

## Alkaliplagiophyrite aus dem Bükkgebirge.

Von: S. v. SZENTPÉTERY (Szeged).

Beim Studium der gepreßten, paläozoischen Eruptivgesteine des Bükkgebirges bemerke ich schon seit langer Zeit, daß zwischen den Natronkalkplagiophyriten auch in *K* reichere Arten vorkommen. Auf diesen trachyandesitischen Charakter habe ich in einer meiner letzteren Arbeiten<sup>1</sup> an mehreren Stellen hingewiesen.

Im vorigen Jahre (1934) habe ich den auf der Nordseite des Lillafüreder Tales befindlichen Szentistvánberg durchforscht und hier habe ich auch trachyandesitartige Typen: Alkaliplagiophyrite<sup>2</sup> gefunden. Diese Gesteine treten mit den erwähnten normalen Plagiophyriten (Natronkalkplagiophyriten) in dem

<sup>1</sup> SZENTPÉTERY in: Acta ch. mineralog. et ph. Tom, IV. p. 18—123. Hinweisungen: pag. 52, 56 usw. Szeged 1934.

<sup>2</sup> Auch diese Gesteine benenne ich nicht nur wegen der übereinstimmenden Nomenklatur, sondern auch der Notwendigkeit entsprechend Plagiophyrite, denn diese chemisch umgeänderten Gesteine haben ihren ursprünglich andesitischen Habitus grössenteils verloren, und wenn sie nicht vitrophyrisch sind, besteht sowohl ihre Grundmasse, wie auch ihre Einsprenglinge vorherrschend aus Plagioklas. Man kann auf ihre femischen Mineralien höchstens aus den mehr- minder spärlichen Spuren, und aus den noch nicht ganz zerfallenen Pseudomorphosen folgern. Oft vertritt bereits die Ausfüllungssubstanz dieser Pseudomorphosen nicht das ursprüngliche femische Umänderungsprodukt, sogar diese sekundären Produkte haben sich infolge der nachträglichen metasomatischen Wirkungen entfernt und ihr Platz wird zum guten Teil von salischen Mineralien ausgefüllt. Infolge des Vorherrschens des Plagioklases ist auch für diese der entsprechendste Name Plagioklasporphyrit, kurz Plagiophyrit.

möglichst engsten Verhältnis auf, so, daß sie von einander nur auf Grund eingehender physiographischer und petrochemischer Untersuchungen abgesondert werden können. Ihre Erscheinung und ihr Äußeres ist genau so, wie das jener Plagiophyrite, unter welchen sie vorkommen.

Die petrologische Bildung des Szentistvánberges ist beinahe genau so, wie des in meiner erwähnten Arbeit<sup>1</sup> beschriebenen Fehérköberges, nur natürlich ist die Dicke der steil aufgestellten Lavaschichten eine ganz andere. Viele Lavaschichten, sogar Schichtengruppen bleiben sogar aus und an ihre Stelle werden andere eingeschaltet. Dies ist auch natürlich bei einem solchen mächtigen stratovulkanischen Produkte, wovon diese beiden Berge nur einen kleinen Teil bilden. Die Breite des diese zwei Berge von einander trennenden Tales ist hier nicht größer, als durchschnittlich 150 m. Die Anordnung der einzelnen Gesteinsmassen verschiedener Zusammensetzung und verschiedener Abstammung (Lavaströmen und Tuffschichten) ist aber im großen und ganzen so, wie am Fehérköberge. Deshalb habe ich diese vulkanischen Gebilde ebenso in Zonen und in Gesteinsserien eingeteilt.

Die typischsten Alkaliplagiophyrite (Paläotrachyandesite) habe ich am Fuße und am Abhang des Szentistvánberges in der 2.-ten Gesteinsserie der IV. Gesteinszone gefunden. Diese 8 Schritt dicke Gesteinsserie besteht vorherrschend aus Tuffen der Plagiophyriten und in diesen ist zwischen den 4—5 Schritten eine dunkelviolette, dichte Lavabank eingebettet, welche sich als Alkaliplagiophyrit erwies. Deshalb wage ich diese einen Typus zu nennen, weil die Glimmerisierung wirklich minimal ist, so, daß eine mit der Serizitisierung verbundene Kalizufuhr kaum vorausgesetzt werden kann. Die Spuren der Verquarzung hingegen können an mehreren Stellen der Lavaschicht nachgewiesen werden, was auch andere Umwandlungen nach sich zog. Es ist zu bemerken, daß der Kaligehalt auch in den in direktem Kontakte stehenden normalen Plagiophyriten größer als gewöhnlich ist.

Nicht weit von hier gegen N besteht ein Teil der 1-ten Gesteinsserie derselben Zone ebenfalls aus Alkaliplagiophyrit. Er besteht aus violettbrauner Lava und Lavabreccie und ist mehrminder verquarzt. Unten im Tale zeigt ein bröckeliger Zwi-

schenraum diese Stelle an, aber auf dem Abhange schon von 20 m an beginnend bilden Felsen, dann mächtige Felsen die Gesteinsserie. An einzelnen Stellen ist die Verkieselung so weit vorgeschritten, daß jaspisartige Gesteine entstanden sind.

Aus ebensolchen Gesteinen besteht jene Lavabank, welche südlich von der vorigen Stelle in einer beträchtlich dicken Plagiophyritserie: IV. Zone 5. Serie vorkommt. Unten im Tale neben dem Weg sehen wir davon nur größere Blöcke, auf der Berglehne weiter oben bildet sie aber eine zusammenhängende dicke Lavamasse. Eine Verquarzung bis zu einem gewissen Grade ist auch in dieser Lavabank wahrnehmbar.

Die **Physiographie** der näher untersuchten Alkaliplagiophyrite ist folgende: allgemein sind sie sehr dichte Gesteine, mit einer manchmal ziemlich gut sichtbaren fluidalen Struktur. Die Schieferung ist immer wahrnehmbar, aber nur einzelne, stärker serizitisierte Bänke zeigen dünnere Schieferung. In ihrer ziemlich lebhaft dunkelviolettblauen und braunen Grundmasse ist eine abwechselnde Menge länglicher oder isometrischer Feldspatkristalle sichtbar, sowie auch schwärzliche Prismen. Die Größe der Einsprenglinge erhebt sich bis 6 mm, die kleinere herrschen aber vor. Die verquarzten Arten sind oft breccios und zerfallen oft auch auf einen kleineren Schlag in kleine Stücke. Die zerfallenen Stücke zeigen oft polierte Gleitflächen. Der infiltrierte Quarz ist hauptsächlich längs einzelner Risse und Bruchflächen in sie eingedrungen. Ausser den dünnen Quarzadern kommen auch dickere, wahrhafte Quarzgänge vor, welche im großen ganzen in der Richtung der Schieferung laufende lagenartige Gebilde sind. Die Schieferung stimmt hauptsächlich mit der Richtung der Fläche der Lavaschichten überein, und auch die Strömungsrichtung ist damit ziemlich übereinstimmend.

Die mikroskopische Untersuchung überzeugt uns davon, daß sämtliche näher unterforschten Gesteine Lavaarten sind, unter diesen befinden sich auch Lavabreccien und sogar auch schlackige Laven.

Ihre **Grundmasse** war ursprünglich größtenteils glasig und sie hat sich auch nachträglich nur an manchen Stellen gänzlich umkristallisiert; fast immer in Verbindung mit chemischer Umänderung. In der 2-ten Gesteinsserie kommen en-

dogen-allomorphe Einschlüsse vor, welche holokristallinporphyrisch sind. Diese sind aber von der Grundmasse der Gesteine scharf abgegrenzt. Die Grundmasse wird noch dadurch charakterisiert, daß sie an Eisenerz, besonders an Hämatit sehr reich ist. Dieses Eisenerz ist entweder als Farbstoff in der glasigen Grundmasse gleichmäßig verteilt, welche von ihm stark dunkel gefärbt wird, oder es besteht aus gleichmäßig verteilten winzigen Körnchen, wie in den halbumkristallisierten und verquarzten Gliedern, endlich kann man es in einzelnen abgesonderten, häufig gestreckten, unregelmäßig verteilten, größeren Haufen finden, wie auch in den nachträglich ganz umkristallisierten Arten.

