

Neuere Beiträge zur Petrologie des Lillafüeder Savóstales.

Von Prof. S. v. SZENTPÉTERY.

Während meiner Ausflüge ins Bükkgebirge im Herbst 1929, begang ich auch das Lillafüeder Savóstal. Dieses, unter günstigen Umständen stattgefundenen Eingehen ergab mehrere neue Resultate, da man das Haupttal infolge des neueren Holzschlages ganz gut reinigte, wo dann eine ganze Reihe von Aufschlüssen sichtbar wurde. So kam ich in die Lage, meine in vorigen Jahren erschienene Beschreibung, mit mehreren neuen Daten ergänzen zu können.¹⁾ Aber auch der neue Automobilweg nach Jávorkút brachte sehr gute Aufschlüsse zu Tage. Der Csavarósgraben aber, den ich bei meinen früheren Ausflügen — im Gegensatze zum Hauptgraben — sehr gut erforschen konnte, erwies sich bei dieser Gelegenheit beinahe als ungangbar.

Im Savóshauptgraben ist neben dem Viadukte des Jávorkuter Automobilweges eine mächtige, kalkige Dolomitmasse aufgeschlossen, welche die Fortsetzung des sich neben dem Hámorer See hinziehenden kalkigen Carbondolomituzuges ist. Diese dunkelgraue, an manchen Stellen schwarze, ansehnliche Masse ist sehr zerrissen, zerklüftet und die manchmal beinahe $\frac{1}{2}$ m dicken Klüfte sind mit schneeweissen und graulichweissen dolomitischen Kalk ausgefüllt. Ein sehr interessantes Bild bietet uns diese, mit weissen Adern ganz durchwobene dunkelgraue Felsenwand, deren Struktur manchmal auf grösseren Stellen typisch reibungsbrecciös ist. Die dies erzeugenden tektonischen Bewegungen mussten jedenfalls mächtig sein. Das unregelmässige Vorkommen dieser reibungsbrecciösen Stellen kann man gut nachweisbar auf nachträgliche

¹⁾ S. v. SZENTPÉTERY: Eruptivserie im Savóstale etc. Acta chem. mineralog. et phys. T. I. p. 72—128. Szeged. 1929.

und sich nach verschiedenen Richtungen ziehende Verwerfungen zurückführen, welche die Lage der zusammenhängenden weissen Streifen, sowie auch die der dicken Kluftausfüllungen und der ganzen Quetschzone verwirrt haben. Die Richtung dieser später eingetretenen nachträglichen Verwerfungen zeigen auch die dünnen calcitischen Adern an.

Der **dunkle kalkige Dolomit** ist ziemlich gleichmässig aus durchschnittlich 30 μ grossen isometrischen Körnchen aufgebaut, die sich oft mit geraden Flächen berühren. Unter den Körnern sind nur wenige an den Calcit erinnernd zwillingsstreifig und das Gestein braust nur stellenweise und schwach auf diluirte kalte Salzsäure. Der Graphitoid, welcher aus winzigen Körnchen bestehende Aggregate bildet, kommt in verhältnismässig geringer Menge vor; neben demselben erscheint auch der braune Limonit. Beinahe jedes Karbonatkörnchen ist von einer grauen oder dunkelgrauen, wolkigen Substanz bedeckt, die so fein ist, dass man sie nicht einmal bei der stärksten Vergrösserung auf ihre Bestandteile zerlegen kann. Wahrscheinlich verursacht dieser Farbstoff die dunkle Farbe des Gesteins und nicht die hie und da vorkommende geringe Menge Graphitoid. Die zwillingsgestreiften Körner sind durchschnittlich viel reiner, häufig sogar ganz wasserklar, ebenso, wie jene grösserkörnige Haufen, die abgesonderte Nester oder Adern bildend vorkommen.

In der Substanz des *weissen dolomitischen Kalkes* ist der Calcit vorherrschend. Dieses, Adern und dicke Gänge ausfüllende Gestein ist von sehr verschiedener Korngrösse. Im allgemeinen kann man eine Korngrösse von 1.5 mm annehmen, aber zwischen ganz kleinen Körnern kommen auch 5 mmige vor. In einzelnen Calcitkörnern sind Dolomit-Einschlüsse häufig. Die Zwillingsstreifen sind oft krumm. Also auch nach der Ausfüllung der Klüfte sind dynamische Prozesse aufgetreten, oder der Ausfüllungsprozess ging bei enorm starkem Seitendruck von statten. Die Kittsubstanz der reibungsbrecciosen Teile ist ebenso, nur enthält sie bedeutend mehr Calcit.

*

Von hier, dem eigentlichen Anfang des engen Savósfelentales etwas südlich, (cca 110 m) beginnt anstehend das Eruptivum, und zwar mit dem in vorigen Jahren bereits besprochenen neutralen Porphyritoid (**gepresster Oligoklas-**

porphyrit)²⁾, in welchem ich jetzt interessante Aplitgänge gefunden habe.

Diese saueren **Aplitgänge** sind höchstens 5 cm dick, meist aber bedeutend dünner und ihr Ablauf ist oft zickzackförmig. Häufig sind sie scharf verworfen. Da sie lichter oder dunkler gelb gefärbt sind, fallen sie im grauen, violettgrauen, braungrauen etc Muttergestein sofort auf.

Der Aplit selbst ist feinkörnig von durchschnittlich 0.3 mm Korngrösse und besteht wesentlich aus lamelligen Albit und *Albitmikropertit* und aus xenomorphen, aber im grossen und ganzen isometrischen Quarz. Der Quarz herrscht vor, Albit ist viel, Albitperthit ist sehr wenig vorhanden. An manchen Stellen ist eine primitive mikropegmatitische Struktur sichtbar, an anderen Stellen kann man sie eher poikilitisch nennen, weil in die breiten Quarzindividuen sehr viele, von einander abweichend orientierte Feldspatlamellen eingebettet sind. Minimaler *Magnetit*, *Limonit*, *Apatit* und *Zirkon* ergänzen dieses Bild, nebst ziemlich reichlichen, aus dem Muttergestein eingeschlossenen Fragmenten. Beim Kontakte ist auch *Titanit* vorhanden.

Diesen Albitaplit habe ich im Savóstale bisher nur an dieser Stelle gefunden. Dünne aplitische Gänge ähnlicher Zusammensetzung kenne ich vom Kegelrücken des Bagolyberges S. W. von Lillafüred, wo sie noch jünger sind, als der den Porphyritoid durchbrechende Quarzporphyr also gleichalterig mit *Albitpegmatit*.

*

Auf meinem weiteren Wege talaufwärts habe ich erfahren, dass die Gestaltung dieses Hauptgrabens bei weitem nicht so einfach ist, wie man es auf Grund früherer, schwacher Aufschlüsse annehmen konnte.

Ober dem Passe, wo der alte Weg auf die Szakadáseite übergang, cca 100 m nach dem erwähnten neutralen Tuffporphyritoid (*Oligoklasporphyrittuff*), habe ich solchen phyllitartigen Tuffporphyritoid gefunden, der sich äusserlich nur in seiner etwas dunkleren violetten Farbe von jenem Typus unterscheidet, welchen ich in den vergangenen Jahren als phyllitartigen Porphyritoid vom obersten Teile des Savós, vom Fusse

²⁾ Loc. cit. p. 83, resp. p. 115—120.

des Szárdoka besprochen habe.³⁾ Der innere Unterschied besteht nur im grösseren Grade der Glimmerisierung, aber die porphyrische Struktur ist vielleicht noch auffallender, wie im besprochenen phyllitartigen Porphyritoide, von dem ich nachgewiesen habe, dass er der Tuff eines saueren Porphyrits (Quarzporphyrit?) gewesen ist.

*

Ziemlich weiter oben, ungefähr 500 m vom erwähnten Viadukte entfernt, folgt nach einem **grobporphyrischen Porphyritoid** ein solches braun gefärbtes, gepresstes Eruptivum: ein Tuffporphyritoid, welches äusserlich dem von der Szakadáseite stammenden, in den vergangenen Jahren beschriebenen Porphyroid zum Verwechseln ähnlich ist⁴⁾, nur ist er etwas basischer. Er ist gösserenteiles aus brecciösen, abwechselnd violetten, graulichen, gelblichen, gelblichbraunen etc, dünneren und dickeren Schichten zusammengesetzt, geradeso, wie jener. Bei eingehender Untersuchung zeigen sich aber Unterschiede. Der bimssteinige Teil ist sehr untergeordnet, in den meisten Schichten sogar nur spärlich. Die noch bestimmbaren Relikte des sehr stark umgewandelten Feldspates erwiesen sich als *Andesin* und *Labradorandesin*; in der aus dem gesammelten Material verfertigten Dünnschliffserie ist überhaupt kein Orthoklas vorhanden und auch ein solcher Quarz fehlt, welchen man Porphyrquarz nennen könnte. Hingegen ist viel *Magnetit* von manchmal bedeutender Grösse (0.5 mm) vorhanden, weniger *Chlorit*pseudomorphose mit Eisenerzrahmen, dessen Form uns an die *Hornblende* erinnert. Die stark zersetzte *Grundmasse* besteht vorherrschend aus Serizit und Felsit. Die Struktur ist — wo sie von der starken Zersetzung nicht ganz verwaschen wurde — entschieden tuffoid. Ursprünglich konnte das Gestein ein Tuff von einem hornblendehältigen Porphyrit sein. Die Einschlüsse sind meist so, wie ich sie im Porphyroid von Szakadás beschrieben habe.

