

SEPARAT-ABDRUCK

AUS DEN

MINERALOGISCHEN UND PETROGRAPHISCHEN

MITTHEILUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON

G. TSCHERMAK.

W I E N.

ALFRED HÖLDER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER

I. ROTHENTHURMSTRASSE 15.

Verlag von **Alfred Hölder**, k. k. Hof- & Universitäts-Buchhändler in Wien
Rothenthurmstrasse 15.

DIE GEOLOGIE
und ihre Anwendung auf die Kenntniss der Bodenbeschaffenheit
der **Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie**

von
Franz Ritter von Hauer
Director der kais. kön. geolog. Reichsanstalt.

Zweite vermehrte Auflage, mit 691 Original-Holzschnitten.

48½ Druckbogen Lex.-Oct. in gediegenster Ausstattung.

Preis complet brochirt fl. 10, elegant in Leinwand gebunden fl. 11,
in Halbfranzband fl. 11.50.

Hierzu erschien in dritter, verbesserter Auflage:

Geologische Uebersichtskarte
der
Oesterr.-Ungar. Monarchie

von
Franz Ritter von Hauer
Director der kais. kön. geolog. Reichsanstalt.

1 Blatt von 63 Centim. Höhe und 92 Centim. Breite, Kunstdruck in 21 Farben.

Preis in Umschlag gebrochen oder flach fl. 6 = Mk. 12.

Auf Leinwand aufgezo-gen in Mappe fl. 7 = Mk. 14.

Für Käufer von „HAUER, GEOLOGIE“ tritt der **ermässigte Preis** von fl. 5.—
für brochirte und fl. 6.— für auf Leinwand gespannte Exemplare ein und ist
jede Buchhandlung in den Stand gesetzt, die Karte zu diesem Preise gegen Einsendung des
dem genannten Werke beigehefteten Bestellzettels zu liefern.

DIE EUGANEEN.
Bau und Geschichte eines Vulcanes

von **Dr. Eduard Reyer**
Docent an der Universität in Wien.

Mit einer Karte. Preis fl. 2.50 = Mk. 5.

Von demselben Verfasser:

Fysik der Eruptionen und der Eruptiv-Gesteine.

Mit 6 lithogr. Tafeln und 2 Fototypien. Preis fl. 6 = Mk. 12.

ASIEN
seine Zukunftsbahnen und seine Kohlenschätze.

Von **Ferdinand v. Hochstetter**
Präsident der k. k. geogr. Gesellschaft in Wien.

Mit einer Karte. Preis fl. 3.50 = Mk. 7.

Verlag von **Alfred Hölder**, k. k. Hof- & Universitäts-Buchhändler in Wien
Rothenthurmstrasse 15.

GESTEINE

DER

HALBINSEL CHALCIDICE.

VON

FRIEDRICH BECKE.

MIT ZWEI TAFELN.

Bei Gelegenheit der geologischen Aufnahmen auf der Halbinsel Chalcidice in Thessalien und Griechenland, welche im Jahre 1875 durch die Herren Professor Dr. M. Neumayr, Dr. A. Bittner, Dr. Teller und Dr. A. Burgerstein mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften ausgeführt wurden, sind auch Aufsammlungen der angetroffenen Gesteine veranstaltet worden. Das gesammelte Material wurde mir zur petrographischen Untersuchung überlassen.

Die Untersuchung von Handstücken hat für den Petrographen immer etwas missliches, wenn die Beobachtung des Auftretens in der Natur fehlt. In höherem Masse noch als bei massigen Gesteinen gilt dies von den krystallinischen Schiefergesteinen, denen die Hauptmasse des vorgelegten Materiales zuzurechnen ist.

Es hat dies seinen Grund einmal in dem ausserordentlichen Wechsel, welchem krystallinische Schiefergesteine in ihren Structur-Verhältnissen und in der relativen Menge der Gemengtheile unterworfen sind. Dadurch wird bewirkt, dass man den wahren Charakter eines Schiefergesteines erst durch Vergleichen der einzelnen mit einander auftretenden Varietäten erfassen kann. Eine zweite Schwierigkeit liegt darin, dass über krystallinische Schiefergesteine, speciell über phyllitartige Gesteine, die in Griechenland eine grosse Rolle spielen, noch sehr wenig vorgearbeitet ist. Der Vergleich der unter meinem Materiale vorgefundenen Typen mit anderen Vorkommnissen ist dadurch sehr erschwert. Gerade in solchen Gebieten, wo die Einzelerfahrungen noch spärlich sind, ist indess jede Erweiterung derselben erwünscht und so dürften vielleicht auch diese Mittheilungen nicht ganz ohne Interesse sein.

Den Herren Professor Neumayr, Dr. Teller und Dr. Bittner verdanke ich viele Winke bezüglich des Auftretens der Gesteine. Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Director Tschermak, bin ich für seine freundlichen Rathschläge zu Dank verpflichtet. Im

•

Folgenden sind die Gesteine von der Halbinsel Chalcidice beschrieben.

Die Anordnung ist derart, dass zuerst von den wenigen massigen Gesteinen die Rede ist, die in Chalcidice vorgefunden wurden; ein zweiter Theil behandelt die krystallinischen Schiefer, welche in zwei grosse Gruppen zerfallen, deren eine gneissartige Gesteine umfasst, während zur zweiten phyllitartige Gesteine gehören.

A) Massengesteine.

Unter den Gesteinen von Athos und Chalcidice finden sich nur wenige, die hieher zu zählen sind. Zu erwähnen ist:

Diorit.

Es ist dies ein sehr feinkörniges fast dichtes Gestein von dunkelschwarzgrüner Farbe und von bedeutender Härte und Zähigkeit; es tritt nordwestlich von Molyvon auf. Unter dem Mikroskop erweist es sich zusammengesetzt aus schmalen rechteckigen Leisten von Plagioklas, der nur spärliche Zwilling-Lamellen enthält, aber von sehr frischer Substanz ist. Orthoklas tritt ziemlich häufig in grösseren Körnern auf. Letztere enthalten häufig lange dünne Nadeln als Einschlüsse; zum Theil dürften sie, da man mitunter rhombische Querschnitte wahrnimmt, welche den Winkel des Amphibolprismas zeigen, der Hornblende zugehören; zum Theil sind es Apatitsäulchen. Spärlich finden sich rundliche Bläschen ohne Libelle, die wohl als Gasporen zu deuten sind. Die Hornblende tritt in kleinen unregelmässig begrenzten Individuen auf, die deutliche Spaltbarkeit, eine grasgrüne Farbe und starken Dichroismus zeigen. Seltener finden sich grössere Individuen dieses Mineral, die aus dem feinkörnigen Gemenge gleichsam porphyrisch hervortreten. Magnetit in opaken unregelmässig gestalteten Körnern findet sich immer in der Nachbarschaft der Hornblende, nie im Feldspath.

Gabbro.

Gesteine, die dieser interessanten Gruppe angehören, finden sich auf der Halbinsel längs einer Linie, die von Sermyle in

nördlicher Richtung über Portaria nach Vavdhos reicht. Es liegen mir Proben von drei verschiedenen Fundorten vor, die übrigens recht verschieden ausgebildet sind und eine grosse Mannigfaltigkeit der dortigen Gabbro-Vorkommnisse erkennen lassen. Das zuerst zu besprechende Vorkommen ist ein

Hypersthen-Gabbro

von Sermyle; derselbe zeigt in verschiedenen Stücken verschiedene Ausbildungsweise. In manchen erreichen die einzelnen Individuen die Grösse von zwei Centimeter, andere Varietäten sind wieder sehr kleinkörnig.

Das grobkörnige Gemenge eines Stückes lässt schon makroskopisch folgende Gemengtheile erkennen:

1. Ein dunkelbraunes blättriges Mineral mit deutlicher Spaltbarkeit nach der Querfläche und nach dem Augitprisma, von grosser Härte; vor dem Löthrohr schmilzt er schwierig an den Kanten. Blättchen nach der vorherrschenden Spaltbarkeit erhalten, zeigen im Polarisations-Instrument kein Axenbild. Das Mineral ist Hypersthen.

2. Ein dunkelgrünes Mineral, welches alle Merkmale des Diallag zeigt; bei aufmerksamer Beobachtung findet man, dass die Absonderungsflächen nach (100) in einer Richtung, welche der Spaltbarkeit nach dem Hornblendeprisma entspricht, ein eigenthümliches Schillern zeigen; ausserdem findet man bisweilen

3. eine Zone deutlicher schwarzer Hornblende in paralleler Stellung mit dem Diallag verwachsen.

4. Einen ziemlich frischen, durchscheinenden, grau gefärbten Feldspath, der stellenweise eine zwar zarte aber deutliche Zwillings-Streifung aufweist. Sein Verhalten vor dem Löthrohr (er schmilzt gleich leicht wie der Anorthit aus dem Forellenstein von Volpersdorf, färbt aber die Flamme noch weniger gelb) weist auf Anorthit hin.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte Folgendes:

Die Durchschnitte des Hypersthen sind in der Prismenzone vorzugsweise durch die Pinakoide begrenzt; die terminale Endigung ist meist unregelmässig, selten sieht man die Andeutung eines stumpfen Domas. Die der Theilbarkeit nach (100) entsprechenden Risse in den Schnitten parallel der Hauptaxe sowie die

unvollkommeneren nahezu senkrecht zu einander stehenden Spalten in Schnitten senkrecht zur Hauptaxe, welche dem Prisma entsprechen, lassen die Spaltungs-Verhältnisse des Mineralen erkennen. Die Farbe des Hypersthens im gewöhnlichen Lichte ist röthlich; bei Anwendung des unteren Nicol zeigt sich deutlicher Dichroismus: ζ (parallel der Hauptaxe) grünlich, η und δ röthlichgelb, ganz übereinstimmend mit dem Hypersthen von St. Paul. Der rothe Farbenton entspricht dem stärker absorbirten Strahl; doch sind die Unterschiede gering. Bei Anwendung beider Nicols kann man das Zusammenfallen der Auslöschungsrichtung mit der Richtung der vollkommensten Spaltbarkeit constatiren.

Als Einschlüsse sind zu erwähnen die im Hypersthen so oft beobachteten stäbchenförmigen und blättchenförmigen undurchsichtigen oder dunkelbraunen Mikrolithen; über diese habe ich nichts neues zu sagen. Ferner kommt hie und da eine kleine Partie grüner Hornblende im Hypersthen eingeschlossen vor; eine ähnliche Hornblende mit Dichroismus zwischen grasgrün und bläulichgrün kommt auch als Umrandung der Hypersthen-Individuen vor.

Diallag übertrifft den Hypersthen ein wenig an Menge; er zeigt alle Eigenschaften, die diesem Pyroxen zukommen, in ausgezeichnetem Masse: die grüne Farbe, den mangelnden Dichroismus, die schiefe Auslöschung, die deutliche Absonderung nach (100), parallel dieser Absonderung bei der Dunkelstellung hell bleibende Streifen, endlich stellenweise die gleichen Mikrolithen, wie sie der Hypersthen enthält, in grosser Menge.

Merkwürdig ist die Verwachsung mit grüner Hornblende. (Siehe Fig. 2, Tafel IV.)