Die Struktur ist häufig fluidal, aber häufig ist sie infolge der nachträglichen Umkristallisierung, Umwandlung verwachsen. Die einzelnen Fließstreifen der Grundmasse werden vom Reichtum oder von der Armut an Eisenerz auffallend. Diese streifenartig wechselnd geradlinigen oder verworren gebogenen Lagen zeigen in den verschiedenen Durchschnitten eine sehr mannigfaltige Struktur. Besonders in den ganz glasigen Grundmassen sieht man es gut, daß zwischen den Glasfäden der einzelnen Fließstreifen viele porös sind. Diese Poren werden von verschiedenen Substanzen ausgefüllt: in den verquarzten Gesteinen ist Quarz und Chalcedon, in den übrigen ist hauptsächlich Serizit und Chlorit das Ausfüllungsmaterial. In manchen ganz kompakten Gesteinen der 1.-ten Gesteinsserie ist in der Grundmasse eine ein wenig verwachsene perlitische Struktur zu beobachten. Die einzelnen Perlitlinien werden von einer limonitischen und ein wenig serizitisch-tonigen Ausscheidung angezeigt. Das Innere mancher Perlitkügelchen ist stärker serizitisch, als seine äusseren Schalen.

*Die mineralische Zusammensetzung der Grundmasse* ist verschiedenen. Bei einem großen Teil der untersuchten Gesteine ist außer dem das Glas färbenden Hämatit und Limonit kein anderes Mineral bestimmbar. An diesen Stellen ist die Grundmasse ganz dunkel. In den sich dazwischen befindlichen etwas lichterem Stellen finden sich farblose oder blaßgrüne sehr schwach doppelbrechende Teile, welche näher nicht bestimmbar sind. Insofern solche an Eisen reiche glasige Teile schlackig sind, was ein häufiger Fall ist, ist in der die Poren ausfüllenden

erwähnten Substanz auch viel Ferrit. Der porenausfüllende Quarz ist gewöhnlich kataklastisch.

Einen bereits höheren Umkristallisierungsgrad bezeichnet die Grundmasse jener einzelnen Gesteine, in welchen das Eisenerz sich auf vollkommen unregelmäßige Körnchen, auf Fäden und körnige Haufen verteilt wird und die sich zwischen ihnen befindlichen durchsichtigen Teile hie und da zu vorherrschen beginnen. Diese bestehen aber teilweise noch aus Glas, u. zw. aus farblosem oder ein wenig grünlich braunem Glas, aber sie enthalten viel quarz- oder feldspatartige Flaumen, zu welchen sich stellenweise feine Serizitaggregate gesellen. An solchen Stellen befinden sich manchmal auch sehr kleine Epidot- und Titanitkörnchen. Dieses Ausbildungsstadium können wir besonders gut in manchem ausgesprochen gut fluidalem Gestein in auf der Fließfläche angefertigten Dünnschliffen sehen. In eben denselben Gesteinen können wir in auf das Fließen senkrecht und damit auch auf die Schieferung quer stehenden Dünnschliffen im Verteilen der opaken glasigen und winzigkörnigen kristallinen Grundmassenteilen keine Regelmäßigkeit wahrnehmen.

In einzelnen noch stärker umkristallisierten Gesteinen sind die Glasfädenrelikte von einander getrennt und scheinen in das Umänderungsprodukt eingebettet. Der größte Teil der Umänderungs- und Umkristallisierungsprodukte sind Feldspatflaumen, der kleinere Teil ist Quarz und Serizit. Der Serizit ist manchmal minimal. Die Lichtbrechung der winzigen Feldspatflaumen ist viel kleiner als die des Quarzes, aber man kann sie näher nicht bestimmen. Das Eisenerz (Hämatit) kommt in diesen in größeren, aber immer in unregelmäßigen Körnchen mit ausgefranzten Rändern, oder in Körnchenhaufen vor. Keines von ihnen besitzt eine gute Kristallform. Die Verteilung des Quarzes ist unregelmäßig, stellenweise ist viel zugegen, stellenweise ist seine Menge minimal, oder fehlt er ganz.

Zwischen diesen halbkristallinen Gesteinen kommen auch solche vor, (5. Serie), in welchen in die sekundären Produkte (Feldspat, Quarz, Serizit, Hämatit, Limonit, Titanit, Epidot) eingebettet sich auch genügend viele ursprüngliche Feldspatmikrolithe befinden, welche teilweise gabelförmig verzweigende kristallskelettartige Gebilde sind, teilweise sind sie aber

ganz gut ausgebildete automorphe Lamellen und Leistchen, deren Größe sich bis  $70 \mu$  erhebt. Obzwar diese liquidmagmatischen Ausscheidungen immer mehr- weniger Eisenerzkörnchen enthalten, sind sie doch immer viel reiner, wie die sie umgebenden, sozusagen zusammenkittenden ganz xenomorphen Feldspatflaumen, welche gewöhnlich mit Ferrit überfüllt sind.

Die sich in diesen ursprünglich hyalopilitischen Gesteinen befindlichen Feldspatplättchen und Leistchen sind entweder einfache Individuen oder Zwillinge, selten Viellinge; unter ihnen konnte ich *Albitoligoklas* bestimmen, auf Orthoklas deutenden Feldspat konnte ich unter diesen gut geformten kleinen Kriställchen keinen finden, nicht einmal unter den winzigsten, welche ich mit starker Vergrößerung ( $\frac{1}{12}$  Oelimmersion + V. Okular) untersuchte. Sicher hingegen ist, daß die Lichtbrechung der ziemlich gut geformten Feldspatmikrolithe in jedem Falle größer ist, als die der sie einfassenden unregelmäßigen, winzigen Feldspatflaumen. In einigen glücklichen Fällen konnte ich auch bestimmen, daß bei einigen Feldspatleistchen die Lichtbrechnung nach  $n_{p1}$  stärker ist wie bei den Feldspatflaumen nach  $n_{g1}$ . Vorausgesetzt, daß diese gut ausgebildeten Mikrolithe alle gleichförmig zwischen den Oligoklas und den Albit fallende Glieder wären, was ich natürlich nicht bestimmt aussprechen kann, obzwar viele Daten dies zu unterstützen scheinen, dann ist die Wahrscheinlichkeit nahe, daß diese winzigen, unregelmäßigen, neugebildeten Feldspatflaumen vielleicht Kalifeldspate sind. Aber auch dies ist nur eine Voraussetzung, mit ganz sicherer Bestimmtheit konnte ich es nicht feststellen, obzwar mich darin die qualitativ-chemischen Untersuchungsergebnisse (die Versuche nach SZABÓ und BORICZKY) unterstützen, welche in der Grundmasse auf reichlichen Kaligehalt deuteten.

Diese gut entwickelten Feldspatmikrolithe sind frischer als die porphyrischen Feldspate, sie sind selten und auch dann nur ein wenig serizitisch.

In einzelnen verquarzten Alkaliplagiophyriten findet sich der sekundäre Quarz nicht nur in der Form von Adern und separatstehenden Körnerhaufen, sondern er hat die Grundmasse auch myrmekitisch umgeändert (1 Gesteinsserie). Diese *Myrmekitisierung* ist auch nicht gleichmäßig, sie beschränkt sich manchmal auf einzelne im Grossen separate Stellen sogar

im Rahmen eines Gesteinsexemplars, obzwar sie immer stufenförmig in den übrigen Teil der Grundmasse übergeht. Die entstandene Struktur ist so, daß die Grundmasse an diesen Stellen aus sich von 50  $\mu$  bis 0.3 mm erhebenden unregelmäßigen Myrmekitkörnern besteht, deren Größe nicht von den als Grund dienenden Feldspatkörnchen, sondern vom Quarz abhängt, nachdem die gleichauslöschenden Quarzteile manchmal auch mehrere winzige Feldspatflaumen zusammenfassen, wie ich in meiner zitierten Arbeit bereits vom Fehérköberge solche Fälle besprochen habe (Acta IV. p. 103). Diese Myrmekitkörner bestehen aus in gewissen Durchschnitten einander unter verschiedenen Winkeln schneidenden, oder den Feldspat unregelmäßig durchnetzenden Quarzfäden und meist aus serizitischem Feldspat. Die Quarzfäden sind teilweise starr, in wenigen Fällen sich biegend, manchmal ganz unregelmäßig, in manchen Fällen vereinigen sie sich zu garbenförmigen Bündeln. Der Quarz nimmt hauptsächlich nur in diesem letzteren Falle bei der Bildung des Myrmekits eine vorherrschende Rolle an, ansonsten herrscht meistens der Feldspat vor.

