das Susam dere mündet; letzteres heisst deshalb auch mitunter Baska reka. Die Angaben bei Boué (l. c. pag. 163, 165) über Thermen bei Uzundžova kann man wohl auf die Susam Lydža (auch Hasköj Lydža genannt) beziehen.¹⁾

In der südlichen Berggegend bei Türkisch-Karagač treffen wir wieder augitführende Biotitandesite an, deren Plagioklase über $\frac{1}{2}$ cm. gross sind und deren Augit trotz der dunkelgrünen Färbung sehr schwach pleochroitisch ist.

Ein auffallend schiefriger Trachyt kommt bei Karagač vor.

Die Trachytgebilde, welche in der südlichen Susamgegend (Öksüz-köj, Sarnidž²⁾) mächtige Bergmassen zusammensetzen, bilden ostwärts einige hohe, meist isolirte Kegelberge (so den weitsichtbaren Tatarsky Hasar von Tatarköj) und umgrenzen in einem Kranze von seltsamen Bergkuppen im Süden das tertiäre Becken von Hasköj.

c) Südliche Haskrj-Gegend.

In dieser finden wir am Ulu dere³⁾ bei Elehče wieder das gegen Osten sich ausbreitende trachytische Gebiet, welches zwischen tertiären Sedimenten und um das krystallinische Inselterrain schon durch seine Umrisse erkennbar ist. Die rothen Trachyte von Elehče und südlich davon bei Günešly gehören zu den hornblendefreien, augitreichen Biotitandesiten.

Ostrand.

Vom östlichen Randgebiet der Nordost-Rhodope ist ein eigenthümliches, organische Reste führendes Trümmergestein erwähnenswerth, das in der südlichen Gegend von Ortaköj bei Zurnazan (Palatava) in grossen, gut aufgeschlossenen Steinbrüchen gebrochen wird und für die Adrianopler Gegend ein vielverwendetes Bausteinmaterial liefert. Es besteht aus einem Tuffgemenge mit glashellen Quarzkörnern und einzelnen Sanidinkrystallen; die conglomeratische Masse enthält Fragmente diverser Gesteine, meist eocäner Kalke. Bei v. Hochstetter (l. c. pag. 386) als „Bimssteintuff oder Trachyttuff von Sur Nassan“.

¹⁾ Boué berührte unsere Gegend auf seiner Reise im Jahre 1837. Vgl. La Turquie, IV, 525, und Recueil d'Itinéraires I, pag. 73—75. Auf seinen Karten finden wir die Trachyte der westlichen Hasköjgegend schon verzeichnet.

²⁾ Sarnidž, Sarnič = Cisterne.

³⁾ Ulu dere = grosses, hohes Thal.

4. Südost-Rhodope.

Im südlichen Osten bilden Trachyte die Randzonen der Rhodope. Von Sulfi südwärts über Fere bis Trajanopolis breitet sich der östlichste Trachytzug, an den westlich eine nicht minder mächtige, weitverzweigte Trachytgruppe sich anschliesst. Ueber ersteres Trachytgebiet berichtet schon Boué¹⁾ ausführlich.

Südlich von Sulfi walten meist tuffartige Trachytmassen vor. Die Ufer des Mandraflusses bilden echte Trachyte (ob Quarztrachyte?). Am Wege von Sulfi nach Fere trifft man oft verkieselte Holzstücke aus den trachytischen Regionen. Bei Machamly kommt ein grünlich-grauer, glasiger Rhyolith, ein echter Perlit vor, der zum Verwechselln ähnlich den ungarischen, wie z. B. vom Hliniker Thal, ist. Als Einsprenglinge finden sich ausser Quarz, Sanidin und frischem Biotit noch etwas Plagioklas und Hornblende. Die Feldspäthe kommen in Krystallen und Krystallsplittern, reich an Glaseinschlüssen, selten wohl auch Opal oder auch dunkelgrüne Hornblendenadeln einschliessend, vor. Die vorwaltende graue Glasmasse zeigt herrlich die perlitische Structur und ist von lichtgrünlichen Beloniten, die keine Fluctuation zeigen, entglast.