Schon bei gewöhnlicher Beleuchtung sieht man den Diallag ganz durchsetzt von unregelmässig ausgezackten Flecken von intensiver grüner Färbung, welche keine so ausgesprochene Streifung aufweisen, wie der übrige Diallag; sie machen wohl reichlich ein Drittel des Gemenges aus. Bei Prüfung mit dem unteren Nicol zeigen sie den Dichroismus zwischen grasgrün und bläulichgrün. Die gleichzeitige Auslöschung aller dieser isolirten Fetzen zeigt, dass sie alle streng parallel zu einander liegen. Die Hauptschnitte der Hornblende und des einschliessenden Diallag fallen in einem Schnitte, der offenbar nahezu genau in der Zone (100) (001) liegt, mit einander und mit der Richtung der Streifen

im Diallag zusammen; in allen anderen Schnitten sind die Hornblendepartien hell, wenn der Diallag dunkel ist, und umgekehrt; immer kommt dem Diallag die grössere Schiefe der Auslöschung zu. Alle diese Erscheinungen führen dazu, anzunehmen, dass die Partien der Hornblende so mit dem Diallag verwachsen seien, dass die Querflächen und die Hauptaxen beider Minerale parallel sind. Das Gesetz der Verwachsung ist somit ein längst bekanntes; merkwürdig ist aber die gegenseitige Durchdringung beider Minerale. Die von Streng ¹⁾ kürzlich in den Augit-Dioriten von Little Falls beschriebene Verwachsung von Hornblende und Diallag zeigt dasselbe Gesetz, aber eine andere Ausbildung; sie wird dort als eine Umwandlung des Diallag in Hornblende gedeutet. Neben der beschriebenen Durchwachsung kommt dieser Fall von Umrandung auch bei unserem Gestein vor. Gegen die Deutung als Umwandlung spricht in unserem Gestein wohl die ganze Art des Auftretens; doch lassen sich auch manche Gründe dafür geltend machen. Die Schwärme und Schnüre von Mikrolithen ziehen sich aus dem Diallag ungehindert in die Hornblende hinüber; die Hornblende enthält stets viel Magnetit, namentlich dort, wo sie den Hypersthen umschliesst, den man als das Plus des Eisenoxyduls auffassen könnte, der bei der Umwandlung nicht in die Hornblende überging. Indess sind diese Gründe wohl nicht wichtig genug und man hat für diesen Fall umsomehr Grund, eine primäre Verwachsung anzunehmen, als ganz gleiche Hornblende auch in grösseren selbstständigen Individuen auftritt.

Der Plagioklas tritt in dieser Varietät gegen die übrigen Gemengtheile sowohl an Menge als an Grösse der Individuen etwas zurück. Seine Zwillings-Streifung ist schon im gewöhnlichen Lichte deutlich zu bemerken. Die Zwillings-Lamellen des einen Systems sind meist sehr schmal aber dafür sehr zahlreich. Der Winkel, den die Auslöschungen der alternirenden Lamellen in Spaltblättchen parallel (001) einschliessen, beträgt circa 30°. Seine Substanz ist sehr frisch; er enthält gleichfalls die stäbchenförmigen dunklen Mikrolithen; sehr häufig sind sie central angehäuft; meist lassen sie eine Anordnung in zwei auf einander nahezu senkrechte

¹⁾ Neues Jahrb. f. Min. 1877. pag. 133 u. ff.

Richtungen erkennen, deren eine immer der Zwillings-Streifung parallel ist.

Accessorische Minerale wurden ausser Magnetit, der, wie bemerkt, gewöhnlich mit Hornblende in deutlichen Krystallen und Krystallgruppen vorkommt, keine beobachtet. Von Neubildungen findet sich bloss etwas Eisenoxyd auf groben Querspalten des Hypersthen ausgeschieden. Das Gestein ist, so wie alle Gabbro-Varietäten aus dieser Gegend sehr frisch.

In einem anderen Handstück von derselben Stelle zeigen alle Gemengtheile ein viel kleineres Korn, im Maximum sind die Hypersthene hier drei Millimeter lang. Die Hornblende tritt hier nur als Umrandung, nicht eingewachsen auf. (Siehe Fig. 1, Taf. IV.)

In anderen Varietäten, die der zuletzt besprochenen, was Habitus und Korngrösse anbelangt, sehr ähnlich sind, tritt der Diallag mehr und mehr zurück; der Gabbro geht in einen echten Hypersthenit über. Der Feldspath ist in dieser Varietät besonders reich an den kleinen dunklen Mikrolithen, die hier immer central angehäuft sind; oft umschliesst er hier kleine Hypersthen-Individuen. Ein Präparat, das einen feinen Spalt des Gesteines enthält, zeigt eine deutliche Umwandlung sowohl des Hypersthen als des Diallag in ein grünes, faseriges, dichroitisches Mineral; alle Diallag- und Hypersthen-Individuen, die von der Spalte berührt wurden, bis auf eine etwa ein viertel Centimeter breite Zone zu beiden Seiten derselben, zeigen diese Umwandlung; dabei scheint der Hypersthen viel resistenter zu sein, als der Diallag. Das faserige Mineral ist Hornblende; die Fasern sind meist unter sich und mit dem ursprünglichen Mineral parallel. Diese Hornblende führt keinen Magnetit, wie die Hornblende, die auch hier als Umrandung der Hypersthene und Diallage vorkommt. Die Feldspathe längs der Kluft zeigen keine Spur von Umwandlung.

Saussurit-Gabbro.

Dieses Gestein tritt südlich von Vavdhos auf; es zeichnet sich durch ungemene Zähigkeit aus. Mit freiem Auge erkennt man im Handstück etwa drei bis vier Millimeter grosse Individuen eines blätterigen Mineralen, welches vor dem Löthrohre und im polarisirten Lichte untersucht, sich als Diallag zu erkennen gibt. Er zeigt auf den breiten Absonderungsflächen in gewissen

Richtungen einen broncefarbenen Schiller. Die übrige Masse des Gesteins besteht aus einem für das Auge vollkommen dichten, schwärzlichgrauen Substanz von splitterigem Bruche, die in der Löthrohrflamme unter lebhaftem Aufschäumen zu einem schwarzen Glase schmilzt.

Unter dem Mikroskop zeigt der Diallag nichts bemerkenswerthes. Die Diallag-Structur ist sehr deutlich ausgesprochen, die häufig als Zwillings-Lamellen gedeuteten, bei der Dunkelstellung hell bleibenden Streifen, sind sehr deutlich zu sehen. Die Substanz des Diallag ist meist frisch, nur an den Rändern finden sich manchmal Neubildungen, welche Aggregat-Polarisation zeigen.

Häufig findet sich mit dem Diallag parallel verwachsen eine sehr licht gefärbte strahlsteinartige Hornblende, die auch sonst in verworrenstängligen Aggregaten auftritt.

Die schwärzlichgraue dichte Masse löst sich im Dünnschliff in ein verworrenes Aggregat auf, das überwiegend aus kleinen, ziemlich stark lichtbrechenden Schüppchen von grünlicher Farbe besteht, zwischen welchen man stellenweise grellfarbig polarisirende Partikel sieht, die im gewöhnlichen Lichte farblos aussehen. Schnüre von fein vertheiltem Magneteisen, das sonst im Gestein fehlt, durchziehen diese Partien. Die Grenzen dieser saussuritartigen Aggregate sind manchmal unregelmässig, wolkig, aber immer durch eine besonders dichte Anhäufung der Schüppchen angezeigt; oft aber auch an solchen Stellen, wo sie nicht etwa an die Prismenzone eines Diallag-Individuums grenzen, ganz geradlinig begrenzt. Die Natur dieser Aggregate als Pseudomorphosen ist somit nicht zu bezweifeln; wahrscheinlich gehören die oben erwähnten grellfarbig polarisirenden Partikel dem Urminerale an; dieses war aber zu undeutlich, als dass man es hätte erkennen können.

Zoisit - Diallaggestein.

In dem Gebirge nördlich von Portaria gegen Vavdhos, auf der Halbinsel Chalcidice tritt ein eigenthümliches Gestein auf, welches man nach seinem Habitus für einen Gabbro halten würde. Man erkennt darin deutliche und sehr zahlreiche Individuen von Diallag von dunkler, fast schwarzer Farbe, Splitter schmelzen leicht zu schwarzem Glase. Ein zweiter Gemengtheil tritt in

lebhaft glänzenden, weissen, sehr kleinen Körnern auf, welche vor dem Löthrohr unter lebhaftem Anschwellen zu einer weissen, blumenkohllartigen Schlacke schmelzen.

Ich hielt das Mineral anfangs für einen eisenarmen Epidot, doch zeigte das Mikroskop Verhältnisse, die mich bestimmten, das Mineral für Zoisit zu halten. Die Spaltbarkeit konnte wegen der Kleinheit der Körner nicht als Kriterium verwendet werden. Im Dünnschliff zeigte sich, dass das weisse Mineral in längeren oder kürzeren Säulen auftritt, die in Längsschnitten Spaltbarkeit nach einer Säulenfläche, senkrecht darauf unregelmässige Sprünge aufweisen. Die Querschnitte dieser Säulen erscheinen sechseckig mit deutlicher Spaltbarkeit nach einem Seitenpaar. (Siehe Fig. 10, Tafel V.) Die Orientirung ist die eines rhombischen Mineral, sowohl in den Längsschnitten als in den Querschnitten, wo die Auslöschung mit der Richtung der Spaltbarkeit zusammenfällt. Durch diese Merkmale ist die Annahme des monoklinen Systemes und damit die Deutung des Mineral als Epidot ausgeschlossen. Dagegen stimmt die Spaltbarkeit mit Zoisit überein, der nach der Längsfläche spaltbar ist. Mit der Deutung als Zoisit stimmen auch die Messungen des Prismenwinkels, die ich an einigen günstig gelegenen Durchschnitten ausführte; ich erhielt für den vorderen Winkel des Prismas: $m . m = 115^{\circ}$, $116^{\circ}5'$, 118° , $117^{\circ}8'$; Miller gibt diesen Winkel an mit $116^{\circ} 18'$.

Die Zoisitsäulen zeichnen sich durch starke Lichtbrechung aus; in Folge dessen erscheinen sie mit sehr dunklen scharfen Contouren. Die Polarisationsfarben sind dagegen auffallend matt, bläulichweiss; es liegt darin ein auffallender Unterschied gegen Epidot vor, dessen farblose Varietäten sonst dem Zoisit in Längsschnitten ziemlich ähnlich sehen.

Luedecke ¹⁾ hat in seiner Arbeit über Glaukophan von Syra auch Zoisitgesteine beschrieben. Seine Beschreibungen stimmen mit dem, was ich am Zoisit von Portaria beobachten konnte, gut überein.

Nach Luedecke kommen in Syra Zoisite vor, die stark chromatisch polarisiren, andere, die minder lebhaftere Farben zeigen; mit letzteren würde unser Mineral übereinstimmen. In grosser

¹⁾ Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellschaft 1876.

Menge führt der Zoisit unregelmässige Hohlräume ohne Libelle, also Gasporen; ferner zahlreiche gelbliche Mikrolithen, die parallel der Spaltbarkeit eingeschlossen sind.

Das als Diallag bezeichnete Mineral zeigt im Dünnschliff in manchen Durchschnitten noch deutlich die Eigenschaften des Diallag; in den meisten Durchschnitten erscheint es aber in eine grüne, faserige, schwach dichroitische Hornblende verwandelt. Neben diesen Gemengtheilen findet sich noch gleichfalls als Neubildung ein feinfaseriges, farbloses Mineral, welches identisch ist mit kleinen weissen, sehr weichen Schüppchen, die meist in der Nähe des Diallag auftreten; es scheint Talk zu sein; als fernerer accessorischer Gemengtheil ist noch ein monokliner Feldspath zu nennen, welcher sehr spärlich in unregelmässigen Körnern auftritt.

Das Gestein erscheint im Ganzen dem von Luedecke ¹⁾ beschriebenen Omphazit-Zoisitgabbro ziemlich ähnlich zu sein.

Die Structur unseres Gesteines ist, so weit man diess am Handstück beurtheilen kann, rein granitischkörnig.

