

# SEPARAT-ABDRUCK

AUS DEN

**MINERALOGISCHEN UND PETROGRAPHISCHEN**

**MITTHEILUNGEN**

HÉRAUSGEGEBEN

VON

**G. TSCHERMAK.**

W I E N.

—  
**ALFRED HÖLDER**

**K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER**

**I., ROTHENTHURMSTRASSE 15.**

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

---

Im Verlage der **Hahn'schen Buchhandlung** in Hannover ist soeben erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

# Hydromechanik

oder die technische Mechanik flüssiger Körper

von  
**Prof. Dr. M. Rühlmann.**

In 2 Heften.

Zweite verb. und vermehrte Ausgabe, mit 246 Holzschnitten.

Lex.-Format. Preis 15 M.

(Das erste Heft wurde bereits 1879 ausgegeben.)

---

## DIE DOLOMITRIFFE

von

# SÜDTIROL UND VENETIEN.

Beiträge zur Bildungsgeschichte der Alpen

von  
**Edmund Mojsisovics von Mojsvár.**

Mit 30 Lichtdruckbildern, 110 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.

Preis fl. 19 = 38 M., eleg. geb. fl. 22.50 = 45 M.

---

### Abonnements-Einladung

auf die

im Oberschlesischen Industriebezirk verbreitetste, von Arbeitern, Beamten und Geschäftsleuten gelesene, drei Mal wöchentlich im Format der Breslauer Zeitung erscheinende

## Königshütter Zeitung,

Oeffentlicher Anzeiger für Königshütte, Laurahütte, Oberheyduck, Schwientochlowitz und Chorzow.

Preis pro Quartal 1 Mark, mit Bringerlohn 1.25 Mark.

---

Inserate finden die wirksamste Verbreitung und wird die vierspaltige Petitzelle mit 15 Pf. berechnet. Bei Wiederholungen wird angemessener Rabatt gewährt.

---

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

## XI. Die Gneissformation des niederösterreichischen Waldviertels.

Von **Dr. E. Becke.**

Mit Tafeln II u. III und 8 Holzschnitten.

### Einleitung.

Aus den tertiären Gebilden des niederösterreichischen Hügellandes nördlich von der Donau erhebt sich längs einer von Krems an der Donau nach Nordosten ziehenden Linie das Land zu grösserer Meereshöhe; diese Erhebung bezeichnet den Ostrand des böhmischen Massivs. Die Gesteine desselben gehören den ältesten krystallinischen Gesteinen an. Die höheren Theile des Plateaus gegen die böhmische Grenze zu bestehen aus Granit. Diesem Granitmassiv sind gegen den Rand zu Gesteine angelagert, die zur Gneissformation gehören.

Die Gneissformation dieses Gebietes ist der Gegenstand der folgenden Abhandlung. Durch die Munificenz des hohen Unterrichtsministeriums war ich in der Lage, während eines sechs-wöchentlichen Aufenthaltes in der Gegend während der Monate August und September 1880 dieselbe zu durchforschen und ein reichhaltiges Material zu sammeln. Herr Hofrath Tschermak, dem ich auch die erste Einführung in dieses interessante Gebiet verdanke, hatte die Freundlichkeit, mir das von ihm während mehrerer Excursionen gesammelte Material zu überlassen.

Der Charakter dieses Landstriches ist der eines Plateaulandes. Die Ränder desselben sind nach Osten zu von grossen Massen von diluvialem Schotter und Löss bedeckt und fallen daher sanft gegen das östliche Hügelland ab. Dagegen sind die Thäler der Flüsse tief eingerissen, mit steilen oft felsigen Ufern. Es gilt dies sowohl von der Donau, welche zwischen Weissenkirchen und Krems den Südrand des Gebietes bildet, als von der Krems und von dem Kamp, welche beide aus dem höher gelegenen Granitgebiet entspringend, das Gneissplateau zuerst in östlicher dann in südöstlicher Richtung

durchqueren. Diese Flussthäler bieten fast die einzigen natürlichen Aufschlüsse dar. Auf dem zum Theil mit Feldern und Wiesen, zum Theil, namentlich auf dem mittleren Theil östlich und südlich von Gföhl mit prachtvollem Wald bedeckten Plateau sind natürliche Aufschlüsse sehr spärlich, und auch die künstlichen durch Steinbrucharbeiten erzeugten sind mangelhaft. Im östlichen Theil ist in einer Depression des Plateaus zwischen Freischling und Horn in der sog. Hornerbucht die Oberfläche von tertiären Gebilden eingenommen.

Ueber das untersuchte Gebiet sind noch wenig Angaben in der Literatur vorhanden. Was mir darüber bekannt geworden, ist im Folgenden zusammengestellt.

Herrn Stütz Versuche über die Mineralgeschichte von Oesterreich unter der Enns, Wien 1783, enthält eine für den damaligen Stand mineralogischer Kenntnisse überraschende Fülle von Beobachtungen.

G. Leonhard. Handwörterbuch der topographischen Mineralogie. Heidelberg 1843. Enthält zahlreiche Angaben über Mineralvorkommen aus der Umgebung von Krems, Gföhl, Felling etc., die beweisen, dass das Waldviertel in damaliger Zeit den Mineralogen besser bekannt war als gegenwärtig.

Ph. Ritter von Holger. Geognostische Beschreibung des Viertels Ober-Manhartsberg, mit einer Karte. Wien 1841. Der Versuch einer geologischen Karte ist allerdings noch sehr unvollkommen, gibt indess den Verbreitungsbezirk der Kalke und Serpentine im Westflügel ziemlich richtig an.

Czjžek. Geologische Karte der Umgebungen von Krems und vom Manhartsberge sammt Erläuterungen. Wien 1853. (Beilage zum VII. Bande des Sitzber. der kais. Akad. der Wiss.)

Mit dieser für den damaligen Stand petrographischer Kenntnisse mustergiltigen Arbeit war der Grund gelegt zu unserer jetzigen Kenntniss. Die Karte ist mit Rücksicht auf die kurze zur Verfügung gestandene Zeit überraschend genau. Einige offenbare Fehler werde ich weiter unten zu corrigiren versuchen.

Die Lagerungsform der krystallinischen Schiefer als dreiseitige Mulde ist vollkommen richtig erkannt. Die Gliederung der Gneissformation in drei Stufen erscheint richtig angedeutet. Die Gesteinsbeschreibungen enthalten zumeist gut beobachtete Thatsachen. Freilich findet man an Stellen, wo Czjžek Serpentin angibt, häufig ganz andere Felsarten, wie bei Altenburg, wo er offenbar den Ek-

logit dafür hielt. Glimmerreiche Gneisse sind oft als Glimmerschiefer, feldspathreiche als Granulit eingetragen. Auch sind ihm manche Gesteinstypen, wie Eklogit, Gabbro, Augitgneiss ganz entgangen.

Einige Irrthümer der Karte erlaube ich mir besonders zu erwähnen:

#### A. Westflügel.

Die Grenze des porphyrtartigen Granites von Rastenfeld ist südlich von letzterem Orte zu weit westlich gezogen. Die Grenze geht durch Rastenberg durch und schneidet den kleinen Kamp südlich vom Schlosse, welches selbst noch auf Granit steht.

Die Einlagerungen von Granulit bei Waldreichs, Wezlas und Krumau scheinen sich zum Theil auf feldspathreiche, zum Theil auf dichte Gneissvarietäten zu beziehen, denen zum Granulit noch viel fehlt.

Oestlich von Els rechts von der Strasse nach Gross-Heinrichschlag findet sich eine kleine von Czjžek übersehene Serpentinpartie.

#### B. Nordostflügel.

Das als Serpentin eingezeichnete Gestein von Altenburg gehört zum Eklogit.

Die Grenze des Granulit gegen den Gneiss zeichnet Czjžek zu weit nördlich. St. Leonhard liegt noch auf Granulit, der sich selbst südlich davon noch vorfindet.

#### C. Ostflügel.

Hier ist wohl in Folge der complicirten Lagerungsverhältnisse und in Folge des Auftretens ähnlich zusammengesetzter Gesteine in verschiedenen Horizonten das gegenseitige Verhältniss der Amphibolite unrichtig aufgefasst.

Die Amphibolite des Taberges und von Manichfall nördlich von Gars haben mit denen von Plank und Schönberg, mit denen sie die Karte in Verbindung bringt, nichts zu thun. Die Ersteren sind Dioritschiefer und sind im Streichen zu verfolgen bis zu dem grossen Dioritschiefercomplex von Schiltern. Es ist dies dadurch zu erklären, dass die Muldenbucht bei Wolfshof, die Czjžek ganz richtig beobachtet hat, viel weiter nach Osten greift.

Bei Langenlois sind die Amphibolite viel mächtiger entwickelt als es nach Czjžek's Karte scheint. Gneiss kommt auf dem Loisberg gar nicht zur Beobachtung.

Das Vorkommen von Amphibolit, Serpentin und Smaragditgabbro auf dem Setzberg vor Mittelberg hat mit den Dioritschiefern von Schiltern nichts zu thun. Es stimmt petrographisch vielmehr mit den älteren Gesteinen des Dürnitzbiegl.

Auf der Arbeit von Czjzek beruhen die Angaben der Hauer'schen Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie und in den Erläuterungen hiezu.

Die Schichten der Gneissformation sind in der Gegend zwischen der Donau im Süden und der Horner-Bucht im Norden zu einer grossen, etwa 35 Kilometer langen und zwischen Rastenfeld und dem Manhartsberg ebenso breiten Mulde zusammengestaucht.

Im Centrum auf dem Plateau nördlich, östlich und südlich von Gföhl findet man einen Complex von Gneisssschichten, die sich durch ihre gleichmässige petrographische Beschaffenheit, durch die Seltenheit von Einlagerungen anderer Gesteine und schwebende Lagerung auszeichnen (Centralgneiss).

Unter diese centrale Gneisspartie fallen die Schichten von Osten, Westen und Nordosten unter variablem Neigungswinkel ein; im Allgemeinen ist die Neigung um so stärker, je weiter man sich von dem Centralgneissplateau entfernt.

Man kann daher eine centrale Gneisspartie und 3 Flügel der Mulde unterscheiden: Den Ostflügel, Nordostflügel und Westflügel.

Der Ostflügel lehnt sich mit seinen tiefsten Schichten an die Granite von Eggenburg und Meissau, die unmittelbar aus dem Tertiärlande aufsteigen. Der Westflügel wird in ähnlicher Weise von dem Granite des westlichen Waldviertels begrenzt. Ein Gleiches ist bei dem Nordostflügel nicht der Fall. Weiter im Norden herrscht wieder nordsüdliches Streichen.

Gegenstand der folgenden Untersuchungen ist lediglich jene Partie, welche zu der vorerwähnten dreiflügeligen Mulde zusammengestaucht ist und deren Grenzen man folgendermassen angeben kann: Krems, Langenlois, Manhartsberg, Eggenburg, Dreieichen, Horn, Krug, Fuglau, Rastenberg, Kottes, von hier in einer ostwestlichen Linie nach Weissenkirchen an der Donau.

Es sei gleich hier bemerkt, dass die Grenzgebiete zwischen dem Granit von Eggenburg-Meissau und der Gneissformation, ferner

die Grenze gegen den Rastenberger Granitstock nicht innerhalb des Bereiches der nachfolgenden Darstellung fallen.

Während die centrale Gneisspartie sich durch gleichbleibenden petrographischen Charakter auszeichnet, sind die zunächst darunter einfallenden Schichtencomplexe durch einen ganz ausserordentlichen Wechsel der Gesteine ausgezeichnet. Gneisse, Glimmerschiefer, Granulit, verschiedene Augit-, Hornblende-, Olivingesteine, Kalksteine treten in buntem Wechsel auf. Dagegen zeigen die liegendsten Partien wieder eine grosse Einförmigkeit.

Es ergibt sich hieraus von selbst eine Dreitheilung des ganzen Schichtcomplexes in eine centrale (jüngste), eine mittlere und eine untere Gneissstufe.

Sie ist auf den Nordostflügel schwierig anzuwenden, da die Granitunterlage fehlt. Wenn man auf die petrographische Beschaffenheit des Gesteins und auf den tektonischen Zusammenhang, der nur leider durch die Ueberlagerung der Tertiärgebilde des Horner Beckens meist verdeckt ist, Rücksicht nimmt, kommt man zum Schlusse, dass der Complex von Gneissen mit untergeordneten Lagern von Hornblendeschiefern im Süden von Horn der mittleren Stufe angehört.

Die nächste Aufgabe ist eine petrographische Schilderung der im Gebiete auftretenden Gesteine. Ich habe mich bemüht, bei der Darstellung die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung und die Rücksicht auf das geologische Auftreten in gleicher Weise zu berücksichtigen.

Es folgen demnach zuerst A Glimmergesteine, und zwar I. Gneisse: Centralgneiss mit seinen Varietäten, Gneiss der mittleren Stufe (Flasergneiss), Gneiss der älteren Gneissstufe, sodann II. Granulit, III. Glimmerschiefer, IV. Quarzit.

Eine zweite Reihe bilden B die Hornblende führenden Felsarten: I. Dioritschiefer, II. Granat-Amphibolit, III. Diallag-Amphibolit, IV. Amphibolit mit verschiedenen Untergruppen, V. Eklogit.

C Gabbrogesteine.

D Olivinfels und Serpentin.

E Augitgneiss.

F Kalkstein.

G Graphitgestein.

Ein zweiter Theil wird Angaben über die besonderen Lagerungsverhältnisse unter Besprechung mehrerer charakteristischer Profile enthalten.

## ERSTER THEIL.

### A. Glimmergesteine.

#### I. Gneiss.

Der Gneiss, ein schiefriges Gemenge von Quarz, Feldspath und Glimmer spielt in der Gneissformation des Waldviertels die Hauptrolle. Die übrigen Gesteine bilden nur untergeordnete Einlagerungen, nur die Granulite, die Dioritschiefer und die Glimmerschiefer bringen es stellenweise im Ostflügel zu einer auf grössere Strecken hin selbstständigen Entwicklung.

Entsprechend der Gliederung der ganzen Gneissformation wird zuerst der das mittlere Plateau einnehmende „Centralgneiss“ geschildert werden, dann folgen die sehr varietätenreichen Gneisse der mittleren Gneissstufe, dann die Gneisse der unteren Gneissstufe, die sich wieder durch besondere Merkmale auszeichnen.

##### 1. Centralgneiss.

Das hochgelegene Plateau in der östlichen Umgebung von Gföhl besteht aus einem Gneisscomplex, der sich durch seinen gleichbleibenden Habitus, durch das seltene Auftreten anderer Gesteinsarten, durch seine schwebende Lagerung sehr auszeichnet. Dieser Gneiss ist das jüngste Glied, welches im Waldviertel zu beobachten ist; ringsum fallen die Schichten der anderen Gesteinsarten unter ihn ein.

Ogleich dieser Gneiss an der Oberfläche einen sehr bedeutenden Raum einnimmt, ist seine Mächtigkeit nicht so gar gross. In der Tiefe des Kremsthal bei Unter-Meissling ist seine Basis, der später zu erwähnende Seyberer Gneiss, anzutreffen; das Kremsthal hat an dieser Stelle eine Meereshöhe von 338 Meter. Die darüber sich erhebenden, aus horizontalen Schichten aufgebauten Gneissberge erreichen eine Höhe von 622 Meter (Bäckenhöhe bei Gföhl). Man kann daher die Mächtigkeit des Centralgneisses auf circa 280 M. veranschlagen.

Im Grossen sind diese Centralgneisse stets geschichtet, doch tritt in vielen Fällen die Schichtung als massgebendes Moment für das Aussehen der Felsen zurück gegenüber einer oft mit grosser Regelmässigkeit auftretenden Zerklüftung. Diese Klüfte lassen sich



leicht an denjenigen Stellen verfolgen, wo der Centralgneiss in grösseren Massen felsbildend auftritt: wie an der Donau an den Felsen nördlich und nordwestlich von Dürnstein, an den grossartigen Felspartien, welche das Kremsthal oberhalb Senftenberg bis gegen Meissling aufweist, im Loisthale, wo es in das Gebiet des Centralgneisses eintritt u. s. f.

Man beobachtet sehr häufig zwei Systeme von Klüften, von denen eines parallel mit dem Streichen der ganzen archaischen Mulde ungefähr N. S., das andere senkrecht dazu O. W. streicht. Die Klüfte beider Systeme sind fast saiger. Durch diese Zerklüftung entstehen sehr charakteristische pfeilerähnliche Felsformen, durch welche die Schichtungsfugen in geringer Zahl quer durchsetzen.

Bei dem normalen Centralgneiss entspricht der Schichtung eine recht deutliche Paralleltextur im Kleinen, welche durch die kurzen, wenig gestreckten, sehr dünnen und häufig unterbrochenen Fasern von Biotit sehr deutlich hervortritt. Weniger gut mit dem Auge zu verfolgen ist das Auftreten von Fibrolith gleichfalls in derartigen feinen Schmitzchen. Durch diese parallele Durchwachsung erhält das meist ziemlich klein- bis feinkörnige Feldspathquarzemenge eine ziemlich leichte Spaltbarkeit.

Durch das Vorwalten des hellen Feldspath erscheint das ganze Gestein hellgrau, von spärlichen dunklen Flecken von Glimmer wie geflammt.

Nur an wenigen Stellen, und zwar an solchen, wo der Centralgneiss in die liegenden Biotitgneisse übergeht, findet man langfaserige Varietäten, die dann allmählig glimmerreicher werden. Solche Uehergänge kann man namentlich zwischen dem Kuhberg bei Krems und Egelsee, wo der Weg nach Dürnstein-Waldhütten abzweigt, und bei Dürnstein a. d. Donau studiren.

Mikroskopisch sind die normalen Centralgneisse durch eine Anzahl recht auffallender Merkmale charakterisirt.

Vor allem ist es der Feldspath, der in den meisten Dünnschliffen durch seine „faserige“ Beschaffenheit auffällt.

Bekanntlich hat zuerst v. Lasaulx<sup>1)</sup> auf die Erscheinung aufmerksam gemacht, dass die Feldspathe des Granulites von Ross-

<sup>1)</sup> Neues Jb. f. Min. 1872, p. 828.

wein in Sachsen ein eigenthümliches faseriges Aussehen erkennen lassen. V. Lasaulx war geneigt, die Erscheinung mit einer beginnenden chemischen Veränderung in Zusammenhang zu bringen.

Zirkel<sup>1)</sup> hebt die Häufigkeit der Erscheinung bei den Orthoklasen der Granulite hervor und zeigt, dass der farbenwandelnde Orthoklas von Frederiksvärn dieselbe Faserung zeige. Er gibt ferner an, dass dieser im gewöhnlichen Licht sichtbaren Faserung keine buntfarbige Streifung im polarisirten Licht entspreche wie bei den polysynthetischen Zwillingen der Plagioklase.

Dathe<sup>2)</sup> ist der erste, der eine in der Hauptsache richtige Beschreibung der Erscheinung gab und auch die richtige Deutung derselben vermuthete, wenn er dieselbe auch nicht nachweisen konnte; er beschreibt nämlich ganz richtig, dass die sogenannte „Faserung“ von feinen spindelförmigen Gebilden herrühre, welche in dem Feldspath parallel der Hauptaxe eingewachsen seien, und wahrscheinlich einer von der Hauptmasse verschiedenen Feldspathsubstanz angehören. In einer späteren Publication<sup>3)</sup> wird die Hauptmasse dieser faserigen Feldspathe wegen ihrer optischen Eigenschaften und wegen der Durchwachsung mit einer anderen Feldspathsubstanz für Mikroklin erklärt. Dieser Ansicht tritt Rosenbusch<sup>4)</sup> in seinem Referat entgegen, da zahlreiche Spaltungslamellen die optischen Eigenschaften des Mikroklin nicht gezeigt hätten.

Auch Kalkowsky<sup>5)</sup> erwähnt dieser Faserung in der Habilitationsschrift: Die Gneissformation des Eulengebirges. Er hält die Annahme sehr dünner Zwillingslamellen für die wahrscheinlichste Deutung.

Nach diesen Auseinandersetzungen über den gegenwärtigen Stand der Frage gehe ich daran, meine Beobachtungen mitzutheilen.

Das geeignetste Material lieferte zu den folgenden Beobachtungen ein Gneiss, der in dem Saubachthal, welches nordwestlich von Stein gegen Scheibenhof hinaufzieht, im Hangenden des körnigstreifigen Dioritschiefers auftritt. Dieses Gestein zeigt die Erscheinung der „Faserung“ an allen Feldspathdurchschnitten sehr deutlich.

<sup>1)</sup> Zirkel: Mikrosk. Beschaffenh. d. Min. u. Gest. p. 466.

<sup>2)</sup> Diallaggranulite, Zeitschr. d. geol. deut. Ges. 1877. p. 290.

<sup>3)</sup> Erläuterungen zur geol. Spezialkarte des Kgr. Sachsen, Section Waldheim.

<sup>4)</sup> Neues Jb. f. Min. 1881. I. p. — 210 —.

<sup>5)</sup> Kalkowsky: Gneissformation des Eulengebirges, Leipzig 1878. p. 16.

Dieselbe verräth sich schon beim Ansehen des Dünnschliffes mit freiem Auge durch einen orientirten Schiller, ähnlich wie ihn Diallag oder Bronzit in Folge der Spaltbarkeit zeigt.

Das Gestein enthält einzelne Partien, die sich durch etwas gröberes Korn, durch fehlenden Glimmer und das reichliche Auftreten hanfkorngrosser, blassrother Granaten vom übrigen Gesteinsgewebe unterscheiden. Die Feldspathe dieser gröbereren Ausscheidungen erlaubten die Erscheinung an orientirten Schliffen zu studiren.

Diese Körner, welche in günstigen Fällen eine Grösse von 0·5 Cm. erreichen, zeigen neben der vollkommenen Spaltbarkeit nach  $P$  und der minder vollkommenen nach  $M$  noch eine Absonderung nach einer Fläche  $\Omega$ , welche, jedoch nur ganz beiläufig, der Querfläche entspricht. Mittelst Auflegens von Glimmerplättchen auf diese matten Absonderungsflächen konnte der Winkel mit  $P$  am Goniometer gemessen werden; ich fand an verschiedenen Exemplären:

$$P. \Omega = 111^{\circ}, 112^{\circ} 10', 114^{\circ}, 105^{\circ} 28', 110^{\circ} 50', 106^{\circ} 55'.$$

Der Winkel  $P. h$  ist beim Orthoklas  $116^{\circ} 7'$ .

Schleift man ein solches Spaltstück parallel der vorhandenen Spaltfläche  $M$  sehr dünn, so erhält man ein Bild wie Fig. 8, Taf. II. In einer einheitlich auslöschenden, von einigen Spaltrissen nach  $P$  durchzogenen Grundmasse sieht man zahllose dünnere und stärkere, oft anschwellende, oft sich auskeilende Lamellen eingelagert. Diese Lamellen liegen ungefähr parallel untereinander und mit der Trace der Absonderungsfläche  $\Omega$ .

Die Richtung der Lamellen bildet mit den Spaltrissen nach  $P$  einen Winkel, der gemessen wurde mit  $73\cdot8^{\circ} = 106\cdot2^{\circ}$ . (Das Präparat wurde aus demselben Stück gemacht, welches bei der goniometrischen Messung  $P \Omega = 106^{\circ} 55'$  gegeben hatte.)

Sämmtliche dickere Lamellen zeigten zahlreiche kurze Risse in der Richtung von  $P$ , welche sich in die umgebende Feldspathsubstanz nicht fortsetzen. Die Lamellen treten bei geeigneter Beleuchtung schon im gewöhnlichen Lichte durch ihr vom umgebenden Feldspath verschiedenes, u. zw. höheres Brechungsvermögen deutlich hervor. Noch deutlicher sind sie im polarisirten Licht durch die verschiedene Auslöschungsschiefe zu unterscheiden.

Für die Hauptmasse findet man den Winkel zwischen der Auslöschungsrichtung und der Kante  $P/M$  gleich  $5\cdot5^{\circ}$ , für die La-

mellen  $17.7^\circ$ . Dieser Winkel ist schwierig genau zu messen, da selbst die stärksten Lamellen sehr schmal sind und das Maximum der Dunkelheit wegen der Helligkeit der Hauptmasse nur unsicher beurtheilt werden kann.

Beide Auslöschungsrichtungen sind im positiven Sinn nach Schuster<sup>1)</sup> geneigt. Im convergenten Licht beobachtet man sowohl durch die Lamellen als durch die Hauptmasse Austritt der positiven Mittellinie ungefähr in der Richtung der Flächennormalen.

Aus diesen Beobachtungen kann man schliessen :

1. die Hauptmasse kann Orthoklas oder Mikroklin sein.
2. die Lamellen, welche das faserige Aussehen bedingen, gehören einem Plagioklas aus der Gruppe Albit oder Oligoklas-Albit an.

Ein Schliff parallel  $P$  lieferte ein Bild wie Fig. 9, Taf. II. Auch hier hat man wieder eine Hauptmasse und eingelagerte Lamellen. Die Gestalt der Lamellen ist sehr unregelmässig; an den breiteren beobachtet man stellenweise alternirende Zwillingsstreifung; die schmalen Lamellen ohne Zwillingsstreifung löschen z. Th. gleichzeitig mit dem einen, z. Th. mit dem anderen Streifensystem der breiteren Lamellen aus. Der Winkel der Auslöschung mit der Zwillingskante  $P/M$  wurde gefunden einerseits  $2^\circ 20'$ , andererseits  $2^\circ 12'$ .

