

SEPARAT-ABDRUCK

AUS DEN

MINERALOGISCHEN UND PETROGRAPHISCHEN

MITTHEILUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON

G. TSCHERMAK.

WIEN.

—
ALFRED HÖLDER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

ROTHENTHURMSTRASSE 16.

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

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 $\frac{38}{68}$ Cm. und drei in der Bildgrösse $\frac{38}{64}$ Cm.) Kunstdruck in 43 Farben und vollendetster Ausführung.

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

Erschienen sind Lief. I—V, Lief. VI. (Schluss) erscheint in Kürze.

Geologische Forschungen in den kankasischen Ländern

VON

Hermann Abich.

I. Theil:

Eine Bergkalkfauna aus der Araxesenge bei Djoulfa in Armenien.

Mit 11 lithographirten Tafeln und 31 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Preis fl. 10 = 20 M.

Ueber die untergegangene Thierwelt

in den Baumaterialien von Wien.

Ein Vortrag gehalten im wissenschaftlichen Club zu Wien, am 24. Jänner 1874

VON

Felix Karrer.

Preis 40 kr. = 80 Pf.

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

II. Gesteine von Griechenland.

Von Friedrich Becke.

II. Krystallinische Schiefer.

Dieser Gruppe von Gesteinen gehört das meiste aus Griechenland mitgebrachte Material an. Ich hielt es für zweckmässig, auf das geographische Vorkommen in erster Reihe Rücksicht zu nehmen und die mineralogische Zusammensetzung erst in zweiter Reihe zu berücksichtigen, so dass nach einander die Schiefergebiete von Thessalien, von Phthiotis, von Attika, endlich von Euboea besprochen werden.

A) Gebiet von Thessalien.

In Thessalien sind das Olympegebirge, der Ossa, Pelion aus krystallinischen Schiefen zusammengesetzt; vom Ossa liegen mir meist deutlich krystallinische Gesteine vor, während am Olymp, im Tempethal und wieder südlich im Peliongebiet hauptsächlich kleinkrystallinische Phyllite gefunden wurden.

Da sich eine Eintheilung der Schiefer in Gneisse, d. i. feldspathführende Schiefergesteine und feldspathfreie Schiefergesteine nicht durchführen liess, so wurde das Hauptgewicht darauf gelegt, ob das mit Quarz oder mit Quarz und Feldspath vergesellschaftete Mineral Hornblende, Chlorit oder Glimmer ist; so ergeben sich die Gruppen: Hornblendeführende Schiefer, chloritführende Schiefer, glimmerführende Schiefer. Gesteine der ersten und dritten Gruppe, die in erheblicher Menge Feldspath führen, wurden als Gneisse bezeichnet. Die Glimmergesteine zeigen häufig dichte Ausbildung, solche dichte glimmerführende Schiefer sind als Phyllite und Phyllitgneisse bezeichnet, je nachdem sie wenig oder keinen oder aber viel Feldspath enthalten; das Aequivalent derselben unter den Hornblendegesteinen sind die grünen dichten Hornblende-Epidot-

schiefer. So deutlich krystallinische Gesteine, wie es die Biotitgneisse und Amphibolite von Chalcidice sind, werden in Griechenland nirgends getroffen.

Hornblendeführende Schiefergesteine.

Hornblendegneiss.

Unter den thessalischen hornblendeführenden Schiefergesteinen sind zwei Typen am häufigsten vertreten. Die Gesteine des einen Typus sind deutlich krystallinisch und zeichnen sich durch eine eigenthümliche Structur aus, indem runde Körner von Feldspath von stängeliger Hornblende umgeben werden. Diese Structurform wiederholt sich auch bei manchen Glimmergesteinen; sie scheint für die Gneisse der jüngeren krystallinischen Schiefer charakteristisch zu sein; sie findet sich auch bei manchen alpinen gneissartigen Gesteinen.

Am deutlichsten ist diese Structur ausgesprochen bei einem Hornblendegneiss vom südlichen Vorgipfel des Ossa.

Ausser den rundlichen Feldspathkörnern erkennt man dunkelgrüne Hornblende, perlmutterglänzenden Kaliglimmer. Die Hornblende ist stellenweise in ein grünes Mineral von geringer Härte und grosser Milde umgewandelt, das als Chlorit erkannt wird. Das Gestein ist ziemlich deutlich schiefrig und etwas gestreckt.

Im Dünnschliff erkennt man folgende Gemengtheile:

Orthoklas und sehr untergeordnet Plagioklas; beide sind erfüllt von massenhaften Einschlüssen. Dieselben sind zum Theil blaugrüne Nadeln von Hornblende, zum Theil gelbgrüne schwach dichroitische Körner von Epidot; ferner treten farblose, stark lichtbrechende Säulen auf, durch Quersprünge gegliedert. Zwischen gekreuzten Nicols matte Interferenzfarben, die Auslöschungsrichtung parallel der Längsaxe. Diese Nadeln halte ich für den in Hornblendegesteinen nicht selten auftretenden Zoisit. Apatit können sie nicht sein, da sie sich in Salzsäure nicht lösen. Schliesslich finden sich spärlich rundliche Körner von Quarz.

Hornblende in unregelmässig begrenzten, am Ende in Mikrolithen aufgelösten stängeligen Partien zwischen den runden Feldspathen eingeklemmt. Der Pleochroismus ist auffallend: gelbgrün bis dunkelblaugrün. Manche Partien, die mit gemeiner Horn-

blende parallel verwachsen sind, zeigen die charakteristischen Farbentöne des Glaukophan, lavendelblau und röthlich-violett. Sowohl Hornblende als Glaukophan zeigen eine entschieden faserige Structur. Vielleicht in Folge der dadurch bedingten leichteren Angreifbarkeit erscheint die Hornblende an vielen Stellen in ein grasgrünes, schwach dichroitisches chloritartiges Mineral von feinfaseriger Structur verwandelt. Im polarisirten Licht, wo dieses Umwandlungsproduct fast dunkel wird, zeigt sich die Umwachsung der Hornblende besonders deutlich.

Der Muscovit findet sich theils in grösseren Blättchen, theils in feinschuppigen farblosen Aggregaten. Wenn die ersteren quer getroffen sind, verrathen sie sich sofort durch den lamellaren Bau. Parallel getroffene ähneln öfter den Feldspathdurchschnitten, sind aber durch den Mangel der Einschlüsse, durch geringere Durchsichtigkeit und dadurch verschieden, dass die Durchschnitte in Folge der fast stets vorhandenen Krümmungen und Knickungen nie vollkommen gleichzeitig auslöschten.

Seltener finden sich kleine gelbbraune stark lichtbrechende Körperchen, ohne erkennbaren Dichroismus, aber doppelbrechend, die mit dem von Zirkel ¹⁾ zuerst in mikroskopischer Kleinheit in krystallinischen Schieferen nachgewiesenen Zirkonen identisch zu sein scheinen. Endlich finden sich rundliche stark lichtbrechende Körnchen vor, die ganz farblos sind; vielleicht Apatit; doch vermochte ich die Einaxigkeit nicht nachzuweisen.

Von Erzpartikeln findet sich gelbbraunes Eisenoxyd in Häufchen, die wohl als Pseudomorphosen nach Pyrit anzusehen sind.

Ein ähnliches Gesteine tritt zwischen Makrochori und Bakrna an der Westseite des Ossagebirges auf. Man erkennt makroskopisch runde etwas trübe Körner von Feldspath; dunkle Hornblende etwa in gleicher Menge; ziemlich viel weissen Glimmer, der talkähnlich aussieht, aber nach Schmelzbarkeit und optischem Verhalten zum Muscovit gehört.

Der Dünnschliff zeigt ein ganz ähnliches Bild wie der vom Ossa. Der Feldspath ist hier zur Hälfte Plagioklas. Die Einschlüsse sind ganz so wie im Gestein von Ossa. Stellenweise ist

¹⁾ N. Jahrb. f. M. 1875, p. 628.

der Feldspath trübe und dann erkennt man bei starker Vergrößerung ein Gewirre farbloser Nadeln.

Die Hornblende bildet hier derbere Körner und entbehrt der faserigen Structur. In der Prismenzone zeigt sie bisweilen regelmässige Begrenzungen, das Prisma und die Längsfläche. Die Enden der Hornblendesäulen sind meist unregelmässig ausgezackt. Chloritbildung ist keine zu bemerken.

Die Zoisitsäulen treten hier nicht nur in Feldspath eingeschlossen, sondern auch selbstständig auf. Dasselbe ist von spärlichen Quarzkörnern zu bemerken. Wie im Gestein von Ossa finden sich auch hier honiggelbe Körner von Zirkon und farblose stark lichtbrechende Körnchen vor.

Von Erzbestandtheilen findet sich Pyrit in Brauneisen umgewandelt.

Die im Handstück nur undeutlich hervortretende Streckung ist im Dünnschliff durch die parallele Stellung aller Einschlüsse im Feldspath sehr auffallend markirt.

Stark verändert ist ein von den zuerst erwähnten in der Structur etwas abweichendes Gestein von Drakhia im Peliongebiet.

Die von grünen Flasern umzogenen grauen Partien sind linsenförmig, nicht rundlich, bestehen auch niemals aus einem einzigen Individuum von Feldspath. Diese linsenförmigen Partien sehen sehr zerfressen aus; sie sind von kleinen und grossen Hohlräumen durchzogen, die wohl früher mit Calcit erfüllt waren.

Im Dünnschliff werden als wesentliche Gemengtheile Orthoklas und Chlorit erkannt. Letzterer ist unzweifelhaft aus feinfaseriger Hornblende entstanden; er enthält nicht nur selbst hier und da noch deutliche Reste davon, sondern auch in den Feldspathen hat sich die Hornblende in grosser Menge erhalten. Dieselbe erscheint hier in Form sehr dünner bläulichgrüner Nadeln und erinnert an die Hornblende der später zu beschreibenden Hornblende-Epidotschiefer.

Das chloritartige Zersetzungsproduct der Hornblende zeigt ziemlich deutlichen Pleochroismus: gelbgrün-grasgrün und eine feinfaserige Structur. Zwischen gekreuzten Nicols wird es fast dunkel.

Der Feldspath ist hier durchwegs Orthoklas. Im Vergleich mit der stark veränderten Hornblende erscheint er sehr frisch, enthält aber unglaubliche Mengen von Einschlüssen, vor allem äusserst feine, lange, quergegliederte Nadeln von Hornblende.

Interessant ist das Vorkommen von sehr kleinen, kurzen, stark lichtbrechenden Säulchen von gelbbrauner Farbe. Dieselben sind von scharfen, parallelen Rändern begrenzt und erscheinen bei schwacher Vergrösserung nur als Haufwerke schwarzer Stricheln.

In mancher Beziehung erinnern sie an die sogenannten von Zirkel entdeckten Thonschiefer-Mikrolithen.

In der Umgebung der im Feldspath auftretenden Hohlräume tritt auch Calcit auf, in Gestalt unregelmässiger Körnchen.

Von Erzen findet sich auch makroskopisch erkennbarer Eisenglanz; selten in kleinen blutroth durchscheinenden Tafeln, häufiger in grösseren Krystallen.

Durch Zurücktretten des Feldspathes und ein sehr feinkörniges Gefüge ist ein Gestein von Kürbül ausgezeichnet.

Die Hornblende tritt in Körnern auf, die wenig faserig aussehen; sie macht mindestens drei Viertel des Gesteines aus. In ihrem Aussehen stimmt sie mit der Hornblende aus dem Gestein von Makrochori überein. Der Feldspath ist ausschliesslich Orthoklas; er enthält stets massenhaft Hornblende und tritt theils in einzelnen rundlichen Körnern, theils zusammen mit Quarz in spärlichen in die Länge gezogenen Schmitzen auf.

Reichlich finden sich Körner eines Eisenerzes, die meist unregelmässig begrenzt sind. Häufig zeigen sich aber auch hexagonale sowie lang leistenförmige Umriss; alle Körner sind von einem Hof eines weissen opaken Zersetzungsproductes umgeben. Darnach scheint Titanisen vorzuliegen. Ausserdem finden sich spärliche Pyrit-Pseudomorphosen.

Durch das Vorherrschen der Hornblende nähert sich das Gestein den ächten Amphiboliten.

Im Norden von Nezeros tritt ein Gestein auf, welches durch seine lichte Färbung sich von den anderen Hornblendegesteinen unterscheidet. Es enthält in einer harten, weissen, ganz dichten Masse hellgrüne Hornblende, welche wegen ihrer lichten Färbung und des schwachen Dichroismus als Aktinolith bezeichnet werden kann. Sowohl die weisse dichte Masse als die Hornblende bilden

einen halben Millimeter dünne Flasern, welche mit einander abwechselnd das Gestein zusammensetzen.

U. d. M. ist die Hornblende farblos und zeigt nur Spuren von Lichtabsorption; sie tritt in Nadeln, in Säulen oder in breiteren, parallel stengligen Aggregaten auf, die gegen die Enden sich in divergirende stenglige Büschel auflösen. Querschnitte zeigen als Begrenzung das Prisma und deutliche Spaltrisse parallel zu demselben. Die Schiefe der Auslöschung ist selbst für Aktinolith bedeutend.

Das weisse Mineral löst sich unter dem Mikroskop nicht in gesonderte Elemente auf; es besteht aus einer stark lichtbrechenden krümligen Masse, welche zwischen gekreuzten Nicols fast vollständig dunkel wird, mit Ausnahme kleiner Stellen, die ein bläuliches Licht aussenden.

Höchst wahrscheinlich hat man es hier mit Zersetzungsproducten von Feldspath zu thun, dann wäre das Gestein als ein veränderter Hornblendegneiss zu bezeichnen.

Ein ganz ähnlicher veränderter Hornblendegneiss von Panteleimon am Ostfuss des Olymp zeigt sich etwas grobkörniger. Der Aktinolith zeigt in Bezug auf Form und optisches Verhalten ganz ähnliches wie der von Nezeros. Eigenthümlich ist die Verwachsung mit dunkelbraungrüner stark dichroitischer Hornblende, welche in ganz unregelmässigen Fetzen in paralleler Stellung mit der farblosen Hornblende verwachsen ist. Die Spaltrisse gehen ohne Unterbrechung oder Störung aus den hellen in die dunkeln Stellen über.

Das Zersetzungsproduct des Feldspathes zeigt stellenweise eine faserige oder büschelige Structur. Ausserdem tritt Quarz in einzelnen Körnern oder Gruppen von solchen auf; er zeigt zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse in Wänden.

Hornblende-Epidotschiefer.

Ich führe unter diesem Namen eine Reihe von Gesteinen an, die sämmtlich das gemeinsam haben, dass sie in einer Art Grundmasse, die aus Quarz und Orthoklas, mitunter auch aus Plagioklas besteht, Hornblendenadeln und Epidotkörner führen. Die erstere ist grün gefärbt, deutlich aber nicht stark dichroitisch, kommt immer in dünnen Nadeln vor, die oft zu verworrenen Aggregaten verfilzt

sind. Der Epidot bildet rundliche Körner, die sehr häufig Andeutungen von Krystallumrissen erkennen lassen.

Ferner fehlen nie Eisenerzpartikel, die bald Pyrit, bald Eisenglanz sind.

Makroskopisch sind die meisten Gesteine graugrün gefärbt, und ganz dicht; bei manchen bedingt der lagenweise Wechsel von epidotreichen und epidotarmen Schichten eine Lagenstructur. Seltener sind einzelne Gemengtheile so gross, dass sie mit freiem Auge erkannt werden können, es gilt letzteres für die Orthoklase und Calcite des gneissähnlichen Hornblende-Epidotschiefers von Kastri und für die Epidotkörner mancher Varietäten.

Wie in manchen Hornblendegneissen mit nadelförmiger Hornblende, so zeigt auch hier die Hornblende eine grosse Neigung zur Zersetzung zu einem grünen chloritartigen Mineral. Dass auch der Epidot als Umwandlungsproduct der Hornblende anzusehen sei, scheint mir für die vorliegenden Gesteine mehr als zweifelhaft. Es spricht dagegen das Vorkommen des Epidot als Einschluss in Orthoklaskörnern neben eingeschlossenen Hornblendenadeln, das reichliche Auftreten von Epidot in solchen Gesteinen, wo die Hornblende noch sehr wenig Chlorit geliefert hat; endlich bei lagenweise gebauten Schiefers das Auftreten von epidotreichen Lagen neben hornblendereichen, wo die Hornblende in den ersteren ebenso spärlich auftritt, wie der Epidot in den letzteren. Alle diese Beobachtungen scheinen dafür zu sprechen, dass Hornblende und Epidot in unseren Gesteinen gleichwerthig und gleichberechtigt sind. Soweit man dies nach den genauen Beschreibungen E. Kalkowsky's¹⁾ beurtheilen kann, scheinen die grünen Schiefer Niederschlesiens mit den vorliegenden Gesteinen aus Griechenland ziemlich ähnlich zu sein; doch liegt in dem Auftreten des Epidot, den Kalkowsky in den ächten Grünschiefern als Umwandlungsproduct der Hornblende deutet, ein Unterschied.

Hornblende-Epidotschiefer nördlich von Lephtokaryá.

Das graugrün gefärbte Gestein ist undeutlich schiefrig; man erkennt abwechselnde Lagen von gelbgrüner Farbe; Partien dieser

¹⁾ Ueber grüne Schiefer Niederschlesiens. Tschermak Min. Mitth. 1876. 87.

Lagen zeigen vor dem Löthrohr das Verhalten von Epidot; dann weisslich gefärbte Lagen, die vornehmlich aus Quarz und Feldspath bestehen; endlich dickere Lagen, die durch dunklere Farbe und geringe Härte auffallen. Stellenweise sieht man Körner von Magnetkies, welcher durch seine speisgelbe Farbe gut charakterisirt ist. Auf Klüften findet sich Eisenglanz in feinen Schüppchen. Die mikroskopische Unternehmung liess in dem Gestein Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Hornblende, Epidot, Magnetkies und als Neubildungen Chlorit und Brauneisen erkennen.

Quarz und Orthoklas mit untergeordnetem Plagioklas bilden eine Art Grundmasse, in welcher in den verschiedenen Schichten in verschiedener Menge die anderen Gemengtheile eingebettet sind. Der Epidot, der in sehr bedeutender Menge vorkommt, tritt bald in kleinen Körnern auf, die manchmal Spuren von Krystallumrissen erkennen lassen, bald in körnigen Aggregaten. Der Epidot hat eine lichte gelbgrüne Farbe und zeigt in den dickeren Partien schwachen, aber deutlichen Dichroismus. In den Lagen, in welchen der Epidot vorherrscht, bedingt er im Dünnschliff wahrnehmbare Parallelstructur durch die reihenförmige Anordnung seiner Körner zu parallelen Zügen.