Im Gegensatze zu den erwähnten gibt es auch solche Myrmekitkörner, in welchen der Feldspat ganz frisch ist, oder in welchem wenigstens einzelne sehr kleine Körner frisch sind, welche in die ungewandelten sozusagen eingebettet sind, oder wenigstens mit diesen eine Gruppe bilden. Hier kann nur von neugebildeten Feldspatkörnchen die Rede sein, deren besonders feine myrmekitische Verwebung vielleicht primär ist.

Der Quarz bildet an manchen Stellen binnen dem Myrmekit auch separate Körner, und diese Körner dienen den aus ihnen ausgehenden Quarzfäden gleichsam als Mittelpunkte. Um einzelne Feldspateinsprenglinge hat sich ein Myrmekitkranz gebildet, aber an manchen Stellen ist die Myrmekitisierung selbst in den porphyrischen Feldspat eingedrungen.

Der Quarz der Myrmekitkörner enthält überall dieselben Einschlüße, welche wir in der Grundmasse der nachträglich umkristallisierten Gesteine finden, so winzige Eisenerz, Titanit, Epidot-, stark lichtbrechende, näher nicht bestimmbar Körner, ferner, was wichtig scheint, auch Serizit. *Also ist der Quarz in den bereits serizitisierten Feldspat nachträglich eingedrungen:*

An einzelnen Stellen hat die eingedrungene kieselsäurige

Lösung oder die dämpfige Lösung das Material des Gesteins beinahe gänzlich verdrängt. An diesen Stellen besteht die Grundmasse aus sehr kleinen Quarzkörnchen, zu welchen sich manchmal und an manchen Stellen ähnlich kleine xenomorphe, selten wasserklare aber frische Feldspatkörnchen- und flau-  
men gesellen. Diese quarzigen Teile erscheinen im Gestein in einzelnen größeren Haufen, manchmal aber in der Form langgestreckter Nester. Nie sondert sie eine scharfe Grenze von den übrigen Teilen der Gesteine ab, ja sogar die Grundmasse übergeht sozusagen stufenweise in diese Teile. Der Feldspat hat sich an diesen Stellen manchmal als *Albit* erwiesen, aber natürlich hat die Winzigkeit der Körnchen das sichere Bestimmen meistens unmöglich gemacht. In ebendenselben Haufen finden wir immer alte Feldspatrelikte, welche stark, oder beinahe gänzlich umgewandelt sind. Mit ihnen zusammen, oder in ihrer Nähe kommen auch winzige Epidotkörnchen vor.

Es ist bemerkenswert, daß in diesen myrmekitischen und anders verquarzten Gesteinen die qualitativ-chemischen Versuche fast immer ziemlich viel Kali nachgewiesen haben.

Ob nun diese kieselsaurige Metamorphose pneumatolytischen oder hydrothermalen Ursprunges ist, das kann man natürlich nicht entscheiden, manchmal scheint der eine, manchmal der andere wahrscheinlich.

Die Grundmasse der *holokristallinporphyrischen homöogenen Einschlüsse* besteht wesentlich aus kleinen, 50—70  $\mu$  messenden Feldspatleistchen (um Oligoklas) und aus als diese viel schwächer lichtbrechenden, ganz unregelmäßigen Feldspatflaumen, welche letztere die zwischen der vorigen befindliche Zwischenmasse: den Zement vertreten. Sie besitzen reichlich hämatitischen Magnetit und hier und da ein winziges Quarz- und Epidotkörnchen. Sowohl die Grundmassenfeldspate, als auch die *Oligoklasandesineinsprenglinge* ( $Ab_{68}$ ) sind nur wenig serizitisch. Kleinere Chlorithaufen zeigen das Vorhandensein der einstigen femischen Silikatminerale.

Zur Grundmasse gemessen ist unter den *Einsprenglingen* untergeordneter Menge der häufigste der *Plagioklas*, dessen Verteilung ziemlich unregelmäßig ist. An einzelnen Stellen ist verhältnismäßig viel zugegen, an anderen Stellen ist er sehr spärlich vorhanden. Er ist an einzelnen Stellen der flui-

dalen Gesteine in größeren Mengen versammelt. Seine Gestalt ist in vielen Fällen unregelmäßig, was manchmal offenbar das Ergebnis einer Protoklasis ist. Man kann an manchen Stellen beobachten, daß der sich im Wege des fluidalen Lavastoffes befindliche Feldspat geborsten oder geradezu entzwei gebrochen ist und daß die Lava durch die Sprünge und die Brüche eingedrungen ist. Eine magmatische Korrosion habe ich nur in wenigen Fällen beobachtet. Aber auch die tektonoklastischen Zertrümmerungen, Zerbrechungen sind häufig, besonders in der 5-ten Serie sind die Feldspate häufig zerdrückt und hier ist auch die Verquarzung am stärksten. Die undulöse Auslöschung ist eine beinahe allgemeine Erscheinung.

Die automorphen Feldspateinsprenglinge sind nach der  $c$  Kristallachse gestreckte breite Prismen, oft tafelig nach der Längsfläche (010), wann die  $n_p$  senkrechten Schnitte längliche Leisten und die auf  $n_g$  senkrechten breite Lamellen sind. Ihre nach der Basis und der dazu nahe stehenden Schnitte sind meistens nahezu isometrische Vierecke. Gewöhnlich sind sie Albit- und Karlsbader, selten Manebacher Zwillinge. Es kommen auch Druckzwillinge vor, bei welchen die Richtung der Zwillingsfläche sehr verschieden ist. Die Art der Feldspateinsprenglinge ist ziemlich mannigfaltig: in den Gesteinen der 2. Serie herrscht der *Andesin* vor ( $Ab_{60}$ — $Ab_{61}$ ), aber daneben kommt auch *Oligoklas* ( $Ab_{72}$ ) vor. Die frischesten Feldspate kann man in den Gesteinen der 5-ten Serie als *Oligoklas* ( $Ab_{70}$ ) bestimmen, aber auch der *Oligoklasandesin* ( $Ab_{68}$ ) häufig ist. In den manchmal kaum verquarzten Gesteinen der 2-ten Serie ist nicht viel Feldspat vorhanden, den man näher bestimmen könnte, diese lassen uns auf Feldspate um *Andesin* (um  $Ab_{64}$ ) schließen.

Die genau bestimmbaren Feldspateinsprenglinge zeigen sämtlich normale optische Eigenschaften, trotzdem daß sie in den einzelnen Gesteinen, wie es die qualitativ-chemischen Untersuchungen erweisen, einen größeren Kaligehalt besitzen, als es normal ist. Orthoklas habe ich aber in diesen Gesteinen trotz der gründlichsten Nachforschung keine gefunden.