Diese Auslöschungsschiefen würden an und für sich nach den Angaben von M. Schuster (l. c.) auf Oligoklas verweisen. Berücksichtigt man den für die Auslöschungsschiefe auf  $M$  erhaltenen Werth von  $17.7^\circ$ , so kommt man zu dem Schluss, dass die Lamellen, welche die Faserung verursachen, einem Oligoklas-Albit angehören.

Schwieriger ist die Entscheidung der Frage, ob die Hauptmasse, in welcher die Lamellen von Oligoklas-Albit eingebettet sind, Orthoklas oder Mikrolin sei. Die Schriffe parallel  $P$  zeigen nämlich weder einheitliche Auslöschung parallel  $MP$ , wie es der Orthoklas verlangt, noch das gitterförmige Gewebe von Zwillingslamellen, die unter  $15^\circ$  gegen die Kante  $MP$  auslöschen, wie dies dem Mikroklin zukommt, sondern man beobachtet trotz grosser Dünne der Präparate bei keiner Stellung deutliche Dunkelheit, dagegen sogenannte „undulöse“ Auslöschung.

<sup>1)</sup> Opt. Orientirung der Plagioklasse. Diese Mitth. III. p. 117, 1880.

Dieselbe Beschaffenheit zeigen auch Schliffe parallel  $\Omega$ . Die wenigen Oligoklas-Albitpartien, welche dick genug sind, um oben und unten von Schliffflächen begrenzt zu werden, zeigen schiefe Auslöschung unter einem Winkel von circa  $8^\circ$  gegen die Zwillingsebene. Die Hauptmasse zeigt auch hier undulöse Auslöschung, die wohl hier weniger zu bedeuten hat, da immer noch unendlich dünne Lamellen von Oligoklas-Albit in dem Schliff eingelagert sein konnten. Dagegen beobachtet man auch hier keine Gitterstruktur.

Später mitzutheilende Beobachtungen an Dünnschliffen haben gezeigt, dass in einem und demselben Dünnschliff neben undulös auslöschenden Durchschnitten, wie eben solche beschrieben wurden, Durchschnitte mit einheitlicher Auslöschung und Durchschnitte mit deutlichster gitterartiger Zwillingbildung nebeneinander und in allen Uebergängen vorkommen. Diese Beobachtungen scheinen sehr dafür zu sprechen, dass manche als Orthoklase erscheinenden Feldspathe nur extrem fein ausgebildete Mikrokline sind, deren Aufbau aus gesonderten Lamellen mit unseren gegenwärtigen Hilfsmitteln nicht mehr erkannt werden kann. Die theoretische Möglichkeit solcher falscher Orthoklase beweisen die Rechnungen von M. Lévy und Fouqué, welche gezeigt haben, dass eine unendlich feine Uebereinanderlagerung von Mikroklinlamellen sich so verhalte wie Orthoklas. Mag man nun den vorliegenden Feldspath für Mikroclin oder für Orthoklas halten, so bleibt das Resultat davon unberührt, dass jene merkwürdigen „faserigen Orthoklase“ nur eine mikroskopische Ausbildungsweise jener Verwachsung von Kalifeldspath und Kalnatronfeldspath sind, die man zuerst am Perthit erkannt hat. Ich schlage daher für diese Verwachsung, um sowohl ihr Wesen als ihre Ausbildungsweise zu bezeichnen, den Namen Mikroperthit vor, den ich in Zukunft statt des die Sache mangelhaft bezeichnenden „faseriger Orthoklas“ gebrauchen werde.

Uebrigens zeigt dieser Mikroperthit noch eine andere Erscheinung, die wahrscheinlich mit einer beginnenden Zersetzung im Zusammenhang steht.

In Schliffen parallel  $M$  und  $P$  beobachtet man streifenweise auftretende Trübungen; sie erscheinen bei durchfallendem Licht schwarz, bei auffallendem weisslich, die Streifen verfolgen immer dieselbe Richtung, wie die Lamellen von Oligoklasalbit. In Schliffen parallel  $\Omega$  beobachtet man diese Trübungen von der Fläche gesehen.

Bei starker Vergrößerung sehen sie aus wie ein etwas unregelmässiges Netzwerk von stark lichtbrechenden Fäden, die sich unter rechten Winkeln kreuzen. Fig. 10, Tafel II. Die längeren und geraderen Seiten des Netzes entsprechen der Lage der Ebene der optischen Axen, also auch der Trace von  $P$ , die kürzeren häufiger ausbleibenden der Trace von  $M$ .

Schiefe Schnitte, wie man sie in Dünnschliffen häufig erhält, zeigen, dass diese Netzwerke oft in grösserer Anzahl in parallelen Ebenen übereinander liegen. Mit den Lamellen von Oligoklasalbit scheinen sie nichts zu thun zu haben, wohl aber wird man ihnen die Absonderungen nach  $\Omega$  zuschreiben dürfen.

Kennt man einmal das Aussehen der orientirten Schlicke nach  $M$ ,  $P$  und  $\Omega$ , so kann man mit Leichtigkeit die zufälligen Schnitte in einem Dünnschliff orientiren. Man erkennt Schnitte annähernd parallel  $M$  leicht an den sehr deutlich hervortretenden spindelförmigen Lamellen, an den Spalten nach  $P$ , welche mit der Richtung der letzteren ungefähr  $110^\circ$  einschliessen, an der guten Auslöschung der Hauptmasse, aus welcher bei der Dunkelstellung die Lamellen hell herausleuchten, endlich an der Interferenzfigur im convergenten Licht, welche einen grossen positiven Axenwinkel erkennen lässt. Schnitte annähernd parallel  $\Omega$  sind sofort durch das eigenthümliche Netzwerk zu erkennen und lassen einen kleineren negativen Axenwinkel erkennen. Hier wie in Schnitten parallel  $P$  ist die Auslöschung in der Regel sehr unvollkommen.

Während in manchen Gesteinen (Saubachthal zwischen Scheibenhof und Stein, Steinbrüche bei Rothenhof oberhalb Stein a. d. Donau, Schlossberg bei Dürnstein, Dross bei Senftenberg a. d. Krems, Schiltingeramt westlich von Schiltern etc.) fast alle Feldspathe als Mikroperthit ausgebildet sind, lassen andere Centralgneisse diese Verwachsung nur hie und da erkennen; namentlich die später als Granitgneiss zu beschreibende Varietät des Centralgneisses ist durch die Seltenheit des Mikroperthit ausgezeichnet.

In den erwähnten Gesteinen ist der Mikroperthit auch ziemlich grob ausgebildet. Bei anderen Vorkommnissen (Garmans westlich von Gföhl, Stallegg, Etzmannsdorf, Fuglau, überhaupt in der Nachbarschaft des Granulites, der denselben Mikroperthit führt), ist derselbe gewöhnlich ungemein zart und fein ausgebildet, so dass man starke Vergrößerungen zu Hilfe nehmen muss, um die ein-

gelagerten Lamellen zu erkennen. In manchen Fällen erkennt man ihn hier leichter an dem orientirten Schiller, den die Feldspathdurschnitte im Dünnschliff darbieten, als unter dem Mikroskop.

Plagioklas in frei entwickelten Körnern mit polysynthetischer Zwillingbildung gehört zu den grössten Seltenheiten; er wurde in Dünnschliffen der Gesteine vom Schiltingeramte, von Garmans bei Gföhl, Fuglau vereinzelt angetroffen.

Der Quarz zeigt die für den Quarz der Gneisse charakteristischen und schon oft genug beschriebenen Reihen von Flüssigkeitseinschlüssen und Gasporon. Obwohl Einschlüsse mit spontan beweglicher Libelle häufig genug beobachtet wurden, gelang es nie, die Libelle durch Erwärmen zum Verschwinden zu bringen. Einschlüsse wässriger Natur sind daher als herrschend anzunehmen. Uebrigens ist die Menge des Quarzes im Vergleich zum Feldspath bei dem typischen Centralgneiss gering. Er mag in der Regel  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{6}$  der Gesamtmenge ausmachen. In einigen Gesteinen ist die relative Menge des Quarzes noch geringer.

Kalkowsky<sup>1)</sup> hat der gegenseitigen Verwachsung von Feldspath und Quarz eine bedeutende Wichtigkeit beigelegt. Er unterscheidet nach der mehr oder minder vollkommenen Formausbildung der Quarze oder Feldspathe 5 Stufen. Die Centralgneisse unseres Gebietes scheinen alle seiner 3. Stufe anzugehören, in welcher weder Feldspath noch Quarz irgend krystallographisch deutbare Umrisse zeigen. Dagegen kommen gar nicht selten Verwachsungen von Feldspath und Quarz vor, in der Art, dass ein Feldspathkorn von unregelmässig gestalteten, vielfach gebogenen, auch verästelten Stengeln von Quarz, die aber optisch einheitlich orientirt sind, durchwachsen wird. Es ist dies dieselbe Art der Verwachsung, die man in grobem Massstabe als Schriftgranit schon lange kennt. Sie ist wohl der deutlichste Beleg einer gleichzeitigen Bildung der beiden Componenten.

Als dritter wesentlicher Gemengtheil findet sich Biotit, dessen zu kurzen parallelen Fasern verwachsene Blättchen meist sehr klein bleiben. Uebrigens macht die Menge des Glimmers ungemein wenig aus; sie beträgt in den meisten Varietäten etwa  $\frac{1}{10}$  der Gesamtmenge. Daher hat auch der Centralgneiss eine sehr helle Farbe.

<sup>1)</sup> Ueber Gneiss und Granit des böhmischen Gneissstockwerkes im Oberpälzer Waldgebirge. N. Jb. f. Min. 1880 I. p. 36.

Durch dieses Zurücktreten des Glimmers wird eine Annäherung an Granulit angezeigt, welche sich durch das accessorische Auftreten von hellrothem Granat noch steigert. In der That führen die meisten Centralgneisse weniger Biotit, als die gewöhnlichen Biotitgranulite der sächsischen Granulitformation.

Der Biotit des Centralgneisses hat eine sehr charakteristische dunkel-braunrothe Farbe. Die Querschnitte zeigen sehr energischen Pleochroismus, c erscheint blassgelbbraun, a und b braunroth bis schwarz, je nach der Dicke des Durchschnittes.

Die Kleinheit der Blättchen erlaubt keine genauere Untersuchung dieses Glimmers.

Nur sehr selten findet sich etwas weisser Glimmer mit grossem Axenwinkel, also Muscovit. Er fehlt auf dem eigentlichen Gneissplateau als Gesteinsgemengtheil gänzlich, obwohl er sich in den grobkörnigen Feldspathnestern mit Quarz und schwarzem Turmalin einstellt. Dagegen findet man ihn in jener Partie von Centralgneiss, welche sich von Rothenhof a. d. Donau über das Plateau bis nach Senftenberg und Priel a. d. Krems verfolgen lässt. Besonders an der Strasse von Senftenberg nach Priel findet sich in dem ganz typischen Centralgneiss Muscovit reichlich eingestreut. Er bildet hier stets isolirte Schuppen, niemals Flasern wie Biotit. Oft findet man ihn auf Absonderungsklüften. Eine secundäre Entstehung scheint nicht ausgeschlossen.

In manchen Varietäten ist der Granat nicht selten. Der Granat ist von blassrother Farbe so wie in den Granuliten, enthält jedenfalls sehr wenig Eisen und dürfte, da er sehr leicht zu einem nicht sehr dunklen braunen Glase schmilzt, welches kaum auf die Magnetnadel wirkt, zum Kalkthongranat (Hessonit) zu rechnen sein.

Diese Granate lassen zwar im Handstück hie und da aufblitzende parallele Flächenelemente erkennen, die Durchschnitte sind aber stets sehr unregelmässig. Auffallend ist die Armuth an Einschlüssen.

Der Granat ist häufig angereichert in grobkörnigen feldspathreichen Partien des Gesteines, welche fast frei sind von Glimmer. Diese charakteristischen, weiss und roth gefleckten Granat-Feldspathaggregate sind bezeichnend für den Centralgneiss der südöstlichen Partie bei Rothenhof, im Thale zwischen Scheibenhof und Stein, bei Senftenberg.



Selten vermisst man in den Dünnschliffen des Centralgneisses den Sillimanit. Der ausgezeichneten und eingehenden Darstellung, welche E. Kalkowsky<sup>1)</sup> von diesem in Gneissen unerwartet häufig auftretenden Gemengtheil angegeben hat, vermag ich wenig neues anzufügen.

Der Sillimanit findet sich gewöhnlich in kleinen Büscheln von Quarz durchwachsen. In dieser Form fand er sich besonders häufig in dem Centralgneiss von Rothenhof, westlich von Stein und vom Saubachthal; in anderen Gesteinen (Schlossberg bei Dürnstein, Senftenberg, Schiltingeramt bei Schiltern, Kampufer bei Stallegg nördlich Gars) ist er nur in einzelnen dünnen Nadeln aufzufinden, die sich durch ihre scharfen geraden Kanten auszeichnen. In anderen scheint er gänzlich zu fehlen, so in den meisten Granitgneissen, in dem Gestein von Garmans bei Gföhl.

Obzwar der Sillimanit in den Centralgneissen nicht in grossen Mengen auftritt, ist sein Vorhandensein doch sehr charakteristisch und geeignet, ihn von den sonst ähnlichen Gneissen der unteren Gneissstufe zu unterscheiden.

Als weitere bald in grösserer, bald in geringerer Menge auftretende accessorische Gemengtheile, sind noch zu nennen:

Apatit fehlt keinem der untersuchten Handstücke gänzlich; obzwar er manchmal sehr selten wird. In den Granitgneissen ist er oft in ziemlich bedeutender Menge vorhanden. Seine stark lichtbrechenden, schwach doppelbrechenden Durchschnitte zeigen meist ganz unregelmässige Gestalt. Kleine Flüssigkeitseinschlüsse gehören zu den häufigsten Erscheinungen, nicht selten ist er mit dem Biotit verwachsen.

Rutil tritt ab und zu in kleinen und kleinsten Säulchen oft mit scharfer erkennbarer Krystallform auf, bisweilen werden auch Zwillinge beobachtet. Die Farbe ist dunkel gelbroth bis braunroth. Pleochroismus ist nicht zu erkennen. Auslöschung ist, wo zu constatiren, gerade. In den Gneissen bleiben die Rutiler stets so klein und selten, dass eine Isolirung derselben unmöglich ist. In anderen Gesteinen gelang es, diese viel discutirten, früher für Zirkone gehaltenen Nadelchen chemisch zu prüfen und ihre Rutilnatur zu bekräftigen. Der Rutil ist am häufigsten in den Gneissen in der Nach-

---

<sup>1)</sup> Gneissformation des Eulengebirges. Leipzig 1878.

barschaft des Granulites. Er fehlt bisweilen vollständig wie im Granitgneiss Süd von Rosenberg, Garmans bei Gföhl, Schiltingeramt, Senftenberg, Rothenhof, überhaupt im südwestlichen Theil des Gneissplateaus.

Noch viel weiter verbreitet als der Rutil, aber gewöhnlich in noch kleineren Mengen findet sich in den Gneissen ein Mineral, welches durch folgende Eigenschaften sehr ausgezeichnet ist. Es tritt in Form länglicher Körnchen, oder in Gestalt kurzer vierseitiger Säulen mit spitzer Endigung auf; manchmal erkennt man die tetragonale Combination (100) (111). Die Farbe ist blass weingelb bis farblos, die Lichtbrechung ausserordentlich stark, die Doppelbrechung auch stark, aber doch bedeutend schwächer als bei dem Titanit, der in kleinen Kryställchen bisweilen ähnlich aussieht. Daher erscheinen die Durchschnitte in brillanten Polarisationsfarben. Die Durchschnitte löschen gerade aus, wenn das Prisma deutlich entwickelt ist; unregelmässig gestaltete längliche Formen löschen öfter schief aus, was durch Verzerrung der Form verständlich wird.

Die Krystalle zeigen vollständige Uebereinstimmung im Aussehen mit einem Präparat isolirter mikroskopischer Zirkone, welches zu vergleichen mir Herr Professor Renard in Brüssel gütigst gestattete. Ich zweifle daher nicht, diese kleinen Kryställchen, die von dem Rutil gänzlich verschieden sind, dem Zirkon zuzuzählen, welcher, nachdem er zuerst kurze Zeit überall gefunden wurde, jetzt wieder aus der Petrographie zu verschwinden drohte. Leider sind diese Kryställchen so winzig klein und in so geringer Menge vorhanden, dass eine Isolirung und damit eine ganz sichere Bestimmung bis jetzt nicht gelang. Diese Zirkone sind fast in allen Centralgneissen in geringer Zahl gefunden worden.

Ganz vereinzelt ist das Auftreten mikroskopischer Turmaline in dem Centralgneiss von Garmans, es sind winzige Säulchen, die starken Pleochroismus  $\epsilon$  farblos,  $\omega$  dunkelbraun erkennen lassen.

Entsprechend der grossen Einförmigkeit des Gesteines ist die Zahl der unterscheidbaren Varietäten auch eine geringe. Ausser dem ganz normalen Gestein, wie es eben beschrieben wurde, sind noch drei Varietäten zu nennen, die sich durch besondere Merkmale auszeichnen.

Die erste derselben bezeichne ich als Granitgneiss wegen ihrer richtungslos körnigen Textur im Kleinen. Der Biotit erscheint nicht

in Flasern, sondern in einzelnen Blättchen, die richtungslos im Gestein verstreut sind; typische Varietäten sind im Handstück kaum von einem feinkörnigen Granit zu unterscheiden. Gewöhnlich sind sie auch arm an Quarz; ausserdem fallen sie durch ihr relativ grosses Korn auf; sie sind klein bis mittelkörnig, während der normale Centralgneiss feinkörnig ist.

Entsprechend dem gröberen Korn und wohl auch der Structur sind diese Granitgneisse sehr widerstandsfähig. Daher sieht man sie oft in Form von Hügelketten über die Umgebung sich erheben, die in der Richtung des Streichens ausgedehnt sind, deren Gipfel gewöhnlich von plumpen Felsmassen und umherliegenden rundkantigen Blöcken gekrönt werden. Diese Züge von Granitgneiss bezeichnen im Ostflügel die untere Grenze des Centralgneiss gegen die mittlere Gneissstufe; man beobachtet sie bisweilen noch eingelagert in die hangendsten Dioritschiefer, bisweilen unmittelbar von dem normalen Centralgneiss überlagert.

Diese Granitgneisse wurden an folgenden Punkten angetroffen:

Bei Lengenfeld am Wege, der südlich vom Spiesberg vorbeiführt. Hier bildet der Granitgneiss einen etwa 1 Kilometer langen Hügelzug.

Bei Schiltern zwischen der Höhe Pirawies und dem nordwestlich davon gelegenen Hofe, ferner beim Jägerhaus nächst dem „Reisert“, beide Fundorte im Gebiet der Dioritschiefer.

Bei Wolfshof auf dem Schmahoferbiegl.

Bei Stallegg am Fuss des Taberges, Einlagerungen im Dioritschiefer bildend.

Nördlich von Etzmannsdorf bildet Granitgneiss einen weithin verfolgbaren Hügelrücken im Liegenden des Granulit. Unter demselben Verhältniss tritt er auf der Höhe südlich von Fuglau zu Tage.

Die kleinen Linsen von ähnlichem Gestein auf dem Kuhberg bei Krems gehören dem Flasergneiss an.

Mikroskopisch sind diese Granitgneisse mehr durch negative als durch positive Kennzeichen vom normalen Centralgneiss ausgezeichnet. So fehlt ihnen Granat stets, der Sillimanit kommt nur in einzelnen Säulchen vor, nie in den Fibrolith genannten mit Quarz durchwachsenen Büscheln, er fehlt auch oft ganz.

Der Feldspath zeigt öfter in den meisten Durchschnitten die charakteristische Erscheinung des Mikroklin, häufig übergehend in undulös auslöschenden Orthoklas (Granitgneiss von Etzmannsdorf, von Pirawies bei Schiltern).

Dagegen ist die Mikroperthit benannte Verwachsung von Kalifeldspath mit Kalknatronfeldspath, der „faserige Orthoklas“, selten schön zu beobachten (sehr schön in dem Granitgneiss des Hügelszuges nördlich von Etzmannsdorf).

Deutliche, freie Körner von Plagioklas gehören, wie überhaupt im Centralgneiss, zu den seltensten Erscheinungen.

Von accessorischen, durch das Mikroskop erst auffindbaren Gemengtheilen findet sich Apatit in wechselnder Menge. Reich daran ist das Gestein von Pirawies.

Rutil ist namentlich in den Granitgneissen von Etzmannsdorf, südlich von Rosenberg und Fuglau, welche im Liegenden der Granulite auftreten, in grosser Menge vorhanden; der von Etzmannsdorf enthält neben scharfen Krystallen auch grössere unregelmässige Körner.

Die weingelben, grell polarisirenden, stark lichtbrechenden Kryställchen, die ich für Zirkon halte, treten ab und zu in allen untersuchten Gesteinen auf.

Eine zweite auf die südwestliche Ecke des Centralgneissgebietes beschränkte Varietät, die ich kurz nach einem typischen Fundort Drosser Gneiss bezeichnen will, ist ausgezeichnet durch folgende Merkmale.

Das Gemenge ist ziemlich feinkörnig. Fibrolith fehlt nie und findet sich in Büscheln feiner Nadeln auf den Schichtflächen, hie und da tritt etwas Muscovit in das Gesteinsgemenge, Granat findet sich stets, und zwar häufig in Schnüren und Lagen, die aus grobkörnigem weissen Feldspath (stets ausgezeichnetem Mikroperthit) und aus hellrothem Granat in hanfkorngrossen Körnern mit Ausschluss von Glimmer bestehen. Quarz kommt darin stets wenig vor. Diese weissen hellroth getupften Partien stechen sehr auffallend von dem gewöhnlichen Aussehen des Gesteins ab.

Ausgezeichnet findet sich dieses Gestein im grossen Steinbruch bei Rothenhof westlich von Stein, dessen hangendste Schichten es in bedeutender Mächtigkeit bildet. Dann im Thale des Sau-

baches zwischen Stein und Scheibenhof, unverkennbar die Fortsetzung desselben Lagers; es tritt dort im Hangenden des körnigstreifigen Dioritschiefers auf. Ferner bei Senftenberg an der Strasse, die nach Dross führt. Hier ist das Gestein besonders schön gleichoberhalb der letzten Häuser von Senftenberg am nördlichen Abhang des Grabens, welchen die Strasse durchzieht, zu beobachten. Es wiederholt sich hier genau das Profil, welches man im Steinbruch bei Rothenhof beobachtet: Zu unterst südlich von Senftenberg Biotitgneiss der mittleren Gneissstufe, dann die ausgezeichneten Dioritschiefer von Senftenberg, welche hier wie bei Rothenhof eine kleine Linse von Olivinfels umschliessen und darüber der Drosser Gneiss. Nur erscheinen hier die Dioritschiefer in bedeutend grösserer Mächtigkeit. Ueberlagert wird der Drosser Gneiss von normalem Centralgneiss. Weiter im Norden bei Lengenfeld und Schiltern nimmt der Gneiss allmählig die eintönige Beschaffenheit an, die er auf dem ganzen Plateau östlich und nördlich von Gföhl beibehält.

In der Nachbarschaft des Granulites der oberen Kampgegend bei Stallegg, Eitzmannsdorf, Fuglau nimmt der Gneiss im Liegenden des Granulites häufig eine sehr feinkörnige Beschaffenheit an, der Glimmer tritt stark zurück, eine Anreicherung des Rutil und Zirkon ist unverkennbar, im Ganzen nähert sich das Gestein dem Granulit, doch fehlt die helle Farbe und vor allem der Reichthum an Granat, das Auftreten von Cyanit. Diese Granulitgneisse finden sich auch wechsellagernd mit echtem Granulit, beispielsweise südlich von Wanzenau, bei Sct. Leonhard etc.

## 2. Mittlere Gneissstufe.

Die Gneisse der mittleren Zone, die häufig mit anderen Gesteinen, namentlich mit hornblendeführenden Felsarten aller Art verbunden sind, zeichnen sich im Gegensatz zu der höchst gleichartigen Beschaffenheit des Centralgneisses durch eine ausserordentliche Variabilität der relativen Mengenverhältnisse der Gemengtheile und durch starken Wechsel der Textur aus.

Meistens sind diese Gesteine viel reicher an Biotit, als der Centralgneiss; Hand in Hand damit geht die Neigung zur Flaserbildung bei dem Glimmer, welche in der mannigfaltigsten Weise ausgebildet erscheint.

Neben dem Orthoklas, welcher namentlich in den sehr glimmerreichen Gesteinen die „Faserung“ viel seltener erkennen lässt, tritt stets Plagioklas ein, oft in so grosser Menge, dass der Plagioklas der herrschende Feldspath wird. Die Feldspathe treten öfters augenartig in dem dunkel gefärbten Gestein hervor und zeigen dann Andeutungen einer zonalen Structur.

Von accessorischen Gemengtheilen spielt Fibrolith eine wichtige Rolle; in manchen Gneissen tritt er lagenweise in so grosser Menge auf, dass er die ganzen Schichtflächen bedeckt. Ferner ist auch der Granat in grösserer Menge nicht selten.