Die Hornblende kommt in sehr dünnen, geraden Nadelchen vor, die im Präparat richtungslos verstreut liegen; sie zeigt einen deutlichen Pleochroismus mit grünen und licht bräunlich gelben Farben. Chlorit ist durch die verschwommenen Umrisse seiner feinfaserigen Blättchen durch die geringe Aufhellung zwischen gekreuzten Nicols und durch schwächeren Dichroismus von der Hornblende leicht zu unterscheiden.

Der Orthoklas zeigt weitaus in den meisten Fällen einfache Krystalle, selten Karlsbader Zwillinge. Dass neben Orthoklas in den weissen Schichten auch Quarz vorhanden ist, zeigt das Verhalten vor dem Löthrohr; es gelingt leicht Splitter zu finden, die bei grosser Härte nicht schmelzen. Im Dünnschliff ist der Quarz kaum zu unterscheiden, da er ebenso wie Orthoklas in unregelmässigen Körnern von vollkommen reiner Substanz auftritt und beide gleich lebhaft chromatische Polarisation zeigen.

Viereckige opake metallglänzende Körner sind auf den makroskopisch erkannten Magnetkies zu beziehen.

Hornblende-Epidotschiefer zwischen Nezeros und Skotina.

Das Gestein ist ziemlich dunkel, graugrün gefärbt, unvollkommen, aber ziemlich geradeschiefrig. Auf dem Querbruche sieht man hellere und dunklere Lagen abwechseln; letztere sind gelbgrün oder schwärzlichgrün gefärbt. Die weissen Lagen ritzen an manchen Stellen Feldspath; danach ist Quarz als Gemengtheil vorzusetzen. Von anderen Gemengtheilen lässt sich nur das Vorhandensein von Epidot in den gelblichen Lagen constatiren, der durch seine Farbe und das charakteristische Verhalten vor dem Löthrohre leicht erkannt wird.

Im Dünnschliff erkennt man Quarz, Orthoklas, Hornblende, Epidot und Eisenglanz als Gemengtheile; Chlorit tritt als Neubildung auf.

Quarz und Orthoklas, der hier keine Zwillinge aufweist, bilden wieder eine Art Grundmasse, in der die übrigen Gemengtheile eingebettet sind, ohne übrigens an Grösse die Feldspath- und Quarzkörner irgendwie zu übertreffen.

Die Hornblende tritt namentlich in den dunkel gefärbten Schichten in bedeutender Menge auf; sie zeigt die Nadelform, wie in allen in diese Gruppe gehörigen Gesteinen, deutlichen Dichroismus — lichtgrasgrün bis blaugrün, keine erkennbare Endigung.

Nur die dickeren Individuen lassen die prismatische Spaltbarkeit sowie die Schiefe der Auslöschung — im Maximum circa 10° — erkennen. Die Hornblende zeigt wieder die Umwandlung in grünlichen faserigen Chlorit, der nichts bemerkenswerthes darbietet.

Der Epidot erscheint hier immer in einzelnen Körnern und kurzen Säulchen; Querschnitte der letzteren lassen häufig Krystallumrisse erkennen, die entweder rhomboidisch (M und T) oder sechsseitig (M, T und r) aussehen. Die Spaltbarkeit nach M ist stets deutlich durch scharfe parallele Risse gekennzeichnet; eine zweite Spaltbarkeit tritt in den Durchschnitten nicht hervor; mit den Traçen der Spaltbarkeit bildet die Auslöschungsrichtung in den Querschnitten Winkel von $20\text{--}30^{\circ}$. Der Epidot ist hier intensiver gefärbt als sonst und zeigt in Folge dessen einen sehr deutlichen Dichroismus, grasgrün bis licht bräunlichgelb oder fast farblos. Eigenthümlich ist, dass die sonst durchsichtigen und klaren Epidot-

körner regelmässig einen undurchsichtigen von staubartigen Körnchen getrübbten Kern umschliessen. Der Epidot bildet hier nicht wie im Gestein von Lephtokaryá Körneraggregate. Zwischen gekreuzten Nicols zeigt er hier besonders deutlich die für den Epidot sehr charakteristischen zwischen gelb und carmin schwankenden Interferenzfarben.

Ziemlich spärlich finden sich blutrothe Schuppen von Eisenglanz in dem Gesteinsgewebe.

Die schon makroskopisch erkannte Abwechslung verschieden zusammengesetzter Lagen lässt sich im Dünnschliff sehr gut verfolgen. Das Grundgemenge von Feldspath und Quarz bleibt immer dasselbe, nimmt jedoch in einzelnen streng parallelen und gradlinig ziemlich scharf begrenzten Lagen bald mehr Hornblende, bald und zwar oft ausschliesslich Epidotkörner auf, die durch Anordnung in parallele Reihen die gestreckte Textur noch deutlicher machen. Manche Streifen enthalten von den gefärbten Mineralen fast gar nichts. Der Chlorit ist stets an Hornblende gebunden. Die besprochenen Verhältnisse scheinen nicht geeignet, eine secundäre Entstehung des Epidot aus Hornblende wahrscheinlich zu machen.

Hornblende-Epidotschiefer von Thanatou.

Dieses Gestein, das im Südosten vom Ossa auftritt, zeigt nicht mehr jene Lagenstructur wie die früheren Gesteine. Die Gemengtheile: Hornblende mit ihrem treuen Begleiter dem Chlorit, Epidot, Orthoklas bilden hier ein gleichförmiges plattigschiefriges Gemenge.

Der weitaus vorherrschende Gemengtheil ist Epidot; er kommt in individualisirten Körnern vor, nicht in Aggregaten, zeigt öfter Krystallumrisse, schwachen Dichroismus, die grösseren Körner besitzen stets einen undurchsichtigen Kern. Die Hornblende kommt hier in dicht verflochtenen Aggregaten feiner Nadeln vor; sie fällt durch ihre schön lavendelblaue Farbe auf. In Folge der grossen Zahl von Nadeln, die in keineswegs genau paralleler Stellung über- und durcheinander liegen, lässt sich der Dichroismus und die Orientirung in diesen Aggregaten nicht gut erkennen; dagegen zeigen einzelne frei liegende Nadeln deutlich Dichroismus und schiefe Orientirung, natürlich ist dann die blaue Farbe nicht so intensiv. Es scheint übrigens keinem Zweifel zu unterliegen, dass diese Hornblende dem ächten Glaukophan sehr nahe steht.

Solche Mittelformen mögen wohl häufiger in den Gesteinen zu finden sein. Die blaue Hornblende zeigt übrigens ebenso wie die grüne der früher beschriebenen Schiefer die Umwandlung in ein faserig-schuppiges schwach dichroitisches chloritartiges Mineral.

Der Feldspath tritt hier sehr zurück; es wurde ausschliesslich Orthoklas beobachtet. Quarz scheint dem Gestein zu fehlen. Als Erzbestandtheil ist Eisenglanz in mikroskopischen sechsseitigen blutrothen Blättchen gefunden worden.

Parallelstructur ist im Dünnschliff nur sehr schwach ausgeprägt; auch im Handstück zeigt sich keine deutliche Streckung.

An das Gestein von Thanaton schliesst sich noch eine ganze Reihe ähnlich zusammengesetzter Hornblende-Epidotschiefer, die durch den Mangel einer deutlichen Lagenstructur, wie sie in den beiden ersten Gesteinen auftrat, ähnliches Verhalten zeigen. Ich erwähne zunächst den

Hornblende-Epidotschiefer von Karytsa.

Die Korngrösse der Epidote ist hier sehr verschieden, von ziemlich bedeutender Grösse bis zu den winzigsten Körnchen herab, die gewöhnlich schwarmförmig die grösseren Körner umgeben.

Hornblende und ihr Umwandlungsproduct Chlorit zeigen nichts bemerkenswerthes; erstere hat die Farbe der gewöhnlichen blaugrünen Hornblende der Hornblende-Epidotschiefer. Der Feldspath ist meist Orthoklas in einfachen Körnern, selten treten Karlsbader Zwillinge auf. Plagioklas fehlt; Quarz tritt in spärlichen aber sicher erkennbaren Körnern auf. Feldspath und Quarz treten theils in grösseren Körnern, oft zu Schnüren angereiht, von Hornblendenadeln augenförmig eingeschlossenen, theils in sehr kleinen Körnern einzeln zwischen den Hornblende- und Epidot-Partien auf. Umgewandelter Pyrit, häufig noch mit einem gelben metallisch glänzenden Kern, tritt als accessorischer Gemengtheil auf.

Hornblende-Epidotschiefer von Kastri-Plesia.

Die Hornblende ist hier noch sehr frisch; der Epidot findet sich theils in Körnern und Säulen mit deutlichen Krystallumrissen, theils in Körneraggregaten und in Schwärmen kleinster punktförmiger Körnchen, die zwischen gekreuzten Nicols alle noch grellgelbe Interferenzfarben zeigen. Quarz und Orthoklas sind

hier ungemein feinkörnig, man erkennt nur selten deutliche Individuen, gewöhnlich sieht man nur Aggregatpolarisation. Als bemerkenswerther Gemengtheil ist hier Calcit zu erwähnen, der in kleineren und grösseren Partien auftritt.

Durch die eigenthümliche graue Aufhellung zwischen gekreuzten Nicols und das starke Lichtbrechungsvermögen ist er leicht vom Feldspath zu unterscheiden, auch ist er viel weniger durchsichtig. Spaltbarkeit ist nur selten im Dünnschliff zu erkennen; die sonst so charakteristische Zwillingsbildung fehlt. Uebrigens enthält er ebenso wie Feldspath Hornblendenadeln und Epidotkörner eingeschlossen. Der Calcit kann also nicht wohl als secundäres Zerstellungsproduct aufgefasst werden. Das Gestein ist an Erzpartikeln sehr arm.

Als eine eigenthümliche gneissartige Modification dieses Hornblende-Epidotschiefers ist ein

Hornblende-Epidotschiefer von Kastri

am nordwestlichen Ende des Mavro-Vouni zu bezeichnen. Nach freundlicher Mittheilung des Herrn Teller findet sich das äusserst interessante Gestein in einer verhältnissmässig schmalen Bank im Schiefer eingelagert.

Die Structur des Gesteines ist grobschiefrig. Die einzelnen Gemengtheile erreichen eine für diese Schiefergesteine seltene Grösse. Man erkennt mit freiem Auge:

1. schwarze, leicht spaltbare, elastische Blättchen von Biotit — schmelzen v. d. L. zu schwarzem Glase;

2. gelbgrünen, etwas fettglänzenden Epidot in einzelnen Lagen und Schnüren bis ein Viertel Cm. dick. Splitter schmelzen v. d. L. zu einer schwarzen aufgetriebenen Schlacke;

3. einzelne Körner und körnige Partien von rhomboëdrisch spaltbarem Calcit;

4. perlmutterglänzende Schuppen eines weissen blättrigen Kaliglimmers, v. d. L. leicht zu einem Email schmelzbar; endlich

5. rundliche 3—4 Mm. grosse weisse spaltbare Körner, die Glas ritzen; es ist dies ein Feldspath; übrigens verrathen sich schon im Verhalten v. d. L. die zahlreichen Einschlüsse.

Alle diese Minerale liegen in einer grünen feinfaserigen Grundmasse. Die einzelnen Bestandtheile herrschen lagenweise

vor; namentlich ist es der Epidot, Feldspath und Calcit, welche in einzelnen Schichten dominiren.

Im Dünnschliff tritt diese schon makroskopisch erkennbare Sonderung der Gemengtheile noch deutlicher hervor.

Der Epidot findet sich in kurzen bis mässig langen Säulen, die oft durch parallele Sprünge gegliedert sind. Die Farbe des Epidot ist lichtgelbgrün; sein Dichroismus ist deutlich zu erkennen, wenn er auch in Folge der lichten Färbung nicht so auffallend ist. Häufig ist die Substanz des Epidot durch Körncheneinschlüsse getrübt, die sich namentlich gegen das Centrum hin anhäufen und dasselbe oft ganz undurchsichtig machen. An Häufigkeit steht dem Epidot etwas nach.

Hornblende von blaugrüner Farbe, dieselbe findet sich bei weitem überwiegend nicht selbstständig, sondern als Einschluss massenhaft in den Feldspäthen. Ihre Farbe ist blaugrün bis smaragdgrün. Ihr Dichroismus nicht so auffallend; vielleicht nur in Folge einer Täuschung wegen der Nachbarschaft des viel stärker dichroitischen Biotites. Die Formausbildung der Hornblende ist ganz die der gewöhnlichen Hornblende-Epidotschiefer, nämlich die Nadelform. Wo die Hornblende selbstständig in dichtverfilzten Aggregaten auftritt, zeigt sie die gewöhnliche Umwandlung in Chlorit. Der Hornblende dürfte an Menge kaum nachstehen das früher als Biotit bestimmte Mineral. Dasselbe zeigt zweierlei Durchschnitte, je nachdem es parallel der Flächenausdehnung der Blättchen oder senkrecht dazu getroffen wurde. Die ersteren zeigen fetzenförmige, unregelmässige, meist ziemlich breite Umrisse, eine schön dunkel smaragdgrüne Farbe; zwischen gekreuzten Nicols bleiben sie in jeder Stellung fast ganz dunkel, Dichroismus ist bei diesen Durchschnitten gar nicht oder nur spurenweise zu beobachten. Die senkrecht geführten Schnitte lassen dagegen den Biotit in Form schmalerer oder breiterer Leisten erscheinen, die mit ihren Enden gewöhnlich an irgend einem anderen Korn, sei es von Epidot, oder Feldspath, oder an der Langseite einer anderen Lamelle von Biotit, ohne selbstständige Formausbildung absetzen. Der Dichroismus und die Lichtabsorption dieser Durchschnitte ist so stark, wie es eben nur der Biotit zeigen kann. Schwingungen senkrecht zu der durch zahlreiche feine Linien markirten Spaltbarkeit sind hell grünlichgelb, beim Drehen des unteren

Nicol um 90° wechselt die Farbe bis zum dunkelsten smaragdgrün. Zwischen gekreuzten Nicols zeigen diese Leisten entschiedene Aufhellung aber keine bunten Interferenzfarben. Die Aufhellung erfolgt mit bläulichgrüner Farbe. Auslöschung erfolgt jedesmal, wenn die Spaltungsrichtung mit einem Nicolhauptschnitt zusammenfällt.

Es könnte auffällig erscheinen, dass ein ähnlicher grüner Biotit in den verschiedenen bis jetzt untersuchten Grünschiefern noch nicht gefunden wurde. An der Richtigkeit der Bestimmung ist in dem vorliegenden Falle nicht zu zweifeln, da man die Biotitblättchen, die eine Grösse bis zu 2 Mm. erreichen, leicht aus dem Gestein lösen und untersuchen kann. Mit dem aus der Hornblende entstehenden chloritartigen Mineral kann unser Biotit nicht verwechselt werden. Er zeigt nicht nur viel stärkeren Dichroismus, stärkere Absorption, viel entschiedenere Aufhellung; vor allem ist aber die schon im gewöhnlichen Lichte wahrnehmbare Lichtbrechung des Biotit viel stärker; in Folge dessen treten nicht nur die Spalt-
risse der leistenförmigen Durchschnitte, sondern auch die Umriss-
e der von der Fläche gesehenen Blättchen bestimmt hervor, was namentlich beim Chlorit niemals der Fall ist. In der Orientirung vermochte ich keinen Unterschied zu bemerken; in der Beziehung verhalten sich beide wie einaxige Körper.

Der Muscovit erscheint im Dünnschliff gleichfalls theils in Blättchen, theils in Leisten. Durch seine deutliche, monotome Spaltbarkeit, durch die lebhaften Polarisationsfarben, durch sein Irisiren ohne Anwendung der Nicols ist er genugsam charakterisirt. Hie und da sind Muscovit und Biotit parallel mit einander verwachsen, derart, dass über einer Muscovitlamelle eine schmale Biotitlamelle folgt.

Der Feldspath erscheint in rundlichen Körnern von sehr klarem und frischem Aussehen, beherbergt aber meist eine Unzahl Einschlüsse von Epidot und Hornblende. Die Polarisationsfarben sind sehr lebhaft, so dass eine Verwechslung mit Quarz leicht möglich wäre, wenn nicht häufig auftretende feine Risse die Spaltbarkeit nach P verrathen würden. In keinem Durchschnitte wurden Zwillingstreifen beobachtet; der Feldspath ist somit ausschliesslich Orthoklas.

Quarz findet sich in kleinen Körnern, die stets sehr klar und durchsichtig und frei von Einschlüssen sind. Er tritt nur spärlich auf und begleitet in der Regel den Calcit, der in durchscheinenden körnigen Partien ziemlich frei von Einschlüssen auftritt. Spaltbarkeit macht sich sehr wenig geltend; auch von Zwillingsstreifung ist nichts zu sehen. Zwischen gekreuzten Nicols sieht er einfach hellgrau aus.

Als rein accessorischer Gemengtheil ist endlich Turmalin zu erwähnen, der in ziemlich kurzen, dicken Säulen ohne erkennbare terminale Endigung auftritt. Er zeichnet sich durch seinen ausserordentlich starken Dichroismus hellbräunlichviolett und fast undurchsichtig, schwarzbraun aus. Seine Kryställchen, die theils einzeln, theils in Gruppen auftreten, finden sich in einer feldspathreichen Lage des Gesteines. Die Bestimmung dieser Körner als Turmalin geschah auf Grund der Vergleichung mit deutlicheren Vorkommnissen.

Von Eisenerzen finden sich einige zersetzte Pyritwürfel.

Was die Structur betrifft, so zeigt sich in den Präparaten eine entschiedene Tendenz zur Lagenstructur; namentlich Epidot, Hornblende, Biotit sind immer auf bestimmte Lagen begrenzt und mischen sich selten untereinander. Auch der Feldspath tritt hier mehr in gesonderten Lagen auf und dadurch wird eben der an Gneiss erinnernde makroskopische Habitus des Gesteines bedingt.

Der Hornblende-Epidotschiefer von Nevoliani zeichnet sich durch das Auftreten sehr grosser (3 Mm.) graugrüner Epidotkörner aus. Das Aussehen und die Farbe weicht von dem gewöhnlichen Habitus des Epidot in diesen Gesteinen etwas ab. Doch ist kein Zweifel, dass wirklich Epidot vorliegt. Dafür spricht das Aufblähen der Splitter v. d. L., ferner das Vorhandensein von Spaltbarkeit nach zwei Richtungen, in der einen vollkommen mit glatten, glänzenden Spaltflächen, in einer andern mit unvollkommenen, matten Spaltflächen. Wegen der Mattheit dieser zweiten Spaltflächen konnte der Winkel durch Spiegelung nicht bestimmt werden; durch Einstellung auf das Verschwinden der Flächen erhielt ich 64° . Der Spaltwinkel beim Epidot beträgt (M. T.) $64^{\circ} 36'$.

