

Die Kalksilikatfelse im Kepernikgneissmassiv nächst Wiesenberg (Mähren).

Von Bergingenieur Franz Kretschmer in Sternberg.

(Mit einer Profiltafel [Nr. XVIII] und 7 Zinkotypen im Text.)

Allgemeiner geologischer Überblick.

Der Verfasser hat bereits in einem früheren Zeitpunkte die Kalksilikatfelse in der Umgebung von Mährisch-Schönberg in petrographischer und geologischer Hinsicht eingehend untersucht und die Ergebnisse dieser Arbeit publiziert¹⁾. Hierbei gelangte ein sehr umfangreiches Gesteinsmaterial zur Untersuchung von den Fundorten zu Reigersdorf, wo sehr mächtige Kalksilikatlager inmitten von Eruptivgneis lagern, dann das zerstreute Vorkommen mehrerer untergeordneter Kalksilikatlager nächst Ober-Hermesdorf, die demselben Biotitaugengneis eingeschaltet sind, ferner die kolossale lagerförmige Kalksilikatlinse zu Blauda, ebenfalls im Orthogneis lagernd, jedoch an der Grenze gegen ausgedehnte Gneisglimmerschiefer und schließlich die schwächeren Kalksilikatlager nächst der Eisenbahnhaltestelle Krumpisch unter ähnlichen Lagerungsverhältnissen wie bei Blauda.

Durch die seinerzeitigen Arbeiten Prof. F. Beckes²⁾ ist der gedachte Orthogneis unter der Bezeichnung „Kepernikgneis“ weiterhin bekannt geworden.

Sämtliche kontaktmetamorphisch veränderte Kalklager gehörten ursprünglich der Glimmerschieferformation im Dache der großen Gneiskuppel an, die einen namhaften Teil der Hochschar Kepernikgruppe im Hohen Gesenke zusammensetzt und sich bis in die Umgebung von Mährisch-Schönberg verbreitet und welche Verfasser als Kepernikgneissmassiv in die Literatur einführte. Dabei wurden die Kalklager von oben herab in die intrusive Gneissmasse versenkt, wodurch sie eine hochgradige Kontaktmetamorphose zu mannigfaltigen Kalksilikatfelsen erlitten und gleichzeitig die Schiefer in intensiver Weise zu hochkristallinem Staurolith-Andalusit- und Granatglimmerschiefer umgewandelt wurden.

¹⁾ Die Petrographie und Geologie der Kalksilikatfelse in der Umgebung von Mährisch-Schönberg. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 58. Bd. 1908, pag. 527—592.

²⁾ Vorläuf. Bericht über den geol. Bau des Hohen Gesenkes. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Bd. CI, Abt. I, März 1892.

Dem Verfasser ist es in den letzten Jahren gelungen, in der Umgebung von Groß-Ullersdorf und Wiesenberg eine Reihe solcher Gesteine an verschiedenen Fundorten aufzufinden und als mannigfaltige Kalksilikalfelse festzustellen sowie davon ein umfangreiches Untersuchungsmaterial aufzusammeln. Einige dieser Vorkommen werden gegenwärtig teils in Steinbrüchen für die Zwecke der Straßenbeschotterung abgebaut, andere davon sind bisher gänzlich unbekannt und wurden von mir entdeckt. Alle diese neuen Kalksilikatvorkommen finden bisher in der Literatur keinerlei Erwähnung; es knüpft sich jedoch daran wegen der Mannigfaltigkeit ihres geologischen Auftretens und ihrer vielgestaltigen petrographischen Ausbildung ein hohes wissenschaftliches Interesse. Aber nicht nur in wissenschaftlicher, auch in bautechnischer Beziehung besitzen diese Gesteine eine große Bedeutung, weil dieselben wegen ihrer großen Härte für den Straßenbau ein ausgezeichnetes Material abgeben. Es ist deshalb angezeigt, über die an einem reichen Stufenmaterial gewonnenen Resultate der petrographischen und geologischen Untersuchung eine sorgfältig durchgeführte Mitteilung in die Öffentlichkeit gelangen zu lassen.

Sowie die früher geschilderten, so liegen auch sämtliche neu aufgefundenen Kalksilikatlagerstätten in der Umgebung von Groß-Ullersdorf und Wiesenberg, im Bereiche jenes großen Gneismassivs der Hochschar-Kepernikgruppe des Hochgesenkes und seiner südwestlichen Ausläufer. Dasselbe ist allgemein von SW—NO (genauer 14 h 4 gd) gestreckt, das allgemeine Fallen der Gesteinsbänke ist vorherrschend NW. Im NO folgt die Schieferung und Bankung der Granitgneismasse einem sanft geschwungenen Gewölbebogen, der dort vollständig erhalten ist, dagegen dieselbe im SW, das ist in der Umgebung von Groß-Ullersdorf, als ein gegen SO überkipptes Gewölbe erscheint, wodurch das herrschende isoklinale Fallen gegen NW bedingt wird.

Über das petrographische Verhalten des Biotitaugengneises haben Prof. F. Becke¹⁾ und der Verfasser²⁾ kurze Mitteilungen veröffentlicht. Hierbei wurde betont, daß wir uns die gedachte zentrale Gneiskuppel keineswegs als eine einheitliche Granitgneismasse vorstellen dürfen, vielmehr spielen hier Differenziationen und wiederholte Nachschübe des granitischen Magmas eine vielgestaltige und gewaltige Rolle. Speziell in dem Terrain der Kalksilikatlagerstätten, und zwar in der Umgebung von Reigersdorf im Bürgerwald und Pfaffenbusch sehen wir breite Lager von jüngerem Muskovitgranitgneis verknüpft mit gewaltigen Stöcken von Massenpegmatit und zahlreichen Durchsetzungen von Gangpegmatit. Andererseits übergeht der Stockpegmatit randlich in muskovitarms feldspatreiche Massenaplite. Ferner enthält der Kepernikgneis in unserem Gebiete häufig basische Ausscheidungen, die bei Vorwalten der Hornblende von dioritischer, bei Vorherrschen des Biotits von lamprophyrischer Zusammensetzung sind.

In der Umgebung von Groß-Ullersdorf finden wir speziell am Schloßberg einen orographisch scharf herausmodellierten Kegel

¹⁾ L. c. pag. 289.

²⁾ L. c. pag. 540.

von Stockwerkspegmatit, der auch geologisch genau dieser Erscheinungsform entspricht. Vor Neudorf wurde seinerzeit eine kolossal mächtige Masse weißen Quarzes für die Zwecke der Straßenbeschotterung abgebaut; es ist dies jedoch das jüngste Ausscheidungsprodukt des Stockpegmatits, bestehend vorwiegend aus Quarz (Amethyst)-Sonnen-, Stern- und Stangenquarz mit aplitischen Einschlußmassen, welche letztere vollständig einer rückschreitenden Metamorphose zu Serizit unterworfen waren. Südlich Neudorf verbreitet sich ein wohl kleines Massiv von Aplitgneis begleitet von echten Apliten, dessen merkwürdige mineralogische Zusammensetzung unser ganz besonderes Interesse fesselt und das zusammen mit den darüber im Hangenden folgenden Kalksilikatmassen der Gegenstand eingehender Untersuchung werden soll. Es sind dies durchweg Produkte einer tiefeingreifenden magmatischen Spaltung.

Über dem zentralen Gneiskern lagert die bereits erwähnte, vielfach zerstückte Schieferhülle, welche in der Kepernikberggruppe selbst noch relativ vollständiger, dagegen in ihren südwestlichen Ausläufern nur noch in räumlich beschränkten Überresten erhalten ist. In der Richtung des generellen Streichens von SW gegen NO fortschreitend haben wir folgende Fundstätten der in Rede stehenden Gesteine aufzuzählen:

1. Eine Gruppe zahlreicher Kalksilikatstöcke auf der Buchwaldhöhe zu Reitendorf und am benachbarten Hut- und Schloßberg zu Groß-Ullersdorf, eingelagert in Muskovitschiefer und von mehreren Stöcken von Massenpegmatit und zahllosen Pegmatitgängen begleitet, beziehungsweise durchbrochen.

2. Die Kalksilikatlager im Viehgrund und am Fichtenberg westlich Neudorf, von Biotitaugengneis und mächtigen Massenapliten umschlossen.

3. Die kleinen Kalksteinstöcke am Ostabhange des Predigtsteins oberhalb Engelstal nächst Winkelsdorf im Biotitglimmerschiefer.

4. Kalksilikatvorkommen am Westhang des Schindelkamp längs der Rauschteß im Biotitaugengneis eingelagert, nächst der Grenze gegen den überlagernden Biotitglimmerschiefer?

5. Mächtiges, flaches, dünngeschichtetes Kalksilikatlager am Rothenberg (1011 m ü. M.), inmitten eines ausgedehnten Komplexes von Biotitglimmerschiefern gelegen.

Es sei gleich im vorhinein hervorgehoben, daß bei diesen Erscheinungen der exomorphen Kontaktmetamorphose der Grad der Mineralbildung ein sehr verschiedener ist. Die sub 2 und 4 angeführten, zu Neudorf und an der Rauschteß lassen die größte Intensität und Mannigfaltigkeit der Kontaktgebilde erkennen, weil diese Kalksilikatfelse unmittelbar in den intrusiven Granitgneis versenkt erscheinen; hier hat also eine direkte magmatische Einwirkung stattgefunden. Die Kalksilikatmassen zu Reitendorf sub 1 sind wohl zum Teil im Glimmerschiefer eingelagert, werden jedoch in nächster Nähe von dem Intrusivgestein umschlossen und dessen Nachschüben begleitet, daher auch hier die Bildung von Kontaktmineralien eine

durchgreifende und mannigfaltige ist. Jedenfalls hat das Magma nur eine Fernwirkung durch Lösungen (Kristallisatoren und Wasser) als auch Gase ausgeübt und nur durch den Stockwerkspegmatit eine Nahwirkung erzielt. Abgeschwächt sind diese Erscheinungen jedoch bei den sub 5 angeführten Kalksilikatfelsen am Rothenberg, die, wie erwähnt, in einer weitverbreiteten Zone von Glimmerschiefer lagern und von einem Eruptivgestein in der Umgebung nichts zu sehen ist. Dagegen kam es bei dem sub 3 angeführten Kalksteinvorkommen lediglich zur Marmorbildung, zumal dasselbe in einer ausgedehnten Glimmerschieferzone eingeschaltet ist, in welcher Eruptivgesteine fehlen oder in weiter Entfernung anstehen. In den beiden letzteren Fällen hat das Magma aus großer Teufe und auf weite Entfernung indirekt gewirkt, durch Stoffzufuhr (Mineralisatoren und Wasser) sowie von Gasen auf dem Wege der Diffusion, welche letztere durch die Klüftigkeit, Porosität und Kapillarität der Gesteine, beziehungsweise der dadurch bedingten Durchlässigkeit derselben unterstützt sowie durch erhöhte Temperatur befördert wurde.

Es sollen nun die einzelnen Vorkommen der Kalksilikatfelse in der obigen Reihenfolge hinsichtlich ihrer Petrographie und Geologie näher untersucht und geschildert werden.

I. Reitendorf und Groß-Ullersdorf.

(Bericht über die Aufschlüsse.)

Am südwestlichen Ende der Gemeinde Groß-Ullersdorf erhebt sich aus der Ebene des weiten Teßtales der kegelförmig herausmodellirte Schloßberg, an dessen nordöstlichem Fuße das fürstlich Liechtensteinsche Schloß Groß-Ullersdorf samt Nebengebäuden liegt und hinter dem sich der reizende Schloßpark an seinen Gehängen ausbreitet. Der Schloßberg findet seine Fortsetzung gegen SW in dem bereits auf Reitendorfer Territorium gelegenen Hutberg und weiterhin auf der Buchwaldhöhe, welche letztere östlich gegen den Lustbach einem Nebenfluß der Teß abfällt und gegen SW mit dem Karlsberg (Kote 640 m) der nächstliegenden höchsten Erhebung zusammenhängt; gegen West hin senkt sich die Buchwaldhöhe zum Heidelbeergraben, welcher bei dem fürstlichen Meierhof aus dem Teßtal gegen den Karlsberg zieht.

Der kürzeste Weg zu den am Ostfuße der Buchwaldhöhe gelegenen Steinbrüchen führt von der Eisenbahnstation Petersdorf auf der sogenannten Prosingerstraße, an der vormaligen am Lustbache gelegenen „Schleifmühle“ vorbei nach dem unteren Prosingerbrüche, von diesem liegt beiläufig 150 m entfernt am Lustbach aufwärts der obere Prosingerbruch und in weiteren 250 m etwa erreicht man oberhalb der Tinzmühle den großen Heinischbruch, welche sämtlich für die Zwecke der Straßenbeschotterung im Konkurrenzbezirke Mährisch-Schönberg betrieben werden, und zwar in beiden ersteren durch den Baumeister Herrn Josef Prosinger in Mährisch-Schönberg und der letztgenannte durch den Straßenbauunternehmer Herrn Josef Heinisch, Reitendorf.

Diese Aufschlußpunkte gewähren ein hohes Interesse in bezug auf die merkwürdige petrographische Ausbildung der daselbst vertretenen Kalksilikatfelse, wie weiter unten ausgeführt werden wird. Betrachten wir nun die einzelnen Lagerstöcke an der Hand der verschiedenen Aufschlüsse:

In dem unteren Proisingerbruche wird eine dickbankige Kalksilikatmasse mit dem Betriebe höhlenartig verfolgt, daselbst stehen im Hangenden mächtige und merkwürdige Konglomeratbänke, auf den Schichtköpfen liegen die Überreste eines Pegmatitganges (siehe Profil 1 auf Taf. XVIII). Die aufgeschlossene streichende Länge ist 24 m, das querdurchbrochene Streichen 26 m, die senkrechte Pfeilerhöhe ungefähr 18 m, das allgemeine Streichen des Kalksilikatfelses und der Konglomerate 4 h, das Verfläichen derselben nach 22 h unter \sphericalangle 23 bis 25°.

Auf dem Streichen gegen NO fortschreitend, stößt man auf die wichtige Tatsache, daß die Fortsetzung der Kalksilikatfelse und Konglomerate durch eine gewaltige Masse von Stockpegmatit unterbrochen wird, hinter welcher jene ebenfalls schwebend gelagerten Kalksilikatmassen einbrechen, welche mit dem oberen Proisingerbruch abgebaut werden. Hier machen wir zunächst die Wahrnehmung, daß ein dreimaliger Schichtenwechsel von Kalksilikatfels mit Konglomeratbänken bloßgelegt erscheint, deren Streichen mit 1 h, das Einfallen mit 19 h unter \sphericalangle 15—20° observiert wurde. Die soliden Felsbänke sind 1.5 bis 1.25 m mächtig, dagegen die Konglomeratbänke 0.5 m bis 0.75 m mächtig und mit dem Fels zuweilen gleichwie verknüet. Die aufgeschlossene streichende Länge beträgt 30 m, die Steinbruchs-Pfeilerhöhe ungefähr 12—15 m.

Wesentlich anders geartet sind die Lagerungsverhältnisse in dem großen Heinischbruch, welcher die dortige gewaltige Kalksilikatmasse auf ungefähr 150 m im Streichen verfolgt und dabei eine senkrechte Steinbruchhöhe von ungefähr 15—20 m einbringt; die Gesteinsmasse erscheint teils flaserig verwachsen, größtenteils polyedrisch zerklüftet ohne Schichtung, bloß örtlich kann man dicke Bänke unterscheiden, deren allgemeines Streichen auf die Richtung 1 h 7 gd schließen und das steil einschließende Verfläichen 7 h 7 gd unter \sphericalangle 70° erkennen läßt. Andererseits ist das Verfläichen fast am Kopf stehend, oder es ist bereits steil nach der Gegenstunde 19 h 7 gd gerichtet, was auf eine stockförmige Lagerungsform hinweist. (Hierzu das Querprofil 2 auf Taf. XVIII.) Am Hangenden beobachtete ich zunächst einen Gang von geflecktem Turmalinpegmatit, weiter folgt ein von der Talerosion verschont gebliebener Überrest von Stockpegmatit. Das Liegende bildet ein großschuppiger Glimmerschiefer (Muskovitschiefer) in ansehnlicher Mächtigkeit entwickelt. In dem verlassenen Steinbruch am Scheitel der Buchwaldhöhe links des Feldweges (welcher von Reitendorf über die Buchwaldhöhe nach dem Karlsberg führt), haben wir die nordöstliche Fortsetzung der Kalksilikatfelse aus dem großen Steinbruch vor uns, welche hier von mehreren Pegmatitgängen mit schönen Turmalinen durchsetzt werden.

Am Westabhang der Buchwaldhöhe konnte ich die weitere Verbreitung der Kalksilikatmasse vom großen Steinbruch und deren West-

fallen deutlich beobachten; ferner wurde festgestellt, daß dieselbe hier von sehr zahlreichen Gängen von Turmalinpegmatit durchhärtet wird; weiter gegen West grenzt daran ein breites Pegmatitlager, dem schließlich am Hangenden ein grobschuppiger Muskovitschiefer mit Idioblasten von Granat nachfolgt. (Siehe Prof. 2, Taf. XVIII.)

Am oberen Ende der Buchwaldhöhe in der Richtung gegen den Karlsberg beobachtete Verfasser zunächst das letzterwähnte breite Pegmatitlager mit endogenen Kontaktbildungen, von denen unten folgend die Rede sein wird; sodann wird weiter aufwärts das südwestliche Ende der großen Kalksilikatmasse von graubraunem, glimmerreichem Biotitmuskovitgneis und endlich von dem herrschenden grobklotzigen und massigen, grauen Biotitaugengneis, dem Hauptgestein unserer Gegend, umschlossen, beziehungsweise abgeschnitten.

Mit dem Steinbruch im Heidelbeergraben (Knoblochbruch genannt) wurde früher ein gleichgearteter Kalksilikatfels abgebaut, welcher steiles Westfallen zeigt, ebenfalls im Hangenden und Liegenden von Pegmatitgängen begleitet und von dem oben erwähnten granatführenden Muskovitschiefer überlagert wird. (Siehe das Querprofil Fig. 3, Taf. XVIII.)

Aus diesen Lagerungsverhältnissen ergibt sich, daß die Kalksilikatfelse des großen und der erwähnten verlassenen Steinbrüche auf der Buchwaldhöhe einen einheitlichen beiderseits abfallenden, also stehenden Lagerstock, beziehungsweise eine kegelförmige Felsmasse darstellen, deren Scheitel mit demjenigen der Buchwaldhöhe zusammenfällt, wie dies durch die Querprofile (Fig. 2 u. 3, Taf. XVIII) dargestellt erscheint.

Untergeordnete Kalksilikatstöcke finden sich noch längs des erwähnten Buchwaldweges am Fuße des Hutberges, wo zwei solcher Stöcke im mächtigen Glimmerschiefer (Muskovitschiefer) liegen. In entgegengesetzter Richtung fand ich rechts des Buchwaldweges im Lerchenbusch des Steinbruchbesitzers Heinisch, gegen Ludwigstal hin, ein untergeordnetes Kalksilikatlager, das von einem breiten Pegmatit-Aplitlager begleitet und weiterhin von dem herrschenden Biotitaugengneis des Zentralkernes umschlossen wird. Auch hier ist es gelungen, Pegmatitgänge mit schönen Turmalinen (Schörl) aufzufinden. Über die Lagerungsverhältnisse dieser untergeordneten Stöcke gibt Querprofil Fig. 3, Taf. XVIII, hinreichenden Aufschluß, so daß weitere Erläuterungen überflüssig wären.

Schloßberg.

Wenden wir uns dem Schloßberg zu, so ergibt sich aus der Feldeaufnahme, daß dessen orographische Form, der geologischen Erscheinungsform seiner zentralen Pegmatitmasse kongruent ist. Es besteht nämlich der größte Teil dieses Berges (im Gegensatz zu dem jüngeren Gangpegmatit) aus groß- bis riesenkörnigem Massenpegmatit, der als ein gewaltiger Kegel erscheint, gegen Ost durch Überreste von Biotitaugengneis, gegen West von einem Kalksilikatlager flankiert und hier sonst seltene endomorphe Kontaktgebilde aufweist, von welchen weiter unten die Rede sein

wird. (Siehe Querprofil Fig. 4, Taf. XVIII.) Am Scheitel des gedachten Pegmatitkegels, der zugleich der Scheitel des Berges ist, steht der Stockpegmatit als kolossale zum Teil nackte, von einem Kreuz bekrönte Felsmasse zutage an. Diese letztere findet ihre Fortsetzung gegen SSW auf dem mit dem Schloßberg zusammenhängenden Hutberg, wo der Pegmatit vom Glimmerschiefer abgeschnitten wird, der am Buchwald-Hohlweg herrschend ist, dagegen von dem Schloßberger Stockpegmatit nichts mehr zu sehen ist.

Das Kalksilikatlager an der Westflanke des Schloßberges geht gegen das Hangende in Marmor, beziehungsweise kristallinen Kalkstein über und bin ich zu der Annahme berechtigt, daß dasselbe von dem Glimmerschiefer oder oberen Heidelbeergraben umschlossen wird, obwohl dort wo dieser zu erwarten wäre, das Grabenalluvium jeden Einblick hindert. Weiter am Westgehänge des letzteren Grabens gegen die Anhöhe „Lerchenbusch“ tritt abermals großkörniger Massenpegmatit in ansehnlicher Verbreitung auf, welche stockförmige Masse durch weitgehende Denudation, beziehungsweise Abrasion abgetragen erscheint.

Petrographische Charaktere der Kalksilikatfelse zu Reiten- dorf und Groß-Ullersdorf.

Die Kalksilikatfelse in den beiden Prosingerbrüchen sowie in dem großen Heinischbruche auf der Buchwaldhöhe sind von den früher geschilderten Vorkommen in der Umgebung von Mährisch Schönberg, trotz der nicht zu leugnenden Berührungspunkte, doch wesentlich verschieden und tragen, wie uns ein Blick in die erwähnten Steinbrüche sofort belehrt, in petrographischer Hinsicht ein ganz eigenartiges Gepräge zur Schau, das auch auf den übrigen Vorkommen in der Umgebung von Wiesenberg nicht wiederkehrt. Insbesondere sind es die großen Biotitmassen, die uns sofort ins Auge fallen und unsere Aufmerksamkeit fesseln. Von ganz besonderem Interesse sind die Konglomerate in den beiden Prosingerbrüchen, welche für die genetischen Beziehungen der Kalksilikatfelse sowie der kristallinen Gesteine überhaupt hochwichtige und zweifellose Hinweise enthalten. Es sind demzufolge auf der Buchwaldhöhe folgende Varietäten dieser Kontaktgesteine zu unterscheiden:

Kalzitreicher Augithornfels.

Die Untersuchung unter dem binokularen Mikroskop lieferte folgendes Ergebnis: Ein graugrünes melanokrates, allotriomorphes körniges Gestein, das unter den übrigen Varietäten in den gedachten Steinbrüchen vorherrschend ist und die Hauptmasse des gewinnbaren Steinmaterials bildet. Im frischen, unzersetzten Zustande sind seine Hauptgemengteile: Rundkörnige Feldspate gemengt mit Körnern und körnigen Aggregaten von Augit, nebst reichlichem Kalzit, der eine Art Füll- und Übrindungsmasse abgibt. Dazwischen bemerkt man häufig Schmitze, Lagen und Nester von dunkelbraunem, metallisch glänzenden Biotit, ferner glasigen, zum Teil fettglänzenden Quarz als

Übergemengteile. Nebengemengteile sind Granat, Pyrit, Magnetkies und Magnetit in kleinsten Kriställchen und Körnchen.

Die Menge des Augit und Kalzit ist zuweilen größeren Schwankungen unterworfen, so daß sich Übergänge in augitführenden Marmor vollziehen; ebenso ist die Menge des Quarzes wechselnd, welcher überhaupt häufig in zentimeterdicken Lagen, ei- bis faustgroßen Knauern dem Augithornfels eingewachsen ist. Die erwähnten Biotitnester, die nuß- und hühnereigroß werden können, stellen sich als Anhäufungen von schwarz- bis rotbraunen Biotit in einem körnigen Aggregat von Plagioklas dar, worin man auch Granatkörner, Pyrit und Magnetit mit Ausschluß von Kalzit wahrnimmt. Umwandlung des Biotits zu Muskovit ist sehr häufig, jene zu Klinochlor selten zu beobachten.

Die Augithornfelse sind durchweg kalzitreiche Gesteine, die mit *HCl* mehr oder weniger stark brausen, nur untergeordnete Massen davon erscheinen kalzitfrei.

Im Dünnschliff unter dem P. M. fällt uns zunächst die große Menge von Kalzit auf, der in runden Körnern ausgezeichnete Zwillingbildung nach $-\frac{1}{2} R (01\bar{1}2)$ in gitterförmiger Anordnung seiner breiten Lamellen darbietet; er ist glasglänzend, schimmernd bis matt, farblos und zeigt unter \times Nicols die weißlichen Farben höherer Ordnung rot und grün irisierend. Darin finden sich zahlreiche Einschlüsse von Augit, Feldspat, Quarz und Ilmenit. Eine große Rolle spielen die mannigfaltigen Feldspate, und zwar wurde neben etwas Orthoklas meist Mikroklin und Plagioklas festgestellt; dieselben sind in der Regel mehr oder weniger stark hellgelbbraun bestaubt. Der Orthoklas besitzt wohl Spaltbarkeit (001 und 010), jedoch bei der stärksten Vergrößerung keine Zwillinglamellen, dagegen der überwiegende Mikroklin unter + Nicols deutlich erkennbare Zwillingstreifung und eine Auslöschungsschiefe seiner Lamellen auf $P = 15^\circ$ sowie seine gegen Quarz geringere Licht- und Doppelbrechung charakterisiert erscheint. Feldspate mit ausgezeichneter scharfer und breiter Zwillingstreifung zumeist nach dem Albitgesetz, mitunter dem Periklingesetz, gehören dem Plagioklas an; seine Auslöschungsschiefe in Schnitten $\perp M$ und P wurde an der Trasse der Albitzwillinge $= 24^\circ$ im Mittelwerte gefunden, also eine Zusammensetzung aus 56 *Ab* und 44 *An* bestimmt, daher der Plagioklas zur Andesinreihe gehört. Die Feldspate führen als Einschlüsse einzelne Kalzitkörner, ferner rhombische Querschnitte von Titanit sowie Körner und Skelette von Augit. Zwischen den Feldspaten findet man vereinzelte glasklare Körner ohne Spaltrisse, die gegen den Mikroklin größere Licht- und Doppelbrechung zeigen (Beckesche Linie) und sich dadurch als Quarz zu erkennen geben; darunter sind auch vereinzelt auftretende kleine Myrmekite zu erwähnen. Zu den wesentlichen Komponenten gehören ferner die monoklinen Pyroxene, und zwar ist es vorherrschend hellgrüner diopsidischer Augit nebst dagegen zurücktretenden farblosen diopsidischen Pyroxen. Der diopsidische Augit bildet meist größere Körner, aber auch kurzsäulige Kristalle von $\infty P (110)$

$\infty \bar{P} \infty$ (100) begrenzt, mit zackiger Endigung, häufig mit Zwillingbildung nach (100), gewöhnlich sind mehrere darunter recht schwache Lamellen in Zwillingstellung eingeschaltet; die dichtgedrängten Spalt-
risse nach (110) erscheinen in Basisschnitten gekreuzt, in Längs-
schnitten parallel geordnet, nicht gerade häufig sind Querrisse un-
gefähr parallel (001). Der Pleochroismus ist $a = c$ grünlich, b gelblich.
Die Auslöschungsschiefe hat man in Längsschnitten nach (010) gegen
die groben Längsrisse $c:c = 44^\circ$ im Mittelwerte gefunden, der Achsen-
winkel $2V = 60^\circ$ ermittelt; optischer Charakter positiv; die Doppel-
brechung ist stark, sie wurde nach der Farbentafel von Michel-
Levy und Lacroix $\gamma - \alpha = 0.020$ bis 0.025 bestimmt. Nach diesem
Verhalten gehört dieser Augit zu den diopsidischen Augiten. Derselbe
enthält als Einschlüsse größere Feldspatkörner und viel Titanit und
Ilmenit. Neben dem Augit gelang es noch einen zweiten mono-
klinen Pyroxen festzustellen, der keineswegs selten ist, zuweilen
dem ersteren an Menge das Gleichgewicht hält, seinem morphologischen
Verhalten nach von dem vorigen nicht verschieden ist, dagegen fehlt
ihm jeder Pleochroismus, die Auslöschungsschiefe ist in den Längs-
schnitten nach $\infty P \infty$ (010) gegen die groben Spalt-
risse $c:c = 59$ bis 61° gefunden worden, der optische Charakter ist positiv, der
Brechungsexponent ist hoch $\gamma - \alpha = 0.030$, was auf zunehmenden Eisen-
gehalt schließen läßt. Nach diesem Verhalten gehört dieser monokline
Pyroxen zum diopsidischen Pyroxen, und zwar vom Typus des Eisen-
schefferit von Paysberg. Es ist wahrscheinlich, daß hier ein Über-
gangsglied zu den Aigirinaugiten vorliegt, denen wir weiter unten
begegnen werden.

An manchen Stellen der vorliegenden Dünnschliffe beherrschen
das Gesichtsfeld ausgebreitete Derivate der Augit-Feld-
spataggregate, und zwar erblickt man zunächst farblose, länglich ge-
formte Schuppen mit Spalttrissen parallel (001) und polysynthetischer
Zwillingbildung nach dem Glimmergesetz, Pleochroismus kaum merklich,
nach der Auslöschungsschiefe gegen die Zwillinglamellen $c:c$, welche
 $12-15^\circ$ gemessen wurde, gehört dieser Chlorit zum Klinochlor,
dessen Lichtbrechung schwach, Doppelbrechung nach der Methode von
Michel-Levy und Lacroix $\gamma - \alpha = 0.011$, also stärker als bei
Pennin bestimmt wurde, abnorm hohe Interferenzfarben zeigt: meist
indigoblau oder wie in den Zwillinglamellen olivengrün und indigo-
blau abwechselnd. — Während sich der Augit zu Chlorit umsetzt, zer-
fallen die Feldspate in submikroskopische Aggregate, wahrscheinlich
von Zoisit und Prehnit, worin sich Überreste von Augitskeletten
und dessen Wachstumsformen sowie vereinzelte Plagioklaskörner er-
halten haben. — Opake schwarze Kristalle mit den Konturen des
Ilmenits sind zum größten Teil in körnigen, stark lichtbrechenden
Leukoxen umgewandelt, was man bestens bei abgeblendetem
Spiegel beobachtet. Darin finden sich kleinste Ilmenitrelikte in größerer
Menge eingestreut, die in der Regel zerhackt und zackig erscheinen.
Es sind dies Erscheinungen, wie man sie in jedem Diabas beobachten
kann. Auch sonst ist der Ilmenit in großen, völlig opaken Blechen
und kleinsten rektangulären Kristallen im Gesteinsgewebe verteilt,
insbesondere aber im Augit, an welchem letzteren auch die Leukoxen-

aggregate geheftet erscheinen. Die Ilmenit- und Leukoxenaggregate treten lokal im Gestein so massenhaft auf, daß ihnen fast die Rolle eines wesentlichen Gemengteiles zufällt. Dagegen ist der farblose Titanit (Grothit) nur akzessorisch, er fällt sofort durch seine hohe Licht- und Doppelbrechung auf und ist außerdem durch seine briefkuvertähnlichen, beziehungsweise rhombischen Durchschnitte leicht erkennbar; er ist jedoch in dem Mineralgewebe allgemein verteilt, insbesondere aber in den Augiten und Pyroxenen eingesprengt.

Das Gefüge der obigen wesentlichen Komponenten des kalzitreichen Augithornfels ist granoblastisch (Hornfelsstruktur), die Gemengteile stoßen stumpf aneinander, sie umschließen sich wechselseitig, ein jeder derselben ist von verschiedenen gestalteten Körnern des anderen erfüllt, so daß von einer Reihenfolge der Mineralbildung wohl nur in beschränktem Maße die Rede sein kann.

