

SEPARAT-ABDRUCK

AUS DEN

MINERALOGISCHEN UND PETROGRAPHISCHEN

MITTHEILUNGEN

VERAUSGEGEBEN

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 $\frac{38}{64}$ Cm. und drei
in der Bildgrösse $\frac{38}{64}$ Cm.) Kunstdruck in 4 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.

XV. Die Gneissformation des niederösterreichischen Waldviertels.

Von **Dr. Friedrich Becke.**

(Fortsetzung.)

III. Granat-Amphibolit.

Die als Granat-Amphibolit bezeichneten Gesteine stellen einen sehr gut charakterisirten Typus dar, welcher sich in seinem Auftreten und in seiner Zusammensetzung als etwas eigenartiges zu erkennen gibt.

In ihrer Zusammensetzung sind sie durch das Zurücktreten von Feldspath, das Vorwalten von Hornblende und das massenhafte Auftreten von Granat ausgezeichnet. Bemerkenswerth ist, dass fast stets auch Quarz, der in den Dioritschiefern gewöhnlich nur in Form accessorischer Bestandmassen, Lagen und Linsen, vorkommt, hier häufiger als begleitender Gesteinsgemengtheil auftritt.

Die Hornblende dieser Gesteine ist gewöhnlich sehr dunkel gefärbt; da auch ausserdem die specifisch schweren Gemengtheile Granat, Kiese und Erze eine grosse Rolle spielen, dagegen Quarz und Feldspath zurücktreten, sind es meist ziemlich schwere Felsarten.

Diese Granat-Amphibolite sind meist ziemlich grobkörnige Gesteine, die fast massig aussehen, nur selten eine Schieferung, in der Regel auch weiter keine Schichtung erkennen lassen, obzwar sie selbst lagenweise zwischen wohlgeschichtetem Dioritschiefer oder Gneiss auftreten, ja sogar öfters mit solchem auf kurze Strecken mehrfach wechsellagern.

Viele Granat-Amphibolite sind durch eigenthümliche Structurverhältnisse ausgezeichnet, die sich manchmal schon dem unbewaffneten Auge zu erkennen geben, in der Regel aber erst mit Hülfe des Mikroskopes zu erkennen sind.

Einerseits findet man nämlich häufig regelmässige Anordnungen gewisser Gemengtheile um die Granatkörner, welche dann als „Structurcentra“ fungiren. Andererseits sind die Gemengtheile in

gegenseitiger paralleler Durchdringung und Verwachsung anzutreffen („pegmatitische Structur“). Während das erste Verhältniss jene Stellen des Gesteins anzudeuten scheint, wo die Krystallisation begann, können wir in dem letzteren die Spuren einer Krystallbildung in gänzlich eingeengtem Raume bei sehr gehinderter Beweglichkeit der Moleküle erkennen, vielleicht jene Stellen, welche zuletzt in den krystallinischen Zustand übergangen. Namentlich die Feldspathe neigen zu solchen pegmatitischen Verwachsungen entweder mit Quarz oder mit Hornblende.

Derartige Granat-Amphibolite haben ein dreifaches Auftreten:

1. Im Gebiet der körnigstreifigen Dioritschiefer bilden sie sehr häufig einzelne Lagen und Schichten, wechsellagernd mit dem normalen Gestein.

2. Im „Seyberer Gneiss“ der mittleren Gneissstufe treten die Granat-Amphibolite in sehr charakteristischer Weise in Form grösserer und kleinerer Linsen und Einlagerungen auf; oft sind dieselben nur faustgross. Diese Gesteine sind meist ganz massig ohne Parallelstructur, sehr grobkörnig und zeigen überhaupt den Typus am reinsten.

3. In Begleitung der grossen Kalklager Westflügel treten die Granat-Amphibolite stellenweise als herrschende Felsart in grösserer Ausdehnung auf.

Granat-Amphibolit aus Dioritschiefer.

In den Dioritschiefern, welche wechsellagernd mit dem feldspathreichen centralen Gneiss den Fuss des Sandlberges gegen Dürnstein zusammensetzen und sich bis über Ostra hinaus nach Norden verfolgen lassen, sind solche Granat-Amphibolite ziemlich selten. Am Wege, der von Dürnstein-Waldhütten nach den Sandlhütten führt, findet man ein hierher gehöriges Gestein, namentlich in der Nachbarschaft einer kleinen Capelle am Fuss des Sandlberges.

Dieses Gestein besteht zur Hälfte aus sehr dunkler, stark pleochroitischer Hornblende: a hellgrünlichgelb, b und c dunkelbraun, weder der Farbe noch der Absorption nach merklich verschieden.

Der Granat ist in runden Körnern vorhanden, die reich an Einschlüssen von Quarz, oft siebartig durchlöchert aussehen.

Sehr prägnant ist die kranzförmige Anordnung von Quarz und Feldspath um die Granaten herum; in der weiteren Umgebung finden sich dann auch kleine, radial gestellte Hornblendepartikel. Diese Eigenthümlichkeit der Structur wird schon dem unbewaffneten Auge in Form weisser Ringe um jedes Granatkorn erkennbar.

Im Schliß sieht man hie und da die gleiche Gruppierung von kleinen radialgestellten Hornblendepartikeln und Feldspathkörnern scheinbar ohne Granat. Diese Gruppierungen dürften dadurch erklärt werden, dass vom Schiff nur die Peripherie, nicht aber das Granatcentrum getroffen wurde.

Titanit, etwas mit dem Magnetstabe aus dem Pulver ausziehbarer Magnetkies und ein schwarzes unmagnetisches Eisenerz, wahrscheinlich Titaneisen, treten in geringer Menge auf.

Als Einlagerung in biotitführendem Dioritschiefer tritt bei Senftenberg ein ausgezeichnete Granat-Amphibolit auf. Er findet sich auf der Südostseite des Hügels, auf welchem die Ruine Senftenberg steht; namentlich an dem Wegabhang zwischen Kirche und Ruine findet man das Gestein oberflächlich stark zersetzt, in dem Grus liegen noch einzelne Knollen frischen compacten Gesteins, die von schalig abgesonderten Verwitterungsrinden umgeben werden.

Das Gestein ist ungemein reich an Hornblende und Granat, während Feldspath und Quarz sehr zurücktreten.

Die Hornblende ist sehr dunkel gefärbt. Die Farbentöne a grüngelb, b braungrün sehr dunkel, c schwarzgrün, selbst in dünnen Schichten fast undurchsichtig; die Absorption $c > b > a$ sehr kräftig. Spaltblättchen nach dem Prisma lieferten folgende Schiefen der Auslöschung: I. 12·2, II. 10·8, III. 9·4, IV. 9·2, V. 12·1, VI. 10·3; Mittel 10·7°.

Granat in ziemlich intensiv roth gefärbten, 3—4 Mm. grossen Körnern, ist reich an Einschlüssen und gewöhnlich von einer Zone von Quarz und Feldspathkörnern umgeben.

Quarz und Plagioklas treten fast blos in dieser Weise als Umrandung der Granaten auf und sind daher sehr spärlich vorhanden.

Auffallend reich ist das Gestein an Titanit, der in Aggregaten gelblicher Körnchen sich in hervorragender Weise an der Zusammensetzung beteiligt. Seine manchmal ziemlich grossen Körner

umschliessen bisweilen Mikrolithen von Hornblende. Die Titanitaggregate sind als mehrere Millimeter grosse gelbliche Flecken schon mit freiem Auge erkennbar. Das Titanmineral gab mit Phosphorsalz untersucht deutliche Titanreaction.

Daneben finden sich in etwas geringerer Zahl grellweisse Körner, die in manchen Fällen Flüssigkeits-Einschlüsse enthalten, manchmal auch Hornblende und Granat umschliessen. Diese Einschlüsse finden sich nur in grossen Körnern. Dieses Mineral besitzt viel schwächere Doppelbrechung als der Titanit. Da der salpetersaure Auszug des Gesteinspulvers nach dem Eindampfen, um etwa aufgenommene Kieselsäure abzuscheiden, mit Salpetersäure aufgenommen und mit molybdänsaurem Ammon versetzt, einen sehr reichlichen Niederschlag gab, erscheint die Bestimmung dieser Körner als Apatit unanfechtbar.

Eine Varietät des Gesteines, die im Allgemeinen etwas grobkörniger ist, zeichnet sich durch grosse Granatkrystalle aus, die einen Durchmesser von 3 Cm. erreichen. Auch diese grossen Granatkrystalle, nach den Durchschnitten rohe Rhombendodekaëder, sind von einer schon mit freiem Auge sichtbaren, 1 Mm. dicken Zone von Quarz und Feldspath umgeben.

Im Schilterner Amphibolitgebiete finden sich mehrfach Granatamphibolite; namentlich wurden solche in herumliegenden Blöcken und auch anstehend nördlich von dem Orte und bis auf die Anhöhe „Pirawies“ hinauf angetroffen.

In einem untersuchten Handstück aus dieser Gegend zeigte die Hornblende braune Farben, Feldspath fehlt fast vollständig, dagegen ist Titanit, Apatit in unregelmässigen Körnern und ein in skelettartigen Formen auftretendes schwarzes (Titan) Eisenerz in bedeutenderer Menge vorhanden.

Ziemlich häufig wurden solche Granat-Amphibolite angetroffen in dem Amphibolitzug westlich von Gföhl gegen Krumau. Es finden sich solche mit einzelnen, aber dafür sehr grossen (bis 3 Cm.) Granaten an der Mündung des Wurschenthalgrabens in das Kremsthal an den Felsen auf der linken östlichen Seite des ersteren. Reich an Granat sind die Amphibolite, die in Wechsellagerung mit körnig streifigen und flaserigen Gneissen bei Rastbach, westlich von Gföhl, das Hangende des Serpentinzuges bilden. Ferner arm an

Granat, der dafür bedeutendere Dimensionen erreicht an mehreren Punkten im Thal des Reislingbaches zwischen Gföhl und Krumau. Besonders zwischen dem Jägerhaus und Jörgs-Mühle findet sich anstehend und in Blöcken ein schwarzes Gestein mit weitaus vorherrschender Hornblende und wenigen, grossen, blassrothen Granatkörnern.

Die Hornblende tritt in merkwürdig unregelmässigen zerlappten Formen auf; Trichroismus ist gut ausgeprägt: a blassgrünlichgelb, b grünlichbraun, c ebenso, aber mit deutlicher grüner Nuance.

Feldspath und Quarz sind häufig pegmatitisch verwachsen. Letzterer tritt nebstdem in selbstständigen Körnern auf. Orthoklas und Plagioklas sind beiläufig zu gleichen Theilen vorhanden.

Titanit und Apatit sind selten, Biotit in einzelnen einaxigen Schuppen ist spärlich. Etwas Magnetkies von speissgelber Farbe, welcher aus dem Pulver durch den Magnet ausgezogen wird und ein in zerhackten Formen auftretendes schwarzes, unmagnetisches Titanisen in grösseren Quantitäten sind als fernere accessorische Gemengtheile zu nennen.

Durch grösseren Reichthum an Granat ist ein sehr typischer Granat-Amphibolit ausgezeichnet, der in der Gegend von Preinreichs an der Krumau-Gföhler-Strasse in Blöcken gefunden wurde.

Die Hornblende dieses Gesteines hat eine ausserordentlich dunkle Farbe und zeigt sehr intensiven Pleochroismus.

Der Granat bildet mehr als ein Drittel des Gesteins, er zeigt ausnahmsweise dort, wo er an Quarz grenzt, gerade Umgrenzung, die auf das Rhombendodekaëder als Krystallform verweist. Er steckt so voll von winzigen Quarzkörnchen, dass er zwischen gekreuzten Nicols wie ein feinkörniges Aggregat doppelbrechender Minerale aussieht.

Quarz bildet neben diesen beiden einen Hauptgemengtheil; er bildet grosse linsenförmige, einheitlich polarisirende Körner, die sich gern einseitig an den Granat anlehnen und dadurch eine Art gestreckte Textur verrathen. Er enthält Reihen von Flüssigkeits-Einschlüssen, die ihn senkrecht zur grössten Ausdehnung der Linse durchziehen und im ganzen Präparat parallel laufen; ferner parallel zur Streckung angeordnete Hornblende und Titanit-Kryställchen.

Feldspath ist nur sehr wenig, und zwar ausschliesslich in pegmatitischer Verwachsung mit stengliger Hornblende vorhanden.

Etwas dunkles Erz und spärliche Titanitkörnchen sind noch zu nennen.

In der Anordnung der Quarzlinsen mit ihren Einschlüssen und in der Stellung derselben zu den Granaten, an die sie sich alle nach einer Richtung gestreckt anschliessen, spricht sich eine ziemlich deutliche Streckung des Gesteines aus.

Granat-Amphibolit aus dem Flasergneiss.

Als Beispiel der unmittelbar im Gneiss eingelagerten Linsen von Granat-Amphibolit mag hier die Beschreibung eines solchen folgen. Das Gestein stammt von den Felswänden an der Strasse am linken Kampufer bei der Papierfabrik unterhalb Rosenburg; es gehört jenem Complex von grossflaserigem, durch zahlreiche fremde Einlagerungen ausgezeichneten Seyberer Gneiss an, welcher in der Gegend von Rosenberg im Kamphthal an vielen Punkten aufgeschlossen ist.

Das untersuchte Handstück stammt von einer nur wenige Decimeter mächtigen Linse. Das Gestein hat fast richtungslose Structur; es ist ausserordentlich zähe und hart. Gemengtheile sind: Hornblende, Granat, Quarz, beiderlei Feldspath, Biotit, Titanit, Titaneisen und Magnetkies.

Die Hornblende bildet Aggregate von Körnern mit grünlichbrauner Farbe und starkem Pleochroismus; sie ist um einiges heller als die des Senftenberger Granat-Amphibolites. Innerhalb der Hornblendeaggregate findet man nur wenig Feldspathkörner.

Der Granat bildet reichlich $\frac{1}{3}$ des Gesteins, tritt in runden Körnern auf, die in grosser Zahl sehr kleine Quarzkörnchen und Gasporen enthalten.

Der Quarz bildet zum Theil grössere Körner, die durch ein feines Netz von Einschlussreihen ausgezeichnet sind; bei stärkerer Vergrösserung erweisen sich diese Einschlüsse zum grössten Theil als leere Gasporen; diese grösseren Körner sind auf die Nachbarschaft des Granat beschränkt, den sie oft auf mehreren Seiten umgeben. Daneben bildet der Quarz mit den beiden Feldspathen kleinkörnige Aggregate, die sich durch eine halb pegmatitische Structur auszeichnen, indem Feldspathpartikel durch verschiedentlich orientirte kleine Quarzkörnchen mannigfach unterbrochen, auf

grössere Strecken hin gleich gerichtete Zwillingsstreifung und Auslöschung zeigen. Als dicht erscheinende weissliche Flecken sind diese Quarz-Feldspathpartien schon dem freien Auge erkennbar, ebenso wie die Quarzringe um den Granat.

Von den accessorischen Gemengtheilen ist Titanit wegen seiner Häufigkeit zu nennen.

Biotit ist in einzelnen Schuppen eingewachsen. Er zeigt im Stück gewöhnlich eine eigenthümlich perlmutterartig schillernde gebleichte Farbe. Unter dem Mikroskop erkennt man nur selten noch das ursprüngliche Mineral mit der charakteristischen, dunkel rothbraunen Farbe; gewöhnlich hat sich ein schwach gelbliches, mit dunkelblauen Farben polarisirendes Mineral herausgebildet, welches die Structur des früher vorhandenen Glimmers täuschend nachahmt, nur dass der Verlauf der Risse, welche der basischen Spaltbarkeit entsprechen, etwas wellig erscheint. Nebst diesem chloritähnlichen Mineral finden sich dann noch die schon so oft beschriebenen büschelig aggregirten, rauhen, gelblichen Nadelchen, sie zeigen lebhaftes Polarisationsvermögen und dürften nach Erfahrungen in anderen Fällen Epidot sein.

Von Erzen findet sich theils speisgelber, mit dem Magnet ausziehbarer Magnetkies, theils ein unregelmässig zerlapptes Erz von schwarzer Farbe, welches bisweilen mit kleinen Hornblendekryställchen um ein Centrum von Magnetkies gruppirt, oder mit kleinkörnigem Titanit verwachsen, in sehr schwachen, aber lang fortstreichenden Schmitzen auftritt.

Granat-Amphibolite von ganz übereinstimmendem Aussehen bilden in dem grossfaserigen Biotitgneiss, der bis aufwärts von Rosenberg die Ufer des Kampflusses zusammensetzt, häufige linsenförmige Einlagerungen.

An der Strasse von Weissenkirchen auf den Seyberer wiederholen sich fast genau die Verhältnisse, welche man bei Rosenberg antrifft. Auch hier bildet grossfaseriger Biotitgneiss das herrschende Gestein, dem eine sehr grosse Zahl linsenförmiger Einlagerungen von Dioritschiefern, Granat-Amphiboliten, Augitgneissen und kleinen Kalklagen untergeordnet ist. An mehreren Punkten findet man dort ausgezeichnete Granat-Amphibolite zum

Theil durch Schotterbrüche aufgeschlossen, zum Theil anstehend in den Böschungen der Strasse, zum Theil in Blöcken herumliegend.

Ein Handstück, welches im ersten Schotterbruch rechts an der Strasse bald hinter Weissenkirchen geschlagen wurde, zeigte in der Zusammensetzung grosse Aehnlichkeit mit dem Gestein von Rosenberg.

Die Hornblende zeigt ganz gleiches Verhalten, der Granat ist weniger reich an Einschlüssen. Feldspath, und zwar sowohl Orthoklas als Plagioklas sind in etwas grösserer Menge vorhanden, sie erreichen zusammen etwa die Menge des Quarzes, die pegmatitische Verwachsung von Quarz und Feldspath ist in der Art ausgesprochen, dass geschlossene Körner von Feldspath erfüllt sind mit zahlreichen rundlichen Einschlüssen von untereinander parallel orientirten Quarzkörnern.

Titanit, auch Apatit sind in mässiger Menge vorhanden; das schwarze zerlappte Erz in grosser Zahl von Individuen.

Der Biotit, der auch hier nicht fehlt, ist stets gebleicht; ausser dem gelblichen, die Structur des Glimmers beibehaltenden chloritischen Mineral und den für Epidot zu haltenden Nadeln findet man hier in den Pseudomorphosen noch drittens ein farbloses feinschuppiges Mineral mit grellen Polarisationsfarben, welches für Muscovit gelten könnte.

Die Granatkörner sind als Structurcentra nicht so deutlich markirt. Man bemerkt aber, dass die Hornblende in seiner Nachbarschaft auffällig häufig in kleinen Individuen auftritt.

In dem Graben, welcher nördlich von Weissenkirchen gegen Weinzierl hinaufzieht und in welchem sich die Verhältnisse des Seyberer-Berges genau wiederholen, nur minder gut aufgeschlossen, da Strassenbauten und Schotterbrüche fehlen, findet man häufige Blöcke von Granat-Amphibolit herumliegen.

Das Gestein eines desselben mag erwähnt werden.

Die Hornblende, welche in diesem Gestein sehr deutlich spaltbar erscheint, wurde in Bezug auf ihre Auslöschung auf Spaltblättchen nach dem Prisma untersucht; ich erhielt in drei Fällen:

I.	10° 52'
II.	10° 38'
III.	11° 2'
Mittel	10° 50'

Nahezu die gleichen Zahlen, wie in dem Gestein von Senftenberg.

Die Hornblende ist auffallend stark unterbrochen und namentlich am Rande der Körner oft innig mit Feldspath und Quarz verwachsen.

Der Granat tritt in relativ wenigen, ziemlich grossen Körnern von dunkler, blutrother Farbe auf. Seine Stellung als Structurcentrum ist sehr gut markirt; gewöhnlich erscheint zunächst ein Kranz von einheitlichen Quarzkörnern und weiter nach aussen sehr unregelmässig begrenzte, innig verwachsene Feldspath- und Quarz-Individuen, welche zum Theil auch Hornblende aufnehmen, die in parallelen dünnen Stengeln, also „pegmatitisch“, eingewachsen ist.

Plagioklas herrscht über den ungestreiften Feldspath vor.

Titanit ist ziemlich reichlich vorhanden, er enthält häufig scharfe Kryställchen von honiggelber Farbe als Einschluss. Diese Kryställchen zeigen Form, Farbe und optisches Verhalten des Rutil. Da sie mit wohl erhaltener Form in einheitlich polarisirenden Titanitkrystallen eingebettet sind, muss man eine primäre Verwachsung beider Minerale annehmen.

In grosser Menge tritt ein schwarzes Erz auf, welches Magnetit sicher nicht ist, da es durch den Magnet nicht ausgezogen wird, und durch Salzsäure nur schwierig angreifbar ist, es bleibt nur Titaneisen oder Eisenglanz übrig. Die schwere Angreifbarkeit durch Salzsäure, das Vorkommen mit Titanmineralen, der directe Nachweis von Titaneisen in einem anderen Amphibolit sprechen eher für dieses Mineral.

Biotit fehlt diesem Gestein gänzlich.

Granat-Amphibolite von übereinstimmender Structur und Zusammensetzung finden sich auch bei Unter-Meissling im Kremsthal, wo in den Schotterbrüchen unterhalb des Ortes an der Strasse nach Krems derselbe grossflaserige, varietätenreiche Seyberer Gneiss mit Einlagerungen von verschiedenen Amphiboliten, Augitgneissen und Kalklinsen aufgeschlossen ist.

Granat-Amphibolit der Kalkregion des Westflügels.

Die grossen Kalkzüge des Westflügels sind sehr häufig von mächtigen Schichten von Hornblendegesteinen begleitet, welche sich durch das reichliche Auftreten kalkreicher Minerale auszeichnen. Namentlich im Liegenden des Kalkhorizontes findet sich

oft auf grössere Erstreckung als herrschendes Gestein ein Granat-Amphibolit, welcher sich in Structur und Zusammensetzung an die Granat-Amphibolite der Dioritschiefer anschliesst, jedoch in der Färbung, dem ausgesprochenen Trichroismus der Hornblende mehr an die im selben Horizont auftretenden Salit-Amphibolite und normalen Amphibolite erinnert. Zu den ersteren führen auch Uebergangsglieder.

Zwei Gesteine dieser Gruppen wurden genauer untersucht.

Das eine findet sich bei Palwies bei Gross-Motten, wo es den liegendsten Theil des Kalkzuges begleitet.

Die Hornblende hat eine mehr in's grüne geneigte Farbe, ihre Körner sind deutlich in die Länge gezogen, fast schilfartig. Granat bildet rundliche Körner mit vielen, aber meist kleinen Einschlüssen. Quarz bildet zum Theil Körnerkränze um die Granaten, theils findet er sich in Form kleiner Körnchen zwischen den Hornblenden. Feldspath ist zum Theil gestreift, er findet sich ausschliesslich in pegmatitischer Verwachsung mit dünnen Hornblendestengeln in der Nachbarschaft der Granatkörner. Titanit bietet nichts Bemerkenswerthes. Ein schwarzes Erz, oft in skelettartigen Formen häufig mit Titanit verwachsen, ist in auffallender Menge vorhanden. Dasselbe kann kein Magnetit sein, da vom Magnet nur eine Spur Magnetkies aus dem Gesteinspulver herausgezogen wird. Da ein Schliff, drei Stunden mit concentrirter Salzsäure gekocht die Erzkörner nur sehr unbedeutend angegriffen zeigte, kann man dasselbe wohl nur für Titaneisen halten.

Die sehr prägnant ausgesprochenen Structurcentra um die Granatkörner, welche hier sowie in dem Gestein von Weisenkirchen-Weinzierl sowohl Körnerkränze von Quarz als Zonen von pegmatitisch verwachsenen Feldspathen und Hornblenden besitzen, verleihen dem Gestein ein besonderes Interesse.

Noch sei hier ein Granat-Amphibolit von Kottes, südwestlich an der Strasse nach Ottenschlag, erwähnt, welcher auf eine Entfernung von etwa 1 Kilometer das herrschende Gestein darstellt. Es gehört dem Liegenden des Kalkzuges an.

Die Hornblende ist deutlich grün und schilfartig stengelig, das ganze Gestein in Folge dessen deutlich gestreckt. Feldspath und Quarz sind ziemlich häufig und zeigen wieder die deutlichsten Beziehungen zum Granat, dessen unregelmässige Körner entweder

an grosse Quarzindividuen (diess in der Regel in der Richtung der Streckung des Gesteins) oder an pegmatitische Aggregate von Feldspathen und Hornblende grenzen.

Ausser Titanit und demselben schwarzen Titaneisen findet sich in spärlicher Menge auch hier Biotit.

IV. Amphibolite.

Die Hornblendegesteine, welche in den unteren Horizonten der mittleren Gneissstufe auftreten, unterscheiden sich in vielen Punkten von den jüngeren Dioritschiefern, welche an das Grenzgebiet der mittleren Gneissstufe und des Centralgneisses gebunden sind.

In Bezug auf die Gemengtheile und ihr Mengenverhältniss herrscht die Hornblende meist bedeutend vor, während die übrigen Gemengtheile, namentlich der Feldspath, sich im Handstück selten zu erkennen geben.

Neben dem Plagioklas tritt fast ausnahmslos Orthoklas in erheblicher Menge ein; oft ist er vorherrschend, mitunter sogar mit Ausschluss des Plagioklas vorhanden.

Granat, ein bezeichnender accessorischer Gemengtheil vieler Dioritschiefer, ist selten vorhanden; wo er in grösserer Menge auftritt, ist er von Epidot und Quarz begleitet. Auch ist seine Verbindungsweise mit den übrigen Gemengtheilen gänzlich verschieden von der in den Dioritschiefern. Als bezeichnender accessorischer Gemengtheil tritt in vielen Amphiboliten ein lichtgrünes Pyroxenmineral auf. Wo dasselbe häufiger auftritt, verleiht es dem Gestein ein eigenthümliches, sehr charakteristisches Aussehen. Diese Pyroxen führenden Amphibolite treten stellenweise als herrschende Gesteine auf und sind daher als Salit-Amphibolite besonders hervorgehoben.

Die Hornblende dieser Gesteine hat im Allgemeinen grüne Farbe, der Trichroismus ist meist stark ausgeprägt, da auch c und b deutlich verschiedene Farbentöne entsprechen. Die Auslöschungsschiefe auf den Prismenflächen ist in der Regel grösser als bei der Hornblende der Dioritschiefer.

Auch die Gestalt der Hornblende-Individuen ist meist sehr verschieden von den isometrisch ausgedehnten Körnern der Dioritschiefer. Die Individuen haben die Gestalt von Stängeln, mitunter von langen seidenglänzenden Nadeln oder Fasern.

Im Grossen sind diese Gesteine meist dünn geschichtet, oft deutlich plattig, die Gemengtheile zeigen eine grosse Neigung langgestreckte Flasern zu bilden, oder lagenweise aufzutreten. Entsprechend dieser Schichtung und Flaserung erweisen sich die Amphibolite in der Regel auch deutlich schieferig.

In Bezug auf mikroskopische Strukturverhältnisse ist zu erwähnen, dass „centrische Structur“ bei den Amphiboliten nicht beobachtet wurde. Dagegen umschliessen sich die Gemengtheile weit häufiger in Form gegenseitiger Einschlüsse oder in der Form pegmatitischer Verwachsungen.

Mit den angegebenen Strukturverschiedenheiten steht wohl auch das Verhalten gegenüber den Einflüssen der Atmosphärien in Zusammenhang.

Die Dioritschiefer zerfallen bei beginnender Verwitterung zu losen Sanden, bevor noch tiefgreifende chemische Veränderungen vorgehen. Die Amphibolite zerfallen zu scharfkantigen Bruchstücken, in welchen man die Gemengtheile zersetzt und umgewandelt, aber noch in der ursprünglichen Verwachsung vorfindet.

Diese Gesteine sind ausschliesslich auf das Gebiet der Flaserneisse und des Glimmerschiefers beschränkt; im feldspathreichen centralen Gneiss treten sie nirgend auf. Meist bilden sie ziemlich mächtige Lager, die sich oft mehrere Kilometer weit verfolgen lassen; oft treten ganze Züge paralleler Lager auf. Am weitesten verbreitet sind sie im Ostflügel der Mulde, und zwar im südlichen Theil derselben bei Krems, Rehberg, Langenglois, Schönberg, Stiefern, Plank bis gegen Gars, stets im Liegenden des Zuges von körnigstreifigem Dioritschiefer. Da diese Amphibolite schwer verwittern und meist in leicht zerstörbaren, glimmerreichen Gesteinen auftreten, sind sie sehr zur Felsbildung geneigt. Diese Felspartien sind durch ihre dunkle Farbe und die parallelepipedische Absonderung schon von weitem als Amphibolit kenntlich.

Salit-Amphibolit.

Bezeichnend für die Salit-Amphibolite ist das Auftreten eines lichtgrünen, im Schliff bisweilen fast farblosen Mineralen, welches Spaltbarkeit nach dem Augitprisma zeigt. Solche Querschnitte zeigen, mit dem Condensor untersucht, das Interferenzbild einer der

beiden optischen Axen. Längsschnitte geben schiefe Auslöschung bis zu 40° . Pleochroismus ist nicht zu constatiren. Isolirte Körner schmelzen v. d. L. leicht ohne zu schäumen und Blasen zu werfen zu einem grauen Glase. Diese Merkmale genügen, um das Mineral als monoklinen Pyroxen zu charakterisiren; wegen seiner lichten Farbe muss man es zu den eisenarmen Pyroxenen, also zum Salit rechnen. Es stimmt in seinen Eigenschaften vollständig mit dem von E. Kalkowsky als Salit bezeichneten Mineral aus den Amphiboliten des Oberpfälzer Waldgebirges, welches ich durch die Freundlichkeit des genannten Herrn durch Autopsie kenne.

Die salitreichen Amphibolite sind meist auch durch das Vorherrschen des Plagioklas über den Orthoklas ausgezeichnet. Die Salit führenden Amphibolite charakterisiren sich daher durch eine mehr basische Zusammensetzung gegenüber den normalen Amphiboliten, mit welchen sie sonst Structur und Beschaffenheit der Hornblende gemein haben.

Von den Dioritschiefern sind sie ausser durch den Salit namentlich durch die Beschaffenheit der Hornblende unterschieden. Dieselbe ist nämlich stets schön grün gefärbt und meist sehr deutlich trichroitisch; die Auslöschungsrichtung auf den Prismenflächen bildet einen grösseren Winkel mit der Prismenkante als bei der Hornblende der Dioritschiefer.

Das Auftreten des Salits in den Salit-Amphiboliten ist ein verschiedenes. Bei den typischen Salit-Amphiboliten von Els, Himberg etc. ist der Salit in kurzen Flasern von körniger Zusammensetzung im ganzen Gestein gleichmässig vertheilt. In anderen findet er sich ziemlich ausschliesslich in gewissen Lagen oder lang linsenförmigen Partien des Gesteines angehäuft; oft sind diese Partien frei oder arm an Hornblende, dann erscheint das Gestein hell und dunkel gebändert; nicht selten sind diese Bänder auch calcitführend.

Wenn diese Salit führenden Bänder seltener werden, nehmen sie den Charakter accessorischer Bestandmassen an. Das Gestein hat dann häufig auch in Bezug auf den vorherrschenden Orthoklas den Charakter normaler Amphibolite, nur die Salit führenden Bänder enthalten reichlich Plagioklas. Durch diese Mittelform wird der häufige Uebergang zu normalen Amphiboliten vermittelt.

Im Westflügel sind typische Salit-Amphibolite sehr häufig. Namentlich um Himberg, südlich von Els in der Nachbarschaft von Augitgneiss, ferner bei Brunn am Wald und Wurschneigen im Hangenden des Serpentinlagers findet sich eine sehr charakteristische Varietät als herrschende Gesteinsart.

Plagioklas herrscht stets über den Orthoklas vor; Salit tritt ziemlich reichlich auf und ist gleichmässig im Gestein vertheilt. Quarz und Calcit sind selten; sie wurden blos in dem Gestein, welches südlich von Els den Augitgneiss begleitet, gefunden. Titanit und Apatit sind fast stets nachzuweisen, ein dunkles Erz seltener; es wurde blos in einer Probe, welche von der Strasse zwischen Seybererberg und Himberg stammt, und in dem Elser Gestein gefunden. Die Hornblende des letzteren Gesteines wurde in Spaltblättchen nach dem Prisma optisch geprüft und folgende Auslöschungsschiefen erhalten:

I. $11^{\circ}3'$, II. $12^{\circ}3'$, Mittel $11^{\circ}8'$.

Sehr charakteristisch ist die Textur dieses Gesteines. Hornblende, Feldspath und Salit treten nämlich in kurzen, 1—2cm. langen und wenige Millimeter dicken Flasern auf, so dass das Gestein dunkelgrün, hellgrün und weiss geflammt erscheint. Am typischsten ist diese Textur bei dem Gestein von Els ausgesprochen.

Aehnliche Structur besitzt das Gestein, welches bei Rastbach westlich von Gföhl im Hangenden des Serpentine auftritt. In seiner Zusammensetzung unterscheidet es sich durch das Auftreten von Granat als häufiger accessorischer Gemengtheil, welcher sonst in Salit-Amphiboliten selten ist.

Gemengtheile dieses Gesteines, welches in Zusammensetzung der Beschaffenheit der Gemengtheile in der Mitte steht zwischen Dioritschiefer, Salit-Amphibolit und Granat-Amphibolit, sind folgende:

Hornblende bildet etwa die Hälfte des Gesteines, ihre Farbe ist mehr in's Braune gezogen; die Farbentöne für b und c sind wenig verschieden; nur in der Nachbarschaft des Granats ist sie deutlich grün.

Feldspath, und zwar weitaus überwiegend Plagioklas, oft mit gekreuzter Zwillingsstreifung; auch Doppelzwillinge nach dem Karlsbader und Albitgesetz wurden beobachtet. In einem Falle

wurden in einem Korn zwei Systeme von Zwillingslamellen beobachtet, die sich unter Winkeln von circa 60° schneiden. Sehr wenige einheitlich auslöschende ungestreifte Feldspathe sind, obwohl nicht mit Sicherheit, auf Orthoklas zu beziehen.

Salit in kleinen meergrünen Körnchen, die oft in Schwärmen auftreten.

Granat bildet blassrothe rundliche Durchschnitte mit relativ wenigen fremden Einschlüssen, am Rande ist er gewöhnlich in Körner aufgelöst, welche in pegmatitischer Verwachsung mit parallelgestellten Hornblendepartikeln von grüner Farbe und mit Plagioklas auftreten. Am Granat merkt man Spuren beginnender Umwandlung; auf den Sprüngen sieht man hie und da ein blassgrünes, schwach doppelbrechendes schuppiges Mineral — Chlorit; ferner ein fast farbloses oder schwach gelbliches Mineral mit eigenthümlichen, intensiv dunkelblauen und schwefelgelben Polarisationsfarben. Dasselbe tritt auch selbständig in Körnern auf, zeigt Spuren von Spaltbarkeit und in den beobachteten Fällen gerade Auslöschung. Es ist wohl ein Mineral der Epidotgruppe.

Titanit in weckenförmigen Kryställchen, oft in Schnüren angereiht. Manchmal führen seine Krystalle Einschlüsse gelbbrauner Rutilkörnchen, die vereinzelt auch im Granat auftreten. Apatit bildet nicht zahlreiche kurze dicke Körner mit sechseitigem Querschnitt. Ein dunkles schwarzes Erz in häufig zerlappten und zerhackten Formen ist für Titaneisen zu deuten.

Was die Structurverhältnisse anbelangt, ist die Flaserbildung hier namentlich durch den Feldspath ausgesprochen, der kurze, dicke, linsenförmige Aggregate von feinkörniger Zusammensetzung bildet, um die sich die gestreckten Hornblendereichen Lagen flaserig herumlegen, ferner ist hieher zu rechnen das Auftreten von Titanit in langen, der allgemeinen Structurrichtung folgenden Schnüren. Der Granat erweist sich wieder häufig als Structurcentrum, indem er umgeben wird von kleinstängeliger Hornblende von deutlich grüner Farbe, welche oft mit Feldspath pegmatitisch verwachsen ist. Auch die Erzpartikel sind häufig um die Granaten herum angehäuft.

Die Salit-Amphibolite, welche im Thal der Krems beim Zusammenfluss der grossen und kleinen Krems bei Hartenstein in Wechsellagerung mit grobkörnigem Kalkstein und schuppigem

Biotitgneiss die kühnen Felspartien der Teufelskirche aufbauen, zeigen sehr gewöhnlich auffallende Lagenstructur. Das Gestein ist dunkelgrün und von mehrere Centimeter breiten hellgrünen Bändern gestreift.

Diese Bänder sind es, welche den Salit zusammen mit Plagioklas und wenig Hornblende, ferner Calcit und spärlich sehr reinen Epidot führen.

Letzterer ist stark zersprungen, deutlich pleochroitisch in gelbgrünen und farblosen Tönen. Ob er vielleicht secundären Ursprungs, liess sich nicht mit Sicherheit constatiren, obzwar dies bei dem Umstande, dass der Feldspath stark angegriffen erscheint, möglich wäre.

Die Hornblende dieses Gesteines ist besonders schön trichroitisch. (Vergl. die Tabelle auf S. 236.) Vier Spaltblättchen nach dem Prisma zeigten folgende Auslöschungsschiefen:

I. $14\cdot4^{\circ}$, II. $15\cdot8^{\circ}$, III. $15\cdot2^{\circ}$, IV. $15\cdot1^{\circ}$, Mittel $15\cdot1^{\circ}$.

Oestlich von dem eben beschriebenen Zug von Salit-Amphiboliten wurden noch zwei hieher gehörige Vorkommen beobachtet, welche beide in der tiefen Thalspalte der Krems liegen, nämlich das Gestein, welches bei Hohenstein ansteht und den vorspringenden Felsen zusammensetzt, welcher die Krems zu einem nach Süden gerichteten Bogen nöthigt, und dann ein Gestein, welches bei Ober-Meisling Linsen im Biotitgneiss bildet. Beide Gesteine sind in Bezug auf ihre Zusammensetzung sehr ähnlich.