Ob das Gestein, welches in seinem Aussehen etwas gabbro-ähnliches hat, wirklich der Gabbro-Familie zugezählt werden darf, könnte bezweifelt werden; mit grösserem Rechte wäre es vielleicht zu den eklogitartigen Gesteinen zu stellen, wo dann der Zoisit als Stellvertreter des Granat zu deuten wäre, was jedenfalls eher berechtigt erscheint, als die Stellvertretung für Plagioklas. Allerdings würden diesem Eklogit dann die grüngefärbten Pyroxen- und Amphibol-Mineraie fehlen, die für die Eklogite charakteristisch sind. Denn der Diallag sowohl als die Hornblende sind im Handstück grau. Parallel-Structur ist weder im Handstück noch im Dünnschliff zu bemerken. Um die Frage endgültig zu entscheiden, müsste man wohl an Ort und Stelle untersuchen können; aus einem einzelnen Handstück lässt sich bei so ungewöhnlicher Zusammensetzung nicht viel entnehmen.

B) Die krystallinischen Schiefer.

Im Gebiete von Athos und Chalcidice lassen sich die krystallinischen Schiefergesteine mit Leichtigkeit in zwei Gruppen

¹⁾ Luedecke, a. a. O. pag. 35.

bringen. Die eine Gruppe, die wohl einem tieferen Niveau entspricht, besteht aus körnigen Granitgneissen, faserigen Gneissen, Hornblendegneissen und Amphiboliten, die sich alle durch deutlich krystallinischen Habitus auszeichnen.

Die zweite Gruppe besteht aus Phylliten von verschiedener Zusammensetzung. An der Grenze in Bezug auf petrographische Ausbildung steht der granatführende Glimmerschiefer von Karokalu-Laura.

In Bezug auf die Verbreitung dieser zwei petrographischen Gruppen zeigt sich eine ziemlich gute Sonderung auch im Vorkommen. Die Gesteine der Gneissformation herrschen auf der Halbinsel Athos, im Gebiete von Nisvoro, im Gebirge von Molyvon und Kholomon. Nördlich und westlich von diesem Gebiete herrschen die Phyllit-Gesteine. Einzelne phyllitartige Gesteine finden sich auch auf der Athos-Halbinsel.

Gesteine der Gneissformation.

Von den Gneissen erscheint am meisten verbreitet zu sein eine eigenthümliche Varietät, die sich durch ihr granitartigkörniges Gefüge auszeichnet, sowie durch ihre Armuth an Glimmer, dass man denselben makroskopisch kaum auffindet; solche Varietäten zeigen in ihrer Zusammensetzung eine Aehnlichkeit mit Granulit, doch weichen sie in der Structur weit vom Granulit ab, durch den Mangel einer deutlichen, im Handstück schon sich manifestirenden Schichtung. Manche Vorkommnisse erinnern geradezu an Granit. Ich beschreibe diese Varietät unter dem Namen

Körniger Biotitgneiss.

Diese Gesteine sind zusammengesetzt aus vorherrschendem Orthoklas und Quarz mit etwas Plagioklas und spärlichem Biotit, hie und da tritt noch ein grünlich gefärbter Muscovit oder Chlorit in das Gemenge ein.

Der Typus dieser Gneiss-Varietät ist am deutlichsten ausgesprochen in dem Gestein von Megalovigla im nördlichen Theile der Athos-Halbinsel.

Das Gestein ist grobkörnig, besteht aus rauchgrauem Quarz, frischem Orthoklas von weisser durchscheinender Farbe und dunkel-schwarzem Biotit. Durch Hervortreten einzelner Orthoklase erhält

das Gestein eine Andeutung porphyrischer Structur. Die Biotit-schuppen treten immer einzeln, nie in Aggregaten auf, und zeigen sehr wenig von einer parallelen Anordnung.

Unter dem Mikroskop zeigt der wasserhelle Quarz sehr kleine Flüssigkeits-Einschlüsse in Flächen angeordnet, ferner dünne farblose Säulen von Apatit. Der Orthoklas ist seiner Substanz nach grösstentheils frisch, dennoch erscheint er meistens trüb durch Einschlüsse von sehr kleinen, gelblichbraunen, opaken Fetzen und Körnern; dieselben zeigen sich meist in kurzen, oft absetzenden Reihen angeordnet, die zu zwei nahezu oder genau auf einander senkrechten Systemen angeordnet sind; dadurch entstehen öfter Gruppen, die an Krystallskelette erinnern. Die Deutung dieser Einschlüsse ist schwierig; am wahrscheinlichsten sind es auf Spaltreissen infiltrirte Eisenverbindungen. Andere Einschlüsse stehen wohl mit beginnender Zersetzung in Verbindung; es sind dies durchsichtige farblose Schuppen und Blättchen, meist von rundlichem Umriss, die wohl einem glimmerartigen Minerale angehören; bei schwacher Vergrösserung bedingen diese Einschlüsse ein faseriges Aussehen des Feldspathes.

Ganz ähnliche Einschlüsse zeigt auch der ziemlich sparsam vorhandene Plagioklas. Derselbe zeigt in ziemlich einheitlichen Krystallen nur wenige und sehr schmale Lamellen in Zwillingsstellung. Durch eine eigenthümliche Anordnung der erwähnten opaken Infiltrations-Producte sieht es aus, als wären diese Lamellen stärker zersetzt als der übrige Feldspath. Allein bei einiger Aufmerksamkeit erweist sich dies als Täuschung. Längs der dünnen Lamellen bilden sich nämlich leicht Risse, längs welcher die bräunlichen Körperchen einwanderten; wegen der grossen Dünne der Lamellen erscheinen dann diese, auf beiden Seiten von trüben Zonen eingefasst, selbst trüb, zumal wenn der Schnitt schief geht. Der Glimmer ist hier ausschliesslich ein tiefbrauner Biotit. Von Erzpartikeln ist das Gestein fast ganz frei.

Diesem Gestein sehr ähnlich verhält sich der Gneiss vom Westfuss des Kholomon. Das lichtgefärbte Gestein enthält ausser den Bestandtheilen des früheren, noch silberweissen Muscovit. Blättchen zeigen unter dem Nörzemberg'schen Polarisations-Instrument trotz ihrer Kleinheit deutlich einen sehr grossen Axenwinkel.

Der spärliche Biotit ist in dünnen Blättchen goldbraun und scheinbar einaxig.

Das Mikroskop zeigt ähnliche Verhältnisse, wie im früheren Gestein; neben grösseren Quarzkörnern finden sich auch feinkörnige Aggregate dieses Mineralen. Er führt ziemlich grosse Flüssigkeits-Einschlüsse, meist in unregelmässiger Vertheilung. Unter den Feldspäthen befinden sich einige, die an Mikroklin erinnern durch eine eigenthümliche Gitterstructur; man sieht feine aber kurze und oft absetzende Lamellen in Zwillings-Stellung quer durchsetzt von breiteren unregelmässigen Bändern von anderer Orientirung.

Biotit tritt sehr spärlich in dunkelbraunen äusserst dichroitischen Blättchen, Muscovit nicht häufig in dünnen Lagen auf, die sich um die Feldspathe herumschmiegen. Von Eisenerzen tritt Rotheisen in kleinen Pseudomorphosen nach Pyrit, vereinzelt Eisenglanz in mikroskopischen blutrothen Blättchen von hexagonalem Umriss auf.

Ein körniger Biotitgneiss mit der Bezeichnung: Gebirge im Nordwesten von Molyvon zeigt im Handstück ein mittelkörniges Gemenge von rauchgrauem Quarz und gänzlich trübem Feldspath mit einzelnen unregelmässig vertheilten Flecken von schwarzer Farbe und anscheinend dichter Beschaffenheit. Unter dem Mikroskop zeigt der Quarz nichts bemerkenswerthes. Der Feldspath ist meist Orthoklas; es finden sich aber auch einige feinstreifige Plagioklase. Der Feldspath ist stark getrübt durch massenhafte Einschlüsse, die sich vorzugsweise im Innern anhäufen und den Rand freilassen, doch kommt auch vor, dass der Rand trüb und der Kern hell ist. Bisweilen wiederholen sich helle und trübe Zonen mehrfach. Diese Einschlüsse bestehen aus sehr kleinen mehligten Körnchen, die im auffallenden Lichte eine gelbliche Farbe haben. Die schwarzen Flecken lösen sich u. d. M. in Aggregate von dunkelbraunem stark dichroitischem Biotit auf, der häufig opake Erzpartikel umschliesst, die sonst im Gesteine fehlen. Regelmässig findet sich neben Biotit ein blaugrünes Mineral von merklichem Dichroismus; die ziemlich unregelmässigen Blättchen zeigen eine vollkommene Spaltbarkeit, parallel dieser findet auch die Auslöschung statt; die Aufhellung zwischen gekreuzten Nicols ist eine geringe. Das Mineral gehört einem Chlorit an.

In Beziehung auf die Structur ist erwähnenswerth, dass der Feldspath häufig Andeutungen von Krystallumrissen zeigt; der Quarz tritt nie in feinkörnigen Aggregaten, sondern in einheitlich orientirten Körnern auf, welche die Lücken zwischen den Feldspathen ausfüllen.

In dieselbe Gruppe ist auch das Gestein zu zählen, das zwischen Eberigova und Ritzitnikia auftritt. Der Glimmer tritt hier ausserordentlich zurück; dennoch wäre die Bezeichnung Granulit nicht am Platze, denn es fehlen nicht nur die charakteristischen accessorischen Gemengtheile, sondern auch die Structur ist eine ganz andere. Feldspath und Quarz stimmen in ihrem Verhalten ganz mit dem vorigen Gestein überein. Es tritt Orthoklas häufig mit Krystall-Umrissen auf, führt massenhafte Einschlüsse von Körnchen und Blättchen, meist central angehäuft; es findet sich Plagioklas, beide Feldspathe meist streifig und trüb. Quarz kommt auch hier in einheitlichen Körnern vor. Der Biotit ist in diesem überhaupt stark angegriffenen Gestein in eine trübe gelbbraune Masse verwandelt, tritt übrigens ebenso wie der Muscovit äusserst spärlich auf; der Muscovit ist noch frisch, von grünlischer Farbe und deutlichen Absorptions-Unterschieden. Zu erwähnen ist das Vorkommen von Titaneisen, das in Körnern und Leisten auftritt und immer von seinem charakteristischen Zersetzungs-Produkt umgeben ist.

Flaseriger Biotitgneiss.

Eine andere Gneiss-Varietät ist ausgezeichnet durch ihre grob-flaserige Structur; es ist diess der flaserige Biotitgneiss von Nisvoro.

Es besteht aus linsenförmigen Lagen von Quarz und Feldspath, vorherrschend Orthoklas, um welche sich in breiten gewundenen Flasern dunkler grossschuppiger Biotit herumlegt.

Dieser Gneiss ist dem Freiburger grauen Gneiss sehr ähnlich. Dagegen hat ein

Flaseriger Muscovitgneiss

westlich vom Kloster Vathopedion auf der Athos-Halbinsel bei ähnlicher flaseriger Structur eine Zusammensetzung aus Quarz, grobkörnigem etwas gelblichem Orthoklas mit breiten Flasern von grossen Muscovit-Tafeln. Letztere führen häufig schöne durch-

sichtige rothe Granaten. Die Form ist die des Dodekaeders; die Flächen sind glatt und glänzend, aber die Kanten abgerundet. Der Granat sieht dem sogenannten Kaneelstein sehr ähnlich, wie er bei Marschendorf in Mähren in einem ganz ähnlichem Gestein auftritt.

Amphibolit.