Die chemische Umänderung des porphyrischen Feldspates ist häufig und an manchen Stellen ist sie ziemlich vorgeschritten. Sogar in den verhältnismäßig frischesten Gesteinen

ist die beginnende Serizitisierung allgemein. In solchen Fällen erscheinen die winzigen Serizitflaumen und Faserchen in einzelnen spärlichen abgesonderten sehr kleinen Nestern. Später vergrößern sich die Nester, mit ihnen manchmal auch die Serizitfasern, so, daß sie manchmal den Feldspat in zusammenhängenden Haufen bedecken. Eine so starke Umwandlung kommt aber nur in der 5. Serie und auch dort nur an einigen Gesteinen vor. Bei den serizitischen Feldspaten ist es häufig zu finden, daß nur ihr innerer Teil voll Serizit ist, während ihr äußerer, aber nicht zonenartiger Teil beinahe oder ganz serizitfrei ist. In vielen Fällen ist der Umwandlungsunterschied zwischen dem inneren und äußeren Teil so groß, daß der äußere Teil ein ganz anderes, vielleicht jüngeres Gebilde zu sein scheint und wirklich manchmal besteht er aus anderem, und zwar saurerem Feldspat. So habe ich z. B. in einem Falle auf einer Seite eines Andesin oligoklases ein Albit oligoklassschichtchen gefunden. Bei solchen äußeren, näher nicht bestimmbar Feldspatteilen habe ich oft an Orthoklas gedacht, es war aber nicht einmal in einzigem Fall beweisbar.

Bei den Feldspaten ist im allgemeinen die Verquarzung bedeutend stärker, als die Serizitisierung. Diese Umänderungsweise äußert sich im Anfangsstadium darin, daß der Quarzstoff längs der einzelnen Spaltungen und Sprüngen in den Feldspat eingedrungen ist und dort in den verschiedenen Durchschnitten entweder in zusammenhängenden dünnen Streifen, Schichtchen, oder in separatstehenden Körnchen erscheint. In jenen Gesteinen, in welchen die Grundmasse von der Verquarzung myrmekitisch wurde, fielen hauptsächlich die äußeren Teile der porphyrischen Feldspate zum Opfer. Einzelne sehr stark oder gänzlich umgewandelte Feldspate werden in ihrer ganzen Masse vom Quarzstoff durchdrungen. So entstanden dann auch typische *Quarzpseudomorphosen nach Feldspat*, wann der Feldspat entweder von einem mosaikförmigen Quarzaggregat, oder von einem im großen-ganzen einheitlichen Quarz ausgefüllt wird, welcher aber bei großer Vergrößerung sich ebenfalls als ein Haufen sehr kleiner Körnchen zeigt und bei einer kleineren Vergrößerung eine sonderbare übergehende undulöse Auslöschung zeigt. Manchmal kommt auch das vor, daß die Zwillingstruktur des primären Feldspates auch in die-

sem trüben Quarzaggregat bestimmt erkannt werden kann, insofern in einem Teile des Quarzaggregates (in dem gewesenen Zwillingindividuum) im großen ganzen gleichförmig, im anderen Teile aber das Quarzaggregat anders auslöscht. Diese gleichförmige Auslöschung ist nur sehr im großen-ganzen zu verstehen.

Die Feldspatisierung ist selten. Der äußeren, hauptsächlich aber den inneren Teil des stark serizitischen Feldspates pferchen wasserklare Körnchen voll, oder es nimmt ihn einheitlicher wasserklarer Feldspat ein, in welchem wir hie und da einschlußartig auch Stücke des stark serizitischen Feldspates noch finden können. Leider kann man die Feldspatart sowohl bei dem stark ungewandelten, als auch dem neuentstandenen Feldspate nur selten genau bestimmen. In einigen Fällen war der neue Feldspat Albit. Beachtenswert ist, daß die Orientation der zweierlei Feldspate manchmal beinahe pünktlich oder genau dieselbe ist.

Endlich kommt es bei den Feldspaten, sowohl bei den ungewandelten als auch bei den verhältnismäßig frischesten vor, daß die Kristalle von Magnetit- und Hämatitadern durchzogen werden und manchmal werden einzelne ihrer Teile von Eisenerz eingenommen. Diese „Vererzung“ scheint mit der chemischen Umänderung des Feldspates in keinem Zusammenhang zu sein.

Von dem porphyrischen femischen Silikatmineral ist stellenweise ziemlich viel, an anderen Stellen hingegen nur eine minimale Spur verblieben. Diese Spuren lassen zum Teil auf *Amphibol*, zum Teil auf *Pyroxen* (Augit) schließen. Die eisenerzrahmigen *Amphibolpseudomorphosen* sind ziemlich xenomorph und die häufigen korrosionalen Vertiefungen zeigen die liquidmagmatische Wirkung. Binnen des Erzrahmens befinden sich mehrerlei Mineraliengesellschaften: Eisenerz (Magnetit, Hämatit, Limonit) und Chlorit; Eisenerz, Quarz und Chalcodon; Eisenerz, Chlorit und Serizit; Eisenerz, Quarz und Epidot; Eisenerz, Quarz und Chlorit u. s. w. u. s. w. Titanit kommt auch beinahe überall vor.

Die *Augitpseudomorphosen* sind schon etwas regelmäßiger gedrungene Prismen, dessen Material Chlorit oft mit ein wenig Calcit, manchmal mit Epidot, viel häufiger mit Quarz,

welcher aus dem einstigen Augitkristalle die Umänderungsprodukte manchmal grösstenteils verdrängt hat. Die Menge des Eisenerzes ist in den Pseudomorphosen sehr veränderlich, im allgemeinen wenig oder beinahe nichts, manchmal bildet es aber in ihnen auch größere poröse Nester und die daraus ausgehenden Eisenerzfäden durchziehen ebenso die Augitpseudomorphose, wie ich es beim Feldspat erwähnte.

Größere *Eisenerzkörner* und *Haufen* sind ziemlich viele: hämatitisierender und hämatisierter, selten limonitisierter *Magnetit*. Sein Erscheinen ist zweierlei: der eine ist normalporphyrisch, mit ziemlich guten, oft mit sehr gut automorphen, sich bis 0.3 mm erhebenden Kristallen, neben welchen sich manchmal auch eine leukoxenische oder titanitische Ausscheidung befindet. Die zweite Form ist ein zelliges, poröses Aggregat, offenbar ein sekundäres Gebilde; die daraus ausgehenden Adern und Linsen durchziehen die Grundmasse und auch die porphyrischen Mineralien, welche sie manchmal wahrhaft durchnetzen. Die Größe dieser sekundären Aggregate erhebt sich bis 1.5 mm.

Der *Apatit* ist in einem jeden Gesteine in normaler oder etwas größerer Quantität zu finden; seine Menge ist an einzelnen Stellen der verquarzten Gesteine manchmal auffallend. Die Größe seiner schlanken Prismen ist hie und da 0.3 mm-ig; in seinem Inneren ist manchmal ein Kanal vorhanden, in welchem sich nicht selten eine gelbe Flüssigkeit befindet. Manchmal ist er in Stücke zerbrochen. In verquarzten Gesteinen schließt er sich mit Vorliebe an Quarzaggregate an, aber er kommt auch in primärem und sekundärem Magnetit vor. Die Menge des *Zirkons* ist minimal, hingegen der *Titanit* kommt an manchen Stellen ziemlich reichlich in unregelmäßigen Körnern und Haufen vor, während er an anderen Stellen zu fehlen scheint. Hie und da kommen auch gut entwickelte Titanitkriställchen vor. *Rutil* ist selten und auch dann minimal.

**Umänderungsprozesse.** Zusammenfassend die Ergebnisse, teile ich mit, daß unter den chemischen Umänderungen die Verquarzung, Serizitisierung und die Chloritisierung allgemein sind, während die Magnetitisierung und Albitisierung viel seltener vorkommen. Die Epidot- und Apatitbildung sind lokale Erscheinungen; die Calcitbildung kann man nur spärlich

wahrnehmen. Sehr stark und allgemein sind die Hämatitisierung und die Limonitisierung.

Ich bin geneigt, die *Verquarzung* zum Teil einer pneumatolytischen Wirkung zuzuschreiben, und zwar infolge des engen Verhältnisses, in welchem sie mit der an einzelnen Stellen wahrnehmbaren Apatitbildung steht; zum großen Teil betrachte ich sie aber natürlich als hydrothermal. Ihre Wirkung auf die Gesteinsumänderung ist sehr groß. Die Wirkung spielt auch bei der Albitbildung eine große Rolle, da sich ja aus den umgewandelten Feldspaten hauptsächlich dort Feldspat aus der Albitreihe bildete, wo die Gesteine von Quarzstoff gänzlich durchgetränkt sind. An den übrigen Stellen entsteht meist nur Sērizit, Kaölin und Quarz auch noch aus den beinahe gänzlich umgewandelten Feldspaten. Es scheint, daß in diesen Fällen der Natrongehalt sich größtenteils aus den Feldspaten unter der Zersetzung entfernte.