In dem Gestein von Hohenstein kommt der Salit zusammen mit Plagioklas, Hornblende und viel Apatit nur in einzelnen dünnen Lagen vor, welche sich durch lichtgrüne Farbe schon makroskopisch erkennen lassen. Der Salit ist in Form ölgrüner Körner schon mit freiem Auge sichtbar. Er bietet unter dem Mikroskop fast farblose, häufig in der Prismenzone von (100) (110) (010) begrenzte, regelmässige Durchschnitte dar mit rechtwinkliger Spaltbarkeit. Hie und da erkennt man die Umwandlung des Salites in ein grünes, faseriges, pleochroitisches, uralitähnliches Mineral. Auffallend ist der Reichthum an Apatit in den Salit führenden Lagen.

Das herrschende Gestein ist ein gewöhnlicher Amphibolit mit vorherrschender bräunlich grüner Hornblende, mehr Orthoklas als Plagioklas und ziemlich viel Titanit, der häufig Erzkörner umschliesst.

Bei Obermeisling treten in dem in den Fels gesprengten Hohlweg, welchen die Strasse nach Hohenstein passirt, im Biotitgneiss einige etwa $\frac{1}{3}$ M. mächtige Linsen eines dunkel gefärbten, sehr schweren Amphibolgesteins auf. Auch hier bildet ölgrüner Salit mit Feldspath und Magnetkies ein relativ grobkörniges Gemenge, welches dünne Lagen und linsenförmige Partien in dem dunkeln schiefrigen Gestein zusammensetzt. Das übrige Gestein besteht aus Hornblende, Feldspath (vorwaltend Plagioklas) und wieder ziemlich viel Apatit. Der Salit erweist sich oft mit Hornblende in paralleler Stellung durchwachsen; ein Theil derselben, und zwar die feinfaserigen, trüben, dunkelgrünen Partien, welche man auf den Sprüngen im Augit auftreten sieht, dürften secundärer Entstehung und demnach Uralit sein; dagegen tritt hie und da auch stängelige Hornblende von lichtgrüner Farbe so wie die sonst im Gestein vorkommende auf, und diese ist wohl primär mit Augit verwachsen. In einigen Durchschnitten kann man beobachten, dass diese primär verwachsene und die neugebildete, dunkelgrüne Hornblende zugleich auslöschten.

In grosser Menge führt das Gestein ein gelbes Schwefeleisen. Nicht selten beobachtet man deutlich sechsseitige Blättchen; man kann dieselben aus dem Pulver des Gesteins mit einem Magnetstabe ausziehen, es ist daher Magnetkies vorhanden.

Spärlich und mit dem Charakter eines unwesentlichen Gemengtheiles findet sich lichtrother Granat in Körnern.

An Stellen, wo Salit und Feldspath stark angegriffen sind, findet man als Neubildung ein Mineral von fächerförmig stänglicher Structur, ziemlich stark lichtbrechend und mit eigenthümlichen blauen und schwefelgelben Polarisationsfarben. Auslöschung parallel der Faserung. Es scheint dasselbe Mineral zu sein, das auch im Rastbacher Gestein als Neubildung auftritt.

Zu den Salit führenden Amphiboliten gehört im östlichen Flügel das Gestein, welches südlich von Gars die Felsen an der Strasse zusammensetzt.

Diese Felspartien fallen 30° nach S. W. und streichen N. 40° W., sie sind unzweifelhaft älter als die Dioritschiefer von Manichfall und Wolfshof.

Dieses Gestein nähert sich noch in vieler Beziehung den körnigstreifigen Dioritschiefern. Die deutlich geschichteten Massen bestehen

aus abwechselnden dunkleren und helleren, oft auskeilenden und linsenförmigen Lagen. Die dunklen bestehen fast nur aus grüner Hornblende; dieselbe lässt folgende Farbentöne erkennen: a blassgrün, b bräunlichgrün, c dunkelgrün. Die Tendenz, schilffartige Stengel zu bilden, ist nicht zu verkennen.

Die lichtgraugrün gefärbten Lagen bestehen aus Feldspath, und zwar vorwaltend ungestreiftem Feldspath, untergeordnet Plagioklas, ferner aus dem blassgrünen Salit, der gewöhnlich mit etwas Hornblende parallel verwachsen ist.

Als accessorische Gemengtheile treten ferner auf: Apatit in ziemlicher Menge, häufig mit Augit verwachsen, wenig Titanit, ferner als Seltenheit ein rhomboëdrisches Carbonat mit Zwillinglamellen, der Analogie nach Calcit, und spärliche Körner von Granat in den hornblendereichen Lagen.

Durch die ausgezeichnete Lagenstructur erscheinen die Felsen sehr schön gebändert und geflammt. Die Bänder erreichen eine Dicke von einem Centimeter und darüber.

Das Amphibolgestein, welches etwas weiter südöstlich bei dem Dorfe *Maiersch* auftritt, zeigt viel Aehnlichkeit mit dem vorigen; besonders die eine, ebenso wie das Gestein von Gars gestreifte Varietät stimmt fast vollständig überein. Nur tritt der Calcit in den lichtgrünen Augit führenden Lagen häufiger auf, Titanit ist häufiger, Apatit und Granat nicht nachweisbar. Hornblende und Salit zeichnen sich durch intensive Färbung aus. Das Gestein ist feinkörniger und die Lagen dünner, blos bis $\frac{1}{2}$ cm. mächtig. In Wechsellagerung mit dieser gestreiften Varietät tritt eine ungestreifte dunkle auf, in welcher der Plagioklas vorherrscht, Salit fehlt; dafür tritt etwas Quarz in die Mischung ein, Calcit ist seltener, Titanit desgleichen; dagegen enthält diese Varietät in grosser Zahl dunkle schwarze Körner von Titaneisen.

Ausser diesen beiden Vorkommnissen wurden Salit-Amphibolite von ähnlicher Zusammensetzung im Ostflügel der Mulde noch bei *Lengenfeld* angetroffen; es ist jenes Gestein, welches am Hügel, auf welchem die Kirche des Ortes steht, aufgeschlossen ist. Es ist arm an Salit, der nur in einzelnen, wenige Millimeter dicken Lagen mit Calcit und Feldspath zusammen auftritt. Sonst enthält das Gestein ausser der nämlichen grünen Hornblende noch Orthoklas, untergeordnet Plagioklas, Titanit und Apatit.

Die salitführenden Gesteine des Loisberges enthalten Zoisit und besitzen eine andere Structur, diese erfordern eine eingehende Beschreibung.

Normaler Amphibolit.

Es gibt kaum eine Localität im Gneissgebiet des Waldviertels, wo man den Charakter der als Amphibolite bezeichneten Gesteine so gut studiren könnte als das untere Kremsthal von Krems aufwärts bis Rehberg.

Die Amphibolite finden sich hier in mehreren Lagern, die zum Theil eine bedeutende Mächtigkeit erreichen, den Gneissglimmerschiefern und Glimmerschiefern eingelagert.

Das unterste derselben, welches an der Mündung des Kremsthalles in die Donauebene am linken Kremsufer bedeutende Felspartien zusammensetzt, repräsentirt einen in den unteren Horizonten der mittleren Gneissstufe viel verbreiteten Typus.

Das Gestein ist verhältnissmässig grobkörnig und erinnert in seiner Structur gewissermassen an die Schuppengneisse.

Das Gestein besteht aus folgenden Gemengtheilen:

Hornblende sehr dunkelgrün, deutlich trichroitisch, Plagioklas mit ziemlich beträchtlichen Auslöschungsschiefen; es wurde beobachtet:

rechts: 5, 16, 16, 19·5, 13·5.

links: 6, 16·5, 18, 18·5, 15.

Orthoklas in weit geringerer Menge

Ein dunkles Eisenerz, gelbbraune Rutilkörner, zum Theil deutliche Krystalle und knieförmige Zwillinge, ferner Titanit oft mit Rutil verwachsen, oder separate Nester bildend, endlich Apatit in grossen farblosen Körnern treten accessorisch auf.

Die Structur des Gesteins ist welligfaserig; daneben tritt noch eine ziemlich bedeutende Faltung auf.

Mit dem eben beschriebenen Gestein von Krems stimmen die Amphibolite sehr nahe überein, welche am Eingang des Thälchens, welches südlich von Zöbing in das Kamptal einmündet, auf den Hügeln am nördlichen Thalrand anstehen. Es ist namentlich die Uebereinstimmung in der welligfaserigen Structur, das Auftreten einer intensiv grünen Hornblende, die auffallend trichroitisch ist: α blassgelblich, β bräunlichgrün, γ blaugrün und der Reichthum an Rutil bemerkenswerth. Letzterer tritt in manchen Hornblend

massenhaft als Einschluss auf. Zahllose braunroth durchscheinende Nadeln, die oft in zwei Richtungen parallel angeordnet sind, erfüllen die Hornblende manchmal bis zur Undurchsichtigkeit. In diesen Gesteinen ist der Orthoklas häufiger, als der Plagioklas, etwas Quarz ist vorhanden. Granat, Biotit, Titanit, Apatit, Epidot, Titaneisen treten spärlich als accessorische Gemengtheile auf. Die Schichtfugen dieses Gesteines sind häufig mit Lagen von schiefrigem Chlorit bedeckt, die bis 1cm. Mächtigkeit erreichen. Aehnliches kommt auch in dem Amphibolit des Loisberges vor.

Im Hangenden des früher beschriebenen Lagers von rutilführendem Amphibolit tritt über einer mächtigen Folge von Glimmerschiefern und Gneissen bei der Lederfabrik Kremsthal ein zweites ebenso mächtiges Amphibolitlager auf.

Die Krems, welche sich, von Rehberg her, in die weichen Muscovit reichen Schiefer, welche das Hangende dieses Amphibolitlagers bilden, ein breites Bett ausgewühlt hat, erfährt an dieser Stelle, wo sie einen Haken nach Osten bildend, das Amphibolitlager durchbricht, eine bedeutende Verengerung, indem namentlich am linken nördlichen Ufer die schwarzen Felsen bis an den Fluss herantreten; am rechten Ufer ist dieses Lager in vorzüglicher Weise durch einen grossen Steinbruch aufgeschlossen.

Das Gestein ist vorzüglich ebenflächig geschichtet; die Schichten sind 10—50cm. stark, so dass sehr schöne Platten gewonnen werden. Die Schichtenfugen sind häufig mit einer oft Centimeter dicken Lage von braunem Glimmer belegt. Das Streichen dieser Schichten ist entsprechend dem allgemeinen Baue N. 10° W., das Fallen 30° W.

Das normale feinkörnige dunkelgrüne Gestein wird selten von accessorischen Bestandmassen unterbrochen, die gewöhnlich die Form langgestreckter Linsen besitzen, welche selten mehr als drei Centimeter mächtig werden. Dieselben bestehen meist aus grobkörnigem, weissen, trüben Feldspath mit dunkler Hornblende, mitunter enthalten sie auch lichtgrünen Salit und späthigen Calcit.

Das normale, feinkörnige Gestein zeigt unter dem Mikroskop eine sehr einfache Zusammensetzung, indem es zur Hälfte aus dunkelgrüner Hornblende, zur andern Hälfte aus Orthoklas mit etwa ein Drittel beigemengtem Plagioklas besteht. Ferner tritt noch etwas schwarzes Erz auf, das schmitzenweise angehäuft ist.

Die höheren Lagen, welche in den östlichen Theilen des Bruches aufgeschlossen sind und über welche der Fussweg von Krems nach Rehberg führt, haben eine sehr bunte Zusammensetzung. Sie sind schon mit freiem Auge durch das Auftreten von Granat leicht kenntlich, sehr hart und zäh und in Folge des faserigen Auftretens sämtlicher Gemengtheile auf dem Querbruch geflammt gezeichnet. Neben der Hornblende, welche häufig in zerhackten Formen auftritt, indem die Körner durch Feldspath unterbrochen sind, und den beiderlei hier der Menge nach gleichwerthigen Feldspathen treten noch folgende Gemengtheile in erheblicher Menge auf.

Epidot. Im Gegensatz zu der mit Feldspath verwachsenen Hornblende, bildet dieser compacte Körner, welche für sich linsenförmige Aggregate bilden.

Oefter sieht man Andeutungen von Krystallform. Die Schnitte lassen häufig gerade Auslöschung erkennen; in solchen Fällen beobachtet man mit Anwendung des Condensors Interferenzbilder, die erkennen lassen, dass die Axenebene quer zur Längsrichtung der Körner liegt. Die Axenbilder zeigen Dispersion, und zwar um die positive Mittellinie $\rho > \nu$.

Der Pleochroismus ist bei der sehr blass gelblichgrünen Farbe sehr schwach.

Die Durchschnitte sind oft von dunkeln Strichen durchzogen, welche sich als Reihen von Flüssigkeitseinschlüssen erkennen lassen.

Granat von ziemlich dunkelrother Farbe, bildet ganz so wie der Epidot mit Ausschluss der übrigen Gemengtheile Linsen von kleinkörniger Zusammensetzung, eine Art des Auftretens, wie sie sonst am Granat wohl selten zu beobachten ist.

In der Mitte solcher Linsen findet man oft grössere einheitliche Körner, wie an den parallel durchziehenden unvollkommenen Spaltrissen erkannt wird.

Quarz ist gleichfalls ziemlich reichlich vorhanden und bildet gleichfalls Linsen.

Ein dunkles Erz fällt hier durch das Auftreten in gerundet sechsseitigen Tafeln auf, in manchen Feldspathfasern sind dieselben massenhaft angehäuft.

Dieses Lager lässt sich über den Maisberg hinüber bis gegen Rehberg verfolgen, wo es sowohl am rechten Kremsufer an der Strasse in mehreren von feldspathreichen Lagen prachtvoll ge-

bänderten Felsen ansteht, als auf dem linken Ufer in einem grossen Steinbruch aufgeschlossen ist.

Aehnliche Amphibolite finden sich zwischen Lengenfeld und Langenlois im Glimmerschiefer eingelagert, gleichfalls mit Bänderung durch ein weisses Feldspathgestein, dann zwischen Langenlois und Schiltern. Aehnlich verhalten sich ferner die meisten der Amphibolite im unteren Kampthal; so wurden ähnliche Gesteine beobachtet im Zöbinger Thal, z. Th. Epidot als accessorischen Gemengtheil führend, bei Reuth, wo der Amphibolit ein etwa 30 Meter mächtiges, durch seine Felsenbildung ausgezeichnetes Lager bildet, das sich über den Schmalzberg bis zum Klopfberg verfolgen lässt, wo es den Serpentin umschliesst; dann weiter nördlich die Amphibolite bei Stiefern und Plank. Bei ersterem Orte findet man ausgezeichnet dünnplattige Varietäten, die oft nur 0·5cm. dicke Platten liefern; oft sind die Lagen gebogen und geknickt.

Ein Amphibolit vom Schmalzberg zeichnet sich durch grossen Reichthum an Calcit aus, der als primärer accessorischer Gemengtheil auftritt.

Die Gegend von Schönberg, namentlich die kahlen Hügel am linken Kampufer sind reich an solchen Amphiboliten.

Der Amphibolit, der am linken Kampufer am Wege von Thurneustift nach Plank im Liegenden des dort die Plateaukante bildenden feldspathreichen Zweiglimmergneisses auftritt, ist wieder durch seinen Reichthum an accessorischen Gemengtheilen ausgezeichnet und erinnert an die ähnliche Varietät aus dem Steinbruch bei Kremsthal.

In diesem lichtgraugrün gefärbten, deutlich plattigen Gestein, ist die Hornblende von schön grüner Farbe und deutlichem Trichroismus fast zurückgedrängt durch Körner von Epidot, die sich fast ganz wie die aus dem Kremser Gestein verhalten. Nur ist die Farbe intensiver, der Pleochroismus merklich.

Längsdurchschnitte zeigen gewöhnlich parallel zu den vorhandenen Spalten Auslöschung. Bei geeigneten lässt sich der Austritt der positiven und der negativen Mittellinie mittelst des Condensors constatiren. Die Axenebene liegt nach dem Verlauf der Lemniscaten quer zur Längsrichtung der Körner. Der Axenwinkel scheint um die negative Mittellinie kleiner zu sein.

Diese Durchschnitte geben für c einen ziemlich intensiv gelben, für b einen graulichen Farbenton; Durchschnitte, welche den Austritt der positiven Mittellinie erkennen lassen, erscheinen weniger deutlich pleochroitisch und man erhält für a farblos, für b grau, so dass die Absorption bestimmt wird durch das Schema: $c > b > a$.

Viele Durchschnitte lassen centralangehäufte doppelbrechende Einschlüsse von Quarz oder Feldspath erkennen. Manche erweisen sich im polarisirten Licht als Zwillinge.

In etwas geringerer Menge tritt ein Augitmineral auf; dasselbe ist intensiv dunkelgrün gefärbt, das Mineral ist wegen seiner dunklen Farbe als *Omphacit* zu bezeichnen. Ganz eigenthümlich ist das Auftreten des gleichfalls sehr intensiv roth gefärbten Granat, der unter den anderen Gemengtheilen in ganz unregelmässigen Körnern auftritt.

Von den farblosen Gemengtheilen ist Quarz entschieden vorherrschend, ausgezeichnet durch vorzügliche Reinheit, es treten darin nur wenige Hornblende- und Augitkryställchen, sowie Reihen von Flüssigkeits-Einschlüssen auf.

Der Feldspath ist oft getrübt, Plagioklas ist sehr untergeordnet vorhanden. Ueberhaupt spielen die Feldspathe keine wichtige Rolle. Schliesslich ist noch sehr wenig Titanit und Apatit zu nennen.

Während Epidot, Hornblende und Quarz mit wenig Feldspath die Hauptmasse des Gesteines machen, treten Granat und Augit nur streifenweise als häufige accessorische Gemengtheile auf.

Ein Vergleich der beiden durch Reichthum an accessorischen Gemengtheilen reichen Amphibolite von Plank und von Kremsthal zeigt sehr viel gemeinsame charakteristische Züge: das Auftreten von Epidot, Granat, Augit neben dem gleichzeitigen Eintreten des Quarz, das Zurücktreten der Feldspathe, das Fehlen oder doch seltene Vorkommen von Titanmineralien und Erzpartikeln.

Auch in dem Thal, welches südlich von Zöbing vom Plateau herabführt, wurde ein epidotreicher Amphibolit angetroffen. Dieses feinkörnige Gestein zeichnet sich durch die feinstängelige Hornblende und das feine Korn im Allgemeinen aus; es entsteht ein Habitus, der fast an die „grünen Schiefer“ der Phyllitformation erinnert. Auch hier tritt Quarz in ziemlicher Menge in das Gestein ein. Plagioklas ist dem Orthoklas untergeordnet, etwas Titanit ist vorhanden.

Würden diese epidotreichen Amphibolit-Varietäten irgendwo herrschend auftreten, so müsste man sie als eigenen Typus „Epidot-Amphibolit“ bezeichnen; dies ist jedoch im Waldviertel nirgend der Fall.

Ein zum normalen Amphibolit gehöriges Gestein, welches am Doppelbach unterhalb Maiersch bei Gars im Hangenden der früher beschriebenen Salit-Amphibolite auftritt, besteht aus grüner Hornblende, Orthoklas und sehr wenig Quarz und einer zahllosen Menge der dunklen Erzkörner, welche so häufig in den Gesteinen des Waldviertels auftreten. Das reichliche Vorkommen derselben, sowie der Umstand, dass kein Titanit in diesem Gestein auftritt munterten zu einem Versuch auf, in diesem Gestein diese schwarzen Körner näher zu untersuchen. Dieselben treten hier meist in geschlossenen Krystallformen ohne Lappen und Skelettbildung auf, sind blauschwarz, halbmatt glänzend im auffallenden Licht und werden vom Magnet nicht angezogen.

In Salzsäure sind diese Körnchen nur schwer angreifbar. Nach mehreren misslungenen Schlämmversuchen wurde eine grössere Partie des Gesteinspulvers mit Flusssäure zersetzt, nach Verjagung des Kieselfluorids mit saurem schwefelsauren Kalium geschmolzen, die Schmelze in kaltem Wasser gelöst. Die klare Lösung trübte sich beim Kochen und es fiel eine erhebliche Menge eines weissen Pulvers aus, welches alle Reactionen der Titansäure zeigte.

Das Erz ist somit Titaneisen. Da die Erzpartikel vieler anderer Gesteine nicht nur das gleiche Ansehen besitzen, sondern gleichfalls nicht magnetisch sind und durch Salzsäure nicht zersetzt werden, darf man wohl annehmen, dass die dunklen blauschwarzen Körner der meisten Amphibolite des Waldviertels dem Titaneisen angehören.

Feldspathgestein der Amphibolite.

Die normalen Amphibolite zeigen stellenweise eine eigenthümliche Bänderung, indem dem dunklen grüngefärbten Gestein 1—5cm. mächtige hellgraue Lagen eingeschaltet sind. Solche Lagen bestehen aus einem vorwaltenden Gemenge der beiden Feldspathe mit untergeordnetem Quarz, die Hornblende ist nur in einzelnen Säulchen beigemischt. Diese Lagen verhalten sich offenbar ihrem Wesen nach ähnlich wie die Einlagerungen feldspathreichen Gesteines in den

körnig-flaserigen Dioritschiefern; nur die Erscheinung ist anders wegen der ebenschieferigen plattigen Structur der Amphibolite. Auch das Fehlen des Titanit stimmt mit den feldspathreichen Dioritschiefern; doch enthält dieses Feldspathgestein der Amphibolite, wie man es nennen kann, viel Erzpartikel, die jenen fehlen.

Solche gestreifte Felsen sieht man sehr schön im Kremsthal an den Felsen, auf welchen die Schiessstätte von Krems steht, bei Rehberg am rechten Kremsufer an der Strasse anstehend; ferner in dem Thale zwischen Langenlois und Lengsfeld in dem Amphibolit, der im Glimmerschiefer Einlagerungen bildet; bei Plank und auf dem Schmalzberg bei Schönberg.

Amphibolit und Zoisit-Amphibolit vom Loisberg.

Eine der interessantesten Localitäten des ganzen Waldviertels ist ohne Zweifel der Loisberg bei Langenlois.

Verlässt man den genannten Ort auf der nach Schiltern führenden Strasse, so kommt man in einen stellenweise über 10 Meter tiefen Hohlweg, welcher im Löss eingesenkt ist. Wo die Strasse zu steigen beginnt, reicht der links von der Strasse befindliche Wasserriss bis hinab auf den Untergrund, der hier aus einem dunklen Amphibolitgestein besteht, an dem man ausser Hornblende mit freiem Auge rothe Granaten erkennt. Verfolgt man den Wasserriss aufwärts, so kommt man in immer ältere Schichten, da das Einfallen hier rechtsinnisch nach SO. geht. Unten beobachtet man Streichen N. 70° O. Fallen SO. 55°.

Höher oben, wo der Löss sich allmählig auskeilt und die Felsen unmittelbar an der Strasse anstehen, wird das Fallen immer flacher, ist aber stets nach SO. gerichtet. Die Strasse macht dann eine Biegung nach Süden, auf welcher keine Aufschlüsse vorhanden sind.

Wo man zuerst wieder, nachdem die Strasse ihre alte nordwestliche Richtung angenommen hat, Aufschlüsse findet, tritt ein Gestein auf, welches durch eine schwarz und weiss geflamme Zeichnung der ebenen Schichtflächen sehr auffällt. Str. N. 70° W. Fallen SW. 65°. Hier ist eine Grube vorhanden, auf welcher ein etwa 1·5 Meter mächtiger OW. streichender Feldspathgang abgebaut wurde. Weiterhin findet man im Strassengraben die Schichtköpfe desselben Gesteines N. 85° W. streichen und SW. 50°

fallen. Hier umschliesst das Gestein mehrere Linsen von Olivingabbro, von denen noch später die Rede sein soll.

Verfolgt man die einzelnen Aufschlüsse, welche man theils an der Strassenböschung, theils in mehreren seichten Wassergräben links vom Wege vorfindet, so ergibt sich, abgesehen von den sehr häufigen localen Abweichungen, dass das Streichen allmählig sich nach Nord-West und endlich Nord dreht; in dem Steinbruch der auf der Höhe in einem Quarzit zur Schottergewinnung angelegt ist, findet man Str. N. 5° O. und Fallen W. 30° .

Dieses nördliche bis nordöstliche Streichen mit flachem Einfallen nach West bleibt nun constant bis nach Schiltern.

Mit dem Quarzit ist das Hangende des ganzen zu behandelnden Complexes erreicht.

Wenn man unten im Loisthale am Ende des Ortes Langenlois, in gleicher Linie mit dem Feldspathbruch auf dem Loisberge steht, so sieht man die Felsbänke des Glimmerschiefers, der hier ansteht und der in ein Niveau mit dem hangenden Quarzit zu setzen ist, von Osten her ansteigen, eine Strecke horizontal verlaufen und nach Westen wieder niedersinken. Dabei ist das Fallen des Glimmerschiefers stets rechtsinnisch.

Der ganze Loisberg stellt danach ein halbes domförmiges Gewölbe dar; im Centrum ist das schwarz und weiss gefleckte, plattige, ebenschiefrige Gestein mit den Linsen von Gabbro, dieses allseitig mit mantelartig abfallenden Schichten von eigenthümlichen Amphiboliten und weiterhin von Quarzit und Glimmerschiefer umgeben.

Das Gestein, welches im Centrum des Gewölbes beim Feldspathbruch ansteht und sich durch ausserordentlich deutlich ebenschiefriges Gefüge auszeichnet, besteht aus folgenden Bestandtheilen:

Hornblende in sehr reinen Individuen, arm an Einschlüssen, als welche Feldspath und Rutil angetroffen werden. Die Hornblende ist sehr licht grünlich gefärbt, der Pleochroismus ist nicht sehr markirt: a farblos, b u. c blassgrün kaum verschieden.

Feldspath bildet feinkörnige Aggregate, in welchen oft ein grosser Theil der Körner parallel orientirt ist und gleichzeitig auslösch. Die kleinen Körner erscheinen ungestreift und müssten danach für Orthoklas gelten. Wo der Feldspath indess in den später zu beschreibenden Gesteinen grössere Körner bildet, tritt Zwillings-

streifung auf und die Analyse eines solchen Gesteines gibt viel Nu_2O neben wenig K_2O . Es ist daher möglich, dass auch hier ein Kalknatron-Feldspath vorliegt.

Zoisit; kleine Gruppen von stark lichtbrechenden, schwach doppeltbrechenden Kryställchen, von weisser Farbe, mit einer trüben Hülle umgeben, sind nach Analogie mit den später zu beschreibenden Zoisit-Amphiboliten als solcher anzusehen.

Rutil in kleinen gelbrothen Körnern und Kryställchen als Einschluss in Hornblende und Feldspath, auch in selbstständigen Kryställchen.

Die Structur dieses Gesteines ist ausgezeichnet flaserig, indem sowohl Hornblende als Feldspath wenig durcheinander wachsen, sondern getrennte flaserige Aggregate bilden. Die einzelnen Flaser sind dabei oft papierdünn, so dass der Querbruch sehr fein gebändert erscheint.

Die Schichten, welche sich an den ebenbeschriebenen plattigen, feldspathreichen Amphibolschiefer nach allen Seiten hin anschliessen, sind durch einen ausserordentlichen Reichthum an accessorischen Gemengtheilen ausgezeichnet, dabei in Structur und relativer Menge der Gemengtheile sehr variabel, so dass eine zusammenfassende Beschreibung unthunlich erscheint und die einzelnen Varietäten gesondert behandelt werden müssen. Gemeinsam ist allen der Reichthum an einem Mineral, welches in farblosen, stark glasglänzenden Säulchen auftritt; von Säuren nicht angegriffen wird, gerade Auslöschung besitzt, zweiachsig ist und vor dem Löthrohr unter Aufschäumen zu einem weissen, blasigen, blumenkohlähnlichen Email schmilzt. Dieser ständige Uebergemengtheil ist Zoisit; wo er in grosser Menge auftritt, fehlt gewöhnlich der Feldspath gänzlich.

Der Feldspath tritt stets sehr zurück, die grösseren Körner desselben zeigen häufig deutliche Zwillingsstreifung, gehören also dem Plagioklas an. Damit stimmt auch das Ergebniss der chemischen Analyse, welche an einer sehr hornblendereichen Varietät von Herrn S. Wurzel im Laboratorium von Prof. E. Ludwig ausgeführt wurde:

Titansäure	0·45
Kieselsäure	47·30
Thonerde	16·86
Eisenoxyd	1·69
Eisenoxydul	5·61
Magnesia	11·32
Kalkerde	13·27
Natron	4·27
Kali	0·40
	<hr/>
	101·17

Die grosse Menge von Kalkerde wird durch den Zoisit veranlasst. Die Menge der Alkalien erscheint hoch, wenn man die geringe Quantität berücksichtigt, in welcher der Feldspath auftritt. Vielleicht gehört ein Theil derselben der Hornblende an.

Grobflaseriger Zoisit-Amphibolit.

Die eigenthümlichste und best charakterisirte Varietät dieses Zoisit-Amphibolites findet man zwischen den beiden höchsten Kuppen des Loisberges nördlich von der Strasse und von dem als Centrum bezeichneten Feldspathbruch. Es liegen hier zahlreiche Blöcke eines Gesteins herum, welches durch buntscheckige Zeichnung seiner Oberfläche sehr auffällt. Man sieht nämlich braungrüne, mehrere Centimeter lange und bis 1 Centimeter breite Fläsern von Hornblende, dann hellgraugrüne Fläsern von etwas kleineren Dimensionen, die aus einem anscheinend dichten Mineral bestehen, im Innern derselben findet man gewöhnlich ein einzelnes, deutlich spaltbares Korn von ganz trüber Beschaffenheit und blassgrüner Farbe; dann ebenso grosse, ganz schneeweisse Partien, die aus ungemein kleinen Zoisitsäulchen bestehen. Ferner gewahrt man noch Körner von Granat und hie und da prachtvoll dunkelrothe, diamantglänzende Körnchen oft zu hanfkorngrossen Partien aggregirt, die in der Phosphorsalzperle Titanreaction geben und für Rutil zu halten sind.

Die ausgezeichnete Fläserstructur, welche das Gestein beherrscht, bringt es mit sich, dass fast jeder Gemengtheil für sich mit Ausschluss aller anderen in linsenförmigen Aggregaten auftritt, die aus tausenden einzelner kleiner Individuen bestehen.

Diese Flasern sind nach einer Richtung sehr deutlich gestreckt, so dass das Gestein fast reine lineare Parallelstructur zeigt und eine Schichtung oder Schieferung kaum ausgesprochen ist.

Erwähnenswerth ist noch der für das Aussehen des Gesteines sehr massgebende Umstand, dass die Hornblende-Aggregate im Innern gewöhnlich gelblichbraun gefärbt sind, oft wie zerfressen und gelockert aussehen, auch an der Oberfläche offenbar früher verwittern, als die Zoisit-Aggregate.

Mikroskopisch lässt sich das Auftreten von Hornblende und Zoisit bestätigen.

Die Hornblende ist compact, stänglich, der Pleochroismus ist bei lichter Färbung ziemlich schwach: a farblos in's bräunliche, b und c graubraun. Die gelbliche Färbung der inneren Partien der Aggregate wird durch Häutchen von Limonit bedingt, die auf Spalten infiltrirt sind.

Häufige Einschlüsse von Rutilkörnchen zeichnen die Hornblende aus; übrigens bildet Rutil auch selbständige Aggregate grösserer Körnchen.

Der Zoisit bildet Aggregate kleiner farbloser Säulchen und länglicher Körnchen; hie und da treten einzelne grössere Stängel auf. Krystallform ist keine zu beobachten, die grösseren Stängel sind häufig durch unregelmässige Quersprünge gegliedert. Partienweise treten auch kürzere dickere Körner auf, die dann von parallelen Längsrissen durchzogen sind und reichlich kleine Einschlüsse von schwächerer Lichtbrechung und farbloser Substanz (Quarz?) führen.

Auslöschung erfolgt stets parallel der Längsrichtung. Die Doppelbrechung ist schwach; mit dem Condensor geben manche Durchschnitte stark dispergirte Axenbilder, welche die Axenebene querlaufend erscheinen lassen. Die Weite der Ringe und die starke Dispersion (die Hyperbeln sind einerseits blau, anderseits schwefelgelb gesäumt) geben einen guten Unterschied gegen den Salit, der bei gleicher Dicke engere Ringe und kaum merkliche Dispersion darbietet. Die Zoisit-Aggregate werden gegen den Rand hin stets trüb, eine Erscheinung, welche sich fast bei allen Varietäten wiederholt. Die Ursache dieser Trübung konnte nicht ermittelt werden.

Dem Salit sind die blassgrünen Flasern zuzuzählen. Die grösseren Körner, die in der Mitte derselben auftreten, zeigen eine

deutliche Längsfaserung, und eine enorme Anzahl kleinster, körnchenförmiger Einschlüsse, welche in parallelen Querreihen angeordnet, die meisten Durchschnitte ganz trüb erscheinen lassen. Die Farbe des Salit erscheint in Dünnschliff ganz lichtgrünlich; Pleochroismus ist nicht erkennbar. Die Auslöschungen bilden mit der Längsrichtung Winkel bis über 30° .

An diese grösseren Durchschnitte schliesst sich dann ein Gewirr kleinster Körnchen von gleicher Farbe, und gleichem optischen Charakter, welches hie und da farblose, schwach lichtbrechende Körnchen (Quarz oder Feldspath?) umschliesst.

Granat in spärlichen rundlichen Durchschnitten von blassrother Farbe mit centralgehäuften Einschlüssen findet sich gewöhnlich in der Nachbarschaft des Zoisit.

Quarz bildet ziemlich spärlich gesonderte Linsen, die nicht selten quergestreckt sind, so dass der Eindruck entsteht, als wären sie in Lücken entstanden, die durch die Streckung des Gesteines gebildet wurden.

Feinkörniger Zoisit-Amphibolit.

Das Gestein, welches man in dem Wasserriss links von der Strasse beim Anstieg von Langenlois auf den Loisberg antrifft, zeigt ungefähr dieselbe Zusammensetzung, aber eine etwas abweichende Textur. Im Grossen erscheint das Gestein geschichtet; man sieht es in mehr minder mächtigen Bänken anstehen. Im Handstück erscheint es feinkörnig, von der planen Parallelstructur ist nicht viel zu bemerken, dagegen ist die Streckung namentlich durch die Stellung der Zoisitsäulchen recht deutlich. Die Gemengtheile sind viel mehr durcheinander gewachsen, nicht in faserige Aggregate gesondert. Das Gestein ist gleichmässiger gemengt. Die Farbe ist je nach dem Vorwalten oder Zurücktreten der Hornblende schwarz bis hellgrau.

Hornblende und Salit bieten dasselbe Aussehen wie in der vorigen Varietät. Letzterem fehlen hier die grossen Individuen. Die Aggregatbildung tritt bei diesen beiden im mikroskopischen Massstabe noch deutlich hervor. Dagegen bildet der Zoisit häufiger einzelne quergegliederte Säulen. Dieselben sind häufig allseitig von Quarz umgeben.

Rutil, der in einzelnen Körnern und Gruppen recht häufig auftritt, ist fast stets von kleinen Kryställchen von Titanit umgeben; oft sind solche Rutil-Titanitgruppen reihenweise angeordnet. An eine secundäre Entstehung des Titansilicates aus Rutil hat man wohl nicht zu denken, da die einzelnen Titanitkryställchen oft grösser sind als die Rutilkryställchen, welche ihrerseits ganz frisch und mit scharfen Kanten und Flächen erscheinen.

Granat ist häufiger als in der früheren Varietät vorhanden und stets von einem Kranz lappenartiger, stark pleochroitischer Hornblende von smaragdgrüner Farbe umgeben.

Als vereinzelt auftretende Gemengtheile sind noch zu nennen: Biotit in kleinen holzbraunen Schuppen und Calcit; letzterer als unzweifelhaft primärer Gemengtheil.

Einzelnen Schichten dieser Schichtenreihe scheint der Zoisit ganz zu fehlen.

Dünnp Plattiger Zoisit-Amphibolit.

Wenn man sich von dem Ausgangspunkte, dem Feldspathgang, nach Süden wendet, findet man in den Wasserrissen, welche auf dieser Seite des Loisberges direct in das Loisthal hinabziehen, wieder andere Varietäten des Zoisit-Amphibolites. Hier ist besonders häufig eine dünnplattige Varietät, welche durch Vorherrschen von Hornblende und Zoisit ausgezeichnet, im Querbruch durch das lagenweise Auftreten der beiden Hauptgemengtheile schwarz und weiss gebändert ist. Die Hornblende ist hier im Schliff lichtgrün gefärbt, nur wo als Einschluss in der Hornblende Rutil auftritt, ist derselbe von einem verwaschenen braunen Hof umgeben; eine Erscheinung, die nicht bloß einmal, sondern auch in anderen Gesteinen mit grüner Hornblende beobachtet wurde.

Neben dem farblosen Zoisit tritt noch häufig und in erheblicher Menge Titanit auf. Die verschieden starke Doppelbrechung, die Vergesellschaftung des letzteren mit Rutil, die Trübung am Rande der Zoisit-Aggregate, die längliche Gestalt der Zoisit-Körner lässt beide leicht unterscheiden.

Feldspath, z. Th. deutlich zwillingsgestreifter Plagioklas, ist nicht häufig ebenso Calcit und Quarz. Granat und Salit scheinen hier zu fehlen.

Neben der dünnplattigen Varietät treten hier auch noch kurzfasrige, ja fast richtungslos körnige Varietäten auf; letztere sind meist sehr reich an Hornblende. Eine solche lieferte das Material zu der oben mitgetheilten Analyse.

Amphibolit der unteren Gneissstufe.