Typische Amphibolite finden sich auf Chalcidice sehr häufig; am mannigfaltigsten und reichsten sind sie entwickelt bei Nisvoro. Von dort lagen mir zahlreiche Handstücke vor, welche bald grosskörnig bald feinkörnig entwickelt waren; manche enthalten Feldspath in reichlicher, manche in spärlicher Menge. Es zeigen sich grosse Unterschiede in der Structur, indem plattige, gestreckte, fast ungeschichtete, massige Varietäten vorkommen. Interessant ist ein Amphibolit mit der Bezeichnung Nordost von Nisvoro. Er zeigt im groben eine plattige Absonderung, besteht aus ziemlich grossen rundlichen Körnern von schwarzer Hornblende; weisse Feldspathe treten im Handstück sehr zurück; auffallend sind zahlreiche broncefarbige Blättchen, welche einem etwas zersetzten Biotit angehören. Das Mikroskop zeigt rundliche Körner von Hornblende, welche nur in der Säulenzonenzone von krystallographisch bestimmten Flächen begrenzt ist, nämlich vom Grundprisma. Die Hornblende ist ausserordentlich frisch und sehr rein, ausser einigen Körnchen von Feldspath enthält sie keine Einschlüsse. Ausgezeichnet ist an den verschiedenen Durchschnitten der Trichroismus zu sehen. Bei Querschnitten hat man parallel der längeren Diagonale (b) braungrün, parallel der kürzeren (a) gelbgrün; die Farbe bei Schwingungen parallel der Richtung c (die natürlich nur bei Längsschnitten in einer der Richtungen Spaltbarkeit parallel oder von ihr wenig abweichenden Richtung wahrzunehmen ist) blaugrün; Absorption $\zeta > \eta > \gamma$.

Der Feldspath ist theils Orthoklas theils Plagioklas ungefähr zu gleichen Theilen; er tritt immer in rundlichen Körnern auf. Die Winkel, welche die Auslöschungen der alternirenden Lamellen der Plagioklase bilden, sind immer ziemlich klein. Von fremden Einschlüssen enthalten die Feldspathe nur kleine oft sehr nette, ringsum ausgebildete Hornblende-Säulchen; häufig enthalten diese Einschlüsse noch ein Erzkorn. Farblose rechteckige Körner mit abgerundeten Kanten, kurz und dick, stark lichtbrechend, mit

Auslöschung parallel den Kanten sind vielleicht Apatit; sie treten sehr sparsam auf, unter den wenigen beobachteten Körnern fand sich keines, das in jeder Stellung dunkel blieb. Erzpartikel von meist unregelmässiger Form, selten mit hexagonalem Umriss, kommen immer mit der Hornblende verwachsen vor. Es ist Eisenglanz.

Accessorisch findet sich der erwähnte tobackbraune Glimmer; senkrecht zur Basis getroffen zeigt er starken Dichroismus; die parallel geschnittenen blieben zwischen gekreuzten Nicols in jeder Stellung dunkel. In den Blättern liegen zahlreiche lange, an den Rändern ausgezackte farblose Mikrolithen, die eine Tendenz zeigen zur Anordnung in drei sich unter 60° schneidenden Richtungen. Möglicherweise sind sie erst bei der Umwandlung des Glimmers entstanden. Auffallend ist, dass dieser allein angegriffen erscheint; Hornblende und Feldspath sind vollkommen frisch.

Trotz der rundlichen Form aller Durchschnitte zeigt sich schon im Mikroskop eine ausgesprochene Parallel-Structur darin, dass die längsten Axen sämmtlicher Körner genau parallel gestellt sind.

Zeichnet sich der beschriebene Amphibolit durch die scharfe Sonderung der einzelnen Individuen von Feldspath und Hornblende aus, so ist das Gegentheil zu bemerken von dem folgenden Gestein, welches westlich von Sermyle an der Stelle auftritt, wo die krystallinischen Gesteine an die Meeresküste treten, woher auch der oben beschriebene Hypersthengabbro stammt.

Die Hornblende zeigt dasselbe optische Verhalten, wie im früheren Gestein; eigenthümlich sind die ganz unregelmässig begrenzten, wie zerhackt aussehenden Formen; jedes Korn ist am Rande in Zacken und Ausläufer aufgelöst, mittelst deren es zwischen die Feldspathe hineingreift, welche ihrerseits wieder durch sehr ungleiche Korngrösse auffallen; dabei schliessen sich die Gemengtheile viel häufiger gegenseitig ein. Mit einem Worte, die Sonderung der Gemengtheile ist nicht so vollständig und sauber ausgeführt, wie im Gestein von Nisvoro.

Der Feldspath ist hier meist Orthoklas; Plagioklas tritt viel spärlicher auf. Opake Erzpartikel sind immer mit Hornblende verwachsen. Accessorisch treten einzelne Quarzkörner und Glimmerblättchen auf; letztere gleichen in allen Stücken auch

in den Mikrolithen-Einschlüssen dem Biotit im Amphibolit von Nisvoro.

Es ist wohl eine Folge der oben beschriebenen Verhältnisse der Hornblende zum Feldspath, dass dieses Vorkommen im Handstück ganz dicht und beinahe schwarz aussieht. Im Handstück merkt man auch nicht viel von der Parallel-Textur, welche im Mikroskop unzweifelhaft hervortritt und durch die parallele Stellung der Längsaxen der einzelnen Körner, sowie durch das Auftreten von langgestreckten feldspathreicheren Lagen bedingt wird.

In vielen Stücken ähnlich verhält sich ein Amphibolit mit der Bezeichnung zwischen Mamas und Sermyle. Die Hornblende ist hier ganz dieselbe wie im früheren Gestein. Plagioklas ist hier ziemlich reichlich vorhanden, meist in grösseren Individuen; Orthoklas tritt in wechselnder Grösse auf; die kleineren Körner bilden mit Vorliebe langgestreckte Linsen, welche auch die Parallelstructur bedingen. Hier fehlt der Glimmer.

Ein sehr feldspathreicher Amphibolit von der Athos-Halbinsel enthält zahlreiche Granaten als Uebergemengtheil; wegen seines Reichthumes an Feldspath, der auch makroskopisch deutlich hervortritt, was bei den früheren nicht der Fall war, verdient er den Namen Amphibolgneiss.

Auch auf Longos, der mittleren der drei von dem Hauptstamm Chalcidice ausgehenden Halbinseln treten eigenthümliche sehr quarzreiche Hornblende-Gneisse auf. Lagenweise findet sich viel Quarz in rundlichen Körnern, und frischer Orthoklas abwechselnd mit dünneren Lagen einer lauchgrünen stark dichroitischen Hornblende. In den Quarz-Orthoklaspartien findet sich spärlich ein fast farbloses stark lichtbrechendes Mineral von schiefer Orientirung gegen eine nur undeutlich ausgesprochene Spaltbarkeit; wahrscheinlich irgend ein Pyroxen. Die schwarze Färbung des Gesteins wird durch massenhafte schwarze Körnchen hervorgerufen; sie sind meist von einem braunen Oxydationshof umgeben und dürften wahrscheinlich Magnetit sein; gegen Eisenglanz spricht der Mangel an lebhaftem Metallglanz.

Das Gestein ist übrigens durch die lagenweise Vertheilung der Gemengtheile dünnplattig und deutlich gestreckt.

Zoisit-Amphibolit.

Einem Amphibolgneiss ist im Aussehen auch ähnlich ein Gestein von Athos zwischen Karyes und Iviron.

Man erkennt deutlich dunkelgrüne Hornblende und dazwischen Partien eines weissen Mineralen, welches jedoch aus feinen Säulchen und Nadeln besteht, die vor dem Löthrohr unter lebhaftem Aufschwellen zu einer weissen aufgetriebenen Schlacke schmelzen. Danach könnte das Mineral Epidot oder Zoisit sein; eine Unterscheidung der Spaltbarkeit ist nicht möglich, wegen der Feinheit der Individuen.

Unter dem Mikroskop erkennt man die Hornblende sofort an ihrer Spaltbarkeit, an ihrem starken Dichroismus; sie hat eine blaugrüne bis hellgrüne Färbung; die Absorption ist nicht besonders stark. Das farblose Mineral zeigt langgestreckte Säulen, die oft der Quere nach zerbrochen sind; die Orientirung ist rhombisch. Die Polarisationsfarben sind sehr matt, bläulich. Eine genaue Vergleichung ergab die Identität mit dem im Zoisit-Diallag-Gestein auftretenden Zoisit, obgleich hier Messungen an Querschnitten nicht gemacht werden konnten. Als Einschlüsse treten reichlich unregelmässige Hohlräume und langgestreckte dunkel gefärbte Mikrolithen auf, alle der Länge nach parallel.

Von anderen Gemengtheilen ist noch vereinzelt Orthoklas angetroffen worden. Eisenoxydhydrat findet sich stellenweise als gelbbraunes Pigment. Das Gestein ist als Zoisit-Hornblendeschiefer zu bezeichnen; in seiner Zusammensetzung scheint es Aehnlichkeit zu haben mit dem Zoisit-Eklogit von Syra, der von Luedecke beschrieben wurde.

Gesteine der Phyllit-Formation.

In dieser Gruppe von Gesteinen herrscht eine sehr grosse Mannigfaltigkeit sowohl in der äusseren Erscheinung, als in der mineralogischen Zusammensetzung. Es sind in dieser Gruppe einmal zu beschreiben: Gesteine, die der Gruppe der „grünen Schiefer“ im weiteren Sinne des Wortes angehören. Es finden sich in Chalcidice Gesteine, die in ihrer Zusammensetzung den Grün-

schiefern, die in letzter Zeit mehrfach beschrieben wurden, ¹⁾ ähnlich sind. Behält man E. Kalkowsky's Eintheilung in echte oder Hornblende-Grünschiefer und in chloritische Grünschiefer bei, so wären die meisten unserer Gesteine der ersten Gruppe zuzuschreiben. Ein Unterschied läge nur darin, dass sich in den Gesteinen von Chalcidice, ebenso in den Gesteinen von Griechenland, wo ähnliche Gesteine noch häufiger aufzutreten scheinen, die secundäre Natur des Epidot, der nach Kalkowsky's Auffassung aus Hornblende entstanden sein soll, nicht nachweisen lässt. Die nähere Begründung der Auffassung, dass in den vorliegenden Gesteinen der Epidot mit der Hornblende gleichberechtigt sei, wird später folgen. Um diesen Unterschied von E. Kalkowsky's echten Grünschiefern hervorzuheben, denen die griechischen Gesteine jedenfalls sehr nahe verwandt sind, führe ich dieselben unter dem Namen

Hornblende-Epidotschiefer

auf. Eine andere Gruppe von „grünen Schiefen“, die bis jetzt noch nicht beobachtet zu sein scheint, führt weder Hornblende noch Chlorit, sondern einen grasgrünen Biotit, der in dem Gestein dieselbe Rolle spielt, wie die grüne Hornblende. Das Gestein, welches diesen charakteristischen Gemengtheil führt, wird als Biotit-Grünschiefer bezeichnet werden.

Der Gruppe der Hornblende-Epidotschiefer gehört an: ein graugrün gefärbtes, ziemlich deutlich schieferiges Gestein zwischen Nicoli und Hagio Nicoli.

Der wichtigste Gemengtheil dieses Schiefers ist Epidot, der in dicken Säulen und Körnern auftritt, die stellenweise Krystall-Umrisse in der Säulenzzone erkennen lassen, die der Quer- und Endfläche entsprechen. In solchen Querschnitten zeigt sich die Spaltbarkeit nach der Endfläche in scharfen aber spärlichen parallelen Rissen. Die Längsschnitte sind häufig durch unregelmässige Spalten in einzelne Glieder zerfallen.

¹⁾ H. Credner. Das Grünschiefer-System von Hainichen. Halle 1876.

E. Kalkowsky. Grüne Schiefer Niederschlesiens. Tschermak Mineralog. Mittheil. VI, pag. 87.

E. Geinitz. Grünschiefer des sächsischen Erzgebirges. Ebendas. pag. 189.

Ausser diesen grösseren einheitlichen Individuen bildet der Epidot noch feinkörnige Aggregate, die wohl die Hälfte des Gesteines ausmachen. Der Dichroismus zwischen fast farblos und gelblichgrün ist trotz der äusserst schwachen Färbung noch zu erkennen. Hornblende tritt ziemlich sparsam auf in länglichen Körnern von smaragdgrüner Farbe, nicht besonders starkem Dichroismus; sie ist immer umgeben von Chlorit in büschelförmigen Aggregaten; er zeigt schwachen Dichroismus und wird zwischen gekreuzten Nicols fast völlig dunkel. Er dürfte hier wohl aus der Umwandlung der Hornblende hervorgegangen sein. Orthoklas und Quarz bilden zwischen den Lagen von Epidot spärliche linsenförmige Einlagerungen.