Weiter oben kommt wieder der **grossporphyrische Porphyritoid** zum Vorschein, welchen ungefähr 600 m vom Viadukte an gerechnet, auf einem kleineren Gebiete, stark gepresster grüner Tuffporphyritoid abwechselt. In einzelnen Exemplaren dieses dünnschieferigen Gesteins sind lebhaft himbeerrote *Rhodochrosit*-nester und Adern sichtbar. Die sich manchmal bis zu 2 cm

³⁾, ⁴⁾ Loc. cit. p. 77—83 et 103—106.

erhebenden Nester keilen sich immer linsenartig aus; die Adern sind oft mehrfach gekrümmt. Dieser Porphyritoid enthält stellenweise graue und dunkelgraue Kalksteineinschlüsse und sehr flache, beinahe schichtenartige Kalksteinlinsen. Die unregelmässigen eckigen Einschlüsse erreichen sogar die Grösse von 5 cm.

Das Gestein ist jenem Typus sehr ähnlich, den ich aus der Nähe dieser Stelle, von neben dem alten Serpentinweg, unter dem Namen **grüner Porphyritoid** beschrieben habe.⁵⁾ Aber während das beschriebene Gestein höchstwahrscheinlich massigen Ursprungs war, weist die Struktur von diesem entschieden auf vulkanisches Gebrösel. In seiner fleckenweise verschiedener Weise, aber im allgemeinen schwammartig umkristallisierenden *Grundmasse* herrscht der *Feldspat* vor, in geringerer Menge kommt *Quarz*, *Limonit*, *Epidot*, *Serizit* und *Chlorit* vor. Die Grösse dieser, manchmal sogar auch ihre Quantitätsverhältnisse sind in der aus dem Gebrösel entstandenen Grundsubstanz verschieden. Die ursprüngliche fragmentarische Form der stark zersetzten *Feldspateinsprenglinge* ist noch ganz gut erhalten, aber in den *Albit-Serizithaufen* finden wir nur mehr spärlich kleinere Relikte, die man als *Andesin* bestimmen konnte. Der aus dem femischen Mineral entstandene *Chlorit* bildet entweder unregelmässige Aggregate, oder sich in der Schieferungsrichtung hinziehende, aber sich bald auskeilende Streifen: hie und da gesellt sich *Limonit* und *Epidot* zu ihm.

Die erwähnten Kalksteineinschlüsse bestehen aus durchschnittlich 0·1 mmigen, verzahnten, sehr fein zwillingsgestreiften *Calcit*kristallen. Längs der Zwillingslamellen reihen sich häufig winzige Graphitoidkörnchen, aber kleine Graphitoidaggregate kommen ziemlich oft auch zwischen den Lamellen vor. Die Menge der graphitischen Substanz ist aber sehr gering. Der *Calcit* ist häufig in Gemeinschaft mit *Quarz*, ja, in diesen Einschlüssen ist stellenweise die Quarzsubstanz vorherrschend. Dieser Quarz macht beinahe überall den Eindruck eines neugebildeten Quarzes. Er besteht aus einem Aggregate aussergewöhnlich kleiner Körnchen, welche binnen gewisser kleiner Stellen gleichzeitig auslöschten. Es gibt aber auch grössere, zusammenhängende Quarzkörnchen, die ich auf Grund ihrer Erscheinungsform für alte Quarzbruchstücke zu halten geneigt bin. Diese alten Quarzkörnchen kommen in Kalk-

⁵⁾ Loc. cit. p. 103—106.

steinstücken eingeschlossen vor, während der neugebildete Quarz in allen Fällen jünger als die Calcitkörnchen des Kalksteins ist.

Sämtliche Umstände des Quarzes weisen darauf hin, dass er sich nach der Verdrängung eines grossen Teiles der Calcitsubstanz ausbildete. Dieser neugebildete Quarz enthält viel mehr Graphitoid, als der Calcit. Es ist interessant, dass die eindringende Kieselsäuresubstanz die nach der Auflösung des Calcits zurückgebliebene graphitische Substanz sozusagen vor sich herschob, wodurch eine grössere Menge Graphitoid an die Wände jener Kanäle und Höhlungen kam, welche von der auflösenden Wirkung der Kieselsäure in den Kalksteineinschluss gehöhlt wurden. Die Kieselsäuresubstanz hat vom Kalksteine oft sogar einzelne Calcitkörnchen abgelöst und weitergeschleppt. Auf die eine Seite solcher Calcitkörnchen und Aggregate gelangte nanchmal ebenfalls graphitische Substanz.

Das zu bestimmen, von wo der an der Bildung der Rhodochrositlinsen teilnehmende *Mn* hergekommen ist, kann nur durch weitere detaillierte Untersuchungen geschehen. Tatsache ist, dass diese Gesteine in jedem Falle *Mn*-hältig sind, was die qualitative Untersuchung ergeben hat. Es ist möglich, dass aus dem noch stärker zersetzten Eisenerz des stark zersetzten Gesteins der *Mn* bei der Auslaugung des Gesteins zu Tage kam, aber es ist auch möglich, dass er aus einer fremden Lösung stammt.

*

Von hier cca 100 m aufwärts folgt stark gepresster, dunkel violettbrauner **Tuffporphyritoid**, in dessen sehr dichter Grundmasse sich nur wenige Feldspatfragmente befinden, unter deren noch nicht serizitisierten Relikten ich *Oligoklas* bestimmte. Sie enthält auch viel *Eisenerz*. Vom erwähnten Viadukte in einer Entfernung von cca 750 m folgt in dicken Bänken kompakter, dunkelgrauer **Porphyritoid**, der höchstwahrscheinlich massigen Ursprunges ist. In seiner feldspatig umkristallisierenden, gleichmässig dichten Grundmasse befinden sich porphyrischer *Andesin* und auf *Hornblende* zeugende Pseudomorphosen. Dann folgt wieder grossporphyrischer Porphyritoid, ebenfalls mit an *Hornblende* mahnenden Pseudomorphosen, endlich, in einer Entfernung von 950 m beginnt ein grösserer Oligoklasporphyritdurchbruch, welcher besonders auf der Szakadásseite in mächtigen Felsen emporstarrt. Es scheint, dass dieses dykeartige

Porphyritvorkommen sich vom Csavarósgraben aus hierherzieht, sich weit nach W über die Szakadásseite gegen den Tekenösberg ausdehnt, wo es am unteren Teile des nach Szomorúpatak führenden Weges öfter auf der Oberfläche erscheint. Am südlich-oberen Teile des Gratweges von Szárdoka kommt er auch an mehreren Stellen ans Tageslicht, wo er beim Bau des Jávorkúter Automobilweges öfter ein Schürfungsobjekt bildete. In den Schurfgräben überall ist dieses Gestein zu finden, wenn auch nicht in so frischem Zustande.

Dieser **Oligoklasporphyrit** des Savóshauptgrabens ist der verhältnismässig frischeste und gleichmässigste unter den bereits bekannt gemachten Oligoklasporphyritvorkommen der Umgebung von Lillafüred. Er ist ebenso, wie jener, den Herr Arztchef D. KARL MAUKS auf dem von hier entfernt nach W liegenden Borovnyákberge sammelte, ich als frischesten Typus bereits erwähnte.⁶⁾ Am oberen Ende seines Vorkommens (Südseite) enthält er manchmal faustgrosse epidositartige Einschlüsse. Identische Einschlüsse kommen in ähnlichem Oligoklasporphyrit im Szinvatale, in der Badekolonie Lillafüred vor, wo ich am Fusse des Szentistvánberges, in dem östlich von der Kapelle vorkommenden Oligoklasporphyrit an mehreren Stellen diesen metamorphen Kalksteineinschluss gefunden habe. Wenn wir die Savóser Eruptivmasse im allgemeinen betrachten, sehen wir, dass sie vielfach zerrissen und zusammengebrochen ist. Die oft auspolierten Rutschflächen haben stellenweise grösstenteils ein und dieselbe Richtung, anderorts teilen sie die Felsen in scharfkantige grosse Stücke.