Endlich ist das Auftreten von Eisenglanz zu erwähnen, welcher in vielen dieser Gneisse vorkommt, in Gestalt metallglänzender schwarzer, häufig sechsseitiger Schuppen, die bei bedeutender Dünne oft braunroth durchscheinen.

Dieser Flasergneiss zeigt nicht nur häufige Einlagerungen von anderen Gesteinen, mit welchen er in Wechsellagerung tritt, namentlich von Amphibolgesteinen und Glimmerschiefer, sondern er zeigt auch unverkennbare Uebergänge in beide Gesteinstypen. Die Uebergänge in Amphibolgestein sind gewöhnlich durch das Vorwalten von Plagioklas ausgezeichnet.

Bei der ungemainen Variabilität dieser Gesteine ist es kaum möglich, etwas allgemeines über dieselben auszusagen. Ich ziehe es daher vor, für jede Varietät einen typischen Repräsentanten zu beschreiben und einige Angaben über Fundpunkte ähnlicher Gesteine folgen zu lassen.

#### Flasergneiss vom Seybererberg bei Weissenkirchen (Seyberer Gneiss).

Längs der vor vier Jahren angelegten Strasse, welche von Weissenkirchen a. d. Donau über den Seybererberg nach Himberg führt, sind eine Reihe von Aufschlüssen vorhanden, welche in vorzüglicher Weise die eigenthümlichen Verhältnisse des Flasergneisses erkennen lassen.

Von einem durchschnittlich herrschenden Gestein ist eigentlich kaum zu sprechen. Das Gestein baut sich aus linsenförmigen Körpern auf, welche bald plump und dick, bald lang gezogen und mehr lagerförmig erscheinen. Diese Linsen bestehen aus einem Gemenge von Orthoklas und Plagioklas in wechselndem Verhältniss, aus

Quarz, welcher meist in rundlichen Körnern auftritt und aus einzeln darunter gemengten parallel gestellten Glimmerschuppen. 2—3 Mm. grosse rothbraune Granaten sind darin verstreut.

Manche Lagen und Linsen sind sehr feinkörnig, andere erreichen ein ziemlich grobes Korn. Die ersteren erinnern in ihrem Aussehen öfter an den Centralgneiss, doch zeigen die Orthoklase nicht die für den letzteren so charakteristische Streifung, auch hat der Biotit eine mehr grünliche Farbe. Von den gewöhnlichen accessorischen Mineralien fehlt Apatit und Rutil, dagegen ist Zirkon vorhanden und ein in Tafeln auftretendes schwarzes, metallglänzendes, in dünnen Schuppen rothbraun durchscheinendes Mineral, welches Eisenglanz sein dürfte.

Zwischen diese feldspathreichen Linsen und Lagen, die selten mächtiger als 10—20 Cm. sind, schmiegen und drängen sich nun dünne Lagen von biotitreichem Gestein; häufig bestehen sie nur aus Biotit und Quarz; oft tritt auch Fibrolith in grosser Menge ein; bald bildet er für sich millimeterdicke Lagen, bald ist er mit Quarz zu einem schneeweissen Gemenge verwachsen, von welchem  $\frac{1}{2}$  Cm. grosse, schön braune Biotittafeln sich abheben. Diese biotitreichen Lagen erreichen gewöhnlich nur eine Dicke von wenigen Centimetern.

Dazu kommen nun noch die mannigfaltigen Einlagerungen von Hornblendegesteinen. Granatamphibolite und Dioritschiefer bilden bald kleine oft nur faustgrosse Nester, oft von ganz körnigem Gefüge, oft bedeutende, mehrere Meter mächtige Lager. Oft sind sie vom Gneiss scharf getrennt, aber auch Uebergänge kommen vor, indem die Dioritschiefer Biotit in grösserer Menge aufnehmen oder indem Hornblende in dem Gneiss auftritt.

In gleicher Weise, aber stets durch dünne Lagen von Hornblendeschiefer vom Gneiss getrennt, treten mannigfaltige, z. Th. Skapolith führende Augitgneisse auf; auch grössere und kleinere Linsen von schneeweissem körnigem Kalk werden beobachtet.

Dazu kommen schliesslich noch Nester und Linsen von grobkörnigem Feldspath mit Biotit und Turmalin, sowie anderseits ein eigenthümliches Gestein, welches nur aus blaugrauem, etwas trübem Plagioklas und einzelnen kleinen Kryställchen von Titanit besteht.

Alle diese Mineralaggregate sind in grösseren und kleineren linsenförmigen Partien zwar in bunter Abwechslung eingelagert,

aber doch so, dass in der Regel gleichartige Einlagerungen sich in Gruppen beisammen finden.

Bei der Linsenstructur, welche dem ganzen Complex zukommt, ist es natürlich unmöglich, an jeder einzelnen Stelle Fallen und Streichen der Schichten zu bestimmen. Vielmehr sind die schiefrigen biotitreichen Partien oft in der wunderlichsten Weise hin und her gewunden. Dazu kommt noch, dass der Gneisscomplex von zahlreichen grösseren und kleineren Verwerfungen durchsetzt ist.

Diese äusserst charakteristische Verquickung mannigfaltiger Mineralgemenge zu einem einzigen, auf grössere Strecken hin in dem Wechsel constant bleibenden Ganzen findet man an mehreren Orten stets an der Basis des Centralgneissplateaus. Daher scheint es gerechtfertigt, diese Gneissvarietät als Seyberer Gneiss gewissermassen als einen Leithorizont hervorzuheben.

Dieser Seyberer Gneiss lässt sich nun verfolgen nördlich von Weissenkirchen gegen Weinzierl und längs der Donau bis gegen Dürnstein, wo die Dioritschiefer über den Gneiss die Herrschaft erlangen und die Ueberlagerung des ganzen Complexes durch den Centralgneiss des Venus- und Schlossberges sehr gut zu beobachten ist. Spurenweise, in Folge mangelnder Aufschlüsse, lässt sich das Auftreten dieser Varietät bei Nöhagen erkennen.

Typisch und vorzüglich aufgeschlossen ist derselbe im Kremsthal unterhalb Untermeissling. Es sind hier auf eine Erstreckung von 1 Kilometer zahlreiche Schottergruben längs der Strasse in den schwebend gelagerten Schichten angelegt, in welchen die festen feldspathreichen Schichten zu Strassenschotter gewonnen werden.

Die sehr grobkörnigen Varietäten scheinen hier zu fehlen. Die feldspathreichen weiss gefärbten Lagen sind feinkörnig, sehr reich an Plagioklas. Die Einlagerungen von Granatamphibolit, von Augitgneiss, von Kalkstein finden sich auch hier wieder. Eigenthümlich sind feinkörnige Nester, bestehend aus Feldspath und Quarz mit schwarzen 5—10 Mm. grossen Turmalinkrystallen. Glimmer fehlt in diesen Gebilden ganz.

Mikroskopisch ward in diesem Gestein Apatit und spärlich Zirkon gefunden. Rutil fehlt auch hier. In den hangendsten Partien herrschen Dioritschiefer und Granat-Amphibolite.

Auch hier wird dieser Complex unmittelbar von fast horizontalen Schichten des Centralgneisses überlagert.



Im Nordostflügel der Mulde findet sich der Seyberergneiss prachtvoll entwickelt am Kampufer in der Umgebung von Rosenberg.

Auch hier entspricht seine Stellung dem obersten Horizont der mittleren Gneissstufe, wofern man für die Granulitlinse die Stellung an der Basis des Centralgneiss acceptirt.

Petrographisch herrscht die grösste Aehnlichkeit mit dem Gestein des Seybererberges, nur dass hier auch vereinzelt Muscovit angetroffen wurde.

#### Augengneiss.

In der mittleren Gneissstufe tritt zwischen Krems und Stein eine Varietät von Gneiss auf, welche dadurch ausgezeichnet ist, dass die Feldspathe in grösseren Körnern auftreten, die bis 1 Cm. Grösse erreichen; dieselben sind flaserig umgeben von Biotit und Quarz.

Die Feldspathaugen sind zum grössten Theil Carlsbader Zwillinge. Die meisten Individuen zeigen bei einiger Dicke des Schlifses undulöse Auslöschung, bei sehr dünnen Schlifsen beobachtet man an vielen das Hervortreten der gitterartig sich durchkreuzenden für Mikroklin charakteristischen Lamellen, während andere auch dann noch undulös auslöschen. Höchst vereinzelt findet sich Plagioklas. Im polarisirten Licht beobachtet man an vielen Feldspathen Andeutung von Zonenstructur. Manche Durchschnitte erweisen sich als Mikroperthit. Sehr dünne Nadeln, die im Feldspath eingeschlossen sind, dürften dem Fibrolith angehören, der auch sonst in dickeren Individuen ab und zu auftritt.

Der Quarz ist nicht besonders reichlich vorhanden; ausser grösseren wasserklaren Körnern findet er sich auch in sehr schönen pegmatitischen Verwachsungen mit Feldspath, welche an der Ausfüllung der Zwischenräume zwischen den Feldspathaugen einen grossen Antheil haben. Diese Verwachsungen bestehen aus einheitlich polarisirenden, meist rundlichen Körnern von Feldspath, welche oft zu mehreren traubig aggregirt sind. Jedes Korn ist von einem System im Ganzen radial verlaufender, gebogener und verästelter Quarzstengel durchwachsen.

Der dunkelbraune Biotit zeigt nichts bemerkenswerthes. Als accessorische Gemengtheile sind ausser dem schon erwähnten Fibrolith noch Apatit in kleinen sechsseitigen Säulen dem Biotit eingewachsen und ziemlich grosse bräunliche Krystalle von Titanit zu nennen.

Der Fundort dieser typischen Varietät ist der Steinbruch hinter der Kaserne zwischen Kreams und Stein. Das Lager lässt sich in anstehenden Felsen über den Kuhberg verfolgen. Auf den Abhängen desselben gegen das Kremsthal zwischen Kremsthal und Rehberg bildet es eine vortretende Felsstufe. Es streicht dann zwischen Rehberg und Imbach quer über das Thal und bildet am linken Kremsufer noch einmal eine auffallende Felspartie.

Derartige Augengneisse kommen im ganzen Ostflügel sehr häufig vor; namentlich dort, wo sich Einlagerungen von Glimmerschiefern finden. Das Gestein nimmt mehr und mehr Glimmer auf, aus dem Glimmer-Quarzgemenge treten die Feldspathe augenartig hervor. Die Grösse derselben ist aber meist geringer als die des beschriebenen; selten wird die Grösse von  $\frac{1}{2}$  Cm. erreicht, noch seltener überschritten.

Die augenartig hervortretenden Feldspathe sind z. Th. Plagioklas, z. Th. Orthoklas. Häufig zeigen sie eine mehr oder minder ausgesprochene Zonenstructur. Ein sehr schönes Beispiel derart ist in Fig. 16, Taf. III abgebildet. Der Kern des von Biotit umgebenen Feldspathes ist frei von Einschlüssen. Darauf folgt eine Zone mit Einschlüssen von sehr langen dünnen Nadeln von Fibrolith, welche ziemlich parallel gestellt sind; nach aussen ist diese Zone ziemlich scharf abgegrenzt. Hierauf folgt eine äussere Zone, in welcher weniger zahlreiche dickere Fibrolithsäulen liegen. Diese äussere Zone ist häufig nur auf zwei oder drei Seiten entwickelt. Fundorte solcher augengneissartiger Varietäten sind namentlich im Kampthale zwischen Schönberg und Plank sehr häufig.

#### Schuppengneiss.

Im Gebiet des Ostflügels, wo die Gneisse mit Gneissglimmerschiefer und Glimmerschiefer wechsellagern, findet man häufig Gneisse, welche reich an Glimmer sind, doch sind die Schuppen nicht zu Flasern vereinigt, sondern einzeln, mit den Feldspath- und Quarzkörnern innig gemengt und alle parallel gestellt. Daraus entsteht ein sehr charakteristisches, sandsteinartiges Aussehen. Gewöhnlich sind solche Gneisse zugleich dünnplattig, wodurch die Aehnlichkeit mit dem Sandstein noch erhöht wird.

Sie gehen einerseits in Augengneisse, anderseits in Gneissglimmerschiefer über.

Sie wurden beobachtet bei Stein, im Saubachthal, bei Krems in den Steinbrüchen am linken Kremsufer, westlich von Rehberg in dem Thale, das gegen Gneixendorf führt, am Nordabhange des Loisberges bei Langenlois, zwischen Schönberg und dem Schmalzberg. Eine dem Augengneiss genäherte Varietät findet sich bei Zaingrub.

#### Fibrolithgneiss.

Ist durch Reichthum an Fibrolith ausgezeichnet, welcher meist lagenweise die Schichtflächen bedeckt. Gewöhnlich ist er zugleich reich an accessorischem Granat. Bald tritt der Fibrolith in faserigen Aggregaten für sich auf, bald durchwächst er in grosser Menge den Quarz; in den sehr fibrolithreichen Lagern verdrängt er öfter den Glimmer. Fibrolithgneiss scheint nur in den hangenden Partien der mittleren Gneissstufe aufzutreten, dort, wo die mittleren Gneisse mit Dioritschiefern und Granatamphiboliten wechsellagern.

Die fibrolithreichen Lagen treten sehr häufig nur in einer Stärke von 1 Cm. zwischen ganz normalem Flasergneiss auf, wiederholen sich aber dafür mehrfach.

Eine ausgezeichnete Varietät von Fibrolithgneiss findet sich im Ostflügel auf der Höhe Pirawies, westlich von Schönbrunn. Derselbe wird hier von Dioritschiefer und Granatamphibolit unterlagert und von Centralgneiss in der Varietät des Granitgneiss überlagert. Das feinkörnige Gestein liegt in zahlreichen Blöcken an dem westlichen Rand des Waldes herum, welcher die Höhe Pirawies einnimmt.

Das Gestein ist sehr gleichmässig gemengt, feinkörnig; der Fibrolith findet sich in Büscheln von parallel orientirten Fasern. Diese Büscheln zeigen im convergenten Licht oft ganz deutlich Lemniscaten, welche den Verlauf der Axenebene der Länge der Fasern nach andeuten und den Austritt der negativen Mittellinie erkennen lassen. Die Fasern sind daher nicht nur mit ihren Hauptaxen, sondern auch mit ihren Nebenaxen parallel orientirt.

Das Gestein ist sonst sehr quarzreich, der Feldspath ist zum Theil typischer Mikroperthit, Plagioklas in freien Körnern fehlt; der braunrothe Biotit bietet nichts besonderes. Accessorisch treten reichlich hanfkorngrosse Granaten in rundlichen Körnern mit centralgehäuften Einschlüssen, ziemlich viel Eisenglanzschuppen und spärlich Zirkon auf.

Bei Tautendorf auf dem Hügel westlich vom Orte führt der Flasergneiss gleichfalls häufig Fibrolith. Ausgezeichnete, aber glimmerreiche Varietäten finden sich an der Strasse von Gars nach Wolfshof, und zwar gleich hinter Thunau in dem zum Schloss führenden Hohlweg, und wenn man letzteren passirt hat, auf dem Abhange rechts vom Wege, überall in Felsen anstehend.

Im Nordostflügel sind z. Th. Muscovit führende Fibrolithgneisse bei Mühlfeld und im Taffagraben südlich von Horn nicht selten.

Prachtvoll sind dieselben in einem Wasserriss aufgeschlossen, welcher südöstlich von Fuglau von der Strasse aus auf den Hügel hinaufführt. Man findet hier den Fibrolithgneiss in verschiedenen Varietäten wechsellagernd mit gewöhnlichem Flasergneiss und mit Granatamphiboliten.

Hier tritt der Fibrolith namentlich in einzelnen Lagen massenhaft auf und verdrängt bisweilen den Biotit vollständig, so dass lichtgelblich gefärbte Gesteine entstehen, die aus Quarz, Feldspath, und zwar ausgezeichnetem Mikropertit, aus Fibrolith und hanfkornbis erbsengrossen blassrothen Granaten bestehen. Letztere sind im Dünnschliff durch die ausschliesslich im Centrum angehäuften Einschlüsse von Quarz, Feldspath, Glimmer, Rutil ausgezeichnet. Rutil kommt hier so wie in allen Gesteinen in der Nachbarschaft der Granulite in grosser Menge vor. Apatit in unregelmässigen Körnern und Eisenglanz (oder Titaneisen?) in zerhackten Blättchen mit Fibrolith verwachsen sind weitere accessorische Gemengtheile.

Der ganze Complex wird concordant von Granitgneiss, weiterhin von Granulitgneiss und Granulit überlagert.

Im Westflügel kommen ausser den schon erwähnten dünnen Lagen von fibrolithreichem Gneiss im Seyberer Gneiss typische Fibrolithgneisse vor zwischen Himberg und dem Seybererberg, bei dem Dorfe Habruck, dann bei Marbach an der kleinen Krems nach Stücken, welche Herr Hofrath Tschernak sammelte, endlich in besonders typischer Ausbildungsweise durch enormen Reichthum an Fibrolith und an grossen braunrothen Granaten ausgezeichnet im Wurschenthalgraben, welcher aus dem Kremsthal nach Gföhl hinaufführt, an jener Stelle, wo die Strasse nach Loiwein aus dem Graben abbiegt. In manchen Schichten verdrängen hier Granat, Fibrolith und Biotit fast den Feldspath.

## Zweiglimmeriger Gneiss.

Es fehlen in dem Gebiete des Flasergneisses auch solche Gneisse nicht, welche durch ihren Reichthum an Feldspath an den Centralgneiss erinnern; sie unterscheiden sich aber durch zwei Momente sofort in auffallender Weise: Sie enthalten erstens neben Biotit auch Muscovit in bedeutender Menge. Dieser Muscovit bildet jedoch nie Flasern, wie es der Biotit so häufig thut, sondern er tritt in einzelnen dünnen, etwa 1 Mm. grossen Schuppen auf. Zweitens zeigt das Gestein eine Neigung zur Augenstructur, indem einzelne grössere Feldspathe porphyrisch aus dem feinkörnigen Gemenge hervortreten. Diese Gesteine haben ferner eine meist sehr vollkommene und ebene Schieferung; auf dem Querbruch sind sie sehr regelmässig und fein parallel gestreift.

Diese Gesteine wurden bisher ausschliesslich im südlichen Theil des Ostflügels gefunden, und zwar auf dem Maisberg bei Krems, wo der Zweiglimmergneiss im Hangenden des Amphibolitlagers auftritt, welches bei der Lederfabrik von Kremsthal von der Krems durchbrochen wird. Das nur wenige Meter mächtige Lager ist durch einige kleine Brüche aufgeschlossen, es wird überlagert von Gneissglimmerschiefer und Glimmerschiefer, welcher den Abhang gegen das Kremsthal bildet.

Das Gestein ist ziemlich reich an Muscovit und Quarz, obzwar Feldspath noch immer wenigstens die Hälfte ausmacht. Der Feldspath ist zum grossen Theil Mikropertlit. Apetit, Zirkon sind accessorisch vorhanden.

Weiter nördlich bei Gneixendorf tritt ein ähnliches Gestein auf, welches durch den Reichthum an Feldspathaugen auffällt.

Auf dem Dürnitzbiegl zwischen Langenlois und Schiltern wurde in einer kleinen Grube ein typischer Repräsentant dieser Gruppe gebrochen. Der Feldspath ist hier ausgezeichneter Mikroklin; die Einlagerung von Plagioklaslamellen ist minder deutlich. Grosse bis 1 Cm. erreichende Feldspathaugen sind Carlsbader Zwillinge. Der Gegensatz zwischen dem kleinschuppigen grünlichbraunen, faserbildenden Biotit und dem Muscovit, der nur in langen dünnen Durchschnitten erscheint, ist höchst auffallend. Das Gestein führt hirsekorn-grosse, schön rosenrothe Körner von Granat ohne Einschlüsse.

Ein langes und ziemlich mächtiges Lager von Zweiglimmergneiss lässt sich bei Thürnenstift im Kampthal verfolgen.

Dasselbe findet sich östlich vom Orte in zahlreichen Blöcken auf den Feldern und ist durch mehrere Gruben aufgeschlossen. Wendet man sich vom Orte nördlich zu jener Stelle, wo der Kamp nahe an das hier sehr steil abfallende Plateau herantritt, so sieht man das Gestein weithin, durch seine weisse Farbe kenntlich, den Rand des Plateaus mit einem Felsenkamm markiren. Dasselbe Gestein zieht dann auch nach Süden über den bei Stiefen in den Kamp mündenden Stiefenbach und findet sich im Hangenden des Serpentinstockes vom Klopferg wieder vor. Czjzek scheint dieses durch seine helle Farbe auffallende Gestein für Granulit gehalten zu haben. Das Liegende des Gesteines sind Amphibolite, ähnlich jenen von Kremstal, das Hangende Flasergneiss und Gneissglimmerschiefer. Im Auftreten zeigt sich also eine merkwürdige Uebereinstimmung mit dem Gestein vom Maisberg bei Krems.

Der Feldspath dieses Gesteines ist ausgezeichneter Mikroklin mit Mikroperthitstructur. Quarz ist nur spärlich vorhanden in einzelnen rundlichen Körnern; ebenso die beiden Glimmer. Auch hier erscheint der Muscovit nur in grossen 2 Mm. erreichenden, sehr dünnen Schuppen.

Der Muscovit dieses Gneisses zeichnet sich durch kleinen Axenwinkel und sehr starke Dispersion  $\rho < \nu$  aus. Genauere Messungen waren nicht möglich. Im Nörreberg'schen Apparat betrug die Distanz der Axenpunkte 20·5 Theilstriche. Bei Muscovit von Bengalen mit einem Axenwinkel von  $69^{\circ}$  war sie 27 Theilstriche, bei Zinnwaldit von Böhmen mit  $50^{\circ} 48'$  Axenwinkel 19 Theilstriche. Mit letzterem liesse sich der vorliegende Glimmer vergleichen. Doch ist er nach dem Löthrobrverhalten ganz sicher Muscovit und weder Paragonit, noch Lithionit, die sich durch die Flammenfärbung zu erkennen geben. Ein ähnlicher Glimmer findet sich auch in dem Gneissglimmerschiefer im Hangenden des Zweiglimmergneisses vom Maisberg mit einem Axenabstand von 20 Theilstrichen. Alle anderen untersuchten Muscovite gaben normalen Axenwinkel und die normale schwache Dispersion.


Als accessorische Gemengtheile finden sich ziemlich viel Apatit und Rutil, wenig Zirkon.

## Gneissglimmerschiefer.

Der glimmerreiche Flasergneiss steht an vielen Punkten des Ostflügels mit Gesteinen in Verbindung, in welchen der Feldspath mehr und mehr zurücktritt, und Muscovit neben dem Biotit zur Herrschaft kommt. Das Endglied ist der Glimmerschiefer, der im Gebiet des Ostflüges an einigen Punkten bedeutende Einlagerungen bildet; die Uebergangsglieder kann man als Gneissglimmerschiefer bezeichnen.

Als Fundorte solcher Gesteine kann man den Kuhberg bei Krems, den Maisberg weiter nördlich angeben; am letzteren Punkte findet sich der Gneissglimmerschiefer im Hangenden des feldspathreichen Zweiglimmergneisses. Ferner viele Punkte im Kampthal.

Im Westflügel finden sich echte Glimmerschiefer nirgends, dafür kommen muscovitreiche Gesteine, die man dem Gneissglimmerschiefer zuzählen kann, an vielen Punkten vor. Als Beispiele mögen genannt werden: Westlich von Loiwein, dann auf der Höhe Lichtenkaa bei Brunn am Walde im Liegenden des Kalkzuges, bei Wurschenaigen im Liegenden des Serpentin, unter ähnlichen Verhältnissen zwischen Neubau und Grottendorf, endlich westlich von Krumau bei Schmerbach. Diese Vorkommnisse stehen an einigen Punkten auch mit Quarziten in Verbindung, gerade wie die Glimmerschiefer des Ostflügels.

Plagioklasgneiss. 

In manchen Gneissen ist der Plagioklas häufiger als der Kalifeldspath; manche dieser Plagioklasgneisse unterscheiden sich in der Zusammensetzung sonst nicht von dem gewöhnlichen Flasergneiss. Andere zeigen durch die Aufnahme von Hornblende oder von Augit einen Uebergang zu den Amphiboliten und Dioritschiefern und zu den Augitgneissen.

Zu den reinen Plagioklasgneissen, d. h. zu denen, welche blos Biotit enthalten, gehört das schöne Gestein, welches im südlichen Theile des Westflügels bei Marbach im Hangenden des Salit-Amphibolites auftritt. Das Gestein ist sehr biotitreich. Feldspath und Quarz bilden nur dünne Linsen zwischen den grossschuppigen Biotitfasern. Der letztere ist ungemein dunkel, und zwar schwarzgrün gefärbt. Neben Plagioklas kommt auch etwas Orthoklas vor. Eine bemerkenswerthe Erscheinung ist der Turmalin, der in kleinen Krystallen, die meist mit Biotit verwachsen sind, auftritt. Seine

charakteristische hemimorphe Krystallgestalt, die ungemein starke Absorption des ordinären Strahles lassen ihn sofort erkennen. Der extraordinäre Strahl erscheint blassrosenroth. Czjzek hat dieses und ähnliche glimmerreiche Gesteine in seiner Karte als Glimmerschiefer eingezeichnet. Mit den stets muscovitführenden Glimmerschiefern des Ostflügels hat dieses Gestein nichts zu thun.