Unter dem Mikroskop zeigt dieser Epidot trübe Substanz; die Trübung wird hauptsächlich hervorgerufen durch ziemlich grosse unregelmässige bläschenförmige Einschlüsse. Libelle konnte in diesen Einschlüssen keine wahrgenommen werden. Ausserdem enthält er noch faserige Partien von Hornblende.

Hornblende bildet einen wichtigen Bestandtheil der Hauptmasse des Schiefers; zum grossen Theil ist sie jedoch in faserigen Chlorit umgewandelt. Ausser Hornblende kommt auch hier noch, wenn auch spärlich, ein ähnlicher grüner Biotit vor, wie in dem Gestein von Kastri. Feldspath (Orthoklas) und Quarz treten meist in einzelnen von Hornblendenadeln ganz erfüllten Körnern auf. Auch dieser Schiefer zeichnet sich durch seine Erzarmuth aus.

Hornblende-Epidotschiefer von Venetó.

Dieses Gestein gleicht im Handstück vielmehr einem gemeinen Thonschiefer als einem krystallinischen Gestein. Bemerkenswerth ist, dass auch der Glimmerschiefer, der im Ossagebiet sonst ziemlich deutlich krystallinisch ist, in derselben Gegend in der Form eines Phyllites auftritt. Das Gestein ist ziemlich dünn und ebenschiefrig; man sieht gelbgrüne und graugrüne Lagen abwechseln.

In Folge der ausserordentlich feinkörnigen Beschaffenheit gibt dieser Schiefer im Dünnschliff ein eigenthümliches Bild.

Der am ersten auffallende Gemengtheil ist Epidot. Selten tritt er hier in grösseren Krystallen auf, die Spaltbarkeit und ziemlich deutlichen Dichroismus erkennen lassen. Weitaus vorherrschend sind jedoch winzige, kaum noch sichtbare Körnchen; letztere bilden häufig dichtgedrängt Aggregate, die man im gewöhnlichen Lichte für grosse Krystalle halten könnte. Im polarisirten Licht zeigen sie jedoch deutliche Aggregatpolarisation. Diese Aggregate haben manchmal polygonale Umrisse, so dass man sie vielleicht für Pseudomorphosen halten könnte. Zwischen den gelbgrünen Epidotkörnern findet sich dann in den dunkleren Schichten faseriger, fast einfachbrechender Chlorit; von Hornblende ist in diesen Partien nichts mehr zu entdecken. In den lichterem Schichten, welche sich im polarisirten Licht als ein äusserst feinkörniges Aggregat farbloser Minerale zu erkennen geben, sieht man als Einschluss in diesen farblosen Körnern blassgrünliche oder bläuliche Fasern und Nadeln, die wohl der Hornblende zuzuschreiben sind, die sich

nur dort der Umwandlung in Chlorit entzogen hat, wo sie eingeschlossen in Feldspathe vorkam.

In dem feinkörnigen farblosen Grundgemenge finden sich grössere Körner, die alle dem Orthoklas angehören. Quarz konnte unter ihnen ebensowenig als Plagioklas erkannt werden. Dass ersterer überhaupt nicht häufig vorkommen kann, beweist die geringe Härte des Gesteines. Man wird daher annehmen müssen, dass jenes feinkörnige Aggregat hauptsächlich aus Orthoklas bestehe.

Von accessorischen Gemengtheilen ist Eisenglanz in kleinen blutroth durchscheinenden Täfelchen zu erwähnen, der namentlich in den epidotreichen Lagen stark verbreitet ist.

Durch seine Lagenstructur erinnert das Gestein an die ähnlichen Gesteine im Olympegebiet. Es sind hauptsächlich zweierlei Lagen zu unterscheiden, die aus Orthoklas mit wenig Epidot und Hornblende, oder aus viel Epidot und Chlorit bestehen, wobei letzterer aus Hornblende entstanden ist. Erstere entsprechen den lichterem, letztere den dunkleren Lagen des Gesteines.

Chloritschiefer.

Das seltene Auftreten von echten Chloritschiefern ist sowohl dem Gebiet von Athos und Chalcidice als den Gebieten krystallinischer Schiefer in Griechenland und Euboea gemeinsam, es lagen mir blos zwei Gesteine vor, die vorwiegend aus Chlorit bestanden, beide stammen von der südlichen Hälfte der magnesischen Halbinsel. Von diesen ist das eine ein gewöhnlicher sehr kleinschuppiger Chloritschiefer, dem auch die charakteristischen Magnetitoktaëder nicht fehlen; das andere Gestein ist interessant durch den Reichthum an porphyrisch eingeschlossenen Epidotkrystallen, weshalb es unter dem Namen Chlorit-Epidotschiefer aufgeführt wird.

Chlorit-Epidotschiefer zwischen Promiri und Metokhi.

Das Gestein, welches im Handstück kaum eine Spur von Schichtung oder Schieferung erkennen lässt, besteht aus einer schwärzlichgrünen Masse von faserig schuppigem Chlorit. Splitter von dieser weichen mit dem Nagel ritzbaren Masse schmelzen höchstens an den Kanten, brennen sich aber weiss und hart. Im Kölbchen entwickelt das Mineral reichlich Wasser. In dieser Masse liegen

zahlreiche beiläufig gleich grosse (1—1·5 Mm.) ölgrüne Körner von Epidot. Die Körner zeigen grosse Härte, schmelzen v. d. L. zu einer blumenkohlartig aufgetriebenen schwarzen Schlacke.

Im Dünnschliff (S. Bd. I. Taf. V, Fig. 6) bildet der Chlorit eine grüne faserige Grundmasse, in welcher die Epidotkörner eingelagert sind. Der erstere zeigt grüne Farbe, schwachen Dichroismus, zwischen gekreuzten Nicols wird er fast vollständig dunkel; nur einzelne Streifen und Flecken zeigen eine schwache Aufhellung. Spärlich kommen zwischen den parallel oder divergierend faserigen Zügen von Chlorit kleine Nester von farblosem lebhaft polarisierenden Muscovit vor, häufig findet sich in ihrer Begleitung auch etwas Quarz und Feldspath. Die Grundmasse hat also ganz die Zusammensetzung eines gewöhnlichen Chloritschiefers.

Der Epidot kommt nun in dieser Grundmasse in Körnern vor, die sich meistens auf die gewöhnliche Krystallform des Epidot zurückführen lassen. Es herrschen in der Säulenzone meist die Flächen M und T , selten tritt die Fläche r als schmale Abstumpfung der schärferen Kanten der quer gestreckten Säule auf, an den Seiten hat man entweder gerade Abstumpfung oder eine zweiflächige Zuspitzung. Die rhomboidischen Querschnitte zeigen meist die Winkel, die den Flächen M und T entsprechen. An einigen schärfer gebildeten Durchschnitten wurde der Winkel zwischen M und T mit 67° , 64° , 63° gemessen; $M : T = 64^\circ, 36'$. Die Messungen sind mit dem Oculargoniometer sehr schwer auszuführen, da die Kanten nicht vollkommen sind; die Krystallkörner sind in der Regel wie abgerollt mit gerundeten Ecken. Die Spaltbarkeit parallel der Fläche M macht sich in den Querschnitten immer durch kräftige parallele Spalten geltend, die aber selten sehr zahlreich sind. Die Spaltbarkeit nach T ist selten durch Spalten markirt. Es wurden auch Zwillinge beobachtet (S. Bd. I. Taf. V, Fig. 9), die sich in den Querschnitten schon im gewöhnlichen Lichte offenbaren durch die verschiedene Richtung der Spalten, die mit einander in den correspondirenden Hälften einen Winkel bilden, der bei einem günstig gelegenen Zwilling mit 131° gemessen wurde. Bei den Epidotzwillingen nach T machen die beiden M Flächen einen Winkel von $129^\circ, 12'$. Die beiden Hälften des Zwillings werden fast zu gleicher Zeit dunkel, der Winkel der Auslöschungen wurde gemessen mit 6° cca. Beim Epidot beträgt dieser Winkel, da die

Mittellinie mit T einen Winkel von $2^{\circ}, 56'$ für Roth einschliesst, $5^{\circ}, 52'$ für Roth (berechnet), für Grün ist er etwas kleiner. Bezüglich der Zwillingsbildung ist noch zu bemerken, dass Zwillinge unter den Krystallen sehr häufig vorkommen; sehr viele Querschnitte erweisen sich als Zwillinge; wegen des geringen Unterschiedes der Auslöschungsrichtung ist es nöthig auf Dunkelheit einzustellen, damit sich die verschiedene Auslöschung kenntlich mache. Längsschnitte der Säulen können weder in ihrer Form noch durch die verschiedene Auslöschung ihren Charakter als Zwillinge manifestiren. Nicht selten bemerkt man in den Querschnitten von Zwillingen, dass zwischen den beiden Hauptindividuen mehrere schmale Zwillingslamellen in alternirender Stellung eingeschaltet sind; es kommt dadurch, aber nur in der Nähe der Dunkelstellung, eine ähnliche Streifung zu Stande wie bei den triklinen Feldspathen.

Die Farbe der Epidote ist licht grüngelb im gewöhnlichen Licht. Bei Anwendung des unteren Nicol hat man zwei Farbentöne. In den Querschnitten sind Schwingungen nahe parallel T farblos oder röthlich, senkrecht dazu grünlichgelb; Schwingungen parallel der Symmetrieaxe erscheinen blassgelb. Man hat also das Schema :

ζ gelbgrün, η blassgelb, ϱ farblos, die Absorbtion $\zeta > \eta > \varrho$.

Zwischen gekreuzten Nicols zeigt der Epidot intensive Polarisationsfarben meist gelblichroth und grün in verschiedenen Nuancen.

Die Epidote zeigen regelmässig Einschlüsse, die immer central angehäuft sind, so dass man einen centralen dunklen Kern und einen hellen Rand unterscheidet. In manchen dieser Einschlüsse wurden blutrothe Tafeln von Eisenglanz erkannt; andere staubartige opake Körnchen können nicht weiter gedeutet werden. Es ist bemerkenswerth, dass der Epidot in den epidotführenden Schiefen fast regelmässig diese centralen massenhaften Einschlüsse führt.

Zwischen den Chloritfasern kommen stark lichtbrechende Körnchen vor; ihre nähere Bestimmung musste wegen ihrer Kleinheit unterbleiben, vielleicht sind es nichts als kleine Epidotkörner; doch kommen zwischen diesen sehr kleinen Gebilden und den verhältnissmässig grossen porphyrischen Epidoten keine Uebergänge vor.

Dieses interessante Gestein steht in Verbindung mit einem gewöhnlichen

Chloritschiefer zwischen Promiri und Metokhi.

Die faserige grüne Grundmasse besteht hier ausschliesslich aus Chlorit; weder Glimmer noch Quarz oder Feldspath kommen vor. Epidot findet sich in kleinen Körnchen ohne Spur von Krystallform und sehr sparsam. Dagegen tritt als charakteristischer Uebergemengtheil Magnetit in schwarzen metallglänzenden, bis 4 Mm. grossen Octaëdern auf.

Glimmerführende Schiefergesteine.

Ich fasse unter dieser allgemeinen Bezeichnung eine sehr grosse Gruppe von schieferigen Gesteinen zusammen, welche jedoch allenthalben durch Mittelglieder mit einander verknüpft sind. Als Typus dieser Gesteine kann man ein Gestein bezeichnen, welches bei Spiliá am Nordfuss des Ossa auftritt. Es ist ein feinschuppiger Glimmerschiefer, der aus dünnen Lagen von Quarz und Häuten eines kleinschuppigen, hellgrünen, leicht schmelzbaren Kaliglimmers besteht. Als wichtiger accessorischer Gemengtheil ist Feldspath anzusehen, der in rundlichen schneeweissen Körnern auftritt, und auf den Schichtflächen das Auftreten von Knoten verursacht. Von diesem Normalglimmerschiefer lassen sich nun die übrigen Vorkommnisse als continuirliche Reihen ableiten, die eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit zeigen.

Solche Varietäten können entstehen durch das Kleinerwerden des Kornes; es entstehen dadurch lichtgrün gefärbte Phyllite, die den Sericitgesteinen des Taunus ausserordentlich nahestehen; andere Varietäten werden durch allmähliges Zunehmen des Feldspathes eigenthümliche Gneisse, die übrigens ihre prägnanteste Entwicklung erst in den analogen Gesteinen vom Pentelikon in Attika finden, häufig geht mit der Zunahme des Feldspath Aufnahme eines grünen Magnesiglimmers Hand in Hand.

Eine andere Art der Veränderung wird durch die massenhafte Aufnahme von accessorischen Gemengtheilen bedingt.

Endlich gehen die Glimmerschiefer durch Aufnahme von Calcit in Kalkglimmerschiefer und körnigen Kalk über.

I. Glimmerschiefer.

Als typischer Repräsentant des Glimmerschiefers von Thessalien kann der

Glimmerschiefer vom Fusse des Ossa bei Spiliá gelten.

Es ist ein lichtgrün gefärbtes Gestein, welches ziemlich leicht spaltbar ist, aber keine ebenen Schieferungsflächen besitzt. Dieselben sind von feinschuppigem, grünlichweissem, leicht schmelzbarem Muscovit bedeckt. Auf den Schieferungsflächen treten runde, flache Knoten hervor; sie enthalten einen leicht schmelzbaren Feldspath. Auf dem Querbruch sieht man zwischen den Glimmerlagen noch dünne Quarzlinsen, hie und da auch einen zeretzten Pyrit.

Im Dünnschliff sieht man, dass der Glimmer einen hervorragenden Antheil an der Zusammensetzung nimmt. Er tritt im Querschliff in Form schmaler Leisten auf, die lichtgrün gefärbt, dennoch starken Dichroismus und Absorptionsunterschiede erkennen lassen. Schwingungen parallel zur Spaltbarkeit sind deutlich grün, senkrecht dazu farblos. Zwischen gekreuzten Nicols zeigt der Muscovit sehr starke Doppelbrechung und lebhaft, helle, rothe und grüne Interferenzfarben. Durch den lamellaren Bau wird ohne Zweifel die für ihn sehr charakteristische Erscheinung hervorgerufen, dass niemals eine gleichförmige Interferenzfarbe über den ganzen Krystall sich erstreckt, sondern immer feine Streifen von verschiedener Farbe, jedoch ohne scharfe Grenze alterniren.

Die Glimmerleisten sind zu dünnen parallelen Zügen angeordnet, welche zwischen sich sehr flache Linsen aufnehmen, die aus Quarzaggregaten bestehen, die aber ziemlich viel Orthoklas und zum Theil auch deutlich streifige Plagioklase enthalten. Diese Gemenge enthalten stets auch vereinzelt Glimmerlamellen, die sich von den breiten Glimmerzügen gleichsam verirrt haben.

Die schon makroskopisch erkennbare Knoten bildenden Feldspathe sind Orthoklase. Sie enthalten viele kleine Hohlräume (Libelle war keine zu entdecken), dann körnchenförmige Einschlüsse,

die wohl als beginnende Zersetzung zu deuten sind; in Folge dessen sind sie sehr trüb. Als accessorischer Gemengtheil ist Pyrit zu erwähnen, der aber meist schon zu Brauneisen zersetzt ist. Sehr ähnlich nur viel feinkörniger ist der

Glimmerschiefer von Ambelakia,

welcher dem körnigen Kalk eingelagert ist. Das Gestein besteht aus abwechselnden sehr dünnen Lagen von sehr feinschuppigem hellgrünlichen Muscovit und ebenso dünnen, meist etwas in der Mitte anschwellenden Lagen von Quarz und Feldspath und ziemlich reichlichen rundlichen Knoten von mattweissen Feldspathkörnern.

U. d. M. erweisen sich die Feldspathkörner theils als Orthoklase, theils, aber seltener, als Plagioklase mit enger feiner Zwillingstreifung. Beide sind ziemlich trüb durch schuppige Neubildungen, enthalten nicht selten kleine Quarzkörner als Einschlüsse.

Die übrige Schiefermasse, in welcher diese runden Knotenfeldspathe eingebettet liegen, besteht aus einem sehr feinkörnigem Gemenge von Quarz und Orthoklas mit Zügen von feinschuppigem Glimmer; dieselben sind hier meist so fein, dass man keine Durchschnitte erhält, die auf beiden Seiten von Schlißflächen begrenzt wären; daher zeigen diese Glimmerzüge an den meisten Stellen Aggregatpolarisation. Selten bemerkt man in diesen feinkörnigen Aggregaten grössere Quarzkörner, die dann stets durch ihre ungleichzeitige Auslöschung auffallen, indem nur wenig verschieden orientirte Partien scheinbar ohne scharfe Grenze mit einander verwachsen sind. In der Nähe der Dunkelstellung erscheinen solche Quarzkörner eigenthümlich streifig. Aehnliche Verhältnisse beschreibt Kalkowsky an Quarzen in der oberen Gneissstufe des Eulengebirges.¹⁾ Ebenso selten sind einzelne grössere Muscovitblättchen, die übrigens dem lichtgrünen Glimmer der Schiefermasse wegen ihrer Farblosigkeit und dem stärkeren Perlmutterglanz wenig ähnlich sehen.

Von Eisenerzen findet sich Pyrit in Brauneisen umgewandelt. Letzteres kommt auch sonst in Fetzen von brauner durchscheinender Farbe vor.

¹⁾ Kalkowsky. Die Gneissformation des Eulengebirges p. 25.

Der durch den Schiefer von Spiliá vertretene Typus ist der in Thessalien am weitesten verbreitete. Ganz ähnliche Gesteine treten auf: bei Pori und bei Kanalia im Süden des Ossagebietes, ferner bei Propandou auf der magnesischen Halbinsel, wo eine dichte Abänderung des Gesteines auftritt, die den Sericitschiefern vom Taunus sehr ähnlich sieht. Eine sehr quarzreiche Abänderung desselben Gesteines stellt der bei Arvanitza östlich vom Olymp auftretende Quarzit dar. Interessant durch seinen Reichthum an accessorischem Granat und Turmalin ist der

Glimmerschiefer von Selitschani.

Das Gestein ist deutlich plattig, reich an Quarz, die Schichtflächen sind im Grossen und Ganzen eben, zeigen aber eine leichte Fältelung. Man unterscheidet glimmerreiche und glimmerarme Lagen. Letztere lassen schon mit freiem Auge kleine hellrothe Granaten erkennen.

U. d. M. sieht man in der sehr feinkörnigen aus Quarz bestehenden Grundmasse, welche zahlreiche feinschuppige Parallellzüge von grünlichem Glimmer aufnimmt, dreierlei Krystalle auftreten. (S. Bd. I, Taf. IV, Fig. 4.)