Die näheren physiographischen Daten sind folgende: In seiner dunkelviolettbraunen, stellenweise dunkelgelblichbraunen dichten *Grundmasse* sehen wir nur spärlich 1—3 mmige weisse und gelblichweisse, nur teils glänzende Feldspate. An einzelnen Stellen sind mit freiem Auge auch wenige solche Pseudomorphosen sichtbar, deren Erscheinen auf Hornblende zeugt. In sämtlichen untersuchten Gesteinen des Vorkommens wird das mikroskopische Bild der Grundmasse von der grossen Menge des Eisenerzes charakterisiert und auch davon, dass sie stark umgewandelt ist. Der Grad der Umwandlung variiert nach der Stelle, von wo das gesammelte Exemplar her stammt. Am Nordrand des Dykes sind

⁶⁾ Loc. cit. pag. 73.

die Umkristallisationsprodukte sehr klein, sie erreichen nicht einmal die Grösse eines μ . In diesem feinen Gewebe herrscht ein farbloses *feldspatiges* oder quarziges Gebilde vor, es enthält aber auch ziemlich viel *Serizit* und auch *Epidotkörner* sind darinnen. Im mittleren Teile des Durchbruches erreichen diese Gebilde eine Grösse von 10—20 μ und zeigen uns ein mannigfaltiges Bild: stellenweise ist die Struktur *felsitisch* mit stark vorherrschendem *Feldspat*, wo dann in den Feldspatgrund *Epidot*, *Serizit* und *Eisenerz* eingebettet sind. Die quarzigen Teile sind überall untergeordnet.

Die grosse Menge des Eisenerzes ist in der Grundmasse ziemlich gleichmässig verteilt, aber an manchen Stellen sammelt sich so viel zusammen, dass es vorherrschend wird. Sein grösster Teil besteht aus isometrischen Körnern, stellenweise ist es aber stäbchenförmig; dann sind seine Ränder und Enden grösserenteils nicht scharf, sondern zerrissen und ausgefranst. Die Grösse der Eisenerzkristalle steht bestimmt im Zusammenhang mit dem Umkristallisierungsgrad der Grundmasse. Am grössten sind seine Körnchen und Stäbchen in den am stärksten umkristallisierten Gesteinen, wo auch ein Übergang zu den porphyrischen Eisenerzkörnern feststellbar ist. Von den Eisenerzarten konnte ich den *Magnetit*, *Ilmenit*, *Haematit* und den *Limonit* näher bestimmen. Dass die Menge des Titaneisenerzes in den Gesteinen verhältnismässig beträchtlich war, das zeigen die winzigen, doch ziemlich häufigen *Leukoxengebilde*, welche meistens die stäbförmigen Gebilde begleiten. Diese Eisenerzstäbchen bestehen oft aus unzähligen kleinen, aber reihenweise geordneten Körnern; diesmal zeigen sie wechselvolle gebogene, zick-zackige etc. Formen; seltener sind sie ganz homogen und dann vielmehr steif und geradlinig; manchmal sind sie zugespitzt. In der Substanz der dendritischen Gebilde, welche an den Absonderungsflächen der Gesteine sehr oft vorkommen, ist viel *Mn* vorhanden.

Ich muss bemerken, dass die Umkristallisierung in diesen Gesteinen ebenso ungleichmässig ist, wie ich es bei ähnlichen und anderen Gesteinen des Savóstales bereits beschrieben habe. Am besten könnte man sie fleckig nennen. Die einzelnen, manchmal auch an 0.5 mmigen Stellen im grossen-ganzen gleichzeitig auslöschenden Flecken geben der am stärksten umkristallisierten Grundmasse ein gewisses brecciöses Gepräge. An mehreren Stellen bemerkte ich auch, dass die Bestandteile der Grundmasse so ziem-

lich in einer Richtung geordnet sind. Ob dies die ursprüngliche Stromrichtung oder die Schieferung anzeigt, konnte ich nicht feststellen. Zu Gunsten der Letzteren zeugt, dass die immer ein wenig länglichen Umkristallisierungsflecken ebenfalls dieser Richtung folgen.

Der Erhaltungszustand der *Oligoklaseinsprenglinge* (Ab_{88} bis Ab_{64}) ist sehr verschieden. In jenen Gesteinen, deren Grundmasse im geringsten Masse umkristallisiert ist, ist der porphyrische Feldspat unversehrt und am frischesten. Der porphyrische Feldspat der vom Nordrande des Durchbruchs stammenden Gesteine zeigt sogar die undulöse Auslöschung nur in geringem Masse, auch seine Serizitisierung ist nur gering; während der Feldspat aus der in der Mitte des Durchbruchs befindlichen grossen Felsengruppe, ferner der aus dem südlichen Teile der Vorkommung stammenden Gesteine ziemlich metamorph ist; er ist stark gepresst und ein grosser Teil desselben ist in ein Albit-Serizitaggregat zerfallen. Hie und da kommen auch epidotische Produkte vor. Sehr interessant sind die *Erneuerungserscheinungen*, bei denen die einzelnen und von einander getrennten Teile der zerbrochenen Feldspatkristalle durch eine frische Feldspatsubstanz zusammengeklebt werden. Dieser Zementfeldspat besitzt eine ganz oder fast identische Orientation, als der gebrochene Einsprengling, doch kann sie infolge seiner Wasserklarheit von der umgewandelten alten Feldspatsubstanz scharf unterschieden werden. In einigen Fällen konnte ich geringe Artabweichungen wahrnehmen, und in einem Falle konnte ich genau feststellen, dass ein ziemlich zersetztes Albitoligoklaskristall von einem wasserklaren Albitband zusammengeklebt wurde. Ansonsten ist der Feldspateinsprengling gewöhnlich ein einfaches Individuum, selten ist er ein Zwilling und noch seltener bildet er grössere Gruppen. Unter den Zwiillingen kommen Karlsbader, seltener Albit, Periklin und Manebacher vor. Korrosionsformen sind in den Gesteinen von stärker auskristallisierter Grundmasse nicht selten.

Wenn wir die in dem heutigen zersetzten Zustande sichtbaren Verhältnisse als Urteilsbasis annehmen können, so müssen wir sagen, dass die Verteilung des ursprünglichen femischen Minerals sehr ungleich gewesen ist. In einem grossen Teile des Dykes scheint der femische Bestandteil ganz zu fehlen, an anderen Stellen ist seine Menge beinahe ebenso gering, wie die des wenigen

porphyrischen Feldspates. Er war auch von einer ähnlichen Grösse. Wo wir noch auf Grund seiner Gestalt auf ihn folgern können, konnte er vielleicht *Hornblende* sein, deren mit Erz eingerahmte Pseudomorphosen hauptsächlich von *Pennin* und *Epidot* ausgefüllt werden. Es gibt aber auch andere Pseudomorphosen. Verhältnismässig oft kommt eine isometrisch viereckige oder ziegelförmige Form vor, deren Substanz gänzlich in *Eisenerz* umgewandelt ist und nur in ihren einzelnen kleinen Zwischenräumen bemerken wir minimalen *Chlorit*. Vielleicht war es *Biotit*. Es kommen auch solche vor, deren Ausfüllungssubstanz *Calcit*, *Chlorit* und minimales *Eisenerz* ist. Einzelne enthalten auch *Epidot* und *Quarz*; diese besitzen die unregelmässigste Form. Im allgemeinen sind diese Pseudomorphosen sehr mannigfaltig.

Der wenige porphyrische *Magnetit* ist grösserenteils in *Limonit* umgewandelt. In minimaler Menge kommen *Apatit*, *Zirkon*, *Rutil*, *Granat*, *Titanit* und *Zoisit* β vor. Der *Apatit* erreicht an manchen Stellen eine ansehnliche Grösse (bis 0.4 mm) und diese grossen Kristalle enthalten manchmal einen mit einer gelblichen Flüssigkeit gefüllten zentralen Kanal parallel der Hauptachse. Sehr oft sind sie zerbrochen.

In einigen Gesteinen der südlichen Seite des Durchbruchs, also nicht allgemein, spielt der *Calcit* als Infiltrationsprodukt eine ziemliche Rolle. Er erscheint entweder unregelmässig verteilt in der Grundmasse, oder an der Stelle der zugrunde gegangenen Einsprenglinge, oder aber in einzelnen Adern. Unter den Infiltrationsprodukten kommen auch *Quarz* und *Eisenerz* vor, meist zusammen oder in Gesellschaft mit *Calcit*.