Im Ostflügel tritt ein ähnliches Gestein bei Kammegg nördlich von Gars auf. Der Plagioklas dieses Gesteines ist sehr feingestreift, daneben von ungemein zarten Lamellen eines nur wenig schwächer lichtbrechenden Minerals pegmatitisch durchwachsen. Das wahrscheinlichste ist anzunehmen, dass hier eine Verwachsung mit Kalifeldspath vorliegt, welche ein interessantes Analogon zu dem Mikroperthit abgeben würde.

Neben braunem Biotit findet sich hier auch etwas Muscovit. Quarz ist reichlich vorhanden. Fibrolith bildet häufig sternförmige Gruppen von Nadeln. Accessorisch ist Apatit zu sehen.

#### Hornblendeführender Plagioklasgneiss.

Plagioklasgneisse mit Hornblendeführung, die also den Uebergang zu den Dioritschiefern vermitteln, finden sich im Gebiete des Seyberer Gneisses sehr häufig; hier aber meist ohne scharfe Grenze zwischen Gneiss und Dioritschiefer vermittelnd. Aber auch als selbstständige Lager ohne Begleitung von wirklichen Dioritschiefern treten sie auf.

Zu diesen Gesteinen gehört das ziemlich grobkörnige wie ein gewöhnlicher Biotitgneiss aussehende Gestein des Hügels, auf welchem die Kirche von Schiltern steht.

Ein schönes Beispiel ist ferner ein Gestein, welches zwischen Plank und Altenhof eine Einlagerung im Flasergneiss bildet. Dieses Gestein hat wie die meisten Gneisse dieser Gegend Augenstructur. Die Augen sind z. Th. Orthoklas, z. Th. Plagioklas. Beiderlei Feldspathe erscheinen in Karlsbader Zwillingen. Die Zwillingsgrenze verläuft aber sehr unregelmässig.

Daneben zeigt sich bei vielen eine ausgezeichnete Zonenstructur. Der Kern steckt voll von Glimmer- und Hornblendepartikeln, von Fibrolithnadeln, Blättchen von Eisenglanz, Körnern von Apatit und Zirkon.



Es gelang den Plagioklas in Spaltblättchen nach *P* und in Schliffen nach *M* optisch zu untersuchen. Erstere gaben eine Auslöschungsschiefe von  $2\cdot2^\circ$ , letztere eine Schiefe von 6 bis  $3^\circ$  in positivem Sinne; danach liegt Oligoklas vor. Die variable Auslöschungsschiefe auf *M* wird durch die Zonenstruktur bedingt. Die kleinere Auslöschungsschiefe kommt dem Kern zu; letzterer hat also basischere Zusammensetzungen.

Der Glimmer dieses Gesteines ist schön braun, die Hornblende dunkelgrün und sehr stark pleochroitisch. Mehrfach wurden Zwillinge nach (100) beobachtet.

An accessorischen Mineralen kommt Apatit und Titanit neben Zirkon vor. Der letztere ist im gewöhnlichen Licht nicht leicht von dem gleichfalls stark lichtbrechenden Titanit zu unterscheiden. Dagegen ist die Unterscheidung im polarisirten Lichte sehr leicht, da Zirkon lebhaftere Farben, Titanit in Folge der starken Doppelbrechung weiss höherer Ordnung gibt.

An der Mündung des Doppelbaches in das Kampthal steht ein sehr schöner grobkörniger hornblendeführender Plagioklasgneiss an; man kann das mächtige Lager eine Strecke weit auf den Buchberg verfolgen. Bei Klösterle am rechten Kampufer etwas weiter im Norden findet sich ein ähnliches aber feinkörniges Gestein.

#### Augitführender Plagioklasgneiss

wurde nur an zwei Stellen im Gebiete des „Seyberer Gneisses“ gefunden, nämlich bei Dürnstein nordwestlich von dem grossen Steinbruch an einer Stelle, wo in Folge von angefangenen Steinbrucharbeiten massenhafte Blöcke den Abhang bedecken, dann anstehend in grossen Felsmassen, hinter der ersten Mühle, westlich von Hohenstein, wo die Krems von ihrem nördlichen Laufe nach Osten umbiegt. Beide Gesteine stimmen in ihrer Zusammensetzung überein.

Das Gestein besteht aus Plagioklas, dunkelbraunem Biotit und lichtgrünem Augit, welcher mit dem Augitmineral der Augitgneisse vollkommen übereinstimmt. Ferner tritt Quarz auf, Apatit ist in ziemlich reicher Menge vorhanden. Der Plagioklas des Gesteines von Hohenstein zeigte in Platten parallel *P* eine Auslöschungsschiefe von  $4\cdot6^\circ$ , in Platten parallel *M*  $19\cdot0^\circ$  ist somit Labrador.

Er stimmt in der Ausbildungsweise der Zwillingstreifung in den gekreuzten Lamellen in der klaren frischen Substanz ganz mit

dem Labradorit der Dioritschiefer überein. Der Augit des Gesteins von Dürnstein ist mit blassgrüner feinfaseriger Hornblende verwachsen.

Von den weiter unten als Augitgneiss beschriebenen augitführenden gneissartigen Gesteinen unterscheiden sich diese augitführenden Plagioklasgneisse sehr auffallend durch den Reichthum an Biotit, der sie auf den ersten Blick für gewöhnliche Biotitgneisse halten lässt, ferner durch den Mangel fast aller accessorischer Gemengtheile, die in den Augitgneissen eine so grosse Rolle spielen, wie namentlich des Granat, Titanit, Magnetkies etc.

Die Gneisse, welche südlich von Horn bis gegen den Kamp zu auftreten, welche ihrer geologischen Stellung nach den Flasergneissen des Ost- und Westflüges äquivalent erscheinen, unterscheiden sich geognostisch durch die seltenen Einlagerungen anderer Gesteine, petrographisch durch ihre Annäherung an die Centralgneisse. Sie sind feldspathreich, arm an Biotit, welcher kurze Flasern bildet und so wie bei vielen Flasergneissen eine mehr grünlich braune Farbe besitzt.

Die Feldspathe zeigen häufig in typischer Entwicklung die Mikroperthitstructur namentlich schön in dem prachtvollen Gneiss, welcher das Liegende des Eklogit von Altenburg bildet; Granat in mikroskopischen Körnern verstreut, Apatit, schöner Zirkon zeichnen dieses Gestein aus.

### 3. Gneisse der unteren Gneissstufe.

Die unterste Stufe des Gneissgebietes zeigt, wie die oberste, eine herrschende Gesteinsart, in welcher nur wenige fremde Einlagerungen vorkommen, welche auch selbst weniger Variationen ausgesetzt ist, als die mittlere Stufe der Flasergneisse und Amphibolite.

Dieser untersten Gneissstufe gehört im Westflügel der ganze mächtige Gneisscomplex an, welcher im Liegenden des Krumau-Albrechtsberger Kalkzuges bis an den Rastenberger Granitstock hin sich ausdehnt.

Das herrschende, meist ziemlich feinkörnige Gestein ist von heller Farbe, mit kurzen dunklen Glimmerflasern durchwebt. Mikro-

perthit und einfacher Orthoklas bilden die Hauptmasse, selten tritt Plagioklas in freien Körnern auf.

Der Biotit dieses Gesteines hat gewöhnlich nicht die schön rothbraune Farbe wie der des Centralgneisses, sondern eine mehr in das grüne geneigte schmutzig braune, zeichnet sich übrigens stets durch ausserordentliche Dunkelheit aus.

Der Quarz bildet häufiger gesonderte linsenförmige Partien, die parallel der Schichtung eingelagert sind; pegmatitische Verwachsungen von Quarz und Feldspath gehören zu den häufigen Erscheinungen.

An accessorischen Mineralen ist dieser Gneiss sehr arm; selten sind kleine runde Granaten zu beobachten, ab und zu findet sich Apatit in kleinen Körnern, Zirkon ist sehr verbreitet, aber immer sehr spärlich vorhanden. Fibrolith, der in den mittleren Gneissen und in den Centralgneissen so häufig auftritt, fehlt hier vollständig. In der Textur stimmt dieser Gneiss vollständig mit dem normalen Centralgneiss überein.

Bei Rastenberg wurde in der Nachbarschaft des Granites ein Gneiss gefunden, der sich durch den Gehalt an sehr dunkelgrüner Hornblende und ziemlich viel feingestreiftem Plagioklas auszeichnet. Sonst gleicht das Gestein im Aussehen und in der Zusammensetzung vollständig dem normalen.

An manchen Punkten, wie westlich von Gross-Motten, dann bei Marbach östlich von Rastenberg, führt dieser Gneiss grosse Massen von reinem, derbem, weissem Quarz. /

Die Gneisse, welche im Ostflügel die gleiche Stellung einnehmen, nämlich die unter dem Glimmerschiefer liegenden Gneisse des Manhartsberges, weichen, soweit ich sie untersuchen konnte, ziemlich von jenen im Westen ab, so dass man sie kaum als identisch ansehen würde. Sie enthalten nämlich stets ziemlich bedeutende Mengen von Muscovit, welcher aber nicht blos in einzelnen Schuppen auftritt, wie der Muscovit in den Zweiglimmergneissen der mittleren Stufe. Derselbe bildet vielmehr sehr kleinschuppige Häute und Membranen auf den Schichtflächen des Gesteins. Ferner zeigen die meisten Varietäten eine Neigung zur Augenstructur, die man im Westflügel vergeblich sucht.

Ich habe diese im Liegenden der Glimmerschiefer auftretenden muscovitreichen Gneisse an mehreren Punkten bei Rodingersdorf nördlich von Horn beobachtet, ferner zwischen Kriegenreuth, Freischling und Klein-Burgstall am Manhartsberg.

Am ersteren Fundpunkte ist das Gestein längs der nach Horn führenden Strasse durch seichte Gruben, in welchen die festeren Schichten gebrochen werden, mehrfach gut aufgeschlossen. Es besteht aus abwechselnden feldspathreichen, hellgefärbten und dunkelgrünen, glimmerreichen Lagen. Die ersteren besitzen eine aus feinkörnigem Feldspath und Quarz, schuppigem Muscovit und wenig grünem Biotit gemengte Grundmasse, in welcher 3—4  $m/m$  grosse rundliche Körner von Feldspath liegen. Dieselben sind gänzlich erfüllt von Einschlüssen, welche schuppenförmig, blassgrünlich sind und sich wie Muscovit verhalten. Die Trübung findet sich nur im Innern und setzt scharf gegen eine äussere klare Zone ab, in welcher nur hie und da grössere Quarze zu finden sind.

Oft sind diese Feldspathe zerborsten, auf den Sprüngen ist Quarz eingedrungen. Dieser Quarz ist von dem feinkörnigen Quarz der Grundmasse absolut nicht zu unterscheiden, auch zeigt die letztere in der Richtung der Sprünge keinerlei Ungleichheiten, man kann daher nicht annehmen, dass das Zerspringen des Feldspath und die Ausfüllung der Klüfte mit Quarz ein secundärer, nach Abschluss der Gesteinsbildung erfolgter Process sei; die Ausfüllung musste geschehen zu der Zeit, als die Grundmasse ihren gegenwärtigen Zustand annahm, die Feldspathe mussten aber früher vorhanden sein. Ich glaube, dass dies im Zusammenhang mit der in solchen Augengneissen häufigen Zonenstructur der Feldspathe, welche eine allmälige Bildung unter öfter geänderten Umständen andeutet, zeigt, dass dem gegenwärtigen Zustand des Gesteins ein anderer vorherging, wo erst einzelne Gemengtheile in dem uns jetzt vorliegenden Zustand vorhanden waren. In diesem Falle sind es die Feldspathe; wir werden in anderen Fällen etwas ähnliches bei anderen Gemengtheilen wahrzunehmen Gelegenheit haben.

Diese augenartigen Feldspathe sind vorwaltend Orthoklas, mitunter auch Plagioklas, der auch in der feinkörnigen Masse hie und da auftritt.

Ganz ähnlich verhält sich ein Gneiss, welcher an der Strassenbiegung zwischen Rodingersdorf und Breiteneich in einem Steinbruch

aufgeschlossen ist. Auch hier wiederholt sich die Erscheinung der zersprungenen Feldspath.

Oestlich von Freischling am Manhartsberg, in dem Graben, der gegen Kriegenreuth hinauf zieht, steht in grossen Felsen ein Gneiss an, welcher mit dem beschriebenen bis auf ein feineres Korn vollkommen übereinstimmt.

Weiter östlich auf der Ostabdachung des Manhartsberges gegen Klein-Burgstall treten wieder biotitreichere Gneisse auf. Dieselben sind sehr dicht und feinkörnig, enthalten neben Apatit auch Zirkon, ferner schwarze Erzpartikel, welche von einer weisslichen Rinde umgeben sind und wohl dem Titaneisen angehören.

Die Gneisse vom Manhartsberg entsprechen wegen des zurücktretenden Muscovites und dem Mangel der Augentextur mehr den Gesteinen des Westflügels.

## II. Granulit.

Die Granulite, welche am Mittellauf des Kamp zwischen Etzmannsdorf, Steineck, Krug und Sct. Leonhard eine grosse, im Ganzen linsenförmige Einlagerung im Gneiss bilden, sind mit den höchst charakteristischen Diallag-Amphiboliten, mit Eklogit, Olivinfels gewissermassen zu einem Ganzen, wenn man will zu einer besonderen Facies der Gneissformation verknüpft, die man als Granulitfacies bezeichnen könnte.

In ihrer geologischen Stellung sowohl als in ihrer Zusammensetzung und in der Struktur der Gemengtheile zeigen sie eine grosse Aehnlichkeit mit dem normalen Centralgneiss, von dem sie sich nur durch folgende Punkte unterscheiden:

1. Der Biotit tritt noch mehr zurück, als dies bei den Centralgneissen der Fall ist.

3. Die accessorischen Gemengtheile Granat, Fibrolith, Rutil treten mit grosser Constanz auf, ein neuer, der Cyanit, tritt hinzu.

3. Das Gefüge wird feinkörnig bis dicht, eine deutliche Schieferung macht sich geltend.

Gemengtheile der Granulite sind:

Kalifeldspath. Derselbe zeigt fast in allen untersuchten Gesteinen die ausgezeichnete Mikropertitstruktur; man findet dieselbe oft in einem und demselben Schriff in allen möglichen Ausbildungsweisen: die Plagioklaslamellen sind bald sehr dünn und

gestreckt, bald kürzer und dicker, oft nur 3 mal so lang als dick und geben dann spindelförmige Durchschnitte; bald ist der ganze Feldspath erfüllt von ihnen, bald finden sich nur in der Mitte einige wenige plumpe Spindeln. Manchmal werden die Lamellen so ungewein fein, dass man sie erst bei starker Vergrößerung wahrnimmt.

In allen untersuchten Granuliten macht der Feldspath weit mehr als drei Viertel der Gesteinsmasse aus. Freie Körner von Plagioklas sind ungewein selten, ich traf sie nur in zwei Exemplaren an.

Der Quarz tritt gegen den Feldspath bedeutend zurück; er bildet bei den typischen schiefrigen Varietäten dünne, linsenförmige Aggregate, oft von 0.5 Mm. Dicke, oft aber viel dünner, von der Stärke eines Kartenblattes. Diese Quarzlinsen bestehen häufig nur aus wenigen, oft nur aus 2—3 Individuen, was sie umso mehr von dem feinkörnigen Feldspath abstechen lässt. Nur in einer besonderen Varietät ist er in kleinen zerstreuten, meist rundlichen Körnchen vorhanden. Wie beim Centralgneiss zeigen auch in den Granuliten weder Feldspath noch Quarz irgend eine Andeutung von Krystallform.

Biotit ist derselbe vom Centralgneiss her bekannte, schön rothbraun durchsichtige Glimmer mit kräftigem Dichroismus. Er spielt eine sehr untergeordnete Rolle der Masse nach, eine wichtigere Bedeutung hat er für die Textur, indem er bei den typischen, schieferigen Granuliten auf den Schieferungsflächen in zerstreuten, oder in gestreckten Linien angeordneten Schuppen oder in ganzen vereinzelt Flasern auftritt oder endlich gewisse Lagen des Gesteins gleichmässig mit verstreuten, parallel gestellten Schuppen erfüllt. Solche Gesteine erscheinen dann sehr regelmässig hell und dunkel gestreift. Stets ist indess seine Menge ausserordentlich gering. Wo er wirklich in grösserer Menge auftritt, verliert das Gestein alsbald auch seine Feinkörnigkeit, die typische Schieferung, die charakteristischen accessorischen Gemengtheile. Es wird zu einem unzweifelhaften Gneiss. In dieser Beziehung verhalten sich die Granulite des Waldviertels anders als die des sächsischen Mittelgebirges, welche eine bedeutende Menge Biotit enthalten können, ohne ihr charakteristisches Aussehen einzubüssen.

In manchen Granulitvarietäten fehlt der Biotit vollständig.

Der Granat ist derselbe blassrothe eisenarme Kalkthongranat, wie er in dem Centralgneiss, namentlich in der als Drossergneiss bezeichneten Varietät auftritt. Seine Grösse schwankt von der eines Hirsekorns bis zu der eines Hanfkornes und hängt von der Feinkörnigkeit des Gesteins ab. Von den Granaten, welche in den Amphiboliten, Flasergneissen und Glimmerschiefern auftreten, unterscheidet er sich in structureller Beziehung durch seine Reinheit.

Er zeigt nicht selten Sprünge, aber fast nie Einschlüsse; als solche wurden hie und da beobachtet: Rutil, Zirkon, Quarz, Feldspath. Letztere beiden stets in sehr grossen Körnern, so dass der Granat nur eine dünne Rinde um das centrale Korn bildet; oft umschliesst dieselbe das Korn hufeisenförmig nur auf drei Seiten.

Granat wurde in sämtlichen im Granulitgebiet geschlagenen Handstücken vorgefunden.

Nach dem Granat ist der Häufigkeit des Vorkommens nach der Fibrolith zu nennen.

Er bildet bald kleine Faserbüschel im Feldspath, bald kommt er in kleinen Linsen von Quarz vor, die von Fibrolithnadeln nach allen Richtungen sternförmig durchwachsen sind. Bei gewissen Varietäten tritt er in einzelnen relativ dickeren und kürzeren Individuen auf, hier kann er leicht mit Disthen verwechselt werden, doch unterscheidet ihn die gerade Auslöschung, die der Länge nach verlaufende Axenebene, der negative Charakter der Mittellinie.

Er kommt nicht selten zusammen mit dem Cyanit vor, findet sich aber auch unabhängig von diesem.

Cyanit, meist in kleinen, 1 Mm. nie überschreitenden Körnern, oft von prachtvoll blauer Farbe. Im Dünnschliff zeigt der Cyanit ein sehr verschiedenes Aussehen, je nachdem er parallel der Spaltfläche oder senkrecht dazu geschnitten ist. Im ersteren Fall gibt er breite unregelmässig begrenzte Durchschnitte mit wenigen parallelen Rissen, mit welchen die Auslöschungsrichtung einen bedeutenden Winkel einschliesst (bis  $43^{\circ}$  beobachtet). Im convergenten Licht beobachtet man häufig beide optischen Axen mit negativer Mittellinie.

Schnitte quer zur Spaltbarkeit sind lang gestreckt, von parallelen Rändern eingefasst, parallel zu diesen von zahllosen Spaltrissen durchzogen, die Auslöschung ist fast gerade, bisweilen beobachtet man im convergenten Licht quer verlaufende Lemnis-

caten und Austritt der positiven Mittellinie. Mit der bekannten optischen Orientirung des Cyanit: negative Mittellinie fast normal auf der Querfläche, Axenebene  $38^\circ$  mit der Hauptaxe einschliessend, stimmen diese Beobachtungen vollkommen überein.

Die Cyanitdurchschnitte fallen übrigens schon im gewöhnlichen Licht durch kräftiges Relief, im polarisirten durch die brennenden Interferenzfarben auf.

Als fernere accessorische Gemengtheile sind noch zu nennen:

Rutil. Die braunrothen Kryställchen, die in den Gneissen der Kampfgegend so verbreitet sind, finden sich hier in noch grösserer Anzahl, sie fehlten in einem einzigen der untersuchten Handstücke, wo statt ihrer schwarze opake Blättchen in grosser Anzahl auftraten. In vielen Varietäten waren die Rutil am Ende skelettartig ausgebildet, vergl. Fig. 18, Taf. III.

Obzwar es nicht möglich war, aus einem der Granulite den Rutil zu isoliren, so halte ich doch die Rutilnatur dieser Kryställchen wegen ihrer absoluten Uebereinstimmung mit anderen chemisch geprüften Vorkommen in Quarziten, Amphiboliten und Eklogiten für erwiesen.

Neben dem Rutil treten ähnlich gestaltete tetragonale Kryställchen auf, die eine blassweingelbe Färbung haben und die ich wie die identischen Gebilde der Gneisse für Zirkon halten möchte. Wenigstens konnte bei einigen auch die Einaxigkeit erkannt werden.

Apatit tritt in manchen Granuliten häufig auf, in anderen seltener, ohne besondere Regelmässigkeit, häufig ist er mit Zirkonkörnern verwachsen.

Titaneisen. Für Titaneisen möchte ich die schwarzen metallglänzenden Blättchen halten, die in einer unzweifelhaften Wechselbeziehung zum Rutil stehen und ihn in gewissen Varietäten vertreten.

#### Varietäten und deren Vorkommen.

Die typischen biotitfreien Granulite zeigen kein sehr ausgebreitetes Vorkommen. In sehr schönen Varietäten findet man sie auf den colossalen Haufen von Lesesteinen, welche in der Gegend von Etmannsdorf und Wanzenau die Feldränder bedecken; hier sind sie auch sehr häufig reich an schön blauem Cyanit.



Eine eigenthümliche, durch ihr sandsteinartiges Aussehen auffallende Varietät tritt im Osten von Steineck auf dem rechten Kampufer gegen das Bauernhaus „Winkler“ hin auf. Das eigenthümliche, an feinkörnigen Sandstein erinnernde Aussehen wird dadurch hervorgebracht, dass der Quarz hier mehr in rundlichen Körnern als in Linsen auftritt, und auch der Biotit gleichmässig in parallel gestellten Schuppen vertheilt ist. Die Schieferung ist schwach ausgedrückt; die Parallelstructur macht sich nur durch die streifenweise Anreicherung des Biotites geltend. Das Gestein ist reich an Sillimanitnadeln, die bei einer Länge von 2—3 Mm. 0.5 Mm. Breite erreichen.

Sehr schöne, vollkommen normale, eben schieferige Varietäten findet man an der Steineckleiten zwischen Steineck und der Reuthmühle und von da bis Schauenstein. Das steile linke Kampufer zeigt hier in der Höhe colossale, steil rechtsinnisch abfallende Felsmassen, von deren Fuss ausgedehnte Schütten in's Thal herabreichen. Das Gestein erinnert hier in Folge seiner Feinkörnigkeit und Schieferigkeit noch am meisten an die sächsischen Granulite.

Im selben Gebiete treten eigenthümliche, dunkel röthlichgrau gefärbte Schichten auf, die sich von dem hellweissen normalen Gestein durch sehr dichte Beschaffenheit, splittrigen Bruch, Durchscheinheit an den Kanten auszeichnen. Die mikroskopische Untersuchung zeigte die normale Zusammensetzung des Granulit; nur fehlt dem Feldspath die Mikroperthitstructur, derselbe ist ungemein feinkörnig und die Körner sind mit zackigen Rändern innig verwachsen. Dem Gestein fehlen Cyanit und Fibrolith, dafür ist Biotit und das schwarze Erz in grösserer Menge vorhanden; der Granat umschliesst häufig mit dünnen Rinden Feldspath und Quarzkörner.

Aehnliche dichte dunkle Granulite findet man auch an der Strasse zwischen Krug und Fuglan; hier sind sie durch Abwechslung biotitreicher und armer Schichten zierlich gebändert.

Durch kleinkörnige, von dicken Quarzlinsen kurzflaserige Varietäten ist die Umgebung von Sct. Leonhardt am Horner Wald ausgezeichnet, das Gestein geht hier in Gneiss über.

Czjzek hat auch diese Gegend dem Gneiss zugetheilt, wohl nicht ganz mit Recht, da das Gestein Struktur und accessorische Gemengtheile des Granulit noch deutlich zeigt.

Czjzek gibt dagegen an mehreren anderen Punkten noch Granulit in schwachen Einlagerungen an.

Für manche Punkte mag seine Beobachtung richtig sein. So nimmt bei Krumau der Gneiss in mehreren Lagen eine Beschaffenheit an, welche an die dichten dunklen Granulite von der Reuthmühle erinnert. (Hügel, auf welchem das Schloss steht, Felsen am Eingang des Reislingthales.)

Ebenso dürften die kleinen Einlagerungen am Kamp aufwärts bei Wetzlas und Dobra als dichte Gneisse zu deuten sein.