Was die Structur anbelangt, so ist eine entschiedene Parallel-Structur bedingt durch die parallele Stellung der Epidot-Säulchen, sowie durch die parallele Stellung der Chloritblättchen in den an Orthoklas und Quarz reichen Lagen.

Ein dunkelgrünes, fast massiges Gestein, welches weder im Handstück noch im Dünnschliff eine deutliche Schiefer-Structur aufweist, ist der zwischen Karokalu und Laura auf der Halbinsel Athos auftretende grüne Schiefer. Er fällt im Handstück, noch mehr aber im Dünnschliff auf durch eine gleichsam oolithische Structur; man bemerkt zahllose, ein halb bis ein viertel Millimeter grosse weisse Kügelchen. Unter dem Mikroskop erweisen sie sich als Feldspathkörner von rundlichem Umriss, die vereinzelt in einem äusserst dichten Gewirre feiner Hornblende-Nadeln liegen. Diese Nadeln, häufig durch wenige Quersprünge gegliedert, zeigen eine bläulichgrüne Farbe und schwachen Dichroismus; ihr ganzes Auftreten erinnert sehr an die Beschreibungen Kalkowsky's von der Hornblende in den grünen Schiefeln Niederschlesiens; auch ist sie begleitet von einem grasgrünen schwach dichroitischen Zersetzungsprodukt, das zwischen gekreuzten Nicols vollkommen dunkel wird und wohl ohne Zweifel Chlorit ist. Stark lichtbrechende unregelmässige Körner von fast farblosem Epidot, lassen sich nur durch den Vergleich mit anderen Vorkommnissen als solcher bestimmen; dass er auch ein Zersetzungsprodukt der Hornblende sein soll, erscheint mir in diesem Falle zum mindesten zweifelhaft. Der Feldspath erscheint einmal in den besprochenen Körnern; dieselben sind ganz erfüllt von Hornblende-Nadeln, die seltsamer

Weise hier oft geknickt erscheinen, und Epidotkörnchen; sonst tritt Orthoklas noch in dünnen parallelen Schnüren von feinkörniger Zusammensetzung auf, deren Individuen meist weniger Einschlüsse führen. Von Eisenerzen wurde spärlich Pyrit, meist in Brauneisen verwandelt, vorgefunden.

Ein ganz ähnliches aber sehr verwittertes Handstück stammt von Galarino. Dieser Schiefer führt eigenthümliche accessorische Bestandmassen, die aus Quarz, stark zersetztem Feldspath, spärlichen grossen Epidotkörnern und röthlichem Granat bestehen. Der Epidot ist von grossschuppigem Chlorit begleitet.

Biotit-Grünschiefer.

Dieser östlich von Salonik auftretende Schiefer, der sich in seinem äusseren Ansehen kaum von dem Gestein von Karokalu unterscheidet, zeigt gleichwohl eine ganz andere Zusammensetzung; als bezeichnendster Gemengtheil ist hier Biotit zu erwähnen.

Dieser grasgrüne Biotit ist in den Gesteinen von Griechenland mehrfach verbreitet; auf Chalcidice ist das Gestein von Salonik das einzige, welches ihn enthält. Gleichwohl möchte ich schon hier auf die Eigenschaften dieses Glimmers näher eingehen. In den Gesteinen scheint er der grasgrünen Hornblende gegenüber eine ähnliche Rolle zu spielen, wie der braune und schwarze Biotit der Eruptivgesteine gegenüber der braunen Hornblende; er tritt als vicarirender Bestandtheil auf. Die Formen, in welchen er sich der Beobachtung darbietet, sind seitlich meist sehr unregelmässig begrenzte Blätter, oft wie zerhackt oder zerfressen. Querschnitte dieser Blätter zeigen gerade parallele Streifen und Linien, die auf Spalten parallel der Basis zurückzuführen sind, ganz ähnlich, wie sie der Muscovit auch zeigt. Bemerkenswerth ist, dass wegen des hohen Brechungs-Coëfficienten die Grenzen auch dünner Blättchen sich sehr scharf von der Umgebung abheben. Beim Drehen des unteren Nicol zeigen sich bedeutende Farbenunterschiede: gelbgrün bei Schwingungen senkrecht zur Basis, bläulichgrün oft sehr dunkel parallel zur Basis. Zwischen gekreuzten Nicols sieht man entschiedene Aufhellung, aber keine bunten Interferenzfarben, wie sie der Muscovit meist zeigt. Die Auslöschung erfolgt parallel und senkrecht zur Projection der Basis. Blätter, parallel dieser Fläche geschnitten, bleiben vollständig dunkel.

Von der Hornblende ist dieser Biotit meist leicht zu unterscheiden; die Orientirung gewährt in allen Fällen Sicherheit. Schwierig dagegen ist die Unterscheidung von Chlorit. Sind die Schuppen des Mineralen gross genug, so kann wohl die makroskopische Betrachtung die nöthigen Anhaltspunkte gewähren; bei Kleinheit der einzelnen Individuen geht die Unterscheidung allerdings schwerer. Doch erreicht der Chlorit niemals jene Absorptionsfähigkeit, wie sie der Biotit darbietet; auch die Aufhellung zwischen gekreuzten Nicols ist viel schwächer; häufig zeigt der Chlorit ein dunkles blau oder violett zwischen gekreuzten Nicols, der Biotit erscheint in seiner natürlichen Färbung. In Folge der stärkeren Lichtbrechung erscheinen auch dünne Biotitblättchen scharf contourirt, was beim Chlorit, der oft scheinbar in die anderen Gemengtheile verfließt, nicht der Fall ist. Endlich zeigt der Biotit nie jenes faserige Gefüge, welches den Chlorit in allen Schnitten, auch in denen parallel der Basis, auszeichnet; auch kommt die Verkrümmung und Verstauchung der lamellaren Individuen, beim Chlorit eine sehr häufige Erscheinung, beim Biotit selten vor. Allerdings kann man sich nicht verhehlen, dass alle diese Unterschiede lediglich gradueller Natur sind; und in manchen Fällen kann man thatsächlich in Zweifel kommen, ob man das eine oder das andere Mineral vor sich hat. Leider lassen sich auch chemische Reactionen nicht mit Erfolg anwenden; vor dem Löthrohr schmelzen sehr viele echte Chlorite gar nicht so schwer; umgekehrt sind manche Biotite schwer schmelzbar.

Neben Hornblende- oder eigentlichen Grünschiefern und chloritischen Grünschiefern wird man nun auch noch eine Gruppe von Biotit-Grünschiefern unterscheiden müssen.

Der Biotit-Grünschiefer von Salonik enthält neben dem eben beschriebenen Biotit noch Plagioklas in ziemlich grossen, unregelmässig begrenzten Individuen von etwas trüber Substanz, jedenfalls eine Folge beginnender Zersetzung. Orthoklas kommt in grösseren Körnern vor, die häufig Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetze sind, und in kleineren Körnern, die zusammen mit rundlichen wasserhellen Quarzen Aggregate bilden, die unregelmässig linsenförmig gestaltet, von Nestern und Zügen des Glimmers umgeben werden. Der Quarz führt farblose, lang säulenförmige, oft quer gegliederte Mikrolithen, die bald einzeln, bald mehrere

sternförmig gruppirt aufteten; sie dürften dem Apatit zuzuzählen sein. Kleine Erzpartikel, meist von unregelmässiger Form, und Aggregate von solchen Körnern, von einem Hofe brauner Oxydations-Produkte umgeben, gehören dem Pyrit an. Hier, wie in vielen anderen Gesteinen ähnlicher Zusammensetzung, treten kleinkörnige opake, im auffallenden Lichte weisse Partien auf. Ueber ihr Wesen war kein Aufschluss zu erlangen; gegen Säuren verhalten sie sich indifferent.

Hornblende-Phyllit.

Unter diesem Namen führe ich hellgefärbte, thonschieferartige, dichte Gesteine an, in welchen eine lichte, aktinolithartige Hornblende dieselbe Rolle spielt, wie der Glimmer in den gewöhnlichen Phylliten. Sie führen in einer Art Grundmasse, die aus einfach brechender Substanz besteht, Quarz und Feldspathkörner, vor allem aber die lichte Hornblende, die bald in feinen Nadelchen, bald in breiteren, parallel faserigen Aggregaten auftritt.

Der Hornblende-Phyllit südlich von Vavdhos ist ein lichtgrünlichgrau gefärbtes Gestein, welches makroskopisch keinen Gemengtheil erkennen lässt; man sieht nur eine scheinbar ganz dichte thonschieferartige Masse, welche hie und da kleine Knötchen enthält. Unter dem Mikroskop fallen zuerst grössere, breite, parallelfaserige Durchschnitte eines Mineralen auf, das beim Drehen des unteren Nicol ziemlich deutliche Absorptions-Unterschiede erkennen lässt. Das Mineral ist farblos oder sehr blassgrünlich; die Auslöschung ist bei den meisten Durchschnitten schief gegen die Faserung orientirt; manche Durchschnitte erweisen sich als Zwillinge nach einer Fläche, die der Faserung parallel läuft. Messungen der Auslöschungsrichtung ergaben für den Winkel mit der Richtung der Faserung für die meisten Durchschnitte Werthe, die zwischen 14° und 18° liegen. Das Mineral ist nach diesen Eigenschaften eine aktinolithartige Hornblende. Das Auftreten spricht vielleicht für Pseudomorphosen, etwa könnte man an Augit denken.

Diese breiten Krystalloide liegen nun in einer Grundmasse, welche aus einem dichten Gewirre breiterer und schmalerer Säulchen besteht; die Säulchen zeigen dieselbe schiefe Auslöschung, ähnliche Absorptions-Unterschiede, wie die breiteren Durchschnitte

und häufig eine Quergliederung durch feine Quersprünge. Stellenweise sind diese Säulchen so dicht angehäuft, dass der Schliff selbst bei grosser Dünne noch undurchsichtig erscheint. Diese Säulchen sind dasselbe Mineral, wie das der breiteren Individuen, man sieht auch, wie sich letztere am Rande in Fasern auflösen, die mit den selbstständig vorkommenden durchaus identisch sind.

Ausser diesen Säulchen enthält die Grundmasse einzelne Stellen, wo wasserhelle Körner von Quarz und Orthoklas an Stelle der zurücktretenden Hornblende auftreten; doch sind solche Stellen ziemlich spärlich. Wo diese Körner fehlen, scheinen die Hornblende-Nadeln in einer der Hauptsache nach einfach brechenden Substanz zu liegen, welche nur stellenweise schwach doppeltbrechende verschwommene Partien enthält. Von Erzen kommt nur Brauneisen in durchscheinenden Häuten und Fetzen vor.

Der Hornblende-Phyllit nördlich von Vasiliká ähnelt im Allgemeinen dem vorigen. In der ganz ähnlich struirten Grundmasse bemerkt man makroskopisch Körnchen von weisser und grüner Farbe; erstere gehören einem ganz zersetzten Feldspath an, der in ein weisses pulveriges Mineral verändert ist, das vor dem Löthrohre unter Aufschäumen zu weisslichem Email schmilzt. Die grünen Körner schmelzen leicht zu einem schwarzen Glase; sie zeigen im Dünnschliff im Allgemeinen breite, rechteckige Durchschnitte, sind lichtgrün und lassen eine feinfaserige Zusammensetzung erkennen; nur selten sind sie parallelfaserig, meist sieht man eisblumenartige Aggregate. Beim Drehen des unteren Nicol zeigen sich deutliche Absorptions-Unterschiede. Zwischen gekreuzten Nicols hat man die schönste Aggregat-Polarisation. Es liegt darin ein Unterschied vor, gegenüber den Durchschnitten im vorigen Gestein, die alle parallelfaserig waren und daher auch einheitlich auslöschten. Die einfachbrechende Substanz der Grundmasse, in welcher ausser den Hornblende-Nadeln nur wenig Quarzkörnchen liegen, lässt sich hier mit grösster Sicherheit nachweisen.