Im Westflügel treten jenseits des grossen Kalkzuges in der unteren Gneissstufe Hornblende führende Gesteine nur selten auf; als ein Beispiel mag der Amphibolit erwähnt werden, welcher oberhalb Schloss Waldreichs gegen den Granit zu auftritt. Er besteht aus:

Hornblende von grüner Farbe, Pleochroismus ist nicht sehr ausgesprochen. Die Form ist die stängelig-körnige, wie sie im Gebiet der älteren Amphibolite gewöhnlich ist.

Biotit im frischen Zustande braun; gewöhnlich ist er aber nicht mehr ganz frisch, etwas gebleicht und mit den mehrfach erwähnten Nadelbüscheln versehen. Biotit tritt in einzelnen gestreckten Fasern auf.

Orthoklas ist reichlich, Plagioklas sehr spärlich vorhanden, sie bilden etwa $\frac{1}{3}$ des Gesteines.

Titanit, Apatit, Titaneisen treten accessorisch auf.

Das Gestein ist deutlich gestreckt, faserig durch die Anordnung der Biotitblättchen, Schieferung ist nur undeutlich ausgesprochen.

Als ein Beispiel der im Gebiet der älteren Gneisse des Ostflügels auftretenden Hornblendegesteine mag der biotitreiche Amphibolit genannt werden, welcher an der Strasse zwischen Rodingersdorf und Breitenreich, nördlich von Horn, dort wo die Strasse mit einer scharfen Biegung die Berglehne verlässt, auftritt. Es werden hier einige feste Gneiss-schichten zu Strassenschotter abgebaut, diesen ist das wenig mächtige Lager von Amphibolit eingeschaltet. Das sehr deutlich schieferige ebenplattige Gestein besteht aus:

Hornblende von grüner Farbe und ausgesprochenem Trichroismus: a gelblich, b grasgrün, c blaugrün, von stänglicher Beschaffenheit.

Biotit fast mehr als Hornblende, wenig pleochroitisch; Flächenfarbe braun mit einem Stich in's Grüne, Axenfarbe licht holzbraun.

Orthoklas; es ist ausnahmslos ungestreifter Feldspath vorhanden.

Titanit findet sich stellenweise in kleinen gehäuften Körnchen. **Apatit** tritt reichlich in kurzen dicken Krystallen auf, **Calcit** und **Titaneisen**.

In der Nachbarschaft der Olivingesteine und Serpentine finden sich vielfach reine Amphibolite, Stralsteinschiefer und Tremolitschiefer. Ihre enge Verknüpfung mit den Olivingesteinen, der genetische Zusammenhang, in welchem manche derselben unzweifelhaft mit dem Olivinfels stehen, mögen es rechtfertigen, dass diese Massen erst später behandelt werden.

V. Eklogit.

Eklogit von Altenburg.

Echte Eklogite, wie etwa die Gesteine des Fichtelgebirges oder der Saualpe, sind in dem niederösterreichischen Waldviertel recht selten und die vorhandenen stehen stets in geologischer Beziehung zu Hornblendegesteinen. Am nächsten kommt dem von Riess festgestellten Begriff des Eklogits jenes Gestein, welches bei Altenburg SW. von Horn eine kleine Einlagerung im Gneiss bildet. Auf der Karte von Czjzek ist es als Serpentin eingezeichnet. Das Gestein findet sich auf der Hutweide an der Strasse von Horn nach Altenburg, gleich ausserhalb des letzteren Ortes. Man findet hier z. Th. herumliegende Blöcke, z. Th. an den Wegrändern und in Gräben anstehende Partien eines Gesteines, welches sehr dunkel gefärbt, reich an Granat ist, und sich durch ausserordentliche Zähigkeit auszeichnet. Dieses Gestein findet man auf einem kleinen Bezirk, der etwa 30 Schritte breit und kaum doppelt so lang ist. Unterlagert und überlagert wird es von gewöhnlichem Glimmergneiss.

Die Gemengtheile, welche das Gestein erkennen lässt, sind folgende:

Granat, rundliche Körner von 3—10 Mm. Durchmesser von dunkelrother Farbe. Manchmal sind alle Körner eines Handstückes parallel gestellt, was sich darin zeigt, dass die Flächen der unvollkommenen Spaltbarkeit nach 110 gleichzeitig einspiegeln. U. d. M. beobachtet man keine Andeutung von Krystallform. Einschlüsse sind im Vergleich mit anderen Granatvorkommnissen wenige vorhanden. Beobachtet wurden Reihen von Flüssigkeits-Einschlüssen, kleine Rutilkryställchen und selten Hornblende und Omphacitkörner.

Hornblende. Dieselbe ist von schön grüner Farbe, sehr lebhaftem Farbenwechsel; der Unterschied der drei Farbentöne: a farblos, b gelbgrün, c grünlichblau, ist sehr deutlich ausgesprochen. Auf der Prismenfläche gaben zwei Spaltstückchen folgende Auslöschungsschiefen:

I. $14^{\circ}4'$, II. $14^{\circ}0'$.

In der Nachbarschaft des Granat zeigt die Hornblende häufig eine eigenthümliche Anordnung, die schon oft beschrieben wurde. Fig. 12, Taf. III versucht ein Bild derselben zu geben. Bei der optischen Untersuchung zeigt sich, dass stets mehrere der radial angeordneten Stängel eine gleiche Orientirung haben.

Es fällt daher diese Anordnung unter den Begriff der pegmatitischen Verwachsungen. Die Zwischenräume der Hornblendestängel sind von Feldspath ausgefüllt. In manchen Varietäten finden sich derartige Verwachsungen von Hornblende und Feldspath ohne Granat bloß um einen ideellen Mittelpunkt gestellt. Diese Verwachsungen können kaum so gedeutet werden, als wären es Umwandlungsproducte des Granat und der Granat vollständig aufgezehrt, es finden sich im selben Schriff unregelmässig gestaltete Granatkörner, die hier keinen solchen Strahlenkranz besitzen. Andererseits kann man wegen der Häufigkeit des Auftretens nicht annehmen, dass die vom Schriff getroffenen derartigen Verwachsungen der Peripherie eines ober- oder unterhalb der Schriffebene gelegenen Granatkornes angehören. Diese Verwachsungen gehören zu den Erscheinungen centrischer Structur, die gerade in diesem Gestein sehr häufig und mannigfaltig sind.

In anderen Fällen, namentlich in den omphacitreichen Varietäten, bildet ein Individuum von Hornblende eine compacte, dünne Rinde um den Granat.

Die Hornblende enthält häufig Körner und Kryställchen von Rutil. In der Nachbarschaft derselben ist die Hornblende stets intensiv braun gefärbt. Die Färbung verschwindet mit der Entfernung von dem Rutil ganz allmähig. Die Erscheinung steht indess nicht vereinzelt da, sondern wurde in Amphiboliten und Glimmergesteinen mehrfach beobachtet.

Omphacit. Unter diesem für das Augit-Mineral der Eklogite erblich gewordenen Namen führe ich den sehr blassgrünen augitischen Gemengtheil auf. Stellenweise zeigt er durch Absonderungen nach

100 eine Hinneigung zum Diallag. Der Omphacit ist fast nie unmittelbar mit Granat verwachsen, sondern von ihm immer durch eine schmale Hornblendezone getrennt. Er tritt manchmal nur vereinzelt in Form kleiner Körner und Körner-Aggregate in den Hornblenden auf, häufig parallel mit der umgebenden Hornblende verwachsen, deren Kern der Omphacit bildet. In anderen Varietäten bildet er die Hauptmasse neben dem Granat. Nur in den letzteren finden sich grössere einschlussfreie Partien.

Die kleineren Körner sind stets in höchst charakteristischer Weise durchwachsen von stengeligen bis körnchenartigen Einschlüssen, die bisweilen eisblumenartige Figuren nachahmen. Nur in seltenen Fällen scheinen diese Einschlüsse der Hornblende anzugehören. In den häufigsten Fällen ist es ein farbloses, schwach lichtbrechendes und nicht sehr stark, aber merklich doppeltbrechendes Mineral. Wahrscheinlich Feldspath, da Quarz in dem Gestein sonst nicht beobachtet wurde. Vergl. Fig. 15, Taf. III.

Apatit bildet besonders in der hornblendereichen Varietät sechsseitige Säulen, die ganz erfüllt sind von dunklen, braun durchscheinenden Nadeln, die alle der Hauptaxe parallel liegen. Bei der Auflösung isolirter Apatit-Körnchen in Säure bleiben die Einschlüsse intact. In der Lösung konnte man auf mikrochemischem Wege Phosphorsäure durch molybdänsaures Ammonium nachweisen.

Rutil findet sich nicht nur sehr häufig, sondern manchmal in bohngrossen derben Massen, an denen man mit Bequemlichkeit die Titanreaction in der Phosphorsalzperle machen kann. Als Einschluss in Granat, Hornblende finden sich meist nur kleine, aber sehr nette tragonale Kryställchen von dunkel rothbrauner Farbe.

Feldspath spielt in dem normalen Gestein eine sehr untergeordnete Rolle und findet sich fast nur als Einschluss im Omphacit und in pegmatitischer Verwachsung mit Hornblende in der Nachbarschaft des Granat.

Reichlicher ist er in einer Varietät, die ich nur an einer Stelle, und zwar anstehend ziemlich nahe an dem liegenden Gneiss fand, die von Omphacit und Granat nur sehr wenig enthält, dagegen sehr schöne centrische und pegmatitische Verwachsungen von Hornblende mit Feldspath und ausserdem eigenthümliche, aus Feldspath bestehende Gebilde führt. Fig. 13 und 14, Taf. III, versuchen ein Bild davon zu geben.

Die Feldspathkörner sind radial gestellt, zugleich so angeordnet, dass das Centrum feinkörnig, die äussere Zone grobkörnig erscheint. Besonders deutlich wird diess im polarisirten Licht. Das feinkörnige Innere beherbergt aber neben dem Feldspath noch sehr kleine grüne bis bräunlichgrüne Körnchen, die isotrop und sehr stark lichtbrechend sind und die ich daher für Spinell halte. Sie füllen mit ihren unregelmässig zackigen Gestalten die Zwischenräume der rundlichen Feldspathkörner aus. (Fig. 14.) Letztere sind z. Th. ungestreift, z. Th. mit wenigen Zwillinglamellen ausgestattet. Die Auslöschungen schliessen mit der Zwillinggränze sehr grosse Winkel ein; Maximum 44° . Ich vermüthe, dass erstens die gestreiften Körner ein Anorthit ähnlicher Feldspath sind, zweitens, da die ungestreiften absolut keinen Unterschied im Brechungsvermögen zeigen gegenüber den gestreiften, dass dieser ungestreifte Feldspath kein Orthoklas, sondern wahrscheinlich auch Plagioklas, aber ohne Zwillingstreifung ist.

Neben diesen Feldspathnestern mit Spinellcentrum kommen andere vor, die im Inneren ein parallel bis divergirend stängeliges Aggregat von einem bis jetzt nicht sicher bestimmten Mineral zeigen. Dieses Mineral ist blassblau, sehr stark lichtbrechend, schwach doppelbrechend, löscht gerade aus. Ich konnte es nicht näher bestimmen, da es nicht zu isoliren war und die mikroskopische Untersuchung zu wenig Anhaltspunkte bot. (Fig. 13, Taf. III.)

Die relative Menge der Gemengtheile wechselt ausserordentlich. Am häufigsten findet man ein Gemenge, das aus Granat, Omphacit und Hornblende etwa zu gleichen Theilen besteht. Seltener sind die Hornblendearmen; eine solche dem typischen Eklogit nahekommende Varietät ist es, die Max Schuster im Laboratorium von Prof. E. Ludwig analysirt hat.¹⁾ Die Analyse mag hier ihren Platz finden:

Kieselerde	48·89
Thonerde	14·46
Eisenoxyd	2·00
Eisenoxydul	7·15
Kalk	13·76
Magnesia	12·21
Kaliumoxyd	0·17
Natriumoxyd	1·75
Wasser	0·40
	<hr/>
	100·79

¹⁾ Diese Mitth. Bd. I. p. 368.

Die geringe Menge Alkalien ist auf den im Omphacit eingeschlossenen Feldspath zu beziehen. Da das Natron das 10fache vom Kali ausmacht, ist wohl zum grössten Theil Kalknatron-Feldspath vorhanden.

Auch solche Varietäten kommen vor, in welchen die Hornblende alles andere überwiegt. Diese sind reich an Rutil und Apatit.

Die eigenthümliche feldspathreiche Varietät, welche gegen den Gneiss zu auftritt, bezeichnet wohl den Uebergang in das Nachbargestein.

Von den im Gebiet des Granulit auftretenden Eklogiten bei Steineck und den analogen Gesteinen des südlichen Donauufers bei Karlstätten unterscheidet sich das Altenburger Gestein durch die merkwürdige Durchwachsung des Augit mit Feldspath und durch die durchwegs grüne, nicht braune Hornblende.

Eklogit des Granulitgebietes.

Im Gebiete der Diallag-Amphibolite findet man stellenweise Gesteine, welche fast feldspathfrei sind und durch Granatreichthum sich auszeichnen. Diese Gesteine habe ich nur als Kampgeschiebe und in herumliegenden Blöcken auf den Feldern nördlich vom „Winkler“ angetroffen; anstehend konnte ich sie nicht auffinden.

Das Gestein vom „Winkler“ besteht fast nur aus Granat und einem Pyroxen, der dem Diallag der Diallag-Amphibolite am nächsten steht. Ersterer ist von gelbrother Farbe, enthält wenig Einschlüsse; ausgezeichnet scharfe Kryställchen von dunkelbraungelbem Rutil sind bemerkenswerth.

Der Diallag ist von blaulich meergrüner Farbe, an den Rändern der Körner tritt theilweise eine in's Weinrothe oder Violette ziehende Farbe auf. Manche Durchschnitte, und zwar am deutlichsten jene mit nahezu gerader Auslöschung sind erkennbar pleochroitisch. Schwingungen parallel zur Spaltbarkeit (also c oder a) erscheinen dunkler, röthlichviolett, Schwingungen quer zur Spaltbarkeit (b) heller und mehr in's Grüne. In seiner Structur nähert sich dieses Mineral bereits dem Omphacit; namentlich ist die Absonderung nach 100 minder deutlich. Die Zwischenräume der Diallag- und Granatkörner sind ausgefüllt von einem sehr feinkörnigen Gemenge von schwarzem Erz, tief braunrother, lebhaft pleochroitischer Hornblende und Plagio-

klas. Die Hornblendepartikel sind oft regelmässig radial um den Granat herumgestellt; ganze Partien dieses „darmzottenähnlichen“ Lappenwerks zeigen bei Drehung des unteren Nicol gleichartigen Farbenwechsel und fallen unter die in der Narchbarschaft der Granatkörner so häufig auftretenden pegmatitischen Verwachsungen von Hornblende und Feldspath.

Ein am Kamp bei der Rosenberg aufgelesenes Geschiebe zeigt fast dieselbe Zusammensetzung, nur fehlt Feldspath vollständig, der Diallag hat eine deutliche grüne Farbe, die Hornblende tritt in grösseren Individuen auf. Die regelmässige Anordnung derselben um den Granat ist hier nicht zu beobachten.

Auffallende Aehnlichkeit zeigt dieses Gestein mit dem sogenannten Granat-Amphibolit von Greifendorf in Sachsen. Auch manche Eklogitvarietäten von Karlstätten stimmen mit diesen Gesteinen auffallend überein.

C. Olivingesteine und deren Begleiter.

Serpentine treten in dem Gneissgebiet des Waldviertels an vielen Punkten auf; obzwar sie nicht gerade an einen bestimmten Horizont gebunden sind, kommen sie doch in der mittleren Gneissstufe am häufigsten vor. Das Waldviertel ist für die Auffassung der Serpentine ein klassisches Gebiet; denn hier ist man zuerst darauf aufmerksam geworden, dass die Serpentine trotz ihres oft massigen Aussehensden krystallinischen Schiefern concordant eingeschaltet sind¹⁾.

In Bezug auf ihre petrographische Beschaffenheit lassen sich die Olivinfelsen und Serpentine in drei Gruppen bringen.

Die erste ist an den Granulit gebunden, zeichnet sich durch das Auftreten von Pyrop und dadurch aus, dass das Gestein ohne weitere Begleitung unmittelbar dem Granulit eingelagert ist. (Granat-Olivinfels.)

Die zweite Gruppe umfasst die im Hangenden der Diorit-schiefer an der Basis des centralen Gneisses auftretenden Olivinfelsmassen des südlichen Gebietes. Sie enthalten stets Bronzit als porphyrtartig hervortretenden Gemengtheil. (Bronzit-Olivinfels.)

¹⁾ Cžjzek Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebungen von Krems und vom Manhartsberge. Wien 1853, p. 69 ff.

Die dritte Gruppe umfasst den grossen von Himberg bis über Krumau verfolgbaren von Strahlsteinschiefern begleiteten Serpentinzug des Westflügels und die analogen kleineren Vorkommnisse des Ostflügels. Sie führen häufig bedeutende Mengen von lichtem Strahlstein oder Tremolit. Diese letzte Gruppe ist besonders wegen der in ihrer Nachbarschaft auftretenden begleitenden Gesteine bemerkenswerth. Obwohl manche der unter dieser Gruppe aufgezählten, geologisch zusammengehörigen Olivingesteine neben Amphibol auch Pyroxen führen, mögen sie doch als Amphibol-Olivinfels angeführt werden.

Es sei gleich hier bemerkt, dass im ganzen Waldviertel kein Serpentin gestein beobachtet wurde, welches aus einem Hornblendegestein entstanden wäre, obwohl Pseudomorphosen von Serpentin nach Hornblende unzweifelhaft vorkommen, doch nur dort, wo das Hornblende-Mineral mitten im Olivinfels steckt; und auch hier treten nebst Serpentin häufig Chlorit und Talk als Neubildungen auf.

Das Urgestein aller untersuchten Serpentine war zweifellos Olivinfels, bald mit Granat, bald mit Bronzit, bald mit Tremolit oder Strahlstein als Beimengungen.

I. Granat-Olivinfels des Granulitgebietes.

Der Zug von Serpentin und Olivinfels, welcher im Granulitgebiet am Kamphthal auftritt, wurde schon von Čížek ausführlich beschrieben. Er war einer der ersten, bei welchem man aufmerksam wurde, dass der Serpentin den übrigen krystallinen Schiefern concordant eingelagert sei. In der That kann man den Zug des Serpentin auf eine Strecke von 3 Stunden ununterbrochen verfolgen. Die Mächtigkeit ist sehr verschieden und eben so auch der Erhaltungszustand des Gesteins. Schon Čížek hat die Bemerkung gemacht, dass die Enden des Zuges stark zersetzt sind, während man in der Mitte bei Steineck und der Reuthmühle verhältnissmässig frische Gesteine vorfindet.

Die Untersuchung ergab eine ausserordentliche Aehnlichkeit mit dem von Tschermak beschriebenen Olivinfels von Karlstätten¹⁾.

Das Gestein ist nicht durchaus von gleicher Zusammensetzung. Stellenweise wie in den Felsen, welche in dem Graben anstehen,

¹⁾ Tschermak. Beobachtungen über die Verbreitung des Olivin in den Felsarten. Sitzber. der kais. Akad. der Wiss. Wien 1867. Bd. 56, I. Abth.

der östlich vom Bauernhause „Winkler“ zum Kamp herabzieht, hat das Gestein die Zusammensetzung des echten „Dunites“; es besteht aus Olivin, der noch streifenweise recht frisch ist, und aus dunkelrothbraunem Picotit. Das Gestein sieht gewissen Varietäten des Olivinfels von Karlstätten so ähnlich, dass man die Dünnschliffe nicht zu unterscheiden im Stande ist.

An dem nächsten Graben nach Westen, der bei Steineck in das Kampthal mündet, führt das Gestein Pseudomorphosen von rundlichem Umriss und röthlicher Farbe, noch weiter westlich, bei der Reuthmühle, wo der Zug auf das linke Kampufer hinübertritt, sieht man in den Pseudomorphosen häufig Reste von dunkelrothem Pyrop. Hier ist der Olivinfels, obgleich er sehr verwittert aussieht, noch ziemlich gut erhalten; allein die Olivinkörner sind sehr klein und daher kommt das fast dichte Aussehen des Gesteines.

Die Granatpseudomorphosen lassen sich hier sehr gut studiren. Der kleine, noch frische Granatkern ist von einer 3—4 mm. dicken Rinde umgeben, die sowohl mit freiem Auge als u. d. M. eine radialstrahlige Textur erkennen lässt. Vergl. Fig. 1 und 2, Taf. II. An diese Rinde schliesst sich dann eine 0·5—1 mm. dicke Zone, in welcher grössere Körner von dreierlei Mineralien angehäuft sind; und zwar findet man ganz blassgrüne oder bräunliche Körner von Hornblende, charakterisirt durch die stellenweise beobachtete Spaltbarkeit nach dem Hornblendeprisma, durch ihre Auslöschungsschiefe, ferner durch die Beobachtung des asymmetrischen Interferenzbildes in einem isolirten Spaltblättchen.

Ferner findet man Körner mit schwächerer Doppelbrechung, in den Querschnitten zeigen sie Spaltbarkeit nach dem Augitprisma, diagonal verlaufende Axenebene mit Austritt der positiven Mittellinie, in den Längsschnitten gerade Auslöschung. Diese Körner, die die Hauptmasse der erwähnten Zone auszumachen scheinen, halte ich danach für Bronzit.

Endlich ähnlich aussehende Körner mit stärkerer Doppelbrechung und einer Auslöschungsschiefe über 30° , die ich für Diallag halte. Die Diallagkörner treten nur selten auf.

Da diese Zone frei von Erzpartikeln ist und auch keine Serpentinbildung stattfindet, erscheint sie im Schriff sehr hell und fällt sofort in die Augen. Ob sie noch, wie unzweifelhaft die innere Rinde, zu den Umwandlungsproducten des Pyrop gehört, oder ob

der Granat nur primär von einer Zone dieser Minerale umwachsen war, lässt sich nicht mit voller Sicherheit entscheiden. Der Umstand, dass die äussere Zone nicht sehr scharf von der inneren getrennt ist, würde für die erste Auffassung sprechen.

Die innere Rinde besteht aus einem Gemenge von mindestens zwei Mineralien, nämlich einem hellgefärbten, doppelbrechenden, spaltbaren und einem braunen, einfach brechenden. Letzteres lässt sich mit voller Sicherheit als Spinell, und zwar als chromhaltiger Spinell oder Picotit bestimmen; ihm verdankt die Pseudomorphose den Chromgehalt, der sich in der deutlich smaragdgrünen Farbe der Boraxperle ausspricht, und die bedeutende Härte; man kann nämlich mit Leichtigkeit Orthoklas ritzen; Quarz wird kaum merklich angegriffen.

Während die Bestimmung dieses braunen Mineralen als Picotit ziemlich sicher ist, gelang die Bestimmung des farblosen, den Grund bildenden Mineralen hier nicht mit Sicherheit.

Die beiden Minerale sind zum Theil in feinkörnigem unregelmässigen Gemenge vorhanden, zum Theil sind sie in eigenthümlicher Weise mit einander verwachsen: einheitlich polarisirende Partien des farblosen Mineralen, die also einem Individuum angehören, sind von sehr dünnen, beiläufig parallelen, im Einzelnen aber oft gekrümmten und gebogenen Stengeln des braunen Mineralen durchwachsen. Diese pegmatitischen Verwachsungen herrschen in der inneren Partie der Rinde vor, sie sind es, die den Eindruck einer radial faserigen Textur veranlassen, in der äusseren Partie herrscht mehr feinkörniges Gemenge der beiden Minerale.

In dem Gestein von Steineck, wo die Granatspseudomorphosen gröber ausgebildet sind, konnte in letzteren mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit Hornblende nachgewiesen werden durch die schiefe Auslöschung, welche an manchen Partien zu beobachten war, und welche 20° nicht übersteigt. Es ist indess möglich, dass neben Hornblende noch ein anderes Mineral, etwa Anthophyllit oder Bronzit, auftritt.

In diesen Pseudomorphosen kann man auch sehr gut alle Uebergänge zwischen der ungleichmässigen feinkörnigen und der regelmässigen pegmatitischen Verwachsung beobachten, auch erkennen, dass die dünnen braunen Stengel ausserhalb der Regionen

pegmatitischer Verwachsung in unregelmässige Körner fortsetzen, die in nichts von dem sonst auftretenden braunen Spinell verschieden sind.

Die äussere Zone dieser Pseudomorphosen besteht hier aus Serpentin, welcher parallelfaserig und frei von Erzausscheidungen ist und noch die Structur der früher dort vorhandenen Hornblende und Bronzitkörner zeigt. In Folge dessen sind die Pseudomorphosen von einer Serpentinhülle umgeben, welche im Schliff hellgrün, im Stück wegen ihrer Durchscheinheit schwarz und pechglänzend aussieht.

Auch der ganz ähnliche Olivinfels von Karlstätten bei Sct. Pölten, der unter gleichen Verhältnissen im Granulit auftritt, enthält diese Pseudomorphosen¹⁾. Dieselben lassen hier die doppelte Zone: eine äussere grobkörnige, aus Hornblende und Bronzit bestehende, und eine innere pegmatitisch von Picotit durchwachsene sehr gut erkennen. Fig. 1, Taf. II zeigt eine solche Pseudomorphose im Ganzen, Fig. 2 Taf. II einen Theil der Rinde, in welchem man den Uebergang von der äusseren Zone zur inneren bemerkt. Die stark lichtbrechenden verästelten Gebilde sind Picotit, der sich in der innern Rinde zu unendlich feinen Fasern auflöst. Von den Pseudomorphosen von Steineck und der Reuthmühle unterscheiden sich die von Karlstätten nur durch den Mangel der unregelmässig kleinkörnigen Partien der inneren Rinde.

Sehr lehrreich ist das magnetische Verhalten der Proben von Olivinfels und Serpentin aus diesem Zuge.

Stücke des frischen Olivingesteines von dem Graben östlich vom „Winkler“ sind sehr schwach magnetisch, ebenso verhält sich das Gestein von der Reuthmühle; beide Proben zeigen die Serpentinbildung wenig vorgeschritten und wenig secundäres Erz ausgeschieden.

Der Serpentin von Steineck, welcher an solchen auf Adern abgelagerten Erzpartikeln sehr reich ist, erweist sich dagegen sehr stark magnetisch.

Es folgt hieraus, dass der Magnetitgehalt der Serpentine durch die Serpentinbildung veranlasst und secundären Ursprungs ist.

¹⁾ Vergl. Tschermak l. c.

Die Enden des Zuges einerseits bei Wanzenau und Eitzmannsdorf, anderseits bei Krug sind durch massenhaftes Vorkommen von Hornstein, Opal, Chaledon und dichtigem Magnesit ausgezeichnet.

Wo man das unmittelbar Hangende und Liegende des Olivinfels beobachten kann, wie an der Strasse von Steineck nach Sct. Leonhard oder bei der Reuthmühle, ist es stets normaler dünnplattiger Granulit; Hornblendegesteine fehlen absolut. Der Zug von Diallag-Amphibolit hält sich immer in einiger Entfernung.

Serpentin von Oberholz.

Der kleine Serpentinstock, welcher bei Oberholz südlich vom Manhardsberg mitten im Glimmerschiefer auftritt, ähnelt auffallender Weise vielmehr dem granatführenden Olivinfels des Granulitgebietes als den übrigen Serpentin des Ostflügels. Es fehlen ihm auch die begleitenden Hornblendegesteine.

Frische Stücke erwiesen sich noch als olivinreich. Andere zeigen keine Olivinreste mehr, dafür die ausgezeichnetste Maschenstructur. Das Netzwerk ist grün, die Zwischenräume sind farblos; im gewöhnlichen Licht glaubt man Olivinreste zu sehen.

Auch hier treten Pseudomorphosen nach Granat auf, welche im frischen Gestein aus wenigen Individuen eines farblosen, spaltbaren, schief auslöschenden Minerals (Hornblende) bestehen, welche von unregelmässigen braunen Stängeln in radialer Richtung durchwachsen werden. Diese Stängel treten hier viel gröber auf, als in den Gesteinen von Steineck oder gar in dem von Karlstätten, doch ist die Erscheinung im Wesen dieselbe.

Fig. 3, Taf. II, zeigt eine solche Pseudomorphose.

In dem stärker umgewandelten Gestein erscheint an Stelle der muthmasslichen Hornblende Serpentin; die braunen Stängel bleiben erhalten. Grössere Körner von Picotit sind häufig von einer Rinde von opakem Magnetit umgeben, wie diess früher an Serpentin von Griechenland beobachtet wurde.

II. Bronzit-Olivinfels des Dioritschiefers.

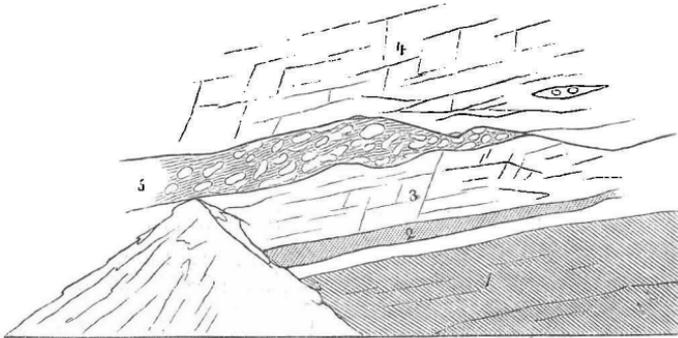
Unter den vielen Vorkommen von Olivinfels ist keines eigenthümlicher und lehrreicher, als dasjenige, welches bei Dürnstein

in dem grossen stromaufwärts gelegenen Steinbruche in vorzüglicher Weise aufgeschlossen ist. (Vergl. Fig. 3.)

Dieser Steinbruch zeigt in den unteren Lagen fast horizontale Schichten von Dioritschiefern, welche p. 256 beschrieben wurden. Ein wenige Meter mächtiges Lager von körnigem Kalk ist denselben eingeschaltet. In dem zweiten, weiter westlich gelegenen Bruche kann man das Auskeilen dieses Lagers beobachten, in der Richtung seines Streichens findet man noch eine zweite, nur etwa zwei Meter lange dickbauchige Kalklinse.

Ueber den Dioritschiefern liegt nun eine, im Grossen linsenförmige Lage, welche den Olivinfels enthält.

Fig. 3.



Profil des Steinbruches bei Dürnstein.

1 Feinkörniger Dioritschiefer. 2 Körniger Kalk. 3 Biotitreicher Dioritschiefer.
4 Biotitgneiss. 5 Linse mit Olivinfels.

Derselbe tritt aber nicht in geschlossenen Schichten auf, sondern es sind ganz wirr durcheinander liegende Blöcke, die jeder mit einer Centimeter dicken Rinde eines strahligen Mineralen umgeben, deren Zwischenräume durch Glimmerminerale ausgefüllt sind. Die mit Glimmer bedeckte Oberfläche einzelner Blöcke zeigt deutliche Rutschflächen, der Glimmer ist oft gedrückt und geknickt. Figur 4 zeigt einen einzelnen solchen Block in halber natürlicher Grösse.

Diese Linse von Olivinfels ist dann überlagert von biotitreichem Gneiss.

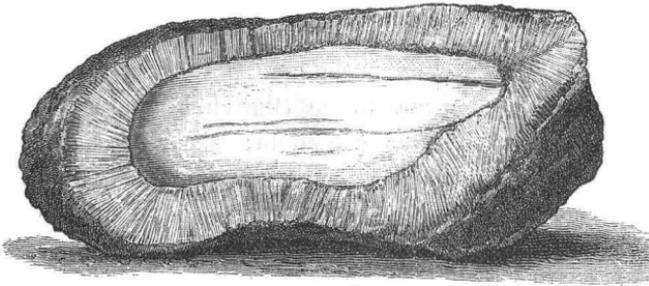
Der Olivinfels der Blöcke lässt eine deutliche Parallelstructur erkennen. Dieselbe manifestirt sich durch abwechselnde lichtere und dunklere Bänderung und durch die leichtere Spaltbarkeit nach einer

Richtung. Das Gestein ist somit geschichtet. Mit der Richtung dieser Schichtung hängt in der Regel die Gestalt der Blöcke zusammen, die parallel der Schichtung die grösste Ausdehnung erreicht; die meisten Blöcke haben daher die Gestalt von Schollen.

Die Grösse variirt ungemein; es kommen Blöcke von der Grösse eines Kubikmeters bis herab zu Nussgrösse vor. Kopfgrosse Blöcke finden sich am häufigsten.

Diese Schollen liegen in der umgebenden Glimmermasse, welche alle Lücken ausfüllt, nach allen Richtungen umher, wie die Eisschollen, die sich beim Eisgang eines grossen Flusses am Ufer stauen. Die Parallelstructur in jeder einzelnen Scholle stimmt daher

Fig. 4.



der Richtung nach weder mit dem allgemeinen Streichen des umgebenden Gneisses, noch mit der der benachbarten Schollen.

Die meisten grösseren, auch manche kleinere Schollen enthalten im Inneren ganz frischen Olivinfels, der noch sehr wenig serpentinisirt ist.

Gemengtheile desselben sind:

Olivin in stark zersprungenen, zum Theil in Serpentin verwandelten Körnern, bietet sonst nichts Bemerkenswerthes.

Strahlstein. Kleine grüne Körner und Stängel mit vollkommener Spaltbarkeit, sehr blassgrüner Farbe, kaum einer Spur von Pleochroismus. Die Auslöschungsschiefen übersteigen selten 20° . Obwohl entscheidende Querschnitte zu beobachten waren, wurde das Gestein pulverisirt, aus dem gewaschenen Pulver die Spaltblättchen ausgelesen und hier die Auslöschung auf der Prismenfläche bestimmt; gefunden wurde: I. $17^{\circ}0'$ II. $15^{\circ}5'$; ein seitlich schief austretendes Axenbild wurde in convergentem Licht wahrgenommen.

Dieser Strahlstein mag etwa $\frac{1}{4}$ der Menge des Olivin ausmachen.

Bronzit findet sich in pfefferkorn- bis erbsengrossen Körnern, die porphyrtartig hervortreten und unbekümmert um die Schieferung des Gesteins oft durch mehrere der dünnen Schichten hindurchreichen; gerade Auslöschung, der Mangel eines Axenbildes beim Untersuchen eines abgespaltenen Blättchens, das Auftreten feiner blättchenförmiger Einschlüsse in Ebenen parallel 100 gestreckt nach der Hauptaxe, die Unschmelzbarkeit v. d. L. charakterisiren ihn zur Genüge. In den stärker zersetzten Blöcken ist der Bronzit zu weichem Bastit umgewandelt.

Spinell in bräunlichgrünen einfach brechenden Körnern, die häufig zu Gruppen vereinigt sind.

Als Neubildungen treten auf: Serpentin, Magnetit, über diese beiden ist nichts Neues zu berichten.

Chlorit, schön grüne dünne Blättchen und Schüppchen, die sich namentlich auf Klüften ansiedeln; sie sind schwach doppelbrechend, erweisen sich im convergenten Licht einaxig negativ; v. d. L. sind sie sehr schwer an den Kanten abzurunden, ohne sich besonders aufzublähen.

Der Chlorit nimmt bei stärkerer Zersetzung gegen den Umfang der grossen Blöcke und an den kleineren Blöcken bedeutend zu.

Jeder solche Block ist nun von einer eigenthümlichen Kruste umgeben, deren Dicke ganz constant bei metergrossen Stücken sowohl als bei den ganz kleinen 1—1.5 Cm. beträgt.

Diese Kruste besteht aus etwa 0.5 Mm. dicken Stängeln, welche senkrecht auf der Oberfläche des Blockes stehen. An den Stellen, wo der Block eine Kante besass, stossen die Stängel von beiden Seitenflächen der Kante in der Mitte federartig zusammen. Es ist schon daraus zu entnehmen, dass diese Stängel sich nicht einfach an die Oberfläche des Blockes radial ansetzten, sondern dass sie aus einer Umbildung der Substanz des Blockes hervorgegangen sind.

Diese Ansicht wird bekräftigt durch das Auftreten kleiner Knollen, die ganz aus dem strahligen Mineral bestehen und keinen Olivinfels mehr umschliessen, und durch das Vorragen grösserer Bronzite, welche aus dem Olivinfels zum Theil in die Rinde hineinragen.

Die Kruste lässt häufig zwei Schichten mehr oder minder deutlich erkennen. Die innere hat eine hellbräunliche, die äussere eine lichtgrüne Farbe.

Die innere bräunliche Rinde besteht aus dünnen Prismen, deren Winkel am Goniometer mit $54^{\circ} 10'$ gemessen wurde.

Im parallelen polarisirten Licht löschen die Prismen gerade aus und im convergenten Licht sieht man durch die Prismenfläche ein monosymmetrisches Interferenzbild, welches den mittleren Theil der Figur zweiaxiger Krystalle verschoben erkennen lässt. Die gegen die stumpfe Prismenkante hin austretende Mittellinie ist negativ, der Verlauf der Axenebene parallel der Längsaxe.

V. d. L. ist das Mineral unerschmelzbar und brennt sich braun.

Alle Merkmale stimmen mit Anthophyllit überein.

Das grünliche Mineral der äusseren, schmälern Rinde ist spaltbar nach einem Prisma, dessen Winkel gleich $55^{\circ} 30'$ gefunden wurde. Die Prismen löschen schief aus und zeigen im convergenten Licht ein asymmetrisches Interferenzbild, welches eine seitlich schief austretende Axe erkennen lässt.

V. d. L. wird das Mineral erst weiss und schmilzt dann schwierig zu weissem Email.

Es liegt danach ein lichtgrüner Strahlstein vor. Dieser Strahlstein bildet entweder um den Anthophyllit herum eine äussere Zone, oder er findet sich in den äusseren Partien der Anthophyllitzone einzeln eingestreut, in der Rinde mancher Blöcke fehlt er ganz.

Der Glimmer, welcher die Zwischenräume zwischen den einzelnen Olivinfelsschollen ausfüllt, gewinnt dadurch ein erhöhtes Interesse, dass er der von Tschermak aufgestellten Gattung der Anomite angehört.