Auffallende Rhodope-Vorberge bilden die oft grünlichen, zersetzten Rhyolithe bei Fere. Es sind dies theils zersetzte Perlite, vollständig denen von Machamly gleichend, theils felsitische Rhyolithe. Die Perlite zeigen dieselben Zersetzungserscheinungen wie die des Hliniker Thales bei Schemnitz; die perlitische Structur ist noch bewahrt und es begann die Zersetzung von den Perlitsprüngen aus, selten findet man noch frische, zackige, belonitführende Glaskörner in dem theils farblosen und grünlichen isotropen, theils rothen und violetten, aggregatpolarisirenden Zersetzungsproduct liegen. Auf den Sprüngen hat sich auch hier das grüne, dichroitische Zersetzungsproduct abgelagert, welches auch in den zersetzten Hliniker Perlitien vorkommt. Zahlreiche, verschieden grosse, echte Sphärolithe durchschwärmen die an frischen Einsprenglingen sehr reiche, zersetzte Glasmasse.

Neben diesen zersetzten Perliten treten bei Fere noch weisse, porphyranliche Quarztrachyte auf, reich an Einsprenglingen, Krystallbruchstücken von Quarz, Sanidin, Plagioklas und Biotit, deren Grundmasse fast gänzlich in farblosen, von bräunlichen Kügelchen durchschwärmten Opal umgewandelt ist, und manchmal eine Art von Fluctuationsstructur aufweist, indem Opalschnüre mit noch frischen, braunfaserigen, öfters kryptokrystallinen Grundmassefasern abwechseln.

Das hügelige Gebiet südlich von Fere ist bis auf eine schmale Zone von Quarzsandstein, der auch ansehnliche Trachytstücke eingeschlossen enthält, trachytisch. Wie in einem Granitgebiet zeigen die Trachyte von Urumdzik mit grossen Blöcken besäete Strecken und schroffe Felsformen; in ihrem Bereiche findet man oft Quarzconcretionen (Chalcedon, Opal) lose am Boden verstreut. Der Bergweg von

¹⁾ Esquisse géolog. pag. 141 und Recueil d'Itinéraires (1854) I, 102–106, 148–150.

Urundžik nach Trajanopolis führt über die kahlen Vorberge des ausgedehnten Trachytterrains, das im Westen die Höhenzüge von Trajanopolis und Lydžak umsäumt. Hier und da sieht man verkieselte Holzstücke neben dem Wege umherliegen.

Nahe der Meeresküste erhebt sich kühn der weissleuchtende, steile Capfels von Trajanopolis mit wunderschöner Aussicht auf das Meer, seine Inselwelt und die bergige Küste; es ist ein Quarztrachytfels, dessen rauhpore, weissliche Grundmasse neben mikrokrystallinen Partien grösstentheils echt sphärolithisch gefasert ist und zahlreiche grosse Einsprenglinge von Sanidin und Quarz mit Glaseinschlüssen und vielen Gasporen, selten Biotit führt. In Begleitung erscheinen weisse und graue Tuffe.

Längs dem Westfusse des steilen Trachytfelsens entspringen schwefelwasserstoffhaltige Thermen; nach Boué (l. c. pag. 165, 167) hat diese Fere oder Ferežžik Lydža genannte Therme eine Temperatur von 34° R.