Es ist beachtenswert, daß bei der Albitbildung höchstens je ein kleines Epidotkörnchen den aus dem umgewandelten Feldspat ausscheidenden Kalkgehalt anzeigt. Es ist wahrscheinlich, daß gleichzeitig mit dem Verquarzungsprozeß und unter dessen Einfluß sich aus Natronkalkplagioklas (der herrschende Plagioklas des in Frage stehenden Gesteins ist Oligoklasandesin) ein Feldspat aus der Albitreihe bildete, während der ausscheidende Kalk (vielleicht teils infolge einer  $\text{CO}_2$ -Wirkung sich zu Calcit umändernd) sich infolge der Verdrängung entfernte und nur aus einem geringen Teil bildete sich daraus, unter der Wirkung der Quarzlösung, Epidot. Der Epidot bildet meistens unregelmäßige Körnchen, manchmal aber kleine radialstrahlige Haufen.

Die in der Grundmasse einzelner Gesteine auffindbaren Myrmekitgebilde kann man ebenfalls als Ergebnisse der Verquarzung annehmen. Die Myrmekitbildung wird auf vielerlei Arten erklärt (MICHEL-LÉVY, SEDERHOLM, ROSENBUSCH, BECKE, NIGGLI u. s. w.). Auf Grund der in diesen Gesteinen erfahrenen Verhältnisse, muß ich annehmen, daß in die Sprünge, Spaltungen und in die gänzlich aufgelösten Teile der bereits früher mehr-minder umgewandelten und durch die kieselsäurigen Lösungen noch stärker umgeänderten Plagioklase der Quarzstoff nachträglich eingedrungen ist, welcher so in dem verblie-

benen serizitischen Feldspate einzelne starre, selten sich ein wenig beugende Schichtchen, Fäden und unregelmäßige Knoten gebildet hat. In jenen Fällen aber, wenn der durchzogene Feldspat frisch ist, setze ich voraus, daß der während des Verquarzungprozesses, bzw. nach der Auflösung gebildete Albit wenigstens teilweise gleichzeitig mit seiner Entstehung sich mit dem Quarze verwoben hat. Damal ist auch schon eine wirkliche pegmatitische Struktur entstanden.

Die femischen Silikatminerale sind ausnahmslos *chloritisiert*. In diesen chloritischen Pseudomorphosen ist oft auch Calcit wahrnehmbar, aber wo er auch vorkommt, ist seine Menge sehr gering, so daß man annehmen kann, daß die spätere Verquarzung den Calcit von seiner Stelle verdrängt hat. Darauf scheint hinzuweisen, daß in den Pseudomorphosen der femischen Mineralien der Quarz sehr häufig ist und manchmal in beträchtlicher, ja sogar überwiegender Menge vorkommt. Hier und da erscheint auch Epidot. Jene Tatsache, daß in diesen Pseudomorphosen allgemein so wenig Chloritmaterial vorhanden ist, kann auch jene Voraussetzung erwecken, daß die femischen Mineralien in erster Linie durch Kohlenstoffmetasomatose sich umgeändert haben, infolgedessen sich hauptsächlich Karbonate bildeten und diese Karbonate könnten von den kieselsäurigen Lösungen leicht von ihrem Platze verdrängt werden. Aber auch die eindringende Kieselsäure könnte den Chlorit verdrängen, was dadurch unterstützt wird, daß je stärker verquarzt das Gestein ist, desto weniger Chlorit enthält es.

Die *Serizitierung* ist überall nachweisbar, wenigstens an den porphyrischen Feldspaten, während sie bei den glasigen Grundmassenarten minimal oder gar nicht wahrnehmbar ist. Bei einzelnen umgewandelten Gesteinen, in welchen Serizit kaum vorhanden ist, denke ich wieder an die Verquarzung, welche vielleicht sogar auch den Serizit ebenfalls verdrängen konnte. Die sekundäre *Erzbildung* kommt vor, aber in diesen Gesteinen ist sie sehr untergeordnet.

An diesen Gesteinen können wir vielerlei Spuren der *Dislokationsmetamorphose* wahrnehmen. Dies kann man besonders an den porphyrischen Feldspaten sehr gut studieren. Die Gleitung, die Druckzwillingsbildung, die Biegung,

ja sogar die gänzliche Zertrümmerung kann man an vielen Stellen nachweisen. Es ist möglich, daß die infolge der Umkristallisierung ziemlich oder stark verwaschene brecciöse Struktur teilweise auch dynamischen Wirkungen zugeschrieben werden kann.

Solche typische Kontaktwirkungen, wie ich an einzelnen Gebilden des Szentistvánberges und besonders auf dem Fehérköberge in großer Anzahl und Ausdehnung wahrgenommen habe, habe ich speziell bei diesen Gesteinen wenig gefunden.

Was hier den **Ursprung des großen Kaligehaltes** in diesen vielerlei auto-, peri- und apomagmatischen Wirkungen ausgesetzten Gesteinen betrifft, diese Frage ist ziemlich schwer zu beantworten.

Die geologischen Verhältnisse zeigen, daß diese Gesteine mit großem Kaligehalt an verhältnismäßig kleineren Stellen der Natronkalkplagiophyrite zu finden sind und sie reihen sich in die Gruppe derselben nicht mit einer plötzlichen Änderung, sondern mit einem hie und da gut nachweisbaren stufenweisen Übergang. Besonders in den verquarzten Gliedern ist der Kaligehalt manchmal groß. Orthoklas oder einen anderen Kalifeldspat konnte ich aber nicht sicher nachweisen. Alle sind typische Plagioklasgesteine. Eventuell auf Orthoklas zeugender Feldspat befindet sich nur unter den neuentstandenen winzigen Feldspatflaumen und zwar er ist hier die Kittmasse der primären gut ausgebildeten Feldspatmikrolithe, oder man kann ihn in der nachträglich umkristallisierten Grundmasse zwischen den glasig verbliebenen Teilen vermuten:

Diese Verhältnisse lassen darauf schließen, daß wir hier es unter den Natronkalkplagiophyriten mit einer sekundären Kalizufuhr zu tun haben, welche entweder autopneumatolytisch oder perimagmatisch ist.<sup>3</sup>

Diese Kalizufuhr vollzog sich vielleicht in Verbindung mit einer Kalkwegführung, wie ESKOLA bei den umgeänderten Finnländischen Gesteinen die Natronzufuhr mit Kalkwegführung verbindet.<sup>4</sup> Natürlich ist auch das nicht ausgeschlossen, daß

<sup>3</sup> GRUBENMANN—NIGGLI: Gesteinsmetamorphose. I. p. 184. 312 etc. Berlin 1924.

<sup>4</sup> P. ESKOLA in: Fennia. 45. No. 19. p. 89—91. Helsinki 1925.

die Natronplagiophyre von Lillafüred ihren stellenweise sehr auffallenden Natronreichtum hie und da auch einen solchen Ursprung hat.

Der sekundären Kalizufuhr widerspricht scheinbar jener Umstand, daß die Grundmasse mancher glasigen Alkaliplagiophyre einen ähnlichen Kaligehalt besitzt, wie die derartigen stark umgeänderten (verquarzten etc.) Gesteine, obwohl bei den ersteren nur eine kleinere Spur einer dergleichen, eventuell kalibringenden Metasomatose zu wahrnehmen ist. Ein Kaligehalt, welcher viel größer als bei den normalen Natronplagiophyriten (Oligoklasporphyriten vom Südbükker Typus) ist, in den Plagiophyriten von Lillafüred eine fast allgemeine Erscheinung, also nicht so, wie in der Umgebung von Szarvaskő (im südlichen Teile des Bükkgebirges), wo der Kaligehalt minimal ist. Der grosse K-Gehalt ist ebenso verbreitet in der Umgebung von Lillafüred, wie jene andere, der nachträglichen Kalizufuhr scheinbar widersprechende Erscheinung, daß die porphyrischen Plagioklase, aus den Ergebnissen der qualitativ chemischen Untersuchungen folgernd, manchmal ebenfalls einen ziemlich großen Kaligehalt zeigen, obzwar sie optisch normale Natronkalkplagioklase sind.

