

3. Geologische Notizen über das Kalkgebiet von Szkerisora und über die südlichen und südöstlichen Teile der Gyaluer Alpen.

(Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1898.)

Von Dr. MORIZ v. PÁLFY.

Entsprechend dem von Sr. Excellenz dem Herrn kgl. ung. Ackerbau-minister genehmigten Aufnams-Programm der Direction unserer Anstalt, arbeitete ich auch dieses Jahr an dem Blatte Zone 19, Col. XXVIII. (Magura), u. zw. im Anschlusse einesteils an meine vor- und zweitjährigen Aufnahmen, sowie andererseits im Osten an die früheren Aufnahmen des Universitäts-Professor's Dr. A. KOCH.

Zunächst kartirte ich den im vorigen Jahre auf dem Blatte SW. zurückgelassenen Teil in der Umgebung von Apa-calda (Warmwasser) und des Bélespatak und überging sodann gegen Osten zur Fortsetzung meiner vorjährigen Aufnahmen. Hier beendigte ich zuerst den südöstlichen Winkel des SW-lichen Blattes und setzte hierauf meine Aufnahmen auf dem SO-lichen Blatte fort, durch dessen Beendigung auch die Aufnahme des mit «Magura» bezeichneten Blattes im Masstabe von 1:75,000 beendet war.

*

Bei der Gelegenheit, als ich in der Umgebung des Bélesbaches und Apa-calda den im vorigen Jahre zurückgebliebenen Teil kartirte, beging ich auch das südwestlich von diesem Gebiete gelegene, teilweise schon im vorigen Jahre aufgenommene Kalkgebiet aufs neue, bei welcher Gelegenheit es mir gelang, die stratigraphischen Verhältnisse desselben deutlicher zu erkennen.

Entlang des Bélesbaches, oberhalb der Einmündung des Pietrószabaches, ungefähr bis zur Einmündung des Rosubaches sind noch die in N—S-licher Richtung streichenden, stark gefalteten Schichten der granathältigen, krystallinischen Schiefer im Niveau des Baches aufgeschlossen,

welchen sich oberhalb des Rosubaches die aus rotem und grauem Sandstein bestehenden Schichten discordant auflagern. Oberhalb diesem fließt der Bélesbach fast bis zum Blattrande in der Streichrichtung der Sandsteine von SW—NO, und bloss nahe dem westlichen Blattrande ist dem Sandsteine Kalk aufgelagert. Der Sandstein fällt hier nach SO ein, und ist ihm bei S-lichem Einfallen sehr dunkel gefärbter, fast ganz schwarzer, von weissen Calcitadern netzartig durchzogener Kalkstein aufgelagert. Entlang des vom rechtsseitigen Kamme «Marsoja» herab und dem Bélesbach zueilenden Baches aufwärts schreitend, sind noch eine Zeit lang die nach S. einfallenden Schichten des dunkelfärbigen Kalksteines aufgeschlossen, weiter oben aber sind nach S. oder SSO. einfallende Schichten grauen, mit dunkleren Flecken gesprenkelten, dünnbänkigen Kalksteines darauf gelagert. Auf dem Bergkamme, beim Marsoja, finden sich nach Norden einfallende Schichten eines grauen, dickgebankten, splitterbrüchigen Kalksteines, und aus ebenso entwickeltem Kalkstein besteht auch der vom Marsoja gegen Nordosten zwischen dem Bélesbache und Apa-calda hinabziehende Bergkamm, wo derselbe in geringer Mächtigkeit den Sandsteincomplex deckt.

Der Kalkstein, welcher hier in nordöstlicher Richtung hinzieht, folgt dem Kamm nicht bis zu Ende, sondern durchzieht das Thal des Apa-calda dort, wo der auf den Szkerisora und Albák führende Weg sich ins Thal hinabsenkt und auf der anderen Seite fortgesetzt, auch in das Thal des Pietrósza hinüberleitet. In der Gegend des Apa-calda ist der Kalkstein bereits stark dolomitisch, im untersten Teile (in der Gegend des Farfeka) fand ich sogar dunkelgrauen, körnigen, ausserordentlich mürben Dolomit, welcher beim Abschlagen — besonders von einem grösseren Stücke abgebrochen — einen stark bituminösen Geruch verbreitet. Das Einfallen der Schichten ist auf der linken Seite des Apa-calda ein SW-liches, an der rechten Seite desselben dagegen ein N- oder ein NO-liches.

Im Thale des Apa-calda aufwärts bis zum Marsoja findet sich überall der rote und graue Sandstein vor, an der Thalsole aber, neben dem Wege, fast bis zu Ende, ist unten in dem Sandsteincomplex dem Sandstein in 20—30 m Mächtigkeit stark dolomitischer Kalkstein zwischengelagert. Dieser Kalk hat ein dunkles oder schmutziggraues, breccienartiges Aussehen und es scheint, als ob dem lichter gefärbten, weniger dolomitischen Kalkstein dunkelgraue, eckige, stark dolomitische Stückchen eingebettet wären. Dieses Breccien-Gefüge erscheint zumeist an jenen Stellen, welche den Atmosphärien ausgesetzt sind, denn nachdem der stark dolomitische Teil der lösenden Wirkung des Wassers besser widersteht, so erhebt sich derselbe in eckigen Stücken über den mehr ausgelangten, weniger dolomitischen Teil.

Diese Kalkstein-Einlagerung ist fast bis zum Ursprung des Baches zu verfolgen, wo dieselbe dann auf die rechte Thalseite übergeht und nahezu bis zum Kamm des Firezuluĵ hinaufzieht. Auf diesem Kamme, sowie im Quellengebiet des Apa-calda fand ich mehrere solcher Kalkstein-Einlagerungen; ob dieselben jedoch gleichfalls zu einem zusammenhängenden Zuge gehören, das vermochte ich auf dem sehr verdeckten Gebiete nicht festzustellen.

