

Felsarten aus dem Kaukasus.

Von G. Tschermak.

Im verflossenen Winter brachte Herr Ernest Favre aus Genf die Sammlungen nach Wien, welche er auf seinen zwei Reisen in den Kaukasus angelegt hatte, und übergab mir davon die zahlreiche Serie von Eruptivgesteinen zur Durchsicht. Was ich an diesen Handstücken beobachten konnte, war mir umsomehr interessant, als sich häufig eine grosse Aehnlichkeit mit den Felsarten gleichen Alters in Ungarn, Siebenbürgen und den Alpen ergab, von welchen ich mehrere schon früher untersucht und beschrieben habe¹⁾. Auch an sich schien mir die Untersuchung dieser in einem noch wenig bekannten Gebiete gesammelten Gesteine von Bedeutung und ich glaubte die wichtigeren Resultate hier mittheilen zu sollen.

Die Felsarten gehören vorzugsweise in die Abtheilungen Basalt, Andesit, Teschenit, Melaphyr, Diabas, Porphyrit. Die Bestimmung des geologischen Alters konnte durch Herrn E. Favre in vielen Fällen annähernd sicher ausgeführt werden, welcher mir die bezüglichen Notizen freundlichst zur Verfügung stellte.

Basalt.

Nur eine beschränkte Anzahl von jenen Felsarten ist hierher zu stellen. Sie kommen von Gesteinen verschiedenen Alters umgeben vor. Der unzweifelhaft recente Basalt von Idisi bei Erman ist ein dichtes graues Gestein mit Einschlüssen von Plagioklas, Augit und Olivin, der im Tertiär bei Gori Djuari auftretende hat eine tiefgraue dichte Grundmasse, worin Einschlüsse von weissem Olivin und schlackige Partikel sichtbar. Er ist ein Feldspathbasalt, da die Grundmasse mikroskopisch untersucht Plagioklas, Augit, Magnetit und Mikrolithe enthält, die zum Theil auf Plagioklas, zum Theil auf Augit zu beziehen sind. Er ist sehr ähnlich dem Basalt von der Detunata bei Verespatak in Siebenbürgen. Aus dem Gebiete der sarmatischen Schichten bei Perevisa liegt ein Dolerit vor, welcher in der grauen krystallinischen Grundmasse, Krystalle und Körner von Plagioklas und Augit, ebenso viele gelbe Olivinkörner enthält. Ein Dolerit mit wenig Olivin findet sich bei Kutais gegen Simoneti zu, wo er den Neocomkalk durchbricht.

¹⁾ Die Porphyrgesteine Oesterreichs. Wien 1869.



Augitandesit.

Zuerst verdient das quarzführende Gestein vom Elbruz Erwähnung, das in einer schwarzgrauen halbglasigen Grundmasse viele kleine weisse Plagioklaskrystalle und einzelne, etwas grössere Quarzkörner enthält, welche letzteren gewöhnlich 2 Mm. Durchmesser haben. Die Quarzkörner werden von der Grundmasse nur locker umschlossen und fallen leicht heraus, während der Feldspath inniger damit verbunden ist. Der Dünnschliff zeigt, dass die Grundmasse sowohl orthoklastischen als plagioklastischen Feldspath, viele Augitkrystalle, wenig Biotit und Magnetit enthält. Es scheint mir unzweifelhaft, dass die lockeren Quarzkörner in diesem Gestein kein Erstarrungsproduct sind, sondern schon vor dem Erstarren und schon vor der Eruption fertig gebildet waren. Die Felsart ist zu dem Quarzandesit zu zählen und liefert mit seiner halbglasigen Grundmasse ein gutes Beispiel für jene Abtheilung des Quarzandesites, die man gewöhnlich noch zu dem Rhyolith stellt. Der deutliche Quarzgehalt ist aber etwas ganz ungewöhnliches. Das Gestein wurde schon von Kupffer und von Abich beschrieben, doch konnte der Gehalt an Augit ohne mikroskopische Analyse nicht erkannt werden.

