

ABHANDLUNGEN.

PETROGRAPHISCHE STUDIEN IM ORSOVAER GEBIRGE.

Von M. TOMPA.

In meinem Aufsätze behandle ich die Gesteine, welche Professor SCHAFARZIK vom centralen Teil des Orsovaer Gebirges sammelte. Es sind teilweise kristalline Schiefer, u. zw. *Muskovit-Biotit-Schiefer* von Ógradina und aus dem Sohodoltal, sowie *Granulit*, welcher bis jetzt das einzige typische Vorkommen in unserem Vaterlande darstellt. Weiters erhielt ich von den leukokraten Ganggesteinen, die in den kristallinen Schiefen vorkommen, einen *Aplit*, welcher in dem Gneis von Berzászka-Kozla auftritt, dann den im Gneis auftretenden *Granat-Quarzungang* aus dem Ujbányaer Sigismundstollen; endlich von den paläozoischen Porphyren den *Orthoklasporphyr* von Streniaeu micu und den *Quarzporphyr* des Izlás-Stockes.

Granulit. Ógradina, Sohodoltal.

Das weisse, dichte Gestein ist gut erhalten. Makroskopisch sind nur die kleinen, roten Granat-Rhombdodekaeder und die silberglänzenden Muskovit-Schüppchen zu unterscheiden. U. d. M. lassen sich Mikroklin, Plagioklas, Quarz, Muskovit, Epidot und wenig Biotit als wesentliche Gemengteile unterscheiden, Zirkon, Eisenerz als Nebengemengteile und akzessorisch Granat. Die mikroskopische Struktur ist typisch granoblastisch. Oft tritt die charakteristische kataklastische Struktur auf.

Von den Gemengteilen tritt der gut erhaltene *Mikroklin* xenoblastisch, oft auch als Perthit auf. Oft ist der Mikroklin von dem durch Zersetzung entstandenen Muskovit in vielen kleinen Schuppen völlig bedeckt. Albit, welcher sonst als ein anderes Produkt dieser Zersetzung auftritt, konnte ich jedoch nicht feststellen. Auf Kosten des Mikroklin fingerartig weiterwachsende Muskovitschuppen zwischen parallelen und gekreuzten Nicolen zeigt Fig. 1. u. 2. (s. Tafel).

Die *Plagioklase*, die ich im Pegmatitteil fand, erwiesen sich auf Grund ihrer Lichtbrechung als *Oligoklas-Albit*. Die Auslöschungsschiefe auf M \perp c $a'/P = 14^\circ$. Der grösste Teil der Plagioklase ist jedoch *Oligoklas*. Bei Anwendung der BECKE'schen

Methode ergab sich in paralleler Stellung $\omega > \alpha_1$; $\epsilon > \gamma_7$; in gekreuzter Stellung $\omega > \gamma_1$; $\epsilon > \alpha_1$. Auslöschungsschiefe: $\perp a \dots \alpha'/M = 5.5^\circ$, $\perp a \dots \gamma'/\sigma = 8.5^\circ$, also $Ab_{76} An_{24}$. — Der Plagioklas tritt grösstenteils in xenoblastischen Körnern auf. Manchmal kommt derselbe in Tafeln — öfter in Zwillingen nach dem Albit-Gesetz — vor. Dagegen sind Periklin- und Karlsbader Zwillinge selten. Häufig kommt der für die kristallinen Schiefer typische, inverse Zonenaufbau vor. Gewöhnlich ist die Zonengrenze verwischt, doch verläuft sie ungefähr parallel mit den umrissen der Körner. Für das ganze Gestein ist ein typisch entwickelter Myrmekit charakteristisch.

Die Menge des *Quarzes* ist geringer, als die der Plagioklase. Der *Muskovit* tritt in grossen, mattgrünen Blättern auf. Die Auslöschungsschiefe ist: $c: a =$ ungefähr 0° . Pleoch. $a =$ farblos, $b =$ farblos, $c =$ mattgrün. Der optische Charakter ist negativ, der Achsenwinkel ziemlich gross. Auf eine Kataklase deuten die Druckzwillinge und das undulöse Auslöschen. Oft kommt ein Verwachsen mit Biotit und Klinozoisit vor. Der Epidot ist nur durch *Klinozoisit* vertreten. In einem Falle fand ich einen stark doppelbrechenden Epidot, der an *Pistazit* erinnert. Der *Biotit* kommt in kleinen, mit Muskovit parallel verwachsenen Läppchen vor. Der *Almandin* tritt in mattrosa Rhombdodekaedern auf. — Nach den mikroskopischen Untersuchungen gehört dieses Gestein wegen seinem Muskovit- und Epidot-Reichtum und der eigenartigen, typischen Entwicklung gewisser Gemengteile (z. B. Myrmekit, gitterartige Kalifeldspate) in eine höhere Zone. Auf Grund der GRUBENMANN'schen Einteilung kann es der Meso-Zone angehören; die kataklastische Struktur zeigt auf ein höheres Niveau dieser Zone. Es ist *typischer Orthogneis*, welcher systematisch nach GRUBENMANN zu den biotitarmen Alkalifeldspat-Gneisen gehört.