Eine Anzahl Stufen des kalzitreichen Augithornfels, geschlagen von demselben Felskörper im großen Steinbruch auf der Buchwaldhöhe, von dem auch das Material der Dünnschliffe her stammt, wurde in dem chemischen Laboratorium der Witkowitz Steinkohlengruben zu Mährisch-Ostrau durch den Chefchemiker R. Nowicki der chemischen Analyse unterworfen, welche das folgende Resultat ergab:

III.	Prozent
Kieselsäure SiO_2	46·82
Titansäure TiO_2	0·43
Tonerde Al_2O_3	11·18
Eisenoxyd Fe_2O_3	—
Eisenoxydul FeO	6·58
Kalkerde CaO	19·30
Magnesia MgO	3·62
Kali K_2O	3·93
Natron Na_2O	1·47
Kohlensäure CO_2	6·53
Schwefelsäure SO_3	—
Konstitutionswasser H_2O	0·59
Kristallwasser H_2O	0·15
Zusammen	100·60

Das Gestein verweist somit auf einen mergeligen und dolomitischen Kalkstein als ursprüngliches Substrat, bestehend aus Karbonaten der CaO , MgO und des FeO im Gemenge mit Tonsediment. Es erscheint jedoch bereits ein großer Teil der CO_2 ausgetrieben und durch SiO_2 ersetzt. — Übrigens wird auf den weiter unten folgenden Abschnitt: „Diskussion der Analysenresultate“ hingewiesen.

Im Knoblochbruch des Heidelbeergrabens ist ebenfalls ein kalzitreicher Augithornfels von echt granoblastischer Struktur vorherrschend; derselbe ist ausgezeichnet durch dunkelbraune Schmitze und Nester angehäufter Biotit-Plagioklasaggregate, die kalzitfrei sind; ferner durch über faustgroße Ausscheidlinge von Orthoklas nebst Mikroklin, auch als Trümmer und Leisten; schließlich durch

zahlreiche bis faustgroße Quarzlin sen, die gleichsam in der Felsmasse suspendiert erscheinen.

Aus demselben Steinbruch ist auch eine sehr feinkörnige bandstreifige Varietät des Kalksilikatfelses hervorzuheben, die zusammengesetzt ist aus 5—10 mm breiten Streifen der Biotit-Plagioklasagregaten mit ebenso breiten Quarzstreifen in wiederholter Wechsellagerung; diesem zum Teil gneisähnlichen Gestein fehlt der Kalzit vollständig.

Biotitaugithornfels, untergeordnet Biotitplagioklasfels.

a) Kalzitärmer Biotitaugithornfels im Heinischbruch.

Es ist dies ein allotriomorphes feinkörniges Gestein von grünlich-grauer bis grauer Farbe, worin bis faustgroße dunkelbraune bis graubraune Flecken zu sehen sind. Bei näherer Betrachtung stellt sich dieses Gestein als eine innige Verwachsung des kalzitreichen gröberkörnigen Augithornfelses mit unregelmäßig begrenzten, faust- bis kopfgroßen Konkretionen eines kalzitifreien feinkörnigen Biotit-Feldspatgemenges, welches letzteres wir unten folgend, auch als eine selbständige Gesteinsvarietät kennen lernen werden. In den gedachten Einschlüssen halten sich ein schuppiger Biotit in einzelnen Lamellen oder Paketen solcher, sowie aus scharfeckigen kleinen Körnern bestehender Feldspat das Gleichgewicht; außerdem fallen uns in dem Gesteinsgefüge eingewachsene nuß- bis faustgroße Quarzlin sen auf. Neben diesen Hauptgemengteilen finden sich als Nebengemengteile zahlreiche Granatkörner, reichlich Titanit und sehr viele Magnetit- und Ilmenitkörner, wobei die Erze allen übrigen Gemengteilen eingesprengt erscheinen. Der Granat ist von Augit und Erzen derartig überfüllt, daß vielfach skelettartige Ausbildung vorliegt.

Im Dünnschliff u. d. P. M. zeigt das Gestein außerhalb der braunvioletten Biotitausscheidungen die normale Zusammensetzung des kalzitreichen Augithornfelses, worin die wesentlichen Bestandteile: mannigfaltige Feldspate, darunter zwillingstreifiger Plagioklas und gegitterter Mikroklin vorwalten, hellgrasgrüner diopsid. Augit nebst farblosen diopsid. Pyroxen, ferner reichlich verzwillingte Kalzitkörner, dagegen Quarz zurücktritt; hierzu kommen allgemein verteilt Bleche und Kristalle von Ilmenit, unregelmäßig verbreitete Leukoxenaggregate mit Ilmenitrelikten und Titanit, überall insbesondere aber im Augit eingestreut.

Wenden wir uns nun den Biotitausscheidungen zu, so ist zu erkennen, daß sie im Dünnschliff vorwiegend aus Plagioklas mit gelbbraunem Biotit im granoblastischen Gefüge bestehen, hierzu gesellt sich etwas diopsid. Augit in kleinen Körnern, nach seinen groben Spaltrissen leicht erkennbar, ferner Ilmenit und einzelne Titanit- und Granatkörner den vorgenannten Komponenten eingestreut; dagegen fehlt der Kalzit den Biotitnestern gänzlich sowie auch der Quarz nur in wenigen glasklaren Körnern da und dort zu sehen ist. — Der Plagioklas zeigt bald auffallend breite, bald schmale Zwillinglamellen nach dem Albitgesetz, mitunter auch nach dem Periklingesetz, derselbe gehört zu den kalkreichen Mischungen, und zwar ergab die an

zahlreichen Durchschnitten $\perp P M$ und der Trasse der Albitzwillinge gemessene Auslöschungsschiefe = 21° als Mittelwert, welcher 60% *Ab* und 40% *An*-Gehalt entspricht und demzufolge einen Andesin feststellen ließ. Breite Zwillingslamellen, höhersteigende Doppelbrechung deuten darauf hin, daß im Plagioklas auch basischere Mischungsverhältnisse von *Ab* + *An* vorliegen, die sich dem Anorthit nähern. An dem Plagioklas wurde ferner die Wahrnehmung gemacht, daß sehr viele Körner auf eine größere Ausdehnung hin eine genau gleichorientierte Zwillingsstreifung besitzen, welche zudem normal auf der Streckung des Biotits steht, was wohl darauf hinweist, daß unser Plagioklas früher aus sehr viel größeren Körnern bestand, sodann infolge von Quetschung zu dem heutigen Aggregat kleinster Körner zerfallen ist. — Der Biotit, welcher sich gegen Plagioklas und Quarz streng idioblastisch verhält, tritt in Form unregelmäßiger, vielfach zerrissener Lappen auf, derselbe ist parallel zu seinen Spaltrissen gestreckt. Zwillingsbildung parallel (001) häufig, dabei sich die Lamellen durch verschiedene Interferenzfarben bei \times Nicols, insbesondere aber durch ihre abwechselnde Auslöschungsschiefe enthüllen. Im Dünnschliff erscheint unser Biotit gelbbraun und drapp, aber auch grünlichbraun und farblos, der Pleochroismus ist sehr kräftig, und zwar *a* farblos, *b* = *c* gelbbraun, daher Absorption $c = b > a$, der optische Charakter ist negativ, der Axenwinkel ist relativ groß, die Auslöschungsschiefe gegen die Spaltrisse wurde an zahlreichen Durchschnitten $c : a = 9^\circ$ gemessen und die Doppelbrechung hoch $\gamma - \alpha = 0.030$ gefunden; Basisschnitte sind selbstredend isotrop. In der hellgefärbten Varietät ist die Auslöschungsschiefe $c : a = 7\frac{1}{2}^\circ$, demzufolge $2 V$ klein, Doppelbrechung sehr hoch $\gamma - \alpha = 0.045$. Schöne Zonarstruktur oder isomorphe, mehrfach wiederholte Schichtung ist an diesem Glimmer eine häufige Erscheinung und man bemerkt, daß schwarzbraune und drappfarbige Anwachsstreifen teils den Rändern, teils der Basis folgen, dann im ersteren Falle konzentrische hexagonale Ringe, im zweiten Falle symmetrisch angeordnete parallele Linien bilden; gewöhnlich herrscht dunkler Kern, heller Rand. Nach diesen Eigenschaften ist der tiefgefärbte Glimmer zum Meroxen, der hellgefärbte und farblose zum Phlogopit zu stellen. Derselbe enthält als Einschlüsse Ilmenitkristalle und Leukoxenaggregate. — Die grobrissigen Augite des die Biotitkonkretionen umschließenden Augithornfelses erscheinen vielfach als Skelette und mosartige sowie büschelige Wachstumsformen, welche insbesondere mit Feldspatkörnern, Ilmenit und Titanit randlich verwachsen. Allgemein schließen sich Augit des Hornfelses und der Biotit seiner Konkretionen gegenseitig aus; wo sie randlich zusammenstoßen, hinterläßt die Sache den Eindruck, als würde sich der Biotit durch Resorption der zerhackten Augitskelette gebildet haben und gegen die letzteren gewachsen sein, demzufolge Biotit idioblastisch gegen Augit erscheint. Die grobkörnigen Kalzitrelikte werden auch hier sowohl durch Augite als auch Feldspataggregate verdrängt, sie enthalten alle übrigen Gemengteile als Einschlüsse, die sich darin später angesiedelt haben.

Nachdem speziell im Biotitaugithornfels jeder Gemengteil gelegentlich jeden anderen umschließt und, wie erwähnt, die großen

Gemengteile von Körnern der anderen erfüllt sind, kommt die Hornfelsstruktur der Kontaktgesteine zustande, obwohl vielfach kein stumpfes, sondern zackiges Anstoßen der Komponenten feststellbar ist. In den Biotitplagioklaskonkretionen jedoch ist die Sukzession Biotit—Plagioklas streng nachweisbar.

Zuweilen nimmt der Biotitaugithornfels bei weiterem Überhandnehmen der geschilderten Biotitplagioklaspartien einen gneisähnlichen Habitus an.

Die Entstehung gedachter Biotitplagioklaskonkretionen möchte ich auf die im ursprünglichen Kalkstein interponierten tonigdolomitischen Konkretionen als Substrat zurückführen, wobei der Kalk zur Bildung des Andesin, die Magnesia zu derjenigen des Glimmers der Biotit-Phlogopitreihe Verwendung fand.

b) Biotitplagioklasfels.

Dieses Gestein spielt nur eine untergeordnete Rolle, verleiht jedoch dessenungeachtet dem Kalksilikatlager des großen Steinbruches auf der Buchwaldhöhe ein eigenartiges petrographisches Gepräge; dasselbe befindet sich mit dem Augithornfels sowie dem Biotitaugithornfels in wiederholter Wechsellagerung oder es zieht zwischen den anderen Typen in mannigfaltiger Verflechtung hindurch.

Das dunkelgrau melierte mürbe und gebräuche Gestein besteht fast ausschließlich aus einem feinkörnigen Aggregat von kleinschuppigem Biotit mit scharfeckigen kleineren und größeren Körnern von Plagioklas, letzterer öfter in selbständigen, milli-, beziehungsweise zentimeterdicken Lagen eingeschaltet, darin akzessorisch Augit und seine Umwandlungsprodukte Epidot und Quarz als auch zahlreiche Biotitschuppen festgestellt wurden. Indem sich diese Feldspatlagen wiederholen, wird eine Art Schieferung hervorgebracht; dadurch, daß eine reihen- und lagenweise Anordnung biotitreicher Biotit-Plagioklasaggregate mit solchen biotitarmer abwechselt. Als Nebengemengteile des Biotitplagioklasfelses sind Granatkörner, Titanitkriställchen, Magnetit und Ilmenit zu erwähnen. Dieser Mineralbestand zeigt eine solche große Lockerheit des Gefüges, daß das Gestein bei jeder Berührung zu einem feinen Grus zerfällt.

Schließlich sind noch hervorzuheben faust- bis kopfgroße Konglomerate von Augithornfels, innig umflochten und verwachsen mit Biotitplagioklasfels. Endlich sieht man des öfteren Orthoklas-, Quarz- und Kalzitlinsen von Nuß- bis Faustgröße mit Biotit zu einer konglomeratartigen Gesteinsmasse verkittet.

Es scheint die Annahme berechtigt, daß der Biotitplagioklasfels aus primärem tonigdolomitischen Kalkschiefer hervorgegangen ist, welcher als untergeordnete Masse im Kalkstein eingeschlossen war, teils mit solchem in Wechsellagerung stand oder aber als Konglomerat von tonigem Dolomit, Kalkstein und Quarz abgelagert war. Dessenungeachtet könnten wir uns die Bildung solcher Biotitmassen nur dann erklären, wenn wir uns die bedeutenden Mengen von K_2O ,

FeO und MgO imprägniert denken, denn diese können wohl in dem Ursprungsgestein in dieser Menge unmöglich vorhanden gewesen sein.

c) Kalzitreicher Biotitaugithornfels.

(Aus dem oberen Prosingerbruche.)

In diesem Steinbruche ist die Menge der im dortigen dunklen Kalksilikatfels ausgeschiedenen, braunvioletten und metallisch glänzenden Biotitplagioklasaggregate besonders und auffällig groß, dieselben sind nicht nur in faustgroßen Konkretionen, sondern auch in Lagen und Striemen allgemein dem Gestein eingeschaltet und unregelmäßig verteilt. Der Biotit der gedachten Aggregate ist auch hier zum kleineren Teil tiefbraun gefärbter Meroxen, vorwiegend jedoch im durchfallenden Licht hellgelber, hellgrünlicher und drappfarbiger Phlogopit, der im reflektierten Licht intensiv rotbraun und metallisch glänzend erscheint.

Im Dünnschliff u. d. P. M. bemerkt man ein ziemlich gleichkörniges Aggregat von Orthoklas, Orthoklasperthit und Plagioklas nebst Quarz in beträchtlicher Menge sowie Kalzit als teils einfache, teils polysynthetisch verzwilligte Individuen. Der Perthit ist mit Albitspindeln und -Flammen in solcher Menge verwachsen, daß der Orthoklas zuweilen fast ganz verdrängt wird. Der Plagioklas ist teils nach dem Albit- und Periklingesetz polysynthetisch verzwilligt und im letzteren Falle gitterförmig gestreift, hierzu gesellt sich noch das Karlsbadergesetz. In den Biotitkonkretionen gehört aller Feldspat dem Plagioklas an, an welchem die Auslöschungsschiefe in Schnitten $\perp P$ u. M mit 21° gemessen wurde, was einem Gehalt von 61% Ab und 39% An entspricht, demzufolge ein Andesin vorliegt.

Die zahlreichen großen, grasgrünen Idioblasten in dem feinkörnigen leutokraten Grundgewebe gehören auch in diesem Falle dem diopsid. Augit an, an dem die Auslöschungsschiefe in Schnitten nach (110) mit der höchsten Interferenzfarbe, gegen die prismatischen Spaltrisse mit $46\frac{1}{2}^\circ$ im stumpfen Winkel β gemessen wurde. Auch hier ist der im Dünnschliff farblose diopsid. Pyroxen vertreten und durch seine grünlichen und weißlichen Interferenzfarben höherer Ordnung sowie die Auslöschungsschiefe gegen die prismatischen Spaltrisse auf (110) = 64° im stumpfen $\alpha \beta$ gekennzeichnet, jedoch ist dessen Menge gering im Vergleiche gegen die Stufen anderer Fundorte.

Der Biotit gehört wohl zum Phlogopit, er ist im reflektierten Licht bronzerot, im durchfallenden rotbraun und braungelb, stark metallisch glänzend, mit ausgezeichneter basischer Spaltbarkeit und mit starkem Pleochroismus: (\parallel den basischen Spaltrissen) c braungelb, δ gelbbraun und violettrosa (\perp zu den Spaltrissen), nach a strohgelb bis farblos. An einzelnen Individuen wurde eine Zwillingsbildung nach dem Glimmergesetz Zwillingsfläche (001) beobachtet; zonare Struktur oder isomorphe Schichtung ist verbreitet; zahlreiche Individuen sind mit solchen mehrfach wiederholten Wachstumshöfen umschlossen, gewöhnlich herrscht dunkelbrauner Kern, blaßgelber

Rand. Die Neigung der negativen Bisektrix gegen die Normale auf (001), also auch die Auslöschungsschiefe gegen die basischen Spalt-
risse ist = $7^{\circ} 30'$, demzufolge auch großes $2E$. — An einzelnen Individuen dieser Phlogopite wurde eine größere Menge von Ilmenit als Neubildung wahrgenommen, welcher zum Teil in Leukoxen umkristallisierte, was auf einen ursprünglichen Titan- und Eisengehalt hinweist. Außerdem wandelt sich dieser Phlogopit da und dort in parallelblättrige Aggregate von olivengrünem Klinochlor um.

Der geschilderte Mineralbestand in diesem Kalksilikatfels wurde von folgenden epigenetischen Umwandlungen betroffen: Es erscheinen in allgemeiner Verbreitung rhomboëdrische Kristalle und vielgestaltige Körner von Ilmenit, welcher häufig eine weitere Umwandlung zu Leukoxen erfahren hat; insbesondere sind es manche Augite, die geradezu von aus Ilmenit und Leukoxen bestehenden Neubildungen wimmeln. — Einerseits bemerkt man das sich gegen die Kalzite ausbreitende Wachstum der Plagioklase, deren Menge stetig zunimmt, während diejenige des Kalzits in Abnahme begriffen ist, so daß nur noch Überreste einstiger größerer Individuen davon erhalten geblieben sind. Andererseits kann man das parasitäre Vordrängen mosaikartiger Aggregate von Prehnit, Klinozoisit und Epidot sowohl gegen die Plagioklase gleichwie gegen die Kalzite verfolgen, so daß die Bildung der ersteren auf Kosten der beiden letzteren zu konstatieren ist. Daß es sich tatsächlich um die gedachten Mineralneubildungen handelt, beweist die gegen Feldspat und Quarz viel höhere Licht- und Doppelbrechung, bezüglich der Prehnite die mosaikartige oder parkettierte Auslöschung, betreffs des Klinozoisits die himmelblauen Interferenzfarben, schließlich in bezug auf den Epidot die isabellgelb und karmoisinrot gefleckten Interferenzfarben.

Daß der Titanit in unserem Kalksilikatfels keine Erstausscheidung vorstellt, beweisen die Einschlüsse von Kalzit, die in manchem Titanitkristall des in Rede stehenden Biotitaugithornfels aufgefunden wurden. Es ist zweifellos, daß auch in unseren Kalksilikatgesteinen der Kalzit als ein primäres Mineral erscheint.

Kalzitreiches Kalksilikatkonglomerat.

(In den beiden Prosingerbrüchen.)

In den Konglomeratschichten und -bänken der gedachten Steinbrüche am Ostgehänge der Buchwaldhöhe sind die ovalen, zum Teil länglich und parallel gequetschten Knollen aus einem kalzitreichen Augithornfels mit selbständig aus-
geschiedenen Biotitnestern zusammengesetzt. Darin sind als mikroskopische Komponenten des Augithornfels vertreten: In der Grundmasse von Feldspat und Kalzit liegen viele idioblastische Körner von Augit mit etwas Granat und Kalzit verwachsen, beziehungsweise mit letzteren überrindet. Der Augit ist zum Teil in Epidot umgewandelt, wobei in manchen dieser Gerölle die Epidotisierung weit fortgeschritten erscheint; ein Teil des Plagioklases ist

zoititisiert, ein anderer prehnitisiert; öfter findet man darin viele kleinere Granatkörner eingesprengt, womit eine Sausuritisation dieser Kalkgerölle im Zusammenhang stände, demzufolge diese Konglomeratgesteine ein gänzlich unfrisches, mattes, erdfahles bis aschgraues Aussehen besitzen, das übrigens dem ganzen Steinbruche eigentümlich ist. Der Biotit ist hellgelblich bis hellgrünlich gefärbt, durchsichtig und dürfte teilweise zum Phlogopit gehören. Akzessorisch sind in den gedachten Kalksilikatknollen eingesprengt zahlreiche Ilmenitkörner und einzelne Magnetitoktaëder. Die in Rede stehenden Kalksilikatknollen, woraus sich unsere Konglomerate zusammensetzen, sind gewöhnlich im Durchmesser 6—8 cm groß, weniger häufig bis 10 cm, selten darüber; sie erscheinen meist flach und parallel zur Schichtungsebene gedrückt, so daß sich der kurze zum langen Durchmesser wie 5:7 verhält. —

Das braunschwarz, beziehungsweise braunviolett gefärbte Bindemittel dieser Konglomerate zeigt ein druckschiefriges, zum Teil flasrig struiertes Gemenge von Biotit und Plagioklas nebst etwas Kalzit. Bei der Bruchsteingewinnung fällt dieses Bindemittel, weil sehr mürbe, als Bergsand zwischen den Knollen heraus, der auch tatsächlich als Bausand zur Verwendung gelangt, während die festen Gerölle selbst zur Straßenbeschotterung dienen. Zum Zwecke der näheren Untersuchung wurden Proben des Bindemittels entsprechend geschlämmt und gereinigt, hierauf u. d. M. geprüft und dabei gefunden, daß der Biotit vielfach Schuppen mit quadratischen, hexagonalen und oktogonalen Umrissen sowie pyramidalprismatische Kristalle darbietet, im reflektierenden Licht bronzerot gefärbt, im durchfallenden Licht mit braungelben, goldgelben und grünlichgelben Farbnuancen durchsichtig wird und größtenteils zum Phlogopit gehört, während der tiefergefärbte schwarzbraune Meroxen nur spärlich vorhanden ist. — Der Plagioklas ist zu einem großen Teil zoisitisiert und prehnitisiert, beziehungsweise sausuritisiert. Akzessorisch sind Kalzit, Erze, und zwar Ilmenit, zahlreiche Granatkörner, vereinzelte Kristalle und Körner von Augit und Epidot. — Das Bindemittel braust nur wenig mit *HCl*, selbst in Pulverform zeigt sich nur schwaches Brausen, im Gegensatz dazu lassen die Knollen sehr lebhaftes Aufbrausen erkennen. —

Die mikroskopische Analyse u. d. P. M. der Kalksilikatknollen unserer Konglomerate ergab: Im Dünnschliff machen wir zunächst die Wahrnehmung, daß die Kalksilikatknollen nicht in dem Maße verändert sind, als man nach dem mikroskopischen Befunde erwarten sollte; sie erscheinen wohl noch hinreichend frisch erhalten, um den Mineralbestand richtig zu beurteilen. Der Kalzit ist immerhin noch in einer erklecklichen Anzahl von Körnern unter den Komponenten anwesend, derselbe ist meist nach $-\frac{1}{2}R(10\bar{1}1)$ polysynthetisch verzwilligt; es sind jedoch vorwiegend regellos geformte Überreste einstiger größerer Körner; kleinste Körnchen davon kann man öfter in den Plagioklasen erspähen. Der farblose granoblastisch struierte Gesteinsanteil setzt sich wesentlich aus Orthoklas,

Orthoklasperthit und Plagioklas nebst Quarz zusammen; letzterer zeigt insbesondere $\perp c$ sehr unregelmäßige hexagonale Durchschnitte ähnlich jenen im Quarzporphyr. Der Orthoklasperthit ist vom Albit in breiten spindel- und flammenförmigen Einlagerungen durchwachsen. Der Plagioklas ist allgemein nach dem Albitgesetz verzwillingt, zu dem sich häufig das Periklingesetz, selten das Karlsbadergesetz gesellt; seine symmetrische Auslöschungsschiefe in Schnitten $\perp P$ und M gegen die Trasse der Albitzwillinge wurde mit 25° gemessen, dies ergibt ein Mischungsverhältnis von $55\%_0 Ab$ und $45\%_0 An$, was einem basischen Andesin entspricht. — Der Augit bildet auch hier einen wesentlichen Gemengteil, er ist nur in rundlichen Körnern vertreten, die jedoch wie gewöhnlich 6–10mal so groß sind als diejenigen des granoblastischen Grundgewebes, seine Farbe im reflektierten Licht gras- und smaragdgrün, mit ausgezeichneter Spaltbarkeit nach (110) sowie mit Spaltrissen nach (001), in einzelnen Schnitten schöne lamellare, polysynthetische Zwillingsbildung nach (100). In Durchschnitten nach (010) mit der höchsten Interferenzfarbe bildet die positive Bisektrix $c:c$ den $\angle = 40^\circ$ im stumpfen Winkel β , schwacher Pleochroismus blaßgrüner Farben. Dieser Augit gehört somit gleich den früher beschriebenen ebenfalls zum diopsid. Augit. Daneben wurde gleichwie an den Kalksilikatfelsen aus dem großen Heinischbruche noch ein diopsid. Pyroxen festgestellt; derselbe ist im Dünnschliff farblos, ohne Pleochroismus, dabei stärker doppelbrechend als der vorige, seine Auslöschungsschiefe in Schnitten nach (010) wurde mit 56 – 59° ermittelt. — Im ganzen Schliff zerstreut findet man Titanitkristalle meist in den bekannten rhombischen Durchschnitten der Kombinationsform $\frac{2}{3} P 2 (123) . o P (001)$; häufig prächtige Zwillingsbildung nach (001), zuweilen mehrfach in schwachen Lamellen demselben Individuum interponiert, mit schönem Pleochroismus = α farblos, β gelbbraun, γ rötlichbraun (Grothit). —

Umwandlungen des obigen Mineralbestandes sind wohl verbreitet und führen zu Neubildungen mit großen Exponenten der Licht- und Doppelbrechung, und zwar wurde durch Wechselwirkung von Augit und Feldspat viel Epidot gebildet, der durch fleckige und hohe isabellgelbe und karmoisinrote Interferenzfarben auffällig erscheint und dessen Auslöschungsschiefe mit 28° ermittelt wurde; in den Epidotaggregaten findet sich Klinozoisit durch seine leuchtenden himmelblauen Interferenzfarben von dem vorigen sehr wohl unterschieden. Außerdem ist der Augit zu grünem blättrigen Klinochlor umkristallisiert, durch seine basische Spaltbarkeit bemerkenswert; die indigoblauen Interferenzfarben würden ihn wohl dem Pennin annähern, allein er ist dessenungeachtet nach Maßgabe der schiefen Auslöschung tatsächlich Klinochlor. Die Feldspate erscheinen in Zoisit- und Prehnitaggregate, nebst Muskovitlamellen sowie Serizitschüppchen umgewandelt. Der Zoisit ist durch seine großen Körner, grobe Spaltrisse parallel c , die niedrigen graublauen Interferenzfarben als auch durch die gerade zu den Spaltrissen parallele und senkrechte Auslöschung gekennzeichnet. Obwohl solche Derivate oft durch das ganze Gesichtsfeld verbreitet erscheinen, sind dessenungeachtet die frischen Gesteinspartien weitaus überwiegend. —

Skapolithisierter Augithornfels.

Unter den oben geschilderten Augithornfelsen aus dem großen Heinischbruche auf der Buchwaldhöhe ist es gelungen, solche aufzufinden, die sich durch einen bemerkenswerten Gehalt an Skapolith auszeichnen. Im Dünnschliff bemerkt man u. d. M. dieselben Gemengteile wie vorhin, jedoch ist der Kalzit bis auf etliche Überreste aus der Reihe der Komponenten verschwunden. Anderweitige Unterschiede machen sich wie folgt geltend: Das Aggregat ist feinkörniger, der Orthoklas gehört zumeist zum Perthit, der Plagioklas ist häufig in zierlicher Weise mit Quarz myrmekitisch verwachsen. Neben dem grünen diopsid. Augit kann auch hier der farblose diopsid. Pyroxen beobachtet werden, der gerade hier in ansehnlicher Menge auftritt, dessen Auslöschungsschiefe 59° im stumpfen Winkel β beträgt und welcher unter \times Nicols das weißliche Grün und Grünlichgelb höherer Ordnung zeigt und sich demzufolge als ein eisenreiches Glied der diopsid. Pyroxene zu erkennen gibt. Ausgebreitete Leukoxenaggregate deuten auf Umwandlungsvorgänge, denen das Gestein unterworfen war. Als Einschlüsse in den Kalziten wurden kleine Zirkone mit prächtiger Zonarstruktur gefunden.

Gleichzeitig machte ich hier die wichtige Beobachtung, daß ein Teil der Orthoklas- sowie auch der Plagioklaskörner sich in Skapolith umwandelt. Derselbe ist im Schliffe durch die mittlere Licht- und Doppelbrechung sowie die Auslöschung parallel den Spaltrissen gekennzeichnet, welches optische Verhalten an Muskovit erinnert, von dem er sich jedoch durch den negativen optischen Charakter seiner Hauptzone unterscheiden läßt, wie ich mich mittels des Quarzkeils überzeugte. Nach der Methode von Michel-Lévy und Lacroix ergibt sich die Höhe der Doppelbrechung für unseren Skapolith $\omega - \varepsilon = 0.015$ bis 0.018 , was dem Mizzonit (0.015) bis Skapolith (0.018) entspricht. Der Skapolith in unserem Augithornfels bildet sich auf Kosten der Feldspate, in der Regel ist der Skapolithkern gegen die Umrisse der Feldspatkörner durch einen hellweißen Rahmen abgegrenzt, der wohl als Kristallisationshof anzusehen ist. An den skapolithisierten Plagioklas ist ferner die Wahrnehmung zu machen, daß die dem Albitgesetz entsprechenden Zwillinglamellen zum Teil im Skapolith erhalten geblieben sind; es liegen also Pseudomorphosen von Skapolith nach Plagioklas vor. Mit dem gedachten Umwandlungsprozeß steht wohl auch das erwähnte Verschwinden des Kalzits, beziehungsweise dessen Aufzehrung im ursächlichen Zusammenhange. — Neben dem Skapolith machen sich in untergeordnetem Maße Prehnitaggregate als Nebengemengteile geltend, welche nach ihrem Verhalten an Muskovit erinnern, von dem sie sich jedoch durch den optisch negativen Charakter und die höhere Doppelbrechung unterscheiden. —

Poröse und kavernöse Augithornfelse.

(Zoisit- und prehnitführend.)

Der kalzitreiche Augithornfels auf der Buchwaldhöhe, speziell in dem großen Steinbruche, war am Tage tiefeingreifender Ver-

witterung unterworfen, wovon mächtige Schichtenkomplexe betroffen worden sind. Die ersten Stadien dieses Umwandlungsprozesses machen sich in einer Umkristallisierung des Augits zu Epidot etc., hauptsächlich in der Weglösung des Kalzits zunächst von den Strukturflächen aus geltend. Das Gestein wird glanzlos und matt, es zeigt sich von zahllosen Kanälen, Hohl- und Drusenräumen durchzogen, worin der Kalzit weggelöst und Oxydationsprodukte der Eisenerze ausgeschieden sind. Indem dieser Auslaugungsprozeß weiter-schreitet, ergibt sich ein rostfleckiges, drusiges und poröses bis kaverno-ses Gestein, welches schließlich nach Art der Kramenzelkalke durch und durch löchrig erscheint. Diese vielgestaltigen Hohlräume sind jedoch meist mit Zoisitindividuen, akzessorisch Granatkörnern und Ilmenitaggregaten ausgekleidet. Indem ich den frischen kalzitreichen Augithornfels mehrere Tage der Einwirkung von HCl aussetzte, erreichte ich ein ähnliches poröses Gestein, dem der Kalzit fehlte. Die darüber stehende Flüssigkeit enthielt viel $FeCl_3$ und entwickelte einen starken Geruch von H_2S von den zersetzten Pyriten herrührend.

Im Dünnschliff u. d. M. konstatieren wir zunächst, daß das poröse Gestein wohl Anteile mit normaler Zusammensetzung des oben geschilderten Augithornfels besitzt, daß sich jedoch daneben Anteile ausbreiten, die wesentlich alteriert erscheinen. Seine normalen Elemente sind: diopsid. Augit und diopsid. Pyroxen, ferner von Feldspaten Orthoklas, überwiegend Mikroklin und Plagioklas, akzessorisch sind reichlich eingestreuter Titanit, insbesondere in rhombischen Querschnitten, ausgebreitete Ilmenit- und Leukoxenaggregate, spärlich verteilt Rutilkörnchen und -blättchen; dagegen ist der Kalzit nur noch in vereinzelt Körnern zu sehen, während sich Zoisit, Prehnit und Chlorit in den modifizierten Gesteinsanteilen ausbreiten.