Eine Felsart, welche Herr Favre nicht selbst gesammelt, jedoch mit der Angabe, dass sie am Gipfel des Kasbek gefunden werde, erhielt, ist ein dunkelgraues Gestein mit halbglasiger Grundmasse, worin einzelne weisse plagioklastische Feldspathe.

Am Kasbek sammelte Herr Favre mehrere Andesite, unter welchen einer am auffallendsten erscheint, da er in einer dunkelgrauen Grundmasse grosse, schneeweisse Plagioklase einschliesst, welche öfter 8 Mm. lang sind. Ausser diesen erkennt man mit freiem Auge noch sehr feine Biotitblättchen und selten ein Quarzkorn. Die dichte etwas fettglänzende Grundmasse enthält Krystalle von Sanidin, welche häufig gasförmige Einschlüsse zeigen, kleine Plagioklaskrystalle und viele Augitkryställchen. Die Magnetitkörnchen liegen theils zerstreut, theils bilden sie Schwärme, welche Krystallumrisse zeigen. Diese Erscheinung, welche Zirkel ¹⁾ vorläufig als eine Verwachsung erklärt, ist vielen Andesiten gemein und bedarf noch fernerer Beobachtung. Aehnlich diesem Gestein ist eine Felsart von Gudaur im Süden des Kasbek. Es enthält ebenfalls viele weisse Plagioklaskrystalle eingeschlossen, aber die Grundmasse ist aschgrau und sieht etwas zersetzt aus. Sehr kleine Blättchen in Hohlräumen halte ich für Tridymit. Die Grundmasse besteht aus Kryställchen von Plagioklas und Augit sowie Körnchen von Magnetit.

Am Eingange der Budja-Schlucht, nördlich von Kwirila, findet sich ein Augitandesit, welcher in allen Einzelheiten mit Gesteinen Ungarns aus dem Eperies-Tokajer Gebiete übereinkömmt. In einer grünlich-grauen dichten Grundmasse liegen kleine, glänzende Plagioklaskrystalle. Mikroskopisch erkennt man ausser diesen Krystallen, welche reich an Flüssigkeits- und Dampfporen sind, noch Augitkrystalle mit ähnlichen Einschlüssen, kleine Sanidine, Magnetit, Mikrolithe, die für Feldspath zu halten sind, und ein bräunliches Zersetzungsproduct. Auch eine Felsart,

¹⁾ Untersuchungen über die mikr. Zus. u. Structur d. Basaltgesteine, pag. 27.

unterhalb Latscha anstehend, zeigt jene Aehnlichkeit. In der hellgrauen Grundmasse sind weisse Plagioklase eingeschlossen. Die Grundmasse besteht ausser dem Feldspath aus Augitsäulchen und aus Magnetit, der theils in einzelnen Körnchen, theils in Schwärmen solcher Körner vorkommt, die aussen die Umrisse von Hornblendekrystallen zeigen und auch innen einen Kern von Hornblende aufweisen, so dass man kaum dem Schlusse entgeht, dass eine Pseudomorphose vorliege. Ausserdem sieht man wieder das bräunliche Zersetzungsproduct. Bei Erman tritt ein dichter, normal zusammengesetzter Augitandesit in der Form eines Lavastromes auf. Bezüglich des Alters der erwähnten Augitandesite gibt Herr Favre an, dass dieselben fast durchgehends recente Bildungen seien.

Amphibolandesit.

Aus der Umgebung von Kobi und Gudaur im Süden des Kasbek liegen mehrere hieher gehörige Felsarten vor, welche eine Bemerkung verdienen. Einige zeigen eine graue, glänzende Grundmasse, welche weisse Plagioklaskrystalle von zuweilen 7 Mm. Länge einschliesst. Ausserdem sind viele kleine Krystalle von Hornblende, ebensoviele von Augit und wenig Magnetit sichtbar, während die Grundmasse sich als ein Gemenge von feinen Sanidin- und Plagioklaskrystallen mit Augit und wenigem Magnetit erkennen lässt. Andere Gesteine von Kobi sind rothgrau, matt und etwas porös. Sie bestehen aus Krystallen von Plagioklas, Hornblende und Augit, welche alle fast gleich gross sind, ferner aus wenig Grundmasse, welche jener des vorigen Gesteines gleicht. In einem dieser Andesite liegen weisse Feldspathe, die sich als eine Verwachsung von orthoklastischem mit plagioklastischem Feldspath erkennen lassen und viele glasige Einschlüsse zeigen. Ein Gestein von Gudaur enthält in rothgrauer Grundmasse viele schneeweisse Plagioklaskrystalle und zahlreiche kleine Hornblendekrystalle. Der Dünnschliff zeigt, dass in der Grundmasse ausser Plagioklas und Amphibol auch viel Magnetit vorhanden sei, welcher theils in unzähligen Körnchen die Hornblende umzieht, theils längliche Körper zusammensetzt, welche zuweilen im Inneren ein Theilchen Hornblende enthalten. Ausserdem liegen auch kleine Augitkrystalle in der Grundmasse. Ein Amphibolandesit, der zwischen Kobi und Gudaur gefunden ward, enthält grosse, etwas zersetzte Plagioklase und in der Grundmasse wieder jene fast nur aus Magnetit bestehenden langen Säulchen, sowie Augitkrystalle, ausserdem findet sich aber auch Epidot sowohl in den veränderten Plagioklaskrystallen als auch in der Grundmasse, welche eine granulöse Textur annimmt.

Aus der Gegend von Kutais enthält die Serie interessante Felsarten, von denen eine besonders hervorsticht, welche am linken Rion-Ufer, $1\frac{1}{2}$ Werst von Kutais gesammelt wurde. Stark glänzende schwarze Amphibolkrystalle und kleine grünliche Plagioklase liegen in dichter grünlicher Masse. Die Amphibole sehen im Dünnschliff prächtig aus und zeigen oft Zwillingslamellen in der Zone $[100 : 001]$, welche stets den Spaltungslinien parallel bleiben, also von Zwillingen parallel 100 herrühren, welche Fläche der längeren Diagonale des Spaltungsprismas parallel ist. In der Grundmasse sind aber auch Augitkrystalle häufig, welche ebenfalls die parallel der Querfläche eingeschobenen Zwillings-

lamellen zeigen. Die Plagioklaskrystalle bestehen theils aus Resten, welche noch die optischen Eigenschaften der Plagioklase zeigen, theils aus einer amorphen Masse, welche offenbar eine Neubildung ist. Die Grundmasse ist im übrigen ein Gewirre von Feldspath und Magnetitkörnchen. Ein anderes Gestein, das drei Werst von Kutais gegen Motzamet getrossen wurde, ist dem vorigen fast genau gleich. Beide sind zum Verwechseln ähnlich dem Amphibolandesit mit dichter Grundmasse von Rodna im NO. und jenem bei Lunkoj im Südwesten Siebenbürgens. Zugleich sind diese Gesteine wieder als Beispiel anzuführen dafür, dass öfters Gesteine trotz ihrem ausserordentlich frischen Aussehen doch sehr verändert sind, weil die opalartigen Zersetzungsproducte, welche das Ganze imprägniren, den Glanz der Masse verursachen.

Noch ist eine Felsart aus der Umgebung von Kobi zu erwähnen, welche in dichter Grundmasse Amphibol- und Plagioklaskrystalle enthält. Die letzteren enthalten viele glasige und dampfförmige Einschlüsse. Die Amphibole sind mit einem Kranz von Magnetit umgeben und öfters mit Augit verwachsen, der aber auch selbständig in kleinen Krystallen vorkömmt. Kryställchen von Magnetit, kleine Anhäufungen von Epidotnadeln und farblose, sechsseitige Säulchen, die ich für Apatit halte, sind ebenfalls zu bemerken. Die Grundmasse ist übrigens zum sehr kleinen Theil glasig und enthält viele feine Mikrolithe, deren Anordnung eine Fluidaltextur hervorruft.

Ich darf hier schon hervorheben, dass in den Amphibolandesiten des Kaukasus immer auch Augit vorkömmt und dass in manchen der Anfang der Epidotbildung zu bemerken ist, zwei Erscheinungen, welche in den entsprechenden Felsarten Ungarns und anderer Länder von mir gleichfalls beobachtet wurden.

Teschenit.

Das analcimführende Gestein, welches in Mähren und Schlesien im Gebiete der Westkarpathen auftritt und welches sein Analogon in dem bei Aci Castello vorkommenden Mineralgemenge hat ¹⁾, wiederholt sich mit einiger Abänderung auch im Gebiete des Kaukasus bei Kutais und bei Kursevi. Zwei Werst von Kutais, nahe der Krasnoja, und 11 $\frac{1}{2}$ Werst von Kutais, am rechten Rionufer, fanden sich körnige, weisse, schwärzlichgrün punktirte Massen. Der weisse Antheil ist ein Gemenge von drei mikroskopisch leicht unterscheidbaren Mineralen. Das eine ist ein Plagioklas, der häufig getrübt, wolkig und staubig erscheint und die Zwillingsstreifung meist nur mehr undeutlich darbietet. Dieser jedenfalls veränderte Feldspath dürfte zum Oligoklas zu stellen sein, da er als feines Pulver durch Säure nur zum kleinen Theil aufgelöst wird. Das zweite Mineral ist farblos, durchsichtig, ohne deutliche Spaltbarkeit und zeigt einfache Lichtbrechung. Die grösseren Körner lassen sich mineralogisch prüfen und erweisen sich als Analcim. Uebrigens kommen auch schöne, glänzende Analcimkrystalle in Leucitoëdern in Hohlräumen des Gesteines vor. Das dritte Mineral bildet farblose bis grünliche, sechsseitige Säulchen, welche zuweilen längs der Axe einen dunklen Einschluss enthalten.

¹⁾ Phorphyrgesteine Oesterreichs pag. 258 und 279.

Diese Säulchen, welche ich für Apatit halte, sind oft auch mit freiem Auge leicht zu sehen. Die schwärzlichgrünen Partikel im Gestein sind Gemische von mindestens fünf Mineralen. Augit vielfach durchsetzt von dem Feldspath und Nephelin, gleichsam in einzelne Lappen zertrennt, Magnetit in Octaëdern, Pyrit in Körnchen, Chlorophäit im durchfallenden Lichte von gelbbrauner Farbe, wol als ein Ueberrest von Olivin aufzufassen, ferner ein bräunliches Mineral in der Form von radial gestellten Blättchen, endlich granulöse Partikel, welche sowol im Feldspath als im Analcim auftreten.

Das Gestein von Kursevi ist dunkler als das vorige, weil sich die schwarzgrünen Partikel mehr ausbreiten. Zu demselben gehören auch Handstücke einer porösen Felsart, welche in den Hohlräumen Natrolith auch Apophyllit enthält. Die Zusammensetzung der erwähnten Gesteine ist demnach ganz gleich jener der augitführenden Teschenite. Alle Teschenite dürften als umgewandelte Nephelinite anzusehen sein. Die Umgebung der Teschenite bei Kutais und Kursevi wird von den Schiefern und Sandsteinen der unteren Juraformation gebildet und die Gesteine mögen wohl einer späteren Formation angehören, gleichwie jene in den westlichen Karpaten.

Melaphyr.

Die hierher gehörigen Felsarten treten an vielen Punkten im Bereiche der Sandsteine und Schiefer des unteren Jura auf und bilden bei Muri und Sakao selbständig eine Bergkette, ausserdem kommen sie auch im Gebiete des Altkrystallinischen vor, doch mögen diese Gesteine kein sehr verschiedenes Alter besitzen.

Aus dem letzteren Verbreitungsbezirke liegen Melaphyre, Augitporphyre und Tuffe vor, davon verdienen zwei Gesteine die Erwähnung. Der Melaphyr von Chunebi ist ein ungewöhnlich aussehendes schwarzes Gestein mit vielen stark glänzenden Plagioklasblättchen, die oft 2 Mm. erreichen. In der Grundmasse findet sich zersetzter Olivin, der in eine braune dichte Substanz verwandelt ist, und ein schwarzes Mineral, wol Magnetit, in der Form von dünnen Säulchen aggregirt und öfters braune Partikel umschliessend. Der Augitporphyr von Dsirula zeigt die typische Ausbildung. Viele weissliche kleine Plagioklaskrystalle und wenige aber grosse Augitkrystalle in dunkelbrauner dichter Grundmasse. Das Gestein ist dem Augitporphyr aus Südtirol sehr ähnlich.

Die Kette bei Muri enthält Melaphyre, Augitporphyre und Mandelsteine, welche keine ungewöhnliche Erscheinung bieten und in vielen Fällen sehr an die entsprechenden Gesteine Südtirols erinnern. Im Gebiete der Juraformation wurden ebensolche Gesteine und auch Tuffe beobachtet. Die Augitporphyre von Tschchmeri und vom rechten Rionufer sind dem Südtiroler Gestein zum Verwechseln gleich.

Diabas.

Die Erscheinung, dass in Schichten gleichen Alters dasselbe Mineralgemenge bald als Melaphyr bald als Diabas ausgebildet erscheint, ist in dem böhmischen Melaphyr sehr häufig und ist auch in Südtirol beob-

achtet worden ¹⁾. Die vorliegenden Felsarten zeigen, dass diese verschiedene Ausbildungsweise auch in der zuletzt erwähnten Gruppe vorkomme; auch finden sich feinkörnige Melaphyre, welche das Mittelglied zwischen dem Melaphyr und Diabas bilden.

Der Diabas von Kursevi ist mittelkörnig, schwärzlich. Mit freiem Auge erkennt man Plagioklas, Augit und Chlorophät. Der Dünnschliff zeigt, dass der Augit vorwiegt. Die Plagioklaskrystalle sind farblos und durchsichtig. Der Magnetit erscheint in Körnchen. Chlorophät in der Form des Olivin ist deutlich zu bemerken, ausserdem finden sich feine, radial gruppirte Blättchen von bräunlicher Farbe in der Masse. Der Diabas von Gelati ist dem vorigen sehr ähnlich, auch kömmt am rechten Rionufer, 23 Werst von Kutais, ein solches Gestein vor.

Porphyre.

Aus den übrigen Abtheilungen der porphyrischen Gesteine sind nur wenige Repräsentanten in der Sammlung eingeschlossen. Sie treten auch nicht in solcher Menge und Häufigkeit auf als die Felsarten der Melaphyrgruppe. Von Chunebi liegt ein ausgesprochener Porphyrit vor, welcher Plagioklaskrystalle in einer grünlichgrauen, dichten, matten Grundmasse enthält. Diese besteht aus dem Feldspath, aus kleinen Partikeln von Amphibol und Biotit, welche voll von Magnetitkörnchen sind, und aus einem braunen Zersetzungsproduct. Der Porphyrit von einer Stelle vier Werst oberhalb Kwirila enthält weisse Plagioklaskrystalle, schwarze Biotitblättchen und wenig Hornblendekryställchen in einer dichten hellgrauen Grundmasse. Bei Bissinghi lagert zwischen dem Glimmerschiefer und den Schichten der Steinkohlenformation ein Orthoklasporphyr, welcher zahlreiche nette Orthoklaskrystalle sowie Zwillinge nach dem Carlsbader Gesetze, ferner kleine, stark veränderte, trübe Plagioklaskrystalle in einer hellen dichten Masse einschliesst. Aehnlich damit ist der Orthoklasporphyr von Tzona. Bei Bissinghi wurde auch ein Quarzporphyr gefunden, welcher stark zersetzt erscheint und Pyrit enthält.

¹⁾ Die Phorphyrgesteine Oesterreichs pag. 52 und 136.