Muskovit-Biotit-Glimmerschiefer. Ógradina, Sohodolta.

(Von den mit Granulit abwechselnden Glimmerschiefer-Bänken.)

Es ist ein seidenglänzendes, grünlichgraues, mindergut erhaltenes Gestein, welches keine porphyroblastischen Gemengteile enthält.

U. d. M. festgestellte wesentliche Gemengteile sind: Quarz, Muskovit, Biotit und wenig saurer Plagioklas. Nebengemengteile: Zirkon, wenig Apatit, Magnetit, zu welchen selten auch Granat gehört. Die Schiefer-Textur wird hauptsächlich durch Muskovit und Biotit gebildet und im kleineren Masse auch durch die Anordnung und Ausbildung des Feldspates und der Quarzkörner. Die Struktur ist teilweise lepidoblastisch, teilweise granoblastisch.

Die farblosen Blätter des *Muskovits* konzentrieren sich, mit Biotit verwachsen, schichtenweise. An den *Biotitblättern* ist die baueritische

Zersetzung wahrnehmbar. Die ursprünglich rotbraune Farbe hat sich in eine grünlichbraune Farbe verwandelt. Die Zersetzung schreitet längs der Spaltungsrisse fort. Nur manchmal findet man einen besser erhaltenen Streifen. Ganz fahlen Biotit, als Endprodukt dieser Verwitterung konnte ich nur selten beobachten. Die xenoblastischen *Quarzkörner* sind in der Richtung der Schieferung verlängert. Der seltenen Zwillinge nach dem Albitgesetz aufweisende *Plagioklasfeldspat* ist gut erhalten. Auf Grund der Lichtbrechung und der Auslöschungsschiefe: $\perp a \dots\dots\dots a'/M = 7^\circ$, erwies er sich als ein basischer Oligoklas von $Ab_{75}An_{25}$. Fig. 3. u. 4. zeigt ein typisches Beispiel der parasitischen Umbildung von Feldspat in Muskovit. Von den akzess. Gemengteilen kommt der *Granat* nur in ein-zwei farblosen, ovalen Körnern vor.

Die Glimmerschiefer von Ógradina sind auf Grund ihrer erwähnten mineralischen Gemengteile, ihrer Struktur und Textur, als typische Gesteine aus der Mesozone zu betrachten. Ihr Feldspat-Gehalt ist — im Gegensatze zu den echten Glimmerschiefern — sehr gross, doch enthalten sie Al-reiche Gemengteile kaum. Wegen diesen Eigenschaften gehören sie zu den Al-armen Glimmerschiefern und bilden einen Übergang zu den in diese Zone gehörenden, zweiglimmerigen Paragneisen.

Orthophyr. Ógradina, die Kuppe v. Streniacu micu.

Dieses Gestein stammt aus einem Porphyraufbruch des Karbons und füllte wahrscheinlich den Kanal eines damaligen Vulkans aus. Das untersuchte Material ist minder gut erhalten. Ein dunkelgrünes Zersetzungsprodukt nahm den Platz der violetten Grundsubstanz fast vollständig ein, sogar die makrophyrischen Feldspatkristalle sind diesem Verwitterungsprozess verfallen. Die automorphen Feldspatkristalle sind mattrosa, oder weiss, infolge der Verwitterung oft schmutziggrau; meistens glanzlos, manchmal haben sie einen Glasglanz.

U. d. M. fand ich folgende primäre Gemengteile: in zwei Generationen Orthoklas, in einer Generation wenig Plagioklas, ausserdem in zwei Generationen wenige farbige Gemengteile, die jedoch total verwittert sind. Nur selten fand ich einen gut erhaltenen Biotit. Ausserdem kommt auch Apatit, Titanit und Zirkon vor. Von den primären Gemengteilen konnte ich nur Haematit unterscheiden. Secundäre Gemengteile sind: viel Serizit und limonitischer, selten leukoxenischer Magnetit, ferner Albit, Kaolin, Quarz.