Die Gesteine des Lydžak dere¹⁾ gehören zu den Augit-Biotit-andesiten; bei Lydžaköj herrscht eine grünsteinartige Varietät desselben. Die graugrüne, vorwaltende, mit Salzsäure brausende Grundmasse zeigt weisse Calcitaggregate, von Viridit und Calcit erfüllte Hohlräume, einzelne Kalkspathindividuen und bläuliche Quarzausscheidungen, sparsamer Feldspath- und frische Biotitkrystalle, ist sonst noch unzersetzt und aus Feldspathleistchen bestehend. Wie das Mikroskop lehrt, ist es nicht nur der Augit, der in diesem Gestein vollständig der Zersetzung anheimgefallen ist, von dem sich vollständige Pseudomorphosen von Calcit und Viridit nach Augit genau so wie in den alten Diabasporphyriten finden, denn auch hier tritt secundärer Quarz in Körneraggregaten auf, sondern auch die sonst sehr spärliche braune Hornblende, mit opacitischem Rand, ist in Calcit umgewandelt und endlich zeigen die Plagioklaseinsprenglinge öfters einen isotropen Opal-Kernkrystall mit einzelnen unregelmässigen Calcitkörnern, den schmale frische Feldspathschalen umhüllen. Auch hier sieht man also die langsame Verdrängung der Carbonate durch die Kieselsäure, wie dies auch bei den Gleichenberger Andesiten der Fall ist. (Vgl. K i s p a t i c, l. c. pag. 145).

Auch von Blasenräumen durchzogene und dünnplattige abgesonderte Varietäten dieses Andesites kommen vor. An einigen Lehnenpartien, südwestlich vom Dorfe Lydžak, kommen auch schwarze, basaltähnliche typische Augitandesite vor, die eine deutliche prismatische Absonderung zeigen. In ihrer Mikrostruktur stimmen sie vollständig mit den ungarischen Augitandesiten u. a. O. überein; eine an brauner Glasbasis reiche, Augitsäulchen und Magnetitkryställchen führende Grundmasse beherbergt zahlreiche, an braunen Glaseinschlüssen strotzende Plagioklase und frische, lichtgrüne, schwachpleochroitische Augite. Accessorisch kommt noch Hornblende in Krystallen mit echt opacitischem Rande vor.

Ein röthliches, feldspathreiches Andesitgestein mit spärlicher Hornblende und Biotit erinnert an ähnliche Gebilde von Jamboly (der nächsten, östlichen Höhe dieser Tundžastadt); in der Mikrostruktur

¹⁾ Lydžak dere, Lydžak čaj = Fluss von Lydžak.

stimmt es vollständig überein mit den oben erwähnten Augit-Biotit-andesiten von Lydžaköj. Die Augite sind auch hier schon vollständig zersetzt, der Plagioklas in Umwandlung begriffen, unregelmässige Hohlräume der Grundmasse sind theils von Calcit, theils von bräunlichem Opal oder röthlich gefärbtem faserigen Chalcedon ausgefüllt.

Mit diesen oder sehr ähnlichen Andesiten stehen auch jedenfalls die Gesteine im Zusammenhang, die wir an der Bergreihe treffen, welche weiter westlich die kleine Ebene von Šejnlar umrandet. Wir wollen diese auffallenden Berge nach dem nahen Bejköj (mit einem Čiflik) die Berge von Bejköj nennen. Es sind dies wieder die vollständig in Opal umgewandelten, feuersteinartigen Andesite, wie wir sie oben von Meričler beschrieben.

Das eine vorliegende weisse Gestein, das schon total in isotropen röthlich gefärbten Opal umgewandelt, zeigt aber trotzdem noch deutlich eine andesitische Grundmassestructur, es sind sogar die Umriss der winzigen Feldspathleistchen derselben noch erhalten geblieben. Der Biotit ist zum grössten Theile noch ganz frisch, während die Einsprenglinge von Feldspath und die accessorischen Hornblende- und Augitkrystalle ganz zersetzt sind; von letzteren scheinen auch die in Opaldrusen eingeschlossenen winzigen, gelben, scharf ausgebildeten Epidotkryställchen herzurühren.