Gänzlich verschieden davon ist der von Czjzek gleichfalls als Granulit eingezeichnete, helle feldspathreiche Zweiglimmergneiss, welcher bei Thürnenstift zwischen Amphibolit auftritt, und welcher durch den Gehalt an Muscovit weit abweicht. In einem echten Granulit aus Niederösterreich wurde noch nie Muscovit gefunden; ebenso sind die sächsischen Granulite frei davon, wenn er nicht als Neubildung nach Cyanit auftritt.

Die Granulite zeigen ausschliesslich in den feldspathreichen Centralgneiss Uebergänge; solche lassen sich sowohl in der Richtung des Streichens, namentlich nach Osten hin verfolgen, wo die Schichten im Liegenden des als Leithorizont dienenden Zuges von Diallag-Amphibolit von Wanzenau im selben Masse als dieser selbst sich dem gewöhnlichen, sandig körnigen Dioritschiefer nähert, den Charakter feinkörniger Granitgneisse annehmen. Ferner kann man den Uebergang der Granulite in Granulitgneiss und Granitgneiss sehr schön im Norden gegen das Liegende zu verfolgen, namentlich zwischen Steineck und Fuglau.

Dagegen zeigt der Granulit nirgends Uebergänge in die eingelagerten Diallag-Amphibolit-, Eklogit-, und Olivinfelsschichten, welche vielmehr ganz scharf vom Granulit getrennt sind.

Die Granulite erscheinen daher als eine zwar sehr eigenartige Bildung im Gebiete der Gneissformation, welche durch Zusammensetzung, Textur, die Verbindung mit eigenthümlichen, an Eklogit erinnernden Amphiboliten, Eklogiten und granatführendem Olivinfels sehr ausgezeichnet ist. Dagegen ist diese „Granulitfacies“, wenn das Wort erlaubt ist, im Gebiete des Waldviertels entschieden nicht in der Art gegen den Gneiss structurell und tektonisch abgegrenzt, wie dies Hochstetter in seinen für die richtige Auffassung der Granulite bahnbrechenden „Geognostischen Studien aus dem

Böhmerwalde<sup>1)</sup>“ darstellt. Der Granulitcomplex des Waldviertels lässt die concentrisch schalige, zwiebelähnliche Structur, die Hochstetter als charakteristisch für die Granulitgebiete hervorhebt, nicht erkennen. Derselbe folgt vielmehr derselben tektonischen Grundform, welche die gesammten krystallinischen Schiefer beherrscht, nämlich der Form der sich allseitig auskeilenden, an den Rändern durch Wechsellagerung und Uebergänge mit dem Nebengestein verbundenen, gewissermassen verflösten Linse.

Uebrigens ist der strict concentrische Bau auch bei den Granuliten des Böhmerwaldes nicht beobachtet, sondern hypothetisch. Die Erscheinungen lassen sich wohl, soweit dies ohne Anschauung auf Grund der mitgetheilten Profile und Karten zu beurtheilen möglich ist, auch durch gefaltete linsenförmige Einlagerungen erklären.

### III. Glimmerschiefer.

Im Ostflügel spielen glimmerreiche Gesteine eine grosse Rolle, in denen der Feldspath zwar nie vollständig fehlt, aber doch so selten ist, dass er als accessorischer Gemengtheil bezeichnet werden muss.

Dieses gänzliche Zurücktreten des Feldspathes ist nur in solchen Gesteinen beobachtet worden, in welchen reichlich Muscovit vorhanden ist. Die Combination Quarz-Biotit ist wohl rein noch nirgends beobachtet worden. Das Alkalisilicat des Feldspathes im Gneiss erscheint nur in anderer Form wieder.

Es sind hauptsächlich zwei Regionen, in welchen der Glimmerschiefer grössere Partien des Gebirges ausmacht. Die eine befindet sich zwischen Langenlois, Lengenfeld, Mittelberg, dem Klopffberg bei Stiefern und Schönberg. Als letzte Ausläufer derselben im Süden, durch die Lössbedeckung zwischen Langenlois und Krems von der Hauptmasse getrennt, kann man die kleineren Partien von Gneissglimmerschiefer und von Glimmerschiefer ansehen, welche in der Umgebung von Krems auf dem Kremserberg, im Kremsthal zwischen Krems und Rehberg auftreten.

Das Gestein dieser Gegend ist im Grossen deutlich geschichtet, die Schichtung im Grossen, wie die Schieferung im Kleinen wellig-

<sup>1)</sup> Jahrbuch der Geol. Reichsanstalt, Wien 1854.

flaserig. Der herrschende Muscovit ist feinschuppig und bedeckt in Membranen die Schicht- und Schieferungsflächen. Neben dem Muscovit treten stets ziemlich bedeutende Mengen von braunem Biotit auf, der sich genau so verhält wie der Biotit der Flasergneisse.

An Quarz sind diese Gesteine nicht sehr reich, er bildet meist ziemlich grosskörnige linsenförmige Massen, die bisweilen auch etwas Feldspath, und zwar sowohl Orthoklas als Plagioklas umschliessen; die Feldspathe treten gewöhnlich augenartig hervor, zeigen gewöhnlich auch Andeutungen von Zonenstructur.

Ein niemals fehlender, gewöhnlich mit dem Glimmer verwachsener Gemengtheil ist Eisenglanz.

Accessorisch treten auf Granat, der nur selten vermisst wird, und zwar meist in mehr oder weniger scharf krystallisirten Dodekaëdern, selten (Kremsberg bei Krems) sind scharfe Ikositetraëder zu beobachten. Diese Krystalle haben einen Kern, der voll Einschlüssen steckt und eine einschlussfreie Hülle. Tritt der Granat in unregelmässigen Körnern auf, so ist er gewöhnlich durch Einschlüsse ganz in ein Netzwerk aufgelöst (Loisberg bei Langenlois). Der Absatz der reinen Hülle, welcher die Ausbildung der Krystallform bedingte, ist dann unterblieben. Andere accessorische Gemengtheile sind seltener vorhanden, so wurde gefunden:

Turmalin in sehr schönen bis 2 Mm. grossen Kryställchen von hemimorpher Ausbildung, mit den Farben  $\omega$  schwarzgrün, fast undurchsichtig,  $\varepsilon$  blassgrünlichviolett in dem Glimmerschiefer, welcher westlich von Lengenfeld bei der Mühle ansteht, in kleineren Krystallen in dem Glimmerschiefer vom Kremsberg, ferner in dem Glimmerschiefer, der am Wege von Zöbing nach Reith an der Theilung des Thales in grossen Felsenmassen ansteht.

Staurolith wurde in dem Glimmerschiefer von Lengenfeld gefunden, welcher überhaupt an accessorischen Gemengtheilen sehr reich ist; er bildet 3—4 Mm. grosse Krystalle von unvollkommener Endausbildung, die Durchschnitte erscheinen dunkelhoniggelb, manche derselben erscheinen stark pleochroitisch. Die Axenebene verläuft nach der Gestalt der Interferenzcurven parallel der Längsaxe; der Farbenton für  $b$  ist hellgelblichbraun, der für  $c$  dunkelhoniggelb, der für  $a$  liegt in der Mitte. Absorption  $c > a > b$ .

Fibrolith wurde in dem Glimmerschiefer vom Kremsberg gefunden in einzelnen Säulen.

Apatit fand sich in einem Glimmerschiefer zwischen Langenlois und Mittelberg.

Zirkon in dem Gestein vom Kremsberg, vom Maisberg, von Lengsfeld, Mittelberg, Zöbing.

Rutil in ziemlicher Menge in dem Glimmerschiefer von Mittelberg.

Cyanit wird von Czjzek bei Lengsfeld angegeben, doch habe ich ihn vergebens gesucht.

Ein zweites Gebiet von Glimmerschiefer findet sich längs dem steilen Abhang des Plateaus des Manhartsberges von Breitenreich und Dreieichen, Stockern, östlich bis Kühnring, südlich bis über Harmannsdorf.

Das Gestein dieses Gebietes konnte ich bei Dreieichen und Breitenreich in der Natur studiren, ausserdem lagen mir Handstücke von Kühnring vor.

Dasselbe unterscheidet sich von dem Glimmerschiefer des südlichen Gebietes nicht unwesentlich durch eine mehr schuppige Textur, welche namentlich durch den Muscovit bedingt wird, welcher hier gewöhnlich in grösseren Schuppen auftritt, die bis  $\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser erreichen. Der Biotit unterscheidet sich durch seine mehr ins grüne geneigte Farbe. Etwas Feldspath ist dem Quarz stets beigemischt. Charakteristische, accessorische Gemengtheile sind :

Granat, der gewöhnlich in rohen Rhombendodekaedern auftritt, die manchmal die Grösse einer Haselnuss erreichen.

Cyanit tritt hier sehr häufig auf, er erreicht manchmal eine Länge von mehreren Centimetern. Die Durchschnitte desselben sehen sehr verschieden aus, je nachdem der Schnitt parallel der Fläche vollkommenster Spaltbarkeit oder senkrecht dazu getroffen hat. Im ersten Falle (Flächenschnitt) beobachtet man wenige, sich nahe rechtwinklig kreuzende Linien, die quer verlaufenden sind Gleitlinien nach der Endfläche. Die Auslöschung ist sehr schief bis  $40^\circ$ ; im convergenten Licht beobachtet man den Austritt der negativen Mittellinie. Schnitte annähernd senkrecht zur Querfläche zeigen viele parallele Längsrisse, fast gerade Auslöschung und im convergenten Licht bisweilen die Axenebene quer verlaufend und Austritt der positiven Mittellinie.

Die Farbe des Cyanit ist sehr ungleichmässig. Im Innern wechseln blasse und dunkelblaue verwaschene Streifen und Flecken ab.

Sehr reich ist der Cyanit an Einschlüssen: weingelber Zirkon, braunrother Rutil, dunkle Säulen von Turmalin, Eisenglanz wurden beobachtet.

Diese Minerale kommen auch ausserhalb des Cyanit nebst Apatit accessorisch vor.

Der Turmalin findet sich nur selten; sehr grosse 3 Cm. lange, 8 Mm. dicke Turmaline fand ich im Glimmerschiefer des Eichberges bei Dreieichen.

#### IV. Quarzit.

Im Gebiete der Glimmerschiefer wurden auch mehrfach Gesteine gefunden, die fast nur aus Quarz, mit etwas licht gefärbtem Glimmer bestehen. Im Ostflügel treten derartige Quarzite auf zwischen Langenlois und Schiltern, zwischen Schönberg und Reith an mehreren Punkten, endlich zwischen Zaingrub und Mörtersdorf im nördlichen Glimmerschiefer-Gebiet. Diese Quarzite sind gewöhnlich schwarz gefärbt. Die Färbung rührt von Graphit her, der aus dem feinen Pulver leicht abgeschlämmt werden kann. Dieser Graphit tritt bisweilen in schönen sechseitigen, metallglänzenden Blättchen auf, welche in dem Gestein von Zaingrub eine Grösse von 0·5 Mm. erreichen. Neben Graphit findet sich etwas hellgefärbter Glimmer, der übrigens kein Muscovit zu sein scheint. In dem Gestein von Zaingrub konnte derselbe in sechseitigen Blättchen isolirt werden. Er ist blassgrün gefärbt, hat einen kleinen Axenwinkel, die Axenebene ist parallel einer der Seiten des Blättchens. Die Orientirung ist daher anders als beim Muscovit.

Im selben Gestein kommt auch etwas Magnetkies vor, der durch den Magnet ausgezogen werden kann, und sich auch bei Behandlung des Gesteinspulvers mit Salzsäure durch die Schwefelwasserstoffreaction mit Bleipapier nachweisen lässt.

Andere Quarzite enthalten keinen Graphit und erscheinen licht gefärbt. Ein solches dünnplattiges, in parallelopipedische Stücke zerfallendes, gelblichweisses Gestein bildet auf dem Loisberge bei Langenlois das Hangende des Amphibolites. Das Gestein enthält neben vorwaltendem Quarz ziemlich viel trüben Feldspath, hellen feinschuppigen Glimmer in geringer Menge, ferner Rutil, Zirkon, Apatit. Makroskopisch wurden darin mehrmals centimetergrosse schwarze Turmaline gefunden.

Solche licht gefärbte Quarzite treten auch im Westflügel auf; er bildet hier dünne Einlagerungen im muscovitführenden Gneissglimmerschiefer, in der Nachbarschaft der grossen Kalklager zwischen Moritzreuth und Gross-Motten, bei Brunn am Wald, Taubitz. Das Gestein von Gross-Motten ist dünnplattig, blaugrau, die Schichtflächen sind mit langen dünnen Fasern von hellem Glimmer bedeckt. Das Gestein enthält neben dem vorwaltenden Quarz und dem lichtgrünen Glimmer Krystalle und bis 0·2 Mm. dicke Körner-Aggregate von licht honiggelber Farbe. Dieselben gaben mit Phosphorsalz Titanreaction und sind daher zum Rutil zu stellen.

Uebergänge des Quarzit in Glimmerschiefer oder Gneiss sind selten zu beobachten.

## B. Hornblende-Gesteine.

Hornblendeführende Felsarten sind im Gneissgebiet des Waldviertels etwas ungemein häufiges. Die mittlere Gneissstufe namentlich ist es, welche sich durch die Häufigkeit sehr verschiedenartiger Amphibolgesteine auszeichnet. In dem jüngeren Centralgneiss treten sie selten auf; wo sie auftreten, sind sie auch von biotitreichen Gneissvarietäten begleitet, gleichsam Wiederholungen der mittleren Gneissstufe im kleinen Massstabe darstellend. Die Amphibolgesteine des Centralgneisses stimmen in ihrer petrographischen Beschaffenheit vollständig mit den Gesteinen, welche in den oberen Horizonten der mittleren Gneissstufe auftreten, in ihren unteren Lagen mit Flasergneiss, in den oberen häufig mit Granitgneiss und normalem Centralgneiss wechsellagern und so gewissermassen den Uebergang zwischen der mittleren und der oberen Gneissstufe vermitteln.

Diese Gesteine haben eine übereinstimmende Zusammensetzung und einen constanten Habitus, sie sollen im Folgenden als körnig-streifige Dioritschiefer beschrieben werden.

Wo der Flasergneiss die Eigenthümlichkeiten des „Seyberergneisses“ aufweist, nehmen diese Dioritschiefer an derselben Riesenfaserstructur Antheil. Diese körnig-flaserigen Dioritschiefer, die durch vielfache Uebergänge mit den hornblendeführenden Plagioklasgneissen und durch diese mit dem Flasergneiss selbst verbunden sind, erfordern eine besondere Beschreibung.

Mit diesen Dioritschiefern sind, wiewohl selten, Gesteine verbunden, die fast nur aus Hornblende bestehen.

Den Dioritschiefern entsprechen im Gebiet des Granulites eigenthümliche, durch Auftreten von einem dunklen Diallag charakterisirte Diallag-Amphibolite, die mit den Eklogiten in Zusammenhang stehen.

Weitaus häufiger sind die Granat-Amphibolite, die durch das Zurücktreten von Feldspath und massenhafte Aufnahme von Granat ausgezeichnet, Einlagerungen im Dioritschiefer, aber auch unmittelbar im Flasergneiss bilden. Diese Granat-Amphibolite finden sich aber nicht nur wie die Dioritschiefer in den oberen Schichten der mittleren Gneissstufe, sondern auch in den unteren, im Bereich der Kalkzüge des Westflügels.

Alle bisher besprochenen Gesteine finden sich hauptsächlich in den Grenzschichten der mittleren und oberen Gneissstufe. Die folgenden treten in den liegenden Horizonten der mittleren Gneissstufe auf; sie sind durch das bedeutende Vorwalten der Hornblende über die anderen Gemengtheile ausgezeichnet und werden daher als Amphibolite schlechtweg bezeichnet. Manche derselben sind durch besondere accessorische Beimengungen gekennzeichnet, so finden sich: Salit-Amphibolite, Epidot-Amphibolite, Zoisit-Amphibolite.

In der Nachbarschaft der Serpentine gehen die gewöhnlichen Amphibolite in Strahlsteinschiefer über.

Eine ganz specielle Rolle spielen die eigenthümlichen Hornblendegesteine, denen man eine Entstehung durch Umwandlung aus gabbroähnlichen Gesteinen zuschreiben muss; sie werden als Smaragdiggabbro bei den Gabbrogesteinen, behandelt.

Ich habe bei der Untersuchung der Hornblendegesteine ein besonderes Augenmerk auf die Hornblenden gerichtet. Das oft recht verschiedene dichroskopische Verhalten zeigt wohl einen Unterschied an; namentlich die grünen Hornblenden der Amphibolite und die braunen der Dioritschiefer schienen mir verschieden zu sein. Um ein zahlenmässig ausdrückbares Vergleichsmoment zu erlangen, bestimmte ich an vielen Hornblenden den Winkel, welchen die Auslöschungsschiefe in orientirten Schnitten mit der Hauptaxe bildet. Es wäre freilich wünschenswerth gewesen, direct die Auslöschungsschiefe in Schnitten parallel 010 zu bestimmen. Allein bei der



Kleinheit der Körner gieng dies nicht wohl an. Ich wählte daher als gut fixirbare Fläche die Spaltfläche des Prismas. Allerdings müssen bei der dunklen Färbung der Hornblende die Spaltblättchen ungemein dünn sein. Absichtlich solche Blättchen zu spalten, wäre unmöglich. Allein man erhält sie fast stets in einigen brauchbaren Exemplaren, wenn man das Gestein im Stahlmörser pulvert, das Pulver wäscht, um die staubartigen Theile zu entfernen, und dann die brauchbaren Splitter unter dem Mikroskop aussucht.

Man hat dabei nur darauf zu achten, dass die Splitter die Prismenkante gut zeigen, ferner dass sie überall gleich dick sind; denn nur dann darf man annehmen, dass die Prismenfläche horizontal auf dem Objectträger liegt. Damit man nicht durch zufällig entstandene glatte flache Stückchen getäuscht wird, kann man sich mittelst des Condensors von dem Auftreten der charakteristischen Interferenzfigur überzeugen.

Die leicht spaltbare, in Körnern auftretende Hornblende der Dioritschiefer gibt auf diese Weise sehr leicht geeignete Spaltblättchen; bei der mehr stängeligen Hornblende der Amphibolite glückt es seltener.

Ich gebe im Folgenden eine Zusammenstellung der von mir untersuchten Fälle nebst Angaben über den Pleochroismus. Das Zeichen » soll eine sehr grosse Verschiedenheit der Absorption ausdrücken, das Zeichen = zwischen  $c$  und  $b$  bedeutet keine absolute Gleichheit, sondern nur eine sehr geringe Verschiedenheit; der Farbenton für  $c$  ist stets etwas dunkler.

Die Zahlen für die Auslöschungsschiefe sind stets die Mittel aus mindestens 2, meist aber aus 3 bis 5 an verschiedenen Exemplaren angestellten Beobachtungen, welche selten um mehr als einen halben Grad abweichen.

Die Tabelle deutet eine grosse Mannigfaltigkeit an. Doch scheint es, dass die Hornblenden mit braunen Tönen und der Absorption  $c = b > a$  kleinere Auslöschungsschiefen zwischen  $11$  und  $13^{\circ}$  besitzen, die grünen Hornblenden mit  $c > b > a$  eine grössere als  $13^{\circ}$ . Sehr dunkle Hornblenden, wie die aus Granat-Amphibolit von Senftenberg, haben eine sehr niedrige Auslöschungsschiefe.

Hornblende der ersten Art findet sich vorzugsweise in den jüngeren Dioritschiefeln und zugehörigen Granatamphiboliten und in

Hornblende aus	Auslöschung auf 110	Körperfarbe	A x e n f a r b e n			Absorption
			a	b	c	
<b>Dioritschiefer:</b>						
Schiltern . . . . .	12·0°	schwarz	hellgelbgrün	braun	grünlichbraun	$c = b > a$
Gars . . . . .	13·0°	"	"	"	"	"
Dürnstein . . . . .	11·3°	"	"	braungrün	braungrün	"
Senftenberg . . . . .	10·9°	"	blassgrüngelb	braun	braun ins grüne	"
<b>Diallag-Amphibolit:</b>						
Schauenstein . . . . .	12·2°	"	blassgelb	dunkelrothbraun	dunkelkaffeebraun	$c > b \gg a$
<b>Granat-Amphibolit:</b>						
Weissenkirchen . . . . .	10·8°	"	gelbgrün	dunkelgrün ins braune	dunkelgrün	$c = b > a$
Senftenberg . . . . .	10·7°	"	grüngelb	braungrün	schwarzgrün	$c > b \gg a$
<b>Salit-Amphibolit:</b>						
Els . . . . .	11·8°	dunkelgrün	blassgelbgrün	braungrün	dunkelgrün	$c > b \gg a$
Teufelskirche . . . . .	15·1°	"	blassgrün	grasgrün	blaugrün	$c > b > a$
Maiersch . . . . .	14·3°	"	"	"	"	"
<b>Eklogit:</b>						
Altenburg . . . . .	14·0°	"	farblos	gelbgrün	grünblau	"
<b>Smaragdit-Gabbro:</b>						
Mittelberg . . . . .	13·5°	"	blassgelblich	bläulichgrün	bläulichgrün	$c = b > a$
<b>Strahlsteinschiefer:</b>						
Wegscheid . . . . .	15·4°	hellgrün	farblos	blassgelbgrün	blassblaugrün	$c > b > a$
Felling . . . . .	14·6°	"	"	"	"	"
Felling . . . . .	14·5°	grün	blassgrüngelb	gelbgrün	blaugrün	"

den Diallag-Amphiboliten, die Hornblende der zweiten Art in den älteren Salit-Amphiboliten und normalen Amphiboliten.

## I. Dioritschiefer.

### a) Körnig-streifiger Dioritschiefer.

Als körnig-streifigen Dioritschiefer bezeichne ich jene Gesteine, die wesentlich aus dunkler Hornblende und aus Plagioklas zusammengesetzt sind. Die Structur ist im Grossen deutlich geschichtet, im Kleinen zeigt sich deutliche Paralleltexur. Dünne Lagen von körniger Zusammensetzung, abwechselnd mehr Feldspath und mehr Hornblende enthaltend, setzen das Gestein zusammen. Das Korn ist ziemlich klein und stets sehr gleichmässig, überschreitet selten 2 Mm., sinkt aber auch selten unter 1 Mm., dabei sind die beiden Gemengtheile in rundlichen, getrennten Körnern vorhanden, die sich bei der Verwitterung leicht lösen; daher haben die Gesteine ein sandsteinartiges Aussehen.

Untergeordnet treten auf: Orthoklas, Quarz, Granat; in geringer Menge: Titanit, Apatit, Titaneisen.

Diese körnig-streifigen Dioritschiefer haben ihr Haupt-Verbreitungsgebiet im Ostflügel. Nördlich von dem Orte Gars am Kamp aufwärts, an jener Stelle, wo der Ostflügel mit dem Nordostflügel in einem stumpfen Winkel unter ganz eigenthümlichen Lagerungsverhältnissen zusammenstösst, bilden sie eine grössere, zusammenhängende Gebirgsmasse.

Auf dem linken Kampufer herrschen dieselben von der Papierfabrik unterhalb Rosenberg angefangen bei Stallegg und Kammegg, nur selten von biotitreichen Flasergneissen unterbrochen. Sie setzen die Felsen bei der Kapelle südlich von Kammegg zusammen und lassen sich über Manichfall bis unmittelbar vor Gars verfolgen. Bis Kammegg ist das Streichen durchwegs W. N. W. mit südlichem Einfallen. Südlich von Kammegg sieht man dann ziemlich rasch einen Wechsel der Streich- und Fallrichtung eintreten und von der Kapelle an hat man ein gegen das vorige nahezu senkrechtcs Streichen nach N. O. mit nordwestlichem Einfallen. (Felsen bei Stallegg Streichen: N. 55° W., Fallen: 25° S. W. — Felsen bei der Augen-Kapelle nördlich von Manichfall Streichen: N. 30° O., Fallen 25° N. W.)

Auf dem rechten Kampufer setzen diese Gesteine den nördlichen Fuss des Taberges zusammen. In der Schlucht, die von Stallegg nach Eitzmannsdorf hinaufführt, beobachtet man die Schichten mit Streichen N.  $65^{\circ}$  W. und Fallen  $30^{\circ}$  S. W. Sie wechsellagern hier mit Schichten von körnigem feldspathreichem Gneiss. In den unteren Theilen der Schlucht bildet derselbe nur dünne, etwa  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Meter mächtige Lagen im Dioritschiefer. Die wollsackähnlichen Verwitterungsformen dieses licht gefärbten Gesteines contrastiren sehr auffällig mit dem Dioritschiefer, der dunkel gefärbt ist und scharfkantig ausbröckelnde Felsformen bildet. Höher hinauf gegen den Taberg gelangt der granitähnliche Gneiss zur Herrschaft, von dem ungeheure Blöcke durch den Gansbach herabgeführt wurden.

Auf der Ostseite des Taberges am Kampufer gegenüber der Mühle von Manichfall ist der Dioritschiefer trefflich in einer Reihe von Felswänden aufgeschlossen. Die Schichten desselben streichen hier sowie am anderen Ufer N.  $30^{\circ}$  O., das Fallen ist flacher:  $15^{\circ}$  N. W.