Dem grauen und roten Sandstein gesellen sich ab und zu in untergeordneter Menge rote Schiefer zu und bilden die Sandsteine mit den Schiefeln den grösseren unteren Teil der Schichtengruppe, während der obere kleinere Teil aus der auf den höheren Kuppen und Bergrücken erscheinenden derben Breccie besteht. Mit grösster Ausbreitung tritt die Breccie auf der Wasserscheide des Apa-calda und Albákbaches, im Norden am Dealu Kalului, am Czıkló und Tziglaur auf, findet sich aber auch an anderen Stellen in dünnen Schichten unter dem daraufgelagerten Kalkstein. Die Breccie ist grobkörnig und besteht fast ihr ganzes Material aus kleineren und grösseren, bis kopfgrossen Quarzbruchstücken, welche durch ein compact quarzhaltiges, intensiv dunkelrot gefärbtes Bindemittel verbunden sind. Die Quarzbruchstücke sind milchweiss, zuweilen ein wenig ins Grünliche spielend, glasglänzend, in der Regel eckig, weshalb das Gestein nur selten conglomeratisch ist. Die Breccie verwittert, an der Erdoberfläche stehend, schnell und die höheren Bergkämme, welche sie bedeckt, sind mit kleinerem und grösserem Quarzschutt und bis tischgrossen Breccien-Blöcken bedeckt.

Dieser Sandsteincomplex erinnert an die Verrucano-Bildung der alpinen *Dyas* und stimmt mit den an der Westseite des Bihargebirges auftretenden Gesteinen völlig überein; blos der eine Unterschied lässt sich zwischen beiden beobachten, dass an jenem im untern Teile der Schichtengruppe eine so mächtige dolomitische Kalkstein-Einlagerung meines Wissens nicht constatirt wurde.

Hinsichtlich der Lagerungs- und Ausbildungs-Verhältnisse des in den Schichten des Hangenden vorkommenden Kalksteines stimmen dieselben mit denjenigen des *Guttensteiner Kalkes aus dem Triassystem* überein. Paläontologische Beweise hiefür fand ich auch dieses Jahr nicht, allein mit Rücksicht darauf, dass der unten zu beschreibende Liaskalk sich darauf lagert, muss derselbe unbedingt älter als Lias sein.

An der Südseite des Wasserscheide-Kammes zwischen dem Béles- und Albák-Bache (am südlichen Teile des Marsoja) ist der dem Sandstein aufgelagerte Guttensteiner Kalk unterbrochen und finden wir seine Fortsetzung südlich vom westlichen Seitenarm des Albákbaches auf den Ordenkus- und Fleului-Kuppen in Form ebensolch' grauer Kalksteine aus-

gebildet, wie sie in der Gegend der Marsoja sind. Der Weg vom Marsoja zum Szkerisora berührt, ins Thal herabgelangt, eine zwischen Sandsteine gelagerte Kalksteinschichte und führt dann auf einem kleinen Gebiete abermals über Sandsteine, allein bei den auf der Karte mit Zinoaga bezeichneten Häusern ist bereits grauer, stark zerklüfteter Dolomit dem Sandstein aufgelagert. Dieser Dolomit dauert bis zum oberen Rande der Blösse, wo sich der Kalkstein bereits in seiner gewöhnlichen grauen, dünngebankten Ausbildung vorfindet. Auf dem Wasserscheidekamm des Ordenkus- und Albákbaches verändert sich das Aussehen des Kalksteines, denn der hier vorkommende Kalkstein ist lichter gefärbt, oft rotgefleckt und dünnbankig und fallen die Schichten desselben vorherrschend nach SSW, seltener nach SSO ein. In dem dünnbankigen Kalksteine dieses Kammes fand ich vorigen Jahres eine einzige *Spiriferina*, welche ich erst dieses Jahr mit Sicherheit zu determiniren vermochte. Es ist dies die für den unteren Lias charakteristische *Spiriferina Walcottii* Sow. sp., welche zwar etwas kleiner ist, als in SOWERBI'S Abbildung, ungefähr von der Grösse der von QUENSTEDT mitgetheilten kleineren Form (Petrefaktenkunde S. 734, Taf. 56, Fig. 41), allein ihre Verzierung und Form stimmt mit der typischen *S. Walcottii* vollständig überein.

Schon allein auf Grund dieses einen Fundes lässt sich der Kalkstein dieses Bergrückens fast mit voller Sicherheit zum *unteren Lias* stellen, wogegen der darunter vorkommende Kalkstein zufolge seiner Lagerung und Ausbildung zu dem Guttensteiner Kalk des Triassystems gehört.

Der dünngebankte Lias-Kalkstein lässt sich dem Kamm entlang nahezu bis an den Blattrand verfolgen, wo er durch weissen Dolomit abgelöst wird. Von hier an (auf der Karte etwas südlich von Dupa Peles) zieht er an der linken Thalseite des Ordenkus-Baches nach SW. und über den Bach auch an die rechte Thalseite.

Auf dem Kamm des Fleului ist der Liaskalk jedoch nicht unmittelbar den Triasbildungen aufgelagert, denn zwischen beiden liegt fast überall eine Schichte roten Schiefers, abwechselnd mit stellenweise derbkörnigem rotem Sandstein, dessen Mächtigkeit zuweilen nur 5—10 m/ beträgt, hie und da aber auch 50—60 m/ erreicht. Diese Schieferschichte ist an der Ostseite des Kammes überall dem Trias-Kalksteine aufgelagert, an der Westseite jedoch nur auf einem kleinen Gebiete, denn hier lagert derselbe grösstenteils unmittelbar auf den Trias-Sandsteinen. Schon dieser Umstand am und für sich lässt vermuten, dass die Schichte des dünnen roten Schiefers und Sandsteines in näherem Zusammenhange mit dem Lias-Kalkstein, als mit der Trias steht.

In dem südlich von der Ordenkuskuppe fliessenden rechten Seitenarm des Ordenkusbaches finden sich in circa einem halben Kilometer Länge

die nach S. einfallenden Schichten des lichtfärbigen Lias-Kalksteines vor. In der Gegend, wo der Bach die Höhe von 1100 *m* erreicht, geht der Kalkstein in einen sericitglänzenden, mit roten Schieferpartikeln gesprenkelten Kalkschiefer, und dieser sodann in einen roten Thonschiefer über. Zwischen die Schichten des roten Thonschiefers ist am Südabhange der Ordenkuppe, unfern des erwähnten Bachniveaus auch roter Sandstein eingelagert. Dieser langsame Übergang spricht für die Richtigkeit obiger Vermutung, dass nämlich auch dieser *rote Thonschiefer und Sandstein*, weil in unmittelbarem Zusammenhange mit dem Liaskalkstein stehend, gleichfalls zum *Lias* zu zählen sei.