Glimmer-Phyllite.

Gesteine, die aus sehr feinschuppigem Muscovit und Quarz bestehen, daneben aber in grösserer oder geringerer Menge eine

nicht krystallisirte, einfachbrechende farblose Substanz enthalten, die häufig schwarze Körnchen von Eisenglanz und Flitter eines kohlenartigen Stoffes enthält und in der Regel auch die braunen kleinen Thonschiefer-Mikrolithen führt. Als sehr charakteristischer Gemengtheil verdient der Turmalin genannt zu werden, der fast in keinem dieser meist dunkelgrau oder braun gefärbten Gesteine fehlt.

Zwischen Karokalu und Laura tritt ein dünn und ebenschiefriger Phyllit auf, der auf den Schichtflächen spärlich bis vier Millimeter grosse Knoten enthält; diese Knoten erweisen sich auf dem Querbruch als braune Granaten; ausserdem erkennt man grössere, bis ein Centimeter lange Linsen von Quarz. Um die Granaten zeigt sich regelmässig ein Kranz von feinen radialen Fältchen auf den übrigens stark glänzenden Schichtflächen.

Das Gestein besteht der Hauptsache nach aus Quarzkörnern und Glimmer, etwa zu gleichen Theilen. Letzterer bildet für sich allein schmale gewundene Züge, kommt aber auch in zahlreichen einzelnen Schuppen in den Lagen von kleinen Quarzkörnern vor, die mit den Glimmerzügen abwechseln. Der Granat erscheint im Dünnschliff farblos, einfach brechend; er ist von sehr vielen Sprüngen durchsetzt, führt aber keine bemerkenswerthen Einschlüsse. Um die Granatkörner sind die Glimmerblättchen strahlig angeordnet, je weiter vom Mittelpunkt entfernt, desto mehr geht diese strahlige Anordnung in die allgemeine Parallel-Structur über; zwischen die Sprünge im Granat hat sich der Glimmer gleichfalls hineingedrängt. Bräunlicher Turmalin mit sehr starker Absorption in oft sehr langen, häufig quer gegliederten Säulen, ist reichlich vorhanden. In diesem Gestein, das an der Grenze der eigentlichen vollkrystallinischen Glimmerschiefer ¹⁾ und der echten Phyllite steht, ist von dem sonst reichlicher auftretenden amorphen Mineral nicht viel vorhanden, obzwar es sich mit Sicherheit nachweisen lässt. Schwarze Körnchen, die in grosser Zahl im Glimmer und in der einfachbrechenden Substanz liegen, scheinen vorzugsweise einem Eisenerz anzugehören. (Eisenglanz.) Thonschiefer-

¹⁾ Sonderbarer Weise scheinen auf Chalcidice Glimmerschiefer, wie sie in Thessalien in grosser Menge auftreten, gänzlich zu fehlen. Ich bekam wenigstens keinen zu sehen, wenn man nicht etwa das eben beschriebene Gestein so nennen will.

Mikrolithen fehlen gänzlich. Als accessorischer Gemengtheil sind einzelne Feldspathkörner in Karlsbader Zwillingen zu nennen.

In vieler Beziehung interessanter ist der graue Glimmer-Phyllit, östlich von Galatista.

Das Gestein ist vollkommen schiefbrig, dabei aber sehr stark gefaltet und parallel den Falten sehr deutlich gestreckt. Schon mit freiem Auge erkennt man zweierlei ganz verschieden aussehende Partien. Einzelne Flasern zeigen sehr deutliche Glimmerhäute, haben metallischen Perlmutterglanz und zeigen bedeutende Härte; andere Flasern, die von den vorigen bald mehr bald minder scharf geschieden sind, zeigen eine dunkle, fast schwarze Farbe, matten Glanz, keine deutlichen Glimmerhäute, und sind so weich, dass man sie bequem mit dem Messer schneiden kann. U. d. M. zeigen denn diese verschiedenen Partien eine ganz verschiedene Zusammensetzung.

Die glänzenden Partien zeigen ganz das Bild, wie es im Gestein von Karokalu beschrieben wurde. Züge von kleinschuppigem Muscovit umschliessen kleine Quarzkörner, die meist etwas augenartig in die Länge gezogen sind, ferner spärliche Säulchen von Turmalin mit rhomboëdrischer Endigung, brauner Farbe und starken Absorptions-Unterschieden.

Die im Stücke schwarz erscheinenden Partien bestehen der Hauptsache nach aus einer farblosen einfachbrechenden Substanz, die spärliche, grell aufleuchtende Glimmer-Lamellen von ungemeiner Winzigkeit, ferner in ungeheurer Menge schwarze kleine Körperchen enthält. Die sonst in solcher Gesellschaft sehr häufigen Thonschiefer-Mikrolithen wurden hier vermisst.

Da diese schwarzen Massen sich aus dem Gestein leicht herausnehmen liessen, stellte ich einige Versuche mit losgelösten Splintern an. Es ergab sich hiebei, dass Splitter vor dem Löthrohr unter Entfärbung und unter Aufschäumen zu einem weissen Email schmolzen, welches mit Cobaltlösung blau wird. Von Salzsäure wird das Pulver nur langsam, von Schwefelsäure rasch zersetzt, wobei ein schwarzer, kohligter Rückstand bleibt. In der Lösung findet man Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd. Kalilauge nimmt aus dem Pulver beträchtliche Mengen von Kieselsäure und Thonerde auf. Mit Phosphorsalz erhält man ein Kieselskelett und trotz der schwarzen Färbung nur schwache Eisenreaction.

Hält man einen grossen Splitter in die Flamme, so entfärbt er sich langsam; bei Zusatz von etwas Salpeter wird er rasch und plötzlich weiss. Danach ist wohl anzunehmen, dass ein amorphes, wasserhaltiges Thonerde-Silicat vorhanden sei, welches durch kohlige Flitter und Körnchen geschwärzt ist; möglicherweise enthält dieses Thonerde-Silicat auch Alkalien; wenigstens widerspricht dem nicht die Schmelzbarkeit und die beim Schmelzen auftretende Gelbfärbung der Flamme. Die Bezeichnung Thonglimmerschiefer wäre für solche Gesteine ganz passend, welche Partien enthalten, die die Zusammensetzung eines Glimmerschiefers, und solche, die die Zusammensetzung eines Thonschiefers zeigen.

Das Gestein von Galatista enthält noch ziemlich grosse (bis 8 Millim.) Pyrit-Pseudomorphosen; diese zeigen ein eigenthümliches Streckungs-Phänomen; man sieht nämlich, wie der ursprünglich vom Pyrit ganz erfüllte Hohlraum bei der Streckung in die Länge gezogen wurde; der Pyrit, der dieser Formveränderung nicht folgen konnte, presste sich mit seinen Seiten in das Gestein hinein, während vorne und rückwärts ein kleiner Hohlraum entstand, der etwas schmaler als der Pyritwürfel ist, und nachträglich mit Quarz zum Theil ausgefüllt wurde.

Ein ganz ähnliches Gestein ist das von Ravaná. Es ist dünn und ebenschiefrig, fast blättrig; auf dem Querbruch zeigen sich zahlreich quarzarme und quarzreiche Lagen; ziemlich spärlich sieht man kleine Pyrit-Pseudomorphosen.

Unter dem Mikroskop hat das Gestein ein sehr regelmässig gebändertes Aussehen, indem helle, quarzreiche Lagen mit zahlreichen sehr dünnen, unregelmässig begrenzten grünlichen Glimmerschuppen abwechseln mit Lagen, welche hauptsächlich aus dem farblosen einfachbrechenden Mineral bestehen, welches Glimmerlamellen, vereinzelt Quarzkörner, zahlreiche schwarze Körnchen führt, dann zahllose, kleine, gelbbraune Nadeln enthält, welche bald einzeln, bald in Reihen, bald in sternförmigen Gruppen oder wirren Haufwerken auftreten. Sie stimmen vollständig überein mit den von Zirkel in Thonschiefeln entdeckten Mikrolithen. Sie wirken entschieden auf das polarisirte Licht ein, zeigen aber keinen erkennbaren Dichroismus. Sehr spärlich findet sich auch hier gelbbrauner Turmalin vor.

Die folgenden Phyllite zeigen ein bedeutendes Abnehmen des Glimmers, sowie der thonschieferartigen Massen; der Quarz tritt immer mehr hervor, und endlich hat man fast reine Quarzite vor sich.

Ein Mittelglied stellt der dünn- und ebenschiefrige Phyllit von Vrašta dar. Unter dem Mikroskop besteht das Gestein überwiegend aus Quarzkörnern mit spärlichen Schuppen von weisslichem Muscovit. Einzelne grössere Quarzkörner sind häufig von kleineren Körnern kranzförmig umgeben; sie enthalten oft Schwärme von Flüssigkeits-Einschlüssen. Fetzen von einfachbrechender, im gewöhnlichen Lichte gekörnelt aussehender Substanz enthalten Schwärme von kurzen stachelartigen Thonschiefer-Mikrolithen. Die dunklen Körnchen und Flitter fehlen hier, daher die lichte Färbung des Gesteines. Körnchen eines stark lichtbrechenden Minerals scheinen dem Calcit anzugehören; ausserdem sieht man noch Rhomboëderchen, die ganz mit einem erdigen gelbbraunen Mineral erfüllt sind, wahrscheinlich Pseudomorphosen nach einem ankeritähnlichen Mineral. Ueberhaupt ist das Gestein stark ausgelaut.

Ein ganz ähnliches Gestein aus vorherrschendem Quarz, spärlichem Glimmer und Ankerit-Pseudomorphosen bestehend, lag vor von dem Fundorte Haghios-Prodromon bei Galatista, doch fehlen hier die einfachbrechenden Partien, sowie Thonschiefer-Mikrolithen gänzlich, statt dessen treten kleine scharfe, in Brauneisen verwandelte Pyritwürfel auf.

Ein quarzreicher Glimmer-Phyllit im Norden von Sermyle sieht makroskopisch aus wie ein feinkörniger Sandstein. Ausser Quarz und Glimmer enthält er einzelne stark zersetzte Körner von Orthoklas. Ankerit, der im Handstück schon an den gelbbraunen Flecken, die mit Salzsäure lebhaft brausen, kenntlich ist, kommt ausser grösstentheils umgewandelten Individuen, die selbstständig auftreten, als Einschluss im Glimmer in haarscharfen Rhomboëderchen vor. Häufchen von blutrothen Eisenglanzblättchen und Züge von schwarzen Körnchen und undeutlichen Thonschiefer-Mikrolithen bedingen die dunkle Färbung des Gesteines.

Aehnliche Gesteine lagen mir noch vor von Polighyros, wo der Phyllit sehr stark gefaltet ist, vom Beginn des Abstieges nach Vavdhos, aus der Gegend von Vasiliká, wo besonders viel

Pyrit-Pseudomorphosen auftreten, ferner von den Höhen des Kholomon südlich von Elerigova.

Bei Stoupalnikia tritt ein Quarzit auf, der durch seine schwarze Farbe auffällt. Da Splitter des Gesteines sich in der Flamme vollkommen entfärben, Phosphorsalz und Borax ohne Einwirkung sind, wird man die schwarzen Körnchen und Flitter, die den Dünnschliff stellenweise ganz undurchsichtig machen, für kohlige Substanzen halten müssen. Sonst zeigt das Mikroskop nur, dass Glimmer gegen den Quarz sehr zurücktritt; letzterer tritt hier sehr feinkörnig auf und zeigt daher ein äusserst buntes mosaikartiges Interferenzbild. Dieses Gestein nähert sich sehr dem Kiesel-schiefer.