Die quantitativen chem. Analysen zeigen, daß die Natronplagiophyre und Natronkalkplagiophyre von Lillafüred durchschnittlich 2 (0.64—2.94) Prozent Kalioxyd-Gehalt besitzen, die Alkaliplagiophyre aber 4—6.5 Prozent Kalioxyd.

In Betracht auf die geologischen Verhältnisse und den großen Kaligehalt hauptsächlich der verquarzten oder anders umgeänderten Gesteine, denke ich doch eher an eine nachträgliche Kalizufuhr. Dies würde also der GOLDSCHMIDT'schen Alkalimetasomatose: Kali- (und Tonerde-) Bindung durch Quarz; entsprechen.

Meine sich auf den Kaligehalt beziehenden detaillierten Untersuchungen zusammenfassend, stelle ich fest, daß diese an Kalioxyd reichen Gesteine beinahe ausnahmslos verquarzt sind. Daraus kann ich aber überhaupt nicht darauf schließen, daß die Kalimetasomatose mit dem Verquarzungprozess in einem direkten Zusammenhang gewesen wäre. Ich kann es deshalb nicht, weil beinahe in jedem dieser Gesteine damit gerechnet

werden muß, daß ein Teil der Alkalien nachträglich weggeführt wurde. Bei den älteren Eruptivgesteinen von Lillafüred habe ich allgemein die Erfahrung gemacht, daß die Alkaliwegführung in den verkieselten Gesteinen am intensivsten ist. Dies kann man bei jenen Gesteinen besonders gut wahrnehmen, in welchen die Alkalizufuhr entweder minimal, oder gar nicht nachweisbar ist. Deshalb muß man von diesen Alkaliplagiophyriten annehmen, daß diese Kalizufuhr vor dem zweiten Verquarungsprozeß von statten ging.

Zur Entstehung welcher Mineralien diese Kalizufuhr ursprünglich führte, ob direkt Feldspat entstand oder aber Serizit? daß kann ich auf Grund meiner Daten noch nicht genau bestimmen. Hier scheint eine, dort eine andere Annahme wahrscheinlich. Auf eine besonders starke Kalizufuhr und eine nachträgliche starke Alkaliauslaugung denke ich bei jenen Alkaliplagiophyriten, in welchen die Menge des Natronoxyds auffallend gering ist, obgleich die sie umgebenden Plagiophyrite einen großen Natrongehalt besitzen. In Bezug auf diese vermute ich, daß in den Gesteinen mit ursprünglich sehr großen Kali- aber normalen Natrongehalt, beide Alkalien während der späten kieselsäurigen Wirkung in ziemlich gleicher Menge in die Lösung gelangt sind und verdrängt wurden. Infolgedessen verblieb vom Kali eine viel größere Menge, als vom Natron.

Das kann man schwerlich annehmen, daß mit der Kalizufuhr eine Natronwegführung stattgefunden hätte, doch auch zu der Annahme finden wir keine Begründung, daß der Verquarungsprozeß auf den Natrongehalt eine stärkere auslaugende Wirkung gehabt hätte, als auf den Kaligehalt. Darauf könnten wir nur in jenem Falle denken, wenn der metasomatische Kaligehalt an ein widerstandsfähigeres Mineral gebunden gewesen wäre. Dem widerspricht aber, daß in diesen Gesteinen der Serizit in weniger Menge vorkommt, oder minimal. Man könnte eher daran denken, daß die Kalizufuhr die infolge der vorherigen (z. B. infolge der  $\text{CO}_2$ -Wirkung) oder gleichzeitigen metasomatischen Wirkungen aus den tonerdigen Verbindungen entfernte Kalkmenge nicht ganz ersetzen konnte, überhaupt wenn wir auch die entfernende Wirkung der späten Verquarzung in Betracht nehmen, die in Bezug auch auf die Verdrängung des Kalkes der stärkste Faktor ist. Eventuell kann

also auch dies die Ursache des jedenmaligen Tonerdeüberschusses sein.

Der Wirkung der späten Verquarzung schreibe ich nicht nur die Entfernung eines Teiles der Alkalien aus den bereits vorher genügend umgeänderten Gesteinen zu, sondern auch die Verdrängung eines großen Teiles der aus früheren metasomatischen Wirkungen entstandenen Substanzen (Calcit, Chlorit, Serizit, usw.) So gelangte der Quarz nicht nur an die Stelle der Feldspate, sondern auch in die Pseudomorphosen der femischen Mineralien. Es ist aber sicher, dass auch die übrigen metasomatischen Prozesse auf die Produkte der vorherigen metamorphisierenden Vorgänge eine solche verdrängende Wirkung ausübten, wenn auch in geringerem Grade.

**Chemische Zusammensetzung.** Einige charakteristische Typen von diesen Alkaliplagiophyriten hat Herr Assistent: dipl. Ing. Chem E. POLNER im petrochemischen Laboratorium meines Institutes, quantitativ chemischer Analyse untergelegt. Die zu analysierenden Gesteine habe ich im Vorhinein mit den physiographischen und qualitativ-chemischen Methoden gründlich und sorgfältig untersucht und nur die sich auffallender benehmenden Glieder übergab ich quantitativ-chemischer Analyse.

1. *Alkaliplagiophyrit* mit glasiger Grundmasse mit beginnender Umänderung, Szentistvánberg. IV. Zone, 2. Serie. Aus den volummetrischen Messungen ergab sich, daß durchschnittlich die Grundmasse 67%, der Plagioklaseinsprengling 23%, die femische Pseudomorphose (Amphibol, Augit) 6·5%, größere Eisenerzkörner und sonstige Mineralien 3·5% betragen. Sein spezifisches Gewicht ist: 2·766.

Originalanalyse:	OSANN's Werte <sup>5)</sup> :		NIGGLI's Werte <sup>6)</sup> :	Amerikanische Werte <sup>7)</sup> :
SiO <sub>2</sub> . . . 55.30	s . . . 66.10	S . . . 21.	si . 190	Q . . . . . 12.11
TiO <sub>2</sub> . . . 2.32	A . . . 5.57	Al . . . 4	qz + 24	or . . . . . 23.69
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 19.16	C . . . 6.24	F . . . 5	al 38.5	ab . . . . . 19.70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 4.17	F . . . 8.85		fm 26.5	an . . . . . 22.74
FeO . . . 2.48	a . . . . 8	Al . . . 16	c . . 18.5	hy . . . . . 8.64
MnO . . . 0.08	c . . . . 9	C . . . 7.5	alk 16.5	hm . . . . . 4.17
MgO . . . 1.58	f . . . . 13	Alk . 6.5	k . . . 53	ru . . . . . 2.32
CaO . . . 5.03	n . . . . 4.6		mg . . . 31	ap . . . . . 0.82
Na <sub>2</sub> O . . . 2.33	Reihe . . . γ	NK . . . 4.6	ti . . . 5.9	C . . . . . 2.63
K <sub>2</sub> O . . . 4.00	A <sub>6</sub> C <sub>2</sub> F . 54.75	MC . . . 3.0	p . . . 0.5	II. 4. 3. 3.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . 0.37	k . . . . 1.20		h . . . 28.0	
+ H <sub>2</sub> O . . . 2.46			Schn 5	
- H <sub>2</sub> O . . . 0.14	BECKE'S ξ η ζ ϑ <sub>011</sub>		ck <sup>9)</sup> . . . . . 50	
<u>99.42</u>	Werte <sup>8)</sup> : 55 57 35 15.0		cn . . . . . 68	

Ein wenig umgewandeltes Gestein, dies zeigt der Tonerde-Überschuß (+ 1.25). Der wirkliche Tonerde-Überschuß muss aber bedeutend größer sein, da ich den ganzen Kalkoxyd zur Feldspatbildung (C) verwendete, trotzdem auch in anderen Mineralien CaO vorhanden ist. Die Werte nach OSANN weisen auf Andesite und Trachyandesite, die NIGGLischen Werte am besten auf das normalmonzonitische Magma, wo es mit einem Monzonit aus Engadin übereinstimmt, die Projektionswerte nach BECKE fallen zwischen die Werte des Monzonit und des Tonalit. Der trachyandesitische Charakter ist also ziemlich offenbar.