HAUER und STACHE haben in ihrem bekannten Werke¹ den Sandstein des ganzen Gebietes zur Trias gerechnet, jedoch — wie in meinem vorjährigen Berichte bereits erwähnt — bezüglich des lichter gefärbten Kalksteines von Kamme des Fleului bemerkt, dass derselbe wahrscheinlich schon einer jüngeren Formation angehöre.

In dem Werke von PETERS über das Bihargebirge² ist mein Aufnamensgebiet nicht mehr berührt; allein seine Karte ist ganz anstossend und hat er an der Grenze die oben beschriebenen Kalksteine als ungetrennten Jura und Neocom bezeichnet.

Dr. G. PRIMICS³ hat unweit meines Gebietes, gegen NW. in der Gegend des Ursprunges der Meleg-Szamos den oberen, mittleren und unteren Lias nachgewiesen. Der obere Lias wird aus schwarzem und braunem thonigem Mergelschiefer, der mittlere Lias durch braungefärbte, compacte, zuweilen bituminöse Kalksteine, der untere Lias aber durch Quarzitsandsteine gebildet. Diese Ausbildung ist eine ganz andere, als diejenige des von mir auf dem Bergkamme des Fleului nachgewiesenen Lias und stimmt mit keiner einzigen Abteilung desselben überein, auch ist keiner der von PRIMICS beschriebenen organischen Einschlüsse der *Sp. Walcottii* ähnlich.

*

Nach Kartirung des in der Umgebung des Apa calda und Bélesbaches rückständig gebliebenen Gebietes überging ich zur östlichen Fortsetzung des im vorigen Jahre aufgenommenen Gebietes.

¹ Geologie Siebenbürgens. Wien, 1863. S. 173 und 485.

² Geologische Studien aus dem südöstlichen Ungarn. (Sitzungsb. d. k. k. Akad. d. Wissensch. 1861, XLIII. S. 385.)

³ Jahresbericht der kgl. ung. geologischen Anstalt:

Dr. G. PRIMICS: Bericht über meine im J. 1889 bewerkstelligten geologischen Detailaufnahmen im Vlegyásza-Gebirgszug des Kolozs-Bihargebirges 1889. S. 66.

Dr. G. PRIMICS: Skizzenhafter Bericht über die im J. 1890 bewerkstelligte geologische Detailaufnahme in der nördlichen Hälfte des Bihargebirges, 1890. S. 44.

Das zu Beginn gegenwärtigen Berichtes umschriebene Gebiet umfasst den südlichen Teil des Gyaluer Hochgebirges und wird der südlichste Rand desselben durch die Nordabhänge des nahezu in O—W-licher Richtung hinziehenden Muntele-mare begrenzt, von wo zwei grössere, in NO-licher Richtung weit hinreichende, nahezu parallele Kämme ausgehen, welche nebst den zwischenliegenden Thälern den grössten Teil meines Aufnamsgebietes bilden. Es sind dies die Wasserscheidekämme zwischen der Hideg-Szamos und dem Járabach, sowie zwischen diesem und der Aranyos. In dieses Aufnamsgebiet ragt noch auf einem kleinen Territorium der Bergkamm zwischen dem Albák- und Reketóbach, sowie zwischen letzterem und der Hideg-Szamos hinein.

Auf diesem Gebiete treffen wir dieselben Gesteine, wie auf der nördlich von hier gelegenen Partie, welche ich im vorigen und vorvorigen Jahre aufnahm, und auch die Ausbildung derselben ist im Allgemeinen die nämliche.

I. Sedimentgesteine :

1. Krystallinische Schiefer, mittlere Gruppe (II).

1. " " obere " (III) mit zwischen-
gelagertem Urkalkstein.

II. Massivgesteine :

1. Granit.

2. Quarztrachyt.

3. Andesit.

1. Die mittlere (II.) Gruppe der krystallinischen Schiefer.

Auf dem westlich vom Granitzuge liegenden Teile ist die Ausbildung dieser krystallinischen Schiefer gleich jener, wie ich sie im vorigen Jahre beschrieben habe.

Auf dem diesjährigen Aufnamsgebiete gehören zur westlichen Gruppe die krystallinischen Schiefer im oberen Teile des Reketóthales, deren Streichrichtung an dieser Stelle mit derjenigen des Granitzuges und des Reketóthales nahezu übereinstimmt, d. i. N.—S. oder NO.—SW.; allein ihre Lagerung ist ziemlich gestört, denn nicht selten kommen auf kleinem Gebiete NW—SO-liche und selbst O—W-liche Streichrichtungen vor.

Entfernter vom Granitzuge herrschen die *Granaten führenden Schiefer*, allein dem Granit sich nähernd, nimmt der Granatgehalt des Glimmerschiefers ab und schwindet entweder gänzlich, oder aber sind die Körner nur mehr von mikroskopischer Ausbildung. Hier herrschen die an Quarz armen Glimmerschiefer vor; zwischengelagerten Gneiss habe ich im Reketó-

thale nicht gefunden, gegen Süden im Thale der Hideg-Szamos aber ist derselbe auf kleinem Gebiete häufig und stellenweise so derbkörnig, wie der benachbarte, gleichfalls gneissartig ausgebildete Granit.

Der Weg, welcher auf der Wasserscheide zwischen der Hideg-Szamos und dem Reketóbaché, etwas nördlich vom Dámeser Forsthaus (Runculreu) den Bergkamm entlang hinläuft, biegt auf einem kleinen Stücke vom Granitgebiet ab auf das Gebiet des krystallinischen Schiefers, und hier ist in unmittelbarer Nähe des Granites grauer oder weisslicher *Sericit-Schiefer* aufgeschlossen. In diesem Gesteine sind, ausser dem Sericit-Glimmer, selbst unter der Lupe nur spärlich verstreute, winzige schwarze Flecke wahrzunehmen. Den Schliiff unter dem Mikroskop untersucht, zeigt sich das ganze Gestein als ein Gemenge von feinkörnigem Quarz und Sericit-Muskovit, in welchem der Biotit und Feldspat gänzlich fehlt. Die auch mit der Lupe bemerkbaren schwarzen Partikeln erweisen sich als *Titaneisen*; sehr häufig sind in dem Gestein auch winzige säulenartige Krystalle mit starker Lichtbrechung, welche jedoch wegen der Interferenz des Quarz und Muskovites nicht zu determiniren sind.