Ein anderes Gestein von derselben Localität, in welchem ebenfalls trotz der vollständigen Umwandlung die Krystallumrisse der Einsprenglinge überaus scharf erhalten blieben, bei der Hornblende, Augit und Biotit, sind dieselben durch ausgeschiedenen Ferrit markirt, und in welchem auch die echt andesitische Grundmassestructur vollständig erhalten blieb, erwies sich aber bei der Untersuchung zwischen gekreuzten Nicols nicht als in isotropen Opal umgewandelt, sondern als ein Aggregat winziger, aber gleich grosser Quarzkörnchen. J. pol. L. ist es daher nicht mehr möglich, die Einsprenglinge von der Grundmasse zu unterscheiden. Schnüre von radialfaserigem Chalcedon durchziehen diese Gesteine. In einem anderen untersuchten Gesteinsstücke zeigt sich die Umwandlung noch weiter vor sich gegangen, die Structur der Andesitgrundmasse ist verschwunden, die Quarzpseudomorphosen der Einsprenglinge sind seltener, der die Umriss der Augite und Biotite markirende Ferrit grösstentheils weggeführt und schliesslich zeigt sich die sogenannte Grundmasse nicht aus gleich grossen Quarzkörnchen aggregirt, sondern es wechseln Partien grösserer Quarzkörneraggregate mit solchen winziger ab. Auch faseriger Chalcedon ist in diesem Gestein bei weitem häufiger; der Kieselsäuregehalt dieses Gesteines ist = 97·94%, der Glühverlust beträgt 0·87%.

Diese Quarzgesteine oder umgewandelten Andesite umhüllen auch Quarzfelsmassen, welche die zackigen Felsspitzen, manchmal mit grotesken Quarzblöcken, zusammensetzen. Diese feuersteinartigen Gebilde sind oft mit schönen Quarzkrystalldrusen incrustirt. Südlich gegen die Meeresküste zu laufen die Berge von Bejköj in einen niederen, isolirt aus der Ebene emportauchenden, tumulusähnlichen Hügel aus.

Nordwärts um das rechte Ufer des Domus dere (eines Seitenthales zum Lydžak dere mit dem Dorfe Domus dere, das an gehobenen

Nummulitenschichten situirt ist) fand ich Petrefacten, (Pecten)-führende, hellrothe Andesit (?) -Tuffmergel mit plättiger Absonderung. Diese enthalten auch zahlreiche, gelbliche, pflanzenstengelähnliche Gebilde. Die westlichen Berge, nördlich von Šejnlar, bestehen aus rothen, festen Trachyt-(Andesit?)-Tuffen, welche an ähnliche Tuffe von Santorin erinnern und ein gutes Bausteinmaterial liefern. An diese schliessen sich auch rothe Andesite (?) mit zersetztem Plagioklas und Biotit.

Die kleine Küstenebene zwischen Trajanopolis und Dedeaç umranden in einem flachen Bogen trachytische Berghöhen. In dem ebenen Lande (so bei Bejköj, Šejnlar) liegen oft zierliche Quarzstücke (Amethyst, Chalcedon, Carneol) zerstreut, die den Trachytgebilden der nächsten Lehnen entstammen dürften. Um den Meeresstrand und auf dem niederen von einer grossen Sumpfadler durchzogenen Terrain bedecken häufig Bimssteinstücke den Boden, die möglicherweise Meeresauswürflinge sind.

Längs dem nahen Bodoma čaj erscheinen unterhalb Novo selo (Jeni köj), südlich von Dervent Andesite (?), welche in klingende Platten sich spalten. Nach der Bergconfiguration urtheilend, die von den Höhen bei Jeni köj gegen Westen sich uns darbietet, gehört auch diese wildkuppige Steinwelt mit deutlichen Eruptionskegeln grösstentheils zum Trachytgebiet.

Zum Schlusse wollen wir noch die isolirten Trachytberge von Enos erwähnen, die, obwohl nicht mehr im Bereich der eigentlichen Rhodope liegend, doch für entferntere Theile dieser angesehen werden können.

Diese bestehen aus braunrothen Rhyolithen, die wohl auch „Porphyrtachyte“ genannt wurden, welche als Einsprenglinge in der rein felsitischen, durch Ferrit fluidalstruirten, an Sphärolithen armen vorherrschenden Grundmasse Krystalle von Sanidin, Quarz und frischem Biotit führen. In der überaus ferritreichen Grundmasse des Rhyolithes von Catal tepé kommen noch selten winzige Augitsäulchen, häufiger mikroskopische, secundäre Quarzlinsen vor. Diese Rhyolithe bilden charakteristische Plateauberge mit auffälligen Terrassenwänden. Bis zu einem gewissen Horizont reichen die sie umhüllenden hellfarbigen Aschentuffe. In ihrer grauen Hauptmasse erscheinen zahlreiche weisse Partikel; das Ganze hat das Aussehen von verhärtetem, doppelfarbigen Aschengemenge. Nur sparsam umschliesst dieser Tuff einzelne Feldspathkrystalle.