2. *Verquarzter hypokristalliner Alkaliplagiophyrit*, Szent-istvánberg, IV. Zone, 5 Serie. Das Mittelergbnis der volumetrischen Messungen: Grundmasse 70%, porph. Plagioklas 21%, femisch. Pseud. (Augit) 5%, porph. Eisenerz und sonstige Mineralien 4%. Spez. Gew. 2.685.

<sup>5</sup> A. OSANN in: Abhandl. d. Heidelb. Akademie d. Wiss. Math. Naturw. Kl. 2. Abh. 1910 — und 8. Abhandl. 1913.

<sup>6</sup> P. NIGGLI: Gesteins- und Mineralprovinzen. Bd. I. Berlin 1923.

<sup>7</sup> CROSS, IDDINGS, PIRSSON, WASHINGTON: Classification of igneous Rocks. Chicago, 1903. — H. St. Washington. Chemical analyses of igneous Rocks. Wash. 1917.

<sup>8</sup> F. BECKE in: Tschermaks Min. Petr. Mitt. Bd. 36. p. 27—56. Wien.

<sup>9</sup> Acta chem. mineralogica et phys. Tom. I. p. 24—46 etc. Szeged.

Originalanalyse :	OSANN'S Werte :				NIGGLI'S Werte :	Amerikanische Werte :
SiO <sub>2</sub> . . . 61·10	s . . . 70·40	S . . . 22·5	si . . . 234	Q . . . . . 15·64		
TiO <sub>2</sub> . . . 1·84	A . . . 6·88	Al . . . 3·5	qz + 40	or . . . . . 38·75		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 15·30	C . . . 3·26	F . . . 4	al . . . 34·5	ab . . . . . 16·82		
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 6·61	F . . . 9·25		fm . . . 28·5	an . . . . . 13·40		
FeO . . . 0·43	a . . . 10·5	Al . . . 14·5	c . . . 13·5	hy . . . . . 1·63		
MnO . . . 0·07	c . . . 5	C . . . 5·5	alk . . . 23·5	di' . . . . . 3·79		
MgO . . . 1·43	f . . . 14·5	Alk . . . 10	k . . . 58	hm . . . . . 6·61		
CaO . . . 3·35	n . . . 3·1		mg . . . 28	ru . . . . . 1·84		
Na <sub>2</sub> O . . . 1·99	Reihe . . . δ	NK . . . 3·1	ti . . . 5·2	ap . . . . . 0·37		
K <sub>2</sub> O . . . 6·55	A <sub>6</sub> C <sub>2</sub> F . . . 57·05	MC . . . 3·7	p . . . 0·2	II. (l) . . . 4 . 2 . 2 .		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . 0·17	k . . . 1·23		h . . . 10·9			
+ H <sub>2</sub> O . . . 0·80			Schn 4			
- H <sub>2</sub> O . . . 0·14	BECKE'S	ξ η ζ δ <sub>011</sub>				
99·78	Werte:	68 48 37 7·8	ck . . . . . 32			
			cn . . . . . 60			

Im Gestein ist der Mangel an Tonerdeüberschuß nur scheinbar, da zur Bildung des femischen Minerals beinahe gar kein CaO gelangte, trotzdem die Form der femischen Pseudomorphose auf Augit zeugt. Aber beinahe den ganzen CaO habe ich sowohl bei der OSANN'schen, als auch bei der amerikanischen Methode zur Sättigung der Tonerde verbraucht. Wahrscheinlich hat die Verquarzung das Entfernen des aus dem femischen Mineral ausscheidenden Kalkkarbonates verursacht. Auch die Wegführung eines Teiles des Alkaligehaltes scheint wahrscheinlich, was die vorherige Kalizufuhr die Summe der Alkalien betreffend ziemlich ausgleicht; der Natrongehalt ist aber wirklich minimal geworden. In den Systemen OSANNs stimmt er mit Quarzmonzonit-, Lätit-, Trachyandesittypen und mit den Santoriner Hypersthenandesit überein, auf Grund der NIGGLI'schen und BECKE'schen Werte passt er am besten in das Quarzmonzonitische (opdalitisch) Magma, obzwar er sich auch gegen das monzonitsyenitische Magma neigt.

3. *Verquarzter Alkaliplagiophyrit*, Szentistvánberg, IV. Zone, 1. Serie. Ein ziemlich ungeändertes Gestein. Der Chlorit ist in der die femischen Pseudomorphosen ausfüllenden Substanz minimal. Ein großer Teil der Grundmasse ist myrmekitisch, die Serizit- und Albitbildung ist auch gut wahrnehmbar. Der Mittelwert der volummetrischen Messungen: Grundmasse 75%, porph. Plagioklas 18%, femische Pseudomorphose (Amphibol) 4%, größere Eisenerzkörner und sonstige Mineralien 3%. Spez. Gew. 2·715.

Originalanalyse :	OSANN's Werte :		NIGGLI's Werte :	Amerikanische Werte :
SiO <sub>2</sub> . . . 63·10	s . . . 72·82	S . . . 24	si 266	Q . . . . . 16·52
TiO <sub>2</sub> . . . 1·47	A . . . 8·33	Al . . . 3·5	qz + 42	or . . . . . 30·41
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 15·91	C . . . 1·89	F . . . 2·5	al 39·5	ab . . . . . 35·48
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 5·96	F . . . 6·04		fm 22·5	an . . . . . 3·81
FeO . . . 0·46	a . . . 15·5	Al . . . 15·5	c . . . 7	hy . . . . . 1·69
MnO . . . 0·08	c . . . 3·5	C . . . 2·5	alk 31	hm . . . . . 5·96
MgO . . . 0·28	f . . . 11	Alk . . . 12	k . . . 44	rn . . . . . 1·47
CaO . . . 1·55	n . . . 5·53		mg 07	ap . . . . . 1·42
Na <sub>2</sub> O . . . 4·20	Reihe . . . $\beta/\gamma$	NK . . . 5·5	ti . . . 4·6	C . . . . . 2·03
K <sub>2</sub> O . . . 5·14	A <sub>6</sub> C <sub>2</sub> F . . . 59·80	MC . . . 2·0	p . . . 1·1	I. (II) . . . 4 . 2 . 3 .
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . 0·64	k . . . 1·21		h . . . 8·7	
H <sub>2</sub> O . . . 0·62			Schn 3	
H <sub>2</sub> O . . . 0·13	BECKE's $\xi$ $\eta$ $\zeta$ $\vartheta_{011}$		ck . . . . . 10	
99·54	Werte: 70 46 38 6·4		cn . . . . . 16	

Dieses Gestein ist ein gutes Beispiel dafür, daß die Verquarzung die primär ausfüllende (chloritische, calditische) Substanz der Pseudomorphosen der bereits früher schon umgewandelten (Kohlenstoffwirkung) femischen Mineralien ebenfalls verdrängt. Die femischen Pseudomorphosen füllt jetzt größtenteils Quarz aus. Dies zeigt in der Analyse die beinahe unmöglich geringe Menge des (FeMgCa)O. Aber daß die Verquarzung auch einen Teil der feldspatbildenden Elemente entfernte, das zeigt sich aus dem Tonerdeüberschuß (0·40%). Daß der Tonerdeüberschuß in der Wirklichkeit viel größer ist, als aus den Umrechnungen scheint, das ist auch hier offenbar. Die Verminderung des Ferrooxyds ist auch offenbar, es zeigt auch das, daß ich weder die Sättigung der Titansäure, noch die Bindung des Ferrioxyds bei der Umrechnung nicht einmal versuchen konnte. Auf Grund seiner Werte stimmt es bei OSANN mit Typen von Dacit, Trachyt und Trachyandesit überein, bei NIGGLI, steht es zwischen dem granosyenitischen und dem tasnagranitischen Magma, aber es zeigt auch eine nahe Verwandtschaft mit den Gesteinen des monzonitsyenitischen Magmas. Auch in diesem umgeänderten Zustand nimmt man noch ein wenig den trachyandesitischen Charakter wahr.