Unsere besondere Aufmerksamkeit verdienen die bereits erwähnten metamorphen Karbonatgesteinseinschlüsse. In diesen Einschlüssen ist das Karbonatmineral (und zwar grösstenteils der nicht verzwilligte Dolomit?), in vielen Fällen nur als Relikt geblieben, weil der grösste Teil der Einschlüsse sich zu *Epidot*, oder aus *Epidot* und *Quarz* bestehende Aggregate umgeändert hat. Die Karbonatrelikte bestehen aus sehr kleinen Körnchen und schliessen oft graphitische Substanz ein. Der *Epidot* ist gewöhnlicher *Pistazit*, dessen längliche Kristalle von Seite der Quarzhäufchen idiomorph sind und in jene tief hineinragen. Es kommen auch im Quarz schwimmende *Epidot*kristalle vor, die eine idiomorphe Kristallform besitzen.

Eigentümlich ist das Erscheinen des *Quarzes*. Während der Pistazit ganz normal erscheint und einheitlich auslöscht, sehen die Quarzkörnchen bei oberflächlicher Betrachtung ungemein zusammengepresst aus und löschen sehr undulös aus. Die genauere Untersuchung ergibt aber, dass diese Körnchen aus winzigen Teilen: Körnern, Lamellen und Fasern zusammengesetzt sind und oft eine solche Struktur besitzen, die am besten der Verwebung von *Quarzfasern* ähnelt. Die Fasern und feinen Lamellen besitzen der Länge nach einen positiven Charakter. Stellenweise habe ich mehrere Fasersysteme beobachtet, in welchen die Fasern mit einander in verschiedenen Winkeln zusammengewachsen sind. An manchen Stellen ist die Verwebung so fein, dass man das Mineral für eine einheitliche Lamelle betrachten kann, welche sich manchmal optischeinachsrig verhält. Das sehr verschwommene, wirre Achsenbild sagt auch andersmal nicht viel, doch in einigen Fällen habe ich eine kleine Achsenöffnung wirklich wahrgenommen, um die spitze positive Bissectrix.

Aus der ganzen Erscheinung geht bestimmt hervor, dass unter den aus der Verdrängung des Karbonatgesteins entstandenen Produkten der Epidot ein älteres Gebilde als der Quarz ist. Den Quarz aber durchziehen hie und da dünne Calcitadern, mit wasserklaren Kristallen.

Weder der Quarz, noch der Epidot sind besonders rein. Im Quarze kann man stellenweise ausser den zahlreichen Epidoteinschlüssen die winzigen *Graphitoidaggregate*, die *Limonitfärbung* und die kleinen Karbonatrelikte gut erkennen. Der Epidot ist mit einem sehr feinen Farbstoff bedeckt; infolge der grossen Feinheit kann man an vielen Stellen nicht einmal die körnige Struktur dieses Farbstoffes erkennen.

Rings um die grossen Einschlüsse, deren ursprüngliches Gestein höchstwahrscheinlich aus den Carbonschichten in den Oligoklasporphyrit gelangte, durchziehen dünne Adern reichlich das Gestein. Das Ausfüllungsmaterial dieser Adern ist Epidot oder Quarz, sehr selten Calcit. Die reinen Kristalle dieses Letzteren unterscheiden sich sehr von den trüben, kleinen und teils gepressten Kristallen der Relikte.

Einen aus dem nördlichen Teile des Durchbruchs stammenden einschlussfreien Oligoklasporphyrit analysierte Herr dipl. Ing. chem E. v. POLNER. Das Gestein hat sich bei den genaueren Unter-

suchungen als sehr rein und am wenigsten metamorph erwiesen. Seine Zusammensetzung ist so, dass in seiner hauptsächlich felsitisch umkristallisierenden Grundmasse Oligoklas (Ab_{83} bis Ab_{70}), Hornblende (Pseudomorphose) und Magnetit porphyrisch ausgeschieden ist, ausser welchen man noch mikroporphyrischen Ilmenit, Apatit, Titanit, Zirkon und Rutil erwähnen kann. Die Quantität der Umwandlungshydratprodukte ist minimal. Behufs Vergleichung teile ich die Analyse, resp. die Umrechnungsergebnisse jenes Oligoklasporphyrits aus dem Csavargósgraben mit, welchen Herr Chefgeolog DR. K. EMSZT im Jahre 1924 analysierte und welchen ich in den vorigen Jahren bereits beschrieben habe.⁷⁾

| Ursprüngl. Analyse | Csavarós | |
|-----------------------|----------|--------|
| | Mol. % | Mol. % |
| SiO_2 . . . 63·50 | 70·58 | 70·14 |
| TiO_2 . . . 0·31 | 0·26 | 0·51 |
| Al_2O_3 . . . 18·19 | 11·89 | 11·88 |
| Fe_2O_3 . . . 2·99 | 4·38 | 3·94 |
| FeO 2·03 | | |
| MnO 0·07 | 0·06 | — |
| MgO 0·35 | 0·58 | 0·15 |
| CaO 3·15 | 3·75 | 4·82 |
| Na_2O 7·65 | 8·24 | 7·21 |
| K_2O 0·25 | 0·18 | — |
| + H_2O 1·47 | — | — |
| — H_2O 0·08 | — | — |
| P_2O_5 0·17 | 0·08 | — |
| Summe | 100·21 | 100·00 |

Neutrales Gestein. In erster Linie fällt die Rolle der plagioklasbildenden Moleküle: des Na_2O und des CaO auf und im Gegensatz zu diesen, die sehr geringe Menge des K_2O ; es ist also ein typisches Plagioklasgestein. Seine Verwandtschaft mit dem Csavaróser Porphyrit ist schon auf Grund der mol. % unzweifelhaft, aber die Vergleichung dieser Molekularprozentage macht sie noch auffallender :

| | Bas : SiO_2 | $(FeMg)O$: $CaO + Alk$ | CaO : Alk | Alk : Al_2O_3 | CaO : Na_2O |
|-------------------------|---------------|-------------------------|-------------|-----------------|-----------------|
| | 1 : 2·4 | 1 : 2·5 | 1 : 2·2 | 1 : 1·4 | 1 : 2·1 |
| Csavarós | 1 : 2·3 | 1 : 2·3 | 1 : 1·8 | 1 : 1·4 | 1 : 1·5 |
| Oligoklasitl, Szarvaskó | 1 : 2·4 | 1 : 2·8 | 1 : 2·4 | 1 : 1·3 | 1 : 2·3 |

⁷⁾ Loc. cit. pag. 93—99.

Das gegenseitige Verhältnis der Alkalien ist infolge der geringen Menge des K_2O beim Savóser Porphyrit beinahe solche, wie bei dem Szarvaskőer Oligoklasgestein.

Werte nach A. OSANN⁸⁾:

| | s | A | C | F | a | c | f | n | vor |
|------------------------------|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----|----------|
| | 70·84 | 8·42 | 3·47 | 5·30 | 14·5 | 6 | 9·5 | 9·7 | α |
| Csavaróser Porphyrit . . . | 70·65 | 8·56 | 3·32 | 5·59 | 15 | 6 | 9 | 8·4 | α |
| Oligoklasporphyrit. Torockó | 69·12 | 9·66 | 2·87 | 5·07 | 16·6 | 5 | 8·5 | 9·4 | α |
| Oligoklasit I, Szarvaskő . . | 70·82 | 8·95 | 3·03 | 5·19 | 15·5 | 5·5 | 9 | 9·5 | α |

Ich erwähnte bei der Besprechung, dass, obzwar die Serizitbildung bei diesem Gesteine geringfügig ist, man sie doch allgemein nachweisen kann. Es ist also sehr wahrscheinlich, dass ein Teil der Alkalien im Laufe dieses Prozesses weggeführt wurde. Und das Gestein enthält trotzdem keinen Al_2O_3 -Überschuss. Dies kann ich nur so erklären, dass ein Teil des CaO ursprünglich kein Anorthitmolekül war, sondern ein Bestandelement irgend eines femischen Minerals. Hier in den Umrechnungsergebnissen muss es trotzdem als Al -oxydbindendes Feldspatmolekül gelten, da bei OSANN'S Methode nach der Bindung der Alkalien der Rest der Tonerde so lange an CaO gebunden wird, wie lange es solche gibt. Natürlichlicherweise verursacht dies Verschiebungen der einzelnen Werte, auf was ich einmal bereits hingewiesen habe (Acta chem. T. I. p. 122—123. Szeged), besonders die frei werdende SiO_2 Menge betreffend. Ein jedes verlorene Alkalimolekül hat die Befreiung von 6 Kieselsäuremolekülen zur Folge.

Übrigens ist auf Grund der hier gebrachten Vergleichen die Verwandtschaft des Savóser Gesteins vollständig mit dem Csavaróser Porphyrit, der mit ihm einen zusammenhängenden Zug bildet. Nur das zwischen den Alkalien bestehende Verhältnis wurde im Savóser Porphyrit zum Nachteile des K_2O verschoben. In dieser Beziehung fällt er mit dem ebenfalls sehr nahe verwandten Torockőer Oligoklasporphyrittyp (Mittelwert 3 Oligoklasporphyritanalysen) und Szarvaskőer Oligoklasit zusammen. Unter den OSANN'Schen Typen stimmt er so ziemlich mit dem 59. Trachyt, Cuglieri Sardinien überein, nur ist natürlich der n -Wert so verschieden, dass sogar die Reihe eine ganz andere ist. Im OSANN'Schen Dreieck fällt er mit dem Csavaróser Porphyrit fast ganz zusammen.