Dasselbe Gestein beobachtet man dann auf dem Wege zwischen Gars und Wolfshof, wo es die biotitreichen Flasergneisse von Thunau überlagert. Die Dioritschiefer halten an bis zur Wegtheilung vor Wolfshof, sind öfter von Flasergneissen unterbrochen und werden von ebensolchen und weiterhin auf dem Schmahoferbiegl von Granitgneiss überlagert. Das Streichen ändert sich, wenn man von Gars gegen Wolfshof wandert, bedeutend. Im Anfang streichen die Schichten, so wie die von Manichfall, als deren directe Fortsetzung sie gelten können. Weiter nach Westen geht die Streichrichtung in eine ost-westliche und schliesslich in W. N. W. über, während die Schichten nach Norden, dann nach Nordost einfallen. Dieser Amphibolitcomplex stellt also einen Gegenflügel des Wanzenau-Eitzmannsdorfer Amphibolitzuges dar.

Weiter südlich sind die Dioritschiefer von übereinstimmender Bildung spurenweise bei Tautendorf zu finden; doch stehen sie nirgends an; jedenfalls treten sie hier gegen die herrschenden Gneisse zurück. Sehr deutlich kann man den Zug beim „Stripf“ verfolgen, wo er wieder eine grössere Mächtigkeit von etwa 300 Meter erreicht. Sehr mächtig entwickelt sind dann die Dioritschiefer bei Schiltern. Die Höhen beim „Reisert“, Pirawies, die Felsen im Ort Schiltern und westlich an der Strasse gegen Gföhl

bestehen alle aus demselben Gestein, welches hier von Hornblende führendem Plagioklasgneiss unterteuft wird, mit zum Theil Fibrolith führenden Biotitgneissen, in den oberen Lagen auch mit Granitgneiss wechsellagert und von fast horizontalen Schichten des Centralgneisses überlagert wird, die bei dem Jägerhause von Schiltingeramnt beginnen. Südlich von Schiltern ist die Mächtigkeit des Zuges wieder sehr reducirt; auf der Strasse von Mittelberg gegen Gföhl findet man die betreffenden Gesteine in zwei wenig mächtigen Lagern den untersten Schichten des Centralgneisses eingelagert.

Südlich von Mittelberg scheint sich der Zug der Dioritschiefer ganz auszukeilen. Erst bei Senftenberg treten Gesteine auf, die hierher gehören und diese lassen sich mit Unterbrechungen bis über Egelsee verfolgen.

Das Gestein dieses Zuges von Dioritschiefer ist ziemlich variabel, doch findet man überall als herrschendes Gestein eine Felsart, die durch ihre körnig streifige Textur sehr ausgezeichnet ist.

#### Dioritschiefer von Schiltern.

Als Typus kann das Gestein gelten, welches südlich von der Schiltern-Gföhler-Strasse und genau westlich von der „Pirawies“ genannten Höhe in einem verlassenen Bruche aufgeschlossen ist.

Vor allem fällt sogleich das gleichkörnige Gefüge in's Auge. Die Hornblende- und Feldspathkörner sind alle von fast genau gleicher Grösse; da beide in isometrischen Körnern auftreten, so sieht das Gestein sehr gleichförmig schwarz und weiss getigert aus. Im Grossen ist das Gestein deutlich geschichtet; der Schichtung entspricht eine Paralleltexur, welche dadurch zu Stande kommt, dass lagenweise einmal die Hornblende, einmal der Feldspath vorherrscht; diese Lagen halten nie lange an, sondern keilen sich bald wieder aus; manchmal sind die hellen Streifen von vorherrschendem Feldspath in liegende Falten gelegt.

Von sonstigen Gemengtheilen erkennt man blos noch Granat, der in kleinen Körnchen vertheilt und auch lagenweise häufiger ist.

Unter dem Mikroskop erscheint die *H o r n b l e n d e* ziemlich dunkel bräunlichgrün; neben den Längsrissen, welche dem Spaltprisma entsprechen, erscheint öfter eine Absonderung nach einer Domen- oder Endfläche; der Winkel, den diese Absonderungen

mit den der Hauptaxe parallelen Längsrissen bilden, nähert sich um so mehr einem Rechten, je geringer die Auslöschungsschiefe ist. Bei Anwendung des unteren Nicol erkennt man in den verschiedenen Durchschnitten drei verschiedene Farbentöne:

a hellgelbgrün, b braun, c grünlichbraun; die Absorption ist  $c > b > a$ . Der Unterschied zwischen b und c ist nicht sehr gross. Die Auslöschungsschiefe wurde in den am meisten pleochroitischen Längsschnitten im Maximum gleich  $22^\circ$  gefunden.

An Spaltblättchen nach dem Prisma, die aus dem Gesteinspulver ausgelesen wurden, erhielt ich als Auslöschungsschiefe in 3 Fällen:

$$\begin{array}{r} \text{I.} = 11^\circ 24' \\ \text{II.} = 12^\circ 24' \\ \text{III.} = 12^\circ 13' \\ \hline \text{Mittel} = 12^\circ 0' \end{array}$$

An Menge der Hornblende nur um wenig nachstehend, tritt Plagioklas auf. Sowie die Hornblende bildet auch der Plagioklas geschlossene Körner, die weder besonders viele Einschlüsse noch Durchwaschungen mit anderen Gemengtheilen erkennen lassen. Die Auslöschungsschiefen zu beiden Seiten der Zwillingsgrenze ergeben ziemlich hohe Werthe, die sich zwischen  $11^\circ$  und  $34^\circ$  jederseits bewegen. Leider ist das Gestein zu feinkörnig, als dass man Spaltblättchen untersuchen könnte. Der Schluss, dass hier ein ziemlich basischer Feldspath auftritt, ist daher mit Reserve aufzunehmen.

Ungestreifte Feldspathdurchschnitte treten sehr selten auf, so dass die Anwesenheit von Orthoklas nicht streng zu erweisen ist.

Granat tritt spärlich in kleinen Körnchen auf, die bisweilen die Krystallform des Rhombendodekaëders erkennen lassen. Diese Granaten liegen häufiger im Feldspath als in der Hornblende und bisweilen glaubt man eine radiale Anordnung der Feldspathkörner um die Granaten zu erkennen, sie fungiren als Structurcentra.

Von sonstigen accessorischen Gemengtheilen tritt noch Apatit, ein schwarzes, zerlappte Formen darbietendes unmagnetisches Eisenerz (wahrscheinlich Titaneisenerz) auf. Titanit in der bekannten weckenförmigen Gestalt ist nicht häufig.

An einer Stelle wurde Epidot als Neubildung nach einem ganz zersetzten unbestimmbaren Mineral gefunden.

Stellenweise führt das Gestein Rutil, so erwies sich als rutilführend eine durch ihre ungemein stark pleochroitische Hornblende ausgezeichnete Varietät, die bei Schiltern südwestlich vom Schloss gegen Kronsegg am Wege ansteht.

Der Rutil bildet zum Theil Krystalle und unregelmässige Körner gewöhnlich in der Hornblende, seltener im Feldspath eingeschlossen. In wenigen Hornblendedurchschnitten treten in grosser Anzahl stäbchenförmige Mikrolithen in grosser Zahl nach zwei sich kreuzenden Richtungen eingelagert auf; auch diese gehören zum Rutil. Diese Varietät führt auch sehr viele Apatitkörner.

Quarz tritt als eigentlicher Gemengtheil nicht auf, er bildet aber hie und da flache Linsen und selbst mächtigere, mehrere Decimeter starke Lagen, die dann als Schottermateriale gewonnen werden; so nördlich von der Gföhler Strasse, etwa einen Kilometer hinter den letzten Häusern von Schiltern.

Eine Eigenthümlichkeit dieser Gesteine, die zu ihrer Erkennung auch an solchen Stellen, wo sie nicht anstehend zu finden sind, wesentlich beiträgt, ist ihr Verhalten gegenüber den Atmosphärlinien. Der Verwitterung ausgesetzt, verlieren die einzelnen Körnchen den Zusammenhalt, lange ehe sie in ihrer Substanz irgend merklich verändert sind.

Das ganze Gestein wird mürbe und zerfällt in einen feinen Sand, der vom Regen in die Gräben und Vertiefungen gewaschen wird, wo die einzelnen Bestandtheile nach ihrem specifischen Gewicht sich absetzen, so dass man einen schwarzen Sand von Hornblendekörnchen enthält, in welchem streifenweise Granatkörnchen rothe, Feldspath weisse Streifen hervorrufen. Diese schwarzen, hornblendereichen Sande, in welchen sämmtliche Gesteinselemente in fast unverändertem Zustand sich vorfinden, sind für die körnig streifigen Dioritschiefer sehr charakteristisch.

#### Dioritschiefer von Manichfall.

Das Gestein, welches die Felsen am rechten Kampufer gegenüber Manichfall bei Gars zusammensetzt, welches der Fortsetzung des Schilterner Amphibolitzuges angehört, und zwar jenem Punkte, wo die Umbiegung aus dem östlichen in den nördlichen Flügel

der Mulde erfolgt, weicht in einigen Punkten von den eben beschriebenen Varietäten ab.

Die Gemengtheile sind dieselben, wie im vorigen:

Hornblende, Plagioklas, Quarz, Granat, Apatit, Titanit, ein dunkles (Titan-) Eisenerz, ferner treten noch Biotit, ein Augit-Mineral, Magnetkies auf.

Das feinkörnige Gemenge, welches vorzugsweise aus Hornblende und Plagioklas besteht und welches sehr schön die körnig-streifige Textur erkennen lässt, wird hie und da unterbrochen durch Lagen, auf welchen Biotitschuppen in grosser Menge auftreten; ferner finden sich grössere und kleinere Linsen von Quarz, welche gewöhnlich von etwas grobkörnigem Feldspath begleitet sind.

Am eigenthümlichsten ist das Auftreten von nuss- bis kopfgrossen accessorischen Bestandmassen eines viel gröber körnigen Gemenges, welches aus Feldspath, dunkelrothem Granat und einem schmutzigrünen Pyroxenmineral besteht. Diese Partien haben meist die Gestalt dickbauchiger Linsen; häufig liegen ihrer mehrere hintereinander; das schiefrige Gemenge der übrigen Gemengtheile schmiegt sich um diese Ausscheidungen augenartig herum.

Der Feldspath aus den früher erwähnten Quarzlinsen konnte in Spaltblättchen nach *P* und *M* erhalten werden. Die Bestimmung der Auslöschung auf *P* lieferte für den Winkel mit der Kante *PM* den Werth von 39'. Orientirte Blättchen parallel *M* gaben:

$$\text{I} - 2^{\circ} 42'$$

$$\text{II} - 2^{\circ} 46'$$

Das Minus bezeichnet, dass die Auslöschung stärker nach vorn geneigt ist als die Kante *PM*.

Durch *M* sind Lemniscaten sichtbar, welche erkennen lassen, dass schief gegen die Flächennormale die positive Mittellinie austritt.

Diesen Beobachtungen zufolge liegt ein Andesin vor, der nach den Angaben von M. Schuster (l. c.) ungefähr der Stelle  $Ab_3An_1$  entsprechen müsste.

Auch an zahlreichen Plagioklasdurchschnitten im Dünnschliff wurden die Winkel zwischen der Auslöschungsrichtung der abwechselnden Zwillingslamellen und der Zwillingsgrenze gemessen. In jenen Fällen, wo die Auslöschungen nahezu symmetrisch zur Zwillings-



lingsgrenze lagen, wurden meist Winkel zwischen  $4-7^{\circ}$ , selten höhere im Maximum 19 und  $18\cdot5^{\circ}$  erhalten.

Viel seltener als Plagioklas tritt Orthoklas und mit Ausnahme der eigentlichen Quarzlinzen sehr selten Quarz auf.

Die Hornblende erweist sich im Schliß als verhältnissmässig weniger stark pleochroitisch. Die Farbentöne sind: a hellgelbgrün, b braun, c braungrün. Absorption:  $c > b > a$ .

An Spaltblättchen nach dem Prisma, die aus dem Gesteinspulver ausgelesen waren, wurden hier die ziemlich grossen Auslöschungswinkel von  $12^{\circ} 55'$  und  $13^{\circ} 0'$  gefunden.

Der Biotit erweist sich als zweiaxig mit sehr kleinem Axenwinkel. Die Durchschnitte erscheinen meist als lange dünne Leisten; auch die auf der Fläche liegenden Biotittafeln sind meist nach einer Seite in die Länge gezogen. Die Flächenfarbe ist tief rothbraun, die Axenfarbe hell ledergelb.

Granat erscheint nicht nur in den schon früher besprochenen Granat-Pyroxenaugen, sondern auch sonst im Gestein vertheilt, aber ziemlich selten; er bildet ganz zerlochte, von feinkörnigem Feldspath umgebene, meist in die Länge gezogene Körner; meist erscheint auch die Hornblende in der Nachbarschaft der Granatindividuen in kleineren Körnchen.

Sonst treten noch feinkörniger Titanit von lichter Färbung, ziemlich grosse Körner von Apatit, ferner etwas Magnetkies und ein dunkles Eisenerz (Titaneisen) auf.

Sämmtliche Gemengtheile sind ausserordentlich frisch. Nur hier und da bemerkt man im Plagioklas eine Trübung, welche auf der Neubildung eines glimmerartigen, schuppigen Minerals beruht.

Die Hornblende zeigt an manchen Stellen eine auffallend spangrüne Färbung und schwächere Wirkung auf polarisirtes Licht, was vielleicht gleichfalls auf beginnende Veränderungen hinweist.

Eine eigenthümliche Varietät wurde bei der Kapelle zwischen Manichfall und Gars angetroffen. Die Schichten haben das gleiche Streichen, wie die Felsen auf dem anderen Ufer: N  $30^{\circ}$  O, fallen aber unter jene, und zwar etwas steiler mit  $25^{\circ}$  nach West ein. Sie ist durch das Vorkommen rundlicher Granatkörner ausgezeichnet, welche eigenthümliche Umwandlungserscheinungen erkennen lassen. Das Gestein besteht zur Hälfte aus Hornblende; Plagioklas, untergeordnet Orthoklas und Quarz setzen die andere Hälfte zu-

sammen. Titanit, Titaneisen und Apatit sind accessorische Gemengtheile.

Bemerkenswerth ist der Granat; abgesehen von den massenhaften Einschlüssen von Quarz und Feldspath, ist derselbe immer von einem Kranz farbloser Quarz- und Feldspathkörner umgeben. In weiterer Umgebung schieben sich zwischen diese auffallend kleine Hornblendekörner ein und erst in einer Entfernung, welche ungefähr dem Durchmesser des Granatkornes entspricht, findet man das normale, aus grösseren Hornblende- und Feldspathkörnern bestehende Gemenge.

An einer Stelle des Schliffes, wo eine Spalte das Gestein durchzieht, längs welcher die Feldspathe trüb geworden und zu Kaolin verändert sind, wo ferner die Hornblende durch das Auftreten einer spangrünen Färbung und veränderte Polarisationsfarbe eine Alteration verräth, findet man ganz gleiche Gruppierungen von Hornblende und Feldspath, welche aber als Centrum ein Gemenge von mehreren Mineralien erkennen lassen, welche also eine Pseudomorphose nach Granat darstellen. Diese Neubildungen sind: ein spangrünes Mineral ohne deutliche Structur mit sehr schwacher Doppelbrechung, das für Chlorit gelten kann und in noch grösserer Menge Körner von Epidot, die durch ihre raue Oberfläche, ihre Spaltbarkeit, schwachen Pleochroismus in gelben und grünen Tönen und die lebhaften Polarisationsfarben genügend charakterisirt sind. Quarzkörner, welche zwischen diesen Epidotkörnern liegen, sind wohl keine Neubildungen, sondern als Einschlüsse des ursprünglichen Mineralen zurückgeblieben.

Es liegen also deutliche Pseudomorphosen von Epidot und Chlorit nach Granat vor. Von der orientirten Stellung der Neubildungen zur früheren Krystallform des Urmineralen, wie sie Volger<sup>1)</sup> ausführlich beschreibt, ist in diesen kaum 2—3 Mm. messenden Pseudomorphosen nichts zu merken. Im Gestein eingeschlossen sind derartige Pseudomorphosen überhaupt noch nicht beobachtet worden.

Gesteine, die dieser Gruppe angehören, sind im Gebiete sehr häufig, aber fast ausschliesslich auf einen bestimmten Horizont an der Basis des centralen Gneisses beschränkt. Niemals finden sich

<sup>1)</sup> Volger, Granat und Epidot. Zürich 1875.

Gesteine dieser Art im Gebiet der muscovitführenden Gneisse und Glimmerschiefer. Die Verbreitung derselben im Ostflügel wurde schon früher angegeben.

Im Nordostflügel sind die körnigstreifigen Dioritschiefer südlich von Horn an mehreren Punkten anzutreffen. Im Thal des Taffabaches sind sie gut aufgeschlossen, sie bilden dort mehrere Lager im Gneiss. Die Hornblende des Liegendsten dieser Lager hat die Farbentöne:

a hell bräunlichgrün, b fast schwarz, c braun.

Die Absorption ist ungemein stark. Der Feldspath ist weit aus vorherrschend Plagioklas, wenig Orthoklas und Quarz, letzterer durch grosse Flüssigkeitseinschlüsse ausgezeichnet, ist vorhanden. Apatit ziemlich reichlich in scharf sechseckigen Durchschnitten. Titanit ist spärlich vorhanden; er steckt voll Einschlüsse von Hornblende.

Das Gestein ist sehr gleichförmig mittelkörnig, sandsteinartig.

Im westlichen Flügel lässt sich der körnig streifige Amphibolit im Hangenden des Serpentinzuges von Krumau über Preinreichs längs des Reislingthales in die Gegend von Gföhl verfolgen, hier ist dieses Gestein in den Gräben bei Garmans bis zur Höhe von Reitern, ebenso in dem Wursenthalgraben bis in das Thal der Krems herab anzutreffen.

Kleinere Partien dieses Gesteines, die schon dem Gebiete des Centralgneisses angehören, findet man noch bei Ostra, am Fuss des Sandlberges bei den Dürnsteinhütten, im Steingraben bei Senftenberg an der Stelle, wo der Weg nach Ostra das Thal verlässt und wo auch Augitgzeiss ansteht, ferner im Raichagraben. Letztere Partie gehört jenem Schichtencomplex an, welcher local von Ost nach West streichend, unter den nördlich horizontal darüber liegenden Gneiss des Centralplateaus einfällt.

Ueberall findet sich das Gestein als Einlagerung in Gneiss, häufig mit biotitreichen faserigen Gneissvarietäten wechsellagernd.

Fast überall folgt als Hangendes dieser Dioritschiefer unmittelbar der helle feldspathreiche Centralgneiss.

Das Gestein zeigt im Wesentlichen überall dieselbe Zusammensetzung. Ein Stück, welches im Reislingthal südlich von Krumau geschlagen wurde, zeigt ausnahmsweise den Orthoklas unter

den Feldspathen vorherrschend. Der Titanit, der in ziemlicher Menge auftritt, bildet linsenförmige Aggregate, die als erbsengelbe, 3—4 mm. grosse Flecken schon im Handstück kenntlich sind.

Im Gebiete der Amphibolite des Westflügels, namentlich bei Kottes, Els, Albrechtsberg, Felling nehmen die Amphibolite stellenweise ein gröberes Korn an, sind reicher an Feldspath, zeigen dieselbe körnig streifige Textur, so dass man sie eigentlich auch als Dioritschiefer bezeichnen müsste. Doch treten diese Varietäten nur untergeordnet, niemals herrschend auf, wie die jüngeren Dioritschiefer, besitzen auch dieselbe grüne, stark trichroistische Hornblende mit grosser Auslöschungsschiefe, wie die mit ihnen verbundenen Amphibolite.

#### A n o r t h i t - D i o r i t s c h i e f e r v o n S e n f t e n b e r g .

In der Verlängerung des Gars-Schilterner-Zuges von Dioritschiefer liegt das Vorkommen von Hornblendegesteinen bei Senftenberg im Kremsthal, welches einer eingehenden Schilderung werth ist. Die Hornblendegesteine dieser Localität stimmen in ihrer Structur vollständig mit den körnig streifigen Dioritschiefern von Schiltern überein. Durch das Vorkommen einerseits sehr hornblendereicher, anderseits sehr feldspathreicher Varietäten, durch das massenhafte Auftreten von Biotit in manchen Lagen erinnern sie auch an die körnig flaserigen Dioritschiefer, welche mit dem „Seyberer Gneiss“ so häufig verbunden sind.

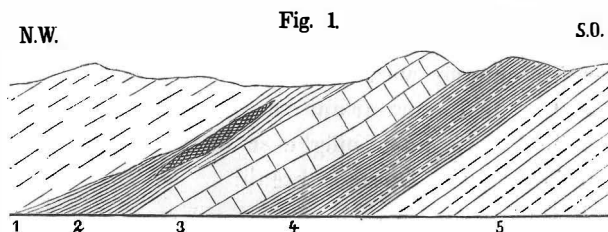
Dadurch, dass der Feldspath der am mächtigsten entwickelten Varietät ein Anorthit ist, gewinnt das Gestein noch ein besonderes Interesse.

Der Complex der Hornblendegesteine ruht concordant auf biotitreichem Schuppengneiss und feldspathreichem Augengneiss (5), welche mehrfach wechsellagernd von Rehberg über Imbach bis vor Senftenberg die Abhänge des Thales bilden. Vor Senftenberg erscheint das Thal durch einen felsigen Kamm abgesperrt, welcher auf der nördlichen Thalseite vorspringt, hier die stattliche auf bastionartigen Felsen gebaute Ruine Senftenberg trägt, und indem er weit nach Südwest reicht, den Kremsfluss zu einer grossen Schlinge nöthigt. An der Stelle, wo die Krems diesen Kamm durchbricht, ist er durch Schotterbrüche vorzüglich aufgeschlossen.

Man beobachtet als liegendstes Glied ein Gestein, das zwischen Dioritschiefer und Biotitgneiss in der Mitte steht (4). Dasselbe Gestein tritt auch unterhalb der Ruine, namentlich zwischen der Kirche und dem Ruinenhügel auf, wo es Einlagerungen von ausgezeichnetem Granat-Amphibolit enthält.

Darüber folgt eine an dieser Stelle etwa 3—4 m. mächtige Lage des feldspathreichen Anorthit-Dioritschiefers (3). Dieser wird überlagert von einem fast nur aus Hornblende bestehenden Gestein (2), welches von zahlreichen Feldspathgängen durchsetzt wird.

Der das Hangende des ganzen Complexes bildende dunkel-schwarze Amphibolit, welcher sich namentlich in der Mulde, durch welche die Strasse von Senftenberg nach Dross zieht, wieder vorfindet, umschliesst an letzterer Stelle ein kleines Vorkommen von Serpentin; er wird unmittelbar überlagert von „Drosser Gneiss“ (1),



welcher von da an bis Meissling das herrschende Gestein im Kremsthal bildet.

Das nebenstehende Profil gibt eine schematische Darstellung der bei Senftenberg beobachteten Aufeinanderfolge von Gesteinen.

Der Anorthit-Dioritschiefer bildet Felsmassen, die durch ihre helle Farbe, ihre deutliche Schichtung ausgezeichnet sind. Diese wie aus regelmässigen Quadern aufgebauten Felsmassen lassen sich nicht nur auf dem linken Ufer von dem genannten Steinbruch über den Ruinenhügel aufwärts bis zum Rande des Plateaus bei Priel verfolgen, man sieht sie auch am jenseitigen rechten Ufer in einer langen Reihe von Felsenthürmen aus dem Walde hervorragen.

Die Felsen sind aus sehr ebenen bis zu 0·5 Meter mächtigen Bänken aufgebaut. Die einzelnen Schichten sind abwechselnd reicher und ärmer an Hornblende.

Im Handstück ist oft kaum eine Andeutung von Paralleltexur zu erkennen; das Gestein hat dann das Aussehen eines mittelkör-

nigen granitischkörnigen Massengesteins, bestehend aus vorwaltendem Feldspath und Hornblende. In anderen Fällen ist die Hornblende in parallelen Lagern angeordnet.

Einzelne etwas gröber körnige Partien lassen eine genauere Untersuchung des Feldspathes zu, von welchem Spaltblättchen nach *P* und *M* erhalten wurden.

Ein Plättchen nach *P* zeigte in einem Hauptindividuum sehr wenige äusserst feine Zwillinglamellen nach dem Albitgesetz. Die Bestimmung der Auslöschungsschiefen ergab einen Winkel mit der Zwillinggränze von  $34^{\circ} 38'$ . Im convergenten Licht ist das Bild einer optischen Axe im Gesichtsfeld zu beobachten.

Ein Plättchen parallel *M*, welches im convergenten Licht ebenfalls das Bild einer Axe erkennen liess, aber keine Zwillingstreifen enthielt, zeigte gegen auftretende Spaltrisse nach *P* eine Auslöschungsschiefe von  $39^{\circ} 43'$ .

Beide Beobachtungen führen auf einen fast reinen Anorthit.

Diese Bestimmung wird bestätigt durch eine von Herrn Norbert v. Lorenz im Laboratorium des Herrn Professor E. Ludwig ausgeführte Analyse<sup>1)</sup> einer möglichst hornblendefreien Partie des Anorthit-Dioritschiefers. Dieselbe ergab:

Kieselsäure . . . . .	45·93
Thonerde . . . . .	34·37
Eisenoxyd . . . . .	0·45
Eisenoxydul . . . . .	0·95
Magnesia . . . . .	0·78
Kalk . . . . .	17·54
Natron . . . . .	1·63
Kali . . . . .	0·13
	<hr/>
	101·78

Die Zahlen stimmen mit einem Gemenge von der Zusammensetzung  $Ab_1An_8$ .