Diese weit fortgeschrittene Gesteinsumwandlung spricht sich zunächst darin aus, daß zahlreiche Feldspate fast gänzlich derartig hellbraun bestäubt sind, daß sie undurchsichtig werden; erst bei starker Vergrößerung kann man eine weiße krümelige, schwach lichtbrechende Substanz beobachten, die wohl auf Kaolinisierung hinweist, die längs der Spaltrisse nach (010) und (001) fort-schreitet; letztere sind auch in der kaolinisierten Masse erhalten geblieben.

Der Zoisit kommt in weizenähnlichen Körnern, leistenförmigen Durchschnitten zu Aggregaten zusammengedrängt sowie in Längs-schnitten großer Kristalle vor; die Spaltrisse nach (010) scharf und grobrissig, jedoch absätzig mit Quersprüngen ungefähr nach (001) und ziemlich einschlußfrei. Der Zoisit ist farblos und wasserklar, seine Lichtbrechung ist hoch, demzufolge scharfes Relief, Doppelbrechung schwach $\gamma - \alpha = 0.006$, daher auch mangelnder Pleochroismus. Es liegt jedenfalls α -Zoisit vor, denn es ergeben Schnitte nach (100) anomale indigoblaue, dagegen alle anderen Schnitte die gewöhnliche graue Interferenzfarbe. Bei den größeren Zoisitindividuen treten α -Zoisit und β -Zoisit nebeneinander auf, was sich im parallelen Licht an der verschiedenen Doppelbrechung zu erkennen gibt, denn in den Längs-

schnitten wechseln die verschiedenen Teile nach den Spaltrissen miteinander ganz unregelmäßig miteinander ab, was auf versteckte Zwillingbildung hinweist. — An diesem Schlitze läßt sich die Umwandlung der Plagioklase in Zoisit unter Erhaltung der dem Albitgesetz entsprechenden Zwillinglamellierung sehr instruktiv verfolgen, es erscheinen dann die Zwillinglamellen beim Drehen des Präparats zwischen \times Nicols abwechselnd das intensivere Indigoblau mit dem Grau als Interferenzfarben erkennen, weil sie einem Schnitte nach (100) entsprechen. — Auch zahlreiche Kalzitkörner lassen deutlich erkennen, daß sie bereits in Zoisit umgewandelt sind unter teilweiser Erhaltung der Zwillingstreifung nach $-\frac{1}{2} R (01\bar{1}2)$. Diese Umwandlungsvorgänge beruhen wohl auf einer

Wechselwirkung von Plagioklas und Kalzit; der zur Bildung des Zoisits nötige Überschuß an Kalk wird dem im Gestein anwesenden Kalzit entnommen, woraus sich die Abnahme, beziehungsweise das Verschwinden des letzteren auf Kosten des ersteren erklärt. —

Neben den Zoisitindividuen finden sich ebenso zahlreiche Prehnite, welche an der im hohen Grade charakteristischen Parkettierung und der parkettähnlichen geraden sowie schiefen Auslöschung zu erkennen sind. Solch parkettartiger Bau macht oft einem perthitähnlichen und myrmekitischen Platz, was auf die Umkristallisierung aus Plagioklas und Perthit unverkennbar hinweist. Der Prehnit ist farblos und fällt durch sein trübes Aussehen der regellosen Körner auf, die Lichtbrechung ist bedeutend höher als die der Plagioklase in seiner Nachbarschaft; zwischen \times Nicols sehen wir die weißlichen Interferenzfarben höherer Ordnung, und zwar grünlichgelb und grünlichblau, demnach die positive Doppelbrechung nach der Farbentafel von Michel-Levy und Lacroix $\gamma - \alpha = 0.029$ beträgt. Die Prehnitkristalle zerfallen meist in drei und mehr Sektoren und sonstige unregelmäßige Kristallteile mit einheitlicher oder stufenweiser Auslöschung ihrer Lamellenzüge, und zwar wurde neben gerader Auslöschung auch Auslöschungsschiefe gegen die zahlreichen und dichtgedrängten Spaltrisse nach $oP (001)$ mit 20° und 40° gemessen, was auf verschieden gewendete Lamellensysteme deutet, in welchem Verhalten wir wohl einen Hinweis auf die epigenetischen Beziehungen zum Plagioklas zu erblicken haben. Auch Beutel beobachtete am Prehnit von Striegau (Schlesien) mikroklinähnliche Gitterstruktur mit nicht einheitlicher Auslöschung der Lamellen (N. Jahrb. 1887, I, 90). Man kann ferner die hochwertige Wahrnehmung an den Dünnschliffen machen, daß die Prehnite gegen die Plagioklase vordrängen, was an den unscharfen Rändern, beziehungsweise den Kristallisationshöfen zwischen Prehnit und Plagioklas erkennbar ist; erstere nehmen stetig auf Kosten der letzteren zu, welche Pseudomorphose vom Prehnit nach basischem Plagioklas sich u. d. P. M. schrittweise verfolgen läßt: die Prehnite haben die Konturen der Plagioklase. Ähnliches Verhalten kann man bezüglich der Kalzite feststellen. Schließlich erscheint die Menge des Prehnits so groß, daß er gleich dem Zoisit einen Hauptgemengteil ausmacht. In den Prehnitaggagaten liegen noch zahlreiche Überreste von Plagioklas

und man sieht, daß die Bildung der ersteren unter Aufzehrung der letzteren und Mitverwendung der Kalzitreste erfolgte. —

An einzelnen Augitkristallen kann man die Umwandlung in einen ähnlichen Klinochlor verfolgen, wie derselbe bereits weiter oben bei dem Augithornfels geschildert wurde. Die Klinochlorlamellen liegen peripherisch um die Augite oder dieselben sind im Inneren den Augit-spaltrissen parallel interponiert; zuweilen erscheint diese Verwachsung von Augit und Klinochlor perthitähnlich oder myrmekitisch. — Der Titanit (Grothit) ist in diesem Gestein überreichlich eingestreut, es sind meist rhombische Querschnitte, weniger häufig briefkuvertähnliche Kristalle, vielfach Zwillinge nach den Flächen oP (001) und $\frac{4}{5}P4$ ($\bar{1}45$); erstere kommen selten, letztere häufiger vor.

Verwitterte Augithornfelse südwestlich des unteren Prosingerbruches.

Der kalzitreiche Augithornfels des unteren Prosingerbruches sowie seine südwestliche Fortsetzung an den Gehängen der hinteren Buchwaldhöhe ist am Tagausbiß tiefeingreifender Umwandlung in ein poröses und kavernöses sowie rostfleckiges Gestein anheimgefallen, welcher Prozeß gegen das Felsinnere hin allmählich abklingt.

Die Feldspate des modifizierten Augithornfelsens insbesondere sind von den Strukturflächen aus in tropfenähnliche, erbs- und weingelbe Körner und Kristalloide von Zoisit als auch Aggregate von Prehnit sowie solche von rotbraunem Granat umkristallisiert, deren Formen in Drusen- und Hohlräumen beisammensitzen. Der Prehnit füllt die Zwischenräume der Zoisitindividuen aus, er bildet gleichsam ein Bindemittel für die letzteren. Unter gedachten Neubildungen wurden auch langfaserige Sillimanitbüscheln beobachtet, die auch bartförmige und gekrauste Aggregate bilden; diese gelangen jedoch nur unter dem binokularen Mikroskop zur Beobachtung, denn in den Dünnschliffen sind sie durch die Schleifprozedur zerstört. In den stark lichtbrechenden Gesteinspartien bemerkt man überall eingesprengt matte schwarzbraune Körner von Ilmenit, ausgebreitete Leukoxenaggregate und limonitische Verwitterungsprodukte, welche wohl von der Zersetzung der Augite herrühren. Dazwischen zieht unversehrter oder weniger verwitterter Augithornfels hindurch und bildet die Unterlage für die Zoisit-, Prehnit- und Granatdrusen. Es ist zweifellos, daß dieser weitgehende Umwandlungsprozeß wesentlich auf eine Art Saussuritisierung hinausläuft; hierbei war das Gestein zunächst einer gänzlichen Dekarbonation unterworfen, so daß es im Gegensatz zum frischen Gestein mit Säuren gar nicht mehr braust, was in weiterem Verlauf aber bis zur völligen Gesteinszerstörung, beziehungsweise Sandbildung führte. —

Leutokrate Varietäten der Kalksilikatfelse an den Schichtenköpfen des großen Heinischbruches.

In dem gedachten Steinbruch auf der Buchwaldhöhe sieht man allenthalben 4 bis 8 m mächtige unverwitterte, daher gewinnbare

Augithornfelse und Biotitaugithornfelse mit mürben, nicht nutzbaren Biotitplagioklasfelsen umflochten sowie mit kavernösen, gebräunen Augithornfelsen in wiederholter Wechsellagerung. Außerdem fallen uns sofort ins Auge am Kopfe dieser Felsmassen anstehende meist leutokrate Gesteine, die dort allenthalben verbreitet sind und vom Rasen bis zu der Bruchtiefe von 8 bis 15 m, im letzteren Falle bis zur Bruchsohle, hinabsetzen und daselbst zwischen den frischen Augithornfelsen sukzessive auskeilen, um dem letzteren in der Bruchtiefe den Platz zu räumen. Die Kenntnis dieser Lagerungsverhältnisse haben wir lediglich den weit fortgeschrittenen Aufschlüssen des großen Steinbruchbetriebes zu danken. Ähnliche leutokrate Gesteine komplizierter Verwitterung lernten wir schon früher zu Reigersdorf und Blanda kennen, wo fast überall an den Schichtenköpfen vorwiegend Zoisitfelse untergeordnet, Skapolith- und Prehnitzoisitfelse nebst Granat-epidotfels vertreten sind. Das Äquivalent letzterer Gesteine auf der Buchwaldhöhe finden wir dort in folgenden Gesteinen ausgebildet, und zwar ist darunter vorherrschend der

Zoisitprehnitfels.

Ein zumeist poröses und drusiges, rostbraun verwitterndes Gestein von erbsgelber Farbe, das makroskopisch aus länglich ausgezogenen, tropfenähnlichen Körnern von gelblichem und grünlichem Zoisit als Hauptgemengteil zusammengesetzt ist, worin sich zahlreiche kleinste Körnchen von Augit und Granat finden; Nebengemengteile sind selbständig ausgeschiedene Quarzlagen, häufige Feldspatreste, des öfters bemerkt man olivgrünen Biotit; übrigens fehlt dem Gestein der Kalzit vollständig. Die Menge der Erze, und zwar Magnetit und Ilmenit, ist beträchtlich, sie liefern jene limonitischen Überzüge, die alle Poren und Strukturflächen überziehen. Das Gestein ist außerdem von zahllosen Drusenräumen mannigfaltiger Gestalt durchzogen, welche mit stecknadelkopfgroßen Prehnitkriställchen ausgekleidet sind.

Die Dünnschliffanalyse u. d. P. M. lieferte zunächst das Ergebnis, daß man neben den Relikten des Augithornfelses zwei farblose Mineralien als wesentliche Komponenten feststellen kann, und zwar fällt das eine durch seine großen Kristalle und grobe Körner auf, dagegen das zweite aus einem überaus feinfaserigen Aggregat besteht, das teilweise an Muskovit gemahnt. Die großen Kristalle und Körner zeigen scharfe Längsrisse nach (100), dergleichen solche nach (001) mit häufiger Biegung der Stengel, was auf Gleitung parallel (001) deutet; Lichtbrechung ist kräftig, die Doppelbrechung sehr schwach, welche nach der Farbentafel von Michel-Lévy und Lacroix $\gamma - \alpha = 0.006$ bis 0.008 gefunden wurde, die Auslöschung ist gerade, parallel den Spaltrissen, der optische Charakter ist positiv; auf Schnitten nach (100) zwischen \parallel und \times Nicols anomale blaue Polarisationsfarben; alle anderen Schnitte liefern blaugraue, grünlichweiße und strohgelbe Polarisationsfarben; schwacher Pleochroismus. Nach diesem Verhalten haben wir es wohl mit Zoisit zu tun, darin sich als Einschlüsse Plagioklas, Granat, Titanit, von Erzen meist Ilmenit an den Spalt-

rissen angesiedelt finden. Ferner umschließt der Zoisit unregelmäßige Aggregate des zweiten Hauptgemengteiles.

Dieser letztere bildet überaus feinfaserige und feinkristallige ausgebreitete Aggregate, sie füllen die Zwischenräume der großen Zoisitkörner aus und drängen sich zwischen die Feldspate und Augite der Hornfelsüberreste hinein. Dieses feinkristallige Gewebe läßt sich am besten mit einem Mosaik vergleichen und bedarf starker Vergrößerung, um es aufzuhellen, alsdann zeigt das farblose Mineral Spaltbarkeit parallel (001), dasselbe ist nach dieser Richtung ausgezeichnet faserig, mit meist paralleler, aber auch radialstrahliger, fächer- und rosettenförmiger Anordnung; die mitvorkommenden Täfelchen sind nach (001) ausgebildet. Die Lichtbrechung ist mittelhoch, die Doppelbrechung der Hauptzone (in der Faserrichtung) wurde nach Michel-Levy und Lacroix $\gamma - \alpha = 0.033$ bestimmt, dagegen ist die Doppelbrechung der Täfelchen weit schwächer; der optische Charakter der Hauptzone ist positiv, die Auslöschung ist gerade parallel den Spaltrissen, beziehungsweise der Faserrichtung. Es muß also dieser Gemengteil als Prehnit bestimmt werden. Ein Teil dieser mosaikartigen Prehnitaggregate ist sehr trübe und wie mit einem feinen Staub erfüllt; als weitere Einschlüsse sind zu nennen unregelmäßig geformte Plagioklas- und Orthoklaskörner als Relikte ursprünglich größerer Körner, zahlreiche Granatkristalle, opake Erze, insbesondere Ilmenit. Örtlich wimmeln die Prehnitaggregate von Relikten des Plagioklases. Die an den letzteren ausgeführten Messungen der Auslöschungsschiefe in Schnitten senkrecht *P* und *M*, die nach dem Albit- und Periklingesetz verzwillingt erschienen, ergab als mittleren χ gegen die Trasse der Albitzwillinge = 33° , was 38% *Ab*- und 62% *An*-Gehalt entspricht und einen basischen Labradorit bestimmen ließ. — Neben diesen Hauptgemengteilen stößt man auf Hornfelsrelikte, bestehend aus Plagioklas nebst Orthoklas, beziehungsweise Perthit sowie diopsid. Augit und diopsid. Pyroxen und Titanit, letzterer in rhombischen Querschnitten insbesondere als Einschluß in den beiden Pyroxenen; dagegen ist der Kalzit aus der Reihe der Komponenten gänzlich verschwunden. Am Titanit (Grothit) wurde auch eine polysynthetische Zwillingbildung nach einer Fläche von $\infty P(110)$ entdeckt, deren Lamellen also parallel zu den Spaltrissen liegen. Solche Zwillinge sind wohl auf mechanische Einwirkung, das heißt auf Gleitflächen zurückzuführen. —

Es ist naheliegend, daß das Verschwinden des Kalzits, die Ausbildung des Zoisits sowie des Prehnits auf Kosten des Plagioklases, zum Teil auch des Augits, ursächlich verknüpfte Vorgänge sind. Das Gestein stammt von einem kalzitreichen Augithornfels ab, welcher der Zoisitisierung und Prehnitisierung unter Verwendung des Kalzits anheimgefallen ist, jedoch ist dieser Prozeß nicht durch die ganze Gesteinsmasse gediehen, so daß noch vielfach unzersetzte Gesteinspartien vorkommen, welche um so deutlicher den Gang der Metamorphose erkennen lassen.

In anderen Stufen des Zoisitprehnitfelsens häuft sich der Granat im Gesteinsgemenge derartig an, daß man das Gestein als Granat-zoisitfels benennen muß, worin der Granat als eine Art Füllmasse

zwischen den übrigen Gemengteilen auftritt; derselbe scheint, nach den Verwitterungsprodukten zu schließen, ein Kalkeisengranat zu sein. Wiederum andern Orts ist der Granat längs zahlreicher Gesteinsporen und -drusen angehäuft, wodurch er sich als jüngste Bildung verrät. Auch auf diesen Stufen sind die Oxyde des Eisens und Mangans in größerer Menge ausgeschieden.

Es ist dem Verfasser gelungen, unter den Gesteinstypen des großen Steinbruches auf der Buchwaldhöhe noch einen merkwürdigen Skapolithprehnitfels festzustellen, der jedoch nicht vom Kalksilikatfels, sondern von jenem Granitpegmatit, beziehungsweise Granitaplit abstammt, welcher daselbst das stockförmige Kalksilikatlager durchtrümmert (siehe Fig. 2, Tafel XVIII), daher weiter unten mit den übrigen Ganggesteinen im Zusammenhang betrachtet werden soll. —

Die Zoisitprehnitfelse gleichwie die kavernösen Augithornfelse sind an die oberen Bruchetagen geknüpfte Umwandlungs-, beziehungsweise Verwitterungsprodukte, welche dicht unter der Ackererde ihre größte Mächtigkeit auf Kosten der Plagioklasse und der Kalzite erlangen und welche nach der Teufe allmählich gering mächtiger werden, um schließlich in der dominierenden Masse frischer Augithornfelse unterhalb der Bruchsohle voraussichtlich gänzlich auszukeilen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese wasserhaltigen Umwandlungs-, beziehungsweise Verwitterungsprodukte nur so weit herabsetzen, als die alte, vadoso Wasserzirkulation einstens hinabreichte, unter deren Einfluß die vollständige Dekarbonation der kalzitreichen Augithornfelse und die Bildung kalzitfreier wasserhaltiger Kalksilikatfelse erfolgte.

Wie aus den früheren Untersuchungen des Verfassers hervorgeht, sind die Skapolith-, Zoisit- und Prehnitfelse auf den gut abgeschlossenen Kalksilikatlagern zu Blauda und Reigersdorf genau so wie bei Reitendorf eine an den Tagausbiß gebundene allgemeine Erscheinung. Es erscheint naheliegend, daß der gedachte Prozeß der Skapolithisierung, Zoisitisierung und Prehnitisierung in der metasomatischen Periode der umschließenden Eruptivgesteine erfolgte und durch vom Kopfe der Schichten deszendierende Thermalquellen wirksam unterstützt wurde, welche letztere als ein Nachklang postvulkanischer Tätigkeit anzusehen sind. Die Skapolith-, Zoisit- und Prehnitfelse gehören einem und demselben Gesteinskörper an, demzufolge auch ihre Genesis nur eine einheitliche sein kann; jedenfalls darf letztere nicht einseitig u. d. M. allein, sondern muß im Zusammenhang mit ihrer geologischen Erscheinungsform beurteilt werden.

Überblickt man die Reihe obengeschilderter Kalksilikatfelse in dem großen Steinbruche auf der Buchwaldhöhe bei Reitendorf, so ergibt sich daraus, daß das ursprüngliche Substrat dieser Gesteine aus einem teils dolomitischen massigen, teils dickbankigen Kalkstein untergeordnet, aus Knollen- und Konglomeratkalken bestanden hat, welche letztere mit flaserigem dolomitischen Mergelschiefer in wiederholter Wechsellagerung sowie zum Teil in inniger Verflechtung und Verknüpfung standen. Aus dem dolomitischen

Kalkstein sind die Augithornfelse, aus dem mergeligen Kalkstein der Biotitaugithornfels, während die dolomitischen Mergelschiefer das Substrat für den Biotitplagioklasfels abgeben. Die massenhafte Biotitbildung, wie wir sie in Steinbrüchen auf der Buchwaldhöhe sehen, dürfte wohl auf einer reichlichen Zufuhr von Alkalien beruhen, denn in dem ursprünglichen Kalk und Mergel sind keinesfalls solche Mengen von Kali vorhanden gewesen, die zur Bildung der in Rede stehenden Biotitmassen erforderlich waren.

Außer dem bisher betrachteten großen Kalksilikatstock und den Kalksilikatlagern auf der Buchwaldhöhe kommen in der Nachbarschaft derselben folgende, jedoch untergeordnete und kleinere Kalksilikatlinsen vor, und zwar:

Zwei solchen Kalksilikatlinsen begegnen wir am Ostfuße des Hutberges, mit dem Buchwaldhohlwege verquert, wovon die eine inmitten eines großschuppigen Muskovitschiefers lagert, die zweite demselben Muskovitschiefer eingeschaltet ist, gegen Ost jedoch von Stockpegmatit flankiert wird (Fig. 3, Tafel XVIII). Beide Linsen bestehen wesentlich aus einem kavernösen, zoisit- und prehnitführenden Augithornfels.

Das Kalksilikatlager an der Westflanke des Schloßberges; dasselbe wird östlich von dem kegelförmigen Pegmatitstock des Schloßberges, westlich von granatführenden Muskovitschiefeln des Heidelbeergrabens begleitet, obwohl gerade hier Aufschlüsse wegen der verhüllenden Grabenalluvionen mangeln. Am westlichen Graben-gehänge verbreitet sich ein mächtiger Lagergang von stark abradiertem Massenpegmatit (siehe Querprofil Fig. 4, Tafel XVIII). Das hierortige Kalksilikatlager besteht wesentlich aus einem kavernösen Augithornfels, dessen vielgestaltige Hohlräume mit Zoisit und Prehnit bekleidet sind; am Hangenden jedoch gegen den Heidelbeergraben hin wurde blaugrauer kristalliner Kalkstein festgestellt, der von der Kontaktmetamorphose verschont blieb. Im Kontakt mit dem Stockpegmatit des Schloßberges, beziehungsweise dessen Randbildung, einem feinkörnigen Aplit, hat das Kalklager bemerkenswerte endomorphe Kontaktgebilde hervorgebracht, welche weiter untenfolgend Gegenstand der Besprechung sein werden.

Die isolierte Kalksilikatlinse im „Lerchenbusch“ der Heinisch-Wirtschaft zu Reitendorf, östlich von dem oben angeführten breiten Lagergang von Massenpegmatit, westlich vom Biotitaugengneis flankiert, bestehend aus einem kavernösen zoisit- und prehnitführenden Augithornfels.

Sämtliche Kalksilikatstöcke, beziehungsweise -lager und -linsen werden von mehr oder weniger zahlreichen Pegmatitgängen durchbrochen, die meist durch Turmalinführung ausgezeichnet sind.

Die Nebengesteine der Kalksilikatlagerstätten bei Reitendorf und Groß-Ullersdorf.

Stockpegmatit.

Dieses Gestein setzt die Hauptmasse des Ullersdorfer Schloß- und Hutberges zusammen; ein gewaltiges Stockwerk davon liegt

zwischen den beiden Prosingerbrüchen auf der hinteren Buchwaldhöhe; außerdem begleitet dasselbe das große Kalksilikatlager der vorderen Buchwaldhöhe und des Heidelbeergrabens sowie es auf dem Westgehänge des letzteren als mächtige, bereits abradierte Stockmasse ansteht. Im Gegensatz dazu steht der eigentliche Gangpegmatit, der gewöhnlich nur 0·5—2·0 *m* Mächtigkeit erreicht und in Form echter Gänge sowohl den Stockpegmatit als auch die Kalksilikatlager sowie die übrigen Gesteine durchsetzt.

Der Stockpegmatit des Schloßberges und der Buchwaldhöhe ist makroskopisch ein sehr feldspatreiches Massengestein, das aus mannigfaltigen großen Feldspäten mit kleineren Quarzkörnern und Quarzstengeln als Hauptgemengteilen besteht, die miteinander pegmatitisch, beziehungsweise schriftgranitisch verwachsen sind; als dritter Hauptgemengteil ist großtafeliger Muskovit zuweilen als dicke Pakete in lokalwechselnder Menge vertreten; dazu findet sich insbesondere auf versteckten Schieferungsflächen ein feinschuppiger, aus dem Feldspat entstandener Serizit.— Häufig nimmt der Stockpegmatit eine riesenkörnige Struktur an, wobei die Feldspatkristalle faust- bis fußgroß werden und die Quarzkristalle bis Faustgröße erreichen, während die tafeligen Muskovitpakete bis 3 *cm* lang und breit werden. Das gedachte Gestein nimmt lokal eine wechselnde Menge von schwarzbraunem Biotit auf, ist ferner örtlich ausgezeichnet durch zahllose Einsprenglinge von hanfkorngroßem, rosenrot durchsichtigem Granat (Almandin) in scharfkantig ausgebildeten Kristallen der Form ∞O (110), meist $2O2$ (211), $2O2 \cdot \infty O$ (211.110); Körner und Aggregate gemeinen Granats, ferner vereinzelte stecknadelkopfgroße Oktaëder und Körner von olivengrünem Spinell (?). Allverbreitet ist an dem in Rede stehenden Gestein typische Pegmatitstruktur; selten kommt es an Stellen lokaler Quetschung zur Ausbildung gneißähnlicher schiefriger Parallelstruktur.

Im Dünnschliff u. d. P. M. wird zunächst bestätigt, daß typische Mikropegmatitstruktur allverbreitet ist und das mikroskopische Bild beherrscht, wobei die Kalifeldspäte auf der Spaltfläche nach *P* mit sehr vielen rundlichen Quarzkörnern gleich Schrottkörnern durchschossen sind; auf der Spaltfläche nach *M* sieht man sodann ebenso viele Quarzstengel liegen. Unter den Feldspäten herrschen weitaus Orthoklas und Perthit vor, während Mikroklin und Mikroklinperthit weniger häufig, jedoch stets in großen Individuen vertreten sind. Der Albit erscheint je nach der Schnittlage spindel- und flammenförmig sowie mit ausgesprochenem Parallelismus den Kalifeldspäten eingeschaltet. Große Individuen von gitterstreifigem Mikroklin sind von Albitspindeln durchwachsen, die auf *P* einen angehärteten Parallelismus nach der Kante (001:100) zeigen. Man kann sich kaum ein schöneres Wunderwerk vorstellen als diese Mikroklinperthitschnitte nach *P* bei \times Nicols. — Der Plagioklas ist häufig in vereinzelten Individuen vorhanden, dessen breite Lamellen teils nach dem Albitgesetz, teils nach dem Karlsbader Gesetz polysynthetisch verzwilligt, seine Auslöschungsschiefe in Schnitten $\perp P$ und *M* gegen die Trasse der Albitzwillinge wurde mit 10° gemessen, demzufolge der Gehalt an *Ab* = 71%, *An* = 29% ergibt, daher dieser

Feldspat in die Oligoklasreihe gehört. Öfter ist an den Schnitten auffällig verschiedene Helligkeit der Interferenzfarben zu beobachten, je nachdem das Licht parallel oder senkrecht zur Längsaxe der Lamellen hindurchgeht. Einzelne Schnitte lassen andere Mischungsverhältnisse von $Ab + An$ erkennen, was mit der Zonarstruktur zusammenhängt. Sehr vereinzelt sind in dem Mineralgemenge Myrmekitkörner.

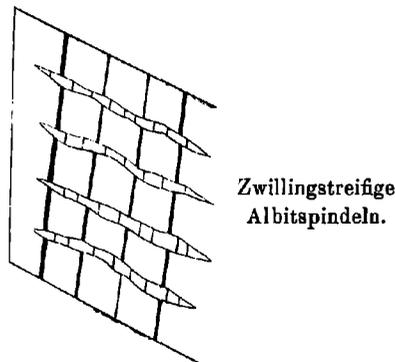
Unter den sparsam eingewachsenen Glimmern ist der farblose Muskovit vorwiegend, dagegen spärlich brauner Biotit; beide Glimmer sind miteinander parallel verwachsen, wobei der Biotit meist im Zentrum liegt, oder der letztere ist auch selbständig eingewachsen. Der Muskovit besitzt ausgezeichnete basische Spaltbarkeit, er bildet parallel blättrige oder rosettenförmige Aggregate, seine Doppelbrechung ist hoch, die Auslöschungsschiefe gegen die basischen Spaltrisse wurde mit $1\frac{1}{2}^{\circ}$ im spitzen $\alpha \beta$ ermittelt. — In dem grünbraunen Biotit ist die Neigung von a zur Normale auf c (001) = 0° , der Pleochroismus stark parallel a (\perp der Lamellen) schmutziggelb, parallel b und c (\parallel der Lamellen) dunkelgrünbraun, daher die Absorption $c = b > a$; die Auslöschung ist genau parallel und senkrecht zu den Lamellen. — In der solcher Art zusammengesetzten Gesteinsmasse sind akzessorisch verteilt und eingesprengt: Zahlreiche farblose isotrope Kristalle von hoher Lichtbrechung, welche nach ihrer rauhen Oberfläche und dem reliefartigen Hervortreten dem Granat angehören, wofür auch die zentral gehäuften Einschlüsse sowie die nach Geltung ringende Form ∞O (110) spricht. Einzelne durch ihr grelles Weiß sowie die langprismatischen Längsschnitte auffallenden Apatitsäulen finden sich gewöhnlich in der Nähe der Glimmer. Bei eifrigem Suchen entdeckt man vereinzelt winzige Turmalinsäulchen, die nach ihrem Pleochroismus a oder E farblos, c oder O tiefblau leicht erkennbar sind. — In anderen Stufen sind von akzessorischen Gemengteilen stark glänzende Titanitkristalle, ferner Ilmenitaggregate da und dort eingesprengt zu erwähnen.

Manche Orthoklasperthite unseres Stockpegmatits, deren Auslöschungsschiefe auf (010) mit 7° gemessen wurde, sind von feinen Lamellen des Oligoklasalbits parallel durchwachsen mit der Auslöschung von 14° auf M , dieselben bilden einen zart linierten Untergrund und liegen parallel teils der Vertikalaxe, teils dem steilen Orthodoma (801) und werden von breiten Spindeln mit zugespitzten und keilförmigen Umrissen mehr oder weniger genau quer durchsetzt, welche aus deutlich zwillingstreifigem Oligoklasalbit (Auslöschung 14°) bestehen. Diese Spindelzüge bilden mit den Lamellen einen Winkel von ungefähr 73° und liegen demzufolge parallel den Spaltrissen nach P . Im Mikroklinperthit wurde die Wahrnehmung gemacht, daß auch dieser außer seinen gitterförmigen, nach dem Albit- und Periklingesetz verzwilligten Lamellen von ähnlichen Spindelssystemen des Oligoklasalbits durchwachsen ist, jedoch werden hier zwei Systeme dieser Spindeln beobachtet, die angenähert parallel den Lamellen interponiert erscheinen und sich normal kreuzen. Diese Erscheinungen am Orthoklas- und Mikroklinperthit sind keineswegs selten, sie wiederholen sich an zahlreichen Individuen, werden

jedoch erst bei stärkerer Vergrößerung erkannt. Auch Durchdringungen des ausgezeichnet zwillingsstreifigen Oligoklases mit Orthoklas sind an einzelnen Individuen zur Beobachtung gelangt, welche wir demnach mit Prof. F. E. Suess als Antiperthit bezeichnen müssen. Überhaupt sind diese überaus mannigfaltigen und merkwürdigen Feldspate unseres Stockpegmatits eine wahre Fundgrube für mikroskopisch-optische Spezialforschung.

Verf. hat bereits in der Abhandlung über die Kalksilikatfelse in der Umgebung von Mährisch-Schönberg ¹⁾ darauf hingewiesen, daß die Masse des intrusiven Biotitaugengneises im Pfaffenbusch und am Bürgerstein bei Reigersdorf von einem jüngeren Muskovitgranitgneis in Form von Kuppen und Lagergängen durchbrochen wird. Diese Bezeichnung dieses übrigens geologisch richtig beurteilten Gesteins ist mit Rücksicht darauf erfolgt, daß infolge von Druckvorgängen lokal

Fig. 1.