Granat erscheint in meist sechsseitigen scharf begrenzten Durchschnitten, welche um so regelmässiger ausgebildet sind, je reiner die Substanz und je kleiner das Korn ist. Die grösseren Durchschnitte zeigen öfter Umriss, die sich auf Krystallgruppen zurückführen lassen. Die Krystallform ist immer das Rhombendodekaëder. Die grösseren Individuen sind häufig, aber nicht immer von Sprüngen durchsetzt, die oft ziemlich gerade verlaufen und dann der Spaltbarkeit nach dem Dodekaëder entsprechen; oft sind sie aber auch ganz unregelmässig. Die Farbe ist lichterrosa bis farblos. Einschlüsse sind fast in jedem Krystall zu beobachten; wo sie deutlich erkennbar waren, gehörten sie dem Quarz an. Umwandlungserscheinungen wurden keine beobachtet. Optisch verhält sich der Granat vollkommen isotrop.

Turmalin zeigt die prachtvollsten Krystalle, man sieht nur einzelne Individuen, niemals Gruppen. Häufig bemerkt man, dass ein Krystall einen oder mehrere Quersprünge hat; es kommt auch vor, dass die Bruchstücke auseinandergezogen und durch schmälere oder breitere Leisten von Grundmasse von einander

getrennt sind; man erkennt dann deutlich die zusammenpassenden Bruchränder; aus diesem Umstande kann man schliessen, dass nach der Bildung der Turmalinkrystalle noch Bewegungen im Gestein stattgefunden haben, denen wohl auch die parallele Stellung der meisten Turmalinkrystalle zuzuschreiben ist. Abgesehen von diesen Zerbrechungserscheinungen zeigen sich manche Krystalle von Turmalin hemimorph, indem sie an einem Ende ein Rhomboëder, an dem andern die gerade abschneidende Basis zeigen. Der Turmalin lässt häufig einen zonenförmigen Aufbau erkennen; in allen grösseren Krystallen erkennt man einen dunkleren, etwas trüben Kern, dann folgt eine hellere Zone, welche meist wieder einen dunkleren Streifen einschliesst. In optischer Beziehung zeigt der Turmalin einen sehr starken Dichroismus. Beim Drehen des unteren Nicol wechselt die Farbe von blass rosa (Schwingungen parallel der der Hauptaxe) durch ein schmutziges graugrün nahezu in schwarz. Zwischen gekreuzten Nicols zeigt der Turmalin Auslöschung parallel den Seitenkanten; die Polarisationsfarben sind wenig lebhaft und intensiv.

Die zonenförmige Structur wird im polarisirten Licht noch deutlicher. Die Substanz des Turmalin erscheint vollkommen frisch und klar.

Ein drittes Mineral zeigt länglichrunde oder unregelmässig gekrümmte Individuen von dunkelgelber Farbe; es ist doppelbrechend, zeigt aber kaum eine Spur von Dichroismus trotz der intensiven Färbung; nach der Orientirung, die immer der Längenausdehnung parallel Auslöschung zeigt, muss das Mineral entweder einem einaxigen oder dem rhombischen Systeme angehören. Zur näheren Bestimmung fehlen weitere Anhaltspunkte.

Dasselbe Mineral wurde in mehreren Gesteinen beobachtet, aber nirgends so reichlich wie hier, obgleich es auch hier an Menge kaum ein Fünftel der Turmaline ausmacht. Vielleicht ist es dasselbe, was von Zirkel als Zirkon bestimmt wurde.

Durch ganz ähnliche accessorische Gemengtheile ausgezeichnet ist der

Glimmerschiefer von Marmariani.

Neben Quarz in unregelmässigen linsenförmigen Aggregaten, oft voll von Flüssigkeitseinschlüssen und dem gewöhnlichen licht-

grünen Muscovit tritt hier auch Biotit auf. Quer getroffene leistenförmige Durchschnitte zeigen lebhaften Dichroismus zwischen gelb (parallel der Hauptaxe) und dunkelgrün (parallel der Basis). Durch die Basis gesehen sind die Blättchen dunkelgrün. Zwischen gekreuzten Nicols zeigen die ersteren Durchschnitte Aufhellung mit ihrer natürlichen grünen Farbe, die letzteren werden ganz dunkel. Dass wirklich Biotit und nicht Chlorit vorliegt, beweist das starke Lichtbrechungs-Vermögen der grünen Blättchen, deren unregelmässig ausgezackte Contouren sich scharf von der Umgebung abheben.

Sowohl der lichte als der dunkle Glimmer enthalten massenhaft Mikrolithen. Regelmässige Anordnung ist keine zu bemerken, ihre Farbe ist gelblichbraun, sie zeigen stets scharf und parallel begrenzte Säulchen, häufig mit einer pyramidalen Zuspitzung. In einer Biotitplatte, die parallel der Basis durchschnitten war, liess sich die Auslöschungsrichtung bestimmen, die optischen Mitellinien liegen parallel und senkrecht zu den Säulenkanten. Nicht selten beobachtet man knieförmige Zwillinge.

Dieselben accessorischen Gemengtheile: Granat und Turmalin wiederholen sich hier in ähnlicher Ausbildung; nur ist die Grösse der Krystalle geringer. Die Granaten zeigen eine Neigung, sich zu ganzen Schwärmen zusammenzuscharen. Die Turmaline, die übrigens hier spärlicher auftreten, sind auch hier sehr häufig zerbrochen, die Bruchstücke gegen einander verschoben.

Schliesslich treten noch Pseudomorphosen von Brauneisen nach Pyrit auf, öfter von einem Hofe gelbbrauner Zersetzungsproducte umgeben.

Den zuletzt besprochenen Schiefen gleicht auch ein sehr feldspathreicher Glimmerschiefer von Drakhia im Peliongebiet.

Chlorit-Glimmerschiefer von Selitschani.

Von Selitschani lag mir ausser dem schon besprochenen granat- und turmalinführenden quarzreichen Glimmerschiefer ein Gestein vor, welches neben den Gemengtheilen des gewöhnlichen Glimmerschiefers noch Chlorit und Calcit in erheblicher Menge enthält. Makroskopisch ist das uneben schieferige Gestein schon durch seine dunkler grüne Farbe ausgezeichnet.

Muscovit und Chlorit, welch letzterer durch grüne Farbe, schwachen Dichroismus, die sehr schwache Doppelbrechung und das geringe Brechungsvermögen hinlänglich charakterisirt ist, bilden der Hauptsache nach gesondert Stränge, welche ein feinkörniges Aggregat von Feldspath (Orthoklas) und Quarz in ziemlich unregelmässigen linsenförmigen Massen umschliessen. Neben den feinkörnigen Aggregaten findet sich Orthoklas auch in grösseren Körnern, die häufig Karlsbader Zwillinge sind.

Der Calcit tritt in unregelmässigen spaltbaren Körnern auf; besonders reichlich in den Chloritlagen. Seine Spaltbarkeit, die Absorptionsunterschiede beim Drehen des unteren Nicol, die Interferenzerscheinungen machen ihn leicht kenntlich. In den Chloritlagen bildet er nicht selten deutliche Rhomboëder; er zeigt aber keine Zwillingslamellen.

Als accessorischer Gemengtheil ist Turmalin zu nennen, der in einzelnen meist an einem Ende abgebrochenen Kryställchen auftritt, die beim Drehen des unteren Nicol abwechselnd lichtbläulich und dunkelbraun werden. Manche zeigen am einen Ende ein deutliches Rhomboëder. Ein zweiter accessorischer Gemengtheil ist Biotit, der in einzelnen Täfelchen von grüner Farbe vorkommt. Er ist grösser krystallinisch als der Muscovit und zeigt die Eigenthümlichkeit, dass seine Blättchen immer senkrecht gegen die Richtung der übrigen Gemengtheile gestellt sind.

Umgewandelte Pyrite finden sich ziemlich vereinzelt.

Durch Zunahme an Calcit geht das Gestein in einen körnigen Kalk mit dünnen Zwischenlagen von Quarz mit spärlichem Glimmer über, von welch letzterem mir gleichfalls ein Handstück vorlag.

2. Gneisse.

Manche der beschriebenen Glimmerschiefer enthalten nicht unbeträchtliche Mengen von Feldspath, nicht nur in Knoten, sondern auch als feinkörnigen Gemengtheil des Grundgemenges. Ich habe diese Schiefer gleichwohl nicht als Gneisse beschrieben, weil sie in inniger Verbindung stehen mit Gesteinen, die bei ganz ähnlichem Aussehen wenig oder fast keinen Feldspath führen. Es kommen aber auch Gesteine vor, die nicht nur noch reicher sind an Feldspath als die vorhin beschriebenen, sondern welche auch in ihrem

Habitus gneissartigen Charakter verrathen; für diese wende ich den Terminus: Gneiss an. Häufig führen diese Gesteine entweder neben dem Muscovit oder auch ausschliesslich einen grünen Biotit. Man darf jedoch nicht annehmen, dass diese Gneisse etwas von den Glimmerschiefern grundverschiedenes sind. Sie gehören gerade so wie die später zu beschreibenden Phyllite zur Glimmerschieferformation. Dafür spricht auch der Umstand, dass diese gneissartigen Gesteine keinen selbstständigen Verbreitungsbezirk zu haben scheinen. Sie sind also lediglich als gröberkrystallinische, feldspathreiche Glimmerschiefer zu betrachten.

Gneiss von Selitschani.

Derselbe kommt zusammen mit dem granat- und turmalin-führenden Schiefer vor und sieht auf der einen Schichtfläche des Handstückes aus wie quarzreicher Glimmerschiefer; durch Aufnahme von runden Feldspathknoten, die sich an Zahl rasch vermehren, tritt Glimmer und Quarz mehr und mehr zurück und reduciren sich schliesslich auf schmale Häute, die die runden Feldspathkörner umgeben. ¹⁾

Unter dem Mikroskop zeigen sich die runden Feldspathknoten von Orthoklas theils von einfachen Krystallen, theils von Karlsbader Zwillingen, theils von Aggregaten mehrerer Körner gebildet, um die sich dünne Lagen von Muscovit herumlegen, dessen Lamellen oft verstaucht und verbogen sind; an manchen Stellen erweitern sich diese Lamellenzüge und nehmen dann oft quer-gestellte Biotitsäulchen auf; diese zeigen einen lebhaften Dichroismus: bräunlich gelbgrün und dunkelgrün, fast schwarz. Sie enthalten ebenso wie der Muscovit sehr kleine Körnchen, die nach ihrem Aussehen und der Art ihrer Polarisationsfarben vielleicht Epidot sein dürften.

Die grossen Orthoklase sind öfter zersprungen, die Spalten mit sehr feinkörnigem Quarz ausgefüllt; ähnliche feinkörnige Quarzaggregate finden sich auch mit den Zügen der Glimmerlamellen und als Einschlüsse im Feldspath.

¹⁾ Man könnte diese bei jüngeren Hornblende-, Glimmer- und Chlorit-Gneissen nicht selten auftretende Textur mit dem Namen „kritische Textur“ belegen. (Von κριθός, Getreidekorn.)

Als accessorische Gemengtheile sind zu erwähnen spärliche Plagioklase, ferner Epidot ziemlich reichlich in deutlichen Krystallen, welche im Inneren ganz zersprungen und trüb sind, nach aussen zu hell werden. Die Farbe ist blass gelbgrün, der Dichroismus im Dünnschliff schwach, aber merklich. In den Feldspathen noch häufiger zwischen den Quarzaggregaten finden sich wasserhelle stark lichtbrechende Körnchen; vielleicht sind es Salitmikrolithen.

Biotitgneiss von Kokkino Nero.

Feldspath und Quarz bilden dünne linsenförmig anschwellende Lagen, zwischen welchen feinschuppiger grüner Magnesiaglimmer in feinen Häutchen auftritt. Die Glimmerlagen enthalten ziemlich reichlich grössere Blätter von Glimmer, die eine reine dunkelgrüne Farbe und im Nörreberg das Axenbild des Biotit zeigen.

U. d. M. zeigt der Biotit scharf begrenzte obwohl sehr unregelmässig gestaltete Blättchen von sehr verschiedener Grösse. Die Farbe ist im Dünnschliff lichtgrün bis farblos, aber viel dunkler als bei dem blassgrünen Muscovit der gewöhnlichen Glimmerschiefer. Quergetroffene Blätter zeigen zwischen gekreuzten Nicols lebhaft Interferenzfarben; horizontal getroffene Durchschnitte zeigen nur dort streifenweise Aufhellung, wo die Blättchen gebogen oder geknickt sind.

In den Zwischenlagen findet man spärlich grosse stark zersetzte Feldspathe, die gewissermassen porphyrisch hervortreten. Die Hauptmasse der Zwischenlagen besteht aus einem ziemlich feinkörnigen Gemenge von Quarz und weitaus vorwaltendem Orthoklas; letzterer sieht ebenso frisch aus wie der Quarz, unterscheidet sich blos durch mattere Polarisationsfarben. Dieses feinkörnige Gemenge dringt auch auf Spalten in die grossen, sehr stark zersetzten Feldspathe ein, die blos Aggregatpolarisation zeigen; unter den Zersetzungsproducten erkennt man grünliche Säulchen und Schüppchen ziemlich spärlich; ferner Körnchen von gelblicher Farbe und stärkerer Lichtbrechung. Vereinzelt finden sich auch lange, sehr dünne bläuliche Nadeln.

Scharfe Pyritwürfel zum Theil in rothbraun durchscheinendes Brauneisen verwandelt, kommen nicht selten vor.

Biotitgneiss von dem Gebirgsvorsprung zwischen Kürbül und Bakrna.

Das Gestein besteht aus linsenförmigen Orthoklas-Quarzpartien von einem grünen ziemlich grossschuppigen Glimmer augenförmig eingehüllt; der letztere zeigt unter dem Polarisationsapparat zwei sehr genäherte Axen, ist also ein Biotit.

Die Orthoklas-Quarzpartien bestehen aus grösseren Orthoklaskörnern, zwischen welchen kleinkörnige Quarzaggregate liegen. Der Orthoklas ist ziemlich frisch, nur strichweise etwas getrübt durch massenhafte Anhäufung von rundlichen, bläschenförmigen Einschlüssen; ausserdem enthält er oft grössere Quarzkörner. Der Quarz zeigt in den grösseren Körnern der Aggregate ganz das gewöhnliche Verhalten der Quarze krystallinischer Schiefergesteine; er enthält zu Wänden angereihte Flüssigkeitseinschlüsse, und zeigt lebhaft polarisierende Farben.

Der dritte Gemengtheil ist Biotit. Von der Fläche gesehen scheinen die Blättchen lichtgrün; zwischen gekreuzten Nicols sieht man schwache Aufhellung und die eigenthümliche durch Krümmung der Blättchen hervorgerufene Streifung. Die Farbe der Querschnitte ist je nach der Stellung des unteren Nicol grün bis farblos.

Als accessorischer Gemengtheil ist Turmalin zu nennen, der in oft zerbrochenen, bräunlichen Krystallen auftritt. Die Endigung ist selten deutlich ausgebildet. Der Dichroismus ist zwar sehr deutlich, aber nicht so lebhaft wie anderwärts.

Kleine farblose Körnchen oft zu ganzen Gruppen vereinigt, namentlich in den Glimmeraggregaten oft von ausserordentlicher Kleinheit, dürften vielleicht als Salit zu deuten sein, wenigstens spräche dafür die starke Lichtbrechung. Ihr optisches Verhalten konnte wegen ihrer rundlichen Form und ihrer Kleinheit nicht näher studirt werden. Grünlichgelbe Körner, gleichfalls ziemlich stark lichtbrechend, gehören wohl dem Epidot an.

Von Eisenerzen findet sich sparsam Eisenglanz in blutrothen oft sehr zerfetzten Blättchen; häufiger sind sehr kleine Pyritpseudomorphosen; manche derselben sind würfelförmig, andere scheinen auf ein Pentagondodekaeder zurückzuführen zu

sein. Den gneissartigen Schiefen ist noch ein eigenthümliches Gestein anzureihen:

Der Epidotgneiss von Muresi.

Muresi liegt auf der magnesischen Halbinsel südöstlich vom Pelion. Das Gestein ist lichtgefärbt, es ist ausgezeichnet ebenschieferig und dabei sehr gestreckt. Die ebenen Schieferungsflächen sind von silberweissglänzenden Glimmerschüppchen bedeckt. Auf dem Querbruche bemerkt man dünne Lagen von grünlicher und weisser Farbe im Wechsel.

Unter den Gemengtheilen erweist sich als der massigste der Orthoklas, der mit wenig Quarzkörnern eine Art kleinkörniger Grundmasse darstellt. In einzelnen Lagen dieses Gemenges, die mit den anderen kaum durch Uebergänge verbunden sind, stellt sich in Menge Epidot in sehr kleinen Körnchen ein. Der Epidot gleicht in seinem Aussehen ganz dem Epidot der Hornblende-Epidotschiefer. Er tritt in Körnern zum Theil mit Krystallumrissen auf, ist lichtgrüngelb gefärbt, dickere Körner zeigen Spuren von Dichroismus, alle aber lebhaft polarisationsfarben.

Auch in den epidotreichen Lagen macht er nur etwa die Hälfte des Gemenges aus.

Der weisse Glimmer tritt im Dünnschliff sehr zurück, dagegen sieht man Blättchen eines grünen stark dichroitischen Mineral, welches in unregelmässigen Fetzen und Blättchen meist zusammen mit Epidot auftritt und das ich nach der starken Lichtbrechung und der kräftigen Absorption für Biotit halte.

3. *Phyllite.*

Verhältnissmässig häufiger als die deutlichen eben beschriebenen Glimmerschiefer, bei welchen man einzelne Glimmerschuppen ganz deutlich wahrnehmen und sogar auf ihr optisches Verhalten prüfen kann, sind diese Gesteine dicht ausgebildet, so dass man auf den Schichtflächen nur einen allgemeinen Glanz wahrnimmt; solche phyllitartige Glimmerschiefer finden sich im Olympegebiet und im Norden des Ossagebirges häufiger als auf dem Südabhang des Ossa, wo im Allgemeinen die deutlich krystallinischen, selbst gneissartigen Varietäten vorherrschen.

Im Peliongebiet treten dagegen wieder vorzugsweise Phyllite auf.

Manche dieser Phyllite enthalten beträchtliche Mengen von Feldspath, so dass man sie als Phyllitgneisse bezeichnen kann; andere sind als dichte Modification der Glimmerschiefer zu betrachten; sie werden im folgenden schlechtweg Phyllite genannt. Uebrigens ist zu bemerken, dass zwischen den Phylliten und den Glimmerschiefern keine scharfe Grenze besteht. Der lichte Glimmerschiefer von Ambelakia, der Phyllit von Larissa-Baba stellen derartige Mittelstufen dar.