Wechselvoller ist die Ausbildung des krystallinischen Schiefers östlich des Granitzuges.

In der Nähe des Granitzuges, im Thale der Hideg-Szamos und in den rechtsseitigen Seitenthälern desselben herrschen gleichfalls die Doppel-Glimmerschiefer vor, allein dieselben sind bereits weit quarzhaltiger als die auf der Westseite beobachteten. Granaten führen sie zwar auch hier, gleichwie spärlich verstreut in der ganzen östlichen Gruppe, hinsichtlich ihrer Ausbildung aber gehören sie zu einem ganz anderen Typus, als die in der westlichen Gruppe vorfindlichen. Die dort vorkommenden sind dünnblättrige Gesteine, in welchen der Glimmer an der Oberfläche der Lamellen schleierartig zusammenfliesst und der Quarz eine untergeordnete, zwischen den Glimmerlamellen zusammenhängende und fast rein aus Quarz bestehende Schichte oder Linse bildet. Zwischen die Glimmerblätter sind die bis haselnussgrossen roten Granaten eingezwängt, welche an der Oberfläche der Blätter selbst nicht, sondern nur als Anschwellungen an der Glimmerdecke sichtbar sind. Hier in der östlichen Gruppe bestehen die Gesteine aus den regelmässig abwechselnden Schichten von Glimmer und Quarz und sind die einzelnen Bestandteile schon an der Oberfläche der Glimmerblätter zu erkennen. Die Granatkrystalle sind in der Regel kleiner und von der Glimmerdecke nicht so sehr umhüllt; beim Spalten des Gesteines aber erscheinen an der Oberfläche der Glimmerblätter auch gleich die Granatkörner selbst.

Den typischen granatführenden Schiefen der westlichen Gruppe ähnliche habe ich in der östlichen Gruppe auf der Wasserscheide des Ara-

nyos- und Jára-Baches, auf dem vom Muntyele mare in NNO-licher Richtung hinziehenden Bergrücken, in der Gegend des Muntyele Puskát und Muntyele Agrisului, sowie auf dem nach Osten blickenden Abhange des Bergrückens gefunden. Die granatführenden Schiefer bestehen aus feinen, fast ausschliesslich Muskovit-Lamellen, zwischen welchen sich nur selten Quarzschichten finden. Die Lamellen sind stark zerknittert und verbogen, und ist an ihrer Oberfläche ausser der zusammengeflossenen Glimmerdecke nichts zu sehen, an den Bruchflächen des Gesteines aber zeigen sich sehr zahlreiche, maiskorn-grosse, rotbraune Granatkrystalle, welche von der Glimmerdecke vollständig umhüllt sind.

Gneiss findet sich südlich des Thales der Hideg-Szamos, wenngleich untergeordnet, aber ziemlich häufig den Glimmerschiefer-Schichten zwischengelagert. An einzelnen Stellen (im Thale des Sólyombaches) kommt auch körniger Biotitgneiss vor, in welchem zwischen den Glimmerschichten weisser oder schwach fleischfarbiger, bis maiskorn-grosser Orthoklas-Feldspat sich zwischen den Quarzkörnern bemerkbar macht.

Rutilschiefer fand ich im Schotter am oberen Teile des Irisora-Baches. Das Gestein besteht überwiegend aus Glimmer und die dünneren und dickeren Quarzschichten kommen zwischen den dicken Glimmerschichten vor. Den überwiegenden Teil des Glimmers bildet der Muskovit, untergeordnet tritt darin jedoch auch der Biotit auf. Ausser dem Glimmer aber lassen sich in dem Gestein mit freiem Auge blos kleine Granatkörner und hie und da schwarzglänzende, dem Turmalin ähnliche Säulen erkennen.

Unter dem Mikroskop zeigt sich jedoch, dass die Hauptmasse aus etwas sericithaltigem Muskovit, aus Quarzkörnern und wenig Orthoklas-Feldspat besteht. Ausser diesen Bestandteilen spielt noch eine hervorragende Rolle ein grünlichgelbes, in weniger verändertem Zustande braungelbes Mineral, welches scharf umgrenzt kaum auftritt und in der Regel Flecke mit verschwommenen Rändern bildet. Die grünlichgelben Flecke bleiben bei polarisirtem Lichte vollständig dunkel, während die etwas schärfer umgrenzten, gelbbraun gefärbten noch ein wenig auf das polarisirte Licht einwirken. Diese Flecke sind wahrscheinlich Umwandlungsproducte des Biotit und aus dem Grunde interessant, weil sie dicht bestreut sind mit mikroskopischen, etwas rotbraun, zuweilen gelblich durchsichtigen Nadeln, welche meist gruppenweise liegen und einander unter nahezu 60° schneiden. Diese Nadeln sind unstreitig identisch mit den im krystallinischen Schiefer und besonders im biotithaltigen, mit den Biotit-Umgestaltungen entstandenen, nadelförmigen Krystallen, welche man als *Rutilnadeln* zu beschreiben pflegt. Ich ziehe sie gleichfalls hierher, obgleich ich

die für den Rutil so charakteristischen knieförmigen Zwillinge nicht vorfand. Ausser dem Rutil zeigen sich noch spärlich einzelne stark lichtbrechende, längliche, abgerundete *Zoisit-* und *Titaneisen-Körner*; dagegen fielen Granaten und Turmalin nicht in den Dünnschliff.