⁸⁾ A. OSANN: Der chemische Faktor etc. Heidelberg 1919.

| | <i>s</i> | A_6C_2F | <i>k</i> |
|---------------------------------|----------|-----------|----------|
| | 70·84 | 62·76 | 1·12 |
| Biotit-Hornbl. Porphyrite . . . | 69·23 | 57·11 | 1·21 |
| Csavaróser Porphyrit | 70·65 | 63·59 | 1·11 |

Auf Grund dieser Familienwerte passt er ganz gut in die saurere Porphyrit-Andesitgruppe,⁹⁾ obzwar die Menge der die sämtlichen basischen Oxyde enthaltenden Atomgruppen (A_6C_2F) so gross ist, dass wir in dieser Beziehung nur auf Oligoklasgesteine denken können. Dies verursacht auch den Kieselsäurekoeffizient (*k*) betreffend den Unterschied, in welcher Hinsicht er aber ebenfalls mit den Oligoklasgesteinen sehr gut übereinstimmt. Dasselbe Verhältnis sehen wir, wenn wir sämtliche Kieselsäuremenge (*s*) und die höchst silifizierten Moleküle vergleichen :

| | $A_6 : s$ | $A_6C_2 : s$ |
|-------------------------------------|-----------|--------------|
| | 1 : 1·40 | 1 : 1·22 |
| Csavaróser Porphyrit | 1 : 1·37 | 1 : 1·21 |
| Olig. aplit II, Szarvaskő | 1 : 1·33 | 1 : 1·23 |

Man kann die Ähnlichkeit wirklich vollständig nennen, selbst auf Grund dieser feinen Verhältnisse. Er stimmt aber auch mit den übrigen Oligoklasgesteinen überein, jedenfalls viel mehr, als mit was immer für einer anderen Gesteinsgruppe.

| | <i>S</i> | <i>Al</i> | <i>F</i> | <i>Al</i> | <i>C</i> | <i>Alk</i> | <i>NK</i> | <i>MC</i> | <i>SiO₂</i> |
|------------------------------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|------------|-----------|-----------|------------------------|
| | 23 | 4 | 3 | 15 | 4·5 | 10·5 | 9·7 | 1·3 | 63·50 |
| Csavaróser Porphyrit | 23 | 4 | 3 | 14 | 6 | 10 | 8·4 | 0·3 | 62·52 |
| Ol.-porphyrit, Torockó | 23·5 | 4·5 | 2 | 15·5 | 3·5 | 11 | 9·4 | 1·6 | 61·10 |
| Oligoklasit, Presten | 23·5 | 4 | 2·5 | 15 | 3·5 | 9·5 | 8·2 | 1·6 | 64·98 |
| Oligoklasit I, Szarvaskő | 23·5 | 4 | 2·5 | 14·5 | 4·5 | 11 | 9·5 | 1·9 | 63·55 |

Auch auf Grund dieser Parameter¹⁰⁾ kann man sagen, dass sie gut übereinstimmen. Der *NK*-Wert sondert ihn von sämtlichen übrigen Gesteinstypen ab. Bei den Oligoklasgesteinen ist ausser dem *NK* das *Al/Alk*-Verhältnis ein allgemein charakteristischer Wert, welcher diese zwischen die OSANN'schen schwach alkalischen Gesteine reiht. Aber auch das *MC*-Verhältnis zeigt sich als genügend stabiler Wert, welchem ähnliche geringe Werte wir hauptsächlich nur bei der fast ganz aus Feldspat bestehenden Anorthositfamilie finden, obzwar er auch bei saureren Alkaligesteinen klein zu sein pflegt; wenn wir aber diese als Familienwerte

⁹⁾ A. OSANN: Versuch einer chemischen Classification etc. T. M. P. M 20. Band 399—558.

¹⁰⁾ A. OSANN: Petrochemische Untersuchungen. I. Teil. Heidelberg, 1919.

betrachten, dann ist der Mittelwert auch bei den Graniten bedeutend höher.

Werte nach P. NIGGLI¹¹⁾:

| | <i>si</i> | <i>qz</i> | <i>al</i> | <i>fm</i> | <i>c</i> | <i>alk</i> | <i>k</i> | <i>mg</i> | <i>m</i> |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|----------|-----------|----------|
| Csavaróser Porphyrit . . . | 243 | +27 | 41 | 17 | 13 | 29 | ·02 | ·11 | 5 |
| Oligoklasit I, Szarvaskő . . . | 239 | +23 | 40·5 | 14 | 16·5 | 29 | ·15 | ·03 | 6 |
| 17. Protogin, Cevins . . . | 240 | +18 | 41 | 15·5 | 13 | 30·5 | ·04 | ·19 | 5 |
| | 300 | +70 | 41·5 | 15 | 11 | 32·5 | ·28 | ·29 | 5 |

Betreffs dieser Molekularwerte unterscheidet er sich so ziemlich sogar vom mit ihm zusammenhängenden Csavaróser Porphyrit. Im NIGGLI'schen Magmasystem finden wir nur im trondhjemitischen (17. Protogin, Cevins) und natronsyenitischen Magma Gesteine mit annähernd ähnlichem Chemismus. Von beiden Magmen sondert ihn aber sehr viel ab; in erster Linie die Kieselsäurezahl (*si*), aber auch die *alk*-Zahl erreicht den hohen Wert derselben nicht. Diese Unterschiede, resp. Ähnlichkeiten fallen noch stärker auf, wenn wir die einzelnen Zahlen mit einander in ein Verhältnis bringen:

| | <i>c:fm</i> | <i>c:alk</i> | <i>c:al</i> | <i>fm:al</i> | <i>fm:alk</i> | <i>alk:al</i> | <i>6alk:si</i> |
|--------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|---------------|---------------|----------------|
| | 1:1·3 | 1:2·2 | 1:3·1 | 1:2·4 | 1:1·7 | 1:1·4 | 1:1·39 |
| Oligoklasit I, Szarvaskő | 1:1·2 | 1:2·3 | 1:3·1 | 1:2·6 | 1:1·9 | 1:1·3 | 1:1·31 |
| Csavaróser Porphyrit | 1:1·1 | 1:1·7 | 1:2·4 | 1:2·8 | 1:2 | 1:1·4 | 1:1·37 |
| Trondjemit, NIGGLI | 1:1 | 1:3 | 1:3·8 | 1:3·5 | 1:2·9 | 1:1·2 | 1:1·6 |
| 17. Prot. Cevins | 1:1·3 | 1:2·9 | 1:3·7 | 1:2·7 | 1:2·1 | 1:1·3 | 1:1·5 |

Er steht verhältnismässig näher zum Oligoklasit von Szarvaskő, als zum Porphyrit des Csavarósgrabens. Den Unterschied verursachen hauptsächlich die *c* und *fm*-Zahlen, deren Unterschied am besten bei diesen feinen Verhältnissen auffällt. Er steht auch nahe zum Prestener Oligoklasit, doch hier verursacht das *c:fm*-Verhältnis eine Abweichung. Zum Chemismus des Trondhjemitmagmas steht er aber jedenfalls näher, als dem des Plagioklasgranit- oder Natronsyenitmagmas.

BECKE-NIGGLI'sche Werte¹²⁾:

| | <i>si</i> | ξ | η | ζ | ϑ_{011} | <i>k</i> | <i>cn</i> | <i>ck</i> |
|--------------------------|-----------|-------|--------|---------|-------------------|----------|-----------|-----------|
| | 243 | 70 | 54 | 42 | 8·5 | ·02 | ·30 | ·29 |
| Oligoklasit I, Szarvaskő | 240 | 71 | 54 | 43 | 7·4 | ·04 | ·26 | ·25 |
| Oligoklasit, Torockó | 215 | 71 | 53 | 40 | 9·2 | ·10 | ·29 | ·27 |
| Csavaróser Porphyrit | 239 | 69 | 57 | 45 | 8·2 | ·15 | ·30 | ·28 |

¹¹⁾ P. NIGGLI: Gesteins- und Mineralprovinzen. Bd I. Berlin, 1923.

¹²⁾ F. BECKE: Graphische Darstellung von Gesteinsanalysen. T. M. P. M. Bd. 37 p. 27–56. Wien 1925.