In manchen Phylliten wurde neben dem Glimmer noch ein chloritartiger Gemengtheil nachgewiesen; ich hielt es nicht für nöthig, für die wenigen Gesteine, die neben Glimmer auch Chlorit führen, eine eigene Abtheilung zu machen.

a) Phyllitgneiss.

Phyllitgneiss von Lephtokarya.

Die Gemengtheile treten in ziemlich gesonderten sehr feinkörnigen oder schuppigen Aggregaten auf, wodurch eine flaserige Structur bedingt wird.

Das Gestein besitzt unregelmässig gefaltete Schieferstructur; es sind etwa zwei Millimeter dicke Lagen von Quarz und Feldspath durch viel dünnere Lagen von grünlichem dichten Glimmer getrennt. Die Farbe des letzteren ist ziemlich dunkel, was vielleicht von beigemengtem Chlorit herrührt; v. d. L. schmelzen Splitter zu weisslichem Email. Mit Salzsäure behandelt, entwickeln Gesteinssplitter stellenweise Kohlensäure.

Unter dem Mikroskope unterscheidet man leicht die feinschuppigen Glimmerschnüre, welche lebhaftere Polarisationserscheinungen zeigen, von den zwischenliegenden Partien, die ein sehr feinkörniges Gemenge darstellen in dem man grössere ziemlich frische Plagioklase mit deutlicher Zwillingsstreifung, kleinere Orthoklase und sehr wenig deutlichen Quarz und feine Calcitpartikel bemerkt. Die Plagioklase sind öfter zerbrochen, zwischen ihren Bruchstücken, die gegen einander verschoben sind, haben sich schuppige oder stengelige Aggregate gebildet. Grosse Partien dieser feinkörnigen Grundmasse scheinen hier

aus einer einfachbrechenden Substanz zu bestehen, in welcher sparsam doppeltbrechende Partikel eingestreut sind. Doch ist das Bild ein ganz anderes, als es in den eigentlichen Thonglimmerschiefern auftritt; denn beim Drehen des Präparates sieht man bald an dieser bald an jener Stelle aus dem Dunkel helle Flecken auftauchen, während früher helle Partien sich verdunkeln. Es dürfte daher die Erscheinung so zu deuten sein, dass die Individuen dieser feinkörnigen Aggregate wegen ihrer Kleinheit nur in der günstigsten Stellung auf das polarisirte Licht merklich einwirken; da aber nur ein kleiner Theil aller Individuen sich gleichzeitig in der günstigsten Stellung befinden kann, so wird man im allgemeinen einen dunkeln Grund mit spärlichen hellen Fleckchen vor sich haben.

Von accessorischen Gemengtheilen finden sich nesterweise unregelmässig begrenzte Turmalinkörner, die sich als solche durch ihre schmutzibraune Färbung und die starke Absorption zu erkennen geben. Von Eisenerzen wurden Pyritwürfel beobachtet, aber nicht besonders reichlich.

Ganz ähnlich verhält sich der Phyllitgneiss von Konospolis-Nezeros, ebenfalls im Olympegebiet.

Der Phyllitgneiss von Neokhori,

auf der Südhälfte der magnesischen Halbinsel, ist ein quarzreiches lichtgefärbtes Gestein. Auf den ebenen schwach glänzenden Schichtflächen finden sich einzelne grössere bis drei Millimeter grosse rundliche Muscovitblättchen, welche in ihrem Aussehen von dem lichtgrünen Muscovit bedeutend abweichen.

Der feinschuppige Glimmer bildet dünne sehr gestreckte Züge, zwischen denen deutlich körnige Lagen von Orthoklas und Quarz hinziehen. Ersterer kommt auch in grösseren Individuen vor, die meist trüb und zersetzt sind; die grossen Muscovitblättchen zeigen, von der Fläche gesehen, eigenthümliche Polarisationserscheinungen, welche auf Krümmung der Blättchen zurückzuführen sind und bei der Dunkelstellung sich als unregelmässige helle Streifen und Partien geltend machen. Es fehlen hier die in anderen Phylliten häufig auftretenden schwarzen Körnchen.

Glaukophanphyllitgneiss vom rechten Salamvria-Ufer westlich von Babá.

Makroskopisch erkennt man in dem ziemlich eben und gerade schiefri gen Gestein eine graugrüne lichte Masse, in welcher grössere Schuppen von Kaliglimmer und langgestreckte schmale und dünne Schmitze eines dunkelblau aussehenden Mineral es liegen. Auf dem Querbruch bemerkt man hie und da die glänzende Fläche eines Feldspathkornes oder einen kleinen in Göthit verwandelten Pyritwürfel.

Im Dünnschliff (Bd. I. Fig. 5, Taf. IV) fällt vor allem der Glaukophan auf, der in garbenförmigen Aggregaten feiner Säulchen in einer gänzlich farblosen Grundmasse eingebettet, durch seine intensive Farbe sehr auffällt.

Was die Formausbildung anlangt, so zeigt der Glaukophan hier nach den vorhandenen Querschnitten als Begrenzung in der Säulenzone lediglich das Hauptprisma. Die Enden der Säulchen werden durch pinselförmig auseinander fahrende Mikrolithen gebildet. Sehr auffallend ist der Dichroismus des Glaukophans. In den Querschnitten hat man bei Schwingungen parallel der kürzeren Diagonale eine schmutzig gelbgrüne Farbe; bei Schwingungen parallel der längeren Diagonale eine blauviolette. Schwingungen parallel der Hauptaxe sind blaugrün. Man hat also: α gelbgrün, β violett, γ blaugrün und die Absorption $\zeta > \alpha$; zwischen β und γ kein merklicher Unterschied.

Berücksichtigt man diese Resultate, so sieht man, dass die Längsschnitte dieses Glaukophans sich ganz verschieden verhalten müssen, je nachdem sie parallel der Fläche 010 oder 100 getroffen sind. Erstere zeigen starken Dichroismus, starke Absorptionsunterschiede und schiefe Auslöschung; die letzteren schwachen Dichroismus, fast keine Absorptionsunterschiede und senkrechte Auslöschung; in der That glaubt man bei oberflächlicher Betrachtung zweierlei Minerale vor sich zu haben; erst die Beobachtung von Mittelformen, die parallel dem Prisma geschnitten waren und die Beobachtung der Querschnitte gab über die wahren Verhältnisse Auskunft.

Die Schiefe der Auslöschung ist übrigens gering. Diese Glaukophanbüschel liegen in einer ziemlich feinkörnigen Grundmasse, die aus undeutlich linsenförmigen Körneraggregaten mit zwischengelagerten Zügen von Glimmer besteht. Die Körneraggregate lassen in einzelnen grösseren Körnern deutliche Plagioklasse erkennen, welche häufig aus zwei Hauptindividuen in Zwillingstellung bestehen, welche nur in der Mitte einen feinelamellaren Bau aufweisen.

Andere Körner sind unzweifelhaft Orthoklas, zum Theil in Carlsbader Zwillingen. Bei der Hauptmasse der Körner ist eine Entscheidung in jedem einzelnen Falle nicht möglich. Grössere Quarze lassen sich mit Sicherheit nicht nachweisen.

Der Glimmer erscheint meist in sehr kleinschuppigen Zügen. Grössere Individuen zeigen im Querschnitte deutliche Absorptionsunterschiede; die Aggregate sind blassgrünlich gefärbt; zwischen gekreuzten Nicols polarisiren sie äusserst lebhaft mit hellen Farben. Stellenweise sind sie durch Infiltration von Eisenoxydhydrat bräunlich gefärbt. Solche Stellen verdanken der Verwitterung kleiner Pyritkrystalle ihre Entstehung.

b) Phyllit.

Phyllit zwischen Larissa und Babá.

Er besteht aus grünlichweissem Glimmer in sehr feinschuppigen Aggregaten, aus Quarz in grösseren Körnern und undeutlichen feinkörnigen Partien, die immer einzelne Glimmerblättchen einschliessen. Diese zwei Minerale setzen in ziemlich ebenen dünnen Lagen alternirend das Gestein zusammen. In den quarzreichen Partien findet man stets Pseudomorphosen, die aus Eisenoxydhydrat bestehen und häufig rhombische Umrisse zeigen; vermuthlich sind es Pseudomorphosen nach Ankerit.

Der Phyllit vom Tempethal bei Khan, der als Einlagerung im krystallinischen Kalk vorkommt, zeigt sehr feinschuppige Aggregate von weisslichem Glimmer; er bildet Stränge und Züge, zwischen welchen feinkörnige Quarzlin sen liegen; dieselben enthalten mitunter etwas grössere Quarzkörner, meist jedoch sind die Aggregate so feinkörnig, dass man die ein-

zelen Individuen nicht mehr erkennen kann, und Aggregatpolarisation entsteht. In den Glimmerlagen liegen Anhäufungen von schwarzbraunen Massen, die aus Körnchen zum Theil aus deutlichen Kügelchen bestehen. Das Gestein ähnelt schon sehr den echten Thonglimmerschiefern.

Aehnlich verhält sich der

Phyllit von Venetó,

der zusammen mit einem sehr feinkörnigen Hornblende-Epidotschiefer vorkommt. Dieses Gestein führt in einer sehr feinkörnigen Grundmasse wenig zahlreiche Körner von ganz zersetztem Feldspath, ferner Züge von lichtem Glimmer, die gewöhnlich erfüllt sind mit Massen von schwarzen Körnchen. Die für die echten Thonglimmerschiefer sehr charakteristischen Thonschiefermikrolithen fehlen hier so wie in dem früheren Gestein. Diese deutlich erkennbaren Elemente liegen in einer Grundmasse, die aus kleinsten Schüppchen und Leisten und aus vollkommen wasserhellen Partien aufgebaut ist. Nur bei manchen der Schuppen kann man zwischen gekreuzten Nicols Aufhellung wahrnehmen; die wasserhellen Partien zeigen im polarisirten Lichte verschwommene Umrisse mit matt bläulicher Aufhellung.

Zwischen den Glimmerlamellen tritt auch spärlich ein grünes chloritisches Mineral auf. Stark lichtbrechende Körnchen, zum Theil erkennbare Rhomboëderchen gehören dem Calcit an. Es treten aber auch ganz einfachbrechende Partien in der Grundmasse auf und zwar in sehr reichlicher Menge, wahrscheinlich einem opalähnlichen Minerale angehörig. Diesem Typus von Phylliten gehört auch ein Gestein südlich von Lephtokarya und ein Phyllit von Thanatou an.

Ein durch seine Gemengtheile interessantes Gestein ist der

Phyllit von Makrinitza.

In typischer Ausbildung ein sehr eben und geradeschiefriges Gestein, das auf den Schieferflächen eine deutliche Streckung erkennen lässt.

Die Farbe des sehr feinkörnigen Gesteines ist dunkelviolett mit hellgrünen schmalen papierdünnen gestreckten Schmitzen. Unter dem Mikroskop erkennt man folgende Gemengtheile.

Ein glimmerartiges Mineral, das in farblosen parallel gestellten Schuppen auftritt und einen sehr wesentlichen Gemengtheil ausmacht. Ferner eine Unzahl schwarzer Körnchen, welche nur strichweise fehlen und die dunkle Färbung des Gesteines bedingen. Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man die hexagonale Gestalt der meisten Blättchen, die alle der Schieferung parallel gestellt sind; es ist Eisenglanz. In den vom Eisenglanz freigelassenen Stellen findet sich Epidot in kürzeren und längeren Säulen von gelbgrüner Farbe, häufig quergegliedert. Oft treten diese Säulen zu kugelförmigen strahligen Aggregaten zusammen. Der Epidot bewirkt die grünliche Färbung der eisenglanzfreen Schmitze. Die Auslöschung dieser Säulen erfolgt parallel den Säulenkanten, wie es für Epidot erforderlich ist.

Dagegen konnte Dichroismus wohl nur wegen der Kleinheit der Kryställchen nicht beobachtet werden.

Spärlich findet sich mit dem Epidot ein grünes faseriges chloritartiges Mineral. Endlich sind noch vereinzelt wasserhelle Körner zu bemerken, die einem monoklinen Feldspath oder Orthoklas zuzuschreiben sind; sie finden sich gegenüber dem Glimmer und Epidot in verschwindender Anzahl. Quarz konnte nicht nachgewiesen werden.

Krystallinischer Kalk und Kalkglimmerschiefer.

Ausser den krystallinischen Silicatgesteinen finden sich in Thessalien auch krystallinische Kalke, von denen mir Proben von folgenden Fundorten vorlagen:

Letochori im Olympegebiet. Ein dunkelgrauer deutlich krystallinischer mittelkörniger Kalkstein durch lichtgraue Lagen gebändert.

Zwischen Leptokarya und Kanalia im Olympegebiet. Ein plattiger undeutlich krystallinischer lichtgrauer Kalkstein.

Südgehänge des Ossa bei Selitschani. Ein mittelkörniger lichtgefärbter Kalkstein, der massenhaft Schuppen von lichtem Glimmer (Phlogopit) enthält, spärlich Körner von Feldspath; manche derselben zeigen auf den Spaltflächen Zwillingsstreifung. Ein anderes Stück vom selben Fundort enthält breite Lagen und Schnüre von Quarz.

Asarlik, Ossagebiet. Dasselbst findet sich ein Gestein, das durch seine accessorischen Gemengtheile interessant ist. Die Farbe des Gesteines ist dunkelgrau. Neben grünlichen Schuppen von Glimmer führt der Kalkstein noch Nadeln von schön grüner Hornblende, und auf den Kluftflächen ein erdiges wadartiges Manganerz. Im Dünnschliff bemerkt man ausserdem schön rosenrothe Körner mit starker Lichtabsorption, die oft einen zonenförmigen Aufbau aus intensiver und schwächer gefärbten Schichten erkennen lassen. Es ist Turmalin. Ausserdem kommen auch Knollen von Kieselmangan von schön rosenrother Farbe, äusserlich in dunkelbraunes Manganoxydhydrat verwandelt im Kalkstein vor. Auf dieses Mineral lassen sich die im Dünnschliff beobachteten rothen Körner nicht beziehen, da Kieselmangan in so dünnen Schichten gänzlich farblos ist.

Thal von Muresi, Peliongebiet. Hier tritt ein deutlicher plattiger Kalkglimmerschiefer auf. Der Calcit ist feinkörnig, bildet circa einen halben Millimeter dicke Platten und überwiegt weit den lichtgefärbten Glimmer, der in dünnen Häuten die Kalkplatten trennt. Der Calcit fällt durch seine reinweisse Farbe und die zuckerkörnige Beschaffenheit auf.

B) Gebiet von Phthiotis.

In Phthiotis treten krystallinische Gesteine nur in dem Winkel zwischen Surpi und Pteleon auf. Hier finden sich unter die Marmor- masse des Kolmon oder Klomon einfallend Kalkglimmer- schiefer von undeutlich krystallinischem Habitus. Der Calcit ist in diesem Gestein bald sehr feinkörnig, von Quarz durchsetzt mit reichlichem Glimmer auf den Schichtflächen; bald tritt er gross- körnig in breiten bis ein Centimeter mächtigen Lagen auf. In manchen Stücken ist er durch Eisenoxydhydrat gelblichbraun gefärbt.

Ein Gneiss von Pteleon am Weg nach Gardikia, ähnelt sehr den „Arkosengneissen“ des Mte. Galtzadhes auf Nord- Euboea. Es ist ein ziemlich deutlich schieferiges Gestein, welches aus stark trübem Feldspath, ziemlich viel Quarz und sehr spär-

lichem weissem Glimmer besteht. Accessorisch finden sich Chlorit-schuppen und zersetzte Pyritwürfel.

Weiter südlich bei Gardikia und Gavriani treten lediglich klastische, macignoartige Gesteine auf.

C) Gebiet von Attika.

Die krystallinischen Schiefergesteine von Attika lassen sich nach den mir vorliegenden Handstücken in zwei ziemlich verschiedene Gruppen theilen.

Die eine Gruppe ist charakterisirt durch einen lichtgrün gefärbten Muscovit, der ganz dem Muscovit aus dem Glimmerschiefer von Spilia gleicht, sowohl was die leichte Schmelzbarkeit als die lichtgrüne Farbe und den grossen Axenwinkel anbelangt. Ebenso wie diese Schiefer zeigt er auch das Auftreten von Feldspathknoten, die hier in der Regel in sehr grosser Menge auftreten, so dass bei manchen Handstücken der Glimmer auf sehr feine Lagen zwischen den runden Feldspathkörnern reducirt ist. Diese lichtgefärbten Gesteine kommen am Nordfuss des Pentelikon bei Vrana, Stammata und auf der nördlichen Seite der Ebene von Marathon in der Umgebung von Grammatiko vor.

Eine zweite Gruppe von Schiefen, die einen viel weniger krystallinischen Habitus haben, durch dunklere Farbe und ein phyllitartiges Aussehen sich auszeichnen, treten auf dem Gipfel des Pentelikon, am Hymettus, auf der Akropolis von Athen, bei Elymbos, am Cap Sunium auf, nehmen also so ziemlich die Südhälfte von Attika ein.

Der Glimmerschiefer von Vrana (Pentelikon).

Derselbe besteht aus etwa ein Millimeter dicken schmal ausgezogenen Linsen von körnigem Quarz und aus dem mehrfach erwähnten licht grünlichweissen schuppigen Kaliglimmer, welche unter aufblähen und leuchten schmilzt; mit Cobaltsolution geglüht, wird er lichtblau. Blättchen, die sich von gröberschuppigen Stellen leicht abheben lassen, zeigen im Polarisationsinstrument deutlich zwei Axen mit grossem Axenwinkel. Unter dem Mikroskop sieht dieser Glimmer sehr blassgrün aus, zeigt aber dennoch deut-

liche Farben und Absorptionsunterschiede, sonst zeigt er die lebhaften Polarisationserscheinungen des Muscovites.

Als nie fehlenden Bestandtheil sind endlich runde Feldspathkörner zu erwähnen, die sich in den meisten Fällen als Orthoklasse erweisen. Von accessorischen Gemengtheilen sind lichtgrüner Epidot in kleinen Säulchen und spärliche Eisenglanztafelchen zu erwähnen, endlich Pseudomorphosen nach Pyrit, häufig von einem gelbbraunen Oxydationshufe umgeben.

Ein ganz ähnliches Gestein lag mir vor von Stammata, gleichfalls am Nordfuss des Pentelikon, südlich von Vrana gelegen. Dieser Schiefer unterscheidet sich nur durch das Auftreten einer deutlich gestreckten Textur, sowie dadurch, dass der Glimmer etwas weniger reichlich entwickelt ist.

Krithischer Gneiss von Vrana.