Orthoklasperthit im Stockpegmatit.

eine schiefrige Parallelstruktur von gneisähnlichem Habitus hervorgehoben wird, welche mitunter an Ausbreitung gewinnt. Gedachte Benennung bedarf dessenungeachtet einer Richtigstellung; angesichts der bei Ullersdorf und Reitendorf beobachteten Tatsachen und neuerlichen Untersuchungen in der Umgebung von Reigersdorf muß jedoch das gedachte Gestein mit Rücksicht auf seine zum Teil riesenkörnige Struktur und seine allgemein schiffgranitische Verwachsung richtig als Pegmatit angesprochen werden, welcher gleichwie bei Reigersdorf auch am Schloß- und Hutberg bei Ullersdorf sowie auf der hinteren Buchwaldhöhe bei Reitendorf ganze Berge zusammensetzt; es sind dies großmächtige Stöcke von ganz kolossalen Dimensionen, welche die Form stumpfer Kegel oder domförmiger Kuppen haben, dabei wohl zu unterscheiden sind von den Gangpegmatiten, welche letztere nur geringmächtige Spalten und Klüfte ausfüllen und lediglich von etwas größerer Ausdehnung

¹⁾ L. c. pag. 542.

nach dem Streichen sind. Es empfiehlt sich demnach, diese stockförmigen, lakkolithähnlichen Pegmatite als Stockpegmatite im Gegensatz zu den Gangpegmatiten zu benennen und jene in deren Randpartien auftretenden und an mehreren Lokalitäten weit ausgedehnten feinkörnigen, teilweise mikropegmatitischen Aplite im Gegensatz zu den Gangapliten als Stockaplite zu bezeichnen. Beide Pegmatitarten sind außerdem durch das Alter wesentlich unterschieden, denn die Stockpegmatiten werden in der Regel von Gangpegmatiten durchtrümmert, wie dies insbesondere im Pfaffenbusch bei Reigersorf und auf der Buchwaldhöhe zu Reitendorf zu sehen ist; erstere gehören demzufolge einer älteren mächtigen Aufbruchperiode an, während letztere lediglich als Nachschübe dieser zu betrachten sind. —

Endomorphe Kontaktgebilde am Stockpegmatit.

Die obgenannten Übergengenteile der Stockpegmatite, speziell der Biotit und Granat, häufen sich in gewissen Randpartien der großen Pegmatitmasse des Ullersdorfer Schloßberges auffällig an, sie scheinen auf die Kontaktnähe mit den Kalksilikatlinsen beschränkt zu sein und dürfte deren Bildung auf Stoffwanderung aus dem kalkigen Nebengestein zurückzuführen sein. Es sind dort folgende Gesteinsvarietäten festgestellt worden:

Granat-Muskovitaplit und Granat-Biotitaplit.

Der große kegelförmige Pegmatitstock des Ullersdorfer Schloßberges übergeht randlich ebenfalls in einen feinkörnigen Muskovitaplit, dessen Hauptbestandteile genau die des Pegmatits sind, und zwar: Orthoklas und Mikroklin, beide meist perthitisch verwachsen, Quarz zum Teil mikropegmatitisch verwachsen, Muskovit in Nestern; der Gegensatz zum Pegmatit ist in der kleinen Korngröße und der meist hydiomorph-körnigen Struktur begründet. Das Gestein ist mit den oberwähnten Einsprenglingen des Granats (Almandin) in der Kontaktnähe förmlich gespickt, der Titanit ist in einzelnen größeren Kristallen eingestreut. —

Speziell im unmittelbaren Kontaktbereiche der Kalksilikatlinse am Westhange des Schloßberges ist der Granat-Muskovitaplit durch überreichliche Aufnahme von Biotit zu einem Granat-Biotitaplit umgewandelt, die Menge des Granats, womit das Gestein gespickt, ist so groß, daß es gänzlich rosenrot bis rotbraun gefärbt erscheint; der Biotit ist teils zahlreichen einzelnen Schuppen, teils in schuppigen Aggregaten dem Gestein eingesprengt, so daß es auf rotem Grunde schwarz gesprenkelt ist; daneben beteiligt sich an den Hauptmengenteilen auch Muskovit, demnach das Gestein durch seine übergroße Glimmermenge charakterisiert wird und an den angewitterten Strukturflächen die widerstandsfähigen Glimmer-Plagioklasaggregate als auffallende Knoten hervortreten. Als akzessorische Gemengteile sind Rutil, Ilmenit, körnig und faserig, als auch Magnetit anzuführen.

Solche und ähnliche endomorphe Kontaktgebilde kann man auch an dem großen Kalksilikatstocke der Buchwaldhöhe beobachten; gewöhnlich beschränken sie sich auf eine auffallend vermehrte Granat- und Biotitbildung in den anstoßenden Pegmatit-, beziehungsweise Aplitmassen; im Gegensatz zu den Kontaktlagerstätten zu Blauda und Reigersdorf, wo Pyroxen-Biotitaplite und Hornblende-Biotitaplite zur Entstehung gelangten¹⁾.

Die endomorphen Kontaktgebilde am Ullersdorfer Schloßberg ermöglichen es, die Zeit genau zu fixieren, wann die benachbarten Kalksteinmassen in Kalksilikatfelsen umgewandelt wurden. Nachdem die exomorphen Kontaktgesteine selbstredend gleichzeitig mit den endomorphen entstanden sind, ist es zweifellos, daß die Ausbildung der Kontakthöfe, welche unsere Kalksilikatfelsen umfassen, während und nach der Zeit der Eruption unserer Stockpegmatite erfolgte.

Gangpegmatit.

Wie bereits oben erwähnt, wurden die Kalksilikatfelsen, sowie auch der Stockpegmatit, der Glimmerschiefer und endlich der Biotitaugengneis von zahllosen schwachen Pegmatitgängen durchsetzt, die teils auf tektonischen, teils Kontraktionsspalten emporgedrungen sind. Jedenfalls sind sie jünger als die gewaltigen Stöcke und breiten Lagergänge von Massenpegmatit, welche letzterer von den ersteren durchbrochen wird, sie repräsentieren die letzten Nachschübe des Magmarestes. Nach der petrographischen Zusammensetzung haben wir teils Muskovitpegmatit, teils Turmalinpegmatit als auch Granatpegmatit zu unterscheiden, welche die gedachten, gewöhnlich 0.5 bis 2.0 *m* mächtigen Gänge ausfüllen. So zum Beispiel beobachtete Verf. an der östlichen Flanke des großen Kalksilikatstockes der Buchwaldhöhe einen Gang von geflecktem Granatpegmatit; im großen Heinischbruche daselbst zeigt sich die Kalksilikatmasse von vielen schwachen Pegmatitgängen durchsetzt, in dem alten, verlassenen Steinbruche am Scheitel der Buchwaldhöhe treten turmalinführende Pegmatitgänge auf, worin der schwarze Schörl in sechs- und neunseitigen Prismen, die 15 *mm* lang und 3 *mm* dick, kreuz und quer eingewachsen ist. Insbesondere am Westhang der Buchwaldhöhe gegen den Heidelbeergraben kann man in dem dortigen kavernösen zoisit- und prehnitführenden Augit-hornfels sehr viele, gewöhnlich 0.5 bis 1.0 *m* mächtige Muskovitpegmatitgänge zählen (siehe Fig. 2, Taf. XVIII). Auf dem Osthang des Heidelbeergrabens ist in dem dortigen abradierten breiten Lagergang von Stockpegmatit ein Gang von Turmalinpegmatit gefunden worden, der durch viele Turmaline (Schörl) ausgezeichnet ist, dessen sechs- und neunseitige Säulen bis 40 *mm* lang und 5 *mm* dick sind.

Bezüglich der petrographischen Zusammensetzung der angeführten Pegmatitvarietäten ist hervorzuheben, daß sie alle feldspatreich sind:

¹⁾ L. c. pag. 539 und 555.

Orthoklas und Mikrolin, beide in perthitischer Verwachsung und mit dem Quarz schriftgranitisch verwachsen, geben sich als Hauptbestandteile zu erkennen. Plagioklas ist nicht überall vorhanden, dem Muskovit fällt nur im Muskovitpegmatit eine größere Rolle zu, dagegen derselbe im Turmalinpegmatit bloß in vereinzelteten Lamellenpaketen vertreten ist und durch Turmalin ersetzt wird. — Speziell im Muskovitpegmatit sehen wir, daß sich zu den obigen Hauptbestandteilen noch ein dicklamelliger Plagioklas gesellt und daß der Muskovit in zahlreichen bis 3 cm langen und breiten Platten vorkommt, daneben sich ein zartschuppiger Serizit ausbreitet, der nach seinem Verhalten von den Feldspaten abstammt. —

Im Turmalinpegmatit ist die Menge des Plagioklases nur spärlich oder derselbe fehlt gänzlich; von Nebengemengteilen sind zu nennen: vereinzeltete Muskovitplatten, da und dort angesiedelt Serizitschuppen; im Quarz und Feldspat eingewachsen Turmalin, vorherrschend sind Kristalle der Form $\infty P 2 (11\bar{2}0)$ für sich allein oder in Kombination mit $\infty R (01\bar{1}0)$ ohne Endbegrenzung; durch oszillatorische Kombination der Prismen erhalten die Säulen oft zylindrische Gestalt. Die Kristalle da und dort gebrochen und durch Feldspat oder Quarz verheilt. Parallel der Basis scharfe Querabsonderung oder bloß regellose Sprünge quer zur Säulenaxe oft dicht gedrängt. Runde Körner häufig, große Körner konzentrisch schalig und radialstrahlig. Die Farbe tief schwarz (Schörl), zuweilen mit Stich ins Braune und Olivengrüne; ausgezeichneter Dichroismus; *O* dunkelbraun, *E* hellgelb und starke Absorption $O > E$. Wahrscheinlich liegt ein Eisenturmalin von höchster Licht- und Doppelbrechung vor; derselbe vertritt den Glimmer, dieser nimmt stark ab oder verschwindet mit Zunahme des ersteren. Übergemengteile sind Almandin in rosenroten durchsichtigen Körnern, gemeiner Granat, orange und rotbraune undurchsichtige Körner, selten Kristalle ∞O mit zonarem Bau und durch Einschlüsse skelettartige Formen; Titanit in zahllosen Kristallen und Ilmenit als schwarze opake Körner zu Schwärmen angehäuft im Feldspat und Quarz.

Im Granatpegmatit wird die Menge des Plagioklases größer, dasselbe gilt von den Muskovitplatten, auch die Serizitschuppen sind stärker angehäuft und indem diese Erscheinung weiterschreitet, ist stellenweise eine fast allgemeine Serizitisierung der Feldspate wahrzunehmen, unter den Nebenbestandteilen dominiert gemeiner Granat in erbsengroßen Körnern, der, nach den stark eisenschüssigen Verwitterungsprodukten zu schließen, ein Kalkeisengranat ist, dazu gesellen sich kleine Turmalinsäulchen und Ilmenitkörner. Die großen Granatkörner liegen zumeist im Feldspat, welcher im Gegensatz zu dem vorigen unverändert ist, daher dieser Granat wohl zu den Erstausscheidungen vor Feldspat und Quarz gehört. Es hat sich sowohl der größere Gehalt an kalkhaltigem Plagioklas als auch die große Menge von Granat infolge Resorption aus dem kalkigen Nebengestein ausgeschieden.

Unter den zahlreichen Gängen, welche den Kalksilikatstock im großen Steinbruch auf der Buchwaldhöhe durchtrümmern,

finden sich auch solche eines feinkörnigen feldspatreichen Biotit-aplits, welcher durch mikropegmatitische Verwachsung der Feldspate, darunter überwiegend Plagioklase mit spärlichem Quarz, und sowohl durch reichlich eingestreuten Biotit in größeren olivengrünen und braunen Lamellen als auch reiche Granatführung ausgezeichnet ist. Der Granat ist teils karmoisinrot durchsichtig dem Almandin angehörig, teils rotbrauner gemeiner Granat, der durch seine limonitischen Verwitterungsprodukte als Kalkeisengranat charakterisiert erscheint; akzessorisch sind Muskovit, Ilmenit und reichlich Titanit vertreten. —

Endomorphe Kontaktgebilde im Gangpegmatit.

(Diaphthoritische und gefleckte Gangpegmatite.)

Von hervorragendem Interesse ist die Kontaktmetamorphose, welcher ein Teil der Pegmatitgänge der Kalksilikatlager bei Reitendorf unterlegen ist. Sind schon, wie oben ausgeführt, die Granatpegmatite durch das kalkige Nebengestein endogen beeinflußt, so erscheinen die Gangpegmatite in dem großen Steinbruch auf der Buchwaldhöhe in solch hohem Grad durch rückschreitende Gesteinsmetamorphose modifiziert, daß nichts mehr an den früheren Mineralbestand noch an die Struktur oder das frühere Aussehen erinnert. Dessenungeachtet ist an der Hand des Vorkommens und aus dem Entgegenhalt von neuem Mineralbestand mit der chemischen Analyse feststellbar, daß das Substrat aus einem Gangaplit bestanden hat, demzufolge ich solche Gesteine diaphthoritische Pegmatite, beziehungsweise Aplite benenne; im Gegensatz zu dem gleichfalls, jedoch weit weniger kontaktmetamorphisch veränderten sogenannten „gefleckten“ Pegmatiten, die noch den ursprünglichen Mineralbestand sowie die frühere Struktur gut erkennen lassen.

Aus dem Pegmatit, beziehungsweise Aplit in dem großen Heinischbruch ist durch endogene Kontaktmetamorphose in Berührung mit dem Kalkstein und durch Einwirkungen in der hydrothermalen Phase ein

Skapolithprehnitfels

hervorgegangen. Es ist dies ein leutokrates, erbsgelbes und feinkörniges Gestein, bestehend aus farblosen bis weißen meist gerundeten länglichen Körnern von Skapolith und glasklarem Quarz nebst wasserhellem Feldspat, innig verwachsen mit einem gleichfalls farblosen, dichten, unbestimmbaren Mineral. In manchen Stufen dieses Gesteins wurde als Nebengemengteil breittafeliger Biotit reichlich eingestreut gefunden, der im reflektierten Licht schwarzbraun, im durchfallenden gelbbraun erscheint. In dem gedachten Mineralgemenge finden sich vereinzelt größere rosenrote Granatkörner; andererseits fallen uns Aggregate einer braunroten Granatvarietät auf, in der Regel vergesellschaftet mit zahlreichen unregelmäßigen Körnern von Magnetit, die sich gern in Brauneisenerz umwandeln. Die Granatkörner erscheinen oft dicht gedrängt oder Granat bildet ein Geäder

zwischen den oben angeführten Hauptgemengteilen. Hier und dort treten vereinzelte zeisiggelbe Epidote auf, die wohl aus den Feldspäten hervorgegangen sind. Lokal sind kleine runde schwarzbraune Flecke mehr oder weniger dicht in dem obigen Mineralgemenge angehäuft, die sich von der hellgelblichen Gesteinsmasse scharf abheben.

Der mittlere Brechungsindex des Skapoliths wurde durch Einbetten in Kleinsche Lösung $n = 1.546$ gefunden, das spezifische Gewicht mit dem Pyknometer $= 2.65$, die Härte $= 5$ bestimmt. Der Skapolith kaolinisiert gern und ist dann weißmehlig bestäubt; widerstandsfähiger scheint der Plagioklas, Quarz bleibt stets unverändert, was man an den Strukturflächen und Hohlräumen des Gesteins leicht feststellen kann.

In dem fast ausschließlich farblosen Dünnschliff sieht man u. d. P. M. zahlreiche große, dazwischen kleine Skapolithkristalle und verschiedene Körner desselben; die großen Kristalle sind langsäulig, Längsschnitte zeigen schwache absätzigte Längsrisse, jedoch scharf markierte grobe Querrisse nach (001); die zahlreichen kleinen Kristalle haben scharfe kristallographische Begrenzung, davon zahlreiche Längsschnitte darauf hinweisen, daß ihnen die Kombinationsform $P(111) \cdot \infty P \cdot \infty (100)$ zugrunde liegt. Die Basisschnitte besitzen quadratische und unregelmäßige Umrisse sowie rechtwinklig kreuzende Spaltrisse; schwaches Relief verweist auf mittelmäßige Lichtbrechung, dagegen die Doppelbrechung, nach der Methode von Michel-Levy und Lacroix ermittelt $\gamma - \alpha = 0.015$ bis 0.018 ergab, was auf die Mizzonitgruppe schließen läßt, welche die Skapolithe (im engeren Sinne) umfaßt, entsprechend der Mischung $Me_1 Ma_1$. Die Auslöschung ist den Längsschnitten parallel, also gerade, und der optische Charakter dieser Längsrichtung negativ, wie ich mich mit dem Quarzkeil überzeugte. Merkwürdig ist, daß die großen Skapolithe trübe und verwittert, das heißt bis auf geringe Reste unter Erhaltung ihrer Form in ein anderes Mineral umgewandelt sind, das wir weiter unten näher kennen lernen werden, dagegen die kleinen Individuen ein frisches Aussehen bewahren. — Außerdem sieht man in den Schliffen zahlreiche Plagioklaskörner mit und ohne Zwillinglamellen, meist im mehr oder weniger stark bestäubten und zersetzten Zustande. An zahlreihen Plagioklaskörnern macht man die direkte Beobachtung, daß sie teilweise oder ganz in Skapolith umgewandelt sind; der letztere zeigt hexagonale oder regellose Umrisse, des öfters bemerkt man zwei solcher Hexagone in demselben Feldspatkorn; stets ist jedoch der umgebildete Skapolith durch einen unter \times Nicols hellweißen Kristallisationshof gegen die Feldspatsubstanz abgrenzt, letzterer bildet einen Rahmen um den ersteren. —

Der Quarz ist in merkwürdigen Kristallen mit scharfen, längsgestreckten hexagonalen Umrisen vertreten, welche an die Grauitporphyrquarze erinnern; die Dihexaëder sind mit bald schmalen, bald breiten Prismen kombiniert. — Akzessorisch sind sehr viele runde und stark getrübe sowie einschlußreiche Granatkörner und Häufchen derselben; mitunter begegnet man grünlich-braunem Biotit mit gebogenen Lamellen und Paketen davon mit ausgezeichneter basischer Spaltbarkeit. Hierzu kommt noch Titanit,

der zumeist in der bekannten Form (123) kristallisiert, den Hauptgemengteilen eingestreut ist. Kalzit fehlt gänzlich.

Die Ausfüllungsmasse zwischen den obgenannten Komponenten, speziell den Skapolithindividuen, besteht aus einer überaus feinkristallinen Mineralmasse, die erst unter Anwendung starker Vergrößerung aufgehellt wird und alsdann an Serizit erinnert; dieselbe ist farblos und besitzt ein weißgetrübttes Aussehen, deren Individuen, meistens Täfelchen, nach (001) ausgebildet sind mit vollkommener Spaltbarkeit nach $oP(001)$, dabei parallel sowie fächerförmig und rosettenartig aggregiert erscheinen. Hohes Relief läßt im Entgegenhalt zum Plagioklas und Skapolith auf mittelhohe Lichtbrechung schließen, die Doppelbrechung der Täfelchen wurde nach dem Schema von Michel-Levy und Lacroix $\gamma - \alpha = 0.020$ bis 0.025 gefunden, die Interferenzfarben sind unternormal, zur Längsrichtung der Täfelchen und deren Spaltrissen herrscht parallele Auslöschung, der optische Charakter der Längsrichtung ist positiv, daher das Mineral wohl zum Prehnit gehört, dessen zwischen \times Nicols charakteristische Parkettierung in zierlicher Ausbildung mehrfach vorkommt, zumeist gleicht jedoch das mikroskopische Bild zierlicher Mosaik. Gedachte Prehnitaggregate enthalten als Einschlüsse wechselnde Mengen von Skapolith, Plagioklas und Perthit, welche wohl als Relikte ursprünglich größerer Individuen anzusehen sind. —

Die obenerwähnten großen und schlanken Skapolithkristalle erscheinen nun zum größten Teil genau in derselben Weise wie die umschließende Füllmasse, in ähnliche mosaikartige Prehnitaggregate umgewandelt unter Erhaltung der ursprünglichen Kombinationsformen. Es sind dies wohl Pseudomorphosen von Prehnit nach Skapolith, wozu es in diesem Falle keiner bedeutenden Molekularverschiebung bedarf, wenn man erwägt, daß ein Skapolith der Mischung $Ma_1 Me_1$ vorliegt. Daß ein Teil dieser nahezu submikroskopischen Zersetzungsprodukte zum Serizit zu stellen wäre, ist sehr wahrscheinlich; untergeordnet sind undurchsichtige, erdige und feinkrümelige Aggregate, die wohl als Kaolin anzusprechen sind.

Wir sind demnach zu der Annahme berechtigt, daß im Skapolithprehnitfels durch endogene Kontaktmetamorphose der Plagioklas vorerst zu Kalkskapolith umkristallisierte, worauf dieser dann größtenteils prehnitisiert, teils serizitisiert wurde, oder daß sich der Plagioklas direkt zu Prehnit umwandelte.

Die chemische Analyse einer zufällig quarzreichen Modifikation dieses Skapolithprehnitfelses, ausgeführt im Laboratorium der Witkowitzter Steinkohlengruben durch den Chefchemiker Herrn R. Nowicki, lieferte das in nachstehender Analyse VI. angegebene Ergebnis.

Halten wir das Resultat der chemischen Analyse mit den obigen Ergebnissen der mikroskopisch optischen Untersuchung zusammen, so dürften wohl alle Zweifel darüber verschwinden, daß der Skapolithprehnitfels tatsächlich von einem quarzreichen, alkaliarmen Granitaplit als Substrat abstammt, welcher durch Kontaktmetamorphose eine größere Menge von Kalk aufgenommen hat. Es liegt in diesem Gestein ein merkwürdiger Fall rückschreitender Gesteinsmetamorphose vor.

VI.	Prozent
Kieselsäure SiO_2	81·20
Titanoxyd TiO_2	—
Tonerde Al_2O_3	7·01
Eisenoxyd Fe_2O_3	0·96
Eisenoxydul FeO	1·08
Kalkerde CaO	6·97
Magnesia MgO	0·42
Kali K_2O	1·98
Natron Na_2O	—
Kohlensäure CO_2	0·27
Chlor Cl	Spur
Konstitutionswasser H_2O	0·41
Kristallwasser H_2O	0·28
Zusammen	100·55

Skapolithisierter Pegmatit.

(Kurzweg „gefleckter Pegmatit“.)

Im unteren Prosingerbruch liegen auf den Schichtköpfen der Kalksilikatkonglomerate und dem Kalksilikatfels die Überreste eines mächtigen Pegmatitganges, welcher hier früher die Sedimente durchbrach, später wurden sodann diese letzteren am Hangenden des Ganges gänzlich und endlich dieser selbst bis auf die erhalten gebliebenen Relikte abgetragen (siehe Fig. 1, Taf. XVIII).

Der gedachte Pegmatit erhält durch viele gelbbraune Flecke, die sich auf allen Strukturflächen im ganzen Gestein verbreiten, ein auffälliges Aussehen. U. d. M. beobachtet man eine lokal reichliche Biotitbildung, und zwar findet sich der Meroxen meist mit dem Muskovit vergesellschaftet und mit ihm parallel verwachsen sowie nestförmig aggregiert; bald umhüllt der Muskovit den Biotit mantelförmig, bald über- und unterlagert er ihn, aber stets liegt der Biotit innen, der Muskovit außen; vielfach findet sich der Biotit jedoch selbständig in Lamellen, Paketen und Kristallen eingewachsen; beide Glimmer bieten häufig hexagonale Umriss ihrer Schuppen dar. Dazu gesellt sich Granat, und zwar Almandin in der Form ∞O (110) und $2O2$ (212). ∞O (110), der außer in den Glimmernestern auch im Feldspat eingesprengt ist; akzessorisch sind in den ersteren auch Erze ausgeschieden. — Von größter Wichtigkeit ist jedoch, daß die Feldspate in der Umgebung der Glimmernestern eine Umwandlung in strohgelben bis orangeroten Skapolith erfahren haben, davon das gefleckte Aussehen des Gesteins hauptsächlich herrührt.

Dieser gefleckte Pegmatit geht in eine feinerkörnige, das heißt aplitische Modifikation über mit denselben Flecken, die aus Biotit, Muskovit und Skapolith zusammengesetzt erscheinen, und kurz als „gefleckter Aplit“ zu bezeichnen wäre. Ähnliche Gebilde der

endogenen Kontaktmetamorphose werden wir weiter unten, und zwar im großartigen Maßstabe bei Neudorf, kennen lernen.

Sillimanitglimmerschiefer.

Dieser Typus der Glimmerschiefer erscheint stark kontaktmetamorphisch beeinflußt und insbesondere durch einen hohen Gehalt an Sillimanit und Ilmenit ausgezeichnet; derselbe stellt sich als ein lepidoblastisches Gemenge von vorwaltendem Muskovit, dem Körner, Lagen und Linsen von Quarz eingeschaltet sind. Der Muskovit bildet auffallend groß gewachsene Schuppen, die zu dicken Paketen verbunden sind. Diese Mineralien sind meistens zur Schieferungsebene parallel angeordnet, wobei letztere vielfach gebogen, gefaltet sowie im Kleinen zierlich gefältelt ist. Dickere Lagen dieser Schiefer lassen solche Parallelstruktur vermissen, indem dicke Lamellenpakete von Muskovit kreuz und quer gestellt sind und mit den Quarzkörnern ein innig verknüptes Gemenge bilden. Nebengemengteile sind vereinzelte Feldspataggregate, zahlreiche Idioblasten von Granat, außerdem auch schwarze Ilmenitkörnchen, da und dort winzige Pyrite dem Gestein eingestreut. Letztere verwittern gern limonitisch, woraus sich die rostgelbe Gesteinsfärbung erklärt.

Bei näherer Betrachtung der großen Muskovitolamellen u. d. M. ergibt sich die überraschende Tatsache, daß sie durch massenhafte Einschlüsse ausgezeichnet sind, und zwar finden sich in den Muskovitplatten allgemein verbreitet und mehr oder weniger stark angehäuft Sillimanitnadeln, welche den Glimmer nach allen Richtungen durchspießen, mitunter sich jedoch gedachte Nadeln genau unter \times von 60° schneiden. Dieser Sillimanit kommt als parallelfaserige und radialfaserige Aggregate, die büschelig und bartförmig geordnet sind, vor; ein selbständiges Auftreten wurde nicht beobachtet, seine Heimat ist vornehmlich der Muskovit, während im Quarz nur eine untergeordnete Menge davon vorhanden ist. Wahrscheinlich hat sich in diesem Falle die überschüssige Tonerde der kalifeldspatreichen Injektion wesentlich als Sillimanit ausgeschieden. — Ein zweiter hochwichtiger allverbreiteter Einschuß des Muskovits ist der Ilmenit als tintenschwarze, scharfumrissene vier- und sechsseitige symmetrische oder langgestreckte Täfelchen sowie als kreisrunde Scheibchen, wenn auf die breite Seite gelegt, oder aber als strichartige Leistchen, wenn auf die hohe Kante gestellt. Die Täfelchen und Scheibchen sind oft zu Schwärmen zusammengedrängt oder sie schließen sich zu Reihen. Der Ilmenit ist opak, glanzlos, sehr häufig ist die Umwandlung zu hellgrauem feinkörnigen Titanit (Leukoxen), wovon ganze Täfelchen und Scheibchen ergriffen sind oder auch Leukoxensäume oder aber Leukoxenkern ausgebildet werden. Mit solchem Ilmenit und Titanit ist der Muskovit sehr oft völlig gespickt. — Fast an allen Sprüngen des Muskovits finden sich ferner Granatkörnchen angesiedelt sowie sich auch daselbst rostige Verwitterungsprodukte ausbreiten. Unter diesen Muskoviteinschlüssen wurde auch da und dort ein Zirkonkriställchen sichtbar. —

Solche kontaktmetamorphische, Sillimanit und Ilmenit führende

Glimmerschiefer sind besonders längs des Reitendorfer Grenzweges am Südostabhang des Hutberges in größerer Mächtigkeit entwickelt; sie umschließen die hier in Rede stehenden Kalksilikatfelsen am Hutberg und der angrenzenden Buchwaldhöhe (siehe das Querprofil Fig. 3, Taf. XVIII).

Die Glimmerschiefer am Westgehänge des Heidelbeergrabens bestehen fast ausschließlich aus einem lepidoblastischen Gewebe von Muskovit in groben, großgewachsenen Schuppen und Paketen, worin zahllose Idioblasten von Granat eingesprengt sind, demzufolge das Gestein als Granatmuskovitschiefer zu bezeichnen wäre. Derselbe ist am Tage mangels eines Bindemittels fast allgemein zu einem rostigen glimmerigen Grus zerfallen.

Die übergroß gewachsenen massenhaften Muskovitpakete, ihr großer Gehalt an Ilmenit und Titanit (Leukoxen) sowie ihre Verwachsung mit Sillimanitnadeln und -fasern, die Granatführung verweisen wohl auf die Nähe des zentralen Granitgneisstockes und seines Eruptionsgeforges; gedachte Mineralneubildungen sind auf deren kontaktmetamorphische Einwirkungen zurückzuführen, zumal die mit der Zone kontaktmetamorphischer Kalksilikatfelsen zu einem geologischen Ganzen verknüpft erscheinen. —

II. Das Vorkommen mächtiger Kalksilikatfelse bei Neudorf westlich Groß-Ullersdorf.

Im Laufe der letzten Jahre ist es dem Verf. gelungen, diese hochwichtigen, mannigfaltigen Kalksilikatgesteine aufzufinden, welche bisher gänzlich unbekannt waren und obwohl die natürlichen Aufschlüsse sehr mangelhaft, als auch Steinbrüche hier nur sehr beschränkt sind, so kann man dessenungeachtet aus den daselbst auf den Feldrainen und den Ackerparzellen angeschlichteten Steinhalden und den umherliegenden bis viele kubikmetergroßen Felsblöcken auf das Anstehen im Untergrunde mit Sicherheit schließen.

Es sind bei Neudorf zwei Kalksilikatlager vorhanden, und zwar das Vorkommen am Linksgehänge des „Viehgrundes“ auf den Acker- und Waldparzellen des Bauerngrundes Nr. 28 des Josef Krist in Neuhof. Man erreicht dasselbe, wenn man die Bezirksstraße bei dem Feuerweherschuppen verläßt, auf dem Verbindungswege, welcher von Neudorf gegen Stollenhau hinaufführt in $\frac{1}{4}$ stündiger Fußwanderung. Hier zweigt man alsdann auf dem Feldwege rechts gegen die Anhöhe, beziehungsweise die Felder des gedachten Bauerngrundes ab. Die streichende Länge des Kalksilikatlagers kann auf ungefähr 300 m, dessen Breite auf 80 m geschätzt werden; dasselbe wird im Hangenden von mannigfaltigen Apliten begleitet, im Liegenden von feinkörnigem Biotitaugengneis umschlossen.

Das zweite Vorkommen befindet sich auf dem Scheitel des sogenannten „Fichtenberges“ westlich Neudorf auf den Ackerparzellen des Bauerngrundes Nr. 26 des Josef Hilbert daselbst und findet seine Fortsetzung in dem Wäldchen, „Ziegenjagd“ genannt.

Man erreicht die betreffende Lokalität auf dem Feldwege des Josef Hilbert, welcher von der Bezirksstraße bei dem Hause des Ansassen Berg abzweigt nach $\frac{1}{2}$ stündiger Wanderung. Die Länge im Streichen dieses Kalksilikatlagers dürfte schätzungsweise nicht 250 m überschreiten, während die Breite beiläufig 75 m beträgt. Dasselbe wird am Liegenden von mächtigem Granatbiotitaplit, der ein breites Lager bildet, begleitet am Hangenden von großblockigem, bald feldspatreichem, bald glimmerreichem Orthobiotitgneis umschlossen, die mit Gneisen aplitischer Fazies wechsellagern. Die Biotitgneise des Fichtenberges streichen (nach Maßgabe der Observation im Straßenanschnitt des Fichtenberges) h 3 bis h 4, das Fallen ist unter \sphericalangle 30–40° gegen h 21 bis h 22 gerichtet. Beide Kalksilikatlager sind leicht zugänglich, daher die Anlage von Steinbrüchen für die Zwecke der Straßenbeschotterung jederzeit möglich, wofür das Material im hohen Grade geeignet, daher bestens zu empfehlen wäre.