Wegen vorgeschrittener Serizitisierung konnte ich nur einen kleinen Teil der Grundsubstanz untersuchen. Die Struktur des Gesteines ist wahrscheinlich holokristallin-porphyrisch. Die Struktur der Grundsubstanz ist allotriomorph körnig, da die Gemengteile grösstenteils xenomorph sind. Das Gestein ist reich an porphyrisch ausgeschiedenen

Gemengteilen. Eingebettet ist am meisten der *Orthoklasfeldspat* vertreten, dessen grosse, automorphe Prismen der „a“ Achse nach verlängert sind. Der opt. Zonencharakter ist immer negativ. Zwillinge kommen nach dem Karlsbader- und dem Bavenoer Gesetz vor. Die Manebacher Zwillinge sind viel seltener. Die Auslöschungsschiefe $\alpha : \alpha = 9^\circ$. Den Na-Gehalt zeigt neben der Auslöschung auch der durch Zersetzung entstandene, wasserklare Albit, welcher perthitartig im Feldspate auftritt, oder sich an einzelnen Stellen anhäuft. Infolge mechanischer Deformation entstand aus einem Teil des Orthoklases Mikroklin. Die verzerrten Albitlamellen zeigen eine undulöse Auslöschung. Diese Erscheinungen sind jedoch nicht beträchtlich. Neben den durch Zersetzung in grosser Menge entstandenen Kaolin sind Quarzkörnchen zu sehen. Der Biotit ist grösstenteils ganz verwittert. Seinen Platz nehmen Magnetit, manchmal Haematit, oder die Zersetzungsprodukte des Magnetits ein.

Wie schon bei der makroskopischen Beschreibung des Gesteins erwähnt, ist die Grundsubstanz total und auch ein Teil der porphyrisch ausgeschiedenen Feldspate serizitisiert. U. d. M. ist die sphärolitische Auslöschung an den mattgrünen Blättern des Serizites oft wahrnehmbar. Da infolge der vorgeschrittenen Serizitisierung die mechanische Deformation der Gemengteile nicht auffallend ist, liegt der Gedanke nahe, dass die Serizitisierung nicht so sehr durch Gebirgsdruck als vielmehr durch thermale Einwirkungen erfolgt ist.

Der Aplitgang im Gneis von Berzászka-Kozla.

(Bei der Mündung des Tales des Kozla-Baches.)

Das Gestein ist feinkörnig und sehr gut erhalten. Es besteht aus glanzlosem, rosa Feldspat und grauem, fettglänzendem Quarz. Manchmal sind grüne Streifen sichtbar, die die Verwitterungsprodukte der farbigen Gemengteile enthalten.

U. d. M. sind die wesentlichen Gemengteile des Gesteins hauptsächlich Kalifeldspat, Plagioklas, Quarz, sowie wenig chloritisierte Biotit und Muskovit. Akzess. fand ich Zirkon, Apatit und Titanit. Die primäre Struktur ist panidiomorph-körnig. Manchmal besteht das Gestein vorherrschend aus grossen Kalifeldspattafeln, die alle anderen Gemengteile enthalten, und aus grossen Quarzkörnern. Diese Struktureigentümlichkeit weist schon zu den Pegmatiten hin. Infolge des — nach Erstarrung erlittenen — Druckes erfuhr die Struktur grössere und kleinere Deformationen und so entstand seine sekundäre, kataklastische Struktur, jedoch nur mit den Eigenschaften des Anfangsstadiums.

Der *Kalifeldspat* ist durch den in grossen Tafeln vorkommenden

Orthoklas vertreten, oft tritt eine Perthit-Verwachsung mit Albit auf. Manchmal liegen die Albitspindeln so dicht im Kalifeldspat, dass man diese Verwachsung als Orthoklasperthit betrachten kann. — Durch Druck entstandener Mikroklin ist gut erkennbar. Alle Kalifeldspate enthalten limonitischen Kaolin, nur der Mikroklin ist klarer.