Die Blättchen desselben sind bis $\frac{1}{2}$ Cm. gross, ganz wirt gelagert und oft geknickt und verbogen. Beim Versuch, zur Untersuchung geeignete Spaltblättchen zu erhalten, bekommt man häufig Stücke, die von Gleitflächen begrenzt sind. Ein Strahl der allerdings nur schwer entstehenden Schlagfigur ist stets senkrecht zu diesen Gleitflächen.

Bei der Untersuchung im convergenten Licht erwiesen sich sämmtliche Blättchen zweiaxig mit kleinem Axenwinkel und nach

dem Augenschein schien die Ebene der optischen Axen senkrecht zum charakteristischen Strahl der Schlagfigur zu stehen.

Ein ziemlich vollkommenes Spaltstück, welches senkrecht zu dem orientirenden Strahl der Schlagfigur eine recht gute Gleitfläche besass, wurde verwendet, um den vorauszusetzenden Parallelismus zwischen Axenebene und Gleitfläche zu prüfen.

Nachdem der Faden im Ocular und der Hauptschnitt des Analyseurs parallel gestellt waren, wurde erstlich die Stellung des letzteren auf der an seiner Fassung befindlichen Theilung abgelesen, derselbe dann entfernt und jene Stellung des Objecttisches bestimmt, bei welcher die Gleitfläche mit dem Faden parallel war. Die Einstellung wurde mehrmals wiederholt, das Mittel der Ablesungen an der Theilung des Objecttisches ergab 141.7° .

Dann wurde der Condensor über dem Polarisirer angebracht, ohne dessen Stellung zu verändern, das Ocular entfernt und der Analyseur in die früher abgelesene Stellung gebracht. Dann wurde das Plättchen mit seiner Axenebene parallel dem Hauptschnitt des Analyseurs gestellt, indem die Schliessung des schwarzen Kreuzes beobachtet wurde, und diese Stellung wieder mehrmals abgelesen. Das Mittel der Ablesungen, die um mehrere Grade differirten, war 139.3° .

Beide Stellungen differiren um 2.4° , welche Differenz innerhalb der Versuchsfehler liegt. Gleitfläche und Axenebene sind daher parallel, der Glimmer ist so orientirt, wie die Glimmer erster Art, die Axenebene ist senkrecht zur Symmetrieebene.

Im Schneider'schen Apparat gelang es auch den Axenwinkel beiläufig zu messen. Er beträgt für Glas vom Brechungsindex 1.5089, im Tageslicht gemessen 12.5° . Für Luft berechnet sich hieraus $2E = 18^{\circ} 54'$. Für den gleichfalls braungefärbten Anomit vom Baikalsee fand Tschermak ¹⁾ Axenwinkel von $12^{\circ} 44'$ bis $16^{\circ} 0'$ für rothes Licht.

Im frischen Zustand ist der Glimmer schön rothbraun durchsichtig. Häufig unterliegt er einer Veränderung, bei welcher er zunächst grün wird; in diesem Zustande bleibt er durchsichtig und zeigt noch die optischen Eigenschaften des frischen Mineral, hat aber seine Elasticität eingebüsst. Schliesslich wird er weisslich,

¹⁾ Tschermak: Die Glimmergruppe I. Th. Separatabdr. p. 27.

trübe, die Blättchen lassen sich nun mit dem Nagel ritzen, im convergenten polarisirten Licht sieht man ein sehr verwaschenes Kreuz. Bei mikroskopischer Prüfung erscheinen die Blättchen getrübt und enthalten zahllose bräunlich gefärbte Körnchen, die im frischen Mineral nicht vorhanden waren.

In diesem Zustande verhält sich das veränderte Mineral v. d. L., so wie der als Vermiculit bezeichnete veränderte Glimmer. Während er im frischen Zustande schwierig aber ruhig zu einer schwarzen, nicht magnetischen Schlacke schmilzt, schwillt das gebleichte Mineral in der Flamme zu einer aufgeblähten Masse an, welche das ursprüngliche Volumen um das zeh- bis zwanzigfache übertrifft, und schmilzt schliesslich zu einem weisslichen Email.

Beim Erhitzen im Kölbchen gibt das frische Mineral sehr wenig Wasser ab; das veränderte liefert reichlich Wasser und dehnt die erweichten Wände des Kölbchens auseinander, wenn man nicht sehr strengflüssiges Glas anwendet.

Aehnliches, wenn auch nicht so starkes Aufblähen, zeigt auch das grüne Mineral.

Diese Veränderung des Glimmers ist eine durchaus secundäre Erscheinung, welche so wie die Serpentin- und Chloritbildung im Olivinfels noch heute vor sich geht.

Zwischen den häufig verdrückten und geknickten Glimmerschuppen finden sich nicht selten ganz unregelmässig gestaltete bis 1·5 Cm. grosse Körner von Quarz.

Bei der Beurtheilung des eigenthümlichen Vorkommens von Olivinfels bei Dürnstein hat man drei Momente ins Auge zu fassen:

1. Eine Umwandlungs-Erscheinung, die Bildung von Quarz, Anomit, Anthophyllit, Strahlstein aus dem Olivinfels.
2. Eine mechanische Erscheinung, die Auflösung des ursprünglichen Olivinfelslagers in regellos gelagerte Blöcke und Schollen.
3. Verwitterungs-Erscheinungen: Bleichung des Glimmers, Bildung von Chlorit und Serpentin im Olivinfels.

Was die Umwandlungs-Erscheinung anbelangt, so muss dieselbe unter ganz anderen Verhältnissen vor sich gegangen sein, als die heute herrschenden sind, welche die Verwitterung des Olivinfels zu Chlorit und Serpentin bewirken. Die Umwandlung muss unter Umständen erfolgt sein, die überhaupt zur Bildung

der Gemengtheile der krystallinischen Schiefer führten. Da nun aber dieser Umwandlung der fertige Olivinfels vorlag, wie aus den früher angeführten Beobachtungen unzweifelhaft hervorgeht, müssen wir schliessen, dass die Bedingungen zur Entstehung der Minerale der krystallinischen Schiefer längere Zeit hindurch vorhanden waren; wir dürfen ferner schliessen, dass die krystallinischen Schiefer nicht mit einem Schlage vollendet waren, dass vielleicht in allen, gewiss aber in einigen derselben nach der ersten Bildung eine Reihe von Umwandlungen vorgingen, die man aus dem Grunde schwerer als solche erkennen wird, weil sie den gegenwärtig in den uns zugänglichen Theilen der Erdrinde vorgehenden Umwandlungen — der Verwitterung unter Einfluss von Wasser, Sauerstoff und Kohlen-säure — sehr unähnlich sind.

Wir werden den Spuren solcher Umwandlungen, welche von der Verwitterung streng zu sondern sind, noch öfter begegnen. Das Interesse des Dürnsteiner Olivinfelsvorkommens liegt nun darin, dass erstens das Vorhandensein einer Umwandlung bewiesen ist, zweitens Ausgangspunkt und Endproduct derselben bekannt sind. Man kann daraus einen Schluss ziehen auf die Art des umwandelnden Agens, welches man sich wohl als eine Lösung denken muss, welche Kieselsäure, Thonerde und Alkalien zuführte.

Denken wir uns eine solche Lösung von den Klüften aus in der Art wirksam, dass anfangs Glimmer, später die Hornblendeminerale aus dem Olivinfels gebildet wurden, so dass, ähnlich wie bei der Cocardenbildung in Erzgängen, Bröcken des ursprünglichen Gesteins von diesen Neubildungen umgeben waren, so erlaubt auch der mechanische Vorgang eine einfache Deutung.

Bei der Dislocation der Schichten wurden die Blöcke längs der von Glimmer erfüllten Klüfte, weil hier der geringste Widerstand war, verschoben und so entstand einerseits die wirre Lagerung der Blöcke, andererseits die Knickung und Verbiegung der Glimmerblätter, die gestriemten glänzenden Rutschflächen, welche viele Blöcke an ihrer Glimmerhülle aufweisen.

Letztere beweisen unwiderleglich, dass die mechanische Bewegung nach der Bildung des Glimmers stattfand, obzwar damit noch nicht widerlegt ist, dass beide Vorgänge einige Zeit hindurch zugleich stattfanden.

Der dritte Vorgang, die Verwitterung, betrifft die Glimmerhülle wie den Kern von Olivinfels in gleicher Weise, ist durchaus sekundärer Natur und hat mit jenen Umwandlungs-Erscheinungen nichts gemein. Diese Verwitterung geht heute noch unter den Augen des Beobachters vor sich.

Es ist gewiss von Interesse, dass das Auftreten der geschilderten Verhältnisse nicht auf diese eine Localität bei Dürnstein beschränkt ist.

In einem kleinen Steinbruch unterhalb Weissenkirchen, an der Strasse nach Dürnstein, wiederholt sich in kleinerem Massstabe das ganze Vorkommen von Dürnstein.

Auch hier ist das umgebende Gestein ein Dioritschiefer, welcher Einlagerungen von feldspathreichem Gestein enthält; das Auftreten des Olivinfels in wirr durcheinanderliegenden Blöcken, welche von einer Anthophyllitzone umgeben sind, die Zwischenräume wieder mit Glimmermineralen ausgefüllt, sind auch hier zu beobachten; das Gestein derselben, welches sonst mit dem Dürnsteiner Olivinfels übereinstimmt, ist durch das Auftreten bis 1.5 Cm. grosser Bronzitkörner ausgezeichnet. Da der Steinbruch schon aufgelassen ist, sind die Aufschlüsse nicht so günstig und namentlich der Olivinfels stark verwittert.

Auch in dem grossen Steinbruch westlich von Stein, bei Rothenhof, ist im Gneiss eine Linse von Olivinfels von etwa 1—2 Meter Mächtigkeit aufgeschlossen; der Olivinfels ist von Amphiboliten begleitet und bildet die Grenze zwischen zwei im Habitus recht verschiedenen Gneissvarietäten; im Liegenden des Olivinfels findet man kleinschuppigen, biotitreichen Gneiss, im Hangenden treten hellgefärbte, feldspathreiche, glimmerarme Gneisse auf, mit Nestern von einem Granat-Feldspathgemenge, wie sie für den centralen Gneiss charakteristisch sind.

Die Blöcke von Olivinfels sind hier von einem lichtgrünen, steatit-ähnlichen dichten Mineral begleitet, welches zahlreiche Rutschflächen und Druckspuren aufweist. Petrographisch stimmt der hier auftretende Olivinfels ganz genau mit dem Gestein von Dürnstein.

Auf den Blöcken von Olivinfels findet man hier mehrere Millimeter dicke Rinden von kleintraubiger Oberfläche und schmutzig-

weisser Farbe; eine Erscheinung, die sich auch bei dem Geste, von Dürnstein und Weissenkirchen, obgleich nicht so deutlich wiederholt.

Diese Rinden sind in kalter, verdünnter Salzsäure unter Brausen löslich, mit Hinterlassung eines lockeren, durchscheinenden Skelettes, welches aus reiner Kieselsäure besteht und isotrop ist. Die Lösung enthält Kalk und sehr wenig Magnesia. Danach bestehen diese Ueberzüge aus einem Gemenge von Calcit und Opal.

Unter den Bronzit-Olivinfelsen ist auch das kleine Vorkommen von Senftenberg NW. von der Ruine in der Mulde, durch welche die Strasse nach Priel führt, zu erwähnen.

Das Gestein kommt in Blöcken vor, begleitet von Blöcken jener hornblendereichen Varietät von Dioritschiefer, welche das Hangende des Anorthit-Dioritschiefers bildet. Ueberlagert wird dieser Complex von dem typischen Drosser Gneiss. Vergl. Fig. 1, pag. 247.

Petrographisch stimmt dieses Gestein vollständig mit dem Olivinfels von Dürnstein. Bronzit ist in $\frac{1}{2}$ Cm. grossen Körnern sehr häufig.

An allen diesen Orten wiederholt sich demnach dasselbe Profil, zu unterst Dioritschiefer, darüber Olivinfels und als jüngstes Glied Varietäten des centralen Gneisses. Alle Vorkommnisse dieser Art scheinen auch auf die Basis des centralen Gneisses beschränkt zu sein, gehören daher auch geologisch zusammen.

III. Amphibol-Serpentin und -Olivinfels.

α) Westflügel.

Im Westflügel bildet Serpentin im Hangenden des grossen Kalksteinzuges von diesem durch meist muscovitführende Gneissglimmerschiefer getrennt und unmittelbar von Amphibolit und Strahlsteinschiefer begleitet, einen langen Zug von einzelnen kleinen und grösseren Stöcken.

Derselbe beginnt nördlich von dem Dorfe Himberg, mit einem noch recht frischen Olivinfels, welcher arm an Olivin, reich an Hornblende und Bronzit ist; daran schliesst sich ein kleines Serpentin-vorkommen, welches östlich von Els einen kleinen Hügel zusammensetzt; weiter tritt der Serpentin bei Latzenhof, Felling, Wurschneigen

Rastbach auf; hier erscheint der Serpentinzug unterbrochen, taucht aber bei Wegscheid abermals auf.

Amphibol-Olivinfels von Himberg.

Sehr lehrreich ist das Gestein von Himberg. Die herumliegenden Blöcke sind aussen stark verwittert, im Innern findet man ein ganz frisches Gestein, welches folgende Gemengtheile erkennen lässt.

Olivin in grossen, im Schlift farblosen Körnern, die das erste Stadium der Umwandlung erkennen lassen: die Klüfte sind mit dunklem magnetischen Erz erfüllt. Der Olivin bildet in den olivinreichsten Proben etwa ein Drittel des Gemenges.

Strahlstein. Lichtgrüne, schwach pleochroitische Körner, Spaltblättchen nach 110 zeigen eine Auslöschungsschiefe von circa 15° und das seitliche schiefe Axenbild. Dieses Mineral bildet mehr als ein Drittel des Gesteines.

Hypersthen. Ein rhombischer Pyroxen mit deutlichem Farbenwechsel roth und grün. Spaltblättchen nach 100 zeigen gerade Auslöschung und keine Interferenzbilder.

Spinell, unregelmässige Körner von dunkelgrüner Farbe, welche sich einfachbrechend verhalten, sie geben nur eine sehr schwache Chromreaction.

Die Blöcke zeigen manchmal Rinden, bestehend aus senkrecht zur Oberfläche gestellten Nadeln; diese Nadeln löschen zum Theil schief aus und zeigen das Interferenzbild der Hornblende, zum Theil aber zeigen sie gerade Auslöschung und das für Anthophyllit charakteristische Interferenzbild: zwei Axen in gleichem Abstände ausserhalb des Gesichtsfeldes.

Man findet dieses Gemenge von Anthophyllit und Strahlstein auch im Innern der Blöcke in Form radialstrahliger Massen, die man füglich nach Analogie des Vorkommens von Dürnstein und in Berücksichtigung des eigenthümlichen Auftretens als Neubildungen ansehen muss.

Als unzweifelhaft jüngere Bildung tritt Chlorit auf. Man findet denselben namentlich in der Verwitterungsrinde in Tafeln von lichtgrüner Farbe von einem Centimeter Durchmesser. Hie und da

beobachtet man sechsseitige Umrisse. Die optische Untersuchung erweist die Zugehörigkeit des Minerals zum Klinochlor.

Die Tafeln zeigen sich im convergenten Licht zweiachsig, positiv mit einer bedeutenden Abweichung der Mittellinie von der Normale. Im Schneider'schen Apparat wurde die Abweichung der Mittellinie von der Flächennormale mit $6^{\circ} 29'$ bestimmt. Der Axenwinkel beträgt 42° , die Dispersion ist $\rho < \nu$.

Entsprechend der sich ergebenden Abweichung der Mittellinie von der Flächennormale, zeigen die Durchschnitte des Klinochlor eine schiefe Auslöschung bis zu 5° . Manche Durchschnitte erweisen sich als polysynthetische Zwillinge, wobei die Endfläche als Zusammensetzungsfläche fungiert wie bei den Glimmern.

Manchen Blöcken fehlt der Olivin gänzlich; das Gemenge von Strahlstein und Bronzit erscheint hier in der Verwitterungsrinde in ein Gemenge von Klinochlor und Talk umgewandelt. Serpentinbildung mangelt in diesem an Olivin armen Gestein vollständig.

Tremolit-Serpentin von Latzenhof bei Felling.

Südwestlich von Felling tritt eine ziemlich grosse Serpentin-Partie auf, welche durch viele interessante Verhältnisse ausgezeichnet ist.

In der südlichen Partie des Serpentinorkommens, bei dem sogenannten Latzenhof, findet man als herrschendes Gestein einen hellgrün bis weisslich gefärbten Serpentin; in der meist etwas porösen Masse liegen mehrere Centimeter lange garbenförmig in Nadeln sich auflösende Individuen von farblosem Tremolit.

Ferner findet man hie und da opake Erzkörner, die sehr intensive Chromreaction geben und als primärer Chromit aufzufassen sind.

Sehr lehrreich ist das Verhalten dieser Serpentine im Dünnschliff. Olivinreste sind in keiner der untersuchten Proben mehr nachzuweisen, sondern nur die bekannte Maschenstructur. Aber an den Stellen, wo die Olivinkerne sitzen sollten, findet man Hohlräume, welche von Serpentin mit mikroskopisch traubenförmiger oder nierenförmiger Oberfläche überzogen sind und bei den weniger verwitterten, dunklergrünen Proben wenig, bei den stärker verwitterten, grünlichweissen viel Krystallgruppen von

Calcit enthalten, der durch seine Auflöslichkeit in kalter verdünnter Salzsäure, durch die starke Doppelbrechung und durch die Wahrnehmung des Interferenzbildes einaxiger Körper mit negativer Compensation constatirt wurde. Von diesen mit Carbonaten erfüllten Hohlräumen sieht das Gestein wie mit weissen Punkten übersät aus. Tschermak beobachtete (l. c.) ähnliche Erscheinungen an dem Serpentin von Karlstätten.

In Zusammenhang damit stehen die Erscheinungen, welche der Tremolit darbietet. Im frischen Gestein ist er wenig angegriffen; auf den regelmässigen Spaltrissen hat sich etwas grüner Serpentin angesiedelt, der manchmal ein ganzes Netzwerk darstellt. In dem stärker veränderten hat sich in der Umgebung des Tremolit Talk in grosser Menge angesiedelt; derselbe verdrängt auch den Tremolit ganz und gar, so dass man an vielen Stellen Pseudomorphosen von Talk nach Tremolit findet. Während also das Magnesiumsilicat des Tremolits zu Talk wurde, ist der Kalk in Carbonat übergegangen, und imprägnirt als Calcit die Hohlräume des Gesteines. In weniger deutlicher Beziehung stehen kleine Nester von blassgrünem Klinochlor zum Tremolit. Eine ähnliche Umwandlung von Tremolit in Talk wurde von Tschermak¹⁾ beschrieben.

Bemerkenswerth ist die Erscheinung, dass diesem Serpentin secundär ausgeschiedenes Magneteisen gänzlich fehlt. Das ursprüngliche Gestein muss sehr eisenarm gewesen sein; dies harmonirt auch mit der lichten Farbe des Hornblende-Minerales.

Westlich von dem Orte Felling findet man den Serpentin auch anstehend, hier ist er dunkel gefärbt, enthält neben Strahlstein auch Bronzit. Von den interessanten Begleitern, welche mit dem Serpentin hier auftreten, wird noch später die Rede sein.

Die Serpentinstöcke von Wurschneigen, Rastbach, Wegscheid bieten petrographisch nichts Bemerkenswerthes. An keinem dieser Punkte wurden noch ursprüngliche unveränderte Minerale vorgefunden. Hier ist Alles in Serpentin übergegangen. Neben dem vorwaltenden, durch seine Maschenbildung charakterisirten Olivinserpentin findet man hie und da Partien von parallelfaserigem Serpentin, es sind Pseudomorphosen nach einem bronzitähnlichen Mineral. Häufig finden sich in allen untersuchten Proben Schüppchen von Chlorit,

¹⁾ Mineralog. Mittheilungen, 1876, pag. 65.

meist nesterweise vereinigt. Oft sind dieselben mit secundär ausgeschiedenem Magnetit verwachsen, der in plattigen Aggregaten zwischen Lamellen des Chlorit liegt.

Begleiter des Olivinfels und Serpentin im Westflügel.

Der Serpentin ist in dem Himberg-Rastbacherzug stets von eigenthümlichen Hornblendegesteinen begleitet. Man hat unter denselben zwei Gruppen zu unterscheiden. Die eine derselben umfasst Gesteine, welche in einer Reihe von Mittelgliedern den Uebergang von den normalen schwarzen Amphiboliten zu dem Olivinfels in folgender Weise vermitteln. Leider sind die Aufschlüsse allenthalben sehr ungünstig, so dass man nur angeben kann, dass sich alle diese Uebergangsgesteine an der Grenze der Serpentinstöcke finden. Am reichhaltigsten ist diese Reihe westlich von Felling, an einem Orte entwickelt, wo in dem Serpentin ein mächtiger Gang von Schriftgranit aufsetzt, der ehemals abgebaut wurde und neben Orthoklas, Plagioklas und Quarz auch Muscovit, Biotit, schwarzen Turmalin und Andalusit führt.

Man beobachtet, dass in dem Amphibolit der Feldspath zurücktritt, nur in einzelnen porzellanartig trüben Körnern erscheint. Die Hornblende nähert sich in Farbe, Auslöschungsschiefe und glasartigem Aussehen dem Strahlstein. Endlich verschwindet der Feldspath ganz, die Hornblende wird hellgrün. Diese Strahlsteinschiefer, welche an mehreren Punkten bei Felling, Wurschneigen, Rastbach, Wegscheid immer im Liegenden des Serpentin angetroffen wurden, sind manchmal ziemlich grobstängelig, bei Rastbach wurden bis 5 Centimeter lange Aktinolithsäulen beobachtet. Stets haben diese Gesteine noch deutliche Parallelstructur. Bei Felling wurden noch weitere Zwischenglieder beobachtet, indem im Strahlsteinschiefer einzelne Olivinkörner auftreten. Es lässt sich so eine vollständige Uebergangsreihe herstellen vom Amphibolit bis zum Amphibol-Olivinfels.

Während diese Strahlsteinschiefer, unbezweifelt ursprünglicher und gleichzeitiger Bildung mit dem Olivinfels selbst sind, scheinen andere aus Strahlstein bestehende Gebilde jüngerer Entstehung zu sein.

Man findet namentlich bei Felling Blöcke von dichtem feinfilzigen Strahlstein; die Textur dieser Massen ist verworrenfaserig.

Manche Blöcke erinnern geradezu an Nephrit. In manchen findet man porphyrtartig hervortretende grössere Stängel von Strahlstein; in anderen findet man einzelne Körner von Bronzit. Derselbe zeigt an vielen Stellen eine partielle Veränderung zu Bastit; das früher lichtbräunliche, glasglänzende Mineral wird bronzefarben und weich; u. d. M. erkennt man, wie ein feinfaseriges gelbgrünes, einheitlich polarisirendes Mineral von schwacher Lichtbrechung allmählig den Bronzit verdrängt. Das Neubildungsproduct ist durch eine trübe Zone von dem frischen Kern getrennt, in welcher der compacte Bronzit sich in Stängel parallel der Hauptaxe auflöst, zwischen welchen sich die parallelen Fasern des Bastit-Minerales einnisten.

Ein sehr licht bläulichgrüner Spinell tritt in demselben Gestein auf.

Berücksichtigt man die innige Verknüpfung dieser Massen von Strahlstein mit schuppigem Klinochlor¹⁾ von grauer Farbe, in einer Weise, welche keinen Zweifel lässt, dass beide gleichzeitig sich bildeten; erwägt man ferner die unzweifelhaft secundäre Bildung des Klinochlor, welcher sich auf Klüften und in Nestern ansiedelte, so kommt man zu dem Schlusse, dass wenigstens ein Theil dieser Strahlsteinmassen erst zu einer späteren Zeit entstand, secundär gebildet ist, vielleicht aus dem Olivinfels selbst, wofür ja das Vorkommen von Dürnstein ein Analogon bietet.

Dort wurde ein Chlorit als Verwitterungsproduct des Olivinfels genannt; hier ist Klinochlor als Product einer anderen Art von Umwandlung anzusehen. In der That scheint der Klinochlor hier mit den übrigen an Ort und Stelle sich bildenden Verwitterungsproducten Serpentin, Talk, Calcit nichts zu thun zu haben; er gehört einer älteren Bildungsperiode an.

β Ostflügel.

Serpentin vom Klopfberg.

Als Typus der Vorkommnisse von Olivinfels in dem östlichen Flügel kann das Vorkommen vom Klopfberg bei Schiltern am

¹⁾ Des Cloizeaux erwähnt in seinem Manuel de Mineralogie einen Klinochlor von „Rassbach“; diess soll wohl heissen Rastbach. Gegenwärtig ist der Fundort Felling viel ergiebiger an diesem Mineral, welches daselbst in grossen groblättrigen Massen vorkommt.

rechten Kampufer gelten. Der Gipfel dieses Berges überragt mit steiler Böschung um ein Bedeutendes die umgebende Plateaulandschaft und ist als weithin sichtbare Erhebung geeignet, auf grosse Strecken hin als Orientirungszeichen zu dienen. Der Gipfel des Berges besteht aus cavernösen, zerfressen aussehenden Blöcken von Chalcedon, Hornstein, Opal, Halbopal, die meist roth gefärbt sind. Nach Osten findet man wenige Schritte unter dem Gipfel Glimmerschiefer anstehend, welcher das Liegende des Serpentinlagers bildet und dem grossen Glimmerschieferzug angehört, welcher sich südlich bis Krems hinunter zieht.

Die steile Westseite des Berges besteht aus Serpentin, oberflächlich ist er stark verwittert; man findet auch selten auf dem spärlich bewachsenen Grasboden anstehendes Gestein, sondern meist nur herumliegende Blöcke. Das herrschende Gestein ist lichtgrün, porös, matt und führt oft mehrere Centimeter lange Krystalle von farblosem Tremolit, der sich an den Enden in Faserbüschel auflöst. Ferner Körner von schwarzer Farbe. Diese Körner wirken auf die Magnetnadel, geben aber gleichzeitig starke Chromreaction.

Ferner beobachtet man noch zahlreiche, sehr weiche, silberweisse, höchstens 1 Mm. grosse Schuppen, die unschmelzbar sind, mit Cobaltsolution gegläht, rosenroth werden und im convergenten Licht das Interferenzbild zweiaxiger Körper mit kleinem Axenwinkel und negative Doppelbrechung zeigen. Diese Schüppchen sind somit Talk.

Unter dem Mikroskop weist die ausgezeichnete Maschenstructur auf Olivin hin, der thatsächlich in einzelnen dunkel gefärbten Blöcken noch in einzelnen Körnern vorhanden ist. In den gewöhnlich vorkommenden lichtgrün gefärbten Blöcken findet sich frischer Olivin nicht mehr, dagegen haben sich Körner von einem rhomboëdrischen Carbonat in den Maschen angesiedelt.

Interessant ist das Verhalten des in langen Stängeln auftretenden Hornblendminerales. Wegen seiner absoluten Farblosigkeit muss man es wohl als Tremolit ansprechen.

Viele Durchschnitte zeigen unverkennbar dieselbe „fensterartige“ Gitterstructur mit rechtswinkeligen Serpentinmaschen und Kernen von Tremolit, wie sie Weigand¹⁾ von gewissen Serpentin

¹⁾ Tschermak, Mineral. Mitth., 1875. p. 183.

der Vogesen beschreibt. Dagegen sind andere Durchschnitte in Talk verwandelt, dessen Lamellen der Längsrichtung der Tremolitnadeln gewöhnlich parallel gestellt sind. Dasselbe Mineral findet sich auch neben den z. Th. in Serpentin übergegangenen Tremolitnadeln, deren frühere Oberfläche es überzieht.

In der schon früher erwähnten dunklen Varietät, welche noch frische Olivinreste enthält, ist der Tremolit in Gestalt fächerähnlicher radialstrahliger Aggregate von 4–5 mm. Länge der Fasern sehr häufig; hier kann man die Verknüpfung der faserigen Tremolitbündel mit radialblättrigen Talkmassen nicht nur mikroskopisch, sondern auch mit freiem Auge verfolgen.

Die Beobachtung zeigt also, dass das im ursprünglichen Olivinfels vorhandene Hornblendemineral zur Bildung von Talk Veranlassung gibt und dass die Bildung von Serpentin aus Tremolit nur in untergeordneter Weise statthat, wie es scheint namentlich dort, wo einzelne Tremolitnadeln mitten im Olivin liegen.

Die Erzpartikel zeigen nur im olivinführenden Serpentin eine netzförmige Anordnung. Im lichtgrünen olivinfreien findet sich das Erz in einzelnen Putzen angehäuft, neben welchen man dann gewöhnlich auch kleine Gruppen von Chloritschüppchen findet, die durch die viel schwächere Doppelbrechung und die deutlichere Spaltbarkeit vom Talk leicht zu unterscheiden sind.

Das Gestein vom Klopffberg ist also ursprünglich ein tremolitführender Olivinfels. Bei der Umwandlung bildet sich aus dem Olivin unter Abscheidung von dunklem Erz Serpentin, aus dem Tremolit vorzugsweise Talk; in diesem Stadium erscheint das Gestein schwarz. Bei weitergehender Veränderung tritt eine Bleichung ein, die Olivinkerne werden durch Carbonat ersetzt, das Erz scheint sich an einzelnen Stellen zu concentriren. In allen wesentlichen Punkten stimmt das Gestein vom Klopffberg mit dem von Latzenhof bei Felling überein.

Begleiter des Serpentin vom Klopffberg.

An der Böschung des Weges, der von Süden her auf den Klopffberg führt, kann man in einigen Aufschlüssen das Liegende des Serpentinstockes gut studiren. Ueber dem normalen lichtgefärbten Glimmerschiefer tritt eine Wechsellagerung von dunkelgrünem

granatführenden Glimmerschiefer und einem eigenthümlichen Hornblende-Gestein auf.

Der dunkelgrüne Glimmerschiefer besteht blos aus grünem, stark pleochroitischem Glimmer mit 2—3 Mm. grossen rothen Granatkörnern, um diese sind die Glimmerschuppen rosettig angeordnet. Dass das glimmerähnliche Mineral Glimmer und nicht Chlorit sei, wird durch die Schmelzbarkeit desselben bewiesen. Accessorisch treten auf: Körner von Apatit, kleine Körnchen von Titanit, in deren Umgebung der Glimmer dunkler gefärbt ist, vereinzelte Gruppen dunkelgrüner, einfachbrechender Körnchen einem Spinell angehörig und grössere Körner eines dunklen nicht magnetischen Eisenerzes. Dieselben werden mitunter 5—6 Mm. gross, zeigen schwarzen Strich, geben in Phosphorsalz Eisen und Titanreaction, sind in Salzsäure sehr schwer, leichter in Schwefelsäure löslich, die Lösung gibt mit Zinnfolie die Blaufärbung und beim Kochen der verdünnten Lösung in Schwefelsäure fällt ein weisser Niederschlag von Titansäure. Das Erz ist somit Titaneisen.

Das Hornblende-Gestein, welches mit diesem eigenthümlichen Glimmerschiefer wechsellagert, besteht aus Hornblende, die im Stück schwarz, im Schliiff dagegen grün und deutlich trichroitisch erscheint, daneben findet sich oft in pegmatischer Verwachsung mit der Hornblende, oft aber selbständige, dicht erscheinende Aggregate bildend ein Mineral, welches ich nach den Beobachtungen für Vesuvian halte.

Die gelblichgrünen Aggregate zeigen Feldspathhärte, Splitter sind v. d. L. unter Schäumen zu einem graugrünen Glase schmelzbar, in frischem Zustande wird das Mineral von Säuren nicht angegriffen, nach dem Schmelzen gelatinirt es mit Salzsäure.

Ein etwas grösseres Körnchen zeigte Spuren von Spaltbarkeit nach zwei senkrecht aufeinander stehenden Flächen; unter einem rechten Winkel zu diesen Spaltflächen dünngeschliffen zeigte das Präparat das Bild einer optischen Axe mit negativer Doppelbrechung.

U. d. M. bildet der Vesuvian kleinkörnige Aggregate, die starke Lichtbrechung zeigen. Nur selten beobachtet man Spaltrisse, welche die Constaturung der geraden Auslöschung erlauben.

Man könnte das Mineral leicht mit Zoisit verwechseln, dessen Körner aber meist eine deutliche Längserstreckung, deutlichere Säulenform erkennen lassen.

Serpentin vom Dürnitzbiegl und von Mittelberg.

Diese beiden kleinen Serpentinvorkommnisse stimmen in vielen wesentlichen Punkten mit den Gesteinen des Klopfberges überein. Hier findet man den Serpentin in der Regel gefleckt. Die Flecken werden durch den in recht bedeutender Menge auftretenden Tremolit verursacht, der wieder von beträchtlichen Talkmengen begleitet ist. Die gebleichten Serpentinblöcke enthalten bedeutende Mengen eines Carbonates (Calcit). Eigenthümlich ist die Erscheinung, dass der Serpentin u. d. M. stellenweise prachtvoll pfrsichblüthroth gefärbt ist. Bei einiger Aufmerksamkeit kann man diese Färbung auch schon im Handstück hie und da erkennen. Sie findet sich an Stellen, die unzweifelhaft aus Olivin hervorgegangen sind, ohne scharfe Grenze gegen den gewöhnlichen farblosen oder grünen Serpentin.

Der Serpentin vom Dürnitzbiegl ist anstehend nicht zu beobachten, bloß einzelne herumliegende Blöcke bestehen aus Serpentin. Das anstehende Gestein, welches man an mehreren Punkten beobachtet, ist rother Hornstein.

Die Hornsteinmassen zeigen stellenweise eine auffallende parallelfaserige Beschaffenheit. Man findet häufig Trümer von mehr als 3 Centimeter Dicke, die ein ganz feines parallelfaseriges Gefüge zeigen. Bei einigem Nachforschen zeigte sich, dass diese Trümer an manchen Stellen noch Asbestreste enthalten. Namentlich beim Zerschlagen der Stücke findet man häufig im Innern noch unveränderten Asbest, der vor dem Löthrohr schwierig zu einer schwarzen Perle schmilzt, im Kölbchen kein Wasser gibt, unter dem Mikroskop aus ungemein dünnen langen Fasern besteht, welche energische Doppelbrechung und gerade Auslöschung zeigen. Ich würde diese Nadeln für Anthophyllit halten, welcher als Neubildungsproduct in Verbindung mit Olivinfels an mehreren Punkten mit Sicherheit nachgewiesen wurde.

Von diesem Asbest, der ziemlich biegsam und gelblichweiss gefärbt ist, finden sich nun alle Uebergänge zu dem gelbbraunen Hornstein, der die Fasertextur des ursprünglichen Mineralen noch erkennen lässt, so dass man hier eine Verdrängung von Anthophyllit durch Hornstein anzunehmen hat.

Begleiter des Serpentina vom Dürnitzbiegl und von Mittelberg.

In der Nachbarschaft dieser Serpentine finden sich noch ziemlich beträchtliche Mengen einer sehr eigenthümlichen Felsart. Bei dem östlich von Mittelberg befindlichen Serpentinorkommen bildet dieselbe rechts und links von der Strasse einige ganz bedeutende Felsen.

Das Gestein ist hellgrau bis weisslich gefärbt, bald etwas in's Gelbliche, bald etwas in's Grünliche geneigt. Es erscheint für das freie Auge mit verworrenfaseriger Textur.

An mehreren Stellen enthält es porphyrtig hervortretende, 3—5 Mm. grosse Körner, welche ganz wie lichter Diallag oder Bronzit aussehen. Die Farbe dieser Körner ist blassgrün. Nach der Fläche vollkommenster Spaltbarkeit kann man mit Leichtigkeit sehr dünne Blättchen absprengeu. Dieselben zeigen gerade Auslöschung und im convergenten Licht das Bild einer im Hauptschnitt schief austretenden optischen Axe.

Nach dieser Beobachtung könnte man das Mineral für Diallag halten. Allein die Beobachtung eines eigenthümlichen Seidenglanzes auf der Spaltfläche forderte zu einer genaueren Untersuchung auf. Dieselbe ergab, dass neben der vollkommenen Spaltbarkeit nach 100 noch Spaltbarkeit nach zwei Prismenflächen 110 und nach der Längsfläche 010 vorhanden ist. Folgende Winkel wurden mit dem Reflexionsgoniometer gemessen:

$$110. 110 = 55^{\circ} 16'$$

$$110. 100 = 28^{\circ} 18'$$

Dies sind aber die Winkel der Hornblende.

Die optische Untersuchung ergab Folgendes. Ein Präparat nach der Fläche 010 geschliffen, zeigt eine schiefe Auslöschung von $17^{\circ} 28'$.

Ein Spaltblättchen nach 100, welches sehr vollkommen war, zeigte im Schneider'schen Apparat beide optischen Axen. Die Abstände derselben von der Flächennormalen betragen für Glas

$$A \dots 28^{\circ} 15'$$

$$B \dots 63^{\circ} 1'$$

Dem ersteren Werth entspricht eine Abweichung der Axe A von der Flächennormale von $45^{\circ} 37'$ für Luft, ein Werth, welcher den Winkel u bei den meisten Diallagen nach den Beobachtungen von Tschermak¹⁾ übertrifft. Nur der Diallag von Volpersdorf mit $u = 42^{\circ} 20'$ kommt ihm nahe und der von Tirano mit $u = 50^{\circ} 10'$ übertrifft ihn.

Dagegen stimmt die von mir beobachtete Zahl mit den wenigen Fällen wo der Winkel u für Hornblende bestimmt wurde:

Hornblende von Volpersdorf $u = 49^{\circ} 30'$

Karinthin von der Saualpe $u = 45^{\circ} 50'$.

Alle diese Beobachtungen beweisen, dass das Mineral, welches die Körner zusammensetzt, zur Hornblendegruppe gehört.