Durch allmähliche Zunahme der Zahl der eintretenden runden Feldspathkörner geht aus dem Glimmerschiefer ein gneissartiges Gestein hervor, welches in den extremsten Varietäten aus runden kugelförmigen Feldspathkörnern besteht, die sich fast gegenseitig berühren und nur zarte Lagen von demselben grünen Muscovit zwischen sich aufnehmen. Dieses Gestein zeigt also sehr typisch die schon bei dem Gneiss von Selitschani angedeutete „krithische“ Textur. Die Feldspathe sehen makroskopisch ganz weiss und trüb aus, zeigen nichtsdestoweniger deutliche Spaltbarkeit mit Spaltflächen, die wie fein granulirt aussehen, es ist dies die Folge einer engen Verwachsung von Feldspath und Quarz. Die Parallelstructur, die in dem feldspatharmen Gestein eine sehr deutliche ist, geht natürlich bei diesem krithischen Gneiss verloren und wird durch die parallele Richtung der etwas ovalen Feldspathkügelchen nur angedeutet. Dieses Gestein sieht wegen des angenehmen Contrastes zwischen den runden, milchweissen Feldspathen und den zarten grünen Linien von Glimmer sehr nett aus.

Im Dünnschliff zeigt sich der weitaus vorherrschende Feldspath als Orthoklas zum Theil in Carlsbader Zwillingen. Er ist in ganz merkwürdiger Weise durchwachsen von kleinen Quarzkörnern, die durch ihre grellen Polarisationsfarben auffallen, dann von feinen Glimmerlamellen, die an ihrer lichtgrünen Farbe und der deutlichen Absorption schon im gewöhnlichen Lichte erkannt werden. Die Feldspathsubstanz macht selbst kaum mehr als zwei

Drittel des Gemenges aus und fungirt eigentlich nur als verkittendes Cement. Die Feldspathkörner sind rundlich ohne krystallographisch bestimmbare Begrenzung. Die Zwillingsnath der Carlsbader Zwillinge verläuft unbekümmert um die auf ihr liegenden Einschlüsse schnurgerade. Dass die massenhaften Einschlüsse, die übrigens weder untereinander noch gegen ihren Wirth eine gesetzmässige Stellung erkennen lassen, dennoch bisweilen störend einwirken mochten auf das Wachsthum des Feldspathes, ergibt sich aus der Beobachtung, dass manche Feldspathe eine Zusammensetzung aus Partien erkennen lassen, die eine um ein klein wenig verschiedene Orientirung haben. Der Winkel, den die Auslöschungen mit einander bilden, beträgt nur wenige Minuten, genügt aber, um zu verhindern, dass der ganze Durchschnitt auf einmal sich verdunkelt.

Der Glimmer, der sich in dünnen Lamellen um die Feldspathkörner herumlegt, stimmt in Allem mit dem Glimmer des Glimmerschiefers überein. Es tritt aber daneben noch in spärlichen Fetzen und Flittern ein grünlichbrauner stark dichroitischer Biotit auf, der theils in den schmalen Zügen von Muscovit, theils in den Feldspathen eingeschlossen vorkommt.

Als accessorischer Gemengtheil ist Epidot in stark lichtbrechenden, gelbgrünen, stark zerborstenen, schwach dichroitischen formlosen Körnern zu erwähnen.

Es liegt mir ein ganz ähnlicher

Krithischer Gneiss vom Abstieg von den Kalkbergen ober Grammatiko gegen Pyrgos

vor. Das Gestein ist etwas glimmerreicher; bei der Verwitterung treten die rundlichen Feldspathkörner knotenförmig hervor. Die glänzenden Spaltungsflächen der letzteren sind sehr uneben und rauh.

Die Structur der Gemengtheile ist hier dieselbe, wie im Gestein von Vrana; die im Feldspath eingeschlossenen Quarze sind kleiner aber zahlreicher. Ausserdem kommt Quarz auch selbstständig vor in ganz eigenthümlicher Weise. Jedes Feldspathkorn ist auf der einen Seite von einem halbmondförmigen halben Ring von Quarz umgeben; diese Quarzpartien bestehen aus verschieden orientirten etwas grösseren Quarzkörnchen. Der braune Biotit ist hier etwas reichlicher vorhanden als im Gestein von Vrana.

Es ist sonderbar, dass mit der Vermehrung des Feldspathes in den Glimmerschiefern von Thessalien wie von Attika stets Biotit in das Gesteinsgemenge eintritt, so bei Selitschani, Kürbül und Kokkino Neso im Ossagebiet, bei Vrana und Gramatiko in Attika. Die deutlich gneissartigen Schiefer enthalten hier stets Biotite.

Von den Schiefen der zweiten Gruppe nenne ich zuerst den

Phyllit vom Gipfel des Pentelikon.

Das Gestein ist sehr stark gefaltet und krummschiefrig, die Spaltflächen daher wellig und uneben; sie haben einen intensiven Glanz von feinen Glimmerschüppchen, die man indess mit freiem Auge nicht mehr wahrnehmen kann.

Dünnschliffe zeigen u. d. M. weitaus vorwiegend Aggregate, die aus sehr feinen Lamellen von farblosem Glimmer bestehen; dieselben sind theils zu parallelen Zügen, theils zu eisblumenartigen Aggregaten vereinigt; meist sind diese Glimmeraggregate in Folge der Verwitterung (das Handstück ist offenbar der Oberfläche entnommen und stark verwittert) mit Eisenverbindungen imprägnirt, wodurch sie intensiv gelb gefärbt werden. In den am dunkelsten gefärbten Partien treten hier wieder spärliche Schmitzchen von durchsichtiger einfach brechender Substanz auf, welche ebenso wie gewisse Züge von Glimmer erfüllt sind, von massenhaften Thonschiefermikrolithen, die hier ziemlich gross und deutlich hellbraun durchsichtig sind.

Zwischen den die Hauptmasse des Gesteins bildenden Glimmerzügen finden sich kleinkörnige Quarzaggregate, welche hie und da unzweifelhafte Orthoklase in Carlsbader Zwillingen umschliessen.

Die gelbfärbende Eisenverbindung tritt in einfachbrechenden Kügelchen und traubenförmigen nachahmenden Formen auf und zeigt eine intensiv rothgelbe Farbe bei hoher Durchsichtigkeit.

Stellenweise treten sehr kleine blassblaue Blättchen auf, die ganz mit grösseren derartigen Blättchen übereinstimmen, die in dem Phyllit vom Hymettus verkommen, und die wahrscheinlich als ein ottrelitartiges Mineral zu deuten sind.

Der Phyllit vom Fusse des Hymettus,

unter dem Kloster Kaesariani, zeigt eine dunkelgraue Farbe mit bräunlichem Anflug, er ist vollkommen und ebenschiefrig, fast blättrig. Die Schichtflächen zeigen einen intensiven Glanz und sind ganz mit feinen Glimmerschuppen bedeckt.

Unter dem Mikroskop erkennt man wieder feine Glimmerlamellen, die aber lange nicht so massenhaft auftreten wie im Gestein vom Pentelikon, daneben feinkörnigen Quarz.

Auch hier finden sich augenförmige Stellen, die von einfachbrechender, durchsichtiger Substanz erfüllt sind; in derselben liegen häufig dünne Glimmerlamellen. Thonschiefernädelchen und opake schwarze Körnchen bilden schmale parallele Züge, diese bedingen die dunkle Farbe des Gesteines, es ist wahrscheinlich, dass diese dunklen Körner hier eine Eisenverbindung darstellen, denn die Körnchenzüge sind immer von diffussem Eisenhydroxyd begleitet. Als accessorische Gemengtheile ist ein stark dichroitischer bläulicher bis dunkelbrauner Turmalin mit rhomboëdrischer Endigung in geringer Menge beobachtet worden. Ferner ein licht lavenblaus Mineral, welches theils in rhombischen oder mehr unregelmässigen Schuppen auftritt, theils in der Form von dünnen Leisten, letztere zeigen deutlichen Dichroismus, die Schuppen sind sehr stark zersprungen. Das Mineral dürfte Ottrelit sein; wenigstens sieht es dem unzweifelhaften Ottrelit von Vavdhos auf Chalcidice sehr ähnlich. Endlich sind rundliche oder ganz unregelmässig gestaltete Körnchen von stark lichtbrechender Substanz zu erwähnen; sie sind zu klein, als dass sie von zwei Schlißflächen begrenzt werden. Dennoch scheinen sie isotrop zu sein; denn Körnchen, die in Quarzen lagen, wurden beim Drehen des Präparates immer mit diesen hell und dunkel. Vielleicht liegen Granaten vor.

Der Phyllit von der Akropolis in Athen

sieht in einzelnen Varietäten einem gemeinen Thonschiefer, in anderen einem quarzreichen Wiener Sandstein im Handstück sehr ähnlich. Das Mikroskop erweist auch hier eine ähnliche Zusammensetzung aus Glimmerschüppchen, die meist die Hauptmasse des Gesteines ausmachen, dann sehr kleinen Quarzkörnchen. Es tritt

hier auch ein dunkelgrünes, deutlich dichroitisches, fast einfach brechendes Mineral auf, das ich für ein Glied der Chloritfamilie halten muss. Turmaline fehlen auch hier nicht, sind sogar ziemlich reichlich vorhanden. Ebenso findet man ziemlich bedeutende Strecken, die zwischen gekreuzten Nicols in jeder Stellung dunkel bleiben. Thonschieferkryställchen fehlen hier gänzlich. In den schwarzen thonschieferartigen Varietäten treten massenhaft schwarze Körnchen auf. In den sandsteinartigen Varietäten liegen in der ganz gleichen aber körnchenfreien Grundmasse kleine bis 2 Mm. grosse Körner von Quarz von unregelmässigen rundlichen Umrissen, die bisweilen aus einem einzigen Individuum, meist aber aus fünf-, sechs und mehr verschieden orientirten Individuen bestehen; vereinzelt findet man auch Orthoklase und fein streifige Plagioklase, die noch frisch und ganz gut erkennbar sind. In dieselbe Kategorie gehören auch 1 Mm. grosse silberglänzende Schuppen von Muscovit, die die kleinen Schüppchen der Grundmasse wohl um das hundertfache übertreffen. Diese letzten vier Gemengtheile sind entschieden klasischer Natur.

Phyllit vom Cap Sunium.

Das Gestein gleicht in seiner Zusammensetzung ganz dem Gestein vom Hymettus, in seiner uneben schiefrigen Structur jenem vom Gipfel des Pentelikon. Es enthält Quarz und Glimmer in ähnlicher Anordnung wie das erstere Gestein, doch überwiegt der Quarz hier noch mehr; es ist daher das Gestein auch bedeutend härter.

Massenhaft tritt hier Turmalin auf, welcher in seinen Querschnitten öfter das dreiseitige Prisma vorherrschend zeigt. Die einfachbrechende Substanz ist ziemlich spärlich vorhanden; sehr reichlich finden sich dagegen die gelbbraunen Thonschieferkryställchen; meist sind sie zu schwammigem Netzwerk gruppiert, häufig liegen sie aber auch einzeln in der einfach brechenden durchsichtigen Substanz, wo sie dann im gewöhnlichen Lichte als schwarze Stricheln, bei gekreuzten Nicols als helle Linien auf dunklem Grunde erscheinen; die Hauptschnitte fallen mit der Längsaxe zusammen.

Quarzit von Elymbos.

Westlich von Elymbos treten an der Meeresküste schiefrige Gesteine auf, wo der Quarz noch vielmehr vorherrscht als in dem Gestein vom Cap Sunium. Es sind lichtgefärbte, aus weisslichem Quarz bestehende, plattige Gesteine, die auf den Schichtflächen nur spärliche Häutchen von Glimmer erkennen lassen.

Die Phyllite von Attika zeigen manche Abweichungen von den phyllitartigen Gesteinen aus Thessalien; während erstere der Hauptsache nach als dichte Varietäten der dortigen Glimmerschiefer zu betrachten sind, zeigen die letzteren Eigenthümlichkeiten, die nur ihnen zukommen und sie von den Glimmerschiefern trennen; es ist dies das Vorkommen von ähnlich gebauten thonschieferartigen Partien, wie sie in manchen Phylliten von Chalcidice beobachtet wurden. Diese thonschieferartigen Schmitze, die bald reichlicher, bald weniger mächtig auftreten, bestehen aus einer einfach brechenden Substanz, einzelnen Lamellen von Glimmer, Thonschiefer-Mikrolithen und schwarzen Körnchen, die entweder Erzpartikel oder kohlige Flitter sein können. Man könnte Phyllite, die derartige Schmitze zwischen den Glimmerquarzpartien führen, ganz passend Thonglimmerschiefer nennen. Von den phyllitartigen Gesteinen unterscheiden sich diese Thonglimmerschiefer ferner dadurch, dass man in vielen von ihnen entschieden klastische Körner von Quarz, auch von Feldspath wahrnimmt, die sich in den thessalischen Phylliten nur höchst selten nachweisen lassen.

Kalkglimmerschiefer vom Pentelikon.

In den Steinbrüchen, welchen die Alten den berühmten pentelischen Marmor entnommen haben, findet sich ein schöner grün gefärbter Kalkglimmerschiefer.

Derselbe besteht aus weissem körnigem Calcit in ziemlich unregelmässigen bis 1 Cm. dicken Lagen; ferner bemerkt man auf den gekrümmten Schichtflächen etwas gestreckte grüne Flasern. Dieselben lassen eine schuppige Zusammensetzung erkennen; abgehobene Blättchen zeigen im Nörremberg zwei ziemlich stark genäherte Axen, in Analogie mit anderen Vorkommnissen ist dieser Glimmer für Phlogopit anzusehen.

Im Dünnschliff zeigt der Calcit sehr schön die schon oft beschriebene Zwillingsstreifung, ziemlich reichlich finden sich körnige Quarzaggregate mit einzelnen Orthoklasen.

Der Glimmer bildet im Dünnschliff schmale Züge; man erkennt, dass zweierlei Glimmer vorhanden sind; ein fast farbloser und ein intensiv grün gefärbter stark dichroitischer. Lamellen beiderlei Art scheinen oft parallel verwachsen zu sein. Der weisse Glimmer überwiegt an Menge den grünen, er zeigt auch in der Regel weitaus grössere Blättchen; er ist als Phlogopit zu deuten. Der grüne Glimmer kommt mehr in kleinen Fetzen und Flittern fein vertheilt vor; es ist ein Biotit.

Als accessorische Gemengtheile sind kleine Turmaline zu nennen, die trotz ihrer Dünne beim Drehen des unteren Nicols beinahe schwarz werden; sie zeigen keine Hemimorphie, sondern man erkennt an beiden Enden die rhomboëdrische Zuspitzung. Andere farblose Säulen von starker Lichtbrechung gehören vermuthlich dem Epidot an.

D) Euboea.

In Euboea treten Schiefergesteine in drei verschiedenen Gebieten auf.

1. Im Norden der Insel kommen eigenthümliche gneissartige Gesteine in Verbindung mit Grauwacken und Quarzsandsteinen vor. Es ist das Gebiet des Mte. Galtzadhes mit seinen Arkosengneissen.

2. In Mittel-Euboea treten im Delphigebirge unter den Kalken Gesteine auf, welche in der Mitte stehen zwischen echten vollkommen klastischen Thonschiefern und den krystallinisch dichten Phylliten. Daneben finden sich auch grobe Conglomerate und Arkosen vor.

3. Im Süden wiederholt sich das Glimmerschiefergebiet von Thessalien. Es sind dort die interessanten Gesteine von Kalianou, vom Ochagebirge etc. zu beschreiben.

Gebiet der Arkosengneisse in Nord-Euboea.

Ich fasse unter diesem Namen Gesteine zusammen, die stets als weitaus vorwaltenden Bestandtheil grobe Körner von meist sehr

stark zersetzten Feldspathen enthalten; oft bilden diese Feldspathe ohne irgend ein erkennbares Cement allein das Gestein; in anderen Fällen ist ein solches in der Gestalt von sehr feinkörnigem Quarz vorhanden, der öfter noch mit Glimmer sowohl Muscovit als Biotit, oder Chlorit, oder Epidot vergesellschaftet ist. Letzteres Mineral gibt sich in allen Fällen als ein secundäres Product zu erkennen; häufig bildet es die Hauptmasse der Zersetzungsproducte des Feldspathes.

Diese eigenthümlichen gneissartigen grobkörnigen Gesteine stehen nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Teller zum Theil durch Wechsellagerung in Verbindung mit echt klastischen Sandsteinen und Grauwacken. Eine ganz ähnliche Verbindung ächt klastischer Gesteine mit theilweise krystallinischen Gesteinen tritt auch in Phthiotis im Gebiete von Pteleon und Gardikia, ferner in dem Gebirgszug des Delphi in Mittel-Euboea auf.

Ich beginne mit dem

Arkosengneiss vom Mte. Galtzades.

Es ist ein sehr grobkörniges Gestein, Quarz und Feldspath herrschen bei weitem vor, spärlich treten bis 5 Mm. grosse Blätter einer schwarzen deutlich spaltbaren Hornblende auf, zwischen den grossen milchweissen Feldspathbrocken bemerkt man Blättchen von dunklem Chlorit. Die Parallelstructur ist sehr schwach ausgedrückt; sie wird mehr durch die Anordnung der Feldspathkörner als durch die parallele Lage der Chloritblättchen hervorgebracht.

Das Mikroskop lässt folgende Bestandtheile erkennen:

Plagioklas in grossen rundlichen Körnern, sehr stark in ein schuppiges Umwandlungsproduct zersetzt; er zeigt daher meist nur Aggregatpolarisation. Nur stellenweise sind noch Spuren frischer Feldspathsubstanz erkennbar, die eine feine Streifung zeigen. Neben dem schuppigen, jedenfalls glimmerartigen Umwandlungsproduct finden sich noch reichlich Partien von stark lichtbrechenden weissen, in grösserer Anhäufung undurchsichtigen Körnchen. Der Plagioklas macht wenigstens zwei Drittel des Gesteines aus.

Orthoklas finden sich seltener in einzelnen Körnern, die wohl auch trüb aber nicht so stark zersetzt sind, wie die Plagioklasse.

Hornblende findet sich in einzelnen grossen, dicken deutlich spaltbaren Körnern; sie zeigt lauchgrüne Farbe und starken Dichroismus, braungrün bis dunkellauchgrün, fast schwarz. Am Rande ist sie häufig in gelbbraunen Fasern aufgelöst, die wahrscheinlich ein chloritisches Umwandlungsproduct sind. Diese drei Gemengtheile zeigen keine Spur von Krystallumrissen, sondern runde abgerollte Körner und befinden sich gewiss hier auf secundärer Lagerstätte.

Quarz kommt in kleinkörnigen Massen in schmalen Streifen gewissermassen als Cement zwischen den übrigen Gemengtheilen vor. Diese körnigen Quarzpartien sind vollkommen wasserhell, halten sehr wenig Einschlüsse und zeigen zwischen gekreuzten Nicols die charakteristische fleckige Aggregatpolarisation.

Chlorit tritt in ziemlich dicken, blassgrünen Blättern auf, die deutlichen Dichroismus und zwischen gekreuzten Nicols eine prachtvolle blaue Farbe zeigen. Auch Flächenschnitte zeigen deutliche Aufhellung, daher ist wohl ein zweiachziger Chlorit anzunehmen, etwa Klinochlor. (Der Klinochlor von Zöptau in Mähren verhält sich sowohl in Bezug auf Dichroismus als auch in Bezug auf die blaue Polarisationsfarbe ganz ähnlich, nur ist er dunkler gefärbt.)

Muscovit. Für Muscovit halte ich schmale farblose Lamellen, die mit dem Chlorit parallel verwachsen sind und meist ganz in Chlorit eingehüllt erscheinen; seltener tritt er unabhängig im Gestein auf. Zwischen gekreuzten Nicols zeigt er lebhaft rothe und grüne Polarisationsfarben. Stets in Gesellschaft der beiden letzten Gemengtheile findet sich

Epidot; er ist lichtbräunlich gefärbt, zeigt keine ausgesprochene Spaltbarkeit, einen schwachen Dichroismus, meist längliche ziemlich unregelmässig begrenzte Durchschnitte, seltener rechteckige Säulen.

Titanit findet sich in glänzenden braunen Kryställchen als accessorischer Gemengtheil.

Das Gestein zeigt übrigens in den verschiedenen Handstücken eine etwas verschiedene Zusammensetzung. Ein zweites Handstück auch vom Mte. Galtzadhes zeigte

Plagioklas in etwas besser erhaltenen Individuen; an vielen erkennt man im polarisirten Lichte die Zwillingsstreifung. Die Zersetzungsproducte sind hier ein schuppiges, glimmer-

artiges Mineral und kleine unzweifelhafte Epidotkörnchen, ferner fein vertheilter Calcit.

Orthoklas und Hornblende fehlen hier; dagegen tritt Quarz in ganz derselben Weise auf, wie früher, ebenso der Chlorit, der bisweilen deutlich erkennbare Epidotkörner umschliesst.

Der reichliche Epidotgehalt der Feldspathe gibt sich schon im Handstück durch die intensiv gelbgrüne Farbe zu erkennen.

Arkosengneiss zwischen Galtzadhes und Aedipsos.

Das Gestein unterscheidet sich von dem Gneiss des Mte. Galtzadhes sofort durch den Mangel eines glimmer- oder chloritartigen Minerals. Im Handstück sieht man eine dichte, gelbgrün gefärbte Masse, in der fleischrothe, deutlich spaltbare Orthoklase liegen.

Das Mikroskop lässt folgende Gemengtheile erkennen:

Plagioklas. Die dichte gelbgrüne Masse löst sich in einzelne unregelmässig begrenzte trübe Körner auf; dieselben gleichen ganz den zersetzten Plagioklasen vom Mte. Galtrades, sind aber so stark zersetzt, dass eine Zwillingstreifung nicht mehr erkannt werden kann.

Der Orthoklas, dem die fleischrothen spaltbaren Körner zufallen, ist frischer, aber auch stark getrübt.

Quarz findet sich in dünnen Zügen zwischen den Feldspathkörnern und in die Risse und Sprünge derselben eindringend, wie immer in kleinkörnigen Aggregaten.

Epidot tritt als Neubildung in den Plagioklasen in kleinsten Körnchen von intensiv gelbgrüner Farbe auf, findet sich aber auch in grösseren Individuen, die sich ganz gut auf ihr optisches Verhalten prüfen lassen.

Calcit tritt in fein vertheilter Form manchmal in erkennbaren Rhomboëderchen, namentlich in den Feldspathen, zum Theil auch in den Quarzzügen auf.

Als accessorische Gemengtheile sind noch veränderter Pyrit in Würfeln und mikroskopische Blättchen von blutrothem Eisenglanz zu nennen.

Arkosengneiss von Varvara.

Makroskopisch erkennt man bläulichen Orthoklas, der deutlich spaltbar ist, und vor dem Löthrohr zu einem durchsichtigen Glase schmilzt, dann grünlich weisse trübe Körner ohne erkennbare Spaltbarkeit, die vor dem Löthrohr zu einem weissen Email schmelzen; sie treten an Menge gegen den Orthoklas zurück; ferner fettglänzende Quarzkörner, bis vier Millim. grosse Schuppen von weissem Kaliglimmer mit grossem Axenwinkel, dann sehr kleinschuppigen dunklen Glimmer.

Im Dünnschliff erkennt man folgendes:

Der Orthoklas ist frisch; er zeigt zahlreiche Einschlüsse von grünlichen oder ganz farblosen Lamellen, welche sämmtlich parallel gestellt sind und bei Dunkelstellung zwischen gekreuzten Nicols hell hervorleuchten. Hie und da ist die Substanz des Feldspathes streifenweise etwas getrübt.

Der Plagioklas, der gegen den Orthoklas bedeutend zurücktritt, ist auch hier gänzlich umgewandelt. Als Umwandlungsproduct tritt ein grünliches schuppiges Mineral auf, welches ganz unregelmässig aggregirt, die Hauptmasse der Pseudomorphose ausmacht; dann treten Aggregate von Körnern und quergegliederten Säulchen auf, die im Aussehen und in ihrem Verhalten zum polarisirten Licht an Epidot erinnern. Sie liegen meist in der Nähe vom Glimmer.

Quarz fällt sofort durch seine Klarheit auf; sein Auftreten ist recht eigenthümlich; man glaubt nämlich bei gekreuzten Nicols in den meisten Stellungen einheitliche grosse Körner vor sich zu haben; wie man indess auf Dunkelheit einstellt, bemerkt man, dass die Auslöschung keine einheitliche ist; man erkennt eine Zusammensetzung aus kleinen Partien, die immer nur um sehr wenig verschieden orientirt sind. Dabei ist öfter die Anordnung derartig, dass man einen fächerförmigen Bau der Körner annehmen muss; man sieht nämlich bei der Drehung des Präparates zuerst die äusserste Partie der einen Seite dunkel werden, und dann successive einen Streifen um den anderen auslöschen, bis der letzte Streifen auf der anderen Seite dunkel geworden ist; die verschiedenen orientirten Streifen convergiren häufig gegen einen immer

ausserhalb des Kornes gelegenen Punkt. Die gedrehten Rauchquarze vom Kreuzlipass in der Schweiz müssten ganz ähnliche optische Erscheinungen hervorrufen.

Der Muscovit erscheint so wie der dunkelgrüne Biotit in ziemlich dicken Krystallen; die Dicke der Tafeln erreicht oft ihre Ausdehnung in die Breite. Der erstere zeigt farblose Durchschnitte und zwischen gekreuzten Nicols lebhaft rothe und grüne Interferenzfarben. Der Biotit hat dunkelgrüne Farben. Der Dichroismus der querdurchschnittenen Lamellen ist sehr bedeutend: gelb und dunkelgrün. Flächenschnitte zeigen zwischen gekreuzten Nicols Dunkelheit; in solchen bemerkt man leicht Mikrolithen, die theils dünne Nadeln, theils breitere Blättchen darstellen; die letzteren lassen Auslöschung parallel den längeren Seiten erkennen. Die Mikrolithen sind nach drei Richtungen angeordnet, die sich unter 60° schneiden.

Spärlich findet sich eine amorphe rothbraune Eisenverbindung, die in Häuten und Fetzen zwischen den Gemengtheilen auftritt. Spärlich tritt auch hier Calcit auf, in der Regel in den zersetzten Feldspathen.

Arkosengneiss von Rhoviaes.

Dieses Gestein fällt durch seine dunkle Färbung und durch seinen Reichthum an dunkelgrünem etwas zersetztem Biotit auf. Makroskopisch erkennt man zwischen den breiten und dicken Flasern von Biotit zweierlei Feldspathe, fleischrothen, durchscheinenden spaltbaren Orthoklas und einen ganz trüben grünlichweissen; letzterer herrscht etwas vor. Er bildet vorzugsweise rundliche Körner. Der Quarz ist so wie der Orthoklas stark roth gefärbt. Unter dem Mikroskop zeigt der Quarz ausser massenhaften Flüssigkeitseinschlüssen nichts besonderes.

Der Orthoklas sieht im Dünnschliff milchweiss aus; er enthält massenhaft kleine Bläschen, die zu Wänden angeordnet sind, ausserdem streifenweise spärliche Schuppen von Glimmer. Ausser diesen Einschlüssen zeigt sich der Orthoklas ganz frisch und rein.

Der Plagioklas ist dagegen gänzlich zersetzt; man erkennt wieder zweierlei Umwandlungsproducte: ein schwach grünliches, verworren schuppiges glimmerartiges Mineral, welches die Haupt-

masse der Pseudomorphosen ausmacht. In diesem liegt in unregelmässigen Haufen ein farbloses Mineral, das aus kleinen Körnchen besteht, die in grosser Anzahl übereinander liegend den Schliff stellenweise undurchsichtig machen; solche undurchsichtige Stellen erscheinen im auffallenden Lichte als weisser Fleck. Man wird hier wohl an Kaolin oder ein pyrophyllitartiges Mineral zu denken haben.

Der Biotit erscheint in verworren blättrigen Aggregaten von dunkelgrüner Farbe; sie bestehen aus kleinen scharf abgegrenzten, stark dichroitischen Lamellen; manche Lagen enthalten kleine Körnchen eingeschlossen; sie sind Calcit. Zwischen gekreuzten Nicols ist der Biotit blaugrün und braungrün. Es ist möglich, dass eine theilweise Veränderung in ein chloritartiges Mineral stattgefunden hat. Doch lässt die leichte Schmelzbarkeit keinen Zweifel, dass Biotit und kein Chlorit die Hauptmasse jener grünen Flasern ausmacht.

Die rothe Färbung der Quarze und Orthoklase rührt von einer Eisenverbindung her, die in dünnen Häutchen zwischen den einzelnen Körnern der Gemengtheile auftritt und die eine prachttvolle dunkel gelbrothe Farbe besitzt. Ihr optischer Charakter lässt sich nicht genau studieren, da sie nirgends in dickeren Partien vorkommt, die die ganze Dicke des Schliffes einnehmen. Hie und da bildet diese Eisenverbindung auch runde Körnchen; die grössten davon sind nur schwach durchscheinend von braunrother Farbe. Calcit kommt fein vertheilt in winzigen Körnchen hie und da im Gestein, häufig namentlich im Biotit eingelagert vor.

Die beiden Gesteine von Varvara und Rhoviaes ähneln mehr den thessalischen Gneissen und sind von den Gesteinen des Mte. Galtzadhes vielleicht verschieden.

Mit den beschriebenen Arkosengneissen, die neben unzweifelhaft klastischen zersetzten Feldspathen auch krystallinische Elemente enthalten, als welche stets Quarz, dann Glimmer oder Chlorit auftritt, kommen in derselben Region von Euboea Gesteine vor, in denen die klastischen Elemente noch weit mehr überwiegen, während von krystallinischen Gemengtheilen nur wenig mehr zu sehen ist.

So kommen auf dem Mte. Galtzadhes ganz gewöhnliche Quarzsandsteine vor, die aus unzweifelhaft klastischen Quarzkörnern,

spärlichen zersetzten Feldspathen bestehen, zum Theil sind deutliche Plagioklase vorhanden. Diese eckigen Bruchstücke sind durch ein Cement verkittet, welches der Hauptsache nach einfachbrechend zu sein scheint; man erkennt darin mikroskopische Rhomboëder von Calcit und Lamellen eines glimmerartigen Mineralen.

Ein anderes Gestein von Mte. Galtzadhes zeigt viel feineres Korn; neben kleinen Quarzkörnern treten namentlich Muscovit-schuppen als klastische Gemengtheile auf; diese Elemente liegen in einer thonigen, weichen, calcithältigen Grundmasse eingebettet.

Ein grügefärbtes Gestein von Aedipsos gleicht ganz den Grauwacken, wie sie in der paläozoischen Zone der Alpen, zum Beispiel bei Eisenerz auftreten. Man findet spärliche Brocken von Quarz, vorherrschend sind gänzlich in ein glimmer- oder kaolinartiges Mineral verwandelte Feldspathe; ferner findet man Pseudomorphosen, welche aus Epidot bestehen, der in eisblumenartigen Aggregaten angeordnet ist. Man sieht ferner Chloritblättchen in reichlicher Menge oft in Gruppen angehäuft, ferner Calcitpartikel.

Alle diese Bestandtheile liegen wieder in einer bräunlichen, gekörnelten einfachbrechenden Grundmasse.

Alle diese echt klastischen Gesteine, die mit alten klastischen Sedimenten anderer Gegenden durchaus übereinstimmen, kann man als Grauwacken bezeichnen.

Gebiet von Mittel-Euboea.

Im Gebiet von Mittel-Euboea herrschen neben den Serpentin und Schalsteinen im Delphigebiete Schiefer und Sandsteine, die deutlicher als andere Schiefergesteine von Ostgriechenland ihre klastische Natur zeigen.

Im Thal von Metokhi treten phyllitähnliche Thonschiefer auf; mir lagen zwei Proben von dort vor. Ein lichter Thonschiefer von diesem Fundort besteht aus entschieden klastischen Quarzkörnern und Feldspathbruchstücken, welche theils einem Plagioklas, theils einem Orthoklas angehören; beide Feldspathe sind trüb von weit vorgeschrittener Zersetzung; sie liegen in einer feinschuppigen glimmerartigen Masse, welche in dichten Aggregaten

auch in die breiten Spalten zerbrochener Feldspathe eindringt, in einzelnen rundlichen Schuppen auch die ganzen Feldspathe durchsetzt.

Die Umwandlung der Feldspathe in dieses feinschuppige glimmerartige Mineral zeigt sich deutlich auch am Rande der Körner; die Glimmerschuppen sind alle radial um den Feldspathrest gestellt.

Das glimmerartige, etwas grünlich gefärbte Mineral bildet ausserdem parallel schuppige Stränge und Flasern, welche sich um die zersetzten Feldspathe herum schmiegen. Dass man wirklich an einen Glimmer und nicht etwa an Talk oder Chlorit zu denken hat, zeigt die Schmelzbarkeit abgehobener Splitter.

Calcit ist reichlich vorhanden; er findet sich theils in grösseren unregelmässigen Partien mit deutlicher Spaltbarkeit, theils in kleinen Körnern, theils in sehr scharfen Rhomboëderchen.

Ferner finden sich in den Glimmerschnüren noch spärliche Thonschiefermikrolithen und Fetzen von Eisenhydroxyd. Eine einfachbrechende Substanz ist in reichlicher Menge vorhanden.

Ein dunkler Thonschiefer vom selben Orte ist ganz schwarz gefärbt, die Schieferflächen sind sehr matt, das Gestein gleicht vollständig einem gemeinen Thonschiefer. Splitter entfärben sich in der Flamme und schmelzen schliesslich zu einem grauen Email, die dunkle Färbung ist also wohl auf kohlige Substanzen zu beziehen.

Im Dünnschliff bemerkt man linsenförmige oder unregelmässige hellere Partien, um die sich ganz dunkle, fast undurchsichtige Lagen herumziehen. Die hellen Partien bestehen theils aus Quarz, theils aus ganz zersetzten, in ein schuppiges Mineral verwandelten Feldspathen, theils endlich aus aufgeblättern und zersetzten Glimmerlamellen. In den schwarzen Zügen erkennt man ausser dünnen Glimmerschüppchen massenhaft sehr kleine braune Thonschieferkryställchen, ferner zahlreiche, gänzlich opake, schwarze Körnchen und Flitter, die wohl kohlige Substanz sind. Dieselben liegen in einer einfachbrechenden Masse.

Thonschiefer vom Hauptkamme des Delphi

nördlich von Gymno. Das Gestein ist im Handstück braun, plattig abgesondert, auf den Schichtflächen ist Glimmer an dem lebhaften

Glanz leicht zu erkennen. Im Dünnschliff zeigen sich wieder deutliche klastische Quarze und Feldspathe, zum Theil Plagioklase, die noch zum Theil recht gut erhalten sind; diese liegen zwischen Glimmerschnüren, Quarzaggregaten und reichlichen Lagen und Zügen der einfachbrechenden Substanz.

Die dunkle Färbung rührt hier von dunkelbraunen Nadeln her, die sehr fein und kurz sind und meist wirt in allen Richtungen durcheinander geworfen, namentlich in den einfachbrechenden Lagen stecken; kohlige schwarze Flitter fehlen diesem Gestein.

Glimmerphyllit von Lamar

im nördlichen Theile des Delphigebirges. Die Gesteine von Lamar zeigen in manchen Handstücken vollkommene Uebereinstimmung mit dem schwarzen Thonschiefer von Metokhi; in manchen Stücken erreichen die klastischen Feldspäthe und Quarze eine bedeutende Grösse von 5 Mm. und darüber. Es kommen auch ganz grobe Conglomerate vor, welche aus Geröllen von glimmerarmem Gneiss, von Hornblendegneiss, von Quarz und von grauem ziemlich dichtem Kalkstein bestehen, die durch ein spärliches Cement zusammengehalten werden, welches ganz den Phylliten gleicht. Die glimmerarmen Gneisse erinnern sehr an die ähnlichen Gesteine vom Athos und Chalcidice. Die Rollstücke in diesen Conglomeraten erreichen Grössen bis zu 3 Cm.

Wenn diese Gesteine auch deutlich klastische Elemente erkennen lassen, so scheinen sie nach den mir vorliegenden Proben doch anderer Natur zu sein als die macignoartigen Gesteine, wie sie zum Beispiel bei Livadia oder bei Gavriani in Phthiotis vorkommen, oder die ganz unserem gemeinen Wiener Sandstein gleichenden Handstücke die von Kumi stammen und die mir gleichfalls vorlagen. Die Grundmasse, in welcher in den näher untersuchten Gesteinen von Metokhi und nördlich von Gymno die klastischen Quarze und Feldspathe liegen, gleicht ganz derjenigen, die in den entschiedenen Phylliten von Venetó in Thessalien und von Athen auftritt. Der petrographische Charakter dieser klastischen Gesteine ist der alter Sedimente.

Schiefergebiet von Süd-Euboea.

In Süd-Euboea treten wieder deutlich krystallinische Schiefer auf, welche zum Theil mit solcher von Thessalien ganz übereinstimmen. Auch hier tritt der Gegensatz zwischen glimmerführenden und hornblendeführenden Schiefergesteinen deutlich hervor. Gesteine mit gneissartigem Habitus fehlen hier gänzlich; dagegen kommen öfter phyllitartige Modificationen vor.