Turmalinschiefer fand ich in einem Seitenarme des Járabaches, in dem Thale des Sólyombaches. Es sind dies mehr oder weniger gut geschichtete, fein schieferige Gesteine, deren hauptsächlichstes Material aus Muskovit und etwas weniger Quarzkörnern besteht, jedoch sind untergeordnet auch einiger Biotit und bis erbsengrosse, rotbraune Granatkörner darin zu finden. An der Oberfläche der Lamellen aber erscheinen sehr häufig nadelförmige, oder bis 1.5μ lange, glänzend schwarze Turmalin-Krystallsäulen.

Die Dünnschliffe des Gesteines scheinen unter dem Mikroskop aus einem Gemenge von frischerem und verwitterterem Muskovit und Biotit, aus vielen wasserhellen Quarzkörnern und einigem Orthoklas zu bestehen. Die einen lebhaften, graulichblauen und gelblichbraunen Dichroismus aufweisenden Säulen des Turmalins sind frisch, quer zersprungen und enthalten auch spärlich Quarz- und Biotit-Einschlüsse. Der Granat kommt selten und nur in kleinen, fast farblos erscheinenden Krystallen vor.

Auch *Amphibolit* fand ich in dem Thale des Járabaches, bzw. in den linken Seitenthälern desselben, den Glimmerschiefern zwischengelagert.

Das eine Vorkommen ist im Thale des unterhalb des Járavizer Jägerhauses einmündenden Kalului-Baches, südwestlich von den zerstreuten Häusern der Gemeinde Cserk. Es ist dies ein compactes, fast ungeschichtetes Gestein, in welchem die glänzend schwarzen Nadelbüschel des Amphibols und hie und da ein Granatkorn mit freiem Auge zu erkennen sind. An einzelnen Stellen des Gesteines ist in kleineren und grösseren Nestern eine licht gelbgrüne, feinkörnige Mineralausscheidung wahrzunehmen.

Der Dünnschliff des Gesteines hat grösstenteils ein solches Nest durchschnitten, im kleineren Teile zeigt sich jedoch auch das Amphibolgestein, welches ausser den, einen überwiegend bläulichgrünen und gelblichbraunen Pleochroismus aufweisenden Amphibolbüscheln und etwas Orthoklas- und Plagioklas-Feldspat, aus Quarz und wenig Titanit besteht. Das Nest besteht ausser dem untergeordneten Orthoklas- und Plagioklas-Feldspat und wenigen Quarzkörnern hauptsächlich aus einem pyroxenartigen Mineral, aus Sillimanit-Krystallen und etwas Titanit. Das pyroxenartige Mineral ist in grossen, aber meist schlecht umgrenzten Individuen ausgeschieden, welche in der Richtung der Hauptachse sehr gute Spaltungsrichtungen

zeigen; die Farbe desselben ist lichtgrün, die Farbenbrechung wenig auffallend, ohne Pleochroismus und zeigt, zwischen gekreuzten Nikolen, ausserordentlich lebhaft Interferenzfarben. Die Extinction zur Spaltungslinie gemessen, schwankt zwischen 38—45°. Die hier aufgeführten Eigenschaften passen auf die Minerale der Augitgruppe und zwar insbesondere auf den gewöhnlichen *Augit*. Der *Sillimanit* kommt in winzigen, schlanksäuligen Krystallen vor, welche der Quere nach Absonderungen in der OP-Richtung aufweisen und im polarisirten Lichte dort, wo sie durch ein darunter liegendes Mineral nicht beeinflusst werden, einen ausserordentlich lebhaften Pleochroismus bekunden.

Das zweite, nicht minder interessante Vorkommen befindet sich in dem Sölyombach genannten Seitenarme des Járabaches, in der Mündungsgegend des Cindiculni-Baches. Das hier vorkommende Gestein ist grünlich-schwarz, kaum geschichtet und darin mit freiem Auge blos Amphibol zu erkennen. Die Dünnschliffe unter dem Mikroskop betrachtet, stellt sich heraus, dass der, einen stark bläulichgrünen und braunen Pleochroismus zeigende Amphibol den vorherrschenden Bestandteil bildet, neben welchem in beträchtlicher Menge auch kleine Orthoklaskörner sich vorfinden. Im ganzen Gestein sind, wenn auch spärlich, kleine gelblichbraune, bei durchfallendem Lichte schwarze Körner von Titaneisen verstreut. An den Rändern einzelner grösserer Titaneisenkörner zeigt sich ein durchsichtiger, reiner, nicht trüber, doppelbrüchiger Gürtel, welcher unzweifelhaft mit der Umgestaltung des Titans entstanden und als *Titanit-Leukoxen* zu betrachten ist. Der Titanit ist in dem Gestein sehr häufig, u. zw. in Form von kleinen Krystallen (spärlich auch in Zwillingen) und in kleinen Körnern, welche keine Terminalflächen zeigen. Fast in jedem Titanitkorn sitzt in der Mitte ein — vermutlich aus Titaneisen bestehender opaker Erzkern, wie sie auch laut ZIRKEL¹ zuweilen in den Titaniten vorkommen. Dass dies im gegenwärtigen Falle ein sekundäres, aus der Umgestaltung des Titaneisens entstandenes Produkt ist, dafür liefert schon ein einziger Dünnschliff hinglängliche Beweise, denn vom frischen Titaneisen an lässt sich die Reihenfolge der Umgestaltung bis zu Ende verfolgen, bis dahin nämlich, wo in der Mitte des Titanitkornes ein kaum erkennbarer, opaker Erzkern sich zeigt. Das Interessanteste an der Sache ist, dass sich das Titaneisen nicht zu wirklichem Leukoxen, sondern gleich zu Titanit umwandelt; blos an einem grossen Titaneisen fand ich am Rande den schmalen Umgestaltungsgürtel aus kleinen, doppelt lichtbrechenden Körnchen bestehend. Auch laut ZIRKEL (l. c.) wandelt sich das Titaneisen zu Titanit um.

Bei den Schichten der mittleren (II.) Gruppe der krystallinischen

¹ ZIRKEL: Lehrbuch der Petrographie 2. Aufl. Leipzig, 1893. I. S. 337.

Schiefer findet sich stellenweise in grosser Menge auch *Pegmatitgranit*, *Granitgneiss* und reiner Quarz zwischengelagert.