Die mikroskopische Untersuchung der Dünnschliffe dieses Gesteines ergab Folgendes. Die verworrenfaserige Grundmasse des Gesteines besteht aus ungemein feinen Nadeln, nur an einzelnen Stellen werden dieselben etwas stärker, zeigen dann in geeigneten Schnitten Spaltbarkeit nach dem Hornblendeprisma und schiefe Auslöschung, die selten 20° überschreitet. Dort, wo die Nadeln sehr dünn sind, scheinen sie manchmal in einer glashellen isotropen Substanz zu liegen. (Opal?)

Die diallagähnlichen Körner erweisen sich als äusserst fein und parallelfaserige Aggregate derselben Tremolitnadeln, welche die Grundmasse zusammensetzen. An manchen Stellen sind dieselben von breiten Spalten der Länge nach durchzogen, in welche die Grundmasse mit ihren wirrgelagerten Fasern eindringt. Am Rande lösen sich die Durchschnitte in einen divergirenden Bart derselben Fasern auf. Die Farbe aller Durchschnitte erscheint im Dünnschliff blass grünlich bis farblos. Pleochroismus ist kaum zu beobachten.

Die Beobachtung spricht dafür, dass dieses Gestein ein total verändertes sei. Dass die grösseren Körner mit der diallagartigen Spaltbarkeit früher etwas anderes als Hornblende waren, dürfte kaum zweifelhaft sein. Dafür spricht nicht nur diese Spaltbarkeit selbst, sondern auch die faserige Textur des Mineralen, sowie der Umstand, dass in unmittelbarer Nachbarschaft feldspathreiche Gesteine auftreten, deren Pyroxen-Mineral dieselbe Umwandlung er-

¹⁾ Pyroxen u. Amphibol, Tschermak Mineral. Mitth. 1871, p. 27.

litten hat. Ob das ursprüngliche Mineral Diallag oder Bronzit war, lässt sich nicht entscheiden.

Wird aber der Charakter eines Umwandlungsproductes für die grösseren porphyrtig hervortretenden Körner zugegeben, so muss das Gleiche auch für die Grundmasse gelten. Denn der einzige Unterschied zwischen beiden besteht in der Anordnung der Tremolitfasern, welche hier wirr gelagert, dort parallel orientirt sind.

Das faserige Mineral der Pseudomorphosen und der Grundmasse ist gleichzeitiger Entstehung.

Während man für die Pseudomorphosen als ursprüngliches Mineral Bronzit oder Diallag mit grosser Wahrscheinlichkeit angeben kann, fehlen für die Grundmasse Anhaltspunkte in der Textur. Die Beobachtung von unzweifelhaft secundär gebildetem Strahlstein und Anthophyllit aus Olivinfels bei Dürnstein und Himberg, die Beobachtung von Neubildungen von dichtem verworrenfaserigen hellgrünen Strahlstein bei Felling, welche Strahlsteinmassen z. Th. Bronzit führen, lassen es nicht ganz unwahrscheinlich erscheinen, dass die vorliegenden Massen von Tremolit gleichfalls aus einem bronzitführenden Olivinfels sich herausgebildet haben.

Möglicherweise sind die Tremolitbüschel, die man in den Olivinfelsen von Latzenhof, vom Klopffberg, vom Dürnitzbiegl, von Mittelberg findet, nichts Anderes als die Anfänge jener eigenthümlichen Umwandlungen.

Auf dem Dürnitzbiegl treten an mehreren Punkten im Hangenden und Liegenden des Serpentin ähnliche Tremolitschiefer auf, die sich durch den Mangel der Pseudomorphosen, eine ziemlich deutliche Schieferung und die eigenthümliche eisblumenartige Anordnung der Tremolitnadeln auf den Schieferungsflächen auszeichnen. Manche Partien des Gesteines zeigen ausgezeichnete gefaltete Textur.

Diese Tremolitschiefer gehen oberflächlich durch Verwitterung in sehr weiche, fettig anzufühlende Massen über, welche der Hauptsache nach aus Talk bestehen. Diese Talkschiefer hat bereits Czjżek beobachtet.

Serpentin von Schönberg.

Auf dem kahlen Hügelzuge östlich von Schönberg sieht man schon von weitem einen breiten, grünen Streifen, der etwas südöstlich von der Ruine des Schlosses Schönberg von der Höhe des

Berges in einen Graben hinabzieht. Dieser grüne Streifen ist das ausgehende einer etwa 20 Meter mächtigen und vielleicht 6mal so langen Linse von Serpentin. Das Lager ist concordant den umgebenden Gesteinen eingelagert; es wird im Liegenden von einem granatführenden Glimmerschiefer, im Hangenden von einem eigenthümlichen Serpentin körnchen führenden Kalkstein begleitet.

Einige Lagen von dunkelgrünem Amphibolit sind dem Serpentin eingelagert.

Das Gestein besteht aus zweierlei Gemengtheilen, nämlich aus dunkelgrünem dichten Serpentin und aus Partien von hellgrüner Farbe, welche eine mehr stängelige oder parallelfaserige Structur besitzen und aus edlem Serpentin gemengt mit ganz blassgrünen oder farblosen Schuppen bestehen. Diese Schuppen sind sehr weich, v. d. L. unschmelzbar, werden mit Kobaltsolution geglüht rosenroth. Im convergenten polarisirten Licht erweisen sie sich zweiaxig mit sehr kleinem Axenwinkel mit negativem Charakter der Doppelbrechung. Die Schuppen sind daher Talk.

Stellenweise findet man Anhäufungen von Erz, welches magnetisch ist, der Boraxperle aber deutliche Chromfärbung ertheilt.

U. d. M. zeigen die dunkelgrünen Partien die charakteristische Structur des Olivinserpentin; die Erzpartikel sind indess nicht nach der gewöhnlichen Art in den Serpentinadern vertheilt, sondern z. Th. sind Körnchen und Krystalle gleichmässig vertheilt, z. Th. wieder zu Nestern versammelt. Letztere sind mitunter von Chloritblättchen begleitet.

Die hellgrünen Partien bestehen aus parallelfaserigem, schwach doppelbrechenden bis einfachbrechenden Serpentin und aus den lebhaft polarisirenden Talkblättchen, welche meist gleichfalls der Faserung parallel gestellt sind. In einigen Varietäten wurden diese Gemenge in einer derartigen Verwachsung mit Tremolit vorgefunden, dass kein Zweifel existirt, dass alle diese lichtgrünen Partien aus Tremolit entstanden.

Die Art und Weise, wie der Olivinserpentin und die Serpentin-Talkpartien mit einander verbunden sind, ist verschieden.

Bald, und zwar ist dies am häufigsten der Fall, bildet der dunkle Olivinserpentin lenticuläre Massen von 1—2 Centimeter Dicke und 2—3 Centimeter Länge, um welche die hellen Partien sich flaserig herumlegen.

Oder letztere bilden, sowie in einigen Varietäten vom Klopffberg radialstrahlige Büschel, die nach allen Richtungen das Gestein durchsetzen. In letzterer Varietät findet man häufig noch frische Reste von Tremolit vor, der hier im Stück eine graugrüne Farbe besitzt.

Gerade so wie am Klopffberg, ist das Urgestein des Schönberger Serpentes ein Tremolit führender Olivinfels gewesen und die Beobachtung zeigt wiederum, dass aus dem Olivin reiner Serpentin mit Erzpartikeln, aus dem Tremolit ein Gemenge von Serpentin und Talk sich herausbildet.

Begleiter des Serpentin von Schönberg.

Im Serpentinlager findet man an einzelnen Stellen kleine Linsen von dunkelgrünem Amphibolit; derselbe ist vollständig frei von Feldspath und Quarz und besteht der Hauptmasse nach aus prachtvoll trichroitischer stängeliger Hornblende. Die Axenfarben sind: α hellgelb, β dunkelgrasgrün, γ dunkelblaugrün. Einzelne Gruppen von farblosen Körnern, welche erfüllt sind von parallel gestellten Nadeln, erwiesen sich nach optischen Eigenschaften und dem Gehalt an Phosphorsäure als Apatit. Gleiche Gruppen von ziemlich grossen (bis 0.5 Mm.)-Körnchen bildet der prachtvoll gelbrothe Rutil.

Das Gestein ist durch die parallele Stellung der Hornblendestängel deutlich krummschieferig. Dieser Amphibolit ist unzweifelhaft primärer Bildung und mit den dunkelgrünen Strahlsteinschiefern und Amphiboliten von Felling zu vergleichen.



Serpentin von Mörtersdorf.

Dieses Serpentinlager liegt ungefähr im selben Horizont wie jenes von Schönberg. Es ist indess ein sehr kleines Lager, indem die zwei Partien, die dasselbe zusammensetzen, nur auf eine Entfernung von etwa 300 Schritt im Streichen verfolgt werden können.

Auch dieser Serpentin liegt im Gneiss, von dem er jedoch durch wenig mächtige Lagen von Amphibolgesteinen getrennt ist. Dieselben bilden auch in dem Serpentin selbst dünne Lagen, oft nur von 10 Centimeter Mächtigkeit und 1 Meter Ausdehnung.

Der Serpentin ist ausgezeichnet durch seine deutliche Maschenstructur, die sich schon mit dem freien Auge oder noch besser

mit der Lupe verfolgen lässt. Das Netzwerk besteht nämlich aus dunkelgrünem bis schwarzem, von Erz imprägnirtem Serpentin, die Maschen aus hellgrünem Serpentin, der sich im Schliff bei durchfallendem Licht als eine getrübbte, bräunlich aussehende Masse repräsentirt. Bei Anwendung starker Vergrößerung gewahrt man, dass diese Trübung durch ausserordentlich kleine punktförmige Körperchen hervorgebracht wird. Mir schien es bei der Tubusverschiebung, dass sie den Charakter von Hohlräumen besässen.

Nur sehr vereinzelt gewahrt man kleine Partien von parallel-faserigem, gleichfalls trüben Serpentin, der offenbar aus einem Hornblende-Mineral hervorgieng; stellenweise beobachtet man noch Sprünge nach dem Hornblendeprisma. Auch hier ist dieser parallel-faserige Serpentin wieder von kleinen Schüppchen begleitet, es gelang aber nicht zu entscheiden, ob sie dem Talk oder Chlorit zugehören.

Jedenfalls spielte in dem ursprünglichen Olinvinfels das Hornblendemineral hier eine nur sehr untergeordnete Rolle. Das Gestein ist häufig von kaum Millimeter dicken Adern von Chrysotil durchzogen.

Von allen im Waldviertel auftretenden Serpentinwürden würde der Mörtersdorfer am ehesten eine technische Verwendung erlauben, wenn das Lager mächtiger wäre.

Begleiter des Serpentin von Mörtersdorf.

Die Hornblende-Gesteine, die den Serpentin von Gneiss trennen, sind zum Theil gewöhnliche Feldspath-Amphibolite, doch kommen auch Partien vor, welche sehr arm an Feldspath sind.

Letztere sind durch eigenthümliche Einschlüsse in der Hornblende interessant. Die Hornblende selbst gehört zu den dunkelgrünen, nicht sehr stark pleochroitischen Varietäten; sie führt Einschlüsse von zweierlei Art:

1. Nadeln, welche parallel der Hauptaxe gestellt sind, welche bald einzeln, bald in Bündeln auftreten, oft bis zur Verdrängung der Hornblende angehäuft sind, so dass sie zu einer compacten Masse zusammenschliessen, die blassgrüne Farbe, keinen Pleochroismus und sehr schiefe Auslöschung besitzt; diese Merkmale genügen, um das Mineral als zum Augit gehörig zu erkennen.

2. Viel kleinere Körnchen und Säulchen, welche stets in der Mitte der von ihnen befallenen Durchschnitte angehäuft sind und an diesen Stellen dieselben ganz undurchsichtig machen. Wo diese Einschlüsse in der Hornblende auftreten, ist diese selbst braun gefärbt.

Der Feldspath zeigt nur selten Zwillingslamellen, besitzt aber so energische Licht- und Doppelbrechung, dass er kaum als Orthoklas angesehen werden kann. Es dürfte ein anorthitähnlicher Feldspath vorliegen. Doch spielt er nur eine sehr untergeordnete Rolle.

Titanit und Apatit treten accessorisch auf.

D. Gabbrogesteine.

I. Olivingabbro.

Auf dem Loisberge findet sich im Bereiche des ebenschiefrigen feldspathreichen Amphibolites, welcher in der Nachbarschaft des Feldspathbruches als Centrum des pag. 309 beschriebenen halbdomeförmigen Gewölbes auftritt, Olivingabbro theils in Blöcken, theils anstehend. Durch die Strassenböschung und durch mehrere Wasserrisse südlich von der Strasse sind die Lagerungsverhältnisse ziemlich deutlich aufgeschlossen.

Man beobachtet, dass das richtungslos körnige Gestein linsenförmige Massen von geringer Ausdehnung in dem Amphibolit bildet, dessen Lagen sich den Contouren der Gabbrolinsen anschmiegen. Die Gesteingrenze ist nicht ganz scharf, sondern es findet auf einer meist nur wenige Centimeter mächtigen Zone ein Uebergang statt von dem körnigen zu dem schiefrigen Gestein.

In dieser Beziehung zeigt sich die vollständigste Uebereinstimmung mit den analogen Gesteinen der Flaserabbrogruppe der sächsischen Granulitformation.

a) Frischer Olivingabbro.

Das Gestein der meisten dieser Linsen erscheint umgewandelt. Manche derselben sind vollständig zu lockerem Grus verwittert. In demselben finden sich jedoch kopfgrosse zähe Blöcke von vollkommen frischem Aussehen.

Dieses frische Gestein soll zunächst beschrieben werden. Die Gemengtheile lassen sich mit freiem Auge in der vollständig richtungslos mittelkörnigen bis grobkörnigen Masse leicht erkennen. Man beobachtet einen bläulichgrauen Feldspath, mit schmalen feingerieften und breiten ungerieften Spaltflächen, schwarze glasglänzende Körner, die als Olivin erkannt wurden, dann ein bräunliches Mineral mit vollkommener Spaltbarkeit nach einer Fläche, auf welcher metallähnlicher Schiller beobachtet wird. Spaltblättchen dieses Minerals zeigen eine im Hauptschnitt schief austretende Axe und gehören daher zum Diallag.

Der Feldspath waltet bedeutend vor, der Diallag verschwindet manchmal fast ganz; dann sieht das Gestein dem bekannten Volpersdorfer Forellenstein sehr ähnlich.

Von diesem feldspathreichen diallagarmen Gestein liegt eine Analyse aus dem chemischen Laboratorium von Professor E. Ludwig vor, von Herrn Beauregard; derselbe fand ¹⁾:

Kieselsäure	46·71 Proc.
Thonerde	22·23 "
Eisenoxyd	0·79 "
Eisenoxydul	5·46 "
Kalk	11·69 "
Magnesia	10·30 "
Kaliumoxyd	0·15 "
Natriumoxyd	1·70 "
Wasser	1·15 "
	100·18

Die Ergebnisse der Analyse stimmen mit der gefundenen mineralogischen Zusammensetzung ganz gut überein.

Die specielle Untersuchung der einzelnen Gemengtheile lieferte folgende Resultate.

Der Feldspath erweist sich als ein Plagiosklas mit meist sehr feiner und sehr complicirter Zwillingsbildung. Häufig beobachtet man Partien mit zwei Systemen von Zwillingslamellen, die zu einander fast senkrecht stehen. Auch kommen Durchschnitte vor, die aus zwei Theilen mit paralleler Zwillingsstreifung bestehen, deren jeder in den Lamellen anders liegende Auslöschungsrichtungen

¹⁾ Tschermak, Mineral. Mitth., I. Bd., pag. 369.

darbietet. Erstere sind auf das Rath'sche Zwillingsgesetz, letztere auf das Karlsbader Gesetz zurückzuführen, welches auch an der verschiedenen Neigung der Spaltflächen parallel P auf der Bruchfläche des Gesteines erkannt wird.

Der Feldspath enthält sehr zahlreiche Einschlüsse, die in der Regel keinen Parallelismus erkennen lassen, auch nicht die in Gabbrogesteinen sonst beobachtete dunkle Farbe haben; sie sind hellgrünlich bis farblos, stark lichtbrechend, doppelbrechend und haben die Gestalt kurzer Stacheln und flacher Säulen. Sie veranlassen, dass der Feldspath nur wenig durchsichtig ist. Dies und die complicirte Zwillingsbildung erschwerten ungemein die Herstellung von Spaltblättchen parallel P und M . Die erhaltenen zeigen zum Theil keine vollkommene Auslöschung. Den Resultaten ist daher nur bedingtes Vertrauen entgegenzubringen.

Uebrigens gaben die Messungen das Resultat, das schon von vornherein zu erwarten war, dass ein Bytownit vorliege.

Die Spaltblättchen nach M gaben folgende Auslöschungsschiefen in der negativen Richtung :

$$M \text{ I. } 30 \cdot 2^{\circ}, \text{ II. } 29 \cdot 7^{\circ}.$$

Ein auf der einen Seite durch eine Spaltfläche begrenztes, von der anderen Seite dünngeschliffenes Präparat gab für den Auslöschungswinkel auf

$$P \text{ } 15 \cdot 2^{\circ}.$$

An einem parallelepipedischen, leider etwas trüben Spaltstück konnte die Auslöschung auf P und auf M bestimmt werden. Ich erhielt :

$$P \text{ } 17 \cdot 7^{\circ}, \text{ } M \text{ } 30 \cdot 0^{\circ}.$$

Im convergenten Licht sieht man sowohl durch P als durch M eine optische Axe.

Die gut übereinstimmenden Messungen auf M verweisen auf einen Feldspath von der Zusammensetzung 71% An , 19% Ab ., der zwischen Ab_1An_2 und Ab_1An_3 in der Mitte steht. Die Messungen auf P würden für Ab_1An_3 sprechen.

Das bräunliche Mineral zeigt auch unter dem Mikroskop die für Diallag charakteristischen Einschlüsse. Die Farbe des Diallag ist ziemlich dunkel violettbraun. Die Diallagpartien füllen häufig ohne eigene Krystallform die Zwischenräume der übrigen Gemengtheile

aus. Oft sind die Diallagpartien durch grosse Strecken hin parallel orientirt; die Handstücke erhalten dadurch einen orientirten Schiller. Die Erscheinung lässt sich als halb pegmatitische Verwachsung auffassen, die in so vielen Gesteinen der krystallinischen Schiefer zu beobachten ist.

Ausser Bytownit, Diallag und dem gleich zu besprechenden Olivin treten noch Magnetkies, Biotit, letzterer sehr selten und immer in der Nachbarschaft des Olivin auf; ferner findet sich hie und da ein kleines Kryställchen von Rutil.

Der interessanteste Gemengtheil ist der Olivin. Im Stück sehen seine Körner glasglänzend und schwarz aus. Im Dünnschliff werden sie vollständig farblos, die schwarze Färbung rührt von dem auf unregelmässigen Sprüngen in dendritischen Aggregaten abgelagerten Magnetit her. Einschlüsse sind im Olivin äusserst selten; nur spurenweise findet man die bekannten schwarzen strichförmigen Gebilde, wie sie Hagge und Zirkel aus Olivingrabbro's beschrieben haben. Häufig ist der Diallag mit dem Olivin in der Art verwachsen, dass der letztere den Kern, der erstere eine meist mehrfach unterbrochene Rinde darstellt.

Sehr eigenthümlich sind die Umwandlungserscheinungen, welche dieser Olivin darbietet. Alle Olivinkörner sind von einer millimeterbreiten Rinde umgeben, die aus mehreren Schichten besteht und ein radialfaseriges Gefüge erkennen lässt.

Fig. 4, Taf. II stellt ein solches theilweise umgewandeltes Olivinkorn dar.

Zunächst an dem unveränderten Kern von Olivin folgt eine Schichte aus einem farblosen, wasserhellen Mineral. Die Schichte besteht aus breiten, etwas unregelmässig gestalteten Stängeln, deren Grenzen aber erst im polarisirten Licht deutlicher hervortreten. An manchen Stellen zeigt diese Schichte auf grössere Strecken hin einheitliche Auslöschung. Die Auslöschung erfolgt unter schieferm Winkel zur Längsrichtung der Stängel. Messungen sind unmöglich, da orientirende Spaltrisse ebenso wie geradlinige Begrenzungen fehlen. Die Doppelbrechung ist ziemlich stark.

Die nächste Schichte erscheint bräunlich gefärbt; sie besteht aus einem sehr fein radialfaserigen Mineral; gegen die vorige Schichte ist sie stets scharf abgegrenzt; die Grenze gegen die nächste ist minder scharf.

Die dritte Schichte macht den Eindruck körniger oder schuppiger Zusammensetzung, auch sie zeigt lebhaftes Polarisations. In der Nachbarschaft der zweiten Schichte ist sie reich an Einschlüssen von starker Lichtbrechung, bald Körnchen, bald Nadelchen; diese scheinen demselben Mineral anzugehören, welches der zweiten Schichte die faserige Beschaffenheit verleiht. Gegen aussen verlieren sich die Einschlüsse mehr und mehr. Diese einschlussfreie Zone ist es, welche in der körnigen Schichte bei der Beobachtung mit schwacher Vergrößerung als heller Streif erscheint.

Weiter nach aussen wird das Gefüge lockerer; die Körner und Schuppen schliessen nicht mehr dicht aneinander und bilden ein lockeres, daher dunkler erscheinendes Haufwerk, von welchem aus sich Aggregate dieser Körnchen in die Sprünge und Zwischenräume der Feldspathe eindringen. Die dritte schuppigkörnige Schichte hat eine blassgrüne Farbe.

Diese eigenthümliche Umwandlungsrinde kann weder Talk noch Serpentin sein, wegen der grossen Härte. Es ist nicht möglich, mit einer Nadel diese Gebilde zu ritzen. Serpentin kann diese Bildung schon deshalb nicht sein, weil nebenher an einzelnen Stellen im Olivinkern Serpentin als Neubildung auftritt, der dann sehr verschieden aussieht.

Diese Umwandlung geht nur dort vor sich, wo der Olivin von Feldspath umgeben ist. Dort wo eine auch noch so dünne Lamelle von Diallag sich zwischen Olivin und Feldspath einschleibt, unterbleibt die Bildung dieser Umwandlungsproducte. Man sieht auch aus der mitgetheilten Zeichnung, dass der Feldspath gleichzeitig umgewandelt wird. Die ursprüngliche Grenze zwischen Feldspath und Olivin scheint zwischen den Schichten 1 und 2 zu liegen. Dafür spricht auch das Vorkommen von isolirten rundlichen Partien von dem Aussehen und der Structur der Schichte 2, umgeben von einem Kranze der Schichte 1, welche mitten im Olivin vorkommen. Sie sind auf kleine Einschlüsse von Feldspath im Olivin zu beziehen. Die Neubildungen sind daher auf eine gegenseitige Einwirkung der Silicate des Feldspathes und des Olivins zurückzuführen. Aus dem Olivin bildet sich unter Einfluss des Feldspathes das stengelige Mineral der ersten Schichte, aus dem Feldspath unter Einwirkung des Olivin das faserige und das körnigschuppige Mineral der zweiten und dritten Schichte.

Eine interessante Beziehung ergibt sich zwischen diesen Umwandlungs-Producten des Olivin in einem Feldspathgestein und den Pseudomorphosen nach Pyrop in dem Olivinfels von Steineck.

Beide Pseudomorphosen bestehen aus zwei scharf geschiedenen Zonen; einer grossstrahligen farblosen hellen, welche bei den Pyrop-Pseudomorphosen aus Hornblende und Bronzit besteht und aus einer anderen dunkleren Zone von mehr faserigem Gefüge, welche bei den Pyrop-Pseudomorphosen als ein Gemenge von einem farblosen Mineral (Hornblende?) und einem braungefärbten Spinell erkannt wurde. Die Aehnlichkeit im Aussehen dieser inneren Zone der Granat-Pseudomorphosen mit den äusseren Schichten der Rinde der Olivinkerne ist ausserordentlich.

Will man die Parallele gelten lassen, so müsste die innere Zone in unserem Falle aus Hornblende oder Bronzit bestehen. Dass in der That Hornblende-Pseudomorphosen nach Olivin in den Gabbrogesteinen von Langenlois vorkommen, machen die folgenden Beobachtungen sehr wahrscheinlich.

b) Umgewandelter Olivin gabbro.

Ausser dem eben beschriebenen möglichst frischen Gestein kommen auf dem Loisberg anstehend und in herumliegenden Blöcken Gesteine vor, welche ein etwas verändertes Aussehen darbieten. Der Feldspath ist trüber, und statt der braunen metallisch schimmernden Diallagpartien und der glasglänzenden dunklen Olivine sieht man matte schmutziggrüne Flecken.

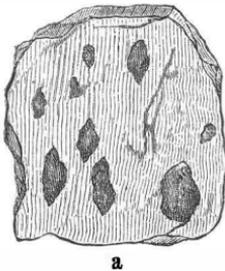
U. d. M. sieht man, dass der Feldspath dieselbe complicirte Zwillingstreifung darbietet, wie in dem frischen Gestein. Die Einschlüsse haben sich aber bedeutend vermehrt.

Die trüben grünen Flecken lassen zum Theil in ausgezeichneter Weise die Bildung von Hornblende aus dem Diallag erkennen. Sie bestehen aus ziemlich dunkelgrünen Stängeln, die zwar mit den Hauptaxen parallel der Axe des Diallag stehen, sonst aber nicht parallel orientirt sind; das was sich hier bildet, ist also kein eigentlicher Uralit. Häufig beobachtet man noch Kerne von erhalten gebliebenem Diallag mit seinen Einschlüssen, in anderen Fällen ist der Diallag vollständig verschwunden und nur hie und da sieht man noch Ueberreste der Einschlüsse desselben.

Die Pseudomorphosen von Hornblende nach Diallag sind nach aussen mit divergirend strahligen Büscheln von Hornblende besetzt, welche in die Feldspathe der Umgebung hineinragen, welche sich auch auf den Klüften zwischen den Feldspathkörnern ansiedeln.

Neben diesen unzweifelhaft aus dem Diallag hervorgegangenen Hornblendepartien finden sich andre von bestimmterem, rundlichem Umriss. Sie unterscheiden sich schon durch ihre Gestalt von den Diallag-Pseudomorphosen. Bisweilen sieht man polygonal begrenzte Umrisse auf der Bruchfläche des Gesteins, wie solche in nebenstehender Zeichnung wiedergegeben sind.

Fig. 5.



Der Umriss dieser Pseudomorphosen lässt sich ganz gut mit der gewöhnlichen Form von Olivin in Einklang bringen. Der Winkel der Zuspitzung in dem Durchschnitt *a* nebenstehender Zeichnung wurde gemessen mit $75\frac{1}{2}^{\circ}$. Der Winkel *d d* beim Olivin beträgt $76^{\circ} 54'$. Solche Pseudomorphosen mit erkennbarer Krystallform sind sehr selten und finden sich nur in Varietäten mit dichtem Feldspath.

Die Pseudomorphosen zeigen einen dunkelgrünen Rand von dichter Beschaffenheit, die Mitte wird von einem lockeren Aggregat gelbgrüner Nadelchen gebildet, welche herausgenommen und untersucht werden können. Diese Nadelchen sind Hornblende, wie die Messung des Prismenwinkels ergibt.

Die Bestimmung der Nadeln als Hornblende wird durch das Mikroskop vollkommen bestätigt. Man beobachtet, dass die Rinde ein feinkörniges Gemenge darstellt, welches nach Innen ziemlich unvermittelt in ein divergentstrahliges Aggregat von Hornblende-Prismen übergeht. Diese sind viel lichter als die aus dem Diallag entstandene Hornblende, zeigen aber einen ganz merklichen Trichroismus. Sie verhalten sich wie Strahlstein. Häufig sind neben den Hornblende-Prismen auch Partien von ziemlich grossen Chloritschuppen vorhanden, die aber immer in der Minderzahl bleiben.

Ein bemerkenswerthes Verhältniss zeigt sich beim Uebergang des Gesteines in den benachbarten Amphibolschiefer, der an mehreren Stellen in dem Wasserriss links von der Strasse oberhalb des

Feldspathganges beobachtet werden kann. Man sieht nämlich auf der oft kaum 3 Centimeter breiten Zone, in welcher sich der Uebergang vom körnigen Gabbro in dünnschiefrigen Amphibolit vollzieht, wie die rundlichen Olivin-Pseudomorphosen allmählig elliptisch werden, sich mehr und mehr abflachen, dabei wird der Feldspath immer feinkörniger, schliesslich hat man ein schiefriges Gestein vor sich aus abwechselnden, schwach lenticulären Flasern von Hornblende und Feldspath gebildet.

Die Pseudomorphosen von Hornblende nach Olivin, die in diesem Gestein zu beobachten sind, erscheinen als etwas neues. Um so bemerkenswerther ist es, dass mir gelang, ähnliche Gebilde in noch viel deutlicherer Entwicklung in dem Gabbro von Rosswein in Sachsen aufzufinden, welche namentlich auch den letzten Zweifel heben, ob die beschriebenen Pseudomorphosen auch in der That von Olivin abstammen.

Ein von mir zwischen dem Bahnhof Rosswein und der Localität „Vier Linden“ gesammeltes Handstück zeigt ausser grobkörnigem Feldspath radialstrahlige Aggregate von grüner und bräunlicher Farbe, welche dasselbe Aussehen darbieten wie die Pseudomorphosen von Langenlois.

Die Stängel, welche eine Länge von 3—4 mm erlangen, sind vollkommen spaltbar, auf den Spaltflächen zeigt sich schiefe Auslöschung von circa 15° und im convergenten Licht ein asymmetrisches Interferenzbild, wie es für Hornblende charakteristisch ist.

In mehreren der grösseren Aggregate zeigt sich ein schwarzer, anscheinend feinkörniger Kern. Das Mineral desselben ist nicht spaltbar, vor dem Löthrohr unschmelzbar, wird von Salzsäure leicht unter Gallertbildung zersetzt, die Lösung enthält Eisenoxydul und Magnesia, keinen Kalk. Es ist daher unzweifelhaft Olivin vorhanden.

In diesem Falle ist es also auch gelungen, den Olivin als das ursprüngliche Mineral dieser Pseudomorphosen nachzuweisen.

Smaragditgabbro.

In einem ziemlich eng begrenzten Gebiet im Ostflügel finden sich eigenthümliche Gesteine, welche in ihrem Aussehen an Gabbro erinnern, aber keinen Diallag, sondern Hornblende enthalten.

Gewöhnlich findet man die hier zu beschreibenden Gesteine nur in lose herumliegenden Blöcken; es gelang aber an zwei Punkten dieselben auch anstehend zu beobachten, nämlich in dem Thal, welches von Rehberg nach Gneixendorf heraufführt, ferner in einem Wasserriss, welcher sich nördlich von der Strasse von Langenlois nach Mittelberg befindet, etwas westlich von den Felsen, die aus dem oben beschriebenen Tremolitfels bestehen.

In beiden Fällen zeigt sich das Gestein in Gestalt kleiner Linsen im normalen Amphibolit eingelagert.

Andere Fundorte desselben Gesteins sind der Dürnitzbiegl zwischen Langenlois und Schlittern, wo man überhaupt die nämlichen Verhältnisse antrifft wie bei Mittelberg und der Klopberg bei Stiefeln.

Eine besondere Beachtung verdient das Hornblende-Mineral, welches alle Eigenschaften des Smaragdit darbietet, wie sie von Rosenbusch¹⁾ beschrieben werden, ausserdem aber Verhältnisse erkennen lässt, welche seine Entstehung aus Diallag sehr wahrscheinlich machen.

Das geeignetste Material zur Untersuchung bot ein Handstück von dem Mittelberger Vorkommen, wo die Hornblende 2—3 Centimeter lange und bis 1 Centimeter breite Individuen darbietet, die in einer lockeren feinkörnigen Feldspathmasse liegen. Die Smaragditafeln zeigen keine Krystallform, sondern lösen sich an den Enden in Büschel von Nadeln und Stengeln auf, wie sie auch isolirt in der Feldspathmasse vertheilt sind. Dieselben Stengel sind hie und da auch quer oder schief durch die Smaragditafeln gewachsen. Aus der Feldspathmasse lassen sie sich leicht isoliren; sie zeigen scharfe Formen des Grundprisma, welches durch Messung leicht constatirt werden kann. Auf den Prismenflächen beträgt die Auslöschungsschiefe $13^{\circ} 30'$. Die Farbe dieser Nadeln ist dunkelgrasgrün im auffallenden Licht; sie besitzen lebhaften Glasglanz.

¹⁾ Mikrosk. Physiographie der Minerale, pag. 315.

Die grossen Tafeln zeigen dieselbe Farbe. Sehr auffallend sind vollkommene Ablösungen nach der Querfläche, so dass man leicht dünne Platten abspalten kann. Dadurch entsteht eine täuschende Aehnlichkeit mit Diallag, welche durch folgenden Umstand noch erhöht wird.

Die abgespaltenen Platten besitzen am Rande häufig glatte Flächen, welche wie die Flächen des Augitprisma liegen. Da diese Ablösungsflächen kein Spiegelbild reflectiren, mussten sie zur Messung mit dünnen Glimmerblättchen gedeckt werden. Für den Winkel mit der Fläche vollkommenster Spalbarkeit wurde so in zwei Fällen erhalten:

- I. $47^{\circ} 25'$
- II. $47^{\circ} 0'$

Auch Ablösungen nach 010 wurden beobachtet.

Selbst die optischen Eigenschaften scheinen bei oberflächlicher Untersuchung mit Diallag zu stimmen, da Blättchen nach der Querfläche eine im Hauptschnitt schief zur Flächennormale austretende Axe zeigen.

Allein genauere Untersuchung zeigte, dass das Mineral dennoch zur Hornblende gehört. Auf den Ablösungsflächen nach der Querfläche und nach dem Augitprisma zeigt sich ausgesprochener Seidenglanz und namentlich auf den letzteren ein orientirter Schiller. Stellt man auf letzteren ein, so erhält man für den Winkel mit der Querfläche folgende Zahlen:

- I. $27\frac{1}{2}^{\circ}$
- II. $27\frac{1}{3}^{\circ}$
- III. 27°

Dies ist aber der Winkel 100·110 der Hornblende.

Die genauere optische Untersuchung ergab ebenfalls die Zugehörigkeit zur Hornblende. In Folge der feinfaserigen Beschaffenheit ist das Mineral nur in sehr dünnen Platten durchsichtig.

Platten nach 100 geben gerade Auslöschung und eine im verticalen Hauptschnitt schief austretende Axe.

Die Abweichung derselben von der Flächennormale wurde im Schneider'schen Apparat für Glas vom Index 1·5089 mit $28^{\circ} 36'$ gemessen. In der Luft würde dieser Winkel betragen $46^{\circ} 15'$. Also wieder wie bei den Pseudomorphosen von Tremolit nach Bronzit oder Diallag der für Hornblende geltende Winkel.

Eine Platte parallel 010 gab als Auslöschungsschiefe $15^{\circ} 22'$.

Der Pleochroismus ist sehr schwach: c und b sind kaum verschieden bläulichgrün, a ist heller und blassgelblich.

Im Dünnschliff verhält sich dieser Smaragdit wie ein äusserst feinfaseriges Aggregat. Manche Durchschnitte zeigen vollkommene Auslöschung, manchmal bleiben einzelne Fasern bei der Dunkelstellung hell, sind also nicht vollkommen parallel orientirt.

Die Durchschnitte der Smaragdit tafeln sind stets erfüllt von zahlreichen Einschlüssen; dieselben haben die Gestalt von Körnern und länglichen Säulchen, sind untereinander und mit der Faserung des Smaragdit parallel gestellt. Sie sind anscheinend farblos, stärker lichtbrechend als die Hornblende, deutlich doppelbrechend mit schiefer Auslöschung.

Eigenthümlich ist das Auftreten der schon früher erwähnten, die Tafeln schief durchsetzenden Nadeln. Dieselben zeigen den Querschnitt des Hornblendeprismas, entbehren der Faserstructur, stimmen aber in Farbe, Lichtbrechung, pleochroitischem Verhalten vollständig mit dem faserigen Mineral überein. Diese Nadeln sind entweder frei von Einschlüssen oder wenn welche auftreten, haben sie in den Nadeln dieselbe Stellung wie ausserhalb derselben, so dass sie gegen die Richtung der Nadeln schief liegen.

Aus den mitgetheilten Beobachtungen dürfte zur Genüge hervorgehen, dass dieser Smaragdit aus einem Pyroxen entstanden ist; und da in dem Olivingabbro von Langenlois Diallag in einer ähnlichen Umwandlung begriffen angetroffen wurde, spricht die grösste Wahrscheinlichkeit für Diallag als Urmineral.

Der zweite wichtige Gemengtheil ist Plagioklas. Wie der Smaragdit in zwei Formen auftritt, in grossen Pseudomorphosen nach Diallag, die voll von Einschlüssen stecken, und in kleinen, durch das Gestein zerstreuten einschlussfreien Nadeln und Nadelaggregaten, so auch der Feldspath. Neben grossen Körnern mit breiten Spaltflächen, die reich an Einschlüssen finden sich kleine, wasserklare, einschlussfreie Körner.

In dem Gestein von Mittelberg, welches dieschönen Diallag-Pseudomorphosen enthält, fehlen die grossen Plagioklase. Die Smaragdit tafeln liegen in einer schneeweissen, zuckerkörnigen Feldspathmasse. Die Körner sind nicht grösser als 0.5 mm. und frei von Einschlüssen. Obgleich diese Körner nur selten eine Zwillingsstreifung erkennen

lassen, gaben sie qualitativ geprüft sehr deutliche Kalkreaction. Einige der durch Zerdrücken des Gesteines erhaltenen Körnchen, die von Spaltflächen begrenzt waren, zeigten im parallelen polarisirten Licht schiefe Auslöschung und im convergenten Licht schief austrärende Lemniscaten.