Die auf den beiden Kalksilikatvorkommen einbrechenden Gesteinstypen haben teilweise eine gewisse Verwandtschaft und Ähnlichkeit mit denjenigen der Reigersdorfer Kalksilikatfelse. Dessenungeachtet lassen jedoch die Neudorfer Gesteine eine solch mannigfaltige petrographische Ausbildung und abweichende Strukturen sowie dadurch bedingte neue Gesteinstypen erkennen, daß ihre spezielle Untersuchung hier unbedingt notwendig ist.

Kalzitreicher Augithornfels.

Unter den gedachten Gesteinen ist ein hellgrünlichgraues kalzitreiches Augitfeldspatgestein verbreitet, das äußerlich dem Marmor ähnlich scheint, das jedoch wesentlich aus Kalzitindividuen ebenso häufigen Feldspataggregaten zusammengesetzt, hierzu treten größere smaragdgrüne Körner von Augit, der zum Teil kurzprismatische Ausbildung zeigt, während einzelne Quarzkörner, spärlich eingestreute gelbbraune Titanitkriställchen und winzige Erzkörnchen als Nebengemengteile zu betrachten sind. In anderen Stufen dieser Gesteinsart bemerkt man mehr Quarz, ferner zahlreiche Idioblasten von Granat.

Im Dünnschliff u. d. P. M. erkennt man ein grobkörniges Aggregat von Kalzitkörnern im Gemenge mit feinkörnigem Orthoklas nebst Plagioklas und Quarz, welche ein granoblastisches Mosaik darstellen, worin zahlreiche viel größere Individuen von Augit nebst Diopsid als auch Titanit eingewachsen sind.

Der vorherrschende Kalzit ist in mehreren großen Körnern vertreten, mit ausgezeichneter gitterförmiger Zwillingstreifung nach $-\frac{1}{2}R$ (0112), häufiger Krümmung, Biegung und zarter Fältelung der Zwillinglamellen, zahlreiche und scharfe Spaltrisse nach R (1011), glasglänzend bis schimmernd und matt, farblos bis graulichweiß, infolge der hohen Lichtbrechung rauhes und erhabenes Relief.

In dem hellen Gesteinsanteil ist Orthoklas vorherrschend, meist in unregelmäßigen, mitunter quadratischen und hexagonalen

Durchschnitten, derselbe ist nur in geringem Maße bestäubt. — Der Plagioklas ist nur in beschränkter Menge vertreten, derselbe zeigt entweder nur Häuflinge oder breite Zwillingslamellen nach dem Albitgesetz, was auf basischen Charakter schließen läßt. — Der Quarz ist teils in rhombenförmigen Schnitten $\parallel c$, teils in hexagonalen Schnitten $\perp c$ und in anderen unregelmäßigen Durchschnitten vertreten. In diesem sowie in den Feldspaten sind häufig zahlreiche runde und ovale Flüssigkeitseinschlüsse und Gasporen, davon sie mitunter wimmeln.

Der diopsid. Augit ist feinkörnig, große Kristalle selten, seine Farbe ist hellgrünlich, zuweilen an den Rändern pinselartig ausgefasernt, in Schnitten $\perp c$ ausgezeichnete fast rechtwinkelige Spaltbarkeit nach ∞P (110), in Schnitten parallel (100), starke parallele Spaltrisse, auf (010) ist die ausgezeichnete polysynthetische Zwillingsbildung nach (100) besonders hervorzuheben. Lichtbrechung stark, Doppelbrechung in Schnitten parallel c mit höchster Interferenzfarbe $\gamma - \alpha = 0.025$; Axenebene ist (010), die spitze positive Bisektrix c bildet mit der Vertikalen c den \sphericalangle 43–45°, der Axenwinkel $2V$ kleiner als in den Diopsiden, ist mit 60° gemessen worden; es gehört demzufolge dieser Pyroxen zu den diopsidischen Augiten. Daneben konnte auch hier ein zweiter Pyroxen festgestellt werden, dessen Auslöschungsschiefe = \sphericalangle 59° im stumpfen Winkel β beträgt, während der Axenwinkel $2V = 60^\circ$ gefunden wurde; derselbe ist farblos, zwischen \times Nicols hellgrün und gelbgrün II. Ordnung, ohne Pleochroismus, die Lichtbrechung ist hoch, die Doppelbrechung nach der Farbentafel von Michel-Levy und Lacroix ist $\gamma - \alpha = 0.028$. Nach Licht- und Doppelbrechung, Interferenzfarben und mangelndem Pleochroismus ist dieser Pyroxen gewissen diopsid. Pyroxenen verwandt, dagegen die große Auslöschungsschiefe ihn dem Aigirinaugit näherbringt; es ist eine Beimischung des Aigirinmoleküls zum Diopsidmolekül zu vermuten, wodurch ein Übergangsglied vom diopsid. Pyroxen zum Aigirinaugit entstanden, ähnlich dem von F. v. Wolff eingeführten Hedenbergit-Aigirin. Die Pyroxene wimmeln von Einschlüssen aller übrigen im Gestein vertretenen Komponenten, was zur Siebstruktur und schließlich zur skelettartigen Ausbildung führt. — Der Titanit ist im ganzen Schriff in zahlreichen Einzelkristallen eingestreut, er ist im durchfallenden Licht farblos und gelbbraun, meist in rhombischen Schnitten der Briefkuvertform $\frac{2}{3} P 2$ ($\overline{123}$) ausgebildet, die zu den Umrissen nicht parallelen Spaltrisse nach (110) zahlreich und scharf markiert (Grothit); da und dort erblickt man Epidotkörner und Muskovitschüppchen oft inmitten der Feldspate, die sich wohl auf deren Kosten gebildet haben.

Wichtig ist die Wahrnehmung, daß das granoblastische Feldspatmosaik als auch die Pyroxene gegen die Kalzitaggregate vordringen, erstere sich auf Kosten der letzteren vermehren, so daß von den großen ründlichen Kalzitkörnern nur Reste in Form von Lappen und Fetzen übrigbleiben; außerdem sind zahlreiche Kalzitindividuen siebartig mit eingewanderter Feldspatsubstanz durchwachsen. —

Infolge des wesentlichen Kalzitgehaltes zeigt das Gestein lebhaftes Aufbrausen mit Säuren und eine geringe Widerstandsfähigkeit

gegen Einflüsse der Verwitterung, welche sich in der Weise geltend machen, daß das Gestein oberflächlich durch Weglösung des Kalkkarbonats abgenagt und rund ausgehöhlt erscheint, indes die zurückgebliebenen Plagioklase zum Teil zoisitisieren sowie mit den enteisenen Augiten eine graubraune, verwitterte, raue Oberfläche bilden, die weiterschreitend zu Sand zerfällt. Solches Gestein wird durch den Ackerpflug vom Kopf der Schichten in Trümmern abgerissen, worauf die Nachgrabung folgte.

Kalzitfreier Augithornfels.

(Zum Teil saussuritisiert.)

Durch fortgesetzte Anreicherung des Augits auf Kosten des Kalzits übergeht das Gestein in einen melanokraten kalzitfreien Augithornfels, worin auch die Feldspate zurücktreten, dagegen Quarz häufiger wird, idiomorphisch Amphibol in vereinzelt Prismen und Granat in einzelnen großen Körnern auftritt sowie auch gelbbraune Titanite der Briefkuvertform und runde Körner davon reichlich eingestreut sind. Außerdem beobachtete ich daneben schneeweiße, mattglänzende, überaus feinkörnige, ziemlich verbreitete Aggregate von Leukoxen, welche von zahlreichen meist auf die hohe Kante gestellten Lamellen von Ilmenit durchspießt werden. Hier und dort bemerkt man im Leukoxen eine unter $\sphericalangle 60^\circ$ sich schneidende Streifung, darin der früher anwesende Ilmenit von lamellarem Schalenbau in Leukoxen umgewandelt wurde.

Im Dünnschliff u. d. P. M. läßt sich zunächst feststellen, daß in diesem Gestein der Kalzit tatsächlich aus der Reihe der Komponenten verschwunden ist, an seiner Statt sieht man ein überaus feinkörniges granoblastisches Mosaik entwickelt, bestehend aus Feldspat und Quarz, darin zahlreiche kleine und größere Individuen von Augit und Diopsid eingestreut sind. Die schmalen und feinen Zwillingslamellen des unter den Feldspaten vorwaltenden Plagioklases lassen auf dessen sauren Charakter schließen; neben viel Orthoklas herrschen gitterte Mikrokline vor; auch die Menge des Quarzes ist sehr beträchtlich, er zeigt häufig regelmäßige hexagonale und rhombische Quer- und Längsschnitte. Der Plagioklas ist nach dem Albit- häufig auch dem Periklingesetz polysynthetisch verzwillingt, die Auslöschungsschiefe wurde in Schnitten $\perp P$ und M gegen die Trasse der Albitzwillinge $- 28^\circ$ gemessen, was 18% *Ab*- und 52% *An*-Gehalt ergibt; es liegt also saurer Labradorit vor.

Die beiden Pyroxene haben Dimensionen, welche teils der Größe des Feldspatgewebes entsprechen, teils sind sie etwa zehnmal größer, sie unterscheiden sich in keiner Weise von den Pyroxenen des vorigen Gesteins; dies gilt sowohl von dem grünen diopsid. Augit als auch dem farblosen diopsid. Pyroxen, sie sind beide durch polysynthetische Zwillingsbildung parallel (100) ausgezeichnet, so zwar, daß in Schnitten der vertikalen Zone die Zwillingsgrenze parallel den Spaltrissen geht, die Auslöschungsrichtungen liegen symmetrisch für beide Individuen links und rechts gleicheneigt gegen die Zwillings-

grenze. Gleich den Feldspaten sind auch die Pyroxene da und dort mit eirunden Flüssigkeitseinschlüssen und Gasporen erfüllt.

Hierzu gesellt sich Zoisit, der teils in größeren Individuen vorkommt, die wohl zehnmal größer sind als die übrigen, welche letztere jenen der feinkörnigen Feldspatquarzaggregate gleichen. Die großen Zoisitindividuen sind durch scharfe und parallele Spaltrisse $\parallel (010)$ und weniger scharfe $\parallel (100)$ sowie Quersprünge ungefähr nach (001) charakterisiert, ihre Auslöschung liegt parallel und senkrecht zu den ersteren Spaltrissen; die Lichtbrechung ist hoch, dagegen die Doppelbrechung sehr niedrig: $\gamma - \alpha = 0.005$. Diese großen Zoisite sind von kleinen Feldspatresten sowie von Flüssigkeitseinschlüssen und Gasporen mehr oder weniger stark erfüllt, was auf ihre Umkristallisierung aus dem Feldspataggregat hinweist. Nur ein kleiner Teil der Zoisite gehört dem stark optisch anomalen Klinozoisit an, der durch seine himmelblauen Interferenzfarben kenntlich ist. — Zahlreiche rhombische Durchschnitte von hoher Lichtbrechung gehören dem Titanit an, welche auf die Briefkuvertform $\frac{2}{3} P 2 (123)$ hinweisen, sie werden oft auffällig groß. — Als Einschluß im Plagioklas und Pyroxen kommt da und dort der Zirkon in kleinen Körnchen vor, durch seine Zonarstruktur und schöne pleochroitische Höfe ausgezeichnet.

Von den Strukturflächen aus zeigt der kalzitfreie Augithornfels Umwandlungerserscheinungen, die sich darin zu erkennen geben, daß der feinkörnige Feldspataggregat außer Körnern von Zoisit nebst Klinozoisit auch noch dodekaëdrischen Granat in großer Menge aufnimmt; hierzu treten breite, scharfkantige Ilmenitkristalle und warzenförmige Individuen derselben, zuweilen mit Rutil verwachsen; da und dort, wo sich die Ilmenite ausbreiten, nehmen die Titanite ab, außerdem bemerkt man Titanomagnetit mit limonitischen Oxydationsprodukten an dessen Rändern und andere unbestimmbare Zeretzungsprodukte. Die Quarze erscheinen als regelmäßige hexagonale und rhombische Durchschnitte. Bezüglich des im Dünnschliff farblosen Granats ist noch hervorzuheben, daß derselbe teils isotrop, teils doppelbrechend ist, er hat dodekaëdrische und unregelmäßige Formen ohne Spaltrisse, der optische Charakter ist positiv, die Doppelbrechung geht über das Weiß des Quarzes hinaus und läßt zwischen \times Nicols hellgelbe Interferenzfarben in drei geteilten Feldern erkennen. Das frische Gestein geht allmählich in diesen sausuritierten, überaus feinkörnigen Hornfels über, was sich schon äußerlich durch Korosionen und Porosität ankündigt und worin sich noch Feldspat- und Augitreste erhalten haben. —

Varietäten des Augithornfelses werden in der Weise ausgebildet, daß sich Augit und Diopsid in Bändern und Streifen anordnen, wodurch eine bandstreifige Modifikation entsteht. — In einem speziellen Falle war ein zentraler Kern von melanokratem kalzitfreiem Augithornfels, peripherisch von kalzitreichem leutokraten Augithornfels umschlossen, worin neben einer großen Menge von Augitkörnern vereinzelt Magnetitkörner und -kristalle nach $\infty O \infty (100)$ und $O (111)$ vorkamen. — Im Gegensatz zu den vorigen Varietäten steht der leutokrate Plagioklasfels, welcher durch den Ausfall von Augit und Zunahme des Plagioklases charakteri-

siert ist; akzessorisch sind Einsprenglinge von Augit, da und dort Amphibol und Granat. —

In anderen Stufen des melanokraten kalzitarmen bis kalzitfreien Augithornfelses konnte ich außer dem gras- und olivengrünen Augit auch eine stärkere Beteiligung der Hornblende unter den Hauptgemengteilen feststellen. Der Augit, zumeist in stecknadelkopfgroßen Körnern anwesend, erreicht da und dort Erbsengröße, davon ein namhafter Teil in feinfaserigen Uralit umgewandelt erscheint; auch größere Hornblendeprismen sind in den großen Augiten als Einschluß zu finden. Neben diopsid. Augit findet sich zuweilen ein tiefbraunschwarzer Augit in geringerer Menge, der wohl nach seinem Verhalten zum Aigirinaugit gehört, wofür weiter unten der Nachweis erbracht werden wird. Im Plagioklas sind zahlreiche Idioblasten von Granat, Körner und Kristalle nach ∞O eingesprengt. In diesem Augithornfels nimmt die Menge des Quarzes zu, der meist in kleinen Körnern, aber auch in großen Kristallen selbständig ausgeschieden ist. Spärlich da und dort eingewachsen ist Pyrit, zum Teil limonitisiert.

Der in Rede stehende Augithornfels ist auch durch in Drusenräumen wohlausgebildete Augitkristalle ausgezeichnet, von der Kombinationsform $\infty P \infty (100)$. $\infty P \infty (010)$. $\infty P (110)$. $P \infty (011)$, wie sie am Kokolith und gemeinen Augit häufig sind, dazwischen Kalzitaggregate Übrindungen bilden. Neben den frischen Augiten zeigten sich auch solche, die unter Erhaltung ihrer Formen vollständig in ein überaus feinfaseriges Aggregat von schwarzgrünem Uralit umgewandelt erschienen. Außerdem hat man in den gedachten Drusen farblosen Granat der Form $\infty O (110)$ und Zoisit von langprismatischem Habitus festgestellt. In anderen Drusen desselben Gesteins wurden langnadelige Bündel von Aktinolith kreuz und quer eingeschossen gefunden. —

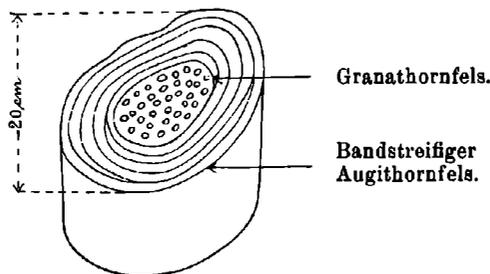
Granataugithornfels.

Diesem Hornfels fällt unter den übrigen Typen lediglich eine untergeordnete Rolle zu, ich fand denselben nur in wenigen großen Felstrümmern auf den dortigen Steinhalden. Es ist ein melanokrates braunrot und lauchgrün geflecktes Gestein von großer Kohärenz und massiger Struktur. Indem sich der idioblastische Granat auf Kosten des Plagioklases stetig vermehrt, entsteht aus dem Augithornfels der Granataugithornfels, dessen Granatteile aus feurig-blutroten Körnern bestehen, welche dem Pyrop gleichen; meist sind es jedoch orangerote, hessonitähnliche bis farblose Körner mit der Tendenz zur Entwicklung von $\infty O (110)$. Akzessorisch sind zahlreiche braune Kriställchen und Körnchen von Titanit sowie reichlich eingestreute opake Erzkörnchen von Ilmenit und Magnetit, zuweilen als zentrale Einschlüsse im Granat, welche letzterer auch mehr oder weniger Feldspatkörner enthält. Quarz und Kalzit scheinen nur auf gewisse Varietäten beschränkt zu sein, wobei der Kalzit, örtlich weggelöst, ein poröses Gestein zurückläßt. —

Andere Stufen erwiesen sich als ein inniges Gemenge von vorwaltenden Granatkörnern mit Hornblendeprismen und Biotitschuppen nebst Augitkörnern sowie etwas Plagioklas. Augit und Hornblende sind zum Teil in Serpentin, zum Teil in Epidot umgewandelt, während der Granat zu Quarz und Rost verwittert, gleichzeitig die Karbonate weggeführt wurden. Indem Granat und Augit sich zu größeren Partien aggregieren, werden rot- und grügefleckte Granataugitfelse ausgebildet. Andernteils sind Übergänge nach dem Plagioklasfels zu verfolgen derartig, daß die Menge des Augits ab- und diejenige des Plagioklases zunimmt. Selten kommt es zu einer lagenweisen Anordnung der gedachten Hauptgemengteile.

In manchen Varietäten des Granataugitfelses gehen dem Granat lebhaft rote Farben ab, er ist hellgelblich, meist jedoch farblos. Die Augite sind bisweilen braungrün, blättrig, mit Teilbarkeit nach (100), wodurch ein diallagähnlicher Habitus hervorgebracht wird, was durch einen halbmetallischen Schimmer auf (100) noch erhöht wird. Der übrige Augit läßt Umwandlung in

Fig. 2.



gelbgrünen Epidot erkennen, während sich die Feldspate ebenfalls zu Epidot sowie zu einem zartschuppigen Serizit umwandeln. Kalzitreste sind auch in diesem Gestein häufig; ferner erscheint gelbbrauner Titanit, und zwar Körner und Kriställchen in ziemlich breiter Verteilung.

Kelyphitische Strukturen geben sich in der Weise zu erkennen, daß auf einen roten Kern von Granat mit akzessorischem Augit, sich zunächst eine weiße Schale von Plagioklas mit akzessorischem Augit auflegt, welche alsdann wieder von einem roten Hof von Granat umschlossen wird, worauf endlich abermals Plagioklas diese konzentrischen Schalen beschließt. — Eine ähnliche Ponzentrische Schalenstruktur, jedoch im großen, zeigt obenstehende Textfigur 2; dieselbe stellt eine sphäroidische Absonderungsform des Kalksilikatfelses von 20 cm im Durchmesser dar, welche ich im Viehgrund aufgelesen, deren zentraler Kern aus rotem Granat, während die äußere Schale durch melanokraten grünen Augithornfels gebildet wird. Dies spricht bei der von außen nach innen gerichteten Metamorphose dafür, daß dieser Granat zuletzt entstanden und sich daher als jüngste Einwanderung kundgibt. —

In einem anderen Granataugitfels machte Verf. die interessante Wahrnehmung, daß zahlreiche Einsprenglinge des Augits in der Regel zentral ein größeres Granatkorn oder deren mehrere enthielten, dagegen die äußere Schale aus Augit bestand, während sich Magnetit an dessen Außenrande kranzförmig angesiedelt hatte; auch sonst erscheinen Augit und Granat innig verwachsen. Mitunter wird der Augit um das zentrale Granatkorn durch tiefschwarzgrüne Hornblende ersetzt, welche sich auch im Gestein häufig eingesprengt wieder findet; jedoch tritt auch der umgekehrte Fall ein, daß der Augitkristall peripherisch von einem Kranz aus Granatkörnern umschlossen wird. Es sind dies wohl den sogenannten Opazitändern verwandte Umwandlungserscheinungen.

Auch im Granataugithornfels fand, von den Strukturflächen aus, eine Weglösung des Kalzits statt unter gleichzeitiger Zoisitisierung der Feldspate, verbunden mit einer Vermehrung des Granats, wodurch das Gestein stark porös wird, bei fortschreitender Verwitterung sich rostig überzieht und schließlich seine Kohärenz einbüßt.

Amphibolhornfels.

Dieses den Amphiboliten äußerlich ähnliche Gestein unterscheidet sich von diesen durch seine allotrimorphe Hornfelsstruktur und den Mineralbestand, und zwar sind Hauptgemengteile vorwiegend tiefschwarzgrüner Amphibol, der zum Teil in der Prismenzone idiomorph begrenzt, innig gemengt mit einem Kalknatronfeldspat, der wohl gleich wie im Augithornfels zum sauren Labradorit gehört. Neben dem Amphibol, dessen größere Prismen meist scharf ausgebildet, bisweilen korodiert erscheinen, sind in mancher Varietät zahlreiche Augite vorhanden, welche oft mit dem ersteren parallel zur *c*-Axe verwachsen sind. Die Quarzmenge schwankt auf und ab, bald ist sie spärlich, bald wird sie zu einem wesentlichen Gemengteil. Akzessorisch sind ferner einzelne große Granatkörner, gelbbraune Titanitkriställchen und -körner im Feldspat und Amphibol eingewachsen, sowie größere und kleinere Körner, meist vom Ilmenit, doch auch Magnetit, zuweilen als zentraler Einschluß im Granat; zufällig erblickt man da und dort Pyrit in Körnern und Adern. — Die Menge der Hornblende ist Schwankungen unterworfen, sie ist bald langprismatisch, die Kristalle zu grobstrahligen Aggregaten vereinigt, bald bildet sie nur kleinprismatische oder lamellierte sowie Körneraggregate, wodurch grobkristalline und feinkörnige Amphibolhornfelse resultieren, des öfters mit bandstreifigen Varietäten verknüpft, wobei sich Amphibol, Plagioklas, bisweilen auch Quarz und Granat lagenweise anordnen. —

In manchen Stufen des Amphibolhornfels findet man in der Nähe der Hornblende einen metallisch glänzenden Biotit, teils selbständig in angehäuften schuppigen Aggregaten parallel der Spaltfläche der Hornblende verwachsen, zum Teil mit hexagonalen Umrissen und starkem Pleochroismus *c* und *b* schwarzbraun, *a* hellgelb bis rostgelb, daher die Absorption $c > b > a$. Auch im Biotit konnte

die Gegenwart von großen Idioblasten des Titanits und Magnetits nachgewiesen werden. —

Von besonderem Interesse ist ein pechglänzendes schiefriges Hornblendegestein, zusammengesetzt aus ungefähr einem Drittel langprismatischer, pechschwarzer, stark glasglänzender Hornblende, zum anderen Drittel parallel verwachsen mit metallisch glänzenden schwarzen Biotitschuppen, innig gemengt mit einem sehr feinkörnigen Plagioklas nebst etwas Quarz, die das letzte Drittel der wesentlichen Komponenten bilden. Die Hornblende, häufig von $\infty P(110)$ idiomorph begrenzt, besitzt schönen Pleochroismus c braungrün, b olivengrün und a grünlichgelb, daher die Absorption $c > b > a$; offenbar weist diese glänzend schwarze Hornblende mit starker, dem Biotit gleicher Absorption nach c , auf jene eisen- und alkalireichen Amphibole hin, welche durch die Varietät Barkevikit gekennzeichnet sind. — Der Biotit zeigt vielfach hexagonale Umrisse, er liegt gewöhnlich mit seiner Basis auf den Spaltflächen der Hornblende, sein starker Pleochroismus ist c und b tiefbraun bis schwarz a braungelb bis braunrot, daher die Absorption $c = b > a$ und scheint es demzufolge angezeigt, diesen Rabenglimmer bei jenem Lithionit einzureihen, wie derselbe in Alkaligraniten vorzukommen pflegt. Wir werden weiter unten noch andere Alkaligesteine kennen lernen. —

Dadurch, daß sich im Amphibolhornfels der Plagioklas anreichert, werden Übergänge nach dem bandstreifigen und gefleckten Plagioklasfels, durch Anreicherung des Augits, nach dem Augithornfels vermittelt. In den Plagioklaspartien solcher Übergangsglieder beobachtete Verf. Idioblasten eines hessonitähnlichen Granats gewöhnlich in der Form $\infty O(110)$, während der gewöhnliche haarbraune Titanit (Grothit) in größeren Kristallen der Briefkuvertform oder nur in Körnern eingesprenzt ist. —

Eine weitere Varietät des tiefschwarzgrünen Amphibolhornfelses von Neudorf fällt durch ihren tiefrotbraunen Stich auf, hervorgerufen durch eine rötlichbraune barkevitische Hornblende. Bei näherer Untersuchung ergab sich überdies, daß größere und zahlreiche Idioblasten von blutrotem Granat dem Gestein eingesprenzt sind und daß sich auf seinen Bruchflächen fuchsrote Rutilaggregate ausbreiten, mehr oder weniger in eine feinkörnige, stark lichtbrechende Substanz von weißlicher und gelblicher Farbe umgewandelt, die wohl Leukoxen ist, welcher Prozeß Hand in Hand geht mit der Umwandlung von Rutil in Ilmenit; letzterer in Form zarter Schuppen, dem Leukoxen eingestreut. —

Wiederum andere Stufen des Amphibolhornfelses ließen ziemlich ausgebreitete Übrindungen schwarzbrauner Aggregate von Ilmenit in Form von Blättchen und Körnchen erkennen, die zum Teil in weißliche Aggregate von Leukoxen umgewandelt, die Beschlägen gleichen, oder aber trübweiße rundliche Häufchen bilden, die den Insekteneiern ähneln und zu Schwärmen angehäuft sind. Die Minerale Ilmenit und Leukoxen erweisen sich im vorliegenden Falle durch ihr Verhalten als Äquivalente. —

Porphyroblastische Hornfelse.

Ein spezielles Interesse knüpft sich an die Tatsache, daß die Kalksilikatfelsen bei Neudorf sehr oft die Neigung zu ausgezeichnet porphyroblastischer Ausbildung bekunden in der Weise, daß sich an demselben Handstück aus dem granoblastischen Gesteinsgefüge eine ausgesprochen porphyroblastische Struktur entwickelt. Diese letztere Struktur der Kontaktmetamorphose ahmt in jeder Weise täuschend ähnlich die porphyrische Struktur der Massengesteine nach und werden wir weiter unten die wesentlichen Unterschiede, welche zwischen beiden bestehen, zur Sprache bringen.

Porphyroblastischer Augithornfels.

In einem sehr feinkörnigen weißen Grundgewebe von Feldspat, der mit etwas Quarz verwachsen und worin haarbraune Titanite (Grothit) in allgemeiner Verteilung und hessonitähnliche Granatkörner und -kristalle der Form $\infty O(110)$ mehr oder weniger reichlich eingestreut sind, bildet der diopsidische Augit mehr oder weniger langprismatische Porphyroblasten oder große runde Körner; oft zeigt er knäuelartige und morgensternähnliche Verwachsungen seiner Individuen, was auf komplizierte Zwillingbildungen hinweist. Die einfachen Kristalle werden 10 bis 25 mm lang und 3 bis 6 mm dick, die Zwillinge sind noch größer. Derselbe läßt vertikale schilfige Streifung erkennen; außerdem macht sich von der Peripherie seiner Kristalle und Körner häufig ein Zerfall in Körneraggregate sowie in parallel *c* geordnete Hornblendefasern, also Uralitbildung, geltend; sehr oft erblickt man alsdann in den großen Uralitprismen und -körnern, daß die Umwandlung nicht durch das ganze Individuum gediehen, sondern noch Augitkerne und sonstige Augitreste deutlich zu erkennen sind. Andernorts kann man die Feststellung machen, daß insbesondere die morgensternähnlichen und knäuelartigen Zwillinggebilde der Augite sich teils in eine grobstrahlige Hornblende, teils selbst in nadeligen Aktinolith umwandeln, welche letztere durch ihr starkes Längswachstum auffallen und alsdann über die ursprüngliche Form der Augite fortgewachsen sind.

Im Dünnschliff u. d. P. M. erkennen wir, daß das Grundgewebe wesentlich aus Plagioklas nebst Quarz zusammengesetzt ist, davon der erstere zumeist nach dem Albitgesetz, sehr oft auch Periklingesetz, verzwillingt erscheint. Die Auslöschungsschiefe wurde an zahlreichen Durchschnitten $\perp P$ und M an der Trasse der Albitzwillinge mit 17° bestimmt, was einen Gehalt von 65% *Ab* und 35% *An* ergibt und danach einen Plagioklas der Andesinreihe feststellen ließ. — Der in zahlreichen größeren Körnern anwesende Mikroklin bietet gewöhnlich das Bild ausgezeichneter gitterförmiger Zwillingstreifung nach Albit- und Periklingesetz. Die Auslöschungsschiefe in Basisschnitten wurde an den alternierend auslöschenden Gitterzwillingen je eines Systems derselben mit 15° gegen die Längsrichtung bestimmt und weil diese Lamellenzüge rechtwinklig aufeinander stehen, wurde derselbe Auslöschungswinkel auch an dem anderen System gefunden. Diese

Gitterstreifung macht ungegittertem Mikroklin Platz, oft wird das zentral gegitterte Feld von einem gitterfreien Albitmantel umschlossen. — Daneben machen sich ebenso viele Orthoklase in dem Grundgewebe geltend, die oft zehnmal größer sind als die übrigen und mikroperthitisch mit wenig Albit verwachsen erscheinen. Andere Feldspate sind als Myrmekite in zierlicher und schöner Zeichnung ausgebildet. Zwischen die gedachten großen Feldspate drängt sich ein feinkörniges Feldspat-Quarzaggregat mit feinschuppigem Muskovit, das auch der Sitz kleiner Myrmekitkörner ist. Dieses Aggregat ist wohl in sogenannter Mörtelstruktur entwickelt, übrigens deutet jedoch nichts auf Kataklyse.

In dem geschilderten Grundgewebe liegen nun zahlreiche meist große, darunter auch kleine Porphyroblasten von teils hellgrünem, teils farblosem diopsidischen Augit, dessen Auslöschungsschiefe mit 42° gegen die Spaltrisse nach (100) gemessen wurde; derselbe läßt auch in diesem Gestein bei aufmerksamer Beobachtung ausgezeichnete polysynthetische Zwillingsbildung wahrnehmen, welche nebst den bekannten knieförmigen Zwillingsverwachsungen u. d. M. zwischen \times Nicols um so sicherer und vollkommener erkannt werden. Der diopsidische Augit unterscheidet sich in keiner Weise von jenem der übrigen Gesteine; derselbe enthält zahlreiche Einschlüsse grasgrüner Hornblende, von Plagioklas und Quarz, zuweilen von den beiden letzteren siebartig durchlöchert. — Ein Teil dieses Augits ist zu Uralit umgewandelt, während ein anderer Teil mit blaugrüner Hornblende vergesellschaftet ist. Langsäulige Augite erscheinen mit Erhaltung ihrer Formen in Uralit umgewandelt, sie haben alsdann die Vertikalaxe und die Symmetrieebene gemeinschaftlich; daran wurde die Auslöschungsschiefe des Uralits gegen die Spaltrisse nach (110) mit $\sphericalangle 18^{\circ}$ gefunden. Der Uralit sowohl als auch die Hornblende sind besonders reich an Einschlüssen von Feldspat und Quarz, was zur Siebstruktur und endlich zur Skelettbildung führt. — Der Granat ist als Einschluß zumal im Zentrum öfter zu sehen, derselbe umwächst Augit und Uralit auch peripherisch in Körneraggregaten. Ebenso ist der reichlich eingestreute Titanit vielfach idiomorph und zeigt alsdann die Briefkuvertform mit $\frac{2}{3} P 2$ ($\overline{123}$). $\circ P(001)$. $P \infty (\overline{101})$. Keineswegs selten sind Ilmenitsäure, welche die diops. Augite äußerlich umwachsen.