Ottrelitschiefer.

Ein eigenthümliches Gestein tritt auf dem Gipfel des H. Elias bei Vavdhos auf. Es sieht wegen seiner lichten Färbung dem vom selben Orte beschriebenen Hornblende-Phyllit ziemlich ähnlich, zeigt aber eine ganz andere Zusammensetzung. Es ist nicht sehr ebenschiefrig, fast blättrig, zeigt auf den Schichtflächen einen sanften, seidenartigen Schimmer und ist so weich, dass es sich leicht mit dem Messer schaben lässt.

Dunkel gefärbte, fast schwarze, sehr dünne Blättchen, spröde, stark zersprungen, liegen richtungslos in dem Gestein; sie zeigen lebhaften Glanz; ihre Grösse übersteigt nicht einen Millimeter; doch sinken sie nie zu mikroskopischer Kleinheit herab. In der Flamme schmelzen sie zu einem schwarzen Glase; mit Soda geben sie deutliche Manganreaction, die Boraxperle ist in der Hitze gelblich, erkaltet farblos. Die Härte-Bestimmung ist bei der Kleinheit der Individuen sehr schwierig auszuführen. Ritzversuche mit dem Mineral zu machen, geht wegen der Kleinheit der Schuppen nicht an; versucht man dagegen das Mineral selbst zu ritzen, so geht in Folge der vielen Sprünge das Blättchen immer in kleine Stücke auseinander; jedenfalls ist die Härte höher als die des Kalkspathes; es gelang mir, durch Andrücken mittelst des Fingers durch kleine Splitter auf einer Spaltfläche von Calcit deutliche scharfe Risse hervorzubringen. Alle diese Kennzeichen stimmen auf das vollkommenste mit dem Ottrelit mit Ausnahme der etwas leichteren Schmelzbarkeit; doch ist diese

vielleicht auf die ausserordentliche Dünne der untersuchten Blättchen zurückzuführen. Ich nehme daher keinen Anstand, das Mineral als Ottrelit, den Schiefer vom Gipfel des H. Elias bei Vavdhos als Ottrelitschiefer zu bezeichnen.

Im Polarisations-Apparat geben Ottrelitblättchen höchst unvollkommene Erscheinungen. Es ist dies vielleicht zum Theil auf die Unvollkommenheit und Kleinheit der Blättchen, zum Theil auf die später zu erörternde Zwillingsbildung zurückzuführen. In einigen Fällen glaubte ich seitlich eine Hyperbel zu sehen, ähnlich wie Diallagblättchen sie zeigen, jedenfalls steht also die Bisectrix schief auf die Basis.

Das feinschuppige Material der Grundmasse schmilzt schwer zu weisslichem Email.

Im Präparat (Siehe Fig. 3, Tafel IV.) hat man meist der Quere nach durchschnittene Blättchen, selten liegt eines in der Schliffebene. Erstere zeigen parallele Ränder und sind oft zehnbis zwölfmal länger als breit. Der Quere nach sind sie in höchst unregelmässiger Weise zersprungen; von Spaltbarkeit parallel der Basis zeigen sich im Dünnschliff nur schwache Spuren. Die Flächenschnitte zeigen unregelmässige Umrisse und zahlreiche Sprünge, die von der Schiefermasse erfüllt werden; neben vielen ganz regellosen, krummen Sprüngen finden sich doch auch viele, die augenscheinlich zwei parallelen Systemen angehören, die sich unter 110° — 120° schneiden. Die Farbe des Mineralen ist lichtlavendelblau. Der Dichroismus ist nicht unbeträchtlich; in den quer durchschnittenen Lamellen hat man einen grünlichblauen Earbenton bei Schwingungen nahe senkrecht zur Basis, einen dunkellavendelblauen parallel zur Basis, also ähnlich wie die Glimmer. Auch die parallel der Basis durchschnittenen Blättchen zeigen einen ähnlichen Farbenwechsel. Zwischen gekreuzten Nicols zeigt der Ottrelit nur schwache Aufhellung und geringe Intensität der Interferenzfarben. Die meisten der quergetroffenen Lamellen zeigen bei der Dunkelstellung Spuren von Zwillingsbildung, nur bei manchen ist dieselbe so deutlich, dass man einige Messungen anstellen konnte. Es zeigte sich bei diesen Messungen folgendes: Bei vielen Individuen fällt die Auslöschungs-Richtung mit der Längsachse der Durchschnitte zusammen; das Mineral kann somit nicht triklin sein; es sind das jene

Durchschnitte, welche senkrecht oder nahezu senkrecht auf die Symmetrie-Ebene geführt sind.

Bei anderen Individuen schliesst die Auslöschungs-Richtung mit den Längsachsen (mit der Richtung der Basis) einen Winkel ein; diese Durchschnitte erweisen sich meist als Zwillinge. Die beiden verschieden orientirten Individuen sind durch eine Linie getrennt, welche der Projection der Basis parallel läuft. Die beiden Individuen erscheinen somit als lange, schmale, mit ihren Längsseiten aneinander gefügte Lamellen. Die Auslöschungen wurden in keinem Falle in den beiden Individuen symmetrisch zur Zwillingsgrenze gefunden, doch ist die Zahl der Messungen zu gering, als dass man daraus schliessen könnte, dass dieselben nicht symmetrisch zur Aneinanderwachsungsfläche liegen. Da zugleich die Richtung, in welcher der Schnitt getroffen hat, unbekannt ist, kann man über das Zwillingsgesetz nur Vermuthungen haben. Einem Gesetz, ähnlich dem bekannten Zwillingsgesetz an den Glimmern: Zwillingfläche des Prisma von 120° , die beiden Individuen mit der Basis verwachsen, würden die Zwillinge mit unsymmetrischer Auslöschung wohl entsprechen; allerdings ist es auffallend, dass von jenen Individuen, bei welchen die Auslöschung parallel der Basis orientirt ist, die also senkrecht zur Symmetrie-Ebene durchschnitten werden, keines eine zweite Zwilling-Lamelle aufweist, bei welcher die Auslöschung unter Voraussetzung dieses Zwillingsgesetzes schief liegen müsste.

Der Winkel, den die Auslöschungen der zwei Individuen mit einander bilden, ist übrigens ziemlich beträchtlich: $30-40^\circ$.

Die Ottrelitblättchen enthalten zweierlei Einschlüsse: schwarze polygonale Körnchen, die man wohl für irgend ein Eisenerz halten kann und kleine, kurze, farblose Säulchen, die ganz unregelmässig eingelagert sind.

Die Grundmasse des Schiefers besteht aus einem äusserst feinschuppigen Aggregat eines Mineralen von glimmerartigem Habitus; dasselbe ist gelblich gefärbt. Die Schuppen, deren Querschnitte als schmale Rechteckchen erscheinen, werden zwischen gekreuzten Nicols dunkel, wenn ihre Seiten mit einem Nicol-Hauptschnitt zusammenfallen. Zum Theil sind sie ganz richtungslos angehäuft; da dann diejenigen, welche unter 45° die Nicol-Hauptschnitte schneiden, besonders grell hervortreten, so scheinen

diese Blättchen in einem rechtwinkeligen Netz angeordnet zu sein; doch kann man sich durch Drehen des Präparates leicht von der Täuschung überzeugen; das Netz behält nämlich seine Richtung bei. An anderen Stellen sind die Blättchen in parallel schuppigen Zügen angeordnet. An manchen Stellen liegen die Schuppen ziemlich spärlich in einer einfachbrechenden Substanz, welche nur hie und da schwach doppeltbrechende, bläulich polarisirende, verschwommene Flecken zeigt; auch enthält sie bisweilen unzweifelhafte Quarz und Feldspathkörner. Das Gestein enthält ausser den genannten Bestandtheilen noch Brauneisen in Fetzen und weissliche, opake Körnchen-Partien, die zu deuten mir nicht gelang.

Ein Schiefer, der ganz die gleiche Zusammensetzung der Grundmasse, aber keinen Ottrelit aufweist, tritt bei Ritzitnikia gegen Elerigova auf.

Kalk-Glimmerschiefer.

Von einigen Punkten auf Chalcidice, die alle auf einer Linie liegen, die von Revenikia, östlich von Kholomon über Ritzitnikia-Galatista nach Vasiliká streicht, lagen mir Handstücke vor, die der Hauptsache nach aus körnigem Kalk mit mehr oder weniger starken Zwischenlagen von einem grünlich gefärbten Glimmer bestehen. In einem Schiefer von Revenikia herrscht scheinbar der hier ziemlich grossschuppige Glimmer vor; in anderen tritt er mehr zurück wie in einem Gestein vom Westfuss des Kholomon. Ein grauer Kalk-Glimmerschiefer zwischen Ritzitnikia und Elerigova ist sehr feinkörnig, dünnplattig und enthält auf den Schichtflächen nur äusserst dünne Häutchen von Glimmer.

Unter dem Mikroskop zeigen diese Gesteine zwischen dem Calcit, der die oft beschriebene Zwillingbildung sehr schön erkennen lässt, einzelne grössere Quarzkörner, die sich durch ihre Durchsichtigkeit, ihre lebhaften Polarisationsfarben von dem Calcit leicht unterscheiden lassen. Seltener sieht man den Quarz in kleinkörnigen Aggregaten, die dann häufig Orthoklaskörner umschliessen. Der Glimmer ist unter dem Mikroskop lichtgrün und sehr stark dichroitisch; farblos bei Schwingungen senkrecht zur Basis, grün bei Schwingungen parallel zur Basis. Wo die Glimmer-Lamellen einzeln zwischen den Calcitkörnern liegen, sind sie meist grösser, als dort, wo sie zu schuppigen Aggregaten zusammentreten.

Diese Aggregate, welche im Handstück als die Zwischenlagen erscheinen, enthalten sehr häufig stark lichtbrechende Körnchen von Epidot (?).

Bei Vasiliká tritt ein

Körniger Kalk

auf, der wegen seiner hervorragenden Reinheit erwähnt zu werden verdient. Im Handstück ist er schneeweiss und ziemlich grobkörnig; die einzelnen Individuen messen bis fünf Millimeter, dabei ist das Korn äusserst gleichförmig. Im Dünnschliff sieht man schon mit freiem Auge die lebhaft irisirenden Zwillings-Lamellen. Unter dem Mikroskop erkennt man deutlich die scharfen Risse, die der Spaltbarkeit entsprechen. Die Zwillings-Lamellen sind immer nach zwei Richtungen eingelagert, von denen die eine parallel der langen Diagonale des durch die Spaltbarkeits-Tracen gebildeten Rhombus geht, die andere geht parallel der einen Spaltbarkeits-trace. Mehr als zwei Systeme von Zwillings-Lamellen wurden nicht beobachtet. Dagegen sind die breiteren Lamellen selbst wieder von feinen Streifen durchzogen, was auf secundärer Zwillingsbildung beruht. Der Anblick im polarisirten Lichte ist daher ein sehr bunter. Hervorzuheben ist die ausserordentliche Reinheit des Gesteines. Im Dünnschliff waren keine irgendwie bestimmbaren Einschlüsse zu bemerken. In Salzsäure löst sich das Gestein mit Hinterlassung eines minimalen Rückstandes.

Erklärung der Tafeln IV und V.

(Die Vergrösserung, wo nicht anders angegeben, sechzigmal.)