Bei der BECKE'schen Würfelpjektion des NIGGLI'schen Konzentrationstetraeders bekommen wir ein interessantes Bild. Im Kreuzriss fällt er beinahe pünktlich mit den Torockóer und Szarvaskóer Oligoklasgesteinen überein; zum Porphyrit des Csavarósgrabens ist er auch sehr nahe; auf Grund der *c-alk*-Werte fällt er von diesem ein wenig gegen den atlantischen Schwarm. Im Grundriss steht er zum Torockóer Oligoklasit am nächsten, aber auch zu den anderen steht er sehr nahe; er ist überall gegen die atlantische Schwarmlinie gelagert. Im Kieselsäurefeld fällt er auf Grund des *si* mit dem Gestein des Csavarósgrabens und mit dem Szarvaskóer Oligoklasit beinahe pünktlich überein.

In der Projektion der *OII* Dodekaëderfläche stimmt der Savóser Porphyrit mit jedem der genannten Typen sehr gut überein; am nächsten aber steht er zum Csavaróser Gestein, und mit diesem zum pacifischen Schwarm.

Auch dann gewinnen wir eine sehr gute Übersicht, wenn wir die umgerechneten Werte der zur Feldspatbildung notwendigen *CaO*- und Alkalimoleküle zur Projektion benützen. Hier nehme ich das NIGGLI'sche *k* ($K_2O : K_2O + Na_2O$)-Verhältnis der Alkalifeldspate und das *cn* ($CaO : CaO + Na_2O$)-Verhältnis der *Na Ca* Plagioklase in Betracht.¹³⁾ Bei einer rechtwinkligen Projektion ist *k* die Abszisse und *cn* die Ordinate. Hier bekommen wir folgendes Bild: der Savóser Porphyrit kommt am nächsten zum Szarvaskóer Oligoklasit, abgesehen davon, dass er zu jedem der hier erwähnten und nicht erwähnten Oligoklasgesteinen viel näher steht, als zu welchem immer der NIGGLI'schen Magmatypen. Auf Grund des früher Angeführten ist dies ja auch natürlich. Wenn wir diese Magmatypen betrachten, bemerken wir, dass es nur 2 Typen gibt, denen er nahe steht, a) der Oligoklasit von Presten (wenn ihn NIGGLI für einen besonderen Magmatypus betrachtet!), b) das Trondhjemitmagma.

Die rechtwinklige Projektion der *k* und *ck* ($CaO : CaO + Alk$) Verhältnisse¹⁴⁾ bietet ebenfalls wertvolle Vergleiche. Laut dieser Projektion gelangt das Savóser Gestein infolge des geringen *k*-

¹³⁾ Ich betone, dass bei diesem Verhältnis nur der bei der Feldspatbildung eine Rolle spielende, also mit *Al*-Oxyd sättigbare *CaO* in Betracht kommt.

¹⁴⁾ Diese Verhältniszahl habe ich bereits besprochen: Acta chem. min. etc. T. I. p. 126—127. Szeged, 1929.

Wertes, samt dem Szarvasköer Oligoklasit, zu dem es in allen am nächsten steht, beinahe an die *ck*-Grenze. Es steht aber auch nahe zu den übrigen Oligoklasgesteinen. Von den NIGGLI'schen einzelnen Magmen steht ihm natürlich der Prestener Oligoklasit am nächsten, was ebenfalls den Spezialcharakter der Oligoklasgesteine beweist.

Im allgemeinen gibt sowohl das *k-cn*, als auch das *k-ck*-Diagramm ein interessantes Bild, wenn wir die NIGGLI'schen Magmatypen darauf eintragen:

Die Werte der *k-cn*-Verhältnisse in der Alkali-Kalkreihe sind beinahe ganz gleich (± 5) beim Trondhjemit (350 *si*) Magma (23—20); davon abwärts entfernen sie sich von einander um so mehr, je weiter wir gehen. Am entferntesten sind sie beim Pyroxenit-Hornblenditmagma (100 *si*) von einander (16—91). Vom Trondhjemitmagma als Mittelpunkt entfernen sie sich auch aufwärts von einander, wenn auch nicht so regelmässig. Die Entfernung ist beim Aplitgranitmagma am grössten (50—21). In der *Natronreihe* sind 2 solche Mittelpunkte, einer beim Larvikit (180 *si*, 30—26), der andere beim Monmouthit (100 *si*, 15—12). resp. beim Theralith (100 *si*, 25—20). Trotzdem die Sache so steht, bemerke ich in dieser Beziehung in der *Natronreihe* keine grosse Regelmässigkeit, aber in der *Kalireihe* noch weniger. In der letzteren Reihe ist nur das beachtenswert, dass beim Adamellitmagma (330 *si*) die Werte der *k*- und *cn*-Verhältnisse sehr nahe zu einander sind (40—38); hier beginnen sie sich im grossen-ganzen voneinander zu entfernen bis zum Normalsyenit (185 *si*), von wo angefangen sie sich wieder einander nähern und beim Lamprosyenit (140 *si*) ganz zusammenkommen (50—50). Dann entfernen sie sich wieder von einander, aber ganz regellos und beim Sommit (115 *si*) treffen sie sich sozusagen sprunghaft wieder (55—56).

Die Werte der *k-ck*-Verhältnisse in der *Alkalikalkreihe* nehmen im grossen-ganzen ebenso ab, resp. zu, wie die *k-cn*-Werte; die Isofalie ist beim Granodiorit (270 *si*) (43—46) zugegen.

In den Wechsellern der Werte der *ck-cn*-Verhältnisse finden wir ebenfalls in der *Alkalikalkreihe* die grösste Regelmässigkeit. Vom aplitgranitischen Magma abwärts wächst der Unterschied der 2 Werte bis zum Opdalit, wo er am grössten ist (60—40); gleich danach ist die grösste Übereinstimmung beim Trondhjemit (20—16), von wo angefangen sie einen 10 Nummern grossen Unter-

schied einhalten, bis zu den ultrabasischen Magmen, wo er wieder geringer wird, bis die zwei Werte beim Koswit (65 *si*) endlich ganz gleich werden (80—80). In der Natronreihe stimmen sie wieder um 200 (Natronsyenit, Normalfoyait) und 100 *si* (Monmouthit, Melteigit) beinahe pünktlich überein.

Aus den angefertigten Tabellen zeigt es sich klar, dass während das *k*-Verhältnis samt der *alk*-Zahl mit der Verminderung des *si* in der *Alkalikalkreihe* gleichzeitig abnimmt, nehmen ebenda die *cn* und *ck*-Verhältnisse und die *c*-Zahl im grossen und ganzen beim Abnehmen des *si* zu, obzwar hier die Menge der *al*-Zahl natürlich ebenfalls in Betracht kommt. In der Natron- und Kalireihe finden wir deshalb keine so pünktliche Gesetzmässigkeit, weil auch das *c* und *alk* betreffend keine Gradualität besteht.

Amerikanische Norm¹⁵⁾:

Wenn wir die einzelnen Werte der amerikanischen Norm auf 100 umrechnen um einen grösseren Überblick zu gewinnen¹⁶⁾, erhalten wir folgendes Bild:

| | <i>qu</i> | <i>or</i> | <i>ab</i> | <i>an</i> | <i>hy</i> <i>mt</i> <i>ilm</i> <i>hm</i> <i>ap</i> | <i>di</i> <i>mt</i> <i>ilm</i> <i>ru</i> <i>hm</i> <i>ap</i> | |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|---|-----------|
| | 11 | 2 | 65 | 15 | 7 | — | I. 5.2.5 |
| Csavaróser Porphyrit | 10 | 11 | 57 | 14 | — | 8 | I. 5.2.5 |
| Oligoklasit, Presten | 12 | 11 | 52 | 18 | 7 | — | I. 4.2.4. |
| Oligoklasit Torockó | 4 | 8 | 66 | 15 | 7 | — | I. 5.2.5 |
| Oligoklasit I. Szarvaskő | 7 | 3 | 69 | 13 | 6 | 2 | I. 5.2.5. |

In der Serie der *Standardminerale*n pflegen selbst bei den verwandtesten Gesteinen gewisse Unterschiede vorzukommen, während wir bei den aufgezählten Gliedern eine sehr gute Übereinstimmung sehen. Den kleinen Unterschied verursacht der geringe Wert des magmatischen Orthoklases, zu welchem ähnlich geringe Werte wir bei sehr vielen, hier nicht angeführten Oligoklasgesteinen sehen. Das Savóser Gestein kann naturgemäss in keinen der NIGGLI'schen Magmatypen fallen, da er keine solche Gruppe in sein System aufgenommen hat. Auch der verwandte Oligoklasit

¹⁵⁾ CROSS, IDINGS, PIRSSON, WASHINGTON: Quant. Classification of igneous rocks. (Chicago, 1903). Washington: Chem. analyses of ign. rocks. Prof. Pap. 99 Wash. 1917.