Mit den großen Augiten verwachsen konnte da und dort ein stumpf-graugrüner Biotit in mehrfach übereinandergelagerten Lamellen festgestellt werden, dessen Täfelchen zum Teil mit hexagonalen Umrissen auftreten. Häufiger als diese ist die partielle Umwandlung der großen Augite zu feinkristalligem Epidot. Dagegen sind der Plagioklas innerlich in Muskovit, zuweilen auch in Epidot, äußerlich von den Strukturflächen aus in Zoisit umwandelt. Kalzitreste sind sehr spärlich.

Die Struktur des Grundgewebes in unserem porphyroblastischen Augithornfels ist wohl granoblastisch, die Elemente sind jedoch mehr oder weniger verzahnt; sie ist demzufolge keineswegs die charakteristische Hornfelsstruktur der Kontaktgesteine. Nachdem jeder Gemengteil gelegentlich jeden anderen umschließt, in den meisten

Fällen jeder Gemengteil von Körnern und Aggregaten jedes anderen mehr oder weniger erfüllt ist, was zur skelettartigen Ausbildung der Komponenten auch bei dem porphyroblastischen Gestein führt, so sind es Hornfelse.

Von dem porphyroblastischen Augitplagioklasfels aus dem Viehgrund bei Neudorf sandte ich eine hinreichend frische Probe an das bergmännisch-chemische Laboratorium der Witkowitzter Steinkohlengruben, wo dieselbe durch den Chefchemiker Herrn R. Nowicky der chemischen Analyse unterworfen wurde. Das Gestein enthielt Augit, Hornblende und Granat als Einsprenglinge und lieferte das nachstehende Analysenergebnis in Gewichtsprozenten:

V.	Prozent
Kieselsäure SiO_2	70·52
Titansäure TiO_2	0·09
Tonerde Al_2O_3	13·53
Eisenoxyd Fe_2O_3	2·00
Eisenoxydul FeO	1·81
Kalkerde CaO	6·25
Magnesia MgO	1·00
Kali K_2O	3·25
Natron Na_2O	1·50
Kohlensäure CO_2	0·24
Schwefelsäure SO_3	—
Konstitutionswasser H_2O	0·09
Kristallwasser H_2O	0·23
Zusammen	100·51

Die Deutung obigen Resultats führt auf kalkige und eisenreiche Augite sowie der Reichtum an Alkalien mit den mannigfaltigen Feldspaten zusammenhängt. Der Kalzit ist bis auf einen Rest von 0·70% aufgezehrt. Übrigens bleiben weitere Ausführungen dem unten folgenden Abschnitte „Diskussion der Analysenergebnisse“ vorbehalten.

Atmosphärische Verwitterung der großen Porphyroblasten von diopsidischem Augit führt anfänglich zur Porosität und Zerfall zu einem Körneraggregat; weiterschreitend bemerkt man peripherisch Ausscheidungen von Quarz und Kalkkarbonat, letzteres größtenteils weggelöst; im Kristallinneren hauptsächlich ein feinschuppiges und eisenschüssiges Tonerdesilikat, dessen serizitähnliche Schüppchen eine sehr geringe Licht- und Doppelbrechung besitzen; ihre Farbe ist gelblichweiß bis rostgelb, der Strich weiß, also ein dem Kaolin verwandtes Mineral, das wahrscheinlich dem Kimolit und Anauxit nahe steht. Oft bemerkt man zwischen den Maschen dieser ockergelben krümmeligen Masse noch unveränderte Augitreste, zuweilen sind letzteren zahlreiche Hornblendeprismen regellos eingestreut. In anderen Augitkristallen waren jedoch diese Überreste von Augit und Uralit peripherisch angehäuft, während äußerlich vollkommen frisch erhaltene Augite innerlich Kerne von Kimolit enthielten, worin wir schlagende Beweise für den von innen nach

außen gerichteten Gang dieser Verwesungserscheinung erblicken müssen. Den umgekehrten Weg von außen nach innen nimmt die Uralitisierung, beziehungsweise Amphibolitisierung des Augits, was für die Genesis dieser Vorgänge hochwichtig ist. Obige Verwitterungsprodukte des diopsidischen Augits lassen auf einen reichlichen Gehalt an $Al_2 O_3$ schließen, während $Ca O$ und $Mg O$ dagegen zurücktreten.

Am Hangenden des Kalksilikatlagers im Viehgrund fand Verf. einen porphyroblastischen Augithornfels, dessen Feldspatgrundmasse wesentlich grobkörniger war, deren P -Flächen mit starkem Perlmutterglanz ausgestattet erschienen; darin lagen größere und kleinere Porphyroblasten von diopsid. Augit, zum Teil in schöner kristallographischer Ausbildung begrenzt von

$$\infty P \infty (100) . \infty P \infty (010) . \infty P (110) . P \infty (\bar{1}01).$$

Solche Kristalle fand ich als Durchkreuzungszwillinge nach $-P \infty (\bar{1}01)$ verwachsen und frisch erhalten. Die großen Augite waren in der Regel an ihrer Peripherie von einer größeren Menge von Körnern und modellscharfen Kristallen des Titanits in Briefkuvertform mit den charakteristischen gitterförmigen Spaltrissen umschlossen. Solche Titanite kommen neben dem Plagioklas auch im Inneren der Augite als Einschlüsse eingesprengt vor. — Der größte Teil namentlich der großen Augite erschien jedoch in eine Unmasse von faserigem, feinschuppigem, gelbockerigem Limonit umgewandelt, was auf eine besonders eisenreiche Varietät des diop. Augits hinweist und im Zusammenhalt mit dem zu Kimolit verwitterten auf schwankende chemische Verhältnisse, und zwar auf tonerde- und eisenreiche Zusammensetzung schließen läßt. —

Porphyroblastischer Aigirinaugithornfels.

An zahlreichen Felsblöcken speziell des Viehgrundes machte ich die hochwichtige Wahrnehmung, daß sich in dem porphyroblastischen Augithornfels neben dem hellgrünen diop. Augit und der uralitischen schwarzgrünen Hornblende noch ein zweiter, und zwar dunkel gefärbter Augit findet, der mit Zunahme der porphyroblastischen Struktur auf Kosten des diop. Augits immer mehr zunimmt und schließlich in dem Gestein allgemein verbreitet erscheint. Es sind dies tiefbraunschwarze Prismen ohne terminale Flächen, in der Hauptzone begrenzt von

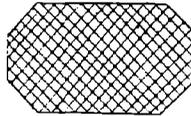
$$\infty P \infty (100) . \infty P (110) . \infty P \infty (010),$$

woraus sich entweder quadratische dicke oder bei Vorwalten von $\infty P \infty (100)$ abgeplattete Prismen oder dicktafelige Kristalle ergeben und vollkommene Spaltbarkeit nach $\infty P (110)$ zeigen. Solche dunkle Augite sind teils im Feldspat und Quarz der Grundmasse, teils im diopsid. Augit in Form von bis 6 mm langen, 2 mm breiten Einsprenglingen eingewachsen. Es ist dies der Habitus der basaltischen Augite, der sich in unserem Falle dadurch von dem diop. Augit wesentlich unterscheidet, daß er keine Uralitisierung wahrnehmen läßt. Soweit der makroskopische Befund.

Im Dünnschliff u. d. P. M. erkennen wir zunächst, daß sich das feinkörnige und granoblastische Grundgewebe nur mit geringer Variation von jenen im vorigen Gestein unterscheidet. Dessenungeachtet erlangen hier grobkörnige Orthoklase mit vollkommenen Spaltrissen parallel (001) und (010) als auch große Mikrokline mit prächtiger Gitterlamellierung eine große Verbreitung; außer der normalen Spaltbarkeit hat man noch solche nach $\infty P \infty$ (701) beobachtet, sie bildet mit jener nach (001) auf M den \sphericalangle von 72° , es ist sogenannte Murchisonit-spaltung, welche für Natronorthoklase charakteristisch erscheint. Beide obgenannte Kalifeldspate sind durch einen bläulichen Schiller ausgezeichnet. Dagegen sind die an Menge zurücktretenden Plagioklase meist nur feinkörnig entwickelt und nach dem Albit- und Periklingesetz polysynthetisch verzwilligt, da und dort kommt auch das Karlsbader Gesetz zur Geltung. Zwischen diesen Feldspaten findet sich an deren Rändern da und dort ein überaus zartschuppiges Aggregat von Muskovit (Serizit) eingeklemmt.

In dem so gestalteten Grundgewebe liegen nun zahlreiche Porphyroblasten von Aigirinaugit, diop. Augit und Hornblende entweder in einzelnen Individuen, meistens zu Aggregaten

Fig. 3.



Querschnitt. Aigirinaugit abgeplattet.

zusammengehäuft, welche zu Zügen parallel geordnet erscheinen. Der Aigirinaugit ist idiomorph begrenzt von $\infty P \infty$ (100) stark herrschend, $\infty P \infty$ (010) klein oder ganz fehlend, ∞P (110) schmal, demzufolge starke Abplattung des kurzsäuligen Habitus. Starke Licht- und Doppelbrechung, letztere ergibt sich aus der Höhe der Interferenzfarben nach dem Schema von Michel-Levy und Lacroix mit $\gamma - \alpha = 0.030$; deutlicher Pleochroismus, und zwar \mathfrak{a} blaugrün, \mathfrak{b} hellgrünlich, \mathfrak{c} gelbgrün, demzufolge Absorption — $\mathfrak{a} > \mathfrak{b} > \mathfrak{c}$; seine Auslöschungsschiefe wurde an zahlreichen Durchschnitten mit den höchsten Interferenzfarben gegen die Säulentrasse sowie die Spaltrisse nach (100) im arith. Mittel $c : \mathfrak{c} = 60^\circ$ im stumpfen $\sphericalangle \beta$ oder $a : \mathfrak{c} = 30^\circ$ im spitzen $\sphericalangle \beta$ gefunden. Gleich dem diop. Augit ist auch der Aigirinaugit durch polysynthetische Zwillingsbildung der nach (100) eingeschalteten Lamellen ausgezeichnet. Derselbe neigt zur Skelettbildung, so daß seine großen Individuen des öfteren durch stengelige und faserige Aggregate oder durch büschelige und pinselähnliche Gebilde von Aigirinaugit ersetzt werden, was auf starke Resorption hinweist. — Der diopsidische Augit entspricht bezüglich seiner kristallographischen Formen ebenfalls jenen des gemeinen Augits; er ist kurzprismatisch, quadratisch und dicktafelig nach dem Orthopinakoid in Querschnitten senkrecht c ; derselbe entspricht übrigens

den bisher obengeschilderten diopsidischen Augiten; er läßt keinen Pleochroismus erkennen, seine Auslöschungsschiefe wurde auch hier gegen die Säulentrasse sowie die Spaltrisse nach dem arith. Mittel zahlreicher Messungen $c : \epsilon = \sphericalangle 42^{\circ}$ gemessen. Häufig macht man die Beobachtung, daß der hellgrünliche diop. Augit mit sattgrünem Aigirinaugit randlich umwächst, dergestalt, daß ein lichter Kern von einer dunklen Hülle rings umschlossen wird. — Die Hornblende gehört merkwürdigerweise zur kompakten gemeinen Hornblende, sie läßt charakteristische prismatische Spaltbarkeit vermissen und scheint bloß mit undeutlichen absätzigen Spaltrissen ausgestattet, sie ist mit sattgrünen Farben durchsichtig und zeigt deutlichen Pleochroismus: ϵ blaugrün, η grasgrün, α grünlichgelb, demzufolge die Absorption $\epsilon > \eta > \alpha$. Die Auslöschungsschiefe, beziehungsweise die Neigung $c : \epsilon$ ist $= \sphericalangle 18-19^{\circ}$ im stumpfen Winkel β ; die Lichtbrechung ist hoch, die Doppelbrechung wurde nach Maßgabe der Höhe der sattgrünen Interferenzfarbe nach dem Schema von Michel-Levy $\gamma - \alpha = 0.025$ bestimmt. Eine Verwechslung von Aigirinaugit mit Hornblende und umgekehrt ist leicht möglich. Die Durchschnitte dieser Hornblende sind meist regellose Lappen, nicht zu häufig entsprechen sie den Kristallformen der gemeinen Hornblende, auch Zwillingbildungen kommen vor. In einem speziellen Falle beobachtete ich diese saftgrüne Hornblende in der Form der nach $\infty P \infty (100)$ dicktafeligen Kristalle, wie solche für den Augit charakteristisch sind, zudem in Zwillingstellung nach der Klinopyramide $P 2 (122)$, also Kniezwillinge, die nur am Augit vorkommen; mithin Pseudomorphosen von Hornblende nach Augit ohne Uralitisierung. Die Hornblende verwächst randlich und parallel mit dem Aigirinaugit. Sowohl die beiden Augite als auch die Hornblende enthalten reichliche Einschlüsse der Feldspate.

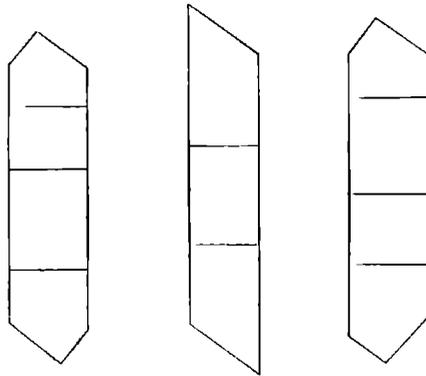
Das in Rede stehende Gestein führt außerdem einen auffallend großen Gehalt an hellbräunlichen Titanit (Grothit), der dadurch zu einem wesentlichen Mengenteil wird; es sind meist rhombische und langleistenförmige Durchschnitte mit beiderseitiger Zuschärfung, was auf die bekannte Briefkuvertform hinweist; des öfteren mit ausgezeichneter Zwillingbildung parallel $o P (001)$ in mehrfacher Wiederholung; grobe, nicht parallele Spaltrisse, hohes und rauhes Relief, hohe weißgraue Interferenzfarben verweisen auf Titanit, der hauptsächlich an die Augite geknüpft, welche damit förmlich gespickt sind. Derselbe enthält häufig in zentraler Lage Kristalle von Ilmenit als Einschuß. — Akzessorisch sind prismatische Apatitkriställchen, welche mitunter zentral gehäufte, braun und schwarz gefärbte Einschlüsse erkennen lassen; sie liegen teils im Augit, teils im Titanit und dokumentieren sich dadurch als Erstausscheidung; ferner sind da und dort vereinzelt Zirkonkriställchen mit schöner Zonarstruktur und leuchtenden Interferenzfarben eingestreut. —

Porphyroblastischer Malakolithaugithornfels.

Makroskopisch scheint die Zusammensetzung des Gesteins eine einfache, und zwar: in einem vorherrschenden Grund-

gewebe von grobkörnigen Feldspaten liegen zahlreiche große Porphyroblasten von Malakolith kreuz und quer umher; außerdem sind darin viele kleinere Kristalle und Körner desselben regellos eingestreut. Das Feldspataggregat des Grundgewebes ist durch den auf den basischen Spaltflächen aufblitzenden Perlmutterglanz sowie durch seine breiten Lamellen auffällig, welche schon zum Teil makroskopisch sichtbar sind und auf einen basischen Plagioklas schließen lassen. Mit dem Feldspat innig verwachsen sind die von dem ursprünglichen Kalkstein herrührenden Kalzitreste, während der da und dort in Körnern sowie in größeren Kristallen auftretende Quarz wohl als jüngste Bildung anzusehen ist. Ferner findet man in diesem Grundgewebe zahlreiche Kristalle von gelbbraunem Titanit der Briefkurvertform; als akzessorische Ele-

Fig. 4.



Längsschnitte des Malakoliths.

mente sind darin vertreten: Augitkörner, Amphibol-, Epidot- und Granatkristalle sowie Ilmenitkristalle und -körnerchen.

Die Porphyroblasten von Malakolith erscheinen idiomorph, teils in großen Kristallen, teils in großen Körnern ausgebildet, erstere begrenzt von $\infty P \infty (100)$, $\infty P \infty (010)$, schmalen $\infty P (110)$ und terminal von $2P (\bar{2}21)$ und $-P (\bar{1}\bar{1}1)$. Siehe obenstehende Durchschnitte Textfig. 4. Zwillingbildung nach $oP (001)$ häufig mehrfach wiederholt; ferner morgensternähnliche und knäuelartige Zwillinge wahrscheinlich nach der Fläche $\infty P \infty (100)$ und solche nach $-P \infty (101)$, was zu schwer auflösbaren Zwillingungsverwachsungen führt. Auch sind gebrochene und gewöhnlich durch Quarz wieder verkittete Malakolithe des öfteren zu sehen; an manchen Kristallen wurde dunkelgrüner Rand, hellgrüner Kern bemerkt. Die einfachen Malakolithe erreichen die Größe 15—27 mm, ihre Dicke ist 4—5 mm, während die Zwillinge 25—45 mm lang, 10—15 mm dick sind, dagegen die Körner bis 15 mm Länge und bis 12 mm Breite messen. Ausgezeichnete Spaltbarkeit nach $\infty P \infty (100)$ mit starkem Perlmutter-

glanz auf dieser Fläche; hierzu kommt eine weniger vollkommene Teilbarkeit nach $\infty P \infty (010)$ sowie eine solche nach $o P (001)$. —

Nach dem mikroskopischen Bilde im Schliff enthält auch dieses Gestein das in dem vorherrschenden Augithornfels geschilderte granoblastische Grundgewebe von vorwaltenden Mikroklin und Plagioklas mit ausgezeichneter gitterförmiger Zwillinglamellierung, wozu sich meist Orthoklas gesellt, während Quarz nur eine untergeordnete Rolle spielt, demzufolge myrmekitische Verwachsungen fehlen und auch mikropertthitische spärlich vertreten sind.

Ein besonderes Interesse wendet sich jedoch auch hier den mannigfaltigen Pyroxenen zu, wodurch speziell das in Rede stehende Gestein bevorzugt erscheint, und zwar ist der gelblichgrüne Malakolith langsäulenförmig, von $\infty P \infty (100)$ und $\infty P \infty (010)$ und schmalen $\infty P (110)$ begrenzt, woraus quadratische Querschnittformen resultieren; häufig ist polysynthetische Zwillingbildung parallel (100) und ausgezeichnete rechtwinklige Spaltbarkeit. Mit hellgrüner Farbe durchsichtig, ist ein Pleochroismus im Dünnschliff nicht wahrnehmbar, die Lichtbrechung ist hoch, die Doppelbrechung zufolge der leuchtenden Polarisationsfarben nach der Farbetafel von Michel-Levy $\gamma - \alpha = 0.026$ bis 0.030 . Die Auslöschungsschiefe in Schnitten nach (010), gegen die Spaltrisse oder Zwillinglamellen gemessen, ergab den Winkelwert $c : c = 38^\circ$ im stumpfen Winkel β . — Hierzu gesellt sich ein meergrüner Augit, der in den übrigen Kalksilikatfelsen fehlt, er ist in kurzen, gedrungenen Säulen vertreten, idiomorph begrenzt von vorherrschenden $\infty P \infty (100)$, zurücktretenden $\infty P \infty (010)$ und meist schmalen $\infty P (110)$, woraus dicktafelige Querschnittformen hervorgehen. Polysynthetische Zwillingbildung mit parallel (100) eingeschobenen Lamellen schön entwickelt, rechtwinklige Spaltbarkeit nach (110) sehr vollkommen und scharf markiert. Der Pleochroismus kommt im Dünnschliff auch bei diesem Augit nicht zum Ausdruck; Lichtbrechung hoch; nach der Höhe der leuchtenden Interferenzfarben kann man schließen, daß die Doppelbrechung $\gamma - \alpha = 0.023$ bis 0.030 schwankend ist; die spitze positive Bisetrix (c) bildet mit der Vertikalaxe (c) den $\angle = 46-54^\circ$ in den verschiedenen Individuen schwankend, im stumpfen Winkel β , gemessen in Schnitten nach (010) gegen die Spaltrisse oder Zwillinglamellen. Es gehört somit dieser Pyroxen zum gemeinen Augit, dessen chemische Verhältnisse zufolge der variablen Auslöschungsschiefe und Doppelbrechung großen Schwankungen unterworfen sein müssen. Die geschilderten Malakolithe und Augite sind teils in Einzelkristallen, teils zu Aggregaten zusammengehäuft und liegen als Einsprenglinge in dem obenangeführten granoblastischen Gewebe mannigfaltiger Feldspate. — Die Titanite des Grundgewebes zeigen meist rhombische Querschnittformen und sind begrenzt von $\frac{2}{3} P 2 (\bar{1}23)$. $o P (001)$. $P \infty (101)$ mit charakteristischer gitterförmiger Streifung parallel $P \infty (011)$, seltener sind Zwillingbildungen nach $o P (001)$ in Gestalt mehrfach wiederholter Lamellen. Bloß akzessorisch sind vertreten: Ilmenitkristalle sowie man da und dort ein Zirkonkriställchen bemerkt. —

Als Einschlüsse der beiden Pyroxene, insbesondere des Malakoliths sind zu nennen: zahlreiche idiomorphe Titanitkristalle genau in der obenbeschriebenen Briefkuvertform, rhombischen Querschnitten und Zwillingbildungen, sowie als Körner. Viele Malakolithe sind mit solchem Titanit förmlich gespickt, während er in anderen fehlt. Daneben sind häufig Aggregate von feinkörnigem Plagioklas, womit die Malakolithe völlig durchlöchert sind, da und dort Quarz und Granat als Einschlüsse zu bemerken. In einzelnen Malakolithen wird der Titanit durch Ilmenit ersetzt, welcher sich daselbst anhäuft; öfters umschließen Ilmenitkränze die Malakolithsäulen; wo der Ilmenit reichlich ist, erscheint der Titanit spärlich.

Umwandlungserscheinungen. Die Feldspate des Malakolithhornfelsens zeigen wie jene der anderen Kalksilikatfelse da und dort Umwandlung zu Serizit. Die Malakolithe erscheinen schon makroskopisch porös, was auf Substanzverluste hinweist. U. d. P. M. ercheinen die langgestreckten Säulen des Malakoliths mehrfach ganz in Epidot umgewandelt, worin die Doppelbrechung hoch $\gamma - \alpha = 0.038$, daher die leuchtenden Interferenzfarben und wobei die Auslöschungsschiefe gegen die Vertikalaxe, beziehungsweise die Prismenzone $\sphericalangle 28^\circ$ gemessen wurde. Andere Kristalle des Malakoliths sind gänzlich in Zoisit umkristallisiert, dessen Auslöschung gerade ist und parallel als auch senkrecht zu den Spaltrissen nach (100) erfolgt; allerdings müssen wir dabei auf bedeutende Molekularverschiebungen denken. Wiederum andere dieser Malakolithe sind in ein feinkörniges Aggregat von Epidot, Zoisit und isotropen dodekaëdrischen Granat umkristallisiert, worin sich mehr oder weniger verbreitete Malakolithreste erhalten haben. Es ist charakteristisch, daß sich insbesondere der Malakolith in Minerale der Epidotgruppe umzuwandeln pflegt und daraus geht der wesentliche Unterschied gegen jene Augite hervor, welche entweder mit grüner Hornblende verwachsen oder uralitisieren. Auch in den gemeinen Augiten des vorliegenden Gesteins ist im Innern derselben die Bildung feinfaserigen Uralits sowie einer tiefschwarzen prismatischen Hornblende zu erkennen, welche nicht immer parallel c , sondern oft kreuz und quer gelagert sind. —

Übergänge von dem porphyroblastischen Malakolithaugitfels führen zum porphyroblastischen Amphibolhornfels, beziehungsweise Augithornfels und sind oft in ein und demselben Handstück zu verfolgen; sie vollziehen sich durch Ausfall des Malakoliths, während Amphibol, beziehungsweise Augit die Stellvertretung übernimmt. Nachdem die großen Porphyroblasten des Malakoliths genau dieselben Einschlüsse wie die Feldspatgrundmasse enthalten, so kann über deren gleichzeitige Entstehung kein Zweifel obwalten. Die Struktur ist demzufolge nur eine pseudoporphyrische, wie selbe den Kontaktgesteinen eigentümlich ist, worauf wir weiter unten ausführlich zurückkommen werden.

Es erscheint wohl zweifellos, daß die Minerale der Pyroxengruppe in den Neudorfer Kalksilikatfelsen eine geschlossene Reihe bilden, die mit dem Malakolith beginnt, wobei $c : t = 38^\circ$, durch den diopsidischen Augit mit $c : t = 42-44^\circ$, dem gemeinen Augit, worin

$c : c = 46-54^{\circ}$ fortsetzt und im Aigirinaugit den Wert $c : c = 59-60^{\circ}$ erreicht, womit die Reihe schließt. —

Porphyroblastischer Granataugithornfels.

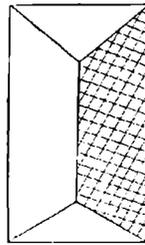
Von dem obengeschilderten feinkörnigen Granataugithornfels unterscheidet sich die porphyroblastische Strukturvarietät übrigens in keiner Weise. An einzelnen Stufen dieses letzteren Hornfelses wurde die Beobachtung gemacht, daß die Augitprismen = Knäuel und = Morgensterne unter Rücklassung von Überresten derselben, größtenteils in langprismatische Hornblende umgewandelt erscheinen, mit Ausfaserungen der Individuen ringsumher. Von den Kernpartien ausstrahlende Aktinolithnadeln durchschießen sowohl die Plagioklasgrundmasse als auch die Porphyroblasten von fleischrotem Granat, speziell der letztere ist zuweilen mit Aktinolithnadeln völlig gespickt. Diese langnadeligen Aktinolithaggregate sind natürlich bei ihrem starken Voraneilen nach der c -Achse weit über den ursprünglichen Raum und deren Form hinausgewachsen. — Die Hornblende zeigte sich auch ihrerseits mit Plagioklas mehr oder weniger stark verwachsen und durchlöchert. Einzelne Augite bestehen aus einer äußeren bereits zu Hornblende umkristallisierten Schale, während der vorwaltende Kern noch unversehrt erhalten blieb. Als Seltenheit waren dicke Pakete von tiefrotbraunen Biotitlamellen zu erkennen, peripherisch dem Augit angewachsen. Am Granat kommt zuweilen kelyphitische Textur vor, derselbe ist oft mit dem Augit innig verwachsen. Außerdem wurde die Feststellung gemacht, daß die quadratischen Augitprismen sowie gerundete Augitkörner mehr oder weniger unvollständig in ein Aggregat von fleischrotem Granat umkristallisiert waren, woraus an Stelle des Augits sich ein Gemenge von Resten des letzteren, Hornblendepismen, Granat und Plagioklasaggregate, im bunten Gemisch ausbildete. Akzessorisch sind gerundete Körner und rhombische Kriställchen von Titanit, Körner und Schüppchen von Ilmenit.

Porphyroblastischer Amphibolhornfels.

Auch der Amphibolhornfels besitzt eine porphyroblastisch entwickelte Form, wobei in einem sehr feinkörnigen Grundgewebe mannigfaltiger Feldspate, Haufen körniger und prismatischer tief-schwarzgrüner Hornblende mit charakteristischer Spaltbarkeit als große Einsprenglinge hervortreten, wie denn überhaupt ein großer Teil solcher Hornblende die feinfaserige, stets parallel c gerichtete Ausbildung des Uralits besitzt; ferner erscheint die Hornblende vielfach mit diopsidischem Augit parallel c verwachsen oder sie umschließt Kerne des letzteren. Da und dort bemerkt man, daß dicke Augitprismen peripherisch von einem körnigen und kleinprismatischen Aggregat der Hornblende dicht umschwärmt sind, letztere ist außerdem vom Plagioklas poikilitisch durchwachsen. In den großen Augitprismen gesellt sich zu der normalen Spaltbarkeit nach (110) öfter eine weitere

parallel (100), wobei diese Fläche einen halbmatalischen Schimmer zeigt, wodurch dem Augit ein diallagähnlicher Charakter verliehen wird. — Die Menge des Quarzes in dem porphyroblastischen Amphibolhornfels ist nicht unbeträchtlich, die Feldspate neigen zur Serizitbildung. Dieser Hornfels ist besonders durch einen großen Gehalt an eingesprengtem haarbraunen Titanit (Grothit) ausgezeichnet, dessen 5–6 mm große modellscharfe Kristalle gewöhnlich die Briefkuvertform darbieten, begrenzt von $\frac{2}{3} P2$ (123). $\circ P$ (001). $P \infty$ (101). Sehr charakteristisch sind sehr zahlreiche und anhaltende Spaltrisse, sehr deutlich nach $P \infty$ (011), also nicht parallel zur Umgrenzung der Kristalle, die eine gitterförmige Streifung hervorrufen. (Siehe untenstehende Textfigur 5.) Kontaktzwillinge nach der Fläche $\circ P$ (001) sind nicht selten, mitunter polysynthetische Zwillingsbildung in Form von Lamellen, deren ich beispielsweise in einem solchen Kristall bis 10 zählen konnte. Gedachte Titanite sind in der Regel in den Hornblendeaggregaten eingewachsen. Akzessorisch ist Magnetit zum Teil in wohlgebildeten Oktaedern (111). —

Fig. 5.



Titanit (Grothit) mit scharf markierten Spaltrissen.

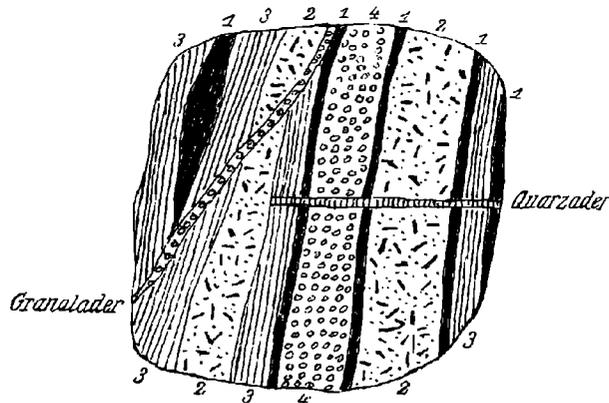
Um von der Assoziation der oben geschilderten mannigfaltigen Typen der Kalksilikatfelse eine Vorstellung zu ermitteln, habe ich von einem ungefähr 0,5 m³ großen Block von Kalksilikatfels, den ich im Viehgrund auf dem Grunde des Josef Krist Nr. 28 aufgefunden, der mir besonders instruktiv erschien, eine naturgetreue Zeichnung im Felde entworfen, welche durch die nachstehende Textfigur 6 wieder gegeben wird.

Wir sehen randlich melanokraten Augithornfels mit bandstreifigem Augithornfels wechseln, während sich gegen das Innere hin porphyroblastischer Aigirinaugithornfels mit fingergliedlangen Aigirinaugiten ausbreitet, wohingegen in der zentralen Mitte bezeichnenderweise Granatplagioklasfels herrscht. Die schwache Ader von Granathornfels, welche den Felsblock diagonal durchschneidet, ist sicher jüngerer Entstehung; dasselbe gilt von der Quarzader. Jedenfalls sind in dem ursprünglichen Kalkstein später Spalten aufgerissen worden, welche sich sodann mit sekundärem Kalzit und Quarz füllten, während der erstere durch die Kontaktmetamorphose zu Granathornfels geworden, ist der Quarz lediglich stenglig umkristallisiert, wobei sich die Quarz-

stengel senkrecht zur Kluftebene stellten. Die Tatsache, daß der Granathornfels die zentralen Teile des gedachten Felsblockes einnimmt, spricht dafür, daß jener bei dem von außen nach innen gerichteten Gang der Kontaktmetamorphose als jüngste Bildung anzusehen ist. —

Die Struktur eines Teiles der Neudorfer Kalksilikatfelsen ist lediglich eine pseudoporphyrische, es fehlt ihnen jene gesetzmäßige Reihenfolge der Mineralausscheidungen, welche die Eruptivgesteine auszeichnen, ferner enthalten alle diese großen Einsprenglinge von Aigirin- augit, diop. Augit, Malakolith, Amphibol und Uralit die oben geschilderten Einschlüsse, und zwar Idioblasten von Titanit, Ilmenit, Granat, Aggregate von Feldspaten und Quarz, wodurch fast allgemein sieb- und skelettartige Struktur hervorgebracht wird; es sind dies dieselben Einschlüsse,

Fig. 6.