Die tafeligen *Plagioklase* sind verhältnismässig noch gut erhalten. An manchen kann man keinerlei Deformation erkennen, an anderen wieder ist die mechanische Deformation sehr gut zu erkennen. Albitzwillinge sind häufig, Periklinzwillinge jedoch seltener. Die Lichtbrechung ist grösser, als die des Kanadabalsams. Die Auslöschungsschiefe: $\perp a$ $a'/M = 11.5^\circ$, a $\gamma'/\sigma = 12.5$; die maximale Auslöschung in der symm. Zone $\pm 13^\circ$. Nach diesen Messungen ist die chem. Zusammensetzung des Feldspates: $Ab_{72} An_{28}$. Der Plagioklas enthält viel limonithältigen Kaolin und saussuritisierte Verwitterungsprodukte. Der Quarz tritt als Einschluss im Orthoklas in der Form von Dihexaedern oder sonst als grosse Körner auf. Undulöse Auslöschung war immer zu beobachten. Als farbiger Gemengteil trat ursprünglich *Biotit* auf, der sich jedoch *total in Chlorit umwandelte*. Der Chlorit wird durch blaugrünen Pennin vertreten. Die Auslöschungsschiefe des letzteren ist $c : a$ oder $c = 0^\circ$. Der Pleoch. ist bedeutend, der optischen Orientation entsprechend: $a =$ mattgrün, $b =$ grün, $c =$ blaugrün, seltener $a =$ blaugrün, $b =$ grün, $c =$ mattgelb. Der Pennin wandelte sich ganz oder nur teilweise in Epidot und Rost um. Der *Muskovit* tritt in farblosen Lättchen, oder Blättchen auf. Akzess. Gemengteile sind *Apatit*, *Zirkon*, *Eisenerz* und endlich farblose, automorphe *Titanitkörner*.

Auf Grund der Gemengteile ist dieser Aplitgang ein saures Spaltungsprodukt des Granitmagmas. Das Auftreten von perthitischem Kalifeldspat und primärem Titanit zeigt auf einen reichen Na-Gehalt.

Granulit. Újbánya. Sigismund-Stollen.

Dieses massige Gestein ist gut erhalten und wegen seines grossen Granatgehaltes violettfarbig. Wesentliche Gemengteile sind: Quarz, Plagioklas, wenig Biotit und akzess. viel Granat, Ti-reicher Magnetit, Apatit, Zirkon und Rutil. Die Struktur is granoblastisch. Kleinere kataklastische Wirkungen konnte ich überall feststellen.

Der *Quarz* kommt in xenoblastischen, eckigen Körnern, oft mit ausgebogenen Kanten vor.

Der gut erhaltene *Plagioklas* kommt in xenoblastischen Körnern, oder in gedrungenen Tafeln vor. Die meisten Plagioklase bilden keine Zwillinge, doch kommen auch Albitzwillinge, sowie Periklinzwillinge vor. Der Zonenaufbau ist sehr häufig. Die Zonenreihenfolge ist gröss-

tenteils invers, doch kommt auch eine grade Zonenfolge vor. Die Lichtbrechung ist immer grösser als die des Kanadabalsams. Die BECKE'sche Methode ergab in gekreuzter Stellung $\omega < \gamma'$, $\epsilon > \alpha'$. Die Auslöschungsschiefe $\perp a \dots \alpha'/M=9^\circ$; $\perp a \dots \gamma'/\sigma=10^\circ$. Nach diesen ist der Plagioklas ein basischer *Oligoklas* von der chem. Zusammensetzung $Ab_{74} An_{26}$. Fast alle Plagioklase zeigen Zersetzungsprodukte; der entstandene Albit nimmt den Platz des zersetzten Feldspates als Pseudomorphosen ein. Infolge dieser Zersetzung entstand auch Calcit.

Das Gestein enthält wenig *Biotit*, der in braunen Lappen auftritt. Pleochroismus: $a =$ mattgelb, b und $c =$ dunkelbraun. Der Biotit ist im allgemeinen gut erhalten, nur an wenigen Stellen sieht man eine Chloritisierung. Bei weiterer Verwitterung entsteht aus dem Chlorit Calcit und in diesen Fällen findet man in kleineren oder grösseren Körnern auch Pirit.

Der *Granat* ist in grosser Zahl durch den mattrosa *Almandin* vertreten, der in schönen, idiomorphen Rhombododekaedern vorkommt. Die grösseren Individuen sind reich an Einschlüssen. An manchen Stellen sind die Granate durch radiale, chloritähnliche Haufen umgeben. Es ist wahrscheinlich, dass dieser Chlorit aus Granat entstand. Dieses Ganggestein enthält eine grosse Menge *Eisenerz*.

Nach GRUBENMANN's Einteilung ist dieses Gestein ein an Biotit-ärmer, meso-alkalischer Feldspatgneis.

Quarzporphyr von Izlás.

In der Gegend der Jeliseva- und Staristye-Bäche erfolgten im Dias grosse Porphyraufbrüche. In der felsitischen Grundsubstanz des Quarzporphyrs vom Izlás-Stocke fand ich als porphyrisch ausgeschiedene Gemengteile hauptsächlich Feldspat, weniger Quarz und nur vereinzelt ein verrostetes, farbiges Mineral.