Ich beginne mit dem

Glaukophan-Epidotschiefer vom Ocha.

Das Gestein wechselt in den einzelnen Handstücken, sowohl was die relative Menge der einzelnen Gemengtheile, als was die Vertheilung derselben im Gestein anlangt.

Die Gemengtheile sind in allen mir vorliegenden Handstücken folgende:

Glaukophan. Die blaue Hornblende dieses Gesteines tritt theils in äusserst feinen Nadeln, theils in breiteren Individuen auf, die dann stets deutliche Spaltbarkeit aber keine deutliche Endigung zeigen. Die Färbung dieser blauen Hornblende ist äusserst intensiv. Im gewöhnlichen Licht sehen schon die verschiedenen getroffenen Schnitte verschieden blau bis violett aus. Sehr deutlicher Dichroismus wird aber bei Anwendung des unteren Nicol erkannt; α gelbgrün, fast farblos; β röthlich violett, γ rein azurblau. Die Absorptionsunterschiede sind: $\gamma > \beta > \alpha$; der Unterschied zwischen α und β ist nicht so stark wie der zwischen β und α . Das pleochroitische Verhalten ist also im Wesentlichen übereinstimmend mit dem Glaukophan von Babá in Thessalien; nur sind die Unterschiede hier noch kräftiger und deutlicher. Die Schiefe der Auslöschung ist gering; sie beträgt nur etwa 3—4°.

Epidot. Derselbe zeigt ganz die Eigenschaften der gewöhnlichen Epidote der Hornblende-Epidotschiefer; er tritt in Körnern auf, die bisweilen deutliche Krystallumrisse zeigen; die Farbe ist licht gelbgrün, der Dichroismus deutlich aber schwach.

Chlorit bildet einen sehr wesentlichen Bestandtheil des Schiefers; er hüllt sowohl die Epidotkörner als die Hornblendenadeln ein; es ist ziemlich wahrscheinlich, dass er aus letzterer

entstanden ist. Er zeigt auch Alle Eigenschaften, welche das Zersetzungsproduct der Hornblende in den Hornblende-Grünschiefern zu zeigen pflegt; es ist ein bald parallel, bald divergirend faseriges Gewebe von grüner Farbe; beim Drehen des unteren Nicols zeigt sich ein deutlicher Dichroismus, zwischen gekreuzten Nicols wird es fast ganz schwarz. Es scheint danach, dass der natrium- und thonerdereiche Glaukophan bei der Zersetzung dieselben Zersetzungsproducte liefert, wie die gewöhnliche grüne Hornblende der Hornblende-Epidotschiefer. Allerdings liesse sich auch annehmen, dass neben dem Glaukophan ursprünglich noch eine andere Hornblende vorhanden war, welche eben jenes Zersetzungsproduct lieferte, während der Glaukophan sich erhielt. Fälle, wo Glaukophan neben einem anderen Mineral der Hornblendegruppe vorkommt, sind bekannt. Luedecke beschreibt derartige Vorkommnisse von der Insel Syra ¹⁾. In dem Hornblende-Epidotschiefer von Thanatou in Thessalien wurde Glaukophan mit der gewöhnlichen grünen Hornblende verwachsen vorgefunden. Eine sichere Entscheidung in der Sache zu fällen, dazu reichen meine Beobachtungen, die sich nur auf wenige Handstücke beziehen, nicht aus.

Der Orthoklas, der in dem Gestein in wechselnder Menge auftritt, zeigt sich ganz durchspickt von feinen Glaukophannadeln, die bei der äussersten Dünne noch deutliche blaue Farbe zeigen. Der Orthoklas bildet wie in den anderen Hornblende-Epidotschiefern rundliche unregelmässig begrenzte Körner. Endlich ist als nie fehlender Gemengtheil Eisenglanz in blutrothen Hexagonen zu erwähnen.

Die Art, wie sich aus diesen Gemengtheilen das Gestein aufbaut, ist nicht immer dieselbe.

In einem Fall sieht das Gestein krummschiefrig aus; man unterscheidet makroskopisch dickere und dünnere gewundene Fasern, welche hellere Partien von körniger Textur umschliessen. Die dunklen Fasern bestehen dann aus Glaukophan und Chlorit, die helleren Partien aus wenig Chlorit und aus Feldspath.

In einem anderen Handstück sind alle Gemengtheile gleichmässig durcheinander gemischt, so dass ein nur unvollkommen

¹⁾ Luedecke: Glaukophan von Syra. Zeitschr. der deutsch-geologischen Gesellschaft. 1876.

schiefriges, im Handstück ganz massig aussehendes Gestein resultirt.

Die Farbe der zwei beschriebenen Varietäten ist dunkelgrün. Eine dritte Varietät hat eine ganz lichtgraue Farbe; in der sehr feinkörnigen Masse bemerkt man äusserst feine blaue Stricheln und schwarze Pünktchen. Das Verhältniss der relativen Mengen der Gemengtheile ist hier ein abweichendes. Die Hauptmasse des Gesteines besteht aus Orthoklas; er bildet eine Art körniger Grundmasse, in der die übrigen Bestandtheile in einzelnen Individuen getrennt eingebettet sind. In einigen Stücken zeigt sich auch in der Art der Gemengtheile ein Unterschied. Neben Glaukophan, der über die Hälfte dessen ausmacht, was nicht dem Orthoklas zufällt, tritt nämlich spärlich Epidot, anstatt des Chlorites aber ein unzweifelhafter grüner Biotit auf. Sehr schön sind in der farblosen Feldspathgrundmasse Hexagone von rothdurchsichtigem Eisenglanz zu sehen.

In dem Gestein zeigt sich nicht eine Spur von lagenweiser Sonderung der Bestandtheile. Dagegen macht sich sehr deutlich eine lineale Parallelstructur geltend, indem alle Glaukophannadeln, Epidotkörner, sowie die meist ziemlich schmalen Glimmerlamellen parallel gestellt sind.

Aktinolith-Phyllit von Zapandi.

Ein eigenthümliches Hornblendegestein ist ein Phyllit von Zapandi östlich von Aliveri.

Das Gestein ist licht gelblichgrau gefärbt, lässt mit freiem Auge in der schiefrigblättrigen Masse keinerlei Bestandtheile erkennen. Im Dünnschliff sieht man, dass das Gestein aus dünnen sehr schmalen Blättchen oder Nadeln besteht, die stellenweise dicht zu einem verworren faserigen Gesteinsgewebe zusammentreten, an anderen Stellen hingegen mehr isolirt in einer einfachbrechenden Substanz liegen; sie sind gänzlich farblos oder schwach bläulich gefärbt, zeigen häufig eine Absonderung in kurze Glieder. Die Doppelbrechung ist für so dünne Gebilde sehr kräftig, die Auslöschung ist wenigstens bei vielen schief orientirt. Es scheint, dass diese Nadeln und schmalen Blättchen der Hornblende angehören, näher bestimmt einer fast farblosen nach der Querfläche

stark entwickelten Hornblende, was am besten auf Aktinolith passen würde.

Das Gestein enthält sonst noch stellenweise Quarzkörner, die gegenüber den Aktinolithnadeln dieselbe Rolle spielen wie die einfachbrechende Substanz, ferner kleine Körner von Epidot und Flasern von einem grünlichen chloritischen Mineral und Fetzen und Flocken von Eisenhydroxyd. Das Gestein ähnelt sehr den gleich zusammengesetzten Aktinolith-Phylliten von Chalcidice, sowohl im Handstück, als im mikroskopischen Bilde. Merkwürdig ist übrigens, dass diese Gesteine immer ein so zersetztes, verwittertes Aussehen haben.

Ein ganz identisches Gestein tritt auch bei Koskinó auf.

Glimmerschiefer.

Die Glimmerschiefer von Süd-Euboea zeigen bisweilen sehr grosse Uebereinstimmung mit den Glimmerschiefern von Thessalien. Häufiger treten hier Schiefergesteine auf, die neben Muscovit einen grünen Magnesiaglimmer führen.

Der ersten Gruppe, den reinen Muscovitschiefern gehört ein

Glimmerschiefer vom Ocha

an; er ist ein lichtgrünes Gestein, welches vorzugsweise aus ziemlich dicken Lagen des lichtgrünen, feinschuppigen Muscovit besteht, zwischen welchen schmale dünne Quarzlinsen auftreten; spärlich kommt Feldspath in demselben vor. Das Gestein gleicht gänzlich dem Glimmerschiefer von Ambelakia in Thessalien.

Der Glimmerschiefer von Kalianou

ist ein ziemlich grobkörniges, undeutlich schieferiges Gestein, es zeigt aber deutlich die Erscheinung der transversalen Schieferung. Dieselbe verräth sich im Handstück durch Absonderungsflächen, die unter einem schiefen Winkel die Schichtflächen durchschneiden. Diese Structur zeigt sich auch im mikroskopischen Bilde. S. Bd. I. Taf. V, Fig. 8.

Bestandtheile dieses Schiefers sind:

Muscovit. Tritt in farblosen Lamellen auf, die sich augenförmig um unregelmässig rundliche Quarzkörner herumziehen;

dabei herrschen in der Lage der Glimmerblättchen vorzugsweise zwei Richtungen, längs deren der grösste Theil der Glimmer-Lamellen am meisten ausgedehnt ist; diese beiden Richtungen entsprechen den im Handstück erkennbaren zwei Richtungen der leichtesten Theilbarkeit.

Chlorit. Diesem Mineral sind spärlich auftretende blaugrüne, wenig dichroitische Lamellen zuzuschreiben.

Als accessorischer Gemengtheil tritt bräunlicher, stark absorbirender Turmalin auf. Schliesslich finden sich schwarze Flitter und Körnchen, die zum Theil wohl einer Eisenverbindung angehören, zum Theil auch kohlige Partikel sein mögen.

Chloritglimmerschiefer von Haghios Dimitrios.

Das Gestein besteht aus deutlich getrennten Lagen, die aus Glimmer und Chlorit bestehen, zwischen welchen Quarzaggregate mit spärlichem Feldspath liegen; es gleicht vollkommen dem Chloritglimmerschiefer von Selitschani in Thessalien.

Ein interessantes Gestein ist der

Biotitglimmerschiefer von Kalianou.

Im Handstück unterscheidet man leicht verschiedene Lagen; das Gestein ist somit ein „Lagenglimmerschiefer“. Namentlich wechseln quarzreiche und quarzarme Lagen; letztere zeigen wieder Verschiedenheiten, je nachdem ein grünes biotitartiges oder ein weisses muscovitähnliches Mineral vorherrscht. Die Lagen sind nicht continuirlich und eben, sondern faserig entwickelt; die Schieferung ist daher unvollkommen.

Gemengtheile dieses Schiefers sind:

Muscovit mit seinen gewöhnlichen Eigenschaften; er tritt hier in ausserordentlich massigen Zügen auf, die lediglich aus feinen Muscovitlamellen ohne irgend ein anderes Mineral bestehen.

Biotit kommt in kleinen Lamellen vor, von sehr lebhaftem Dichroismus: gelb und grasgrün; zwischen gekreuzten Nicols wird er recht dunkel, zeigt Aufhellung mit bräunlicher Farbe. Eine Verwechslung mit Chlorit ist nicht leicht möglich wegen der starken Lichtbrechung und dem absoluten Mangel einer faserigen Structur. Die Biotitindividuen treten zu scharf begrenzten Aggregaten zusammen, welche offenbar Pseudomorphosen nach Hornblende sind;

man sieht deutlich rechteckige Längsschnitte, wie sie die Hornblende gewöhnlich darbietet, ferner deutliche Querschnitte von rhombischer Form mit dem Prismenwinkel des Amphibols. S. Bd. I. Taf. V. Fig. 7. In den grösseren Biotitlamellen sieht man öfter farblose dünne Lamellen von Muscovit eingewachsen.

Quarz kommt in Form unregelmässiger Körner vor, meist mehrere zu kleineren oder grösseren Linsen aggregirt.

Biotitglimmerschiefer vom Mte. Plakota.

Das Gestein zeigt eine plattige Structur. Es sind parallel begrenzte Lagen, welche abwechselnd aus vorherrschendem Quarz und aus Biotit bestehen; letztere sind viel dünner. Muscovit sieht man am Handstück in feinen silberweissen Schüppchen auf den Trennungsfächen. Quarz ist weitaus der vorherrschende Bestandtheil.

Bestandtheile dieses Schiefers zeigen u. d. M. Folgendes:

Der Quarz tritt in körnigen Aggregaten auf, zuweilen in recht grossen Körnern, die aber dann stets die Zusammensetzung aus Partien erkennen lassen, die etwas verschieden orientirt sind, so dass sich die Erscheinung der fleckigen Polarisation kundgibt.

Biotit tritt in den mächtigen Quarzlagen in einzelnen sehr dünnen Lappen ohne gesetzmässige Contour auf; dann bildet er schmale Züge, die aus Biotit mit spärlichen Lamellen von Muscovit bestehen; er besitzt eine grüne Farbe und lebhaften Dichroismus. Die dünnen Biotitlagen enthalten

Epidot in ziemlich intensiv gefärbten Säulen oft ziemlich reichlich.

Von Eisenerzen findet sich Eisenglanz in Gruppen von kleinen Kryställchen.

Klastische Gesteine.

Ausser den bei Gelegenheit des Gneisses vom Mte. Galtzadhes erwähnten Sandsteinen und den Gesteinen des Delphikammes lagen mir echt klastische Gesteine vor, von denen manche mit den als Macigno oder Wiener und Karpathensandstein, oder Flyschsandstein bekannten Gesteinen sehr ähnlich oder identisch sind.

Die Localitäten, von denen mir solche Gesteine vorlagen, sind folgende:

P h t h i o t i s.

Zwischen Gardikia und Gavriani: hier meist feinkörnige oft thonschieferartige Varietäten.

Thal von Tschernowiti am Wege nach Echinós: reich an Quarzkörnern und klastischen Glimmerschuppen.

Zwischen Gravia und Sigditzá: ein mergeliger feiner Sandstein.

Eigenthümlich durch den Reichthum an zersetzten Feldspathen, als Arkosensandstein zu bezeichnen, ist das Gestein im Hangenden des Wetzschiefers von Gavriani; er enthält neben vielen kaolinisirten Feldspathkörnern spärlich Quarz und Glimmer.

D e r W e t z s c h i e f e r v o n G a v r i a n i,

der in der Umgebung als Schleifstein verwendet wird, ist ein licht gefärbter, äusserst fein geschlammter Thonschiefer, der sich mit dem Messer sehr leicht ritzen und schaben lässt, aber sehr viel höchst fein vertheilten Quarz enthält; das Gestein ritzt mit grosser Leichtigkeit Fensterglas.

I m G e b i e t e d e s P a r n a s s o s.

Livadia: Sandsteine und Arkosensandsteine mit thonigem Bindemittel, ferner Mergelschiefer.

Ober dem Kloster Taxarchis: ein calcitreicher, ziemlich grobkörniger Sandstein, andere Stücke zeigen eine mehr dichte thonschieferartige Beschaffenheit.

Arachovo am Parnassos: ein rothgefärbter mergeliger Thonschiefer; vom selben Fundort auch ein deutlicher grauer Sandstein.

A t t i k a.

Aufstieg zum Mte. H. Triada bei Menidi: ein ziemlich grober grauer Sandstein.

Citadelle von Phile: ein ganz ähnliches Gestein und ein milder dunkelgrauer Thonschiefer.

Zwischen Kavasalu und Kokkini: ebenfalls ein feiner milder Schiefer, vom selben Fundort ein grobkörniger Quarzsandstein von sehr ungleichem Korn. Manche der abgerollten Quarzkörner sind bis zwei Centimeter gross.

III. Ueber den dioritischen Quarzsyenit von Dolanky,

nebst Bemerkungen über die Schwierigkeiten, welche sich der Bestimmung umgewandelter Grünsteine entgegensezen.

Von Prof. Dr. Em. Bořický.

Fährt man mit der Staatsbahn von Prag nach Kralup und hat man die Libšicer Felswand (nördlich bei der Station Libšic) passirt, so sieht man in dem Felsgehänge des rechten Moldaufers (zwischen den Gärten von Dolanky und der Mündung der Maslovicer Schlucht) fünf, zumeist horizontal verlaufende 1—4 Meter breite Eruptivgänge, welche fast in der Mitte des Felsgehanges eine (durch einen Wasserriss markirte) Einsenkung erleiden und von denen die obersten zwei im südlichen Theile des Felsgehanges hoch emporsteigend, sich verlieren, während die übrigen drei Eruptivgänge sich daselbst zur Thalsohle senken.

Von Letzteren sind der untere und der obere Gang Felsophyre, die in ihrer mineralischen Beschaffenheit und Mikrostructur mit dem I. und II. Gange der Libšicer Felswand ziemlich übereinstimmen, daher auch höchst wahrscheinlich mit Letzteren unterhalb des Moldaufusses in Verbindung stehen, während der mittlere $1\frac{1}{2}$ —4 Meter breite Gang einen dioritischen Quarzsyenit darstellt.

Das bläulich grüngraue Gestein des dioritischen Quarzsyenites, aus dessen sehr feinkörniger Grundmasse zahlreiche weisse Feldspathkryställchen porphyrartig hervortreten, erscheint trotz seiner äusseren Frische ziemlich stark umgewandelt.

In seinem von jedweder Zwischenklemmungsmasse freien Krystallgefüge, in welchem Feldspathdurchschnitte über die aller übrigen Gemengtheile dominiren, sucht man vergebens nach deutlich nachweisbarem Amphibol. Man findet wohl einige wenige Durchschnitte, die an Amphibol erinnern; aber sie umfassen nicht die Substanz des Amphibols, sondern die seiner Umwandlungsproducte: des Chlorites, Epidotes, Magnetites, zuweilen auch Körnchen des Calcites und Quarzes.

Verlag von **Alfred Hölder**, k. k. Hof- & Universitäts-Buchhändler in Wien
Rothenburmstrasse 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 broschirt: fl. 10 = 20 M., elegant in Leinwand gebunden: fl. 11
= 22 M., in Halbfranzband: fl. 11.50 = 23 M.

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 aufgezogen in Mappe fl. 7 = Mk. 14.

Für Käufer von „HAUER, GEOLOGIE“ tritt der ermässigte Preis von fl. 5.— für broschirte 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.

R E I S E

in der **egyptischen Aequatorial-Provinz** und **Kordofan**
im Jahre 1874—76

von **Ernst Marno**.

2. Auflage. Mit 30 Tafeln, 33 Text-Illustr. und 4 Gebirgs-Panoramen.

Preis 3 fl. = 6 Mk., eleg. gebunden 4 fl. = 8 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.

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