Kalksilikatfelsblock 0,5 m² groß zu Neudorf. (Ansicht.)

- 1 = Melanokrater Augithornfels. — 2 = Porphyroblastischer Aigirinaugithornfels.
 — 3 = Bandstreifiger Augithornfels. — 4 = Granathornfels.

welche auch der Grundmasse mannigfaltiger Feldspate angehören; es können somit die ersteren unmöglich als ältere Ausscheidungsprodukte gelten. Charakteristisch ist ferner, daß die Einschlüsse der gedachten großen Einsprenglinge nicht auf Anwachsschalen liegen, also keine zonare Anordnung derselben erkennen lassen, sondern regellos darin verteilt sind oder sich darin bestenfalls parallel zur Schieferungsfläche anordnen. Ebenso wichtig ist die Tatsache, daß sich die angeführten porphyroblastisch hervortretenden Pyroxene und Amphibole der Neudorfer Kalksilikatfelse nicht in die Schieferungsebene einordnen, sondern meistens kreuz und quer in dem Grundgewebe umherliegen.

Diese Verhältnisse deuten darauf hin, daß die Gesteinsmoleküle sich während der Kontaktmetamorphose in einem Zustand viel zu geringer Beweglichkeit befanden, so daß die Umkristallisation vielfach behindert war. Der Aggregatzustand besaß eine zu große Viskosität, um reine Kristalle bilden zu können, welche dünnflüssige Lösungen be-

ansprechen, was zumal in den großen Augiteinsprenglingen zu massenhaften Einschlüssen führen mußte, welche Siebstruktur und skelettartige Kristalle bedingten und fast zur Regel werden ließen.

Diesen Beweisen zufolge sind also die porphyroblastischen Kalksilikatfelse gleichwie alle übrigen Hornfelse, zweifellos in einer einzigen Phase entstanden, und zwar unter mehr oder weniger vollständiger Dekarbonation der ursprünglichen Sedimente und Zufuhr großer Mengen von Kieselsäure und, wenn man die Unmasse der Titanit- und Ilmeniteinschlüsse berücksichtigt, wohl auch von Titansäure.

Betrachtet man die in dem Felsblock, Textfig. 6, vertretenen Kalksilikatfelse, so erscheint es gewiß absurd, für die porphyroblastischen Strukturformen eine andere Bildungsweise supponieren zu wollen als für die übrigen zu einem Gesteinskörper verbundenen granoblastischen Kalksilikatfelse. Auch wird durch diesen Felsblock der innige Verband kalzitreicher und kalzitarmer Typen in unserem Neudorfer Kontakthofe in sinnfälliger Weise demonstriert sowie daraus die Abhängigkeit der mannigfaltigen Gesteinsarten von dem ursprünglichen Substrat und dessen Klüftigkeit hervorgeht, woraus sich der auf Schritt und Tritt erfolgende rasche Wechsel in der mineralischen Zusammensetzung und dem Mengenverhältnis der Komponenten erklärt. —

Pegmatitähnliche Kalksilikatfelse.

Ähnlich wie bei Reigersdorf kommen auch bei Neudorf pegmatitähnliche Hornfelse vor, denen jedoch unter den übrigen Kontaktgesteinen nur eine untergeordnete Rolle zufällt, und zwar habe ich auf den Steinhalden im Viehgrund zwei Varietäten davon aufgelesen und festgestellt, welche durch ihr grobkörniges Mineralgefüge bemerkenswert und teils durch ihren Gehalt an Aigirinaugit, teils Amphibol charakterisiert erscheinen.

a) Pegmatitähnlicher Aigirinaugithornfels.

Makroskopisch besteht derselbe aus einer grobkörnigen Feldspatmasse, worin kubikzentimetergroße Feldspate nach Art von Pflastersteinen stumpf aneinanderstoßen oder es befindet sich dazwischen ein feinkörniges Feldspataggregat als Füllmasse. Der Quarz ist selbständig ausgeschieden, nicht schriftgranitisch verwachsen. In diesem Feldspatgewebe erscheinen zahlreiche 12 mm lange und 6 mm dicke Porphyroblasten von Augit eingesprengt mit denselben Formen, wie wir sie weiter oben aus dem porphyroblastischen Augithornfels beschrieben haben.

Im Dünnschliff u. d. P. M. wird bestätigt, daß das granoblastische Mineralgemenge wohl aus großgewachsenen Elementen besteht, jedoch Pegmatitstruktur (im engeren Sinne) vermissen läßt. Das vorherrschende Feldspataggregat besteht hauptsächlich aus großen Orthoklas-, beziehungsweise Mikroklinkörnern, welche mit zahlreichen Albitspindeln perthitisch sowie mit Plagioklaskörnern durchwachsen sind und durch einen bläulichen

Schiller auffallen. Die gedachten perthitischen Kalifeldspate sind voll dichtgedrängter Spaltrisse parallel (010) und (001); außerdem wurden scharfe und dichtgedrängte Spaltrisse auf M beobachtet, die mit jenen nach (001) einen \angle von 72° einschließen und demzufolge $7P \infty$ (701) entsprechen; es wäre sogenannte Murchisonitpaltung, was auf Beziehungen mit Natronorthoklas hinweist. Unsere Feldspate sind ferner mit Zersetzungsprodukten in Streifen und Striemen erfüllt; dazu gesellen sich einschluß- und spaltrißfreie Quarze, welche wohl infolge von Quetschung mehr oder weniger zerklüftet erscheinen. — Zwischen den großen Feldspaten zieht sich ein mehr oder weniger feinkörniges Aggregat hindurch, bestehend aus Plagioklas, Kalifeldspat, Quarz und Myrmekit sowie spärlich kleinste Muskovitschüppchen, das sich nach Art eines Bindemittels verhält und das undulöse Auslöschung auch bezüglich der großen Komponenten erkennen läßt. — Der Plagioklas ist nach dem Albitgesetz, zum Teil auch Periklingesetz polysynthetisch verzwilligt; dessen Auslöschungsschiefe in Schnitten $\perp P$ und $M = 20^\circ$ gemessen wurde, was 62% Ab und 38% An ergab, demnach einen Andesin bestimmen ließ. Undulöse Auslöschung, Mörtelstruktur in den Trümmerzonen und -bändern weist auf Kataklyse hin, wodurch sich das Gestein als gequetschter Hornfels erweist. —

In dem geschilderten granoblastischen Grundgewebe tritt ein hellgelblichgrüner Augit in großen Porphyroblasten prismatischer Kristalle und Körner auf, derselbe gehört nach seiner Auslöschungsschiefe, welche gegen die Spaltrisse nach (100) mit $c:t = 64^\circ$ im stumpfen $\angle \beta$ festgestellt wurde, zum Aigirinaugit. Spaltrisse nach (001) besonders kräftig und anhaltend, desgleichen nach (100) weniger grob, jedoch dichter gedrängt. Zwillingsbildung nach (001) selten, häufiger solche nach (100). Die Licht- und Doppelbrechung ist hoch, und zwar nach Höhe der Interferenzfarben im Mittel $\gamma - \alpha = 0.029$, der Pleochroismus ist wohl schwach, aber noch deutlich a hellgrün, b gelblichgrün, c grünlichgelb. — Der Aigirinaugit umwächst randlich und an den Endflächen mit grasgrüner Hornblende. Im Augit sind zahlreiche Plagioklaskörner eingewachsen, da und dort erblickt man darin ein Apatitsäulchen, Ilmenit- oder Magnetitkörnchen, was endlich zur Siebstruktur im Augit führt. —

An anderen Stufen dieses pegmatitähnlichen Kalksilikatfelsens wurden diopsidische und gemeine Augite festgestellt, welche ähnliche Umwandlungerscheinungen darbieten, wie wir solche oben (pag. 406) kennen lernten, so zwar, daß diese Augite gänzlich in ein uralitisches oder aklino lithisches Aggregat umgewandelt, andererseits bemerkt man jedoch, daß die Kerne der Augite in ein Aggregat von eisenschüssigem Kimolit verwittert sind, dagegen die Außenschale in prismatische Hornblende umkristallisierte, die noch Augitpartikel enthält, gleichwie auch der kimolitische Kern häufig noch Augitreste, beziehungsweise Hornblendeprismen erkennen läßt. Selten wurde in den veränderten Augiten neben Amphibol auch ein stumpfgrüner Biotit in dicken Lamellenpaketen ausgebildet.

b) Pegmatitähnlicher Amphibolhornfels.

Als wesentliche Komponenten dieses Gesteines sind zu nennen: mannigfaltige Feldspate, zum Teil groblamellierte Plagioklasse mit Quarz innig verwachsen, in welchem grobkörnigen Grundgewebe sich nußgroße Einsprenglinge von langprismatischer tiefschwarzgrüner Hornblende finden, die häufig in kleinschuppige Aggregate von tiefrotbraunem Biotit übergeht; speziell der blättrigen Hornblende sind die Biotitschuppen eingeschaltet, auf deren Spaltflächen sie zu liegen kommen. Außerdem finden sich als Nebengemengteile Aggregate von körnigem Granat, Titanitkörner besonders in der Hornblende eingeschlossen, fuchsrote, fettglänzende Überzüge von Rutil und gerundete Ilmenitkörner. Die Hornblende des in Rede stehenden Gesteines ist wie diejenige der Amphibolhornfelse bei dem gänzlichen Mangel an Augitresten als primär anzusehen, ihre zuweilen blättrige Aggregatform parallel $\infty P \infty (100)$ ist in diesem Fall auf Zwillingsbildung zurückzuführen, auch ist es gerade blättrige Hornblende, welche zur Biotitbildung neigt. —

Trotz eifrigen Suchens ist es weder im Viehgrund noch am Fichtenberg bei Neudorf gelungen, ähnlichen Skapolithfels, Zoisitfels, Prehnitzoisitfels oder Granatepidotfels, welche auf den Kalksilikatlagern bei Blauda, Reigersdorf und bei Reitendorf eine ansehnliche Verbreitung erlangen, hier aufzufinden, was wohl nur in dem Mangel an Steinbrüchen sowie den mangelhaften natürlichen Aufschlüssen begründet sein mag, wozu auch die mürbe und brüchige Beschaffenheit dieser Gesteine, also geringe Widerstandsfähigkeit, das ihre beiträgt. Der Umstand jedoch, daß ein Teil der Neudorfer Kalksilikatfelse von den Strukturflächen aus sich in Zoisit, beziehungsweise Saussurit umwandelt, macht es wahrscheinlich, daß auch hier Zoisitprehnitfelse und verwandte Umwandlungsgesteine der Kalksilikatfelse durch Steinbruchbetrieb und andere Grabungen zum Aufschluß gelangen dürften. —

Die Nebengesteine der Kalksilikatlager bei Neudorf.

Der Verf. hat wiederholt hervorgehoben, daß die Zusammensetzung der großen Gneiskuppel in der Kepernik-Hochschaargruppe durchaus nicht so einfach ist, wie man nach anderweitigen Publikationen und den geologischen Karten vermuten möchte. Das intrusive granitische Magma in den Umgebungen von Mähr.-Schönberg und Wiesenberg war weitgehender Dissoziation unterworfen sowie auch wiederholte Nachschübe desselben stattgefunden haben. Speziell in der Umgebung der beiden Kalksilikatlager zu Neudorf im Viehgrund und dem Grunde, welcher bei dem Ansassen Berg gegen Lauterbach hinaufzieht, gewinnen anders geartete Gesteine, als es die herrschenden normalen Biotitaugengneise sind, allgemeine Verbreitung, und zwar: hellgefärbte, glimmerarme, feldspatreiche Gneise von granit-aplitischem Habitus, worin Zunahme von Alkalifeldspaten, Abnahme der Kalkfeldspate und Biotite zu konstatieren ist; die granoblastisch grobkörnige Struktur des ersteren, welche zur porphyroblastischen neigt, wird durch idiomorph-feinkörnige ersetzt. Die Intrusion dieser

auffällig leutokraten Aplitgneise ist jedoch nicht etwa randlich, sondern gegen die Mitte der großen Gneiskuppel erfolgt.

Bezüglich der Nachschübe des intrusiven granitischen Magmas erübrigt der Hinweis auf die großartigen Aufbrüche von muskovit- und kalifeldspatreichen Stockpegmatit am Bürgerstein nördlich Mähr.-Schönbergs, im Pfaffenbusch nächst Reigersdorf und am Schloß- und Hutberg bei Groß-Ullersdorf, welche Spaltungsgesteine in den Randpartien in muskovitarmer Stockaplite übergehen. Diese Massengesteine werden auf zahllosen Gängen von untergeordneten Muskovit- und Turmalinpegmatiten sowie Gangapliten durchtrümmert. Die Aufbrüche von echtem Biotitgranit bei Blauda und dicht nördlich Hermesdorfs gehören bereits einer jüngeren Eruptionsperiode an. —

Es muß zunächst hervorgehoben werden, daß die beiden Kalksilikatlager im Viehgrund und am Fichtenberg-Ziegenjagd in ihrem Hangenden von dem allgemein verbreiteten, grobkörnigen Biotitaugengneis umschlossen werden, und zwar sind es teils dickbankige Gesteine von der Zusammensetzung des normalen Hauptgesteins, teils sind es saure und basische Spaltungsgesteine desselben. Beispielsweise ist in dem Straßenanschnitt am Fichtenberg der kalifeldspatreiche Biotitaugengneis sehr instruktiv aufgeschlossen, dessen Feldspatäugen aus fleischrotem Kalifeldspat bestehen und worin zahlreiche Schlieren eines glimmerarmen aplitischen Gneises eingeschaltet sind, die bis 0,3 m mächtige Bänke bilden und sich wohl als saure Spaltungsprodukte darstellen. — Weiter oben am Scheitel des Fichtenberges, auf den Grundstücken des Bauerngrundes Nr. 28 des Josef Hilbert, fand Verf. in zahlreichen kleinen Steinbruchspingen und den dabei umherliegenden Steinhalden eine plagioklas- und biotitreiche Varietät des Hauptgesteins, das ebenfalls eine Differenzierung des letzteren darstellt. — Dagegen wurde weiter oberhalb in der Waldstrecke „Ziegenjagd“ die Einschaltung basischer Schlieren des Hauptgesteins entdeckt, die durch Zunahme von Plagioklas und Biotit auf Kosten von Quarz und Kalifeldspat charakterisiert sind, deren bis haselnußgroße Feldspatäugen aus trübweißem Plagioklas bestehen, so daß sich auf solch hellem Grunde die stark metallisch glänzenden auffällig großen schwarzen Biotit tafeln scharf abheben, womit das Gestein in großer Menge gespickt ist.

Granatbiotitaplit.

Im unmittelbaren Liegenden der gedachten Kalksilikatlager zu Neudorf werden diese von sauren biotitarmer Granititaplitgneisen begleitet, worin sich Quarz und Alkalifeldspate auf Kosten des Biotits anreichern, welchem Umstand sie ihre hellgelbliche und hellgraue Färbung verdanken. Auf dem Westgehänge des Viehgrundes, und zwar im Kontaktbereiche der Kalksilikatmassen enthält dieser Aplitgneis an Nebengemengteilen Biotit, der sich zumeist nestförmig aggregiert, ferner zahlreiche Idioblasten von Granat, die sich in den Biotitnestern versammeln, aber auch in den Feldspaten nicht fehlen. Akzessorisch ist aus dem Kontaktgestein eingewandertes hellgrüner Augit, ferner Magnetit. — Am Biotit beobachtete man häufig Blättchen

in regelmäßig hexagonaler Form, aber öfter noch verzerrte und parallel zur Schieferung gestreckte Lappen, an denen im einzelnen Falle auch Korrosionen deutlich wahrzunehmen waren. Nicht gerade als Seltenheit sind auch im hohen Grade idiomorph gestaltete Kristalle des Biotits unter dem binokularen Mikroskop erkannt worden, begrenzt von $oP(001)$ $P(111)$ und $\infty P \infty (010)$ in kubischer oder parallel c gestreckter prismatischer Gestalt von hexagonalem Querschnitt mit Spaltbarkeit parallel $P(111)$. Kräftiger Pleochroismus α gelblich bis hellbraun, β und γ dunkelbraun bis zur völligen Absorption. In den Biotitschmitzen und Nestern findet sich ein gröberkörniger, trübweißer Kalknatronfeldspat, zum Teil in idiomorpher Gestaltung. — Der Granat ist in der Regel hirsekorngroß, hellrosa bis kolumbinrot, durchsichtig (Almandin) und neigt zur Entwicklung von $\infty O(110)$. Muskovit fehlt gänzlich. —

Skapolithbiotitaplit.

An den östlichen Abhängen des Fichtenberges gegen den Viehgrund kommt eine gefleckte Varietät des Granititaplit vor, an den sich unser besonderes Interesse knüpft; das Gestein ist in auffälliger Weise von gelbbraunlichen Schmitzen durchzogen. Es tritt unmittelbar im Liegenden des Kalksilikatlagers am Fichtenberg auf und läßt sich von da bis in den Viehgrund abwärts verfolgen, wo es in zahllosen Lesesteinen und großen Steinhalden umherliegt sowie zwei kleinen aufgelassenen Steinbrüchen aufgeschlossen ist. Auch auf dem jenseitigen Gehänge des Viehgrundes ist dieses und das vorige Gestein im sogenannten Töpferbusch in Blockhalden und Felsmassen umerliegend angetroffen worden, was auf ansehnliche Verbreitung schließen läßt. —

U. d. M. im Dünnschliff ist zu konstatieren, daß die wesentliche Zusammensetzung und Struktur dieses leutokraten Gesteins wohl in Übereinstimmung steht mit derjenigen eines Granititaplit. Die Verteilung der Bestandteile sowie die Korngröße ist im allgemeinen ziemlich gleichmäßig; die Hauptgemengteile sind: Orthoklas und gitterförmig gestreifter Mikroklin, beide perthitisch mit Albit durchschossen, mitunter auch von Albit umrahmt, hierzu kommt Plagioklas, dessen meist schwache Zwillinglamellen auf dessen sauren Charakter hinweisen, ferner Quarz, keineswegs selten ist zierlich gezeichneter Myrmekit in großen und kleinen Körnern. Der Plagioklas ist nach dem Albitgesetz polysynthetisch verzwilligt, die Auslöschungsschiefe wurde in Schnitten $\perp P$ und $M - 3^\circ$ gefunden, entsprechend $82\% Ab$ und $18\% An$, demzufolge ein Oligoklas vorliegt. Auf den Feldspaten liegt jener bläuliche Schiller wie gewöhnlich auf Natronfeldspaten. Akzessorisch erscheinen dodekaëdrischer Granat in Einzelkristallen und Häufchen solcher, er läßt meist die Form $\infty O(110)$ erkennen. Biotit in Einzelkristallen, Körnern und regellosen Lamellen eingestreut, mit starkem Pleochroismus, und zwar senkrecht auf die Lamellen ($\parallel \alpha$) grünlichbraun, parallel der Lamellen ($\parallel \beta$ und γ) olivgrün bis zur gänzlichen Absorption; es ist wohl Meropen. Seine Menge nimmt in vielen Stufen derartig zu,

daß er sich zu nestförmigen Aggregaten anhäuft. Solcher Glimmer ist in Alkaligesteinen häufig. Muskovit fehlt gänzlich; er wurde nur selten auf Strukturflächen als sekundäres Umwandlungsprodukt der Feldspate angetroffen. —

Das oben erwähnte gelbbraunliche und gelbgrünliche Mineral, womit das Gestein gesprenkelt und in Schmitzen durchzogen wird, und starken Glasglanz mit Neigung zum Fettglanz zeigt, ist tatsächlich ein Skapolith. Das P. M. enthüllt neben zahlreichen Körnern auch vielfach Kristalle des letzteren, dessen Basis-schnitte regelmäßig oktagonale und quadratische Umrisse deutlich und scharf erkennen lassen, was eine Begrenzung in der Prismenzone von (110). (100) ergibt, die Längsschnitte zeigen längsgestreckte Säulenform, selten mit terminalen Flächen nach (111) mit zahlreichen Quersprüngen infolge Absonderung nach (001). In manchen Stufen sind die Kristalle zu ansehnlicher Größe gediehen. Im Dünnschliff farblos, ohne Pleochroismus, Lichtbrechung stärker als Feldspat, daher verstärktes Relief, Doppelbrechung mittelstark, und zwar beträgt diese nach Höhe der Interferenzfarben entsprechend dem Farbenschema von Michel-Levy $\gamma - \alpha = 0.013$ bis 0.019 , was den Schluß zuläßt, daß schwankende Mischungen von Ma und Me , und zwar von Dipyr, beziehungsweise Mizzonit bis Skapolith (im engeren Sinne) vorliegen, welche zu den alkalireichen Spezies gehören; ihr optischer Charakter ist negativ, wie man sich mit dem Quarzkeil leicht überzeugen kann. Oft ist das Gestein mit dem Skapolith förmlich gespickt, in seiner Gesellschaft häuft sich in der Regel der Meroxen zu schwarzen Schmitzen an. Solcher Skapolith ist wohl rücksichtlich der idiomorph gestalteten Kristalle primär, andernteils ist derselbe zweifellos aus den Feldspaten umkristallisiert, denn häufig findet man Reste der letzteren im Innern der neugebildeten Skapolithe oder als Umrandung der letzteren. Von den stattgefundenen Umwandlungsvorgängen legen Zeugnis ab die im Skapolith in mehr oder weniger deutlichen Spuren erhalten gebliebene perthitische Verwachsung des Orthoklas und des Mikroklin, die Zwillingslamellierung der Plagioklase sowie der wurmartigen Zeichnungen des Myrmekits, welche unter \times Nicols noch zum Teil erkennbar sind oder bloß durchschimmern; es liegt echte Pseudomorphosenbildung von Skapolith nach mannigfaltigen Feldspaten vor.

Aus der eben geschilderten Umwandlung der Alkalifeldspate zu alkalienreichen Gliedern der Skapolithgruppe müssen wir rückschließen und selbst ohne chemische Analyse zu der Tatsache gelangen, daß an der Zusammensetzung dieses Skapolithaplit vorwiegend Alkalifeldspate beteiligt sind, welche dieses Gestein als einen Alkaliaplit, beziehungsweise als einen Repräsentanten des alkaligranitischen Magmentypus erkennen lassen. Chemisch und mineralogisch drückt sich der Unterschied gegen die normalgranitischen Gesteine in dem starken oder fast gänzlichen Zurücktreten der zweiwertigen Metalle speziell des Kalkes aus, ferner in dem Abnehmen und Fehlen der Kalknatronfeldspate, dem vorwaltenden Auftreten von Orthoklas und Mikroklin und deren perthitischen Verwachsungen, welche wohl zum

Teil zum Natronorthoklas und Natronmikroklin gehören, zumal sie sich in natronreichen Mizzonit und Skapolith umwandeln, und der geringen Menge der dunklen Gemengteile.

Die gedachten Skapolithaplite und Granatbiotitaplite übergehen in normale natrongranitische Granititaplite, worin Skapolith, Biotit und Granat spärlich verteilt sind oder ganz fehlen. Diese mannigfaltigen Aplite werden von feldspatreichen Pegmatitgängen durchtrümmert, worin weißer und violetter Quarz (Amethyst) selbständig ausgeschieden erscheint. Soweit mir die geologischen Verhältnisse bei Neudorf bekannt sind, bilden die gedachten skapolithisierten Natronaplite zusammen mit den übrigen normalen Natronapliten beiderseits des Viehgrundes vom Fichtenberg westlich bis über den Töpferbusch hinaus ostwärts ein ungefähr 500 *m* breites und etwa 1000 *m* im Streichen langes Spezialmassiv.

Daß dieses Massiv von Granititaplit tatsächlich von Alkaligraniten abstammt, läßt sich allerdings ohne chemische Analyse nicht ohne weiteres beweisen, denn Alkalipyroxene und Alkaliamphibole fehlen darin oder sind nur lokal in untergeordneter Menge vertreten sowie auf eine alkaligranitische Ganggefolgschaft, wenigstens nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse ebenfalls nicht hingewiesen werden kann. Dagegen nötigen uns die Kontaktgesteine in ihrer Großartigkeit und Mannigfaltigkeit geradezu, die gedachten Skapolith- und Granataplite unter die Alkaligranitite einzureihen, und zwar in erster Linie die große Menge von tiefschwarzgrünem Aigirinaugit, von farblosem Pyroxen der Varietät Schefferit, ferner von Alkaliamphibol der Varietät Hastingsit mit hohem $c:t = 29^\circ$ (dem wir insbesondere weiter unten an der Rauschteß begegnen werden), die großen Massen dunklen Glimmers der Biotit-Phlogopitreihe bei gleichzeitigem Fehlen hellen Glimmers, das Auftreten des Quarzes in Dihexaädern und runden Scheibchen sowie als Myrmekit, allgemeine Verbreitung von Titanit, Leukoxen und Ilmenit, oft in großer Menge zu wesentlichen Gemengteilen zusammengelagert (insbesondere an der Rauschteß). Dieser Mineralassoziation in den Kalksilikatmassen zu Neudorf und Rauschteß zufolge sind wir zu dem Schlusse genötigt, daß unsere Kontaktgesteine einer Durchtränkung seitens eines alkaligranitischen Magmas ihre Entstehung verdanken. Offenbar liegt in diesem Fall eine stoffliche Beeinflussung des ursprünglichen organogenen Sediments des Kalksteins durch das alkaligranitische Intrusivgestein vor, das sich in seinem Liegenden ausbreitet und wesentlich aus einem skapolithführenden Granititaplitgneis besteht; durch Zufuhr solcher Bestandteile aus dem eruptiven Magma, welche die Entstehung der oben angeführten Gemengteile ermöglichte. Hierzu gesellt sich neben der Ausbildung echter Hornfelsstrukturen die Entwicklung mannigfaltiger großindividualisierter porphyroblastischer Fazies. Offensichtlich glauben wir damit eine wirkliche Provinz von Alkaligesteinen gefunden zu haben, worin der Massenaplit das zentrale saure Glied, die Kalksilikatfelse das randlich beeinflusste basische Glied des Gesamtmagmas vorstellt. Die Kontaktmetamorphose in den Kalksilikatfelsen wurde fortschreitend bis zur

Entwicklung eines allgemein verbreiteten granoblastischen mannigfaltigen Feldspatgewebes gesteigert, so daß nun die Kalksilikatfelse als eine exomorphe Modifikation des Alkaligranitaplots erscheint.

III. Die Kalksilikatfelse an der rauschenden Teß.

Die rauschende Teß oder schlechtweg Rauschteß genannt, entspringt an den Südausläufern des gewaltigen Kepernik (Kote 1424 m), nimmt am Linksufer das Lochwasser auf, das vom Gebreckkamp herabkommt und vereinigt sich unterhalb der zu Winkelsdorf gehörigen Kolonie Engelstal mit der am Altvater entspringenden Wilden Teß zu dem großen Teßfuß.

Oberhalb Engelstal schließt sich die gleichfalls an der Rauschteß gelegene Fraktionsgemeinde Annaberg an. Von der Annaberger Försterei beginnend, beobachtete ich im Bette der rauschenden Teß äußerlich mehr oder weniger abgenagte Gesteine, welche dadurch und durch ihr kavernöses sowie poröses Aussehen auffällig erscheinen, die sich als Kalksilikatfelse entpuppten. Talaufwärts, oberhalb der letzten Häuser von Annaberg, mehrten sich Stufen und Trümmer solcher Gesteine und hier sind sie auch außerhalb des Bachbettes auf dem Talboden zerstreut. Vom Vereinigungspunkte der Rauschteß mit dem Lochwasser ist die Menge der Kalksilikatfelse im Bachbett und Talboden in allmählicher Zunahme begriffen, beispielsweise bei der Ahornkultur, so zwar, daß es den Anschein gewann, daß bei der „Alten Glashütte“ und den sogenannten „Hofwiesen“ das Maximum dieser Geröllansammlungen erreicht war. Trotz eifriger Nachforschungen ist es mir leider nicht gelungen, davon anstehende Felsmassen aufzufinden, weil die dichte Waldbestockung und die dicke Waldhumusdecke diesem Beginnen hinderlich war.

Sehr wahrscheinlich dürfte das Kalksilikatlager, von welchem die Gerölle abstammen, an dem gegen die Rauschteß abfallenden Südgehänge der Bründlhaide anstehen und bei dem Umstand, als bei der „Alten Glashütte“ und talabwärts der Talboden sowohl als auch das Bachbett mit großen Blöcken von echtem Biotitaugengneis (Granitgneis) massenhaft erfüllt sind, dagegen andere Gesteine allem Anscheine nach fehlen, so ist man zu der Annahme berechtigt, daß das Kalksilikatlager auch hier in den Granitgneis des großen Gneisgewölbes der Hochschar-Kepernikgruppe versenkt erscheint, und zwar an der Grenze gegen die daselbst ebenfalls kontaktmetamorphisch beeinflusste Schieferhülle, bestehend aus Biotitglimmerschiefer mit großen Porphyroblasten von Staurolith, zum Teil auch Granat, oder massenhaft eingebetteten Quarzlin sen. In dem Graben, welcher von der „Alten Glashütte“ zur Bründlhaide bergaufwärts zieht, wurden die Angriffspunkte vermehrt und ist von hier aus das Material bachabwärts vertragen worden?

Unter den an der Rauschteß vertretenen Typen der Kalksilikatfelse sind solche, die denselben Gesteinen von Blauda und von Groß-Ullersdorf und Reitendorf sowohl nach der Mineralkombination, als auch

nach ihrem äußeren Aussehen mehr oder weniger vollständig gleichen, wieder andere Varietäten hier vollständig neu sind und nirgends eine Wiederholung finden, dagegen manche bekannte Typen, wie beispielsweise der Granatfels, hier fast gänzlich fehlen, von welchem letzterem ich nur einen großen Block unter dem Talgerölle auf den „Hofwiesen“ oberhalb der „alten Glashütte“ auffand. Wir gelangen nunmehr zur eingehenden Untersuchung der einzelnen an der Rauschteß vertretenen Kalksilikatgesteine. —

Kalzitreiche und kalzitfreie Augithornfelse.

Auch an der Rauschteß kommen mehr oder weniger kalzitreiche, vorherrschend jedoch kalzitfreie Augithornfelse vor, welche Typen unter den übrigen Kalksilikatgesteinen dominieren. Dieselben bestehen hier wie an anderen Fundorten aus einer mehr oder weniger innig gemengten Kombination von vorwiegend diopsidischen Augit in gerundeten Körnern, seltener xenomorpher Kristallen, mit mannigfaltigen Feldspäten nebst Kalzit in auf- und abschwankender Menge, dagegen der Quarz nur einen Nebengemengteil in wechselnder Menge bildet. Genau wie bei Blauda und Reitendorf ist auch an der Rauschteß der Augithornfels von braunvioletter Biotit in Form von Nestern und Schmitzen durchsetzt. Neu ist hier, daß in dem Feldspat-Augitaggregat sich der Sillimanit in verworren faserigen und bartförmigen Gebilden als Nebengemengteil einstellt. Titanit in kleinen Körnchen und Kristallen ist spärlich, in den Biotitnestern etwas stärker eingestreut, Erze, und zwar Titanomagnetit in Oktaëdern, Körnern und Leisten häufig, lokal sogar reichlich eingesprengt, sparsamer ist goldgelber Pyrit, teils blättrig oder in kubischen Kristallen, begleitet von Magnetit. Die Erze sind stets an die Augite und deren Umwandlungsprodukte gebunden. Diese Gesteine brausen je nach dem schwankenden Kalzitgehalt mehr oder weniger stark mit Säuren.