U. d. M. ist die Grundsubstanz des Gesteins mikrofelsitisch und enthält viele Limonit- und Leukoxen-Mikrolithe. Diese waren wahrscheinlich Biotit-Mikrolithe, die während der Verwitterung total verrosteten. An einem grossen Teile des Mikrofelsites war eine Zersetzung wahrnehmbar. In den zersetzten Teilen finden wir vielen allotriomorphen Quarz und eine, durch Verwitterung entstandene, schuppige, pyrophillitartige Substanz.

Porphyrisch ausgeschiedene Gemengteile sind: Plagioklas, verrosteter Biotit, Quarz; akz. Apatit, Zirkon, wenig Titanit. Von den primären Eisenerzen konnte ich nur Hämatit feststellen.

Der idiomorphe, nach M. tafelige *Plagioklas* ist gut erhalten. Häufig bildet er Albitzwillinge; Periklinzwillinge sind selten. In einem Falle fand ich einen Bavenoer Zwilling. Die Lichtbrechung ist meistens

grösser, als die des Kanadabalsams, doch kommt es vor, dass sie mit der letzteren egal, oder sogar kleiner ist. In letzterem Falle fand ich $\perp c \dots \alpha'/P = 15^\circ$, bei stärkerer Lichtbrechung $\perp a \dots \alpha'/M = 15^\circ$. Die Auslöschungsschiefe der max. Zone war $\pm 17^\circ$. Aus diesem optischen Verhalten folgt, dass die Plagioklase von Oligoklasalbit bis zum Oligoklas ($Ab_{65} An_{35}$) vertreten sind. Von den Verwitterungsprodukten ist Limonit enthaltender Kaolin und eine Pyrophyllit-ähnliche Substanz ziemlich häufig.

Auf die Art des farbigen Gemengteiles verweist die zurückgebliebene Form. Man kann die typischen, basischen *Biotit*-Schnitte mit den Formen $\{110\}$, $\{010\}$ und die niedrigen Tafeln erkennen. Den Platz des Biotits nahm nach Art der Pseudomorphosen das ausgeschiedene Eisenerz vollständig ein. Der fahle Biotit ähnelt dem Muskovit. Die Fachliteratur nennt die Art dieser Verwitterung „Baueritisierung“ und der farblose Glimmer ist der Phengit. Der *Quarz* kommt in Dihexaedern vor. Akz. tritt *Zirkon* in schmalen, idiomorphen Prismen auf. An den grösseren Individuen, hauptsächlich längs der thermalen Flächen ist eine zonale Struktur erkennbar. Die idiomorphen *Apatit*-Prismen werden durch die Formen $\{10\bar{1}0\}$ und $\{0001\}$ begrenzt. Der Apatit ist gewöhnlich mit limonitartigen Verwitterungsprodukten bedeckt, wodurch die Erkennung der optischen Eigenschaften sehr erschwert ist. Der Apatit ist stellenweise von einem Rand umgeben, dessen Lichtbrechung kleiner, als die der Grundsubstanz ist. Die opt. Orientierung stimmt mit der des Apatites überein, doch fehlt oft der Limonit-Überzug, auch folgt der den Apatit umgebene Rand nicht immer dem Umrisse des Apatites. Auch kommt akz. wenig *Titanit* vor.

Die Atmosphäriten haben den Quarzporphyr von Izlás ziemlich verwittert. Nur die porphyrisch ausgeschiedenen Feldspate und die der Verwitterung widerstehenden Gemengteile sind gut erhalten. Alle anderen sind sekundär entstanden.

Den Kalifeldspat, als wesentlichen Bestandteil des Quarzporphyrs konnte ich nicht feststellen. Die mikrofelsitische Grundsubstanz- und der Hämatit-Gehalt verweisen jedoch auf ein an K reiches Gestein.

Endlich sage ich Herrn Professor Dr. B. MAURITZ meinen innigsten Dank für sein stetes Wohlwollen, mit dem er mir jeder Zeit Anleitungen gab und so die Fertigstellung meines Aufsatzes ermöglichte, sowie für die Anfertigung der beige-schlossenen photographischen Aufnahmen.

Ausserdem erlaube ich mir Herrn Prof. Dr. SCHAFARZIK für seine wertvollen Aufklärungen und für die Überlassung seiner gesammelten Gesteine meinen aufrichtigsten Dank zu sagen.

Angefertigt im Min.-petr. Institut der K. Ung. Pázmány-Universität zu Budapest, im Jahre 1926—27.