Die Auslöschungsschiefen betragen :

I. . . .	10—12°
II. . . .	23°
III. . . .	25°
IV. . . .	28°

Die Messungen erlauben keine nähere Discussion, nur können sie das Vorhandensein eines kalkreichen Plagioklases wahrscheinlich machen.

In typischer Weise sind die Feldspathe in dem Gestein des Dürnitzbiegels entwickelt.

Ueber den Smaragdit ist nichts neues zu bemerken. Die grossen Feldspathkrystalle werden von Salzsäure unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt; in der Lösung lässt sich Thonerde und Kalkerde nachweisen. Die Spaltbarkeit dieser Feldspathe ist sehr unvollkommen. Dies erschwert die optische Untersuchung. Es gelangen blos Präparate nach *P*, deren bestes sehr wenige, ziemlich schmale Zwillingslamellen zeigt. Die Auslöschungsschiefe beträgt

für die Hauptmasse	22° 52'
für die Lamellen	23° 48'.

Nach der Tabelle von Schuster entspricht diesem Werthe ein Feldspath von der Zusammensetzung An_1Ab_6 , der an der Grenze von Bytownit und Anorthit steht.

Die Feldspathe sehen bei schwacher Vergrösserung wie grau bestaubt aus; bei starker Vergrösserung erkennt man wie in dem Gabbro von Langenlois eine Unzahl grösserer und kleinerer Nadeln, Körnchen und Stäbchen; ein grosser Theil derselben ist parallel gestellt, andere liegen kreuz und quer. Die grösseren Nadeln lassen sich als Hornblenden erkennen; ob die kleinen dasselbe seien, ist ungewiss.

Zwischen den grossen Feldspathen und Hornblenden tritt nun wieder ein feinkörniges Gemenge auf, dessen Elemente eine andere Structur zeigen.

Es sind namentlich rundliche, vollkommen wasserklare Feldspathkörner mit sehr wenig Einschlüssen, die dann keine parallele Stellung erkennen lassen, und meist die Gestalt rundlicher Körner besitzen. Viele lassen eine ungemein feine Zwillingsstreifung erkennen, manche keine; die Auslöschung erfolgt stets sehr schief gegen die Zwillingsgrenzen. Es ist wahrscheinlich, dass diese kleinen Körner ebenso wie die aus dem Gestein von Mitterberg einem anorthitähnlichen Feldspath angehören.

Diese kleinen Feldspathkörner sind verwachsen mit deutlich grünen Hornblendestängeln, und mit einem farblosen, stärker lichtbrechenden Mineral. Dieses tritt in nicht sehr regelmässigen, oft parallel gestellten Stängeln auf, welche einen achtseitigen Querschnitt haben; zwei Seiten sind gewöhnlich auf Kosten der anderen ausgedehnt. Eine unvollkommene Spaltbarkeit verräth sich an wenigen parallelen Rissen. Die Auslöschung erfolgt schief, und zwar meist unter Winkeln von 30—40°. Mangel an Pleochroismus ist ein weiteres Merkmal, welches zur Annahme eines Augitminerales drängt.

Dieses Augitmineral findet sich nur in pegmatitischer Verwachsung mit den kleinen Feldspathen; es fehlt als Einschluss in den graustaubigen Plagioklasen.

Von diesem Gestein liegt eine Analyse vor, die von mir im Laboratorium von E. Ludwig ausgeführt und schon im Jahre 1877 publicirt wurde¹⁾.

Kieselsäure	. 48.99	Proc.
Thonerde . . .	16.92	"
Eisenoxyd . . .	0.81	"
Eisenoxydul . .	5.56	"
Kalk	16.69	"
Magnesia . . .	10.76	"
Kali	0.16	"
Natron	. 1.44	"
Wasser	. 1.16	"
	<hr/>	
	102.49	Proc.

¹⁾ Tschermak, Mineral. Mitth. 1877, p. 278. J. Roth hat diese Analyse in seinen „Beiträgen zur Petrographie plutonischer Gesteine“, Berlin 1879, fehlerhaft abgedruckt, indem statt der Zahl für Magnesia die Zahl für Kali nochmals eingeetzt wurde, natürlich stimmen dann die Sauerstoffverhältnisse nicht.

Die Analyse bestätigt die Anwesenheit eines sehr basischen natronarmen Plagioklases; interessant ist die Aehnlichkeit mit der Zusammensetzung des olivin- und diallagführenden Gabbro von Langenlois.

Andere Proben des Smaragditgabbro vom Dürnitzbiegl zeigen den Smaragdit minder deutlich, enthalten ausserdem Quarz und Orthoklas; der Quarz ist nicht selten mit den Feldspathen pegmatitisch verwachsen.

Während die typischen Varietäten kaum in der annähernd parallelen Stellung der Smaragdit tafeln eine Andeutung von Parallel-Structur zeigen, wird dieselbe bei den zuletzt erwähnten mehr und mehr deutlich. Das Gestein geht über in gewöhnlichen Amphibolit, welcher nur hie und da augenartige Hornblendepartien führt, in welchen man Andeutungen der ausführlich geschilderten Smaragdit-Structur, namentlich die diallagartige Spaltbarkeit auffindet.

Diese Gesteine verhalten sich ganz ähnlich wie die Amphibolite mit Diallagaugen, welche in den Flaser gabbro's der sächsischen Granulitformation eine so grosse Rolle spielen.

Der Smaragditgabbro des Dürnitzbiegl ist ziemlich grobkörnig. Bei Mittelberg wurde neben der zuerst erwähnten, wegen der vorherrschenden kleinen Feldspathe abweichenden Varietät auch eine normale mittelkörnige Varietät gefunden, welche mit dem Gestein des Dürnitzbiegl bis auf das etwas kleinere Korn vollständig übereinstimmt. Eine ähnliche mittelkörnige Varietät wurde in Blöcken auf dem Klopffberg und eine ziemlich grobkörnige zwischen Rehberg und Gneixendorf angetroffen.

E. Augitgneiss.

Unter dem Namen Augitgneiss fasse ich eine Reihe von Gesteinsvarietäten zusammen, die sämmtlich durch das Auftreten eines nicht diallagartigen Augitminerales und eines Mineralen der Feldspathgruppe, das entweder Kali-Feldspath oder Kalknatron-Feldspath oder Skapolith sein kann, ausgezeichnet sind. Innerhalb dieses ziemlich weiten Rahmens finden sich Gesteine, die ausser diesen für das Wesen charakteristischen Gemengtheilen noch verschiedene andere Minerale, mitunter in bedeutender Menge, führen.

Ferner treten manche allgemein verbreitete accessorische Minerale auch hier auf.

Das Augit mineral, welches in diesen Gesteinen auftritt, zeigt nicht immer die gleiche Beschaffenheit. In manchen Augitgneissen ist dasselbe sehr lichtgefärbt, im Dünnschliff fast farblos, es zeigt dann häufig die für die Minerale der Salitgruppe charakteristische Absonderung nach der Endfläche. Dieser Salit kommt am häufigsten vor. In anderen Gesteinen ist das Augitmineral dunkler gefärbt, oft sehr dunkel, in diesem Falle zeigt es einen ganz merklichen Pleochroismus. Dieses dunkle Augitmineral möchte eher als Kokkolith zu bezeichnen sein. Niemals findet man Andeutungen einer diallagähnlichen Spaltbarkeit oder Mikro-Structur.

Neben dem Augit tritt fast stets etwas Hornblende auf; häufig ist sie mit dem Augit in paralleler Verwachsung anzutreffen, ohne dass man deshalb an Uralitbildung zu denken hätte. Die Hornblende ist stets um eine Nuance dunkler gefärbt als der Augit und meist von grüner Farbe; in den Augitgneissen mit Kokkolith ist sie sehr dunkel und sehr stark pleochroitisch.

Manchmal tritt auch etwas brauner Glimmer auf, stets in untergeordneter Menge und häufig in zersetztem Zustande.

Dem grössten Wechsel unterliegt der feldspathartige Gemengtheil. In manchen Augitgneissen ist blos Orthoklas vorhanden, der häufig eine Hinneigung zum Mikroklin zeigt; in anderen blos Plagioklas, noch andere führen fast ausschliesslich Skapolith, endlich kommen die verschiedenartigsten Combinationen vor, wobei in vielen Fällen Skapolith und Plagioklas sich auszuschliessen scheinen, obzwar auch hievon Ausnahmen vorkommen. Orthoklas fehlt jedoch sehr selten vollständig.

Ebenso wird auch der Quarz kaum in einem Gestein vollständig vermisst.

Von den übrigen Gemengtheilen spielt noch der Granat eine wichtige Rolle; einerseits dadurch, dass er nur in wenigen Gesteinen absolut fehlt, andererseits durch die eigenthümliche Art, in welcher häufig gewisse Minerale wie Hornblende, Glimmer, Magnetkies in seiner Nähe angehäuft und um ihn gruppirt sind. Er selbst ist oft ausserordentlich reich an Einschlüssen von Quarz und Feldspath, oft ganz zu einem Haufwerk unregelmässiger Körner oder zu höchst seltsamen skeletartigen Bildungen aufgelöst.

Der Calcit kommt in manchen dieser Gesteine massenhaft vor, in anderen nur in spärlicher Menge. Es zeigt sich hiebei, dass die calcitreichen gewöhnlich Skapolith führen. Man wird kaum fehlgehen, wenn man in dem gleichmässig vertheilten kohlen sauren Kalk, der diese Gesteine gewissermassen imprägnirt, den eigentlichen Bringer der kalkreichen Silicate Augit und Skapolith sieht. Uebrigens ist sein Auftreten jederzeit derart, dass der Gedanke an eine secundäre Entstehung vollständig ausgeschlossen ist.

Ein fast nie fehlender accessorischer Gemengtheil ist der Titanit. Genetisch noch wichtiger und mit dem Auftreten des Calcit offenbar zusammenhängend ist der Magnetkies. Seltsamerweise fehlen andere Erzgemengtheile durchaus. Apatit tritt ab und zu in das Gemenge ein. Graphit wurde in einem kalkreichen Gestein angetroffen.

Uebergänge des Augitgneiss in andere Gesteine sind nicht häufig. Am häufigsten finden sich Uebergänge in körnige Kalke, dann in Hornblendegesteine. Namentlich die Salit-Amphibolite sind häufig mit den Augitgneissen verbunden. Ja vielfach erscheinen die ersteren nur als eine in sehr kleinem Maasstabe ausgebildete Wechsellagerung dünner Schichten von Augitgneiss und von gemeinem Amphibolit. In echte Glimmergneisse gehen die Augitgneisse niemals über. Selbst die kleinsten, mitten im Gneiss auftretenden Linsen von Augitgneiss sind stets von einer wenn auch nur 1 Cm. dicken Amphibolithülle umgeben.

Das Auftreten der Augitgneisse lässt sie gegenüber den im Gebiete herrschenden Glimmergesteinen als sehr untergeordnete Glieder der Gneissgruppe erkennen. Sie bilden nämlich nur selten grössere, auf einige Kilometer verfolgbare Lager, sondern in den meisten Fällen nur ganz kleine Linsen und Lager, die dafür an einer Localität oft in grösserer Zahl auftreten. Sie sind zwar an keinen ganz bestimmten Horizont innerhalb der Gneissformation gebunden, doch lässt sich sagen, dass sie nur dort auftreten, wo der Gneiss reich an Einlagerungen aller Art ist. Sie fehlen demgemäss in den ältesten Gneissen und sie fehlen auch im Gebiete des centralen Gneisses. Am häufigsten findet man sie im Gebiet der Salit-Amphibolite und dann in jener eigenthümlichen, an Einlagerungen aller Art so reichen Gneiss-Varietät, die als Seyberer-Gneiss bezeichnet wurde.

Entsprechend dem Auftreten der Augitgneise in kleinen Linsen zeigen sie häufig, sowie die ähnlich auftretenden Granat-Amphibolite keine deutliche Paralleltexur. Nur die in grösseren Lagern auftretenden Gesteine sind deutlich geschichtet und lassen gewöhnlich auch im Handstück eine körnig-streifige, seltener eine deutlicher flaserige Structur erkennen.

Eine Eintheilung der Augitgneise stösst auf ziemliche Schwierigkeiten wegen des ausserordentlichen Wechsels der Zusammensetzung.

Am entsprechendsten scheint man diejenigen, welche reich sind an Calcit und den Uebergang zu dem körnigen Kalk vermitteln, von den feldspathreichen und calcitarmen zu trennen. Die letzteren werden als calcitarme Augitgneise zuerst geschildert werden.

Calcitarme Augitgneise.

Augitgneiss von Mühlfeld.

Eines der schönsten Gesteine des Waldviertels ist der Augitgneiss, welcher auf der Strasse von Horn nach Altenburg als Schottermaterial verwendet wird.

Wenn man sich hinter dem Dorfe Burgerwies südöstlich gegen Mühlfeld wendet, gelangt man zu einem niedrigen, mit Föhren bewaldeten Hügel, auf dessen Gipfel dieses Gestein in mehreren seichten Gruben zur Schottergewinnung abgebaut wird. Die Stelle ist schon von der Horner Strasse aus an einem durch den Wald gelegten Durchschlag kenntlich, sie führt den Namen „Käferbüchl“. Die Aufschlüsse sind nur sehr unvollkommen und erlauben keine Einsicht in das Nachbargestein. Nur so viel ist zu sehen, dass das Gestein im Grossen geschichtet ist, dass die Schichtung in Streichen und Fallen mit dem allgemeinen Gebirgsbau übereinstimmt, und dass das Lager sich auf eine Entfernung von circa 200 Meter verfolgen lässt.

Das herrschende Gestein ist kleinkörnig und fällt sehr auf durch das gleichmässige Gemenge von dunkelgrünen und farblosen Körnchen, in welchen mehr einzeln dunkelrothe und schwarze Flecken auftreten.

Die ersteren werden leicht als Granat erkannt, die letzteren zeigen Spaltbarkeit nach zwei Flächen, deren Winkel mit $56\frac{1}{2}^{\circ}$ gemessen wurde; sie bestehen somit aus Hornblende.

Die Minerale, welche das Grundgemenge ausmachen, sind ohne Mikroskop nicht bestimmbar. Im Dünnschliff erkennt man folgende Minerale als Gemengtheile.

Augit (Kokkolith). Derselbe tritt in unregelmässig begrenzten Körnern auf; an manchen kann man die sich fast rechtwinkelig kreuzenden Spaltrisse nach dem Augitprisma erkennen; ausserdem treten hie und da Spaltrisse nach einem der Pinakoide auf. Die Farbe des Mineralen ist schön dunkelgrün; die Querschnitte sowie die Längsschnitte mit geringer Auslöschungsschiefe erweisen sich merklich pleochroitisch; es wechselt beim Drehen des unteren Nicol ein gelbgrüner hellerer und ein blaugrüner dunklerer Farbenton. Nicht selten ist Augit und Hornblende parallel verwachsen; die Hornblende bildet unregelmässige Partien im Augit, die besonders im Querschnitte durch abweichende Spaltbarkeit, mehr ins bräunliche ziehende Farbe und kräftigere Absorption auffallen.

Skapolith. Dem Augit an Menge nahe kommend, tritt ein farbloses Mineral auf, welches in Längsschnitten parallele Spalten, in Querschnitten zwei unter nahe 90° gekreuzte Spaltensysteme aufweist. Die Längsschnitte sind sehr stark doppelbrechend, so dass das Mineral zwischen gekreuzten Nicols bei einer Dicke des Schliffes, bei welchem der Feldspath nur mehr blaugrau erscheint, noch roth und grün der höheren Ordnung liefert. Die Querschnitte erscheinen um so schwächer doppelbrechend, je mehr sich der Winkel der Spaltrisse dem Rechten nähert. Im convergenten Licht durch Anwendung des Condensors über dem unteren Nicol erhält man dann das Bild einaxiger Körper mit negativer Doppelbrechung. Das Mineral ist somit tetragonal, optisch einaxig, negativ. Ausgelesene Körnchen zeigen das charakteristische Löthrohrverhalten der Skapolithe. Sie schmelzen unter lebhaftem Schäumen und Aufleuchten zu einem blasigen Glase. Von Salzsäure wird das Mineral etwas angegriffen.

Mikroklin. Der in etwas geringerer Menge neben dem Skapolith auftretende Feldspath zeigt zum grossen Theil die für Mikroklin charakteristische Gitterstructur. Bei jenen Individuen, die dieselbe im polarisirten Lichte deutlich erkennen lassen, erkennt man bei stärkerer Vergrösserung (250 : 1) die Zusammensetzung

aus Lamellen auch in gewöhnlichem Lichte. Bei vielen Individuen sind die Lamellen ungemein dünn, dass sie selbst bei grosser Dünne des Präparates nicht gesondert zur Geltung kommen, sondern verwaschen erscheinen. Von da ist nur ein Schritt zu jenen Feldspathkörnern, die im polarisirten Lichte keine Lamellen mehr, dagegen ungleiche „undulöse“ Auslöschung zeigen. Es entsteht durch die Verfolgung aller nebeneinander vorhandenen Uebergänge der Eindruck, als wären jene Feldspathkörner mit undulöser Auslöschung, die man sonst für Orthoklas ansprechen müsste, nur Mikroklin mit so feinem Zwillingbau, dass man denselben mit unseren Hilfsmitteln nicht mehr verfolgen kann. Es spricht diese Beobachtung für die vor kurzem von M. Lévy ausgesprochene Ansicht, dass der Orthoklas nur ein inniges Gewebe von Mikroklin sei.

In unserem Gestein wäre es factisch unmöglich eine Grenze zu ziehen und einen Theil der Feldspathkörner dem Mikroklin, einen anderen dem Orthoklas zuzuzählen.

Uebrigens ist der Mikroklin ausser durch seine Zwillingstructur und die optischen Eigenschaften noch durch wolkige Trübungen ausgezeichnet, die sich bei starker Vergrösserung in winzige Gas- und Flüssigkeits-Einschlüsse auflösen. Ferner treten noch hie und da sehr kleine Stäbchen und sechs- bis achtseitige Blättchen von blassgrüner Farbe auf. Beide Arten von Mikrolithen, die in ähnlicher Weise auch im Quarz auftreten, dürften dem Augit angehören.

Der Quarz tritt viel seltener auf; er ist durch seine grossen deutlichen Flüssigkeitseinschlüsse, die in Flächen auftreten, leicht vom Feldspath und Skapolith zu unterscheiden. Er führt als fernere Einschlüsse dieselben blassgrünen Nadeln und dünnen Blättchen, wie der Feldspath.

Hornblende. Durch dunklere Farbe, die deutliche Spaltbarkeit, geringere Auslöschungsschiefe und sehr starken Pleochroismus vom Augit leicht zu unterscheiden. Die Axenfarben sind: a lederbraun, b schwarzbraun, c schwarzgrün $c > b > a$.

Die Hornblende kommt in kleinen Partien mit Augit verwachsen vor, häufig finden sich parallele Verwachsungen nach dem bekannten Gesetz, dass die Vertical- und Queraxen zusammenfallen. In grösseren Individuen die früher erwähnten schwarzen Flecken bildend, tritt die Hornblende häufig in der Nachbarschaft des Granat auf. Ihre Auftreten ist gegenüber dem Augit untergeordnet.

Der Granat bildet unregelmässige, zerlappte Körner von tief colombinrother Farbe; er umschliesst häufig Hornblendepartikel und wird selbst von der Hornblende umwachsen.

Titanit tritt in meist kleinen Kryställchen auf, die häufig die zweispitzige Weckenform erkennen lassen. Seine Farbe ist blass.

Apatit in dicken, stark lichtbrechenden Körnern ohne Krystallform ist nicht häufig. Sein Vorhandensein wird ausser durch die mikroskopische Analyse auch durch den chemischen Nachweis von Phosphorsäure in dem salpetersauren Auszug des Gesteinspulvers erwiesen.

Als Seltenheit ist endlich noch Calcit zu erwähnen.

Die Structur ist im Ganzen körnigstreifig. Augit, Skapolith, Feldspath bilden ein körniges Gemenge, welches durch reihenweise Anordnung gleichartiger Körner streifig wird. Hornblende bildet schwarze Flecken, die im gleichen Sinn gestreckt sind. Das Mikroskop zeigt die häufige Verwachsung von Augit und Hornblende, sowie die Association von Hornblende und Granat. Der Apatit hält sich mit Vorliebe an den Augit.

Eine zweite Varietät dieses Gesteines zeigt eine bläulichgraue Farbe und für das freie Auge fast dichte Textur. Die zusammensetzenden Minerale sind dieselben, nur ihre relativen Mengenverhältnisse sind geändert. Der Augit ist blasser gefärbt, Skapolith ist spärlich vorhanden, derselbe ist hier durch stabförmige, parallel der Hauptaxe eingelagerte Einschlüsse ausgezeichnet, dieselben erkennt man bei starker Vergrösserung als Canäle, in welchen eine schwarze opake Substanz den Hohlraum oft nur zum Theil erfüllt.

Neben unzweifelhaftem Mikroklin und Feldspathen mit undulöser Auslöschung finden sich hier auch optisch vollkommen homogene Orthoklasdurchschnitte.

Calcit ist ziemlich reichlich vorhanden, und zwar meist in kleinen Körnchen, so dass er zwischen den grösseren Augit- und Feldspathkörnern beinahe wie ein feinkörniges Cement erscheint.

Granat findet sich in kleinen Körnchen, die oft zu Gruppen vereinigt, schon im Stück als rothe Flecken sichtbar sind.

Apatit in länglich runden Körnern, ist viel häufiger als in der ersten Varietät. Die Hornblende findet sich fast nur in kleinen Partien mit dem Augit verwachsen.

Hornblende, Augit und Granat sind heller gefärbt. Die Axenfarben der Hornblende sind: a hellgelbgrün, b braun. In den parallel verwachsenen Augiten erscheint die dem a der Hornblende entsprechende Schwingung blassgrün, die zweite entsprechend b etwas dunkler. Ein ziemlich merklicher Gehalt an Magnetkies zeichnet das Gestein aus.

Augitgneiss von Wanzenau.

Auf colossalen Steinhaufen, welche südlich von der Rosenberg gegen Wanzenau auf den Feldrändern das Gebiet des Granulites anzeigen, findet sich in einzelnen Lesesteinen ein sehr schöner Augitgneiss, der aus Orthoklas, Quarz, Augit als vorherrschenden Gemengtheilen mit etwas Granat, Titanit und sehr spärlichem Plagioklas besteht.

Der Augit ist hier sehr blassgrünlich gefärbt und führt ganze Wände von Einschlüssen, die zum grössten Theile Gasporen zu sein scheinen; nur einige Flüssigkeits-Einschlüsse wurden beobachtet.

Quarz und Augit bilden langgestreckte Linsen, in welchen gewöhnlich auch Granat auftritt. Durch diese Anordnung dunkelgefärbter Minerale erhält das Gestein ein sehr deutlich lang-faseriges Aussehen.

Der Granat ist hier durch die massenhaften Einschlüsse farbloser Körner von Quarz und Feldspath besonders auffallend. Etwas schwarzgrüne Hornblende tritt in ganz ähnlicher Weise auf wie in dem Gestein von Mühldorf.

In diesem Gestein fehlen Erzpartikel vollständig; auch der Titanit ist nicht häufig.

Augitgneiss von Els.

Der Augitgneiss der Gegend SW. von Els lässt sich in anstehenden Felsen und zahlreichen herumliegenden Blöcken bis über Kl.-Heinrichsschlag hinaus verfolgen. Sein unmittelbar Liegendes und Hangendes sind schwarze, hellgrün gefaserte Salit-Amphibolite. Bei dem Orte Els selbst findet man weiter östlich eine Serpentin-
kuppe im Hangenden des ganzen Complexes. Auf der Hutweide von Els, besonders auf dem südlichen Theil, der sich in einen flachen, gegen die kleine Krems hinabziehenden Graben senkt, kann

man die frischesten Varietäten finden. Das Gestein ist deutlich und sehr eben geschichtet, die Schichtenköpfe ragen oft in Form von meterhohen und $\frac{1}{3}$ Meter dicken Tafeln aus dem spärlich bewachsenen Grasboden heraus. Das Streichen ist auf der Hutweide von Els N. 20° O., auf der Hügelreihe östlich von Kl.-Heinrichsschlag N. 25° O. Das Fallen übereinstimmend 45° gegen Ost. Besonders an der letzteren Localität findet man in den Felsen häufig mehrere Centimeter lange und breite Quarzlinsen, die gewöhnlich eine sehr dunkle, im Stück schwarze Hornblende in oft 3 Centimeter langen, derben, spaltbaren Individuen enthalten.

Der Habitus des Gesteines ist übrigens sehr constant. Es ist ein graugrünes, feinkörniges Gestein, in dem man mit freiem Auge nur dunkle Flecken wahrnimmt, die vom Granat herrühren.

Das Mikroskop lässt folgende Zusammensetzung erkennen: Orthoklas und Augit machen die Hauptmasse des Gesteines aus; mit ersterem findet sich etwa ein Viertel der Menge an Plagioklas und eine gleiche Menge von Quarz. Der Augit ist sehr blass gefärbt, zeigt aber Spuren von Pleochroismus; die Querschnitte lassen einen mehr gelbgrünen und einen mehr bläulichgrünen Ton erkennen. Etwas grüne Hornblende ist gewöhnlich mit Augit verwachsen. Der Orthoklas ist stark getrübt durch einen feinen grauen Staub, der die Durchschnitte im durchfallenden Licht bräunlich, im auffallenden weiss erscheinen lässt. Ich konnte nicht ermitteln, ob dieser Staub primäre Einschlüsse oder eine secundäre Umwandlungserscheinung darstellt.

Granat ist wie gewöhnlich massenhaft von Einschlüssen von Quarz und Feldspath erfüllt. Titanit von ziemlich dunkler Färbung röthlichbraun und blassgelblich, Apatit, in scharfen Säulchen, etwas Calcit und Magnetkies sind als accessorische Gemengtheile zu nennen.

Die Structur des Gesteines wird namentlich durch die Granaten beherrscht, indem letztere von Anhäufungen der farblosen Minerale Feldspath und Quarz umgeben sind und ausserdem auch der Magnetkies sich mit Vorliebe um den Granat herum ansiedelt. Der Augit gibt durch seine Anordnung in gestreckten Aggregaten Anlass zu einer übrigens sehr undeutlichen Parallelstructur.

In einzelnen herumliegenden Blöcken, sowie in kleineren Linsen im Flasergneiss anstehend lässt sich das Gestein auch

nördlich von Els gegen Gillaus zu verfolgen. Ein Handstück von dort zeigt wesentlich dasselbe Gemenge, nur war Orthoklas noch mehr über den Plagioklas vorherrschend. Augit und Quarz treten in linsenförmig gestreckten Aggregaten auf, eine auch mikroskopisch erkennbare Parallelstructur hervorrufend. W. von Latzenhof gegen Taubitz findet man in Blöcken die Fortsetzung dieses Augitgneisslagers auf dem linken Kremsufer.

Augitgneiss zwischen Els und Maigen.

An der Strasse zwischen der kleinen Krems und dem Orte Maigon, an der Stelle, wo der Waldweg plötzlich von seiner östlichen Richtung nach Süd umbiegt, findet sich ein Gestein, das auf den ersten Anblick von dem gewöhnlichen körnigstreifigen Gneiss nicht zu unterscheiden ist. Eine genauere Untersuchung zeigt, dass die dunklen Fläsern des Gesteines aus einem unvollkommen spaltbaren Mineral bestehen, welches sich unter dem Mikroskop als Augit (Kokolith) erweist. Derselbe ist hier sehr dunkel gefärbt, sowie der des Augitgneisses von Mühlfeld bei Horn. Sein Pleochroismus ist sehr deutlich; man erhält in manchen Schnitten einen bräunlichgrünen und einen blaugrünen Farbenton. Die Absorptionsunterschiede sind aber sehr gering. Orthoklas und Plagioklas sind in etwa gleicher Menge vorhanden und vom Augit etwa dieselbe Quantität wie Orthoklas. Quarz mit sehr schönen Flüssigkeitseinschlüssen in Schnüren macht etwa ein Drittel des Orthoklas aus. Es finden sich ferner accessorisch Titanit und Magnetkies.

Augitgneiss vom Seybererberg bei Weissenkirchen.

Ein interessanter Fundort von Augitgneissen ist die Gegend von Weissenkirchen an der Donau, weil hier besser als sonst wo das Auftreten der Augitgneisse beobachtet werden kann, und weil hier eine grosse Zahl verschiedener Varietäten auftritt.

Die Augitgneisse treten hier in der schon öfter genannten Gneissvarietät auf, die als Seyberer Gneiss hervorgehoben wurde, und durch starken Wechsel in Zusammensetzung und Structur und durch häufige Einlagerungen anderer Gesteine ausgezeichnet ist.

Was nun die Augitgneisse anlangt, so sind sie weder sehr häufig, noch sehr mächtig entwickelt. Gewöhnlich findet man anstehend

nur Linsen von einigen Metern Länge und etwa 0·5 Meter Mächtigkeit. Oefters sind sie bedeutend kleiner. In meiner Aufsammlung befindet sich eine solche, welche nur 8—10 Cm. lang und 3 Cm. mächtig ist.

Diese Augitgneisslinsen sind stets von Amphibolit umgeben; die früher erwähnte kleine Linse, die direct im schuppigen Biotitgneiss auftritt, ist von einer etwa 1 Cm. dicken Rinde von Amphibolit umgeben. Dabei ist sowohl die Grenze zwischen dem Augitgneiss und dem Amphibolit, als die zwischen diesem und dem Biotitgneiss so scharf, dass man unter dem Mikroskop dieselbe ganz gut verfolgen und das Präparat so stellen kann, dass die eine Hälfte des Gesichtsfeldes aus Augitgneiss, die andere aus Amphibolit besteht.

Die grösseren Linsen von Augitgneiss zeigen häufig eine concentrische Anordnung, indem die inneren Theile reich an Calcit sind, die äusseren reich an Skapolith, die äussersten endlich reich an Feldspath. Augit ist gleichmässiger vertheilt. Manchmal bildet sogar ein als Augitgneiss zu bezeichnendes Gemenge geradezu nur eine Rinde um eine Linse von körnigem Kalk.

Diese Verhältnisse werden in den Schlussbemerkungen noch einmal berührt werden.

Sehr schöne Varietäten des Augitgneiss wurden in dem ersten Schotterbruch angetroffen, der sich rechts von der Strasse befindet, sobald man die erste Serpentine derselben hinter dem Orte Weisskirchen verlassen hat.

Hier fiel namentlich eine Abänderung auf, die sich durch das Auftreten von erbsen- bis bohngrossen, aus dem feinkörnigen Gemenge sich hervorhebenden, blaugrauen Quarzkörnern auszeichnet. Auch die sonst vorkommenden Quarze sind rundlich gestaltet, sie sind ganz erfüllt mit sehr deutlichen Flüssigkeitseinschlüssen wässriger Natur, mit Augitkörnchen und den dünnen, ganz blassgrünen, sechs- bis achtseitigen Täfelchen, welche wohl auch nur kleine, nach 001 tafelförmige Augite sind. In einem Quarzkorn, welches an der Grenze zwischen Augitgneiss und Amphibolit liegt, gestatteten diese Körnchen eine genauere Untersuchung, da der Quarz zufällig senkrecht zur optischen Axe geschliffen war und zwischen gekreuzten Nicols dunkel blieb. Ein Kryställchen von prismatischer Gestalt zeigte schiefe Auslöschung; der Winkel derselben mit den Prismenkanten betrug 32°. Eines der Täfelchen,

welches einen vierseitigen Umriss mit schwach abgestumpften Ecken erkennen liess, zeigte Auslöschung nach den Diagonalen des vorherrschenden Viereckes. Diese Beobachtungen lassen sich ungezwungen auf prismatische und tafelförmige Kryställchen von Augit beziehen, mit welchem Mineral diese Kryställchen auch sonst viel Aehnlichkeit haben. Eigenthümlich ist, dass diese Einschlüsse im Quarz häufig gut krystallisirt sind, während die selbstständig auftretenden Augite keine Krystallform erkennen lassen.

Der Feldspath ist fast ausschliesslich Plagioklas, der Augit ist sehr blass gefärbt, der Granat, der in nicht bedeutender Menge vorhanden ist, tritt in Körnern auf, die in der sonderbarsten Weise zerlockt und zerfetzt aussehen; untergeordnet findet sich noch etwas dunkelgrüne Hornblende, ferner Apatit und lichtgefärbter Titanit. Calcit und Skapolith fehlen hier.

Vom Biotitgneiss ist das Gestein durch eine circa 1 Cm. mächtige Lage von Amphibolit getrennt. Es ist dieselbe dunkelgrüne, stark pleochroitische Hornblende, die accessorisch im Augitgneiss auftritt, welche diese Lage mit Feldspath, Granat, Quarz, Titanit, Apatit zusammensetzt. Der Feldspath ist hier zum Theil Orthoklas.

Ein zweites Handstück vom selben Fundort, wahrscheinlich aber einer anderen Linse angehörig (es wurden nur einige lose Blöcke im Steinbruch gefunden), zeigt dem freien Auge eine sehr gleichmässig gemengte feinkörnige, schimmernde Grundmasse, welche stellenweise verschwommene, rundliche, blassrothe und mehr unregelmässig gestaltete, blassgrüne Flecken erkennen lässt.

Unter dem Mikroskop erkennt man, dass die Grundmasse aus Plagioklas und Quarz besteht, und zwar in einer an Pegmatit erinnernden Verwachsung, indem der Plagioklas auf grosse Strecken hin einheitlich gerichtete Zwillingstreifung erkennen lässt, während sehr zahlreiche Quarzkörner und Stängel ihn unregelmässig durchwachsen.

Dasselbe Verhalten zeigt auch der Granat. Ganz abweichend von seinem sonstigen Verhalten erscheint er in gekrümmte, oft schleifenartig gestaltete, hin und her gebogene Stängel aufgelöst, von denen stets eine grosse Anzahl, ohne sich indess zu berühren, von einem gemeinsamen Mittelpunkt ausstrahlen. Jede solche Gruppe von Stängeln scheint einem Individuum anzugehören. Für den Augit,

der, obwohl seltener, in ähnlichen Formen auftritt, lässt sich dies durch die gleichzeitige Auslöschung sämtlicher zu einer Gruppe gehörigen Stängel mit Sicherheit nachweisen.

Die Formen dieser Verwachsungen erinnern fast an organische Gebilde. Wenn man meine Zeichnung Fig. 11, Taf. III mit den Abbildungen vergleicht, welche Gumbel vom bayerischen Eozoon gibt, wird man durch die frappante Aehnlichkeit geradezu überrascht.

Es wird nun wohl niemandem einfallen, diese Granat- oder Augitindividuen mit organischen Resten in Verbindung setzen zu wollen. Es sind allerdings sehr sonderbar aussehende Wachstumsformen, welche aber durchaus nicht allein dastehen. Vom Granat kann man sehr häufig vielfach unterbrochene Krystallkörner in krystallinischen Schiefen wahrnehmen; von einem Granatkorn mit vielen Einschlüssen von Quarz und Feldspath bis zu einer Gruppe isolirter radial gestellter Stängel ist der Sprung schliesslich nicht so gross. Auch das bekannte Beispiel vom Schriftgranit bietet analoge Verwachsung.

Die Vertheilung des Granat und Augit in dünne Stängel verursacht das verwaschene Aussehen der rothen und grünen Flecken.

Einige interessante Erscheinungen zeigt ein Gestein, welches eine kleine, 2 M. lange Linse bildet, die ungefähr in halber Höhe des Berges vom linken Strassenrand angeschnitten wird. Gemengtheile dieses Gesteines sind: Augit, Hornblende, Quarz, Calcit, Skapolith, Titanit, Apatit, Magnetkies.

Augit und Hornblende treten hier häufig in Krystallform auf, oder zeigen wenigstens dort, wo sie an Quarz und Calcit grenzen, Andeutungen von Krystallflächen. Letztere Minerale füllen in unregelmässigen Körnern die Zwischenräume aus. Wo Augitkörner unmittelbar aneinander stossen, sind sie unregelmässig begrenzt.

Der Augit ist farblos, spaltbar nach dem Prisma und einem Pinakoid, in Längsschnitten stark parallel gestreift; er sieht daher einigermaßen dem Diallag ähnlich, doch mangeln die charakteristischen Einschlüsse. Hie und da beobachtet man auch die für den Salit charakteristischen Ablösungen nach der Endfläche 001. Der Augit führt deutliche, aber kleine Flüssigkeitseinschlüsse, die hie und da wolkige Trübungen veranlassen.

Die Hornblende kommt nur verwachsen mit Augit oder als Einschluss vor. Sehr häufig findet man scharf krystallisirte Säulen parallel an Augit angewachsen. (Vergl. Taf. II, Fig. 6.)

In anderen Fällen hat man das Innere eines Augitkrystalles, von dem nur eine verhältnissmässig dünne Rinde aus Augit besteht, angefüllt mit einem parallelfaserigen Aggregat von Hornblende. In diesem Falle wäre wohl der Gedanke an eine Umwandlung nicht ausgeschlossen, doch lässt sich dieselbe nicht beweisen. Ganz gleich gefärbte Hornblende bildet auch als Einschluss in Quarz, seltener auch im Calcit, lange, dünne, scharf krystallisirte Nadeln. Jeder Quarz enthält diese Nadeln in grosser Menge. Die Hornblende ist auffallend blass gefärbt und wenig pleochroitisch.

Der Skapolith ist in diesem Gestein stark verändert und nicht häufig. Man sieht Durchschnitte, die von netzförmigen Adern durchzogen sind, auf denen sich ein farbloses schuppiges, stark doppelbrechendes Mineral angesiedelt hat; wahrscheinlich ist es Kaliglimmer. Die Räume des so entstehenden Maschenwerkes lassen noch Kerne des ursprünglichen Mineralen erkennen, die von einer Rinde theilweise veränderter, schwach doppelbrechender Substanz umgeben sind. Die Umwandlung des Skapolith lässt daher zwei Stadien erkennen; Bildung des schwach faserigen, wenig doppelbrechenden Mineralen, Umwandlung in ein deutlich schuppiges, glimmerartiges Mineral. Diese Umwandlung ist verschieden von der sonst beobachteten, wo aus dem Skapolith sogleich ein kryptokrystallinisches weisses mehliges Product entsteht.

Apatit ist in ziemlicher Menge, und zwar meist in dicken kurzen Säulen zu erkennen.

Der Titanit ist hier ziemlich dunkel und stark pleochroitisch.

Ein braunes Mineral von säulenförmiger Gestalt, sehr schwachem Pleochroismus, schwacher Doppelbrechung, die Auslöschungsrichtung circa 40° gegen die Längsaxe geneigt, mit Spuren von Zwillingbildung war nicht näher zu bestimmen.

Ein Handstück, welches ziemlich hoch oben von herumliegenden Blöcken bei der letzten Strassenbiegung geschlagen wurde, lässt mehrere concentrische Schichten erkennen. An der einen Seite hat man Amphibolit mit vorherrschender grüner Hornblende mit etwas blassgrünem Augit als Uebergemengtheil; Orthoklas und Plagioklas treten hier fast immer in paralleler Verwachsung auf, und zwar so, dass ein Orthoklas und ein Plagioklas, indem sie sich in unregelmässig gestaltete Stängel und Lappen auflösen, sich gegenseitig durchdringen. (Vergl. Fig. 17, Taf. III.) Um die Verwachsung

richtig zu erkennen, ist ein sehr dünner Schliff nöthig. Rothbrauner Biotit spielt gleichfalls in dieser Lage eine Rolle; er ist häufig gebleicht und dann mit wirt gestellten Nadelchen büschelig durchwachsen.

Titanit fast farblos in kleinen Körnchen bildet einen in grosser Menge auftretenden Uebergemengtheil. Ferner findet sich in sehr geringer Menge auch noch Skapolith.

An diese Hornblendezone schliesst sich eine 1—1·5 Cm. dicke Lage, bestehend aus Augit von derselben blassgrünen Farbe und aus Plagioklas. Die Gemengtheile durchdringen sich gegenseitig in pegmatitischer Durchwachsung.

Es folgt nun eine dickere Schichte aus relativ grossen Skapolith- und Augitkörnern bestehend, die auffallend arm an fremden Einschlüssen sind. Die letzte, am weitesten von dem Amphibolit entfernte Zone bildet dann ein mittelkörniges Aggregat von Calcit, Augit und Skapolith, welches die Hauptmasse derjenigen Linse ausmachte, von welcher das Handstück herrührt.

Mit der zuerst geschilderten quarzreichen Varietät vom Seyberer stimmen in vielen Beziehungen die Gesteine von Thunau, von Zitternberg und von Nöhagen.

Alle drei wurden nur in Blöcken angetroffen. Das Gestein von Thunau, aus dem Hohlweg, welcher von Gars rechts an der Ruine vorbei führt, fällt durch seinen Quarzreichtum auf; manche Körner treten gleichsam porphyrisch aus dem kleinkörnigen Gemenge hervor. Neben Quarz ist Augit, dann Granat der häufigste Gemengtheil. Der Granat ist weniger zerlocht als sonst wohl und zeigt schön rosenrothe Farbe. Der Augit ist blassgefärbt und häufig mit rein grüner Hornblende verwachsen. Plagioklas tritt in geringer Menge auf, Orthoklas ist noch weniger vorhanden. Apatit ist relativ viel, Titanit wenig vorhanden; die isolirten weckenförmigen Krystalle des letzteren sind deutlich pleochroitisch. Eigenthümlich ist das Auftreten von Magnetkies in Gruppen von sechseitigen Blättchen, die niemals in anderen Gemengtheilen, sondern zwischen denselben stecken.

Ein Augitgneiss, der in Blöcken westlich von Zitternberg an dem Wege, der vom Orte in das Kamphthal hinausführt, wiederholt fast genau die zweite Varietät von der Seybererstrasse. Der Augit scheint sich in uralitartige Hornblende umzuwandeln.

Ein sehr quarzreicher und dabei feinkörniger, fast dichter Augitgneiss von graugrüner Farbe findet sich bei Nöhagen westlich vom Orte an der Strasse, die nach Hartenstein führt.

Augitgneiss von Langenlois.

Auf dem Loisberge bei Langenlois finden sich im Bereich des Zoisit-Amphibolites und im Hangenden der dort auftretenden Gabbro-Gesteine einzelne Blöcke eines unscheinbar aussehenden graugrünen Gesteines, in welchem man mit freiem Auge nur einzelne Granatflecken gewöhnlich von einem schwarzen Kranz von Hornblende umgeben wahrnimmt.

Das Mikroskop zeigt Orthoklas als vorherrschenden Gemengtheil, daneben etwa ein Drittel des Orthoklas an Plagioklas. In etwas grösserer Menge ist Augit vorhanden; derselbe ist sehr licht gefärbt und nicht merklich pleochroitisch.

Die Hornblende ist ausnehmend dunkel und sehr deutlich pleochroitisch. Sie fällt durch ihre ins blaugrüne ziehende Farbe auf; die Axenfarben sind nämlich: a hellgelbgrün, b dunkelblaugrün, c ebenso, fast schwarz, $c > b > a$. Die Hornblende ist nur auf einzelne Streifen im Gestein beschränkt, wo sie schon im Handstück dem blossen Auge erkennbar wird. Mit Vorliebe hat sie den Granat umwachsen.

Quarz ist in geringer Menge vorhanden. Titanit verhältnissmässig viel; er fällt hier durch den Reichthum an fremden Einschlüssen auf. Manche Titanitkryställchen enthalten Flüssigkeits-einschlüsse in grosser Menge; andere umschliessen grosse Körner von Feldspath. In manchen Körnern des Titanit beobachtet man im polarisirten Licht polysynthetische Zwillingstreifung.

Apatit ist nur in geringer Menge vorhanden, ist aber durch das Auftreten in sechsseitigen Säulen wohl zu erkennen.

Magnetkies zeigt sich namentlich in der Nachbarschaft der Granatkörner in grosser Menge angehäuft.

Eigenthümliche Einschlüsse, über deren Natur man zweifeln muss, ob sie ursprünglich oder eine Folge secundärer Veränderungen sind, beherbergt der Feldspath; dieselben machen den Eindruck feiner Nadelchen, welche in ihrem Brechungsindex nur sehr wenig vom Feldspath (Orthoklas) verschieden sein können, dieselben sind

zu garben- und sternförmigen Gruppen dicht geschart. Wo zwei solche Gruppen aneinander grenzen, stossen die Nadeln längs einer geraden Linie zusammen.

Augit-Skapolithfels von Sperkenthal.

Auf der Höhe zwischen Sperkenthal und Grossmotten findet man in herumliegenden Blöcken, welche offenbar aus einem Felde herausgeschossen sind, ein Gestein, welches man wohl auch zum Augitgneiss stellen muss, obzwar es in seiner Zusammensetzung sehr abweicht. Das Gestein ist mittelkörnig bis grobkörnig und lässt mit freiem Auge ein dunkelgrünes und ein lichtgraues Mineral erkennen; das erstere wird an seiner Spaltbarkeit für Augit erkannt; es zeigt sehr deutlich die für die Gruppe des Salit so charakteristischen Ablösungen nach der Endfläche. Platten, durch diese Ablösung erhalten, zeigen im Centrum des Gesichtsfeldes das Bild einer optischen Axe.

U. d. M. erscheint der Augit in blassgrünen Körnern von parallelen Sprüngen durchzogen, meist von sehr unregelmässiger Gestalt.

Das graue Mineral ist Skapolith, der in rundlichen, scharf abgegrenzten, gleichgrossen, sehr netten Körnern auftritt. Der Skapolith ist an vielen Stellen in das von vielen andern Punkten bekannte weisse trübe Mineral verwandelt.

Quarz mit vielen grossen Flüssigkeits-Einschlüssen ist spärlich vorhanden; die spontan bewegliche Libelle verschwindet beim Erwärmen nicht.

Titanit in geringer Menge, weckenförmige Krystalle von ziemlich deutlichem Pleochroismus bildend, wurde gleichfalls beobachtet.

Andere Minerale, auch Erzpartikel fehlen vollständig. Ausser diesem Vorkommen wurde im Gebiet des unteren Gneisses kein Augitgneiss beobachtet.

Calcitreiche Augitgneisse.

Augitgneiss westlich von Gföhl.

Westlich von Gföhl an der Strasse nach Rastbach sieht man gegen Süden einen kleinen Hügel aus den Feldern und Wiesen sich hervorheben, der mit kurzem Buschwerk bewachsen ist. Sein

Scheitel ist mit anstehenden Felsköpfen gekrönt, seine Abhänge mit herumliegenden Blöcken bedeckt. Vom Gipfel aus sieht man gegen Süd-West noch eine Anzahl solcher Hügel fortstreichen, zum Theil mit Felsbildungen versehen. Westlich von Reitern, etwa 1 Kilometer südlich von der Strasse, sind in den Hügeln ausgedehnte Schotterbrüche, welche deutliche Aufschlüsse darbieten.

Man sieht hier, dass das herrschende feinkörnige, graugrüne Gestein mit einigen unregelmässigen linsenförmigen Lagen von Granat-Amphibolit wechsellagert, dass es von zahlreichen Feldspathgängen durchzogen ist, die Quarz und Biotit führen. Das Gestein ist deutlich geschichtet, die Schichten streichen in den Schotterbrüchen N 25° O, auf dem Hügel an der Rastbacher Strasse N, das Einfallen ist 50° O.

Das Gestein erscheint feinkörnig, man erkennt mit freiem Auge Calcit, ein etwas fettglänzendes, graulich weisses Mineral, grüne Körnchen von Augit und ziemlich viel Quarz. Durch die Anordnung der Augit- und Quarzkörner zu etwa centimetergrossen, flachlinsenförmigen Aggregaten erhält das Ganze eine undeutliche Parallelstructur. Bei der Verwitterung wird das Gestein durch Auslaugung des Calcit porös, die Poren sind mit einem braunen erdigen Ueberzug ausgekleidet. Diese Verwitterung reicht aber nicht weit in das Innere der herumliegenden Blöcke und anstehenden Felsen.

Unter dem Mikroskop erkennt man folgende Gemengtheile.

Augit. Blassgrün, nicht erkennbar pleochroitisch, er zeigt die gewöhnlich unvollkommene Spaltbarkeit nach dem Prisma, und häufig unregelmässige Sprünge.

Skapolith. Gewöhnlich mit Augit verwachsen, derselbe ist in vielen Durchschnitten vollkommen frisch, farblos durchsichtig und lässt in geeigneten Schnitten die rechtwinkelige Spaltbarkeit und bei Anwendung des Condensors die Einaxigkeit erkennen. In manchen Durchschnitten zeigt er eine beginnende Umwandlung in ein undurchsichtiges weisses, feinkörniges Mineral, welches von den Rändern und von beliebigen Stellen, im Innern aus sich ausbreitet. Es dürfte als Kaolin zu deuten sein. Manche Durchschnitte bestehen am einen Ende ganz aus dieser Neubildung, am andern Ende lassen sie die optische Eigenschaft des Skapolith erkennen.

Neben dem Augit tritt etwas aber wenig Hornblende auf, sie ist etwas dunkler grün als der Augit, aber immer noch hellgefärbt. Der Pleochroismus ist nicht sonderlich stark.

Quarz ist ziemlich reichlich vorhanden; er bildet kleine linsenförmige Partien, die im ganzen Schriff, mit ihren Längsdimensionen parallel gestellt und quer auf diese Richtung von Wänden von Flüssigkeits-Einschlüssen durchzogen sind.

Orthoklas, der von den Rändern her bräunlich getrübt aussieht, kommt in geringer Menge vor, in noch geringerer Menge tritt Plagioklas auf; zum Theil erscheinen Körner von Orthoklas und Plagioklas parallel mit einander verwachsen.

Calcit ist in ziemlich bedeutender Menge vorhanden, er erscheint als der zuletzt krystallisirte Gemengtheil, indem seine Körner oft mit dünnen Ausläufern die Zwischenräume der übrigen Gemengtheile ausfüllen, die an der dem Calcit zugewandten Grenze häufig Krystallformen erkennen lassen.

Titanit in kleinen, häufig weckenförmig gestalteten Körnern, fällt hier durch seine röthliche Farbe und den starken Pleochroismus auf. Apatit zum Theil in deutlichen sechseitigen Säulen, ferner Magnetkies in geringer Menge, sind accessorische Gemengtheile.

In den früher erwähnten Schotterbrüchen, westlich von Reitern, ist das Gestein sehr reich an Calcit. Der Orthoklas zeigt hier häufig undulöse Auslöschung, Skapolith ist seltener, desgleichen kommt der Titanit spärlicher vor; dagegen ist der Apatit hier häufiger. Eine neue Erscheinung ist das Auftreten von etwas braunem Glimmer in einzelnen Tafeln, die die Farben b und c dunkelbraun, a hellholzbraun zeigen. Manche dieser Tafeln sind in ein grünes, schwach pleochroitisches Mineral von gleicher Textur (Chlorit?) umgewandelt. Der Quarz ist hier sehr arm an Flüssigkeits-Einschlüssen, die vorhandenen haben zum Theil sehr grosse Libellen; auch Gasporen treten auf; daneben sind andere mit einer sehr kleinen, spontan beweglichen Libelle versehen, die aber beim Erwärmen nicht verschwindet.

Augitgneiss von Loiwein.

In der Fortsetzung dieses Zuges von Augitgneiss findet man etwa 3 Km. weiter südlich, westlich von Loiwein, gegen Taubitz zu

den Gipfel eines Hügels aus einem sehr ähnlichen Gestein zusammengesetzt. So wie die Varietät von Reittern ist auch dieses Gestein sehr calcitreich. Der Calcit zeigt nebst den Spaltrissen sehr schöne Zwillinglamellen. Die Augitkörner lassen in Querschnitten deutlich die rechtwinkligen Spaltsysteme nach dem Prisma erkennen, deren Winkel von der Auslöschungsrichtung beiläufig halbirt wird.

Biotit ist in frischem Zustande nicht nachzuweisen; dagegen findet sich hie und da ein Mineral mit Augit verwachsen, welches monotome Spaltbarkeit, gerade Auslöschung zeigt, ein senkrecht zur Spaltbarkeit schwingender Strahl erscheint farblos, parallel zur Spaltbarkeit grün, die Polarisationsfarben sind wenig intensiv, blau. Das Mineral ist Chlorit und wie dasjenige im Augitgneiss von Reittern als pseudomorph nach Biotit aufzufassen.

Quarz ist mit Sicherheit nicht nachzuweisen, Orthoklas und Plagioklas halten sich beiläufig das Gleichgewicht. Frischer Skapolith ist nicht vorhanden, dagegen in grösserer Menge die weissen, erdigen Pseudomorphosen.

Titanit ist in geringer Menge vorhanden, Apatit und Magnetkies scheinen zu fehlen.

Augitgneiss von Wegscheid.

Ungefähr demselben Niveau über dem so leicht zu verfolgenden Kalkzug gehört ein Gestein an, welches bei Wegscheid an der Strasse gegen Altenpölla gefunden wurde. Auch hier ist der Calcit vorherrschender Gemengtheil, dann kommt der ziemlich sattgrüne bis bläulichgrün gefärbte Augit. Orthoklas ist spärlich vorhanden, Plagioklas fehlt gänzlich, Skapolith ist in erheblicher Menge da und in sehr frischem Zustande. Quarz ist selten. Reichlich tritt hier Titanit auf, der durch dunkle Farbe und deutlichen Pleochroismus (röthlich-blassgelb) auffällt.

Augitgneiss von Unter-Meisling.

In dem Seyberergneiss, welcher ~~im~~ ^{im} Kremsthal unterhalb des Ortes Unter-Meisling in vorzüglicher Weise aufgeschlossen ist, findet man sehr häufige Lagen und Linsen von Augitgneiss, wechsellagernd mit Granat-Amphiboliten, Dioritschiefern und plagioklasreichen Glimmergneissen.

Das meist lichtgrün gefärbte Gestein ist reich an Calcit; der Augit, ziemlich sattgrün, zeigt in manchen Längenschnitten neben den Rissen parallel dem Prisma auch Risse parallel der Endfläche. In einem solchen Längsschnitt bilden diese Risse miteinander einen Winkel von 83.5° ; die Auslöschungsrichtung macht mit der Verticalaxe einen Winkel von 46.5° , mit den Rissen parallel der Endfläche 37° .

Selten findet sich mit dem Augit etwas Hornblende von grasgrüner Farbe.

Häufiger ist Biotit mit den Farben c und b dunkelrothbraun, a blassgrünlichbraun. Er ist häufig parallel verwachsen mit einem gleichstruirtten Mineral, das entsprechend die Farben dunkelgrasgrün und blassgelbgrün zeigt. Es ist wohl auch hier secundär aus Biotit unter Beibehaltung der Structur entstandener Chlorit.

Orthoklas ist hier sehr reichlich vorhanden, sehr viele Durchschnitte zeigen die undulöse Auslöschung. Plagioklas findet sich etwas weniger.

Spärlich findet sich theilweise veränderter Skapolith und etwas Quarz. Titanit ist in ziemlicher Menge vorhanden, dunkel gefärbt und deutlich pleochroitisch, Apatit kommt in kurzen dicken Körnern ohne erkennbare Krystallform vor.

Als fernere accessorische Gemengtheile sind zu nennen: Magnetkies, Pyrit, Graphit, endlich ein braunes Mineral, welches in einem einzigen Durchschnitt beobachtet wurde, Andeutungen von Krystallform, deutliche Zonenstructur, gerade Auslöschung und sehr starken Pleochroismus erkennen lässt. Der der Axe parallel schwingende Strahl ist sehr dunkel graubraun, der dazu senkrechte hell holzbraun.

Augitgneiss von Rosenberg.

Unter ganz ähnlichen Verhältnissen, schwache Linsen in derselben Gneissvarietät bildend, findet sich ein Gemenge von vorherrschendem Calcit, merklich pleochroitischem Augit, Orthoklas und deutlichem Mikroklin, etwas Skapolith, seltenem Plagioklas, ziemlich reichlichem Quarz in den Felsen, welche die Strasse am linken Kampufer gegenüber der Rosenberg begleiten. Accessorisch treten hier dunkelgrün und lederbraun pleochroitische Hornblende, dunkel-

gefärbter Glimmer und Titanit auf. Der Quarz ist auffallend arm an Einschlüssen.

Augitgneiss zwischen Schönberg und Reisert.

Zwischen Schönberg und dem „Reisert“ genannten Jägerhaus wurde ein sehr ähnliches Gestein in Blöcken angetroffen. Dasselbe besteht seiner Hauptmasse nach aus Augit, Calcit und Quarz. Der Augit ist hier sehr blass gefärbt. Der Quarz enthält in grosser Menge als Einschlüsse Kryställchen eines lichtgrünen Mineralen, welche meist sechsseitige oder achtseitige Täfelchen, seltener auch Stäbchen darstellen. Die Tafeln sind oft nach einem Seitenpaar gestreckt und erscheinen dann rhomboidisch. Fast alle sind mit einem dunklen Erzkörnchen verwachsen.

Der Calcit fällt durch den Mangel an Zwillingsstreifung auf. Ein salzsaurer Auszug des Gesteines zeigte blos die Reactionen auf viel Kalk und wenig Eisen und nur eine Spur von Magnesia, so dass die Bestimmung als Calcit nicht anzufechten ist.

In geringerer Menge nehmen an der Zusammensetzung theil: Hornblende, Granat, Titanit, Plagioklas, Orthoklas mit undulöser Auslöschung, Magnetkies in Körnern und Blättchen, die oft einen sechsseitigen Umriss erkennen lassen.

Augitgneiss von Himberg.

An der Strasse vom Seyberer ~~gegen~~ Himberg findet man, ehe man den Kuhberg passirt hat, in Blöcken umherliegend ein Gestein, welches denselben Charakter aufweist. Der dunkelgrüne Augit enthält hier ähnlich wie in dem Gestein von Unter-Meisling Absonderungsrisse nach der Endfläche.

Gemengtheile sind: Augit, Hornblende, Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Skapolith, Calcit, Titanit und Granat. Der Skapolith wurde hier theilweise verändert angetroffen; an den Durchschnitten ist der Beginn der Umwandlung von Sprüngen aus gut zu verfolgen (vergl. Fig. 7, Taf. II). Das Umwandlungsproduct scheint hier aus feinen Nadeln zu bestehen. Granat ist nur in geringer Menge vorhanden.

Aehnliche Augitgneisse finden sich auch an der Seybererstrasse bei Weissenkirchen, ferner östlich von Felling am Wege nach Höhenstein und im Thale der Krems, westlich vom letztgenannten Orte.

F. Körniger Kalk.

Der körnige Kalk bildet im Gebiete der krystallinischen Schiefer des Waldviertels zahlreiche kleinere Einlagerungen und mehrere bedeutende, auf meilenweite Entfernung hin anhaltende Züge. Er fehlt fast vollständig dem Gebiete der unteren Gneisstufe und dem centralen Gneiss, um so häufiger trifft man ihn in dem Gebiet der Flasergneisse und Amphibolite.

Kalkstein im Seyberer Gneiss.

Die kleineren Einlagerungen im „Seyberer Gneiss“, wie sie am Seyberer Berg bei Weissenkirchen, bei Meisling im Kremsthal, bei Rosenberg im Kampthal auftreten, sind gewöhnlich sehr reich an accessorischen Gemengtheilen. Es treten als solche auf: Salit mehr oder weniger intensiv grün gefärbt, Skapolith, Feldspath, Quarz, lichtbrauner Phlogopit, Graphit, Kiese, vor allem Magnetkies. Das Gestein geht an vielen Punkten in calcitreiche Augitgneisse über, theils in der Art, dass Lagen und Linsen von körnigem Kalk nach Aussen von einer Hülle calcitreichen Augitgneisses umgeben werden, der ja eigentlich nichts ist, als eine Anhäufung jener Silicate, welche im Kalk accessorisch auftreten, theils in der Art, dass nebeneinander Linsen von Kalkstein mit bald grösseren, bald kleineren Mengen dieser Minerale gemengt erscheinen.

Diese Linsen von Kalk im Seyberer Gneiss erreichen nur selten eine grössere Mächtigkeit; eine der mächtigsten (etwa 10 M.) ist jene, die bei Unter-Meisling durch einen Steinbruch aufgeschlossen ist. Das Korn dieser Linsen ist meist mittelkörnig 3 bis 4 Mm.

Kalkstein des Westflügels.

Einen auf ziemlich weite Erstreckung verfolgbaren Zug von Einlagerungen eines stellenweise sehr grobkörnigen Kalkes trifft man im Westflügel im Hangenden des Fellingner Serpentinzuges an.

Derselbe zieht, nur wenige Meter mächtig, im Hangenden des Serpentins, von letzterem durch Amphibolit und Dioritschiefer getrennt, vom Orte Felling herunter gegen das Kremsthal, kann bei dem Schlosse Hartenstein als ein weisses Band längs der wilden Felsmauern, welche den Zusammenfluss der kleinen und grossen Krems umgeben, verfolgt werden und bildet schliesslich den kleinen aber hochgelegenen und weithin sichtbaren Hügel, auf welchem die Kirche von Sct. Johann steht, unweit Gross-Heinrichschlag, im Hangenden des Hornblende und Hypersthen führenden Olivinfels von Himberg.

Das Gestein dieses Zuges ist sehr grobkörnig; die Calcitindividuen erreichen beispielsweise bei Felling und bei Hartenstein die Grösse von 1.5 Cm. Die Spaltflächen sind von unzähligen Zwillinglamellen fein damascirt. Der Calcit ist dabei ziemlich durchscheinend und meist schneeweiss gefärbt. Manche Lagen bei Hartenstein haben eine prachtvoll rosenrothe Farbe. Gewöhnlich ist das Gestein von accessorischen Beimengungen vollkommen frei. Bei Hartenstein finden sich einzelne dünne Schnüre von lichtgrünem Augit eingemengt.

Ein bedeutender Zug grösserer und kleinerer Kalklager lässt sich weiter im Westen im Liegenden des Serpentinzuges von Brunn a. d. Wild über Krumau, Brunn am Walde, Albrechtsberg und Kottes verfolgen. Er reicht weit über das hier beschriebene Gebiet hinaus. Čžžek hat l. c. das Auftreten eingehend geschildert. Das herrschende Gestein ist mittelkörnig und blaugrau und weissgrau gestreift und gebändert. Einzelne Lagen sind tief schwarz gefärbt. Die schwarze Farbe rührt von fein vertheiltem Graphit her, der in dem Gebiet der Kalke auch eigene Lager bildet. Das Gestein ist gewöhnlich ziemlich reich an accessorischen Gemengtheilen.

Als solche wurden beobachtet:

Tremolit. Farblos oder blassgrün, manchmal etwas in's Graue ziehend. Von Čžžek wurde der Tremolit als Rhäticit angeführt, welcher im Kalk nirgends zu finden ist. Er bildet entweder zahllose, parallel gelagerte dünne Nadeln, die wie ein schwammiges Gerüst zurück bleiben, wenn man ein Stück in Salzsäure legt (Kalksteinbruch bei Grossmotten), bald einzelne derbe Stängel von einigen Cm. Länge und bis 1 Cm. Breite, eine sehr verbreitete Form, welche besonders bei angewitterten Blöcken

durch die nägelförmig hervorstehenden Tremolitstängel auffällt, oder es kommen ganze, mehrere Cm. mächtige, parallel und radialstängelige Massen von Tremolit lagenweise im Kalkstein vor.

In dieser Weise findet sich der Tremolit sehr häufig mit schneeweissem Salit zusammen, oft in paralleler Verwachsung mit demselben. In diesen Lagen und Schnüren, welche stets genau den Schichtflächen des Kalksteins folgen, erlangen die Tremolitstängel oft eine Länge von 1—10 Cm.

Der reichste Fundort für derartige Vorkommen ist in dem Graben zwischen der Ortschaft Scheutz, SW. von Brunn am Walde und dem Bräuhaus von Albrechtsberg. Die Salit-Tremolitänder bilden hier zackige Vorsprünge auf den angewitterten Felsen, deren paralleler Verlauf der Schichtung entspricht.

Der Kalkbüchl bei Albrechtsberg, das rechte Ufer der kleinen Krems am Wege von Marbach nach den Knappenhöfen, sind ein paar andere Fundorte dieser Mineralgesellschaft.

Der Salit tritt hier in 10—15 Cm. langen und entsprechend dicken derben, nach dem Augitprisma spaltbaren Massen auf. Sehr auffallend ist bei demselben die Absonderung nach der schiefen Endfläche. Die Individuen erscheinen aus 2—5 Mm. dicken Schalen aufgebaut, die Ablösungsflächen sind vollkommen eben, aber glanzlos, matt, oft mit Dendriten von schwarzer Farbe bedeckt. Die Spaltflächen nach dem Prisma sind dagegen glasglänzend, aber meist weniger eben. Oft sind Tremolit und Salit mit paralleler Haupt- und Queraxe verwachsen und zwar meist so, dass einzelne unregelmässig begrenzte Tremolitpartikel im Salit stecken.

Der Kalkstein, welcher diese Tremolit-Salitschnüre führt, ist mittelkörnig, meist schneeweiss oder weissgrau. Die Körner halten in der Regel nur lose zusammen.

Der Salit des Fundortes Albrechtsberg wurde von E. Bamberger¹⁾ im Laboratorium von Prof. E. Ludwig analysirt. Es sei erlaubt, die Analyse hier nochmals anzuführen.

Kieselsäure	55·60
Thonerde	0·16
Eisenoxydul	0·56
Kalk	26·77
Magnesia	18·34
	101·43

¹⁾ Tschermak, Mineral. Mitth. 1877, p. 273.

Eine merkwürdige Erscheinung ist an dem Tremolit zu beobachten, welcher an vielen Punkten im Bereich des Kalksteins in der graphitreichen Region der Umgebung von Brunn am Walde auftritt.

Man findet hier einzelne Schichten im Kalkstein erfüllt mit Stängeln von Tremolit, welche eine flach radiale Anordnung und zugleich eine auffallende Krümmung erkennen lassen. Es entstehen dadurch auf dem Gesteinsbruch Formen, die lebhaft an gerippte Muschelschalen erinnern. Dazu kommt noch, dass dieser Tremolit häufig grau, oft sogar schwarz gefärbt ist. Man glaubt dann dunkle Hornblende vor sich zu haben. Allein ein Schliff lehrt, dass die graue oder schwarze Färbung von massenhaften Einschlüssen von Graphit herrührt. Südlich von Brunn am Wald kann man auf den Steinhäufen an den Feldern oft solche Blöcke von krummstängeligem schwarzen Tremolit finden. In dem ersten kleinen Steinbruch links von der Strasse, die von Brunn nach Loiwein führt, findet man in den liegendsten Schichten des dort abgebauten Lagers eine etwa $\frac{1}{2}$ M. mächtige Schichte des Kalksteins mit flachen radialen Gruppen von wenig gekrümmten, durch wenig zahlreiche Graphit-Einschlüsse silbergrau gefärbten Tremolitstängeln erfüllt, die ganz die Gestalt flacher Pectenschalen haben.

Bei Albrechtsberg finden sich häufig Tremolitstängel im Kalkstein, deren Kern schwarz oder grau gefärbt ist durch die massenhaften Graphit-Einschlüsse; die Rinde ist weiss und frei von Einschlüssen.

Der Kalkstein, welcher diese graphithältigen Tremolite umschliesst, ist dabei gewöhnlich frei oder doch arm an Graphit.

Dieselbe Erscheinung wiederholt sich auch jenseits der Südgrenze des Gebietes in dem körnigen Kalk, welcher bei Mühlendorf in grossen Steinbrüchen abgebaut wird. Das Gestein ist grau gebändert und von 1—3 Cm. grossen Tremolitkörnern durchspränkelt; dieselben sind dunkelgrau bis schwarz gefärbt. Auch in einem kleinen Steinbruch W. von Krumau am Kamp, wo ein fast weisser Kalk gebrochen wird, beobachtete ich Einlagerungen von stängeligen Hornblende-Mineralen, die durch Graphit schwarz gefärbt waren.

Phlogopit. Ist in manchen, doch nicht in allen Kalken verbreitet. Die Farbe wechselt von silberweiss, strohgelb, gelblichbraun bis rothbraun; seltener findet sich ein grüne Varietät, die sich weder

in der Schmelzbarkeit, noch im optischen Verhalten von der braunen unterscheidet. Beide kommen bisweilen zusammen vor. Die Phlogopitschuppen erreichen nur selten eine Grösse von 3—4 Mm. In den grauen und schwarzen Kalksteinen, welche viel fein vertheilten Graphit und Schwefelkies enthalten, pflegt Phlogopit zu fehlen. In den ganz rein weissen tritt lichtröthlichbrauner Phlogopit mit Vorliebe und oft in ziemlicher Menge auf. Das reichste Vorkommen dieser Art wurde in dem Steinbruch W. von Brunn am Walde gegen Lichtenau beobachtet.

Der Graphit findet sich in der Regel nur fein vertheilt, seltener in grösseren krystallisirten, sechsseitigen Schuppen, wie er in den Kalklinsen des Seyberergneisses so häufig auftritt. Hofrath Tschermak¹⁾ hat auf ein Vorkommen dieser Art aufmerksam gemacht, welches zwischen Wegscheid und Krumau am Kamp zu beobachten ist, und dem in Rede stehenden Kalkzug angehört.

Feldspath und Quarz finden sich in diesem Kalkstein seltener.

Namentlich in den schwarzen Lagen ist der Kalkstein oft reich an Schwefelmetallen. Pyrit, oft in kleinen netten Würfeln, Magnetkies, Bleiglanz wurden beobachtet.

Contacterscheinungen zwischen Kalkstein und Amphibolit.

Interessante Erscheinungen bietet ein Steinbruch dar, welcher bei Grossmotten westlich von Gföhl in der liegendsten Partie des Kalkzuges angelegt ist. Das Liegende des Kalklagers, welches gegenwärtig nicht aufgeschlossen ist, bildet Granat-Amphibolit. In dem grauen mittelkörnigen, gebänderten Kalkstein finden sich grössere und kleinere Linsen und Schmitzen eines dunkelgrünen Amphibolites, welcher aus vorwaltender stängeliger, grüner Hornblende, aus zum grössten Theil ungestreiftem, zum kleineren Theil gestreiftem Feldspath, aus ziemlich viel schwarzen Eisenerzpartikeln und wenig kleinen Rutilkryställchen besteht.

Die Grenze zwischen dem Amphibolit und dem Kalkstein ist nun dadurch ausgezeichnet, dass sowohl im Kalkstein als im Amphibolit eine Reihe von Contact-Mineralen auftreten, und zwar wurde beobachtet:

¹⁾ Diese Mittheilungen Bd. I., pag. 77, 1878.

Skapolith. Durch die quadratische Spaltbarkeit, die vollkommen Farblosigkeit, das scharfe Interferenzbild einaxiger Körper bei Anwendung convergenten Lichtes sehr leicht zu erkennen.

In der Nähe, etwa 5 bis 10 Mm. von der Contactgrenze, vertritt der Skapolith im Amphibolit vollständig den Feldspath.

Salit. Durch die schiefe Auslöschung der Längsschnitte, die fast rechtwinkelige Spaltbarkeit in Querschnitten, die dann das Bild einer der beiden optischen Axen zeigen, charakterisirt. Im Schliiff erscheint er farblos, im Handstück erscheint er als blassgrüne Körner.

Vesuvian. Durch gerade Auslöschung durch die Einaxigkeit zwar mit Sicherheit zu constatiren, aber in einzelnen Fällen nicht ganz leicht vom Salit und auch vom Skapolith zu unterscheiden. Ersterer besitzt stärkere Lichtbrechung, letzterer ist viel stärker doppelbrechend. In Folge dessen sieht man in Querschnitten des Skapolith im convergenten Lichte ausser dem Kreuz noch den ersten Ring, beim Vesuvian nur das verschwommene Kreuz, welches nicht selten die bekannten Anomalien darbietet. Beide besitzen negative Doppelbrechung.

Der Vesuvian bildet meist grössere Stängel, die oft ganz erfüllt sind von Hornblendekörnchen, welche dieselbe Anordnung erkennen lassen, wie die Hornblendekörnchen des Amphibolites. Es entsteht der Eindruck, als wäre im Amphibolit an Stelle vieler Feldspathpartikel ein einheitliches Vesuviankorn entstanden, während die Hornblende unberührt blieb. Wo der Vesuvian in Kalk hineinragt, ist er fast frei von Einschlüssen.

Biotit, schuppige Aggregate von schön rothbrauner Farbe, die Schuppen zeigen u. d. M. oft Spuren von Druckwirkungen, Knickungen, Biegungen, Faltungen etc. Er ist fast einaxig und negativ, wie alle Glimmer. Er findet sich sowohl im Kalk als im Amphibolit nur in der Nachbarschaft der Contactgrenze; da er in ziemlicher Menge auftritt, fällt diese Vertheilung sofort in die Augen.

Magnetkies in kleinen Flittern und Körnchen, hie und da auch in scharfen sechseitigen Kryställchen; auch bei ihm ist die Vertheilung genau so, wie beim Biotit. Vereinzelt wurde auch ein kleines Oktaeder von Bleiglanz gefunden.

Alle diese Bildungen finden sich nur auf einer 1—2 Cm. breiten Zone an der Grenze der Gesteine, beiderseits findet ein allmählicher Uebergang in Amphibolit, beziehentlich Kalkstein statt.

Auf Adern ziehen sich die erwähnten Minerale auch in das Innere des Amphibolit hinein.

Neben diesen Contactzonen finden sich auch grobkörnige Nester von lichtem Skapolith, Biotit und derbem Magnetkies. Diese von den Steinbrechern sehr ungern gesehenen, ungemein zähen Massen („Feuern“), kommen in rundlichen Formen vor, meist von einer Glimmerlage eingehüllt, sie erreichen eine Grösse bis zu $\frac{1}{2}$ Meter.

Th. Fuchs scheint ähnliche Gebilde bei Spitz jenseits der Südgrenze des Gebietes beobachtet zu haben¹⁾.

Sehr interessant sind ohne Zweifel die Erscheinungen, die man nur als Contactwirkungen zwischen Kalkstein und Amphibolit auffassen kann. Die Analogie mit den Mineralbildungen am Contact von Kalkstein und gewissen Eruptivgesteinen ist auffallend. Jedenfalls beweist diese Erscheinung deutlich, dass nach der Ablagerung des Materials der krystallinischen Schiefer noch mannigfache Umbildungen in denselben stattfanden.

Kalkstein des Ostflügels.

Im Ostflügel sind Kalklager eine seltene Erscheinung, die vorhandenen von geringer Mächtigkeit und so mit den Silicaten des Nebengesteines imprägnirt, dass sie nur schwer als Kalklager erkannt werden.

Am Wege von Langenlois nach Mittelberg, rechts von der Strasse, ferner in dem ~~in~~ gleichem Streichen liegenden kleinen Steinbruch am Eingange des Loisthales am linken Bachufer findet man Lagen eines braunen Gesteines, das wie ein Glimmerschiefer aussieht, sich aber durch haselnussgrosse weisse Calcitkörner auszeichnet.

U. d. M. sieht man, dass das Gestein zur Hälfte aus einer körnigen Calcitmasse besteht, in welcher Schnüre von braunem Biotit, Quarz, Feldspath, u. zw. Orthoklas und Plagioklas auftreten. Dass die Silicate und der Calcit gleichzeitiger Entstehung sind, erkennt man daran, dass sowohl im Feldspath Einschlüsse von Calcit, als umgekehrt solche von Feldspath im Calcit vorkommen.

¹⁾ Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt 1881, Nr. 14.

Im selben Profil weiter westlich im Liegenden des Serpentinstockes vom Dürnitzbühel findet man am Rand eines Feldweges ein eigenthümliches, gelbbraunes, verwittert aussehendes Gestein anstehend; es bildet nur dünne, aus dem Grasboden hervorstehende Schichten.