Während der größte Teil der Augitindividuen in der Regel unversehrt geblieben ist, zeigen andere eine mehr oder weniger fortgeschrittene Uralitisierung oder Umwandlung in eine schwarzgrüne glasglänzende Hornblende; pinselartiges Hinauswachsen über die ursprüngliche Form, aktinolitische Gebilde mit starkem Längenwachstum oder verworren filzige Aggregate davon sind da und dort wiederkehrende Erscheinungen. An einzelnen großen Augiten ist eine deutlich ausgesprochene lamellare Textur wahrzunehmen, deren olivengrüne mehrfach wiederholte Blätter auf Chlorit hinweisen, der kleine Epidotkristalle und Erze als Einschlüsse führt.

Verwitterungserscheinungen an den kalzitreichen Augithornfelsen machen sich in der Weise auffällig, daß der Kalzit aufgelöst wird und dann das Gestein oberflächlich von Rillen und Höhlungen durchzogen, zum Teil porös und kavernös erscheint. — Stark rostige, dabei kalzitreiche Augithornfelse, welche ich bei der „Alten Glashütte“ aufgelesen habe und durch ihre großen rundkörnigen diop. Augite merkwürdig sind, führen darauf, daß das Silikat $Ca Fe (Si O_3)_2$ in erheblicher Menge beigemischt ist. Durch Verwitterung

wurde das Eisenoxydul in Hydroxyde übergeführt, die Augite und Feldspate rostbraun färbend. —

Kavernöse Augithornfelse.

Anders geartet sind Umwandlungserscheinungen an den feldspatreichen Augithornfelsen, welche zu porösen und kavernösen, dabei kleinkörnigen und rostigen Aggregaten zusammensintern, wobei das Gestein nach allen Richtungen von Streifen, Nestern, Gruben und Höhlungen durchzogen ist, wie wir dies an dem Reitendorfer kavernösen Augithornfels in großartigem Maße beobachtet und oben geschildert haben. Oft sind diese Aggregate derartig reihenförmig angeordnet, daß damit eine Parallelstruktur zum Ausdruck gelangt. Diese rostigen Gesteinspartien bestehen wesentlich aus Zoisit mit Prehnit und in manchen Stufen mit etwas Granat verwachsen, also einem dem Saussurit verwandten Umwandlungsprodukt, dem jedoch die Dichte des letzteren fehlt. — Der Zoisit zeigt tropfen- und zapfenähnliche Kristalloide, aber auch säulige und kubische Kristalle. An jedem Handstück kann man neben diesem kalzitfreien porösen Sinterungsprodukt unversehrte Gesteinspartien des kalzitreichen Augithornfels sehen, welche oft über die Hälfte des Gesteins ausmachen; sie lassen keinen Zweifel über die stattgehabten Umwandlungsvorgänge aufkommen, von denen sowohl die Feldspate als auch die Augite in gleicher Weise getroffen wurden, was auch durch deutliche Pseudomorphosen nach Feldspat und Augit bestätigt wird. Diese Tatsachen verweisen auf weitgehende Verschiebung in den ursprünglichen Molekularkombinationen, wodurch der ursprüngliche Mineralbestand vollständig zerstört wurde. —

Biotitaugithornfels und Biotitplagioklasfels.

Der Biotitaugithornfels schließt sich unmittelbar an die vorhergehenden Gesteine an. Er ist ein inniges Gemenge der Kombination Plagioklas und Augit nebst einer starkwechselnden Menge von Kalzit, darin sind regellos verteilt braunviolette nuß- bis eigroße Linsen, Nester und Schmitze, bestehend aus rot- bis schwarzbraunem Biotit zum Teil mit Muskovit verwachsen und mit feinkörnigem Plagioklas verwebt; außer diesen charakteristischen Biotithaufwerken findet man den Biotit auch in der übrigen Gesteinsmasse in einzelnen Schuppen reichlich eingestreut. Mit der Zunahme des Biotits nimmt die Menge des Augits ab, Quarz ist nur da und dort mit dem Plagioklas innig verwachsen. Akzessorisch ist Sillimanit in pinselartigen und bartförmigen Aggregaten in dem Feldspat-Quarzwewebe. Das Gestein braust stark mit Säuren und ist sonst arm an Neben- und Übergemengteilen; dasselbe gleicht dem Biotitaugithornfels, welchen wir bei Blauda und Reitendorf kennen gelernt haben und man ist erstaunt, daß die Kontaktmetamorphose trotz der Mannigfaltigkeit, dessenungeachtet, selbst auf so große Entfernung zu solch petrographisch fast gleichen Ergebnissen geführt hat. Auch dieses Gestein zeigt eine auffällig große Neigung zur Saussuriti-

sierung, beziehungsweise Zoisitisierung, und zwar ist in den Zoisitaggregaten stets neugebildeter Granat sowie eine große Menge ausgeschiedener Erze: zumeist Ilmenit und Titanomagnetit feststellbar. In der großen Porosität dieser Neubildungen haben wir einen Hinweis auf Volumverminderung und erhebliche Substanzverluste infolge Dekarbonation zu erblicken.

Von besonderem Interesse ist im Gegensatz zu den hellfarbigen Augithornfelsen der dunkle schwarzbraune feinkörnige bis dichtgefügte Biotitplagioklasfels, bestehend aus einem innigen Gemenge von rotbraunem, sehr feinschuppigen Biotit, mit einem feinkörnigen farblosen Plagioklas, letzterer tritt an Menge gegen ersteren zurück. Als Nebengemengteile sind feststellbar: Körner von hellgrünem diopsiden Augit und etwas Quarz in Leisten ausgeschieden; reichlich eingesprengt sind speisgelber Magnetkies, goldgelber Pyrit und Magnetit, womit das ganze Gestein imprägniert erscheint. Der Feldspat verrät Neigung zur Kaolinisierung, der Magnetit zur Limonitisierung. Das Gestein ist infolge seines dichten Gefüges und seiner faserigen und dabei massigen Struktur äußerst fest und zähe.

In nahen Beziehungen dazu steht eine schieferige, schwarzgrau melierte Varietät desselben Biotitplagioklasfelses mit ausgezeichneter, ins kleinste gehender Parallelstruktur und dadurch einem Biotitglimmerschiefer vollständig ähnlich ist, jedoch besteht in unserem Falle die Mineralkombination aus Biotit mit feinkörnigem Plagioklas, schätzungsweise je zur Hälfte innig gemengt, welche in papierdünnen abwechselnden Lagen angeordnet sind. Akzessorisch sind spärliche Quarzkörner und Sillimanitaggregate mit dem Plagioklas verwachsen. Der Sillimanit ist ausgezeichnet feinspindelförmig oder bartförmig, die feinen Nadeln in feinste Spitzen auslaufend, oft gebogen und auch geknickt. Dagegen ist der Betrag der eingesprengten Pyrite und Magnetkiese sowie der Eisenerze sehr beträchtlich, die aber vielfach in Limonit umgewandelt sind, welche letzterer die Strukturflächen rostig und fettglänzend überzieht. —

Ilmenit-Augit-Biotitfels.

Unter den Biotitaugithornfelsen ist eine gänzlich dichte eisenschwarze Varietät aufgefallen, deren zahlreiche Trümmer, insbesondere bei der „Alten Glashütte“, auf dem Talboden umherliegend angetroffen wurde und äußerlich eher einem Erz, denn einem Hornfels ähnlich wäre. Das Gestein braust infolge seines Kalzitgehaltes stark mit Säuren.

Im Dünnschliff u. d. P. M. besteht das schwarzbraune Gestein aus folgenden wesentlichen Komponenten: Hellgrüner und farbloser Aigirinaugit mit $c:t = 62^\circ$, und gemeiner Augit mit $c:t = 52^\circ$, ferner gelbbrauner und farbloser Biotit, schwarzbrauner Ilmenit nebst großen Kalzitkörnern, welche Elemente in granoblastisch struierten Lagen abwechseln, die reich an Feldspat nebst Quarz und Kalzit zusammengesetzt und ebenfalls von Ilmenit durchzogen werden, womit das Gestein völlig durchschwärmt erscheint.

An diesem granoblastischen Feldspataggregat wird undulöse Auslöschung wahrgenommen, es läßt sich ferner feststellen, daß sich an demselben wesentlich Orthoklas, beziehungsweise Mikroklin mit verwaschener Streifung beteiligen. Namhafte Partien dieses Feldspataggregates sind jedoch überaus feinkörnig desaggregiert, daß dann aus kleinsten Feldspatkörnern und zartesten Glimmerlamellen mit leuchtenden Interferenzfarben nebst einer Unmasse von Ilmenit besteht, welche letztere alle übrigen Elemente durchspickt. — Der Kalzit ist meist als mittelgroße Körner vertreten, zahlreiche und scharfe Spaltrisse nach R ($10\bar{1}1$), sowie die polysynthetische gitterförmige Zwillingbildung nach $-\frac{1}{2}R(01\bar{1}2)$ charakterisieren ihn in auffälliger Weise. — Der Aigirinaugit sowie der gemeine Augit sind teils in großen Porphyroblasten ausgeschieden, teils in kleinen Kristallen in dem Gesteinsgewebe verteilt und mit großen Biotitlamellen dergestalt verwachsen, daß der Gedanke nahe liegt, daß letztere ein Umwandlungsprodukt des ersteren vorstellen. Allem Anschein nach wurden die Augite in einem späteren Stadium der Gesteinsgenese resorbiert und zur Biotitbildung aufgezehrt. Der farblose Anteil des Aigirinaugits verweist auf eine mögliche Ausbleichung desselben, wobei die Elastizitätsachsen gleiche Lage und gleiche Werte wie in dem grünen Aigirinaugit bewahren. —

Der Biotit ist durch zahlreiche feine Spaltrisse parallel (001) ausgezeichnet, seine Farbe ist gelbbraun bis farblos; sehr schwach pleochroitisch in den farblosen und hellgelbbraunen, deutlicher Pleochroismus in den stärker hellbraun gefärbten Lamellen, und zwar a farblos, b und c gelbbraun in Längsschnitten; in Bassischnitten b dunkelgelbbraun, c hellgelbbraun, diese sind teils isotrop oder sie löschen paketartig aus, was seinen Grund darin hat, daß verschiedene Kristallteile vorliegen, die zwischen \times Nicols nicht gleichzeitig, sondern hintereinander oder gar nicht auslöschen. Die spitze negative Bisektrix bildet den $\angle c:c = 0-5^\circ$, demzufolge scheinbar gerade Auslöschung parallel und senkrecht zu den Spaltrissen. Die Lichtbrechung ist mittelmäßig, dagegen die Doppelbrechung hoch und nach Maßgabe der leuchtenden Interferenzfarben gemäß dem Farbenschema von Michel-Lévy und Lacroix $\gamma - \alpha = 0.040$ bis 0.050 . Nach diesem Verhalten muß auch dieser Glimmer zum Phlogopit gestellt werden. —

Der Ilmenit, welcher alle übrigen Komponenten erfüllt, gehört wohl zu den Erstausscheidungen und findet sich in einer solchen Unmasse, daß er zu den Hauptgemengteilen gehört, es sind meist Kristalle in rhomboëdrischen, rektangulären und hexagonalen Durchschnitten oder in unregelmäßigen warzenförmigen Körnern, welche den Strukturlinien des Gesteins folgen, vollständig undurchsichtig also opak erscheinen und da und dort mit Lamellen intensiv rotbraun durchsichtigen Rutilen verwachsen sind. Daß es sich tatsächlich um Ilmenit handelt, beweisen überdies die beobachteten Umwandlungserscheinungen, die speziell beim abgeblendeten Spiegel an großen Ilmenitindividuen zu verfolgen sind, die sich von innen nach außen fortschreitend in eine feinkörnige, stark lichtbrechende Substanz mit gekörnter Oberfläche, den

Leukoxen, umwandeln, der jedoch infolge seiner Undurchsichtigkeit keine Doppelbrechung besitzt, vielmehr isotrop erscheint. Nicht allzuoft begegnet man Körnern von durchsichtigem farblosen Titanit mit zentralen Ilmenitresten. Es sind dies Pseudomorphosen wie wir sie weiter unten beim Uralithornfels kennen lernen werden. — Akzessorisch ist speisgelber Pyrit, der sich in einzelnen Stufen stark anreichert, ferner ist Granat in sparsamen Körnern und Sillimanit in den bekannten faserigen Aggregaten vertreten.

Das Gestein besitzt nicht die gewöhnliche Struktur der Kontaktgesteine, sondern helizilitische Struktur, wobei sich die neugebildeten Mineralien parallel zu den gekröseartigen Windungen des ursprünglichen sedimentogenen Substrats angeordnet haben. Innerhalb dieser Strukturlinien sind die einzelnen Lagen des Grundgewebes dessenungeachtet granoblastisch struiert, wie bereits oben hervorgehoben wurde. Eine gesetzmäßige Kristallisationsfolge existiert auch in diesem Hornfels nicht, vielmehr jeder Gemengteil gelegentlich jeden anderen umschließt, oft sind diese Gemengteile in jedem anderen derartig angehäuft, daß sich Siebstruktur und Skelettbildung ergeben.

Das vorliegende Gestein mit seinen dominierenden Ilmenitmassen stellt einen extremen Fall von magmatischer Differenziation dar; es dürfte jedoch mit den anderen Hornfelsarten an der Rauschteß, und zwar mit dem hastingsitischen Uralithornfels, insbesondere aber dem Uralitbiotithornfels durch Übergänge verknüpft, zu einem und demselben Gesteinskörper gehören. —

Uralithornfels und Uralitbiotithornfels.

Wir gelangen nun zu einer Reihe von Kalksilikatgesteinen, die bei makroskopischer Betrachtung den Augitgesteinen vollständig gleichen, u. d. M. aber sich als Uralitgesteine entpuppten. Der zunächst zu betrachtende Uralithornfels ist ein hellgrün und weißgeflecktes Gestein, das wohl ursprünglich die wesentlichen Komponenten Augit und Plagioklas enthielt, davon ist jedoch der größte Teil des Augits in feinfaserigen Uralit umgewandelt, an dessen Stengeln u. d. M. deutlich das Hornblendeprisma erkennbar ist, gewöhnlich an den beiden Polen ausgefasert. Der Kalzit ist bezüglich seiner Menge großen Schwankungen unterworfen, es wurden davon Stufen gefunden, die kalzitreich waren und daneben solche, die sich als gänzlich kalzitifrei erwiesen. Akzessorisch ist Quarz und Sillimanit, letzterer in nadeligen, parallel- und verworrenfaserigen Aggregaten. — Die Uralitstengeln sind infolge mechanischer Einflüsse vielfach gebogen und sogar gefasert sowie mit dem Plagioklas verwachsen und gleichsam verknüpft. Der Prozeß der Uralitbildung führt bis zur Bildung langfaseriger und verätzter Aggregate von Aktinolith und Tremolit, die sogar asbestähnlich werden, was die große Festigkeit und Zähigkeit des Gesteins bedingt. In den Uraliten sind Augitreste häufig erhalten geblieben, weshalb über Abstammung der ersteren kein Zweifel obwaltet. Ebenso häufig begegnet man jedoch gänzlich unversehrten Augiten und deren Aggregaten, welche nicht uralitisieren und daher zum Aigirinaugit zu stellen sind. Der Feldspat kaolinisiert;

Uralit und Aktinolith scheiden durch Verwitterung rotbraune Erze ab; Granat ist sehr spärlich da und dort verteilt. —

Der nun zur Betrachtung gelangende Uralitbiotithornfels ist ein weißliches grün eingesprengtes Gestein, das wesentlich besteht aus grobkörnigem Plagioklas nebst anderen Feldspaten eingesprengt mit Uralit, darin finden sich braunviolette nest-, beziehungsweise linsenförmige Konkretionen von Biotit, die Haselnuß- bis Daumengröße erreichen. Akzessorisch ist Titanit und wenig Granat. — Der Uralit ist zweifellos aus Augit hervorgegangen, wie an den zahlreichen Resten nachgewiesen werden kann; derselbe ist deutlich aus sehr feinfaserigen Individuen prismatischer Hornblende zusammengesetzt, die pinselartig über die ursprünglichen Grenzen der Augite hinausgewachsen sind, oder es hat fortgesetzte Umwandlung zu Aktinolith, weiterschreitend in farblosen Tremolit stattgefunden mit auffälliger Verlängerung der Kristalle nach der Hauptaxe. Häufig sind diese fein- und parallelfaserige Aggregate von Aktinolith und Tremolit durch mechanische Einwirkungen gebogen und zerdrückt. — Der Plagioklas ist in kurzen, dicktafeligen und kurzprismatischen Kristallen xenomorph, in Drusenräumen idiomorph ausgebildet, derselbe ist in der Regel mehr oder weniger stark bestäubt. — Der rot- bis haarbraune, gewöhnlich grobschuppige Biotit ist durch starken Metallglanz und Pleochroismus auffällig; er ist stets zu den oben erwähnten nestförmigen Aggregaten angehäuft und daselbst mit einem farblosen Glimmer und sehr feinkörnigen Plagioklas verwachsen. Die Biotitlinsen und -schmitze durchziehen zuweilen parallel geordnet das Gestein, wodurch dessen Schieferung zustande kommt. — Der Titanit ist teils in idiomorphen Kristallen der Briefkuvertform, als solche mit Zwillingbildung oder in schönen rhombischen Querschnitten ausgebildet und sowohl im Uralit als auch im Feldspat eingewachsen. —

Dadurch, daß im Uralithornfels der Aktinolith und Tremolit an Menge zunehmen und dabei zu einem nephritartigen Filz verwebt werden, wird schließlich ein Aktinolithplagioklasfels ausgebildet, der als ein äußerst zähes und festes Gestein erscheint, das äußerlich einem Amphibolit täuschend ähnlich ist. —

Porphyroblastischer Uralithornfels.

Derselbe wurde bei der Ahornkultur unterhalb der „Alten Glas- hütte“ aufgesammelt; es ist dies ein dem porphyroplastischen Augit- hornfels von Neudorf äußerlich sehr ähnliches Gestein, das jedoch u. d. M. eine andere Mineralkombination darbietet. In dem vorherrschenden Grundgewebe finden wir makroskopisch zahlreiche, in wechselnder Menge angehäufte Porphyroblasten von dünnstengelig struiertem schwarzgrünen Uralit eingebettet, dessen langprismatische Individuen gewöhnlich 10 mm lang und 2 bis 3 mm dick entwickelt sind, worin man da und dort vereinzelte Augitreste wahrnehmen kann. Die Uralitstengel sind stets parallel zur Vertikalachse polysynthetisch verwachsen, nur im vereinzeltten Falle vollzieht sich dessen Umwandlung zu smaragdgrünem Aktinolith und weißen bis farb- losen Tremolit, welche pinselartig über die ursprünglichen Augit-

formen hinausgewachsen sind. Das Gestein braust nicht mit Säuren, scheint daher kalzitfrei zu sein. —

Im Dünnschliff u. d. P. M. offenbart sich die Tatsache, daß dieser Hornfels in weit fortgeschrittener Umwandlung begriffen ist, davon sowohl das Grundgewebe, als auch zum Teil die Porphyroblasten betroffen wurden. Das granoblastische Grundgewebe ist, soweit daran Feldspate beteiligt waren, in stark lichtbrechende, jedoch isotrope Substanzen umgewandelt, die ein überaus feinkristalliges Gewebe bilden, worin man Reste von Uralit, Quarz, viele stark doppelbrechende Muskovitlamellen, zahlreiche Titanitkristalle mit Ilmenitkern, Ilmenitkristalle frisch erhalten, oder schon in undurchsichtigen isotropen Leukoxen umgewandelt. Von dem granoblastischen Grundgewebe haben sich hauptsächlich nur die Quarze erhalten, die teilweise zerklüftet zusammenhängende Aggregate darstellen und sich in parallelen Lagen zwischen das übrige umgewandelte Grundgewebe einschalten.

In dem solcherart beschaffenen Grundgewebe liegen große Porphyroblasten von faserigem Uralit mit Spaltbarkeit nach dem Hornblendeprisma $= \sphericalangle 124\frac{1}{2}^{\circ}$, der aus Augit unter Erhaltung seiner Formen hervorgegangen ist, wie man sich außerdem an den unveränderten Resten des letzteren inmitten des ersteren überzeugen kann, die sich durch Stärke der Doppelbrechung und Höhe der Interferenzfarben leicht erkennen lassen. Bei der Uralitisierung blieb die Vertikalaxe und Symmetrieachse des Mutterminerals im neugebildeten Uralit erhalten; ursprüngliche Zwillinge nach (100) des Augits bewahren auch im Uralit ihre Zwillingstellung. Die Farbe ist tiefschwärzlichgrün im Handstück, grün im Dünnschliff, Pleochroismus mäßig stark *a* hellgelblichgrün, *b* grasgrün, *c* blaugrün, Licht- und Doppelbrechung nach Höhe der Interferenzfarben $\gamma - \alpha = 0.15$ bis 0.020 . Die Neigung der negativen spitzen Bisektrix gegen die Vertikalaxe *c*:*t* erreicht die bedeutende Größe $= \sphericalangle 29^{\circ}$ im Mittel sehr zahlreicher Messungen an verschiedenen Kristallen. Durch diese große Auslöschungsschiefe und den Pleochroismus des gedachten Uralits nähert sich derselbe den Alkali amphibolen vom Typus Hastingsit. Der Uralit enthält als Einschuß namentlich eine Unmasse von Titanitkristallen, worin fast immer ein oder mehrere Ilmenite als Kern eingeschlossen sind und derartig auf die stattgehabte Pseudomorphosenbildung hinweisen; ferner erblickt man da und dort ein Apatitsäulchen als Einschuß. Infolge der weitgehenden Umwandlungsvorgänge ist der hastingitische Uralit mit mannigfaltigen Einschlüssen überfüllt, daß daraus Siebstruktur entsteht und von einem Teil desselben nur noch Skelette übriggeblieben sind. — An Nebengemengteilen finden wir in diesem Hornfels in allgemeiner Verbreitung sehr zahlreiche Titanitkristalle der bekannten Briefkuvertform, beziehungsweise deren rhombischen Durchschnitten und in unregelmäßigen größeren und kleineren Körnern; dieselben sind farblos und durchsichtig, zeigen hohe Licht- und Doppelbrechung, deshalb rauhe Oberfläche und hohes Relief; im Zentrum kann man stets ein oder mehrere opake Ilmenitkristalle als Einschuß feststellen. Ebenso finden sich allgemein verteilt zahlreiche große Ilmenitkristalle oder Haufwerke kleinerer, die vollständig schwarz

opak erscheinen; bei abgeblendetem Spiegel macht man jedoch die Beobachtung, daß ein großer Teil dieser Ilmenite in mehr oder weniger fortgeschrittener Umwandlung begriffen ist, in eine weiße, feinkörnige, stark lichtbrechende Substanz mit gekörnelter Oberfläche, die jedoch undurchsichtig, demzufolge isotrop erscheint und zum Leukoxen gehört. Man merke hier und bei den früher beobachteten Gesteinen auf den Unterschied zwischen Titanit und Leukoxen, die wohl chemisch identisch, physikalisch und morphologisch sehr verschieden sind. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daß aller Titanit auf dem Wege über die Zwischenstufe Leukoxen aus Ilmenit entstanden ist und daß das Gestein ursprünglich ein Augit-Ilmenithornfels war, wie solche Hornfelse tatsächlich an der Rauschteß vorkommen, die wir oben bereits kennen gelernt haben. — Mit der Ausbildung porphyroblastischer Struktur nimmt die Menge des hastingsitischen Alkaliampibols zu, während diejenige des gemeinen Uralits abnimmt. —

Die bisher geschilderten Uralithornfelse an der Rauschteß sind wohl aus Augithornfelsen umkristallisiert, und zwar erleidet die wasserfreie Augitsubstanz eine mehr oder weniger intensive Veränderung ihrer chemischen Zusammensetzung und übergeht in die hydroxylhaltige Hornblende, beziehungsweise die Uralitnadeln unter Erhaltung der ursprünglichen Augitformen. Diese als Paramorphose aufgefaßte Ersetzung des Augits durch Hornblendenadeln ist wohl durch pneumatolitische, beziehungsweise hydrothermale Prozesse bewirkt worden, jedoch ist der Prozeß nicht durch die ganze Masse gediehen, so daß sich vielfach noch zentrale Augitreste erhalten haben. —

Die Nebengesteine der Kalksilikatfelse an der Rauschteß.

Aus den vorstehenden Untersuchungsergebnissen erkennt man die Mannigfaltigkeit der kontaktmetamorphischen Produkte, welche die ursprünglichen Kalksteinmassen an der Rauschteß lieferten. Es ist wahrscheinlich, daß alle diese Gesteinsarten der Kontaktmetamorphose ein und demselben Gesteinskörper angehören, beziehungsweise aus einem, vielleicht auch aus mehreren Kalksteinlagern hervorgegangen sind, die wie bereits pag. 423 gefolgert wurde, am Südgehänge der Bründelhaide anstehen dürften. Leider ist es bisher nicht gelungen, gedachte Kontaktgesteine anstehend zu finden, demzufolge weder über deren Verbandsverhältnisse noch über die Lagerungsverhältnisse berichtet werden kann. Das Tal der rauschenden Teß ist in jenen echten Biotitgranitgneis eingeschritten, welcher das große Gewölbe der Hochschar—Kepernikgruppe zusammensetzt und dessen kubikmetergroße Blöcke das Bachbett und den Talboden anfüllen und die Trümmer unserer Kalksilikatfelse dazwischen eingerollt vorkommen. Außerdem finden sich im Oberlauf der Rauschteß anscheinend keine anderen Nebengesteine, denn dem am Ostflügel des Gneisgewölbes folgenden dunklen Glimmerschiefer begegnet man erst unterhalb dem Lochwasser. Diese Tatsachen machen es wahrscheinlich, daß die Kalksilikatfelse vom Granitgneis umschlossen werden.

Bekanntlich stammt der Biotitaugengneis an der Rauschteß,

beziehungsweise der Kepernik-Hochschaargruppe von Granit und Granitporphyr ab; Prof. Dr. Fr. Becke hat ihn als „Kepernikgneis“ eingehend untersucht und beschrieben¹⁾; Verfasser hat demselben ebenfalls eine Schilderung gewidmet²⁾, welcher er nichts hinzuzufügen hat und sich demzufolge darauf beziehen kann. Der an der Rauschteß in großen Blöcken umherliegende Granitgneis hat einen solch dickbankigen und großklotzigen Habitus, daß er gleich dem echten Granit zu großen Hau- und Werksteinen gespalten, bossiert und für verschiedene Hochbauzwecke Verwendung findet.

Mit den Kalksilikatfelstrümmern zusammen findet sich ein auffällig leutokrates Gestein, nämlich ein glimmerreicher Muskovitgneis, dem makroskopisch Biotit gänzlich fehlt. U. d. M. findet man jedoch da und dort Biotitreste, so daß man nach dem Auftreten und Verteilung des Muskovit. zu dem Schlusse berechtigt ist, daß gedachter Muskovitgneis wohl durch Umwandlung des Biotits aus dem herrschenden Biotitgranitgneis entstanden ist.

Die am Südostflügel unseres Granitgneisgewölbes aufgelagerte Schieferhülle besteht links der Rauschteß wesentlich aus Biotit-Muskovitschiefer; worin sehr viele wallnußgroße Quarzlinzen eingebettet sind. In dem Glimmeraggregat sind eingewachsen zahlreiche Idioblasten von Granat (rosenroter Almandin), einzelne Quarz- und Feldspatkörner, zahlreiche opake Körner und Kristalle von Magnetit. — Rechts der Rauschteß an den Südostgehängen der Predigtstein und seinen Ausläufern stoßen wir auf jene altbekannten reichen Fundstellen ausgezeichneter Staurolith-Glimmerschiefer in ansehnlicher Verbreitung, die mit bis fingergliedlangen Staurolithen und kleinsten Granaten förmlich gespickt sind. —

Dessenungeachtet ist es offenbar, daß die Kontaktmetamorphose an der Rauschteß, welche zur Ausbildung von Alkalipyroxenen, beziehungsweise Alkali amphibolen, zur Umwandlung der Pyroxene zu Glimmern der Biotit-Phlogopitreihe, zur Ausscheidung einer Unmasse von Titanit und Ilmenit führte, von einem alkaligranitischen Eruptivgestein ausgegangen ist, das im Anstehenden bislang noch nicht aufgefunden werden konnte. —

Überblickt man die mannigfaltige Reihe der Kontaktgesteine, beziehungsweise Kalksilikatfelse bei Reitendorf, Neudorf und an der Rauschteß, so ergeben sich im Großen und Ganzen folgende Gruppen, und zwar vorwiegend:

1. Pyroxenhornfelse (Malakolith-, Augit- und Aigirinaugithornfelse),
2. Pyroxengranatfelse,
3. Amphibolhornfelse,
4. Uralithhornfelse und schließlich
5. Biotithornfelse, denen sich noch untergeordnete
6. Ilmenitaugitbiotitfelse anreihen. Ferner sind nach

¹⁾ Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Mathemat.-naturw. Klasse, Bd. LI, Abt. I, 1892, pag. 280.

²⁾ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1908, 58. Bd., pag. 540.

den Strukturformen noch nachstehende Untergruppen zu unterscheiden, und zwar:

- a) granoblastische Hornfelse,
- b) porphyroblastische Hornfelse und endlich untergeordnet
- c) helizilitische und pegmatitähnliche Hornfelse. —

Das zusammensetzende Korn der Hornfelse ist gewöhnlich sehr fein bis dicht, speziell was ihr leutokrates Grundgewebe betrifft; dagegen ist der hohe Idiomorphismus der dunklen Gemengteile hervorzuheben sowie auch die ungewöhnliche Größe der dunklen Einsprenglinge besonders betont werden muß.

Jedenfalls haben wir es hier an den oben angeführten Fundpunkten mit einer merkwürdigen Fazies von Alkaligesteinen zu tun, das von einem alkaligranitischen Magma her stammt. Dunkle basische Ausscheidungen, wie solche in Graniten häufig sind und bis Kopfgröße erreichen, bildet insbesondere der Biotit und seine Verwandten. Aigirinaugit, Augit und Malakolith, grüne und braune Alkali amphibolite, beteiligen sich an der Zusammensetzung eines hellfarbigen granoblastischen Gewebes mannigfaltiger Alkalifeldspate und Plagioklase, oder erstere liegen als große Einsprenglinge in einer granoblastischen Grundmasse der letzteren; hierzu kommt allgemein eine auffällig große Menge von Titanit und Ilmenit, welche sich bis zu Hauptgemengteilen anreichern und im extremen Falle den melanokraten Ilmenitaugitfels bilden.

Vorstehender Mineralbestand der Kalksilikatfelse weist unverkennbar, auf in deren Nähe anstehende alkaliplitische Eruptivmassen hin und haben wir in den ersteren eine täuschend ähnlich nachgeahmte essexitische, beziehungsweise shonkinitische Fazies der letzteren zu erblicken, welche dadurch zur Entstehung gelangte, daß die Mineralien der alkaliplitischen Eruptivmasse, beziehungsweise ihrer basischen Fazies randlich in dem Sediment ausgeschieden, bis dieses letztere schließlich gänzlich verdrängt und durch das erstere ersetzt wurde. Andererseits ist Kalk im Alkaliplitgneis aufgenommen worden und eine große Menge von pseudomorphem Skapolith daraus hervorgegangen, die an den Kontakt gebunden, während der primäre Skapolith allgemein in dem Massiv von Alkaliplitgneis verteilt erscheint. —

Diese denkwürdigen Alkali-kalksilikatfelse waren bislang gänzlich unbekannt und soweit meine Kenntnisse der Literatur reichen, sind auch bisher derlei Alkaligesteine aus den „Kristallinen Schiefen“ noch nicht untersucht und beschrieben worden. —

IV. Das mächtige Kalksilikatlager am Rothenberg im Hochgesenke.

Der Rothenbergpaß im Hohen Gesenke trennt die Altvaterruppe von der Kepernikgruppe, auf dessen Scheitelpunkt in 1011 m ü. M. das neuerbaute prächtige Unterkunftshaus des Sudetengebirgsvereins, das alte Straßenwirthshaus sowie das Straßeneinräumerhaus

inmitten eines ausgedehnten Waldkomