

II. Zur Kenntniss der Banater Eruptivgesteine.

Von J. Niedzwiedzki.

In Verfolgung anderer Zwecke war es mir vor einiger Zeit möglich, in dem südöstlichen Theile Ungarns, welches früher mit dem Namen „Banat“ bezeichnet wurde und sowohl mineralogisch als auch geologisch so viel des Interessanten bietet, mich an den Bergwerksorten Neu-Moldava, Szaszka, Cziklova, Oravicza und Dognacska je einen Tag aufzuhalten und dabei eine kleine Suite von den vorherrschenden Eruptivgesteinen zu sammeln. Ich nahm mir vor, durch eingehende petrographische Untersuchung eine Klärung über die Natur des eruptiven Gesteinszuges, an dessen Auftreten die den alten Bergbau bedingenden Minerale sich knüpfen und dessen Felsarten B. Cotta unter dem Namen Banatit zusammenfasste, zu versuchen, bin aber an der Ausführung meines Vorhabens durch verschiedene Umstände gehindert und erlaube mir daher hier blos die fragmentarischen Anfänge der Arbeit, da sie mir nicht ganz werthlos scheinen, zu veröffentlichen.

Meine Untersuchungen erstrecken sich vornehmlich auf folgende Gesteins-Abänderungen.

Gestein von Dognacska.

Von Dognacska ist mir nur eine Art des Eruptivgesteines anstehend bekannt geworden. Die von mir untersuchten Stücke stammen aus dem „Pauli Bekehrung“-Thale. Ganz gleiches Gestein wurde für die Weltausstellung 1873 mit der Bezeichnung: Johanner-Thal, Liegendes der östlichen Scheidung, eingeschickt. Das Gestein ist ein mittel- bis feinkörniges Gemenge von Feldspath, Biotit, Amphibol und Quarz von einem derartigen Aussehen, dass es leicht mit Stücken des bekannten Mauthausen-Granits verwechselt werden könnte. Der Feldspath geht ebenso wie auch die anderen Gemengtheile oft über die vorherrschende Grösse des Kornes hinaus und erscheint in bis 1 Cm. grossen, zumeist unregelmässigen Körnern, doch nicht in der Weise, dass man von einer porphyrtartigen Structur sprechen könnte. Er ist grösstentheils frisch, graulichweiss, zuweilen milchweiss; hie und da bemerkt man auch eine röthlichgraue Färbung. Ueberall zeigen seine Spaltungsflächen einen Glasglanz; an den meisten von ihnen kann man recht deutlich eine Zwillingsstreifung bemerken. Nur bei genauerer Musterung findet man zwischen dem Feldspath auch hie und da kleine unregelmässige Quarzkörner.

Der Biotit erscheint in sechsseitigen Tafeln (oder kurzen Säulchen) und in unregelmässigen Blättchen; er ist schwarz, zuweilen mit einem Stich in's Bräunliche oder Grünliche und ist im Gemenge ganz unregelmässig vertheilt. An Quantität dürfte er nur ein Viertel der Menge des Feldspathes sammt Quarz ausmachen, übertrifft darin aber den Amphibol, dessen Säulchen nur vereinzelt auftreten. Die letzteren sind grünlich-schwarz, glasglänzend und weisen die charakteristische vollkommene Spaltbarkeit auf.

Die Verwitterungsrinde des Gesteines ist sehr lehrreich. Sie ist stark löcherig durch Verwitterung des Feldspathes, an dessen Stelle ein mit Säure lebhaft brausendes weisses Pulver zurückgeblieben ist. Der Quarz, den man hier viel deutlicher sieht, als im frischen Gesteine, bildet mit den sich an ihn anschmiegenden dunklen Gemengtheilen der Verwitterung starken Widerstand leistende Maschen zwischen den Löchern.

An einigen Stellen des Gesteines erscheint Pyrit, in dünnen Schnüren eingesprengt.

In Dünnschliffen des Gesteines unter dem Mikroskop bemerkt man bei gewöhnlichem Lichte eine theilweise graue Trübung in den Feldspathen, welche Trübung sich nur auf etwa die Hälfte der Feldspathdurchschnitte erstreckt, während Vieles davon noch ganz wasserhell erscheint. Amphibol erscheint im Verhältniss zu Biotit viel häufiger, als man es dem blossen Auge nach vermuthen sollte; er herrscht also in dem dichterem Gemenge vor.

Im polarisirten Lichte zeigt die grosse Mehrzahl der prismatischen Feldspathdurchschnitte polysynthetische Zusammensetzung durch verschiedenfarbige Streifung, wobei das Vorhandensein einer theilweisen Trübung recht deutlich mit dem Auftreten der Streifung unter den farblosen Durchschnitten zusammenfällt. Wie viel von den ungestreiften nicht prismatischen, farblosen Durchschnitten dem Orthoklas und wie viel dem Quarz zugehört, lässt sich dem Anblicke nach nicht genauer abschätzen. Sechsseitige, farblose, einfachbrechende Durchschnitte kommen auch vor.

Der Biotit und Amphibol zeigen unter dem Mikroskop ganz denselben Habitus und dasselbe Verhalten, wie in gewöhnlichen Graniten und Syeniten.

Mikroskopisch erscheint auch Magnetit in verhältnissmässig grösseren Körnern unregelmässig eingestreut und vielfach im Feldspath und Amphibol eingeschlossen.

Die Bausch-Analyse des Gesteins ergab:

Kieselsäure	65·71
Thonerde	17·08
Eisenoxyd	2·84
Eisenoxydul	1·79
Kalk	5·24
Magnesia	2·57
Natron	3·87
Kali	1·02

Es gelang mir auch, eine genügende, ganz reine Portion von Feldspath für eine Analyse herauszulösen. Dabei wurden natürlich vor Allem die grösseren Feldspathkörner herausgesucht und diese zeigten eine ausgezeichnete Zwillingstreifung. Die ausgesuchte Menge betrug 1·5 Grm., hatte nach mehreren übereinstimmenden Versuchen das spec. Gewicht 2·64 und wurde davon ein Drittel zur Bestimmung der Kieselsäure (Aufschliessung mit Natron-Kali), zwei Drittel zur Bestimmung aller übrigen Gemengtheile (Aufschliessung mit Flusssäure) verwendet.

Die Analyse ergab:

Kieselsäure	58·82
Thonerde	27·70
Kalk	7·49
Natron	6·24
Kali	0·74
	<hr/>
	100·99

Uebereinstimmend mit der mikroskopischen Beobachtung ist also der Feldspathbestandtheil theils Plagioklas, theils Orthoklas. Die Menge des letzteren ersieht man aus der Menge des Kali in der analysirten Substanz. Für 0·74 Kali entfallen nach der Zusammensetzung des Orthoklas 0·81 Thonerde und 2·83 Kieselsäure. Dies macht zusammen 4·38 Percent der gesammten analysirten Feldspatssubstanz aus. Die Bausch-Analyse gibt dagegen an, dass circa 8 Percent der Feldspathsubstanz Orthoklas ist. Es ist daraus ersichtlich, dass, wenn nicht eine ganz zufällige Verschiedenheit in dem Verhältniss des Auftretens von Plagioklas und Orthoklas an verschiedenen Stellen des Gesteins anzunehmen ist, der Orthoklas seltener in grossen Körnern, die eben für die Analyse ausgesucht wurden, auftritt. Jedenfalls erscheint Orthoklas gegenüber dem Plagioklas in einer ganz untergeordneten Menge und letzterer muss daher als wesentlich charakterisirender Bestandtheil betrachtet werden.

Die Zusammensetzung dieses Plagioklases, aus der angeführten Analyse nach Abzug des Orthoklases berechnet, ist:

Kieselsäure	57·95
Thonerde	27·83
Kalk	7·75
Natron	6·46
	<hr/>
	99·99

Der vorliegende Plagioklas ist also im Sinne der Tschermak'schen Feldspaththeorie eine isomorphe Mischung von Albit- und Anorthit-Substanz in einem Verhältniss, welches sich der Mischung von vier Albit auf drei Anorthit sehr nähert.

Die Zusammensetzung eines aus 43 Perc. Anorthit und 57 Perc. Albit bestehenden Feldspathes ist nämlich:

Kieselsäure	57·58
Thonerde	27·06
Kalk	8·63
Natron	6·73
	<hr/>
	100·00

Es ist demnach der beiweitem vorwiegende Feldspathbestandtheil des Gesteins von Dognacska ein Plagioklas aus der Andesinreihe.

Der Kieselsäuregehalt des Feldspathes (58·8 Perc.), verglichen mit dem durch die Bausch-Analyse angegebenen Kieselsäuregehalte des Gesteines (65·7 Perc.), unter Berücksichtigung des Umstandes, dass die Menge der übrigen Bestandtheile (Biotit, Amphibol, Magnetit) den letzteren herabdrückt, erweist, dass Quarz in recht bedeutender Menge vorhanden ist.

Wenn nun auch durch die angeführten Beobachtungen und Daten die Zusammensetzung des Gesteines genügend klar gelegt erscheint, so bietet doch dessen Einreihung in das petrographische System Schwierigkeiten. Es ist unzweifelhaft, dass es besonders seinem allgemeinen Habitus nach für sich allein betrachtet und mit Rücksicht auf den Umfang der Abtheilung des Syenites im Systeme, in welche auch Gesteine mit vorwiegendem Plagioklas eingereiht wurden, als Syenit bezeichnet werden könnte. Es passt auch die Beschreibung, welche Peters (Geologische und mineralogische Studien aus dem südöstlichen Ungarn Wien, Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. 1861) von dem Syenit des Petros-Gebirges gibt, vollkommen auf das vorliegende Gestein, und ich halte seine Bemerkung: „Dieser (Petroser-) Syenit ist identisch mit dem von Dognacska“ für ganz richtig, obwohl ich das Petroser Gestein nicht gesehen habe. Es wurde auch das Gestein von Dognacska von vielen sehr beachtenswerthen Seiten als Syenit bezeichnet. Trotz dem Allen widerstrebt es mir in das petrographische System, dessen Haupteintheilungsgrund die Art des Feldspathes bildet, ein Gestein von ganz untergeordnetem Orthoklasgehalte als Syenit einzuführen. Durch ein solches Vorgehen würde die Abtheilung des Diorites, welche bisher als eine dem Syenite gleichwerthige Gruppe auftritt, entweder ganz verschwinden müssen oder bloß als eine untergeordnete Textur-Abtheilung erscheinen. Der Natur des Feldspathbestandtheiles nach muss die Gesteinsvarietät von Dognacska als quarzführender Diorit bezeichnet werden. Eine solche Bezeichnung steht auch in ziemlicher Uebereinstimmung mit der bis jetzt geltenden Annahme, dass das vorliegende Gestein mit den übrigen im Allgemeinen „Grünstein“-ähnlichen „Banatiten“ geologisch zusammenhänge unter der Voraussetzung, dass der ganze Gesteinszug mesozoisch ist. Sollte aber ein etwaiger Nachweis des tertiären Alters die Hineinbeziehung dieses Gesteines in die Trachytfamilie fordern, so muss sein atkrystallinisches Aussehen als dem widersprechend hervorgehoben werden.

Gestein von Orawicza.

Auf meinem Wege von D. Orawicza nach D. Cziklowa, von der Mündung des Skorzaer Grabens in das Orawiczaer Hauptthal bis zum

Petrlowa-Thal fand ich ein sich ziemlich gleichbleibendes Eruptivgestein, welches aber in hohem Grade zersetzt an der Oberfläche überall zu Grus zerfällt. Zur Untersuchung habe ich ein noch ziemlich festes Gesteinsstück aus einem Steinbruche am untersten Skorzaergraben mitgenommen. Es zeigt einen von dem des vorher beschriebenen Gesteines verschiedenen Habitus und erscheint als ein ganz gleichmässiges Gemenge von graulich weissem Feldspath und schwarzem Amphibol. Der Feldspath erscheint etwas matt und trübe, dagegen spiegeln die rissigen Spaltungsflächen des Amphibols recht lebhaft. Glimmer ist keiner vorhanden. Hie und da glänzt ein Pyritkörnchen; als Zersetzungsproducte durchziehen das Gestein feine Schnüre einer zeisiggrünen Substanz, wahrscheinlich Epidot.

Unter dem Mikroskop erscheinen die vorwiegend prismatischen Durchschnitte des Feldspathes zum grössten Theil durch eine graue Trübung, die an den Spaltlinien sich hineinzieht, verunreinigt. Diese Trübung, die offenbar eine Zersetzung anzeigt, gleicht auffallend der in einem Theil der Feldspathe des Dognacska-Gesteines beobachteten. Im polarisirten Lichte erscheinen alle Feldspathe lamellar zusammengesetzt. Amphibol zeigt nichts ungewöhnliches. Biotit ist auch mikroskopisch nicht zu beobachten; dagegen erscheint Magnetit in verhältnissmässig grossen Körnern sehr häufig zwischen und mitten im Feldspath und Amphibol. Das Gestein zeigt also die Zusammensetzung eines Amphibol-Diorites oder eines Amphibol-Andesites. Sein Habitus spricht für die erstere Bezeichnung.

Gestein von Cziklova.

Von Cziklova liegt mir ein Gestein vor, dessen Vergleichung mit dem Gestein von Dognacska die entscheidendsten Momente für die petrographische Auffassung der „Banatite“ bietet. Es ist auch ein mittelkörniges Gemenge von Feldspath, Amphibol und Biotit und die Art, sowie das Verhältniss der Mengung ist vollkommen gleich denen beim Dognacska-Gestein. Der Feldspath gleicht in beiden Gesteinen, was den Glanz, die Frische und die Streifung anbetrifft, dagegen ist in der Farbe ein Unterschied. Beim Cziklova-Gestein ist der Feldspath graulich und nur ganz vereinzelt, in grösseren Körnern erscheint er noch weisslich. Ein noch grösserer Unterschied zwischen den beiden Gesteinen wird durch den Amphibol bedingt. Er tritt hier verhältnissmässig in viel grösserer Menge auf und seine Farbe sticht merklich ins Grünliche; auch erscheinen seine Spaltungsflächen, sowie sein Bruch ungewöhnlich stark rissig, gleichsam als wenn die Krystalle aus einer Unzahl von dünnen Prismen bestehen würden, wodurch auch der Glanz abgeschwächt wird. Durch den angeführten Habitus des Feldspathes und des Amphibols bekommt das ganze Gestein ein schmutziggraues Ansehen, welches ziemlich an Varietäten des Andesites erinnert und gegen das altkrystallinische Aussehen des Gesteines von Dognacska absticht. Die mikroskopische Untersuchung der Schiffe erweist aber eine Identität der Gesteinsarten. Plagioklas, Amphibol und Biotit sind von absolut gleichem Aussehen und gleicher Anordnung hier vorhanden, ebenso wie im Dognacska-Gestein. Der Plagioklas ist sehr wenig ange-

griffen. Quarz lässt sich in ziemlicher Menge mit Sicherheit constatiren. Einiges von dem wenigen ungestreiften Feldspath darf als Orthoklas bezeichnet werden. Magnetit ist dazwischen gestreut und eingeschlossen. Der einzige Unterschied konnte erst beim polarisirten Lichte in dem Verhalten des Amphibols constatirt werden. Die meisten Amphiboldurchschnitte erscheinen nämlich im polarisirten Lichte gleichsam aus lauter winzigen ovalen Blättchen, die sich durch verschiedene Färbung gegen einander markiren, zusammengesetzt. Oftmals sind auch kleine Biotitblättchen dazwischen gelagert. Das ganze zeigt das Aussehen eines beginnenden molecularen und zugleich mechanischen Auseinanderfallens der Substanz und ist auch dem blossen Auge durch den vorher ange deuteten Habitus angezeigt. Es weisen aber, wie ich mich nachträglich ganz gut überzeugen konnte, auch etliche Amphiboldurchschnitte in den Dünnschliffen des Gesteins von Dognacska dieselbe Erscheinung, welche auch sonst in zersetzten Gesteinen nicht selten anzutreffen ist, auf und sie darf deshalb nicht als wichtiges, unterscheidendes Merkmal betrachtet werden. Ich kann also nur wiederholen, dass das Gestein von Cziklova mit dem von Dognacska identisch ist und somit seiner Zusammensetzung nach auch als quarzführender Diorit zu bezeichnen wäre.

Auf diese Weise wäre der Charakter der mir vorliegenden Eruptivgesteine von Dognacska, Oravicza und Cziklova, für sich allein betrachtet, ziemlich bestimmt und ein entscheidender Widerspruch gegen ihre Auffassung als Diorite könnte nur eine etwaige Constatirung ihres Alters als tertiär ergeben. Es bleiben aber ungelöst die Schwierigkeiten, welche sich aus der Annahme ergeben, dass alle Eruptivgesteine des Banates einem und demselben Gesteinszuge angehören. Denn die Gesteine von Szaszka und Moldawa sind von den eben behandelten verschieden. Aus meinen bloß flüchtigen vorläufigen Studien in dieser Richtung will ich nur hervorheben, dass die mir bekannten Gesteinsvarietäten von Szaszka und Moldawa sich im Aussehen den ungarisch-siebenbürgischen Andesiten sehr nähern, dass ich in allen Schliffen makro- und mikroskopisch zwischen den Krystalldurchschnitten eine feinkörnige Grundmasse fand, während eine solche in den vorher beschriebenen Gesteinen absolut nicht vorkommt, dass mir aber auch von Szaszka Gesteine vorliegen, bei welchen die Grundmasse gegen die Krystalleinschlüsse ganz zurücktritt und die letzteren — Plagioklas, Amphibol, Biotit — den Gemengtheilen des Gesteines von Cziklova (auch mikroskopisch) auffallend gleichsehen, so dass beide letztgenannten Gesteinsarten einander sehr ähnlich sehen. Dadurch wäre ein petrographischer Uebergang zwischen den so heterogenen Gesteinen angedeutet. Doch zu einer Entscheidung in dieser Beziehung bedarf es vor Allem einer detaillirten geologischen Untersuchung an Ort und Stelle.

Gestein von Szaszka.

Ich lasse hier noch die Analyse einer Gesteinsvarietät von Szaszka folgen, ohne eine nähere Gesteinsbeschreibung beizufügen; hoffe aber trotzdem, dass selbe nicht unberücksichtigt gelassen wird, indem sie sich auf eben dasselbe Gestein bezieht, welches Prof. Dr. J. Sabó (Trachyte, eingetheilt nach dem natürlichen System. Weltausstellung 1873)

als ersten Repräsentanten des Andesin-Quarz-Trachytes aufstellt. Die Bauschanalyse des vorherrschend aus milchweissen Plagioklas neben Amphibol bestehenden Gesteins (mit Grundmasse) ergab:

Kieselsäure	59·07
Thonerde	14·59
Eisenoxyd	3·01
Eisenoxydul	0·56
Magnesia	2·73
Kalk	10·47
Kali	4·16
Natron	3·75
Kohlensäure	0·63
Wasser	0·89
	<hr/>
	99·86

Basalt von Moldawa.

Bekanntlich wird der „Banatit“ von Moldawa an einer Stelle von Basaltgängen durchsetzt, deren Mächtigkeit zwischen 3 Klaftern und 30 Klaftern wechselt. Handstücke, die ich mir am Dreieinigkeits-Stollen geschlagen habe, weisen ein graulichschwarzes Gestein auf, in dessen dichter homogenen Grundmasse ziemlich viele, bis 1 Cm. grosse unregelmässige Körner von bouteille- bis ölgrünem glasglänzendem Olivin eingewachsen vorkommt. Ausserdem kann man als Einschluss einige Häufchen von bräunlichschwarzen Glimmerblättchen beobachten.

Unter dem Mikroskop zeigen die Dünnschliffe neben grösseren Krystalldurchschnitten ein Gemenge von verschiedenartigen Kryställchen, in der Grösse um 0·005 Mm. herum schwankend, mit dazwischen geklemmter glasiger Grundmasse. Letztere tritt in dem Maasse auf, dass sie mit Leichtigkeit constatirt werden kann, aber gegen die Menge der Einschlüsse tritt sie entschieden zurück. Sie zeigt viele vollkommen helle und reine farblose Partien, sonst ist sie etwas verunreinigt durch Poren und Körnchen. Diese Grundmasse zeigt wohl an vielen Stellen ein ganz geringes bläuliches Polarisiren des Lichtes bei gekreuzten Nicols, doch glaube ich bei dem sonstigen Habitus der Masse diese Erscheinung nur als eine Folge von molecularen Spannungen, verursacht durch die krystallisirten Einschlüsse, betrachten zu müssen und halte die amorphe Natur der Grundmasse für unzweifelhaft. Die kleinen Kryställchen, welche von der Glasmasse zusammengekittet werden, sind vierlei Art. Magnetit ist in kleinen eckigen Körnchen reichlich eingesprengt. Braune Blättchen, sehr oft Theile eines sechseckigen Umrisses zeigend, sind leicht durch ihren ausgezeichneten Dichroismus als Biotit zu erkennen. Nach ihrer ganzen Erscheinung sind sie wohl als ursprünglicher Gemengtheil und nicht etwa als Zersetzungsproduct anzusehen. Als dritter Bestandtheil unter dem Krystallgemenge ist Olivin anzuführen, welcher, wie erwähnt, auch makroskopisch in ziemlicher Menge auftritt, dafür aber nicht zu der geringsten Grösse der anderen Bestandtheile heruntersinkt. Seine Durchschnitte, nur zum geringeren Theile geradlinig begrenzt, zeigen die für das Mineral so charakteristische Art

der Zersetzung, welche von den Rändern sich an den Spaltlinien in's Innere des Krystalles hineinzieht. Die Zersetzung ist zuweilen soweit vorgeschritten, dass der Durchschnitt ganz trübe und dabei grün gefärbt erscheint; doch ist auch noch ganz frische helle Olivinsubstanz vorhanden.

Die Kryställchen, welche im Dünnschliffe nach Abzug von Magnetit, Biotit und Olivin noch zu besprechen übrig bleiben und die fast mehr an Menge als alle die eben erwähnten ausmachen, erscheinen als prismatische Längs- und Querschnitte verschiedener Art und sind alle grau-lich gefärbt. Sie schwanken sehr in der Grösse, in der Form nur insofern, dass die kleineren langgezogen erscheinen und sind ihrem ganzen Habitus nach unzweifelhaft als Augit zu bezeichnen.

Auf diese Weise wären also die Bestandtheile des untersuchten Basaltes eine amorphe Glasmasse, Augit, Olivin, Biotit und Magnetit. Ein Feldspath ist nicht vorhanden, ebensowenig Nephelin oder Leucit und es muss somit in Folge dessen das eben beschriebene Gestein von Moldawa zunächst in die von Boricky (Sitzber. d. k. böhm. Gesell. d. Wiss. zu Prag vom 12. Jänner und 29. Nov. 1872) neu aufgestellte Abtheilung der Basaltgesteine zu den sogenannten Magmabasalten eingereicht werden.

Die in der Arbeit angeführten chemischen Analysen wurden in dem von Prof. Dr. E. Ludwig geleiteten Laboratorium der Wiener Handels-Hochschule ausgeführt. Dankend muss ich auch hervorheben, dass ich mich bei meiner flüchtigen Umschau im Banat der zuvorkommensten Unterstützung von Seiten der dortigen Herrn Montanbeamten, besonders der H. H. Grell, Huss und v. Maderspach, zu erfreuen hatte.