Der *Pegmatitgranit* beschränkt sich besonders auf zwei grössere, nahezu parallele Züge, deren einer an der Wasserscheide des Járaberges und der Hideg-Szamos, der andere aber längs des Járathales hinzieht.

Die an diesen Stellen auftretenden Gesteine sind in Form von dünneren und dickeren Schichten den Schichten des krystallinischen Schiefers zwischengelagert und kommen in denselben theils der Orthoklas und Muskovit, theils der Quarz als herrschend vor. Ein fast ständiger Bestandteil ist auch der Plagioklas und Turmalin; ersterer ist meist Mikroklin, wogegen letzterer schlecht entwickelte, kleinere und grössere schwarze Krystalle bildet; Biotit aber habe ich in keinem einzigen Falle darin beobachtet. Häufig tritt der Feldspat und Glimmer so sehr in den Hintergrund, dass die ganze Schichte aus reinem Quarz besteht, oder wie an der schon von STACHE¹ erwähnten Stelle zwischen Hideg-Havas und Dobrin, ist innerhalb der reinen Quarzschichte der Feldspat und Glimmer in grossen Nestern ausgeschieden.

Granitgneiss (Gneissgranit) findet sich besonders an der linken Thalseite und den linken Seitenthälern des Járabaches häufiger vor, wo derselbe in den krystallinischen Schiefen dickbänkeige Zwischenlagerungen von ganz granitartigem Gefüge bildet.

Reine *Quarz*-Einlagerungen kommen an zahlreichen Orten spärlich vor, jedoch nirgends in einer so mächtigen Schichte und in so schöner Varietät, als im Thale des Járabaches, in der Nähe der Dampfsägemühle. Hier an der rechten Thalseite, oberhalb des zur Sägemühle gehörigen Wirtshauses ragt in einer Höhe von ca. 100—150 ^m/ der schneeweisse Quarz von seltener Reinheit in Form eines mehrere Meter hohen Felsens aus den Glimmerschiefer-Schichten empor.

2. Die obere (III.) Gruppe der krystallinischen Schiefer.

Die hierher gehörigen Schichten treten an der Ostseite des wasserscheidenden Bergrückens zwischen der Aranyos und dem Járabach an der Westgrenze von Runk, sowie des Felsöfüler und Kisbányaer Hochgebirges, in Form eines schmalen Bandes auf mein Gebiet und sind concordant bei NO—SW-lichem Streichen und SO-lichem Einfallen den Schiefen der mittleren

¹ HAUER und STACHE: Geologie Siebenbürgens. Wien, 1863. S. 496.

Gruppe aufgelagert. Die Grenzlinie zwischen beiden Gruppen ist nicht immer scharf, die Gesteine zeigen einen allmäligen Übergang und ist daher ihre Scheidung an vielen Stellen mit Schwierigkeiten verbunden.

Auf dem schmalen Strich, welcher in mein Gebiet hereinreicht, ist der dünnblättrige, sericitglänzende *Phyllit* das herrschende Gestein, dabei ist aber auch der schwarze *Graphitschiefer* häufig.

Im südöstlichen Teile des Blattes, in der Gemarkung von Runk (laut der Militärkarte D. SOVARU) ragt von dem anstossenden östlichen Blatte auf kleinem Gebiete auch weisser dichter *Urkalk*, dem *Phyllit* in schmalem Zuge zwischengelagert, herein.

3. Granit.

Die Granit-Ausbildung im nördlichen Teile meines diesjährigen Gebietes ist jener gleich, welche ich bei Gelegenheit meiner vor- und dritt-jährigen Aufnahme vorfand, im südlichen Teile aber ist die Structur der ganzen Masse so gneissartig ausgebildet, wie sie im nördlichen Teile nur sehr untergeordnet vorkommt.

Auf dem in diesem Jahre kartirten Gebiete beginnt der Granit beim Durchbruch der Hideg-Szamos, wo der schönste Aufschluss des ganzen Zuges zu sehen ist. Die Hideg-Szamos hat ihr enges Bett tief in den Granitzug eingegraben, so zwar, dass das Gestein beiderseits fast senkrecht, an einzelnen Stellen als 200–300 M. hohe Wand emporragt. Die Granit-ausbildung ist in dem ganzen Zuge hier noch am regelmässigsten. An den meisten Stellen ist es ein Gemenge von mittelgross- und grobkörnigem Orthoklas, Quarz und Glimmer, doch sind darin einzelne grosse, porphyrisch ausgeschiedene Orthoklaskrystalle auch hier häufig. Der Glimmer desselben besteht vorwiegend aus Biotit und nur sehr untergeordnet aus Muskovit, so dass der grösste Teil des Gesteins als Granitit zu betrachten ist. Bei der Zusammensetzung der Gesteine fällt ausser dem Orthoklas-Feldspat häufig auch dem Plagioklas eine ansehnliche Rolle zu.

Stellenweise, besonders aber im Thale des Irisora-Baches sind die *Pegmatit-* und *Turmalin-Granitgänge* im Granit nicht selten; dieselben sind wahrscheinlich nachträglich, mit Beihilfe des Wassers entstanden. Das Material der Gänge besteht hauptsächlich aus Quarz und Feldspat, während der Glimmer in den Hintergrund gedrängt ist, und was selten vorkommt, ist im Gegensatz zum Muttergestein, nicht Biotit, sondern Muskovit vorhanden. Ausserordentlich häufig ist in diesen Gängen der Turmalin, in schwarzen, nadelförmigen oder schlank säulenförmigen Krystallen, welche gewöhnlich parallel mit einander sich senkrecht auf die Wand der Gänge stellen, in einem Falle aber bildet der Turmalin auch für sich allein einen

dünneren, kleinen Gang. In dem Dünnschliffe eines Turmalingranit-Ganges zeigt sich unter dem Mikroskop als überwiegender Teil frischer Feldspat- — Orthoklas herrschend, Oligoklas untergeordnet — und Quarz, wogegen der Muskovitglimmer selten ist und der Biotit vollständig fehlt. Häufig sind die grösseren säulenförmigen Krystalle des Turmalins; dieselben sind bläulich gefärbt und zeigen einen stark graulich-blauen und violetten Dichroismus. Ausserdem sind noch zahlreiche winzige blassrote Granatkrystalle eingestreut.

Im Thale des Irisora-Baches findet man nicht selten einzelne Granitblöcke, in welche kleinere und grössere, stark verwitterte krystallinische Schieferstücke eingeschlossen sind, zum Beweise dessen, dass der Granit jünger ist, als die krystallinischen Schiefer, welche er durchbrach. Auch an der Mündung ist im Bette dieses Baches der krystallinische Schieferschutt häufig, allein diesen hat der Bach aus dem oberen Teile des Thales, wo er noch auf krystallinischem Schiefergebiete fliesst, mit sich gebracht.

Vom Durchbruch des Hideg-Szamosflusses südlich, gegen den Muntele mare fortschreitend, verliert der Granit sein Granitgefüge und nimmt immer mehr ein gneissartiges Äussere an: seine Structur wird gleich dem Gneiss plattig, allein die für den ganzen Zug charakteristischen Ausscheidungen von porphyrischem Orthoklas-Feldspat werden hier noch häufiger. An vielen Stellen ist der Granit in der Masse vergneisst, dass man denselben ohne diese Porphyr-Ausscheidungen für einen grobkörnigen Gneiss, oder im besten Falle für Granitgneiss halten könnte; allein derartige Ausscheidungen des Feldspates habe ich blos in Eruptiv-Graniten gesehen, u. zw. im Gebiete des Gyaluer Hochgebirges.

Vor zwei Jahren fand ich im Thale der Hideg-Szamos einen, den krystallinischen Schiefeln zwischengelagerten porphyrischen Granitgang, welchen ich damals als Gneiss-Granit bezeichnete. Auf Grund meiner Untersuchungen in den südlicheren Teilen des Zuges zeigte es sich nun, dass dies kein granitartig ausgebildeter Gneiss (sogenannter Gneiss-Granit), sondern ein wirklicher Eruptiv-Granit ist. Einen ähnlichen gelang es mir erst in diesem Jahre auf der Wasserscheide der Hideg-Szamos und des Jára-Baches aufzufinden, u. zw. einen auf dem Bergrücken, südlich der Dumitrásza-Kuppe, einen unweit, gegen Süden an der «La Tine» genannten Stelle des Rückens und eine westlich hievon, auf dem Rotundaberg, welchen der Irisora-Bach im Halbkreise umgibt. Auch diese Gänge befinden sich, gleich jenem im Thale der Meleg-Szamos, in unmittelbarer Nähe des Granitzuges. Die Richtung des ersteren und letzteren ist NNW—SSO, die des mittleren annähernd N—S. Der Granitzug umgibt diese Gänge im Halbkreis, indem der Rand des Granitzuges NO—SW-lich, dann nach S., bezw. SSO. zieht und hierauf am Nordabhange des Muntele mare sich nach O.

wendet. Das Material der Gänge ist mit demjenigen des Gesteines des Granitstockes ganz identisch und zeigt sich zwischen beiden nicht einmal in der Textur ein Unterschied; dieselben bestehen aus demselben gneissartig ausgebildeten und durch grosse Orthoklaskrystalle porphyrischen Gestein, wie es im Zuge selbst vorkommt. Diese eruptiven Gänge bilden einen neueren Beweis für das jüngere Alter des Granites.

Auf dem Nordabhange des Muntyele mare, dort, wo der Granitstock seine südliche Richtung verändernd, plötzlich nach Osten sich wendet, findet sich bereits der eigentliche protogine Typus des Granites des Muntyele mare. Der Granit zeigt hier die Wirkung der dynamischen Metamorphose: er ist dem schieferbrüchigen, ganz grobkörnigen Gneiss völlig gleich, die porphyrischen Orthoklase sind jedoch auch hier in ihm enthalten. Der Glimmer desselben besteht vorherrschend aus Biotit und nur untergeordnet aus Muskovit; in Krystallen oder Blättern ausgebildet, wie es im Granit vorkommt, wird man ihn vergeblich suchen; derselbe bildet vielmehr eine mit Feldspat und Quarzkörnern abwechselnde Schichte.

Unter dem Mikroskop ist in dem Dünnschliffe kein einziger unverletzter Krystall zu bemerken, denn sämtliche Bestandteile, besonders der Feldspat und Quarz, sind in kleine Bruchstücke zertrümmert. Vom Glimmer kann man noch einzelne grössere, zusammenhängende Büschel finden, der grösste Teil desselben ist jedoch nur in zerrissenen Fetzen vorhanden. Die Interferenzfarbe der Quarzkörner zeigt ein wellenförmiges Farbenspiel und die Farbeninge treten am Rande der Körner am dichtesten auf, was eine Folge des Bruches ist. Die durch Zerbrechung der grösseren Feldspat-Krystalle und Verschiebung der zerbrochenen Teile entstandenen Kanäle sind mit kleinen, unregelmässigen Quarzkörnern ausgefüllt. Die verschobenen Teile verdunkeln sich zuweilen noch auf einmal, es kommt jedoch häufig vor, dass die Bruchteile von einander abgewendet sind, in welchem Falle die Verdunkelung auch auf einmal erfolgt.

Dr. G. PRIMICS* erwähnt aus dem Granit an der Nordseite des Muntyele mare, aus der Gegend des Neteda, kopfgrosse krystallinische Schiefer-einschlüsse. Ich habe diese Stelle gleichfalls aufgesucht und kann diese Beobachtung nicht nur bestätigen, sondern auch damit ergänzen, dass ich etwas östlich vom Neteda im Granit auch ganze kleinere Felsstücke krystallinischen Schiefers fand, welche der empordringende Granit vom krystallinischen Schiefer abgerissen und in sich geknetet hat.

* Dr. PRIMICS Gy.: A Kis-Szamos forrásvidéki hegység kristályos palaközetei. (A M. Tud. Akad. Math. term. tud. Közleményei.) XVIII. 1884. S. 347.