Zuletzt bringe ich nach die Angaben dreier solcher Gesteine vom Szentistvánberg, ebenfalls auf Grund der Analysen meines Assistenten Herrn E. POLNER, welche Gesteine eigentlich Übergangsglieder zwischen den Alkaliplagiophyriten und den normalen Plagiophyriten vom Lillafüeder Typus sind. Diese sind natürlich

auch mehr oder minder umgeänderte Gesteine, wie sämtliche Gesteine dieses paläozoischen (karbonen?) Stratovulkans. Ich teile ferner die Analysen dreier normaler Natriumplagiophyre von dem die direkte Fortsetzung des eruptiven Zuges des Szentistvánberges bildenden Fehérköberge mit. Diese letzteren Analysen habe ich bereits mitgeteilt in: Acta chem. mineralog. et ph. IV, p. 51, 65, 106. Szeged 1924. Die zur Vergleichung vorgeführten Gesteine sind also:

1. Verquarzter *Alkaliplagiophyr*, Übergangstypus. Szentistvánberg, II. Zone, 1. Serie.

2. Verquarzter und kleingradig serizitisierter *Alkaliplagiophyr*, Übergangstypus. Szentistvánberg, IV. Zone, 1. Serie.

3. Verquarzter und albitisierter *Alkaliplagiophyr*, Übergangstypus. Szentistvánberg, IV. Zone, 5. Serie.

4. *Normalplagiophyr*. Fehérköberg, IV. Zone, 5. Serie. Ein kleiner Teil der Grundmasse ist myrmekitisiert.

5. *Normalplagiophyr*, Fehérköberg, II. Zone, 5. Serie. Seine Grundmasse ist felsitisch umkristallisiert.

6. *Plagiophyr* (Oligophyr), Fehérköberg, II. Zone, 1. Serie. Nur wenig serizitisch.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
SiO <sub>3</sub>	63·47	64·40	64·70	59·15	61·70	60·08
TiO <sub>3</sub>	2·62	1·94	1·40	0·95	1·17	1·87
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18·39	16·03	15·89	19·74	17·85	19·66
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3·78	3·69	2·83	3·86	2·86	1·52
FeO	0·76	0·62	1·61	1·74	0·82	4·22
MnO	0·12	0·06	Spur	Spur	0·09	0·10
MgO	0·78	0·92	1·50	0·72	1·23	1·26
CaO	2·05	2·51	2·23	3·06	3·40	4·20
Na <sub>2</sub> O	3·36	4·39	5·15	5·44	5·74	5·98
K <sub>2</sub> O	3·01	3·99	3·89	2·34	2·52	0·64
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·33	0·52	0·06	Spur	0·50	0·12
+ H <sub>2</sub> O	1·52	1·38	0·26	2·54	1·32	0·75
- H <sub>2</sub> O	0·13	0·08	0·03	0·07	0·22	0·10
	100·32	100·53	99·35	99·61	99·42	100·50

Prof. E. LEHMANN bespricht in einer seiner Arbeiten vom Lahn Dill Gebiet<sup>10</sup> ähnlich umgeänderte Gesteine, deren Physiographie (porphyrischer Orthoklas, Anorthoklas, in der Grund-

<sup>10</sup> LEHMANN in: Neues Jahrb. B. Bd. 64. Abt. A. p. 570—571. Stuttgart 1931.

masse Orthoklas, Natronorthoklas u. s. w.) wirklich auf Alkali-porphyr (Keratophyr) zeigt, wie er sie auch nennt. Die besprochenen Gesteine des Szentistvánberges sind hingegen typische Porphyrite, in welchen porphyrischer Orthoklas u. s. w. überhaupt nicht vorhanden ist, nur in der Grundmasse einzelner kann man Orthoklas vermuten; ihre porphyrischen Feldspate aber sind wirkliche Natronkalkplagioklase. Deshalb nenne ich diese Plagioklasporphyrite, kurz Plagiophyrite und nicht Porphyre, trotz ihres großen Alkaligehaltes. Einzelne, der in LEHMANN'S ebenderselben Arbeit besprochenen Ganggesteine besitzen einen sehr ähnlichen Chemismus mit den Natronplagiophyriten von Lillafüred. Von diesen stellt LEHMANN fest, daß sie spätmagmatische Differentiationsprodukte sind, bei welchen die pneumatolytisch-hydrothermalen Wirkungen stark zur Geltung kommen. Nach Th. VOGT sind die ähnlichen, aber porphyrisch struieren Effusivgesteine (Albitporphyre) aus der Sulitelmagegend ursprünglich aus einem Magma andesitischen Charakters entstanden.<sup>11</sup> Diese Annahme kann nach meiner Meinung mit der größten Wahrscheinlichkeit auch auf einen gewissen Teil der Alkali- und Natronkalkplagiophyrite von Lillafüred angewendet werden, während auf die in Gängen auftretenden Albitgesteine von Lillafüred die von E. LEHMANN ausgesprochenen Thesen gültig sind.

### Tafelerklärung.

#### VII. Tafel.

1. Glasiger Alkaliplagiophyrit, Szentistvánberg, IV. Zone, 2. Gesteinserie. Fluidale Struktur und Protoklase. 1 Nicol, 30-fache Vergrößerung.
2. Fluidaler Alkaliplagiophyrit, Szentistvánberg, IV. 5. Strukturbild. 1. Nic. 31 fach.
3. Umgewandelter fluidaler Alkaliplagiophyrit, Szentistvánberg, IV. 1. Bündel von Glasfäden, welche zerbrochen und von Quarzadern durchzogen sind. 1. Nic. 85 fach.
4. Dasselbe. 1 Nic. 260 fach.
5. Ursprünglich hyaliner Alkaliplagiophyrit, Szentistvánberg, IV. 1. Verwaschene perlitische Struktur. 1 Nic. 85 fach.
6. Myrmekitischer Alkaliplagiophyrit, Szentistvánberg, IV. 1. Strukturbild der Grundmasse. + Nic. 190 fach.

<sup>11</sup> Th. VOGT in: Norg. Geol. Undersökn. No. 121. p. 492—493.

## VIII. Tafel.

1. Schlackiger Alkaliplagiophyrit, im Grossen kreuz zur Fliessensrichtung, Szentistvánberg, IV. 2. In die Spaltung des Plagioklaseinsprenglings (Oligoklasandesin) ist der Quarz wie ein Band eingekeilt und ebenfalls Quarz füllt die Poren aus. 1 Nic. 88 fach.
2. Brecciöser Alkaliplagiophyrit-Lavaschlacke, Szentistvánberg, IV. 2. Im zwillingsstreifigen Plagioklas (Oligioklas) ist ein längs der Zwillingsstreifen eingelagert ein Quarzaggregat sichtbar. Die Blasenräume werden von Quarz ausgefüllt. 1 Nic. 64 fach.
3. Fluidaler Alkaliplagiophyrit, Szentistvánberg, IV. 5. Quarzpseudomorphose nach Feldspatzwilling. Die Auslösung des Feldspates ist gut sichtbar. 1 Nic. 68-fach.
4. Dasselbe zwischen + Nicols. Die ursprüngliche Feldspatzwillingsstruktur ist noch zu sehen.
5. Nachträglich umkristallisierter Alkaliplagiophyrit, Szentistvánberg, IV. 5. Sekundäre (hämatitisierte) Magnetitaggregate. 1 Nic. 64 fach.
6. Alkaliplagiophyrit, Szentistvánberg, IV. 1. „Vererzendes“ (hämatitischer Magnetit) Plagioklaskristall. 1 Nic. 68 fach.

Die Untersuchungen sind mit den Apparaten und Instrumenten des ROCKEFELLER FONDÉS durchgeführt.

Bei der Redaktion eingegangen am 20. Februar 1935.