- Fig. 1. Hypersthen-Gabbro von Sermyle (Chalcidice). Links und rechts oben Diallag, rechts unten mehrere Hypersthen-Individuen; beide von einem Kranz faseriger Hornblende umgeben. Die weissen gestreiften Partien sind Plagioklas.
- Fig. 2. Diallag aus dem grobkörnigem Hypersthen-Gabbro von Sermyle. Die schattirten fetzenartigen Gebilde sind parallel verwachsene Hornblende.
- Fig. 3. Ottrelitschiefer von Vavdos (Chalcidice). Die beiden langen leistenförmigen Durchschnitte links sind Zwillinge.

- Fig. 4. Turmalin und Granat im Glimmerschiefer von Selitschani (Thessalien). Die Figur ist bei Einschaltung des unteren Nicol gezeichnet; die Schwingungen des polarisirten Lichtes erfolgen horizontal in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung. Daher erscheinen alle liegend gezeichneten Turmaline hell, die aufrechten dunkel. Die krummen Körner mit sehr dunklem Rande sind Zirkon (?).
- Fig. 5. Glaukophan im Phyllitgneiss von Baba (Thessalien). Links oben einige Querschnitte von Glaukophan-Säulen. In der farblosen Grundmasse Züge von feinschuppigem Glimmer und farblose Partien (von Feldspath). Ein einzelnes grösseres Feldspatkorn links am Rande.
- Fig. 6. Chlorit-Epidot-Schiefer von Promiri-Metokhi (magnesische Halbinsel). In einer aus faserigem Chlorit und farblosen Glimmerpartien zusammengesetzten Grundmasse liegen zahlreiche Körner und Krystalle von Epidot, alle mit central angehäuften undurchsichtigen Einschlüssen. (Vergrösserung 15.)
- Fig. 7. Glimmerschiefer von Kalianou (Süd-Euboea). In dem aus Quarzkörnern und Zügen von Muscovit bestehenden Gestein liegen Pseudomorphosen von Biotit nach Hornblende. Rechts büschelförmige Aggregate von Längsschnitten, links zahlreiche Querschnitte von der charakteristischen Form der Hornblende. Wegen der Aehnlichkeit der auftretenden Formen vergleiche man Tafel IV, Fig. 5.
- Fig. 8. Chlorit-Glimmerschiefer von Kalianou (Süd-Euboea). In der Anordnung der schwarzen Körnchen (hier Brauneisen) und den Glimmerzügen treten zwei Richtungen hervor; eine von links oben nach rechts unten, eine horizontale. Der Chlorit (die dunklen faserigen Partien) erscheint von dieser doppelten Structur ziemlich unabhängig. Rechts oben und links an der Seite mehrere Turmaline, auch ein dreiseitiger Querschnitt.
- Fig. 9. Epidotkörner aus dem Chlorit-Epidotschiefer von Promiri-Metokhi Fig. 6. *a* Ein Zwilling nach T (100). Der Winkel der beiderseitigen M-Flächen (001) misst circa 131° ($129^{\circ} 12'$ beim Epidot). *a* und *a*¹ Richtung der beiderseitigen Auslöschungen. Winkel *a a*¹ wurde gemessen mit 6° circa ($5^{\circ} 52'$ beim Epidot). *b*) Ein einfacher Krystall; *aa* Auslöschungsrichtung. *c*) Ein unregelmässiges Korn mit mehreren abwechselnden Zwillings-Lamellen.
- Fig. 10. Querschnitte von Zoisit-Säulen aus dem Zoisit-Diallag-Gestein von Portaria (Chalcidice). Man sieht als Begrenzung das Prisma 110 und die Längsfläche 010; parallel der letzteren scharfe Spaltrisse. Diese geben die Richtung der Auslöschung an. (Vergrösserung 240.)
-

Fig. 1.

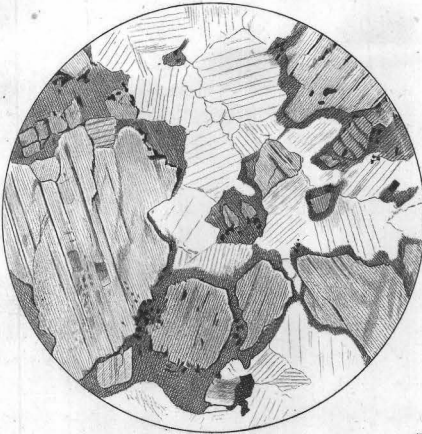


Fig. 2.

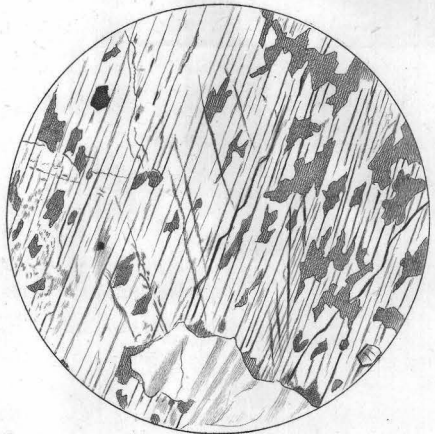


Fig. 3.

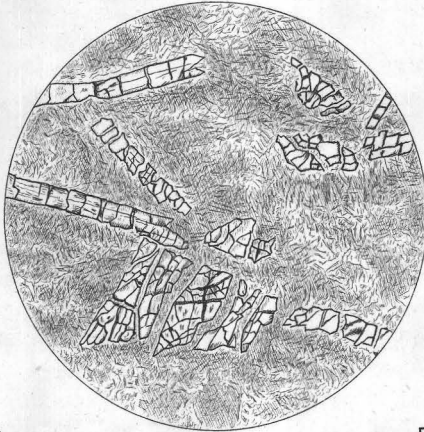


Fig. 4.

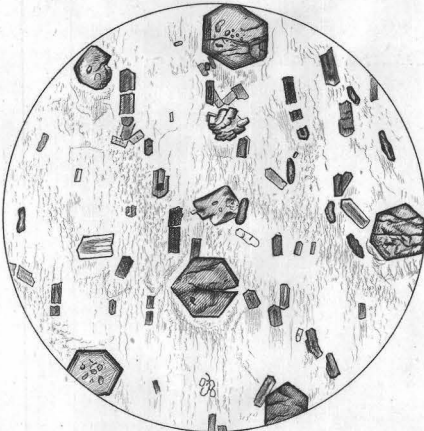


Fig. 5.

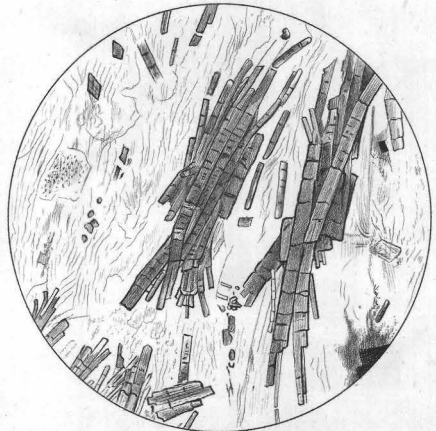


Fig. 6.

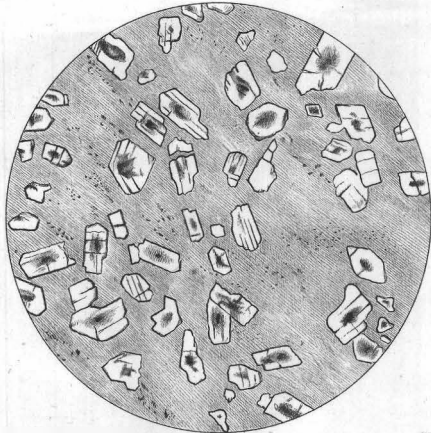


Fig. 7.

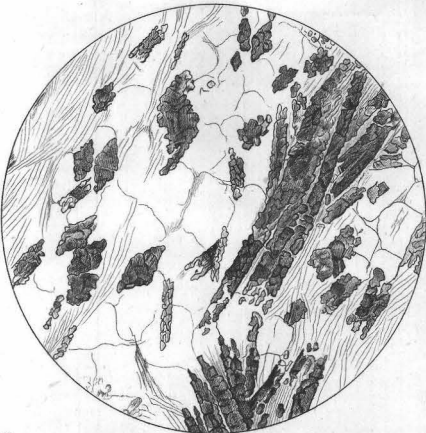


Fig. 8.

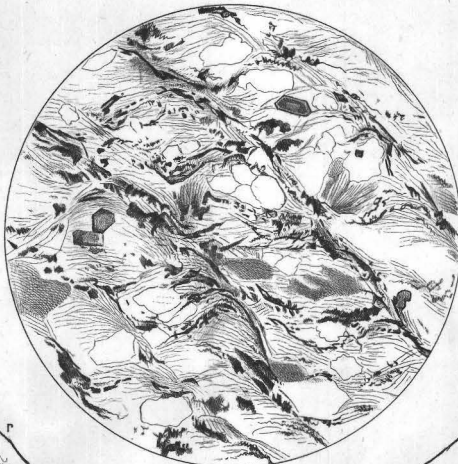


Fig. 9. a.

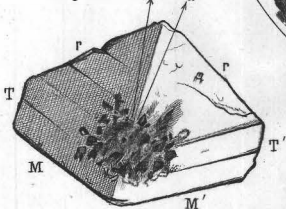


Fig. 10. a.

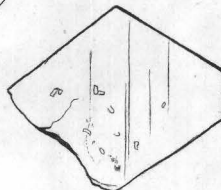


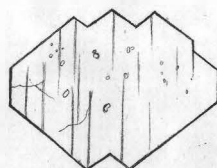
Fig. 9. c.



Fig. 9. b.



Fig. 10. b.



Verlag von **Alfred Hölder**, k. k. Hof- & Universitäts-Buchhändler in Wien
Rothenthurmstrasse 15.

R E I S E
in der ägyptischen Aequatorial-Provinz und Kordofan
im Jahre 1874—76
von **Ernst Marno**.

Mit 30 Tafeln, 33 Text-Illustr., 4 Gebirgs-Panoramen und 2 Original-Karten.
Preis 7 fl. 50 kr. = 15 Mk., eleg. gebunden fl. 8.50 = 17 Mk.

Eine geologische Reise
in den westlichen Balkan und die benachbarten Gebiete.

Unternommen im Spätsommer 1875

von

Dr. Franz Toula.

Mit einer Karte. Preis fl. 1.20 = Mk. 2.40.

Der Hüttenberger Erzberg und seine nächste Umgebung.

Von **F. Seeland**

Inspector und Directions-Mitglied der Hüttenberger Eisenwerks-Gesellschaft.

Mit 3 Tafeln und einer geolog. Karte in Farbendruck. Preis fl. 1.80 = Mk. 3.60.

Unter der Presse, erscheint im Mai 1878:

DIE DOLOMITRIFFE
von
SÜDTIROL UND VENETIEN.

Beiträge zur Bildungsgeschichte der Alpen

von

Edmund Mojsisovics von Mojsvár.

Bearbeitet nach den unter Mitwirkung der Herren S. DOELTER und R. HOERNES für die k. k. geolog. Reichsanstalt durchgeführten Untersuchungen und herausgeg. mit Unterstützung der Kais. Akademie der Wissenschaften.

Mit 30 Lichtdruckbildern, zahlreichen Holzschnitten und einer

GEOLOGISCHEN ÜBERSICHTSKARTE

des

Tirolisch-Venetianischen Hochlandes zwischen Etsch und Piave

in 6 Blättern; (drei Blätter in der Bildgrösse $\frac{96}{66}$ Cm. und drei in der Bildgrösse $\frac{96}{54}$ Cm.) Kunstdruck in 43 Farben und vollendetster Ausführung.

6 Lieferungen à circa 5 Bogen Gross-Octav, jeder Lieferung wird ein Blatt der Karte beigegeben; der Preis einer Lieferung wird circa fl. 2.50 bis fl. 3.— = 5 bis 6 Mk. betragen.

Verlag von **Alfred Hölder**, k. k. Hof- & Universitäts-Buchhändler in Wien
Rothenthurmstrasse 15.

DRUCK VON J. C. FISCHER & COMP. WIEN.