¹⁶⁾ Die ursprüngliche Norm des Savóser Porphyrits ist folgend: *qu* = 10·90; *or* = 1·50, *ab* = 64·66, *an* = 14·51, *hy* = 1·70, *mt* = 4·34, *ilm* = 5·59, *ap* = 0·37 %. Die ursprüngliche Norm des Porphyrites vom Csavarósgraben ist: *qu* = 9·34, *or* = 11·17, *ab* = 56·12, *an* = 13·71, *di* = 2·81, *mt* = 2·18, *hm* = 2·40, *ru* = 0·50 %.

(Presten) ist in das ihm nicht zukommende plagioklasgranitische Magma gereiht. Im amerikanischen System fällt auch das Savóser Gestein in dasselbe Subrang (l. 5.2.5.), wohin *Washington* den Torockóer Oligoklasporphyrit schon eingereiht hat.

Aus den Gesagten folgt, dass der Savóser Oligoklasporphyrit mit dem Csavaróser Oligoklasporphyrit sehr gut übereinstimmt, von welchem wir voraussetzen können, wenn man es auch nicht sehen kann, dass sie in ein Dyke gehören; ferner, dass auch dieser in die sich immer vergrößernde Familie der Oligoklasgesteine vollkommen hineinpasst.

*

Über dem Oligoklasporphyritdurchbruch, welcher den Hauptgraben des Savósbaches kreuzt, folgt wieder **grossporphyrischer Tuffporphyritoid**, natürlich, wo das anstehende Gestein unter dem vielerlei Gesteinschutt überhaupt auf die Oberfläche gelangt. Nicht viel weiter oben kommt in der Nähe des Szárdokaer Weges in den Schurfgräben wieder Oligoklasporphyrit vor. Ebenda, nur ein wenig östlich, ist das Gestein des kleinen Kegels an der Kalksteingrenze unter dem Wege ein solcher, aus grauen oder violettbraunen Schichten bestehender Kalkstein (triadisch?), in welchem sehr zersetzte eruptive Einschlüsse sind, die einem solchen phyllitartigen Gestein sehr ähnlich sind, wie der nahe im W vorkommende, bereits früher besprochene, sehr metamorphe violettbraune **phyllitartige Porphyritoid**¹⁷⁾, welchen ich jetzt anstehend nicht, sondern nur sporadisch in vereinzelt Stücken gefunden habe.

*

Oben, am Szárdoka-Sebeser Weg, gleich unter dem Autoweg, tritt von unter dem lichtgrauen (triadischen?) Kalkstein ein dunkelgrauer, etwas **mandelsteiniger Porphyrit** zu Tage, welcher dem Savóser Oligoklasporphyrit sehr ähnlich ist, nur ist er viel stärker zusammengepresst.

Unter dem Mikroskope sehen wir, dass dieses Gestein sehr metamorph ist. Seine *Grundmasse* ist glimmerig, feldspatig und tonig umgewandelt. In den Zersetzungsprodukten kommt auch ein

¹⁷⁾ Acta chem. mineralog. et phys. Tome I. pag. 115—120. Szeged, 1929.

wenig Quarz vor. Eisenerz ist bedeutend weniger vorhanden, als im Savóser Porphyrit und es ist interessant, dass es um die grösseren Feldspatkristalle manchmal einen dunklen Hof bildet. Auch die porphyrischen Feldspate sind zersetzt und haben eine hauptsächlich serizitische, untergeordnet eine albitische, kaolinische, epidotische Dekomposition erlitten. Oft ist der Zerfall so vorgeschritten, dass man, wo die Eisenerzausscheidung die Grenze nicht markiert, den ursprünglichen Feldspat von der ähnlich zersetzten Grundmasse kaum unterscheiden kann. Selbst die frischeren haben einen ganz zersetzten äusseren Rand; obgleich ich über die ursprüngliche zonare Ausbildung gar keine Daten finden konnte. Auf Grund der an den verhältnismässig frischesten Körnern wahrnehmbaren und Vertrauen verdienenden optischen Daten, denke ich an Feldspate: Oligoklasandesin und Andesin.

Die Menge der femischen Mineralien muss auch ursprünglich gering gewesen sein, oder ihre Substanz ist aus den Gesteinen gänzlich weggeführt worden. Im ganzen habe ich einige kleinere *chloritische* Haufen gefunden, immer in Gemeinschaft mit *Calcit*. Grosse *Magnetit*körner sind selten, aber aus kleinen unregelmässigen *limonitischen* Körnchen und aus sich bis 0.5 mm erhebenden länglichen Erzlamellen bestehende Haufen sind häufiger. Die Substanz der Erzlamellen ist wenigstens teilweise Titanmagnetit, was aus den eigentümlichen leukoxenischen Zersetzungsprodukten ersichtlich ist. Zirkon, *Rutil*, einige *Granatkörner* und einige auffallend grosse *Apatit*kristalle ergänzen das Bild. Ziemlich häufig ist der unreine, kleinkörnige, tonige *Kalksteineinschluss*, welcher oft *Epidot* und *Quarz* enthält, sowie der grössere und reinere Kristalle bildende infiltrierte *Calcit*.

Diesen Porphyrit kann man in der Länge von ungefähr 80 m verfolgen; auf der Südseite des Weges kommt er hie und da zum Vorschein, aber er bildet keine grösseren Felsen. Über ihm ist grauer Kalkstein. Bei der Verzweigung des alten Tekenóser Weges, oben, unter dem südlichen Gipfel, finden wir das Eruptivum ebenfalls, wo man den Kontakt mit dem Kalkstein wahrnehmen kann, an dessen Linie sowohl der Kalkstein, als auch das Eruptivum zerbrochen, zertrümmert ist. Im grossen und ganzen sieht es so aus, als ob die Verwerfungslinie gerade auf der Grenze wäre. Hier fand ich weder im Eruptivum Kalksteineinschlüsse, noch im Kalkstein eruptive Einschlüsse.

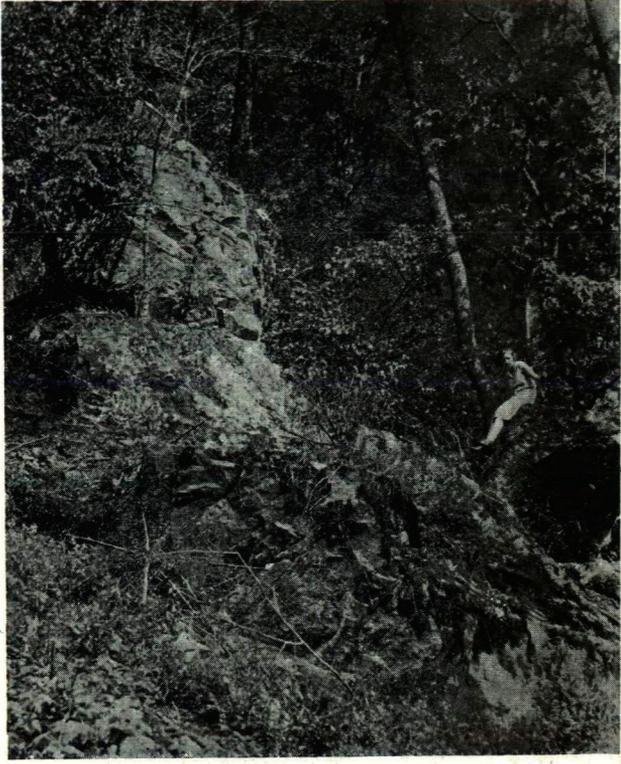
Dieser bläulichgrüne **Porphyrit** weicht von dem vorigen ziemlich ab. Er ist entschieden massig und die Pressung ist an ihm nicht einmal so stark sichtbar, wie am Porphyrit des Savóser Hauptgrabens. In seiner bläulichgrünen vorherrschenden *Grundmasse* können wir makroskopisch nur kleine Feldspatflecken und längliche dunkelgrüne Pseudomorphosen wahrnehmen. Unter dem Mikroskope ist die hochgradige Umwandlung sichtbar. Seine *Grundmasse* hat sich vollständig in *Serizit* und *Epidot* umgelagert. Die winzigen Schuppen des Serizites bilden ein wahrhaftes Gewebe, dessen Bildungselemente an grösseren Stellen (bis 0·8 mm) im grossen und ganzen gleichförmig orientiert sind. Im Kreuzschliff zeigen sie eine faserige Struktur, weil die bildenden Schuppen sehr fein und dünn sind. Der Serizit hat an vielen Stellen einen blassgrünlichen Anflug. Der gelblichgrüne *Pistazit* ist in gleichmässiger Verteilung überall zu finden und zwar in unregelmässigen, sehr kleinen Körnchen und Körnerhaufen. Sporadisch kommen auch *quarz-feldspatartige* Flocken vor. Das Eisenerz ist minimal und auch dieses ist ganz in *Limonit* zersetzt.