<sup>1)</sup> Auf Veranlassung des Herrn Hofrath Tschermak wurden seit einer Reihe von Jahren im chemischen Laboratorium des Herrn Professor E. Ludwig chemische Analysen von Gesteinen des Waldviertels ausgeführt. Ein grosser Theil derselben ist bereits in den Mineral. Mitth. publicirt, ein anderer Theil wird hier zum erstenmale der Oeffentlichkeit übergeben; zu letzteren gehört obige Analyse.

Im Dünnschliff erweist sich der Feldspath fast durchgehends als gestreifter Plagioklas, die auftretenden Streifen sind gewöhnlich sehr fein, oft nur in geringer Zahl vorhanden, manche Durchschnitte entbehren derselben ganz; es ist unwahrscheinlich, dass dieselben dem Orthoklas angehören.

In zahlreichen Durchschnitten wurden die Winkel der Auslöschungsrichtungen mit der Zwillingsgrenze gemessen und bei symmetrischer Auslöschung folgende Zahlen erhalten:

rechts:	26	24	27	27.5	28	40
links:	26	25	26.5	28.5	26.5	39.5

Diese Zahlen sind nur geeignet, die früher mitgetheilten Beobachtungen an Spaltblättchen zu bestätigen.

Im frischen Zustande ist der Anorthit vollkommen wasserklar und durchsichtig; er führt nur sehr selten Einschlüsse; auch haben alle Körner ungefähr gleiche Grösse.

Dasselbe gilt für die Hornblende. Dieselbe ist von dunkelgrüner bis hellgrüner Farbe, je nach den verschiedenen Varietäten. In Stücken, die reich sind an Hornblende, ist sie gemeinlich dunkler gefärbt als in hornblendearmen.

Pleochroismus und Absorptionsunterschiede sind nicht sonderlich stark. Die Farbentöne sind:  $\alpha$  blassgelblichgrün,  $\beta$  grün in's bräunliche,  $\gamma$  reingrün;  $\gamma > \beta > \alpha$ , aber  $\gamma$  und  $\beta$  sehr wenig verschieden.

Ein farbloses, stark lichtbrechendes Mineral, welches gewöhnlich in Körnern auftritt, die zu kleinen Gruppen vereinigt sind, und welches namentlich in dem Gestein des Schotterbruches in etwas erheblicherer Menge auftritt, dürfte nach den lebhaften Polarisationsfarben und der stark schiefen Auslöschung wohl ein Pyroxen sein. Es fehlt indess auch den Felsen ober der Ruine nicht vollständig.

Magnetkies und Apatit in spärlichen grellweissen, sehr unregelmässig gestalteten Körnern sind accessorische Gemengtheile, welche gleichfalls im Gestein des Schotterbruches häufiger sind.

Auffallend ist das vollständige Fehlen von oxydischen Erzen und von Titanmineralen, welche auch in den ähnlichen Gesteinen von Dürnstein und Weissenkirchen fehlen. Dieses Fehlen ist um so auffallender, als die liegenden Granat-Amphibolite gerade an

diesen Mineralen auffallend reich sind, und auch in dem hangenden Amphibolit diese Gemengtheile nicht durchaus fehlen.

In den Dünnschliffen der Senftenberger Dioritschiefer fallen schon dem freien Auge porcellanartig aussehende, weisse, undurchsichtige Flecken auf. Besonders auffallend und schon im Handstück erkennbar sind dieselben in dem Gestein des Schotterbruches. Der Anorthit erscheint dort grau, die Hornblende blassgrün, von diesem matten Grunde heben sich schneeweisse Flecken, welche mehrere Quadratcentimeter gross werden, sehr grell ab; ihre Grenzen erscheinen verschwommen. Unter dem Mikroskope ergibt sich, dass diese Flecken aus einem höchst feinkörnigen, fast mehligartig staubigen Mineral bestehen, welches nach der Art seines Auftretens als ein Umwandlungsproduct des Anorthites angesehen werden muss.

Man sieht dasselbe auf Sprüngen und Klüften in die frischen Feldspathe hineinragen, und beobachtet häufig, dass diese Flecken reihenweise längs Spalten auftreten, welche das Gestein durchziehen.

Auch die Hornblende, die frisch compact aussieht, zeigt stellenweise den Beginn einer Veränderung in dem Auftreten einer Längsfaserung, in einer Farbenänderung, indem sie einen bläulich-grünen Ton annimmt und in einer Aenderung der Polarisationsfarben.

Auffallend ist noch der Unterschied, dass manche Schichten ein derart lockeres Gefüge besitzen, dass sich die Anorthitkörner leicht von einander trennen lassen, und das Gestein ein zuckerkörniges, an den Saccharit erinnerndes Aussehen gewinnt, während andere anscheinend von derselben Frische sehr compact sind und die Gemengtheile fest verwachsen darbieten. Erstere Varietät findet sich namentlich an den anstehenden Felsen ober der Ruine, die letztere im Steinbruch an der Flussbeuge.

#### b) Körnigfaseriger Dioritschiefer.

In einem ziemlich beschränkten Gebiet im Westflügel nördlich von Weissenkirchen treten an Stelle der körnigstreifigen Dioritschiefer Gesteine auf, die bei einer ähnlichen mineralogischen Zusammensetzung durch einen grösseren Wechsel des wechselseitigen Mengenverhältnisses der Gemengtheile ausgezeichnet sind; ferner dadurch, dass neben der Hornblende häufig grössere

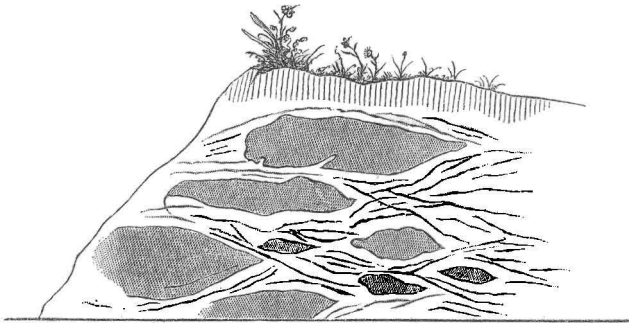


Mengen von Biotit in das Gemenge eintreten. Hiedurch wird bei zunehmendem Biotitgehalt der Uebergang in Plagioklasgneiss und in gewöhnlichen Biotitgneiss vermittelt.

Auch die Structur dieser Gesteine ist eine etwas andere. Im Allgemeinen kommen viel häufiger grobkörnige Varietäten vor, diese erscheinen im Handstück oft granitähnlich körnig, kaum mit Spuren von Paralleltextur. Sonst bilden häufig Hornblende und Feldspath richtungslos körnige Massen, welche durch biotitreiche, oft gewundene Flasern oder durch parallel gestellte einzelne Biotitschuppen eine Paralleltextur erhalten.

Diese Gesteine bilden grössere und kleinere linsenförmige Einlagerungen im „Seyberer Gneiss“, zu dessen Charakter ihr Auf-

Fig. 2.



treten gewissermassen gehört (vergl. Fig. 2); stellenweise erlangen sie aber auch über den Gneiss die Herrschaft, wie in den Steinbrüchen bei Dürnstein.

Diese Gesteine bestehen aus folgenden Gemengtheilen:

**Hornblende.** Die Hornblende hat dunkelgrüne Farben und einen meist sehr kräftigen Pleochroismus: a hellgelbgrün, b grasgrün, c schwarzgrün. In den feldspathreichen Varietäten tritt eine blasser gefärbte, weniger stark pleochroitische Hornblende auf.

**Biotit**, das gewöhnliche in den Gneissen auftretende rothbraune Mineral mit starkem Pleochroismus.

**Plagioklas.** Dieser Gemengtheil variirt ungemein in der Quantität; in manchen Lagen waltet er über alle anderen Gemengtheile vor, so dass das Gestein zu drei Viertheilen aus Plagioklas

besteht, in anderen tritt er sehr zurück, so dass er nur kleine Nester und Linsen in dem vorwaltend aus Hornblende und Biotit zusammengesetzten Gestein ausmacht.

Ebenso variabel ist er selbst nach seinen optischen Eigenschaften; es wurden durch Messung der Auslöschungsschiefen von Spaltblättchen nach *M* und *P* Feldspathe der Andesin-, der Labradorit- und der Bytownitreihe nachgewiesen.

I. So lieferte ein Dioritschiefer aus dem Graben, der nördlich von Weissenkirchen gegen Weinzierl führt, einen Plagioklas, der in Spaltblättchen parallel *P* für die Auslöschungsschiefe einen Werth von  $4^{\circ} 5'$  ergab.

Dies stimmt nach den Angaben von Schuster <sup>1)</sup> mit dem Andesin von Ojamo.

II. In einer feldspathreichen Varietät von Weissenkirchen wurde in Spaltblättchen die Auslöschungsschiefe auf *P* bestimmt zu  $4^{\circ} 48'$ . Dies verweist auf Labrador von der Zusammensetzung  $Ab_1 An_1$ .

III. In einer ähnlichen Varietät aus dem grossen Steinbruch von Dürnstein gaben Spaltblättchen nach *P* eine Auslöschungsschiefe von  $6^{\circ} 7'$ , dies verweist auf einen typischen Labradorit von der Zusammensetzung  $Ab_3 An_4$ .

Leider gelang es in diesen drei Fällen nicht, Platten parallel *M* herzustellen wegen der Kleinkörnigkeit des Gesteins.

IV. Eine sehr hornblendereiche grobkörnige Varietät von Dürnstein gab in einer Platte parallel *P* für das eine (breitere) Lamellensystem  $8^{\circ} 46'$ , für das schmalere  $8^{\circ} 14'$ . Eine zweite minder gute Platte lieferte für den Winkel zwischen beiden Auslöschungen  $15^{\circ}$ .

Eine recht gute Platte parallel *M* lieferte eine negative Auslöschungsschiefe von  $23^{\circ}$ .

Im convergenten Licht geben sowohl Platten nach *P* als nach *M* Interferenzcurven, die sich wenig von einander unterscheiden und auf beiden Flächen sehr schiefen Austritt einer optischen Axe verrathen.

Nach diesen Resultaten liegt hier ein Feldspath vor, welcher zur Bytownitreihe gehört und nach der Tabelle von Schuster,

<sup>1)</sup> Optische Orientirung der Plagioklase. Diese Mitth. III., pag. 186.

wofern man für *P* den Werth  $8^{\circ} 30'$  und für *M*  $23^{\circ}$  zu Grunde legt, ungefähr einer Mischung von  $60\%$  *An* und  $40\%$  *Ab* entsprechen würde. Nach der von Schuster mitgetheilten Tabelle würde einem solchen Feldspath die Auslöschungsschiefe auf *P* von  $8^{\circ} 69'$ , auf *M* von  $23^{\circ} 43'$  zukommen.

Es schien mir nicht ohne Interesse, in diesem Falle empirisch zu prüfen, in wie weit eine Bestimmung der triklinen Feldspathe im Dünnschliff nach der Methode von Michel-Lévy durch statistisches Bestimmen symmetrischer Auslöschungsschiefen mit den Beobachtungen in orientirten Spaltblättchen übereinstimmte.

Die Sache lag für die Lévy'sche Methode insoferne günstig, als in den angegebenen Fällen II, III, IV das Gestein sehr feldspathreich war, daher auch die Erwartung berechtigt erschien, dass eine grössere Zahl von Durchschnitten symmetrische Auslöschung zeigen würde.

Zunächst zeigte sich bei dem Versuch, dass die Bedingung symmetrischer Auslöschungsschiefe, selbst wenn man Abweichungen von  $2-3^{\circ}$  nicht berücksichtigt, nur selten erfüllt ist.

In dem feldspatharmen Gestein, welches den Andesin I lieferte, fand ich folgende symmetrische Auslöschungen. Die zahlreich ausgeführten Messungen unsymmetrischer Auslöschungen übergehe ich:

	I	II	III
Auslöschung rechts:	$24^{\circ}$	$25^{\circ} 5'$	$18^{\circ}$
Auslöschung links:	$27^{\circ}$	$22^{\circ} 5'$	$18^{\circ}$

In zwei Dünnschliffen des Gesteins werden nicht mehr als drei symmetrisch auslöschende Durchschnitte gefunden.

Bessere Resultate gab das Gestein II von Weissenkirchen:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Auslöschung rechts:	$4^{\circ} 5'$	$5^{\circ} 5'$	$7^{\circ}$	$8^{\circ} 5'$	$9^{\circ}$	$10^{\circ}$	$9^{\circ}$	$11^{\circ} 5'$	$15^{\circ}$	$17^{\circ}$
Auslöschung links:	$5^{\circ}$	$5^{\circ}$	$9^{\circ}$	$9^{\circ}$	$8^{\circ}$	$9^{\circ}$	$7^{\circ} 5'$	$10^{\circ}$	$16^{\circ} 5'$	$18^{\circ} 5'$

Nach diesen Resultaten müsste man nach den Angaben von M. Lévy und Fouqué, *Minéralogie Micrographique*, pag. 228 entschieden auf Oligoklas verfallen, während die Messung orientirter Spaltblättchen einen zwischen Andesin und Labrador liegenden Feldspath ergab.

Das Gestein III von Dürnstein lieferte folgendes Resultat:

Auslösch.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
rechts:	9·5°	14°	18·5°	19·5°	21·5°	22·5°	24°	24°	26°	29·5°
links:	10°	14°	18·5°	21°	22°	24°	22·5°	24°	27·5°	28°

Dieser Feldspath ist entschiedener Labradorit; zum gleichen Resultat führt die statistische Methode.

Von dem Gestein IV wurden keine Dünnschliffe untersucht, da dasselbe zu grobkörnig war für derartige Untersuchungen.

Ich will dagegen hier noch die folgenden Messungen anführen, theils recapitulirend, theils dem Folgenden vorgehend.

Ein körnigstreifiger Dioritschiefer vom Kampufer gegenüber Manichfall enthält nach der Untersuchung von Spaltblättchen einen Andesin; die Untersuchung der Dünnschliffe ergab als Maximum 18° für symmetrisch auslöschende Durchschnitte.

Daher würde man nach Fouqué und M. Lévy auf Oligoklas verfallen. In diesem Falle wäre also der Fehler nicht allzu gross.

Der feldspathreiche Dioritschiefer von Senftenberg enthält einen ächten Anorthit. Die Dünnschliffe ergaben folgendes Resultat:

	I	II	III	IV	V	VI
Auslöschung rechts:	26°	24°	27°	27°	28°	40°
Auslöschung links:	26°	25°	26·5°	28·5°	26·5°	39·5°

Auch die statistische Methode führt hier auf Anorthit.

Aus den angeführten Beobachtungen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Die statistische Methode von Fouqué und M. Lévy leidet an dem Fehler, dass die Grundbedingung derselben, die Messung einer sehr grossen Anzahl von Durchschnitten schwer ausführbar ist.

2. Die Resultate derselben entsprechen nicht immer den unzweifelhaft sicheren Resultaten, welche durch die Methode von Schuster, Messung der Auslöschungsschiefen in orientirten Schliften oder Spaltblättchen erhalten werden.

3. Ist letztere nicht anwendbar (bei feinkörnigen Gesteinen), so mag die statistische Methode immerhin darüber orientiren, ob ein Feldspath näher dem Oligoklas oder näher dem Anorthit steht; eine genauere Bestimmung ist mit ihrer Hilfe nicht möglich.

**Orthoklas** tritt in manchen Varietäten accessorisch auf: er wurde nicht nur durch die Beobachtung von ungestreiften Durchschnitten, sondern auch durch die Constatirung des Spaltwinkels von  $90^\circ$ , der geraden Auslöschung auf *P*, der Auslöschungsschiefe von  $+5^\circ$  auf *M* und das symmetrische Interferenzbild im convergenten Licht nachgewiesen. Die Varietäten, die Orthoklas in grösserer Menge enthalten, führen gewöhnlich auch **Quarz**, welcher als Gesteinsgemengtheil sonst gewöhnlich fehlt.

Häufig sind Quarz und Orthoklas in pegmatitischer Verwachsung anzutreffen.

Die Feldspathe dieses Gesteines lassen nicht selten eine Art Zonenstructur erkennen, welche sich namentlich durch eine etwas verschiedene Orientirung von Kern und Hülle zu erkennen gibt.

Als accessorische Gemengtheile treten ferner auf:

**Granat**, meist hellrothe unregelmässige Körner ohne Krystallform mit zahlreichen Einschlüssen von Quarz und Feldspath.

**Apatit**, manchmal in Form langer sechsseitiger Säulen, besonders wenn er im Feldspath oder Glimmer steckt, gewöhnlich aber in unregelmässigen Körnern; er fehlt in manchen Varietäten gänzlich, ist aber in anderen, namentlich in hornblendereichen massenhaft vorhanden.

**Salit** tritt in einzelnen lichtgrünen, von wenigen parallelen Spalten durchzogenen Körnern mit sehr schiefer Auslöschung in einem Gestein aus dem Graben von Weissenkirchen gegen Weinzierl auf.

**Calcit** in einzelnen Körnern zwischen Hornblende und Feldspath nur in hornblendereichen Varietäten wurde sowohl auf dem Seyberer bei Weissenkirchen als bei Dürnstein gefunden.

**Titanit** ist in gelblichen Krystallen in den hornblendereichen Varietäten hie und da in spärlicher Menge gefunden worden; er fehlt den feldspathreichen Gesteinen.

Schliesslich ist noch der **Magnetkies** zu erwähnen, der in manchen dieser Gesteine accessorisch auftritt.

**Varietäten und Fundorte.** Bei der grossen Veränderlichkeit des Gesteines ist eine grosse Anzahl von Varietäten zu nennen.

Auf dem Seybererberg bei Weissenkirchen treten vorzugsweise gleichmässig gemengte Varietäten auf, die ein gleichmässig körniges Gefüge aufweisen. Aehnliche Formen findet man auch in

dem öfter genannten Graben, welcher von Weissenkirchen nach Weinzierl hinaufführt, theils anstehend zwischen den Schichten von „Seyberer Gneiss“, theils in Blöcken umherliegend.

Durch eine durchgreifende Sonderung der Gemengtheile sind die in grösseren Lagen auftretenden Dioritschiefer ausgezeichnet, welche zwischen Weissenkirchen und Dürnstein längs des Donaufers aufgeschlossen sind.

Besonders in einem kleinen, jetzt leider verfallenen Steinbruch gleich nördlich von Weissenkirchen, noch besser aber in den grossen Steinbrüchen nordwestlich von Dürnstein hat man Gelegenheit, diese Dioritschiefer kennen zu lernen.

Hornblende und Plagioklas machen hier in manchen Schichten die Hauptmasse des Gesteins aus; der Glimmer tritt nur in einzelnen getrennten Flasern auf, häufig bildet er auch mit Hornblende verwachsen kugelige oder ellipsoidische concretionsartige Bildungen, die mit ihrer schwarzen Farbe aus der hellgrauen von Hornblende schwarz getupften Plagioklasmasse auffallend abstechen. Die plagioklasreichen Partien dieses Gesteines sehen im Handstücke einem Gabbro sehr ähnlich. Die Hornblende, die in diesen Varietäten im Schliff lichtgrün gefärbt ist, tritt ganz in ähnlicher Weise als Ausfüllung zwischen den Plagioklaskörnern auf, wie der Diallag in vielen Gabbro's. Diese Gesteine sehen sehr ähnlich aus, wie der Anorthitdioritschiefer von Senftenberg.

Andere Varietäten, welche mit dem eben beschriebenen feldspathreichen Extrem durch alle Uebergänge verbunden sind, bestehen aus grobkörniger Hornblende, von Biotit flaserig durchwachsen, mit einzelnen grobkörnigen Nestern und Linsen von Feldspath, der sich als Bytownit herausstellte.

Die Natur des Feldspathes scheint sich nach der Paragenese zu richten. In diesem sicher sehr basischen Gestein ist er Bytownit. In einem gabbroähnlichen, blos aus vorwaltendem Plagioklas und untergeordneter Hornblende bestehenden Gestein ist er typischer Labrador. In einem dritten, welches auch Orthoklas und Quarz enthielt, näherte er sich dem Ändesin.

Einzelne Lagen des Gesteines enthalten indess auch bedeutende Mengen von Orthoklas; sie nähern sich auch in ihrer Textur mehr den normalen Amphiboliten: sie erscheinen wohl geschiefert

und ziemlich dicht. Namentlich gilt dies von den liegenden Schichten des Dürnstener Bruches.

Ganz übereinstimmende Gesteine findet man bei Nöhagen auf dem Plateau südlich von der Krems gelegen. Dieses Auftreten ist geradezu als nördliche im Streichen gelegene Fortsetzung der bei Weissenkirchen und Dürnstein auftretenden Gneisscomplexe aufzufassen.

Aufschlüsse sind dort nirgends vorhanden, so dass man auf die herumliegenden Blöcke angewiesen ist. Als herrschendes Gestein findet man dort ein ziemlich dunkel gefärbtes Gemenge, in welchem Glimmer in bedeutender Menge auftritt.

Von Gemengtheilen werden als allgemein verbreitet erkannt: Biotit, Hornblende, Plagioklas, Apatit. Von den übrigen Gemengtheilen lässt sich Titanit nur in hornblendereichen Partien nachweisen, dort tritt auch ähnlich wie in dem Gestein von Weissenkirchen Salit auf.

Sehr eigenthümlich ist die Textur dieses Gesteines, man kann sie als ein Beispiel durchflochtener Textur hinstellen. Es sind nämlich die Gemengtheile derart gesondert, dass Hornblende und Plagioklas körnige Aggregate bilden, welche länglich, elliptisch, manchmal auch mehr kugelig gestaltet sind und von flaserigen, fast nur aus Glimmer bestehenden Partien umschlossen werden; es entsteht dadurch ein Gestein, auf dessen unebenen Schieferungsflächen die Hornblende-Plagioklaspartien, rundliche meist nach einer Richtung gestreckte Höcker bilden, an deren Oberfläche man indess bloß den Glimmer wahrnimmt. Manchmal werden diese Hornblende-Plagioklas-Aggregate so gross wie eine Faust und noch grösser, so dass man aus denselben Handstücke schlagen kann, die ganz das Aussehen eines massigen Gesteines haben und die man im Handstück für Diorit halten müsste.

Seltener sind solche körnige Partien vorherrschend aus Hornblende zusammengesetzt; in solchen findet sich dann auch Titanit und Salit als accessorische Gemengtheile.

Das Gestein ist nicht mehr vollständig frisch. Dies zeigt sich namentlich am Biotit, der meist gebleicht und gewöhnlich auch mit büschelig angeordneten Nadeln erfüllt ist. Manche Blättchen von gebleichtem Glimmer sind zum Theil so stark doppeltbrechend, dass man Kaliglimmer zu sehen glaubt; andere sind unter Beibehaltung

der Structur in ein sehr schwach doppeltbrechendes, chloritartiges Mineral verwandelt. Auch der Feldspath ist stark zersetzt und hat vielfach Anlass zur Ausbildung von Aggregaten schuppiger, glimmerartiger, stark doppeltbrechender Minerale gegeben.

Alle diese Umwandlungsvorgänge haben den Apatit nicht berührt, der mitten im zersetzten Feldspath in frischen, wasserhellen, scharf sechskantigen Säulen um so deutlicher hervorsticht. So wie in dem ähnlichen Gesteine von Weissenkirchen ist er ein in auffallender Menge auftretender Gemengtheil.

## II. Diallag-Amphibolit.

Im Gebiete des Granulites findet man längs des ganzen Kamphales im Hangenden des Krug-Wanzenauer-Serpentinzuges Hornblendegesteine von eigenthümlichem, buntem Aussehen. Es sind Gesteine, die im Grossen deutlich geschichtet sind, schwer verwittern und so stellenweise zu grotesken Felsbildungen Anlass geben; so bestehen die Felsen, auf denen die Ruine Schauenstein steht, aus diesem bunten Amphibolit; bei Wanzenau und Eitzmannsdorf bilden die Gesteine dieses Zuges eine weithin sichtbare Hügelkette, die südlich bei Eitzmannsdorf vorbei streicht und bis gegen den Taberg hin verfolgt werden kann. Auf dem Kamm dieser Hügelkette findet man vielfach anstehende Felsköpfe, welche in Uebereinstimmung mit dem allgemeinen Bau dieser Gegend ein west-nordwestliches Streichen und ziemlich steiles südsüdwestliches Einfallen zeigen. (Hügel o. v. Wanzenau: Str. N. 80° W. F. 50° S.)

Die Abhänge dieser Hügel sind mit grossen und kleinen Blöcken des Gesteines bedeckt, die eine schalige Zerklüftung in Folge von Verwitterung zeigen. Trotz des leichten Zerfalls zeigt die mikroskopische Untersuchung keine tiefgreifende Veränderung in dem Gestein. In solchen herumliegenden Blöcken lässt sich das Gestein auch westlich von Wanzenau verfolgen; anstehend ist in Folge der Bewaldung nichts zu bemerken. Besonders schöne Varietäten findet man bei dem Bauernhause „Winkler“. Erst die Strasse von Steineck nach Sct. Leonhard lässt diese Amphibolite wieder anstehend beobachten. Man erkennt hier, dass der Diallag-Amphibolit ein ziemlich mächtiges Lager im Granulit



bildet, und dass er durch eine Lage dieses Gesteines von dem weiter im Liegenden anstehenden Serpentin getrennt ist. Im Hangenden dieses Lagers treten dann noch mehrere untergeordnete Amphibolitlager mit Weissstein wechsellagernd auf, die aber den eigenthümlichen Charakter nicht so prägnant erkennen lassen.