Interessant sind die mächtigen quartären Ablagerungen im Süden dieser Trachytberge, vornehmlich durch eine Schichte von Fragmenten, die einem dunklen Rhyolith (?) angehören. Inwiefern die tertiären Cardiummergel (abgesehen von dem Austernkalk) der Enosstadt, welche gegen Norden schwach gehoben erscheinen, in ihrer Lagerung durch die nördlichen Trachytgebilde beeinflusst waren, bleibt näheren Untersuchungen zur Constatirung. Diese gegen Süden etwas einfallenden Tertiärsedimente sind jedenfalls einer vortheilhaften Hafenanlage hier das ungünstigste Hinderniss und an dem schlechten Ruf des sogenannten Enoser Hafens, der dadurch nie für einen natürlichen Hafen gelten konnte, schuldtragend. Die fast allgemein angenommene Ver-

sumpfung des „Hafens von Enos“ gehört unseres Erachtens nach in das Bereich unbegründeter Vermuthungen.⁴⁾

Einige Höhen der eruptiven Rhodope.

(Nach Aneroidaufnahmen des Ingenieur Wilhelm Bachofen.)

	Meter über dem ägäischen Meere.
Meriçler, Dorfmitte	142
Rücken zwischen Meriçler und Balabanly	215
Balabanly	146
Maricaufer bei Almaly	102
Bahn „ „ „ „ „ „	113
Almaly, Dorfbakal „	126
Hasar bei Almaly, südlich von Öksüzler	290
Çyplak „ „ „ „ „ „	263
Kajaly	136
Karaul	166
Kuruçeşme	178
Semizçe	144
Dragovina	772
Kozluk	185
Dibsyzgöl	160
Iler (Jeleler)	265
Jokçiler	212
Susam-Banja	225
Karagac	273
Elehçe (Elekçiköj)	245
Kodžaly Güneşly	327
Rücken zwischen Elehçe und Eskiköj	355
Alan Mahale	330

Rückblick. Die Eruptivgesteine, welche im Süden des Balkans längs einer grossen Dislocationsspalte (vgl. v. Hochstetter l. c. pag. 365, 399) emporgedrungen sind, gleichen vollständig denen der ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirge. Die Eruptionen waren höchstwahrscheinlich submarine und von grossen Tuffablagerungen begleitet.

Die Eruptivgesteine der Rhodope gehören theils zu den augitführenden Biotitandesiten, seltener den Hornblende- und Augit-Andesiten, theils zu den Rhyolithen. Von diesen gibt es sowohl solche mit rein felsitischer oder sphärolitischer Grundmasse als auch rein glasige, Perlitgesteine. Auch Feldspathbasalte scheinen nicht zu fehlen. Die Biotitandesite sind älter als die Rhyolithe und wohl eocän.

⁴⁾ Vgl. über Enosberg A. Grisebach: Reise durch Rumelien (1839), Göttingen 1841, I.

Nicht nur in der mineralogischen Zusammensetzung und der Mikrostruktur der Grundmasse, auch in den Zersetzungserscheinungen stimmen die Eruptivgesteine der Rhodope mit den ungarischen überein und sind besonders die der Biotitandesite interessant. Dieselben wurden vollständig in Opal, auch in mikrokrystallinen Quarz umgewandelt, wobei jedoch die Andesitstruktur der Grundmasse und die Krystallumrisse der Einsprenglinge vollkommen erhalten blieben, ganz analog den Andesiten Gleichenberg's.

Auch die Rhyolithe neigen zur Opalbildung; vielleicht ist manche isotrope, als glasig oder felsitisch bezeichnete Basis der Andesite und Rhyolithe nichts weiter als Opal?