Die länglichen, lamellenförmigen *porphyrischen Feldspate* sind fast vollständig in Serizit umgeändert, hie und da mit einer kleinen Epidot und sehr geringen Quarz-Feldspatausscheidung. Kaum findet man noch einzelne Relikte, die man Feldspat nennen kann, und auch diese sind von den in ihnen verteilten Zersetzungsprodukten ganz schwammig. Näher bestimmen kann man sie nicht; die noch wahrnehmbaren, sehr spärlichen Daten lassen am besten auf neutralen Feldspat (Andesin?) schliessen. Das Vorhandensein einer ziemlichen Menge femischen Einsprenglings wird von grösseren chloritischen Haufen angezeigt, in welchen oft auch *Calcit* zugegen ist. Die Menge des porphyrischen *Magnetits* ist normal und ein grosser Teil davon hat sich in *Limonit* umgewandelt. Erwähnenswert sind noch der *Rutil*, *Apatit*, *Zoisit* β , *Orthit* und *Titanit*, die alle in minimaler Menge zugegen sind.

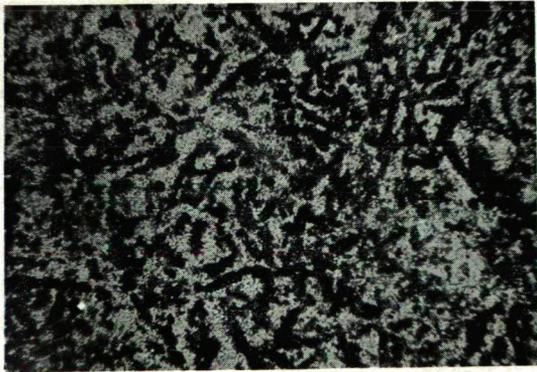
Ursprünglich war es ein gut porphyrisches Gestein. Die Kristallgrösse des Feldspates und der farbigen Mineralien erhob sich bis 4 mm. Im Gegensatz zum Szárdokaer Gestein ist eine interessante Erscheinung, dass man dort die sehr zerfallenen Feldspateinsprenglinge von der ebenfalls umgewandelten Grundmasse kaum unterscheiden konnte, so verwaschen sind ihre Grenzen, hier hingegen kann man die ursprüngliche Gestalt trotz der viel stärkeren Zersetzung immer sehr gut wahrnehmen.



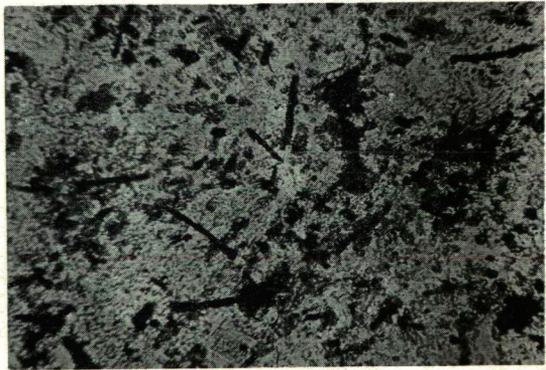
1.



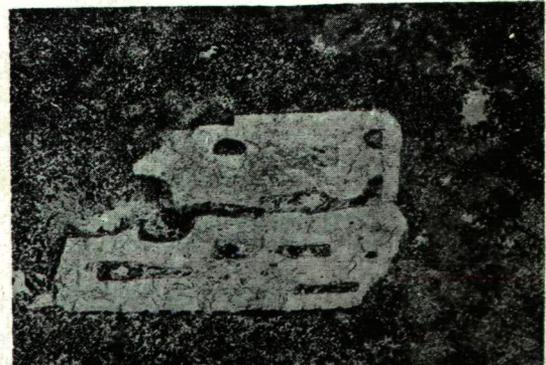
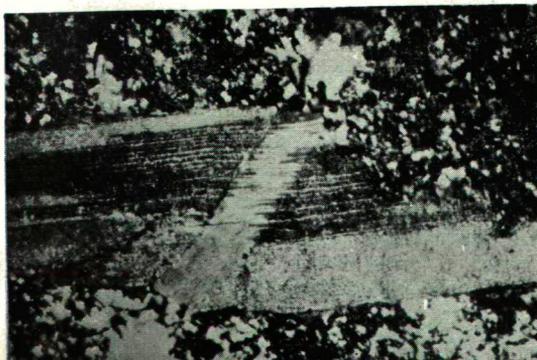
2.



3.



4.



Ähnliche, aber nicht so sehr metamorphe, doch stärker gepresste Porphyrite kenne ich sowohl im Szinvatale, neben dem südlichen Teil der Badekolonie, als auch am Ostabhänge des Szentistvánberges. Ob diese zusammenhängen, habe ich noch nicht erforscht. Ein ähnlicher Porphyrit ist auch jenes grüne Gestein, welches südlich von Lillafüred, im oberen Teile des Kiskúnlápa genannten Grabens ein kleiner Schurfgraben unter dem stellenweise dolomitischen grauen (devon?) Kalkstein aufgeschlossen hat. In diesem Porphyrite hat man angeblich Silber gefunden und geschürft. Ich habe in diesem Gesteine nicht einmal eine Spur dieses Minerals und seines Erzes gefunden.

Neuere, sich auf die Lagerungsverhältnisse beziehende Daten, als jene, welche ich in meiner bereits öfter erwähnten Arbeit über das Savóstal veröffentlicht habe (Acta chem. etc. T. I. pag. 72—73 et 120—122), habe ich keine gefunden. Die Bänke des Kalksteins, des kalkigen Dolomites und auch der stark gepressten Porphyritoide fallen im allgemeinen nach N; der dünne eruptive Streifen ist also scheinbar zwischen Carbonatgestein zweierlei Alters eingefaltet. Die vertrauenswürdigen Daten zeigen, dass das Fallen überall steil ist und nur ungefähr in der Mitte des eruptiven Streifenzuges habe ich eine kleine Veränderung wahrgenommen.

Beim Bau der neuen Strassen in der Umgebung von Lillafüred hat man auch an anderen Orten viele schöne Aufschlüsse gemacht. Es ist wahrscheinlich, dass deren nähere Untersuchung noch viele neue Resultate ergeben wird.

Szeged. Jänner 1930.

Erklärung der I. Tafel.

1. Reibungsbreccie des kalkigen dunklen Dolomit (carbon) beim Viadukt des Jávorküter Weges im Savóshauptgraben. Fast natürliche Grösse.

2. SO-liche steile Wand des Oligoklasporphyritdykes im Savóshauptgraben.

3. Eisenerz (Magnetit, Hämatit, Limonit und Ilmenit) mit minimalem Leukoxen in der Grundmasse des Oligoklasporphyrits vom Savóshauptgraben. Vergrößerung 264-fach, mit 1 Nicol.

4. Ilmenitnadeln und andere Eisenerzkörner mit sehr vielen Leukoxen in der Grundmasse des Oligoklasporphyrites vom Savóshauptgraben. Vergr. 280-fach, 1 Nic.

5. Mit neuer und frischer Feldspatsubstanz zusammengekitteter, zerbrochener und verworfener, etwas zersetzter Feldpatkristall. Oligoklasporphyrit von Savóshauptgraben. Vergr. 67-fach, + Nic.

6. Korrodierter Oligoklas in der fleckig umkristallisierten Grundmasse. Oligoklasporphyrit, Savóshauptgraben. Vergr. 32 fach, 1 Nic.

Mitteilung aus dem Mineralogisch-Geologischen Institut der
Universität. Szeged.

Beiträge zur Petrographie des nördlichen Teiles des Börzsönyer Gebirges.

Von: DR. R. UZONYI.

Das Börzsönyer Gebirge ist eines der wissenschaftlich am wenigsten aufgearbeiteten Gebiete Ungarns. In letzterer Zeit zeigt sich jedoch ein reges Interesse für dessen fast unberührte Gegenden, demzufolge mehrere geologische, hauptsächlich aber petrologische Studien heimatlicher Forscher in Druck gelegt wurden.

Von den älteren Forschern sind STACHE¹⁾ J. v. SZABÓ²⁾ H. v. BÖCKH³⁾, und St. MAJER⁴⁾ die namhafteren, die sich auch mit der Feststellung der Ausbruchzeit des Andesits befassten. In neueren Zeit befasst sich Prof. S. v. SZENTPÉTERY⁵⁾ eingehend mit der Genese der Gesteine des N.-lichen Teiles, Dr. St. FERENCZI hingegen mit der Geologie des südlichen Teiles.

1) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. XVI. p. 291—309. Wien 1886.

2) Földt. Közl. Bd. XXV. p. 303—320. Budapest 1895. Ungarisch.

3) Jahrb. d. k. geol. Anstalt. Bp. XIII. p. 1—62. Budapest 1899.

4) Földt. Közl. Bd. XLV. p. 69—94. Budapest 1915.

5) Acta L. a. Scient. R. Hung. S. Scient. Nat. Tom. II. p. 117—130. Szeged 1926.