Die Felsen, auf denen die Ruine Schauenstein sich erhebt, bestehen aus demselben hier sehr typisch entwickelten Gestein. Das Streichen wurde hier mit N.  $60^{\circ}$  W. und das Einfallen nördlich mit  $60^{\circ}$  beobachtet. Diese Partie bildet also einen Theil des kurzen Gegenflügels, welcher hier wie bei Wolfshof den Uebergang von den beiden N. S. streichenden Seitenflügeln zu dem vorliegenden NW. streichenden Nordflügel bildet.

Die Diallag-Amphibolite erscheinen dem freien Auge als körnigstreifige Gemenge von dunklen, fast schwarzen, von farblosen Körnern, und von schön blutrothen Körnern von Granat. Das dunkel gefärbte Mineral erweist sich durch seine Spaltbarkeit als Hornblende; nur bei dem schönen Gestein von Schauenstein gewahrt man braune Körner mit metallisch schillernden Spaltflächen, welche bei der Untersuchung von Spaltblättchen im Nörremberg das Bild einer Axe erkennen lassen und als Diallag erkannt wurden. Die dunkle Hornblende und das farblose Mineral bilden Streifen und Linsen von kurzer Erstreckung; ähnlich ist auch der Diallag im Gestein vom Schauenstein zu kurz-linsenförmigen Aggregaten vereinigt; die rundlichen Körner von Granat sind mehr gleichförmig im Gestein zerstreut. Durch diese Anordnung der wichtigen Gemengtheile wird im Kleinen eine unvollkommene Paralleltexur erzeugt.

Die mikroskopische Untersuchung der Gesteine lehrte folgende Minerale als Gemengtheile kennen:

Hornblende, Diallag, Granat, Orthoklas, Plagioklas, Apatit und ein Eisenerz. Der sonst so häufig auftretende Titanit wurde nur in dem Gestein von Steineck-Set. Leonhard als Seltenheit mit Rutil gefunden.

Die Hornblende ist sehr dunkel gefärbt und zeigt vorherrschend braune Farbentöne. Im Gestein von Schauenstein hat man: *a* blassgelb, *b* dunkelrothbraun, *c* dunkelkaffeebraun; ähnlich verhält sich die Hornblende aus dem Gestein von Wanzenau und vom „Winkler“. Das Gestein an der Steineck-

Sct. Leonharder Strasse zeigt mehr ins grüne geneigte Farben:  $a$  grüngelb,  $b$  braun,  $c$  grünlichbraun. Die Absorption ist stets  $c > b > a$ ;  $c$  und  $b$  weniger verschieden. Die Hornblende des Gesteines von Schauenstein wurde in Bezug auf die Auslöschungsrichtung an Spaltblättchen nach dem Prisma untersucht. Vier Spaltblättchen lieferten folgende Zahlen für die Auslöschungsschiefe:

12·32°, 12·34°, 12·45°, 11·52°: Mittel: 12·21°.

Die Hornblenden sind arm an Einschlüssen; am häufigsten treten Apatitkörnchen und Erzpartikel auf. Die Hornblende macht in allen untersuchten Gesteinen mehr als ein Drittel, meist sogar die Hälfte der Gesteinsmasse aus.

Das Augitmineral kommt in variabler Menge vor. Sehr bedeutenden Antheil an der Zusammensetzung hat es in dem Gestein vom Schauenstein, am geringsten ist es vertreten in dem von Steineck-Sct. Leonhard.

Im Gesteine von Schauenstein tritt es in so grossen (2—3 mm) Körnern auf, dass man Spaltblättchen bequem mit dem Nörremberg prüfen kann. Mikroskopisch zeigt das Mineral ein faseriges Aussehen und zahlreiche parallele Spalten. Das faserige Aussehen erwies sich bei starken Vergrösserungen als hervorgebracht durch zahlreiche, sehr feine, parallel verlaufende Canäle. Nur in dem Gestein von Wanzenau wurden feine, unregelmässig begrenzte Blättchen beobachtet, welche mit ihrer Längsrichtung jenen Canälen parallel liegen.

Die Farbe des Augitminerales ist berggrün, manchmal mit einem schwachen Stich ins Violette. Pleochroismus ist nur in dem relativ dunklen Mineral von Schauenstein spurenweise zu erkennen. Die Auslöschung ist gegen die Faserung schief orientirt. Es wurden Auslöschungsschiefen von 21° bis 43° gemessen; am häufigsten Werthe von ca. 30—36°.

Nach den angeführten Merkmalen muss dieses Augitmineral zum Diallag gezogen werden.

Wegen des charakteristischen Auftretens dieses als Diallag erkannten Mineralen könnte man das Gestein als Diallag-Amphibolit bezeichnen.

Der Diallag erleidet bisweilen eine Umwandlung zu uralit-artiger Hornblende; so im Gestein von Schauenstein; diese neugebildete Hornblende ist grün gefärbt.

Es ist fraglich, ob die Umgebung des Diallag mit grüner Hornblende in dem Gestein von Steineck-Sct. Leonhard auch als Umwandlung aufgefasst werden darf. Man sieht hier die merkwürdig unregelmässig begrenzten Diallagkörner umgeben von schwach pleochroitischer, blassgrüner, strahlig stengliger Hornblende. Wände von Gasporen ziehen aus dem Diallag in die Hornblende hinüber.

Der feldspathartige Gemengtheil tritt an Menge sehr zurück; er zeigt zum Theil gestreifte, zum Theil einheitlich auslöschende Durchschnitte. Bald herrscht der Plagioklas etwas vor (Wanzenau, Schauenstein), bald halten sie sich das Gleichgewicht (Steineck). Im Gestein von Wanzenau und in dem von Steineck-Sct. Leonhard sind die Feldspathe lagenweise angehäuft und lassen das Gestein weissgestreift erscheinen. Der Plagioklas zeigt öfter gekreuzte Zwillingstreifung; im Gestein von Steineck-Sct. Leonhard wurden auch unregelmässige Durchwachungen zweier zwillingartig verbundener Individuen beobachtet; im selben Durchschnitt wechseln zwei Individuen theils in regelmässigen Lamellen miteinander, theils durchdringen sie sich ganz unregelmässig. Im selben Gestein wurden auch pegmatitische Verwachungen von Orthoklas und Plagioklas beobachtet.

Einige Messungen, die für den Winkel der Auslöschung zweier benachbarter Zwillinglamellen Werthe von  $11^{\circ}$ — $40^{\circ}$  ergaben, lassen einen basischen Feldspath vermuthen. Leider sind die Feldspathkörner dieser Gesteine zu klein zu genauer Untersuchung.

Der Granat dieses Gesteines zeichnet sich durch seine dunkelblutrothe Farbe aus. Er ist gewöhnlich reich an Einschlüssen, namentlich wurden Gasporen oft von der Gestalt des Dodekaeders (Steineck), ferner in sehr grosser Menge Feldspathkörnchen gefunden; sehr gross sind diese eingeschlossenen Feldspathkörner in dem Gestein von Schauenstein, wo die Granaten eher wie ein körniges Aggregat von Granat und Feldspath aussehen. Ganz vereinzelt ist das Auftreten von gelbbraunen Rutilsäulchen in dem Granat von Steineck-Sct. Leonhard. Hier tritt auch Titanit als seltener Gast auf, der sonst in dem ganzen Zuge fehlt.

Quarz konnte in keiner der untersuchten Proben als Gemengtheil nachgewiesen werden; doch kommt er östlich von Wanzenau in accessorischen Bestandmassen vor.

Als ein ständiger accessorischer Gemengtheil konnte Apatit nachgewiesen werden; er findet sich in allen untersuchten Proben in Gestalt kurzer Säulen oder unregelmässiger Körner. In der Hornblende des Gesteines sind scharfe sechsseitige Säulen dieses Mineralen zu erkennen.

Ein Eisenerz kommt in allen untersuchten Gesteinen vor; es zeigt unter dem Mikroskop starken Metallglanz.

Nach anderweitigen Erfahrungen dürfte dasselbe zum Titanisenerz gehören. Dafür spricht der Umstand, dass die Stücke selbst auf eine empfindlich gemachte Magnetnadel nicht einwirken.

Das Gestein von Schauenstein enthält noch ein Mineral, dessen Bestimmung unsicher ist. Dasselbe ist von sehr blassgrüner Farbe, stark lichtbrechend und energisch polarisirend, die Auslöschung scheint gerade zu sein; von den Rändern und den Sprüngen her ist es in ein bei durchfallendem Licht dunkelbräunliches, bei auffallendem Licht schmutzig grünes Mineral ohne erkennbare Structur umgewandelt. Dieses Mineral kommt in Gruppen länglicher Körnchen ohne erkennbare Krystallgestalt vor. Man wäre geneigt dieses übrigens sehr seltene Mineral für Olivin zu halten.

Die Structur dieser Gesteine zeigt manches Bemerkenswerthe. Die Neigung zur Aggregatbildung wurde schon hervorgehoben; gewöhnlich sind die Individuen der Hauptgemengtheile: Hornblende, Diallag, Feldspath zu mehreren vereinigt und bilden linsenförmige Aggregate. Eine weitere Eigenthümlichkeit ist das Auftreten sehr ungleich grosser Individuen. Dies ist ein wichtiger Unterschied gegenüber den Dioritschiefern. Namentlich in dem Gestein von Schauenstein sind 2—3 Millimeter grosse Körner von Hornblende, von Diallag und Granat vorhanden. Die Zwischenräume zwischen denselben sind von einem feinkörnigen Gemenge von denselben Mineralen mit Feldspathen und den übrigen Gemengtheilen erfüllt. Die grossen Individuen machen indess mehr als die Hälfte des ganzen Gesteins aus.

Andeutungen centrischer Structur kann man in dem Auftreten von lichtgrüner stänglicher Hornblende um die Diallage des Gesteines von Steineck erkennen, wenn hier nicht eine Umwandlung vorliegt. Die Diallag-Amphibolite haben die Eigenthümlichkeit, bei der Verwitterung in concentrisch schalige, aber unregelmässig gestaltete Blöcke zu zerfallen. Besonders auffallend beobachtet man

diese Erscheinung auf der Hügelkette östlich von Wanzenau und beim „Winkler“. Trotz des verwitterten Aussehens, das diese Gesteine darbieten, zeigen sich bei der mikroskopischen Untersuchung nur sehr geringe Spuren von Veränderung. Alle Gemengtheile erscheinen frisch und durchsichtig, nur auf den Spalten findet man Limonit infiltrirt, namentlich auffallend beim Diallag.

Tiefer gehende Umwandlungserscheinungen lässt ein Handstück vom Schauenstein erkennen, welches auch deutlich zeigt, dass die Umwandlung von Klüften des Gesteines ausgeht. Namentlich Hornblende, Granat und Feldspath werden angegriffen, der Diallag viel weniger. Die Hornblende verliert ihre braune Farbe und wird grün. Auf den Sprüngen der Granatkörner setzt sich ein grünes, chloritartiges Mineral ab.

Die Feldspathe sind am meisten mitgenommen und sind erfüllt von neugebildeten Hornblendenädelchen von lichtgelbgrünen, grell polarisirenden Epidotkörnern und einem farblosen schuppigen, glimmerähnlichen Mineral. Die neugebildeten Hornblendefasern setzen sich manchmal an die noch vorhandenen braunen Hornblende-körner als parallele Fortwachsung an; in einem günstigen Falle konnte sowohl an der alten, als an der parallel angewachsenen neugebildeten Hornblende die Auslöschungsschiefe gemessen werden. Es wurde für erstere  $12^{\circ}$ , für letztere  $21^{\circ}$  gefunden. Die neugebildete Hornblende weicht also in ihrem optischen Verhalten bedeutend ab und scheint eher zum Aktinolith zu gehören.

An den Felsköpfen, welche den Kamm der östlich von Wanzenau hinziehenden Hügelkette krönen, beobachtet man öfter weisse Lagen in dem schwarzen Gestein, welche durch ihre helle contrastirende Farbe sehr auffallen. Sie sind gewöhnlich nur ein oder ein paar Meter weit zu verfolgen und erreichen kaum eine grössere Mächtigkeit als etwa eine Handbreite.

Diese Lagen haben eine von dem herrschenden Gestein ganz abweichende Zusammensetzung. Die Hauptmasse besteht aus Quarz mit sehr wenig Plagioklas. In dieser Quarzmasse stecken nun prachtvoll blutrothe, dunkle Granaten, meist ganz unregelmässige Körner in Schwärmen vertheilt; in gleicher Weise auftretend ein Mineral, das unvollkommen nach einem Prisma spaltet, dessen Winkel am Goniometer mit  $87^{\circ}$  gemessen wurde; es liefert im Schliiff sehr

dunkelgrüne, fast schwarze Durchschnitte, ohne erkennbaren Pleochroismus, ist also Augit; dann ein ähnliches Mineral, das nach Spaltbarkeit und dem lebhaften Pleochroismus der gelbraunen bis schwarzgrünen Durchschnitte als Hornblende erkannt wurde. Der Augit sieht wegen des Mangels an deutlicher Spaltbarkeit und der dunklen Farbe ganz anders aus als der Diallag des herrschenden Gesteines.

Endlich findet man ein Mineral, das an Menge die beiden genannten bedeutend übertrifft und hell ölgrüne Körner in der weissen Quarzmasse bildet. Die Durchschnitte des Mineralen sind wenig zersprungen, frei von Einschlüssen und zeigen sehr deutlichen Pleochroismus.

Im convergenten Licht bei Anwendung des Condensors kann man an einigen geeignet liegenden Schnitten den Austritt der Mittellinie des spitzen Axenwinkels erkennen, diese (erste) Mittellinie erweist sich bei der Untersuchung mit einer Quarzplatte negativ. Ein solcher Durchschnitt, zeigt bei der Untersuchung mit dem unteren Nicol für Schwingungen senkrecht zur Axenebene (b) einen grau violetten Farbenton, parallel der Axenebene (c) einen intensiv zeisiggrünen. Andere Durchschnitte, welche den Austritt der positiven Mittellinie des stumpfen Axenwinkels erkennen liessen, zeigten die Töne für b grau violet, für a farblos. Die Absorption ist:  $b > c > a$ . Die Axenebene lag in jenen Durchschnitten, welche eine deutliche Ausdehnung in einer Längsrichtung zeigten, quer zu dieser Richtung. Alle angeführten Merkmale weisen auf Epidot hin, den man hier als unzweifelhaft primären Gemengtheil anzusehen hat.

Die Diallag-Amphibolite zeigen Uebergänge einerseits in die körnig-streifigen Dioritschiefer; andererseits in die Eklogite.

Den Uebergang in Dioritschiefer kann man sehr gut verfolgen, wenn man dem mehrfach erwähnten Hügelzug bei Wanzenau gegen Südost nachgeht. In selbener Masse als man fortschreitet, verliert sich der Diallag und der Granat, Feldspath wird häufiger und schliesslich hat man auf dem Taberg ganz gewöhnlichen Dioritschiefer. Es ist gewiss sehr bemerkenswerth, dass gleichzeitig im Liegenden sich der Uebergang von Granulit in Granitgneiss vollzieht.

Mittelglieder zwischen Diallaggranulit und Dioritschiefer kann man auch in dem Graben zwischen Steineck und St. Leonhard in den oberen Lagen des Granulites mehrfach beobachten.

(Fortsetzung folgt.)

Fig. 2.

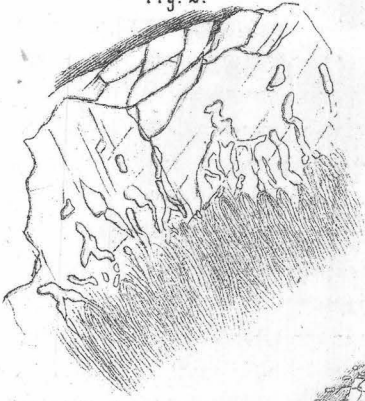


Fig. 3.

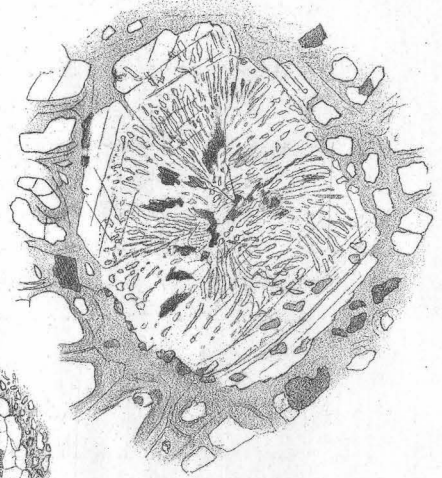


Fig. 1.

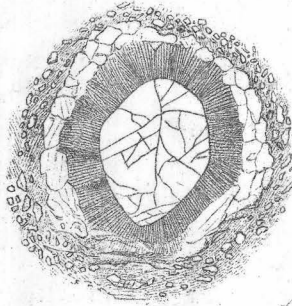


Fig. 5.

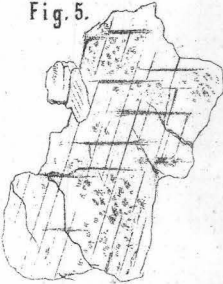


Fig. 4.

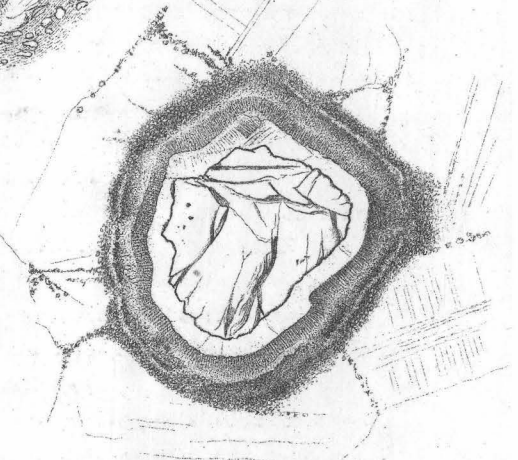


Fig. 6.

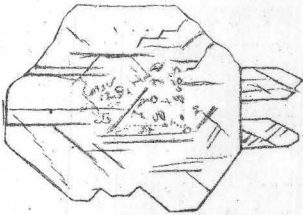


Fig. 7.

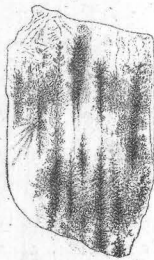


Fig. 9.

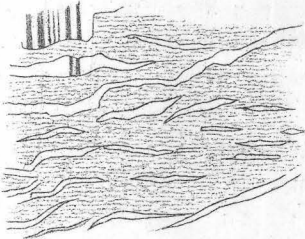


Fig. 8.

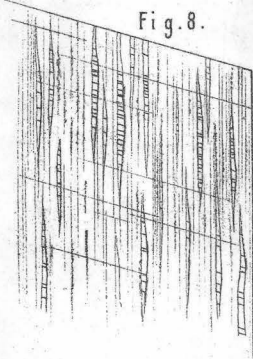
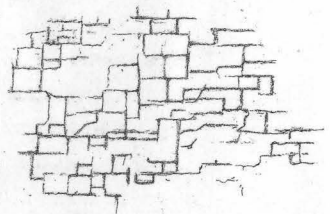


Fig. 10.



Aut. gez.

Tschermak: Mineralog. u. petrograph. Mittheilungen Bd. IV. Heft 3.

Lith. Anst. v. F. Köcke.

Verlag von Alfred Hölder k.k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler.

Fig. 11.



Fig. 12.

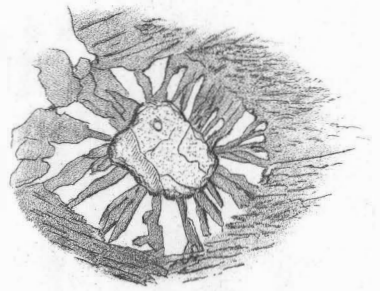


Fig. 13.

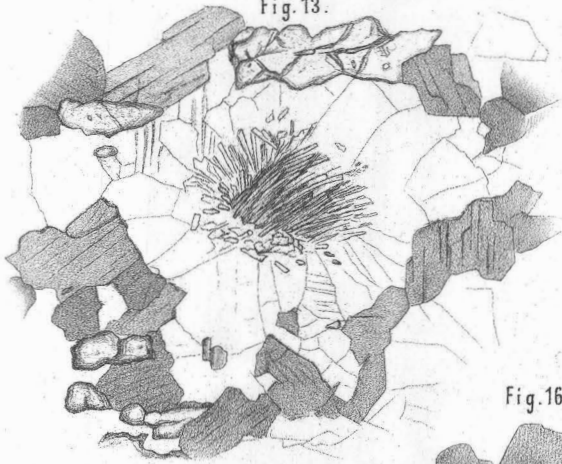


Fig. 14.

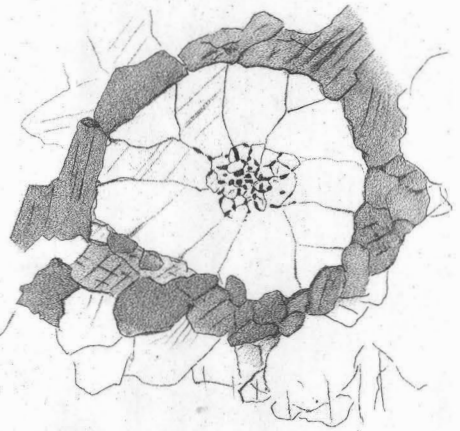


Fig. 16.

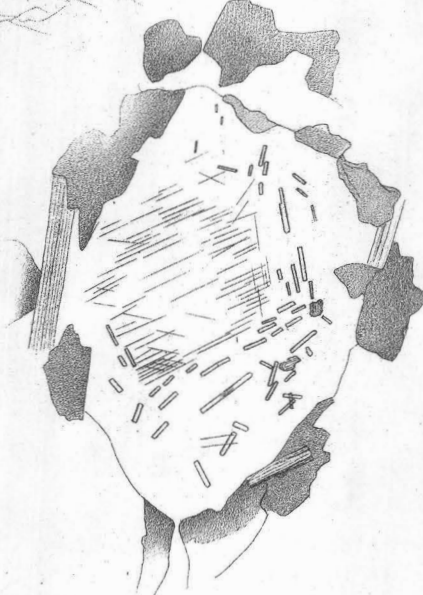


Fig. 15.

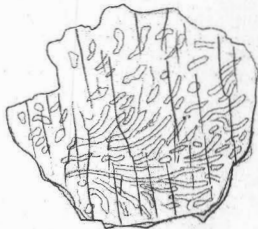


Fig. 17.

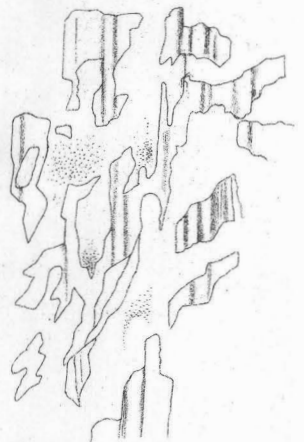
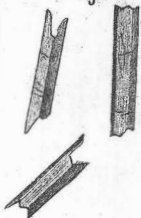


Fig. 18.



Aut. gez.



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

---

Soeben erschienen :

## **Beiträge**

zur

# **Paläontologie Oesterreich-Ungarns und der angrenzenden Gebiete**

herausgegeben von

Oberbergrath **E. v. Mojsisovics** und Prof. Dr. **M. Neumayr**.

Jährlich: 4 Hefte zusammen 20 Bogen Text und 30 lith. Tafeln.  
Preis 20 fl. = 40 Mark.

---

## **Geologische Uebersichtskarte**

von

# **BOSNIEN-HERCEGOVINA.**

Von

**Dr. Edm. v. Mojsisovics, Dr. E. Tietze und Dr. A. Bittner.**

(Zugleich Ergänzungsblatt zur „Geologischen Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie“, nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt von Franz Ritter von Hauer.)

Ein Blatt Kunstdruck in 21 Farben — Maassstab 1 : 576.000.

Preis der Karte sammt den dazu gehörenden Erläuterungen und 3 lithographirten Tafeln fl. 12 = 24 Mark.

---

## **ARCHIV FÜR PRACTISCHE GEOLOGIE**

herausgegeben von

**F. POŠEPNÝ**

k. k. Bergrath.

**I. Band. — Mit zehn Tafeln.**

Preis 12 fl. = 24 M.

---

## **Geologische Gruben-Revier-Karte**

des **Kohlenbeckens** von

**Teplitz-Dux-Brüx** im nordwestlichen Böhmen.

Nach den neuesten Aufnahmen entworfen und herausgeg. von

**Heinrich Wolf,**

k. k. Bergrath und Chef-Geologe der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

16 Blätter in Farbendruck, Bildgrösse 54 : 70 Cm. nebst erläuterndem Texte.

In 4 Lieferungen. — Preis à Lieferung 6 fl. = 12 M.

Erschienen sind Lfg. 1, 2 u. 3.

---

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