4. Quarztrachyt.

Am südlichen Ende des Bergkammes zwischen dem Dumitrásza- und Nyágra-Bache, vom Cercul Dobrinului auf ungefähr 1 Klm. Entfernung, streicht über den Weg eine dünne Schichte, deren Material stark verwittert, weiss trachytartig ist, worin mit freiem Auge nur vereinzelte Quarzkörner sichtbar sind. Es ist jedoch möglich, dass auch dies bloß ein stark veränderter Quarzandesit ist, denn in dem Dünnschliffe zeigen sich stellenweise die Umrisse von Säulen, welche aus einer grünen Substanz bestehen, welche etwa vom Amphibol herkommen. Der Feldspat ist jedoch gänzlich verändert und es lässt sich daher nicht bestimmen, ob ein Trachyt oder Andesit vorliegt. In den Dünnschliffen zeigen sich ferner spärliche Magnetitkrystalle.

5. Andesit.

Andesitgänge habe ich auf dem diesjährigen Gebiete aufs neue in grosser Anzahl gefunden, u. zw. fast überall den Granit durchbrechend. Dieselben beschränken sich hauptsächlich auf das Thal der Hideg-Szamos, und kommen am dichtesten an den Ufern der Hideg-Szamos und in der Nähe derselben vor, wogegen sie an höheren Stellen seltener sind. Die allgemeine Streichrichtung der Gänge ist NNW—SSO, einzelne verfolgen jedoch auch die Richtung NO—SW oder NW—SO.

Das Material der Dyke zeigt eine grosse Einförmigkeit, denn sämtliche gehören einem einzigen Gesteinstypus an, nämlich dem Typus des grünlichen Amphibol-Andesites; fast in jedem desselben figurirt spärlich auch etwas Quarz und Biotit. Die Gesteine sind überall sehr verwittert, grün oder grünlichgrau gefärbt, meist klein-, selten mittelgross-porphyrisch. Von den mit freiem Auge erkennbaren Bestandteilen sind verwitterter weisser, glanzloser Feldspat und schwarze Amphibolsäulen darin häufig, die kleinen Biotitblätter und winzigen Quarzkörner dagegen sehr spärlich vorkommend.

Mit dem Mikroskop untersucht, zeigen sich diese Gesteine insgesamt sehr verwittert. Der Feldspat ist in der Regel derart verändert, dass sich nicht einmal sein trikliner Charakter feststellen lässt; die Umrisse der Krystalle lassen sich wol noch unterscheiden, ihr Material hat sich in Calcit und Muskovit umgewandelt, deren Körner schon lebhaft Interferenzfarben spielen. Die Anwesenheit des Calcites in so grosser Menge, weist auf ein basisches Glied der Feldspate hin; denn diese Gesteine haben ihren Kalkgehalt nicht von aussen, sondern durch Auflösung der natrium- und calciumhaltigen Feldspate gewonnen.

Die Amphibolkrystalle sind spärlicher, als die des Feldspates, sie sind

stets stark grünsteinartig und sehr häufig vollständig umgewandelt. Bei Beginn der Umwandlung ist das Material des Amphibols teilweise schon zu Chlorit umgewandelt, es finden sich jedoch auch noch einzelne frischere Partien, welche zwischen gekreuzten Nikolen lebhaft Interferenz-Farben zeigen. In diesem Stadium der Umwandlung zeigen sowohl die frischeren, als auch die schon zu Chlorit gewordenen Teile einen gleichförmig licht gelblichgrünen und lebhaft strohgelben Pleochroismus. Bei der ferneren Umwandlung vollzieht sich die Chloritisirung innerhalb der Krystallumrisse vollständig, jedoch sind in jedem derselben auch kleinere und grössere Calcitpartikeln aufzufinden.

Biotit — als seltenerer Bestandteil — findet sich auch in dem Dünnschliffe der Gesteine nur spärlich, und wenn er auch vorkommt, so ist er in der Regel nur in sehr veränderten grünlichgelben Fetzen zu erkennen.

Die Grundmasse ist meist unkrystallisirt und zeigt zwischen gekreuzten Nikolen eine Aggregat-Polarisation, während dunkel bleibende Partien kaum bemerkbar sind. Es kommt darin auch Magnetit verstreut, in einzelnen grösseren Krystallen häufig vor.

Diese Andesitgänge, welche den Granitstock und die dem Stock genäherten krystallinischen Schiefer in so beträchtlicher Anzahl durchbrochen haben (ich verzeichnete auf der Karte über 100 Stellen) lassen sich von geologischem Gesichtspunkte nicht in eigene Abteilungen einreihen, und selbst ihre petrographische Unterscheidung stösst auf grosse Schwierigkeiten, denn es ist unmöglich, sie auf diesem Gebiete, mit Rücksicht auf ihr ganz zufälliges Auftreten, nach ihrem Quarz- und Biotitgehalt zu rangiren. Auf der Aufnamskarte trachtete ich anfänglich, die verschiedenen Typen (Amphibol-Andesit, Amphibol-Quarzandesit, Biotit-Amphibol-Quarzandesit etc.) zu scheiden und in diesem Sinne habe ich sie auch in meinem Berichte vom Jahre 1896 dargestellt; allein bei der Fortsetzung meiner Arbeit musste ich mich von der Unmotivirtheit und Schwierigkeit einer solchen Ausscheidung überzeugen.

Verwertbare Materiale.

Nachdem auf meinem diesjährigen Aufnamgebiete ganz dieselben Gesteine vorkommen, wie in dem vor- und drittjährigen, so verweise ich hinsichtlich der auch industriell verwertbaren Materiale, um Wiederholungen zu vermeiden, auf meine Berichte vom Jahre 1896 und 1897. Hier erwähne ich blos das Vorkommen jenes ungemein reinen, eisenfreien, schneeweissen Quarzes, welchen ich nahe der Járavizer Dampfsägemühle den krystallinischen Schiefen eingelagert fand.

Schliesslich erachte ich es für meine angenehme Pflicht, folgenden Herren meinen Dank auszusprechen, u. zw.: dem Herrn JULIUS FERENCZ, kgl. Förster in Gyalu, dessen Liebenswürdigkeit ich nun schon drei Jahre hindurch genossen, sowie dem Leiter der Járavizer Dampfsägemühle, und Herrn KOLLMER, Inspector der Kalotaszeger-Actien-Gesellschaft für Forstindustrie, die mir im laufenden Jahre ihre nachdrückliche Unterstützung zu Teil werden liessen.