Dieses enthält in der körnigen Calcitmasse Büschel von feinen Tremolitnadeln und grosse aus einer serpentinartigen Substanz und Limonit bestehende Pseudomorphosen. Limonit durchzieht auf allen Klüften und Spalten das ganze Gestein. Die Pseudomorphosen dürfen vielleicht auf Olivin gedeutet werden.

Im Hangenden des Serpentinlagers von Schönberg tritt ein Kalkstein auf, welcher in der weissgrauen, feinkörnigen Grundmasse schwärzliche, bis 1 Mm. grosse, rundliche Flecken aufweist. Der Dünnschliff lässt erkennen, dass diese Flecken aus Serpentin von blassgrüner Farbe bestehen, welcher häufig kleine Ausscheidungen von schwarzen Erzpartikeln enthält, die oft Andeutungen der für Olivinserpentin charakteristischen netzförmigen Anordnung erkennen lassen. Wahrscheinlich lag hier ein Opicalcit vor.

G. Graphitgesteine.

Das Vorkommen von Graphit scheint im Gebiete des Waldviertels fast ausschliesslich an den grossen Zug von körnigem Kalk gebunden zu sein.

Der Graphit findet sich hier nicht nur in dem Kalkstein selbst, den er oft durchdringt und schwarz färbt, in welchem er auch ganze Nester und Lagen oft zusammen mit Hornblende bildet.

In der Nachbarschaft tritt er auch im Gneiss auf, in welchem er auch in der schon oft beschriebenen Weise den Glimmer vertritt, so entstehen förmliche Graphitgneisse, welche namentlich bei Wurschneigen, Lichtenau, Marbach beobachtet wurden. Auch selbständig aus fast reinem Graphit bestehende Lager finden sich gewöhnlich von Kalkstein begleitet.

Auf solchen Lagern findet bei Brunn am Walde und in noch ausgedehnterem Masse bei Mühldorf, südlich von unserem Gebiet, Bergbau statt.

Die Vorkommnisse von Graphit im Ostflügel sind unbedeutend.

ZWEITER THEIL.

Lagerungsverhältnisse.**A. Obere Gneissstufe. Centraler Gneiss ¹⁾.**

Die Schichten des centralen Gneisses ruhen auf dem Plateau nördlich von der Krems bis über Gföhl gegen Sct. Leonhard am Hornerwald nahezu horizontal; ebenso verhält es sich in der Gegend zwischen dem Sandberg und Weinzierl. Nur im Raichagraben findet man in einem grösseren Strich ein ostwestliches Streichen und Einfallen nach Norden. Im Zusammenhang mit dieser Störung des Baues kommen hier nochmals die an der Basis des centralen Gneiss liegenden Schichten: Flasergneiss und Dioritschiefer zu Tage.

Die Gneisspartie, welche bei Rothenhof auftritt, welche im Saubachgraben wieder angetroffen wurde und bis über Egelsee hinaus verfolgt werden kann, zeigt trotz ihrer petrographischen Uebereinstimmung mit dem centralen Gneiss ein ziemlich steiles, nach West gerichtetes Einfallen: Saubach: Str. N. 30° O., F. 25° W.; Egelsee; Str. N., F. 40° W. Nördlich von Egelsee, jenseits des Alaunthales Str. N. 12° W., F. 25° W. Diese Gesteinspartie scheint somit unter die bei Dürnstein am Fusse des Sandlberges auftretenden Dioritschiefer und Flasergneisse einzufallen. Ob hier eine tektonische Störung vorliegt, oder ob eine Einlagerung von centralen Gneiss in einem tieferen Horizont anzunehmen ist, könnte nur durch genaue Kartirung entschieden werden.

B. Westflügel.

Im ganzen Westflügel sind die Lagerungsverhältnisse sehr einfache. Das Streichen ist constant Nord mit einer Abweichung von 10—30° gegen Ost, das Fallen stets östlich gerichtet. Der Fallwinkel beträgt nahe an den horizontalen Gneisssschichten des Centralplateaus nur wenige Grade (Seyberer bei Weissenkirchen

¹⁾ Da die Möglichkeit vorhanden wäre, dass das im ersten Theil beschriebene Gestein mit dem Centralgneiss der Alpen in Zusammenhang gebracht würde, mit welchem unser Gneiss gar nichts zu thun hat, ziehe ich es vor, dies auch durch den Namen anzudeuten und unser Gestein fortan nicht Centralgneiss, sondern centraler Gneiss zu nennen.

5—10° O., Habruck 25° O, Garmans (Dioritschiefer) 25° O., Unter-Meissling (Kalkstein) 10° O.), erreicht aber bald grössere Werthe von 40—50°, die bis gegen den Granitstock von Rastenberg anhalten.

C. Ostflügel.

Im Grossen und Ganzen sind die Lagerungsverhältnisse im Ostflügel ähnlich wie im Westflügel, doch finden sich viel mehr Abweichungen, welche sich im Princip auf eine Reihe von Muldenbuchten und Satteljöchern zurückführen lassen. Man hat daher abwechselnd Str. N. oder NNW. mit westlichem oder westsüdwestlichem Einfallen und Str. NO. mit nordwestlichem Einfallen. In der von Nord nach Süd verlaufenden Spalte des Kampthales ist dieser mehrfach wiederholte Wechsel sehr auffallend. Ein solches Satteljoch ist bei Thunau nächst Gars vorzusetzen, die entsprechende Muldenbucht bei Buchberg, bei Plank wieder ein Satteljoch.

Bedeutende Schichtenstörungen finden sich bei Schönberg, wo Amphibolit und Serpentin nach Südosten einfallen. Das halbe domförmige Gewölbe des Loisberges wurde schon bei Gelegenheit der Beschreibung der Zoisit-Amphibolite geschildert.

D. Nordostflügel.

Im Nordostflügel herrscht wieder regelmässiges Streichen nach WNW. mit südsüdöstlichem Einfallen, untergeordnete Störungen abgerechnet, wie auf dem Galgenberg bei Horn, wo auf eine Strecke bis gegen Molt hin der Gneiss nördliches Einfallen besitzt.

Das Einfallen wird gegen Süden im Allgemeinen immer flacher.

Sehr eigenthümlich sind die Grenzgebiete zwischen dem Nordostflügel einerseits und den beiden Seitenflügeln andererseits. Dieselben schliessen sich nämlich je mit einer tiefen Muldenbucht an den Nordostflügel an, so dass es den Anschein hat, als wären die Enden der beiden Seitenflügel von dem andrängenden Nordostflügel breitgedrückt worden.

Die betreffende Stelle des Ostflügels findet sich östlich von Wolfshof. Der Wanzenauer Amphibolitzug mit Str. WNW. nach OSO. und Einfallen nach Süden biegt in dem Winkel zwischen Kanimegg und Manichfall um, streicht mit erst westlichem, dann

nordwestlichem, schliesslich (unmittelbar vor Wolfshof) nördlichem Einfallen wieder zurück bis Wolfshof, worauf er sich erst nach Süden gegen Tautendorf fortsetzt.

Etwas ähnliches findet sich auch am Ende des Westflügels bei Schauenstein.

Man darf aus diesen Beobachtungen schliessen, dass der nach Nordnordost gerichtete Schub, welcher die Aufrichtung des Nordostflügels veranlasste, zu einer Zeit erfolgte, als die grosse Mulde, deren Axe von Südsüdwest nach Nordnordost verläuft, schon gebildet war.

In diesem Andrängen an den Nordostflügel kann man auch die Ursache finden, dass der bei dieser Gelegenheit stärker zusammengedrückte Ostflügel zu einer Reihe von Satteljöchern und Muldenbuchten sich gestaltete, so wie man auch den mit dem Nordostflügel parallel streichenden Aufbruch im centralen Gneiss im Raichathal damit in Zusammenhang bringen kann.

Die Richtung der grossen primären Mulde, welche von Südsüdost nach Nordnordwest verläuft, ist parallel dem Verlaufe des Randes des böhmischen Massivs, parallel der Hauptstructur-Richtung des Sudetengebirges.

Die Richtung der kleineren secundären Falte des Nordostflügels könnte man vielleicht durch eine Art Schleppung erklären, welche dieses vorstehende Eck des böhmischen Massivs durch die an dieser Ecke sich stauende und umbiegende Alpenkette erlitt.

Profile.

Da es weder in meiner Macht, noch in meiner Absicht lag, eine geologische Karte der Gegend zu liefern, so mag, um über das Auftreten der Gesteine eine Vorstellung zu geben, die Besprechung einiger ausgewählter Profile dienen.

Ich beginne mit dem Westflügel. Das nebenstehende Profil (Fig. 6) reicht von dem Granit von Rastenberg bis zum horizontal-liegenden centralen Gneiss bei Gföhl, durchquert somit den ganzen Westflügel der Gneissformation.

Auf den Granit 11 folgt zunächst ein eintöniger Complex von feldspathreichem Gneiss 10 mit spärlichen Einlagerungen von Amphi-

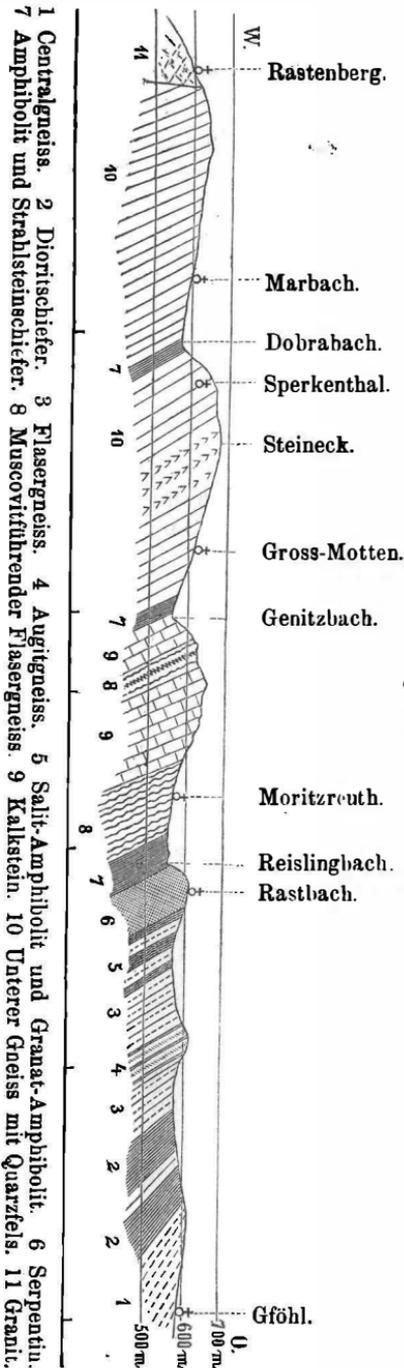


Fig. 6.

boliten 7 bei Sperkenthal, von Quarzfels auf dem Steineck bei Gross-Motten.

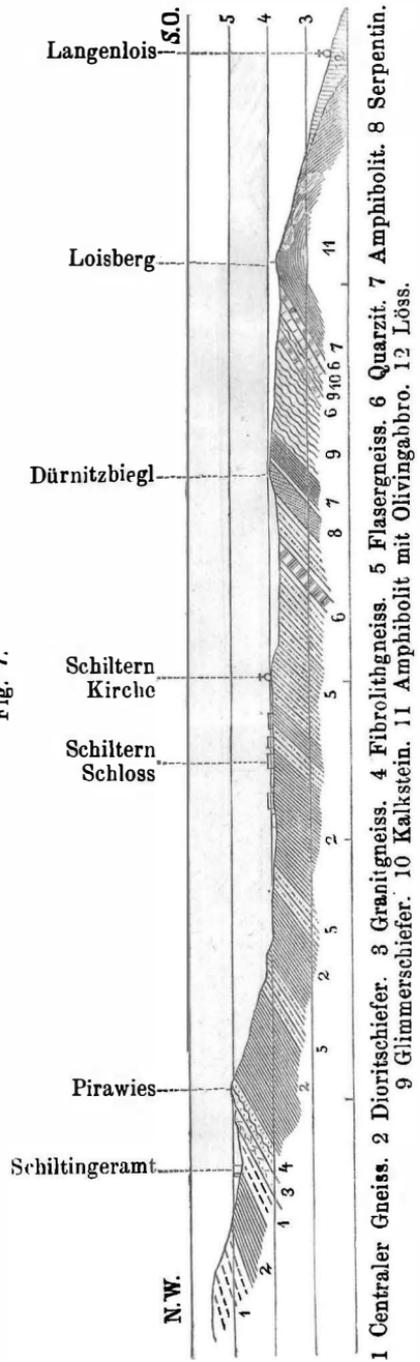
Von da ab beginnt die mittlere Gneissstufe. Dieselbe beginnt mit zwei mächtigen Kalklagern 9. Das Liegende, in welchem bei Gross-Motten Steinbrüche bestehen, wird von Hornblendegesteinen begleitet und führt Graphit. Es folgt eine wenig mächtige Lage muscovitführender Gneissglimmerschiefer mit Quarzeinlagerungen 8, hierauf ein zweites mächtigeres graphitfreies Kalklager, welches besonders nach oben zu dünnstieferig und undeutlich krystallinisch erscheint. Dann kommt wieder eine Lage von muscovitführendem Gneiss. Damit ist der untere Horizont der mittleren Gneissstufe abgeschlossen. Der obere beginnt mit Hornblendeschiefern 7, die in Strahlsteinschiefer übergehen und das Liegende des mächtigen Serpentinstockes 6 von Rastbach ausmachen. Dieser gehört dem grossen von Himberg über Felling, Rastbach bis Wegscheid zu verfolgenden Serpentinzüge des Westflügels an. Im Hangenden findet sich eine bunte Wechsellagerung von Flasergneiss und Salt- und Granat-Amphibolit 5. In den Flasergneissen 3, welche weiter östlich folgen, bildet der Augitgneiss von Reitern 4 eine durch

Hügelbildung auch äusserlich bemerkbare Einlagerung.

Es folgen dann mehrere Lager von Dioritschiefer 2, welche mit Flasergneiss wechselagern und bei Gföhl und Garmans von fast horizontalen Schichten des centralen Gneiss 1 überlagert werden.

Das Gegenstück zu dem vorigen Profil bietet Fig. 7, Profil von Langenlois bis Schiltingeramt. Dieses Profil durchquert den ganzen Ostflügel mit Ausnahme der unteren Gneissstufe, welche erst am Manhartsberg zu Tage tritt.

Zu unterst hat man hier ein halb domförmiges Gewölbe von Amphibolitschichten 7; die in der Mitte zu Tage tretenden haben mehrere linsenförmige Einlagerungen von Olivinabbro 11; die hangenden Schichten führen Salit, Zoisit, Granat (Zoisit-Amphibolit). Der Ostabhang des Loisberges ist von einer mächtigen Lösslage 12 bedeckt, auf dem westlich sich anschliessenden Plateau folgt zunächst hellgefärbter, turmalinführender Quarzit 6, dann eine dünne Kalklage 10, dann Glimmerschiefer 9, hierauf dunkler graphitischer Quarzit 6. Dann folgt Glimmerschiefer 9 als herrschendes Gestein bis zum Dürnitzbiegl. Mit diesem ist hier der untere, im Ostflügel durch massenhafte Entwicklung von Glim-



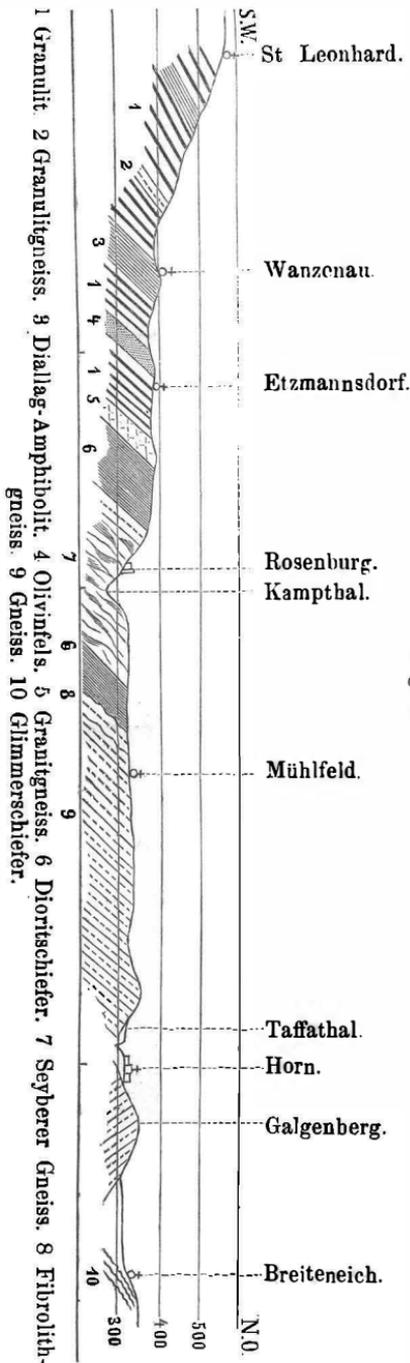


Fig. 8.

merschiefer bezeichnete Horizont der mittleren Gneissstufe abgeschlossen. Mit dem Serpentin 8 des Dürnitzbiegls, der im Liegenden von Amphiboliten 7 mit Smaragdiggabbro begleitet ist, beginnt der obere Horizont, der durch Vorwalten von Gneissen und Dioritschiefern gekennzeichnet ist. Ueber dem Serpentin und seinen Begleitern, Tremolitschiefer etc., kommt zunächst Zweiglimmergneiss, der weiterhin die Eigenschaften des gewöhnlichen flaserigen Biotitgneisses 5 annimmt; kurz vor Schiltern treten noch einmal schwarze graphitische Quarzite 6 auf.

In Schiltern selbst nimmt der Gneiss stellenweise Hornblende und Plagioklas in grösserer Menge auf und nähert sich dadurch dem Dioritschiefer. Von Schiltern angefangen sind dann typische körnigstreifige Dioritschiefer das herrschende Gestein 2; Granat-Amphibolite und Flasergneisse bilden untergeordnete Einlagerungen. Auf der Höhe Pirawies findet sich ein schöner Fibrolithgneiss 4, der von Granitgneiss 3 und weiterhin von typischem Drossergneiss 1 überlagert wird. Bei dem Wirthshaus von Schilterngeramt wiederholen sich nochmals die Dioritschiefer. Im Walde westlich von dort findet man bereits den fast horizontal

gelagerten centralen Gneiss 1, der von da bis Gföhl das herrschende Gestein bleibt.

Fig. 8 zeigt ein Profil quer durch den Nordostflügel. Die Schichtfolge beginnt hier mit dem prachtvollen granatführenden Glimmerschiefer von Breiteneich 10; südlich von Breiteneich verschwinden die krystallinischen Gesteine unter einer Decke von Tertiär und Löss. Der Gneiss des Galgenberges zeigt ein dem allgemeinen Bau entgegengesetztes Einfallen. Er gehört, sowie die im Süden von Horn herrschenden Gneisse 9, jener Gneissbildung an, welche sich sowohl petrographisch durch ihre Glimmerarmuth und ihre Structur, als geognostisch durch den Mangel fremder Einlagerungen an die centralen Gneisse einerseits, an die im Westflügel auftretenden Gneisse anderseits anschliesst, welche jedoch ihrer Lagerung nach mit den Flasergneissen der mittleren Gneissstufe gleichalterig erscheint. Charakteristischer Weise fehlen hier die Amphibolite gänzlich. Ueber den granatreichen Fibrolithgneissen 8 von Mühlendorf folgen unmittelbar Dioritschiefer 6, die nach oben zu bei Rosenberg im Kampthal von typischem Seyberergneiss 7 überlagert werden, jener durch ihre Riesenfaserstructur und die häufigen fremden Einlagerungen so ausgezeichneten Gneissvarietät.

Im Hangenden dieser Flasergneisse kommen die Dioritschiefer wieder zur Herrschaft. Diese Dioritschiefer stimmen genau mit den analogen Gesteinen von Schiltern und Gars.

Diese Dioritschiefer werden von Granitgneiss 5 überlagert; mit diesen beginnt die Granulitfacies. Granulite von typischer Ausbildung herrschen hier bis Sct. Leonhard; eingelagert in dieselben findet sich südlich von Eitzmannsdorf das Granat-Olivinfelslager 4, hier oberflächlich schlecht aufgeschlossen und nur durch eine Reihe von Hügeln markirt, die aus Blöcken von Hornstein, Chalcedon, Quarz etc. bestehen.

Etwas weiter südlich bildet der Diallag-Amphibolit 3 einen etwas höheren Hügelzug. Von hier bis Sct. Leonhard bildet Granulit 1 das herrschende Gestein, nur selten durch untergeordnete Einlagerungen von Amphiboliten oder Granulitgneissen 2 unterbrochen.

Einfluss des Gesteins auf die Gestalt der Oberfläche.

Die Thatsachen, in welchen sich der Einfluss des Gesteins auf die Beschaffenheit der Oberfläche kundgibt, sind im Waldviertel nicht wesentlich andere als in anderen Gebieten; es ist immer die leichtere oder schwerere Zerstörbarkeit durch Atmosphärlilien, welche die Hauptrolle spielt. Dennoch möchte ich einige derselben hervorheben, da sich doch in einigen Punkten Abweichungen von dem sonst so ähnlichen und so genau erforschten Granulitgebiet Sachsens ergeben, welche sich indess auf Grund der geltenden Ansichten über die Zersetzbarkeit der Gesteine vollständig erklären lassen.

Vor allem ist ein Einfluss des Gesteins auf die Höhenlage, besonders im Ostflügel, unverkennbar.

Abgesehen von dem allgemeinen Ansteigen des Bodens gegen das Granitmassiv, welchem wohl allgemeinere Verhältnisse zu Grunde liegen, beobachtet man im Ostflügel ein stufenartiges Ansteigen des Bodens, welches mit der Ostgrenze des centralen Gneisses zusammenfällt. Diese Stufe ist bezeichnet durch eine Reihe von höheren, 500 M. übersteigenden, meist dicht bewaldeten Bergen: Drosserberg bei Dross, Dachsberg bei Mittelberg, Grandstrassenberg, Ulrichsberg westlich von Schiltern, Brentenberg, Glasberg westlich von Tautendorf. Westlich von dieser Linie, auf dem hohen waldigen Plateau, herrscht bis Gföhl der feldspathreiche, glimmerarme, centrale Gneiss. Ueppige Waldvegetation bedeckt hier Höhen und Schluchten; nur die tief eingeschnittenen Thäler, wie das Kremsthal, sind durch reiche malerische Felsbildung ausgezeichnet. Nur hie und da wird die Waldwildniss durch zerstreute Waldhöfe unterbrochen.

Die Terrasse westlich von dem Centralplateau erreicht nur in einzelnen Punkten die Höhe von 400 Meter; sie besteht aus glimmerreichen Gneissen und Glimmerschiefern der mittleren Gneissstufe mit Einlagerungen von Hornblendegesteinen, Serpentin etc. Namentlich die ersteren sind leicht zerstörbare Gesteine.

Auf dieser Terrasse herrscht der Feldbau, ausgedehnte Ortschaften beleben die Gegend. Die kleinen Waldparcellen sind auf die höheren Kuppen und die Schluchten beschränkt, auf den mit Löss überlagerten sanfteren Abhängen lohnt ausgedehnter Weinbau.

Die dichten Gneisse der unteren Gneissstufe veranlassen auf dem Manhartsberg wieder eine bedeutendere Bodenerhebung.

Ein ähnliches Ansteigen des Plateaus an der Grenze des centralen Gneisses ist auch im Westflügel zu beobachten. Auffallend ist diese Erscheinung, wenn man, auf einer der von Kalk gebildeten Anhöhen südlich von Brunn stehend, über das sanft nach Ost abfallende Plateau hinsieht, welches aus Glimmergneissen, Amphiboliten, Serpentin u. s. w. besteht und darüber das plötzliche Ansteigen der mit Wald bedeckten Berge bemerkt, die aus centralem Gneiss bestehen.

Im Waldviertel bedingen also die feldspathreichen Gesteine eine allgemeine Erhebung des Bodens, die glimmerreichen eine Depression, gerade das entgegengesetzte Verhältniss, wie es bei der Granulitformation Sachsens gilt. Dort ist die glimmerreiche Schieferhülle höher, als das feldspathreiche Granulitplateau.

Der Widerspruch löst sich, wenn man bedenkt, dass unsere glimmerreichen Gneisse und Glimmerschiefer viel Biotit führen, welcher sehr leicht zersetzbar ist, während die Schieferhülle der sächsischen Granulite hauptsächlich aus Muscovitschiefern besteht. Ferner sind die Granulite Sachsens in Folge ihrer dichten schieferigen Structur viel mehr zur Zersetzung geneigt, als unsere Gneisse.

Die Strasse, die von Gföhl nach Rastenberg führt, überschreitet nacheinander drei Höhenzüge, welche ihren Steilabfall gegen West, ihre sanften Hänge gegen Ost kehren. Vergl. Fig. 6. Es ist nun gewiss kein Zufall, dass diese Steilabfälle stets aus einem schwer verwitternden Gestein bestehen. Der erste dieser Steilabfälle in das Reislingthal ist durch den Serpentin von Rastbach gebildet. Der jenseitige sanfte gehört einem Gebiet von muscovitführenden Gneissen an. Der zweite Abfall jenseits Moritzreuth besteht aus dem letzten der zwei Kalkzüge, die hier anstehen; das Thal des Genitzbaches ist unmittelbar an den Kalk herangeschoben. Das jenseitige Ufer besteht aus Hornblendeschiefer. Der darunter liegende quarzreiche Gneiss bildet im Steineck einen der Culminationspunkte der Gegend. Die Höhen um Sperkenthal, am rechten Ufer des Dobrabaches, bestehen aus sehr glimmerarmem Gneiss, das linke Ufer gegen Marbach fällt sanft ab und besteht aus normalem Gneiss.

Jeder der drei Bäche hat sein Bett im weichen Gestein gesucht und ist soweit dem Schichtenbau nachgegangen, bis er auf

den Schichtenkopf eines resistenten Gesteines kam, der weiteren Zerstörungen ein Ziel setzte.

Eine weitere, mehr ins Kleine gehende Erscheinung, die aber von demselben Grunde abhängt, sind die oft überaus regelmässig dem herrschenden Gebirgsbaue im Streichen folgenden Hügelzüge. Dieselben bestehen stets aus einer schwer verwitternden Felsart. Solche Hügelreihen bildet vor allem der Granitgneiss bei Lengendorf, bei Eitzmannsdorf, Fuglau. Bei Wanzenau findet man eine solche sehr auffallende Hügelreihe, die aus Diallag-Amphibolit besteht. Der Augitgneiss tritt bei Gföhl und westlich von Els in solchen Hügelreihen zu Tage. Vor allem ist es der Kalk, der durch seine oft felsgekrönten Hügelreihen (Kalkbüchl im Volksmund) zur Belebung der Landschaft beiträgt.

Der Serpentin tritt nur in seinen bedeutenderen Vorkommnissen hügelbildend auf, so bei Rastbach, auf dem Klopfburg bei Stiefen.

Auch in der Thalbildung macht sich der Einfluss des Gesteines sehr oft geltend. Ein Beispiel für viele mag genügen: das Kremsthal zwischen Senftenberg und Krems.

Bis Senftenberg hat die Krems ihr von steilen Bergen umgebenes Thal im centralen Gneiss ausgewaschen. Hier bildet sie nun zwei höchst auffallende Schlingen, indem sie zuerst durch einen Felsenkamm, der aus hartem centralen Gneiss besteht, nach Nordost abgelenkt wird; hier stösst der Fluss an den sehr festen, mauerartig hervorragenden Anorthit-Dioritschiefer, den der Fluss in einer einen halben Kilometer langen, nach Südwest gerichteten Schlinge umgeht. Der Dioritschiefer bildet einen langen Sporn, dessen Ende durch einen Steinbruch aufgeschlossen ist. Dort wo sich der Sporn von dem linken Thalabhang ablöst, liegt die Kirche von Senftenberg; höher auf dem Ausbiss des nördlich fortstreichenden Dioritschieferlagers liegt die Ruine von Senftenberg.

Die ganze Schlinge ist durch Felsen und steile Ufer sehr eingengt, so dass kaum Platz für die Häuser des Ortes und die Strasse vorhanden ist.

Hinter Senftenberg kommt die Krems in das Gebiet des Flasergneisses; hier ist das Thal weit und frei und behält diesen Charakter bis Rehberg. Unterhalb Rehberg schneidet die Krems in die hangenden Schichten eines Amphibolitlagers ein, welches wegen

seiner gestreiften Felsen schon früher erwähnt wurde; doch ist der Fluss nicht im Stande gewesen, dasselbe zu durchbrechen; er wendet sich wieder gegen Westen in die hangenden Gneissglimmerschiefer und bildet zwischen Rehberg und Kremsthal eine zweite Thalweitung. Erst bei der Lederfabrik von Kremsthal durchbricht der Fluss mit einer felsigen Enge die südliche Fortsetzung des bei Rehberg berührten Amphibolitlagers in östlicher Richtung, die er im Gebiet der liegenden Glimmerschiefer und Gneisse beibehält, bis er an ein zweites, das liegende Amphibolitlager, anstösst, längs welchem er seinen Lauf nach Süden fortsetzt bis zum Austritt in die Ebene.

Schlussbemerkungen.

Es erscheint mir nicht unwichtig, am Schlusse jene That-sachen hervorzuheben, welche, wie ich glaube, eine über das Interesse an dem speciell behandelten Gebiete hinausgehende allgemeinere Bedeutung besitzen. Ich rechne hiezu

1. Die Beobachtung von Umwandlungsvorgängen in den krystallinischen Schiefen, welche zur Bildung von solchen Mineralen führten, die wir überhaupt als primäre Gemengtheile jener Gesteine kennen, wie Anthophyllit und Anomit aus Olivinfels, Smaragdit aus Diallag, Tremolit aus Bronzit, Strahlstein aus Olivin, Hornblende und Picotit aus Pyrop und die von den sonst als secundär auftretenden Mineralen, wie Serpentin, Chlorit, Epidot, selbst Uralit, weit verschieden sind.

Diese Umwandlungserscheinungen lassen uns zurückblicken in eine lang dauernde Entwicklungsgeschichte der krystallinischen Schiefer, welche sich unter wechselnden Verhältnissen vollzog, die aber immer von den heute in zugänglichen Tiefen der Erdrinde vorhandenen verschieden gewesen sein müssen.

2. Manche der Structurverhältnisse verdienen gleichfalls einige Aufmerksamkeit; so das Verhältniss der centrischen Structur. Die Gesteinselemente sind um die Körner gewisser Gemengtheile (Granat, Diallag), seltener um ein abweichendes Aggregat (Spinell-Feldspath, vergl. Eklogit von Altenburg), noch seltener um einen ideellen Punkt radial angeordnet. In manchen Fällen lässt sich die Erscheinung vielleicht durch Umwandlungsvorgänge, wie die unter 1. erwähnten erklären. In anderen Fällen stösst diese Erklärung auf Schwierig-

keiten (Feldspathkränze um die Granaten). Immer zeigt sie aber das eine, dass die Centra früher vorhanden waren, ehe die anderen Gesteinselemente ihre jetzige krystalline Beschaffenheit annahmen.

Die pegmatitische Structur, welche in einer gegenseitigen Durchdringung zweier verschiedener Individuen in Form mehr oder weniger unregelmässiger Stängel, Körner, Fasern besteht, die trotz räumlicher Trennung unter einander parallel orientirt sind, kennt man schon seit lange in der Form des Schriftgranites zwischen Quarz und Feldspath. Sie wurde von M. Lévy¹⁾ zwischen Hornblende und Feldspath beobachtet. Kalkowsky²⁾ beschreibt sie von Hornblende und Quarz. Diese Verwachsungen sind in mikroskopisch kleinem Massstabe etwas ungemein häufiges; sie werden ausser bei den genannten noch bei folgenden Mineralen beobachtet:

Augit und Feldspath, im Eklogit und im Augitgneiss.

Granat und Feldspath, Augitgneiss.

Hornblende und Picotit, Olivinfels.

Bei den mitunter ähnlich ausgebildeten Verwachsungen von Augit und Hornblende, von Kalifeldspath und Plagioklas intercurriert ein partieller Homöomorphismus; dieselben sind daher als parallele Verwachsungen zu bezeichnen und nur bedingungsweise hieher zu rechnen.

Diese pegmatitische Structur kann man sich wohl durch langsame Krystallisation bei gehinderter Beweglichkeit der Moleküle entstanden denken.

3. Schon in der centrischen Structur zeigt sich, dass einzelne Gemengtheile der krystallinen Schiefer vorhanden waren, ehe ihre Umgebung jenen Zustand annahm, den wir gegenwärtig an ihr beobachten. Mit noch grösserer Sicherheit ergibt sich dies aus den zersprungenen und durch Quarz und Glimmer wieder zusammengekitteten Feldspathaugen der muscovitführenden Augengneisse von Rodingerdorf.

Ueberhaupt zeigen diese Feldspathaugen eine überraschende Analogie mit den Einsprenglingen der porphyrischen Eruptivgesteine, deren frühere Entstehung vor der Erstarrung des umgebenden Magmas durch alle Beobachtungen bestätigt wird. Diese Analogie

¹⁾ Note sur l'association pegmatoïde de l'amphibole et de le feldspath dans les amphibolites de Marmagne, près Autun; Bull. soc. min. fr. 1878. 41.

²⁾ Gneissformation des Eulengebirges, pag. 41.

tritt auch in der Zonenstructur hervor, die allerdings bei den Feldspathen der Gneisse nie so deutlich hervortritt.

4. Einige Beobachtungen lassen eine stoffliche Beeinflussung benachbarter Massen erkennen. Dieselbe erscheint namentlich dort sehr auffallend, wo stofflich sehr verschiedene Massen aneinander grenzen.

So sehen wir die Linsen von Augitgneiss im Seyberergneiss durch eine dünne Schichte von Hornblendegestein vom umgebenden Gneiss allseitig getrennt. Bei kleinen Kalklinsen ist die Lage doppelt, zunächst ein Gemenge von Skapolith und Augit, dann Hornblendegestein.

Kleine Linsen von Amphibolit sind durch eine förmliche Contactzone von Skapolith, Augit, Vesuvian, Biotit, Magnetkies vom umgebenden körnigen Kalk geschieden. Die Analogie dieser Erscheinungen mit den Erscheinungen am Contact von Kalkstein und Eruptivgesteinen ist auffallend.

Unter denselben Gesichtspunkt lässt sich die allseitige Umgebung der Serpentine mit Hornblendegesteinen bringen.

Diese Erscheinungen führen immer auf die schon aus anderen Beobachtungen wahrscheinlich gemachte Annahme hin, dass die krystallinischen Schiefer nicht durch directen Absatz Kryställchen für Kryställchen sich bildeten, sondern dass die ganze Masse gleichzeitig in Krystallisation begriffen war. Ablagerung der Schichten und Krystallisation sind daher zwei Momente, die nicht zusammenfallen.

Ueber den Zustand, in dem sich die krystallinischen Schiefer unmittelbar nach dem Absatz ihres Materiales befanden, ist es schwer, sich eine Vorstellung zu machen. Verfolgt man die Reihe der zu beobachtenden Erscheinungen zurück, so findet man, dass manche Elemente (Granat, Feldspathaugen) schon sehr früh vorhanden gewesen sein müssen. Dies spricht aber nicht für eine Umbildung aus sedimentären Sandsteinen, Thonschiefern u. s. f.

Bemerkenswerth ist es, dass die ältesten Bildungen gerade so wie in den Eruptivgesteinen meist relativ arm an Kieselsäure zu sein scheinen.

5. Eine besondere Bedeutung lege ich auch den Beobachtungen an den Serpentinegesteinen bei; namentlich der neuerlich bestätigten Thatsache, dass sämmtliche Serpentinegesteine des Waldviertels aus

Olivinfels hervorgingen und dass dort, wo der ursprüngliche Olivinfels Hornblendeminerale in bedeutender Menge enthält, der secundäre Serpentin mit Talk gemengt ist, ja deutliche Pseudomorphosen von Talk nach Hornblende enthält.

Dass auch Pseudomorphosen von Serpentin nach Hornblende auftreten, wurde mehrfach unzweifelhaft bestätigt; allein sie finden sich nur dort, wo die Hornblende vereinzelt im Olivinfels auftritt. Die Umwandlung der Hornblende in Serpentin, woferne eine solche und nicht eine blosse Verdrängung vorliegt, muss durch den Olivin angeregt werden.

Ein Serpentinestein, aus einem Hornblendestein entstanden, wurde nicht beobachtet.

Tafel-Erklärung.

Tafel II.

- Fig. 1, 2, 3. Pseudomorphosen nach Pyrop im Olivinfels. Vergl. Pag. 324.
 Fig. 4. Olivin z. Th. umgewandelt aus Olivingabbro. Pag. 355.
 Fig. 5. Salit mit Ablösungen nach der Endfläche. Augitgneiss.
 Fig. 6. Hornblende und Augit parallel verwachsen. Augitgneiss. Pag. 377.
 Fig. 7. Skapolith z. Th. verändert. Augitgneiss. Pag. 336.
 Fig. 8, 9, 10. Mikroperthit. Pag. 197 ff.

Tafel III.

- Fig. 11. Granat pegmatitisch mit Feldspath verwachsen. Augitgneiss. Pag. 377.
 Fig. 12. Granat als Structurcentrum. Eklogit. Pag. 318.
 Fig. 13, 14. Feldspath centrisc struirt. Eklogit. Pag. 320.
 Fig. 15. Omphacit von Feldspath pegmatitisch durchwachsen. Eklogit. Pag. 319.
 Fig. 16. Feldspath mit Zonenstructur. Augitgneiss. Pag. 212.
 Fig. 17. Orthoklas und Plagioklas pegmatitisch verwachsen. Augitgneiss. Pag. 378.
 Fig. 18. Rutil mit ausgezackten Enden. Granulit. Pag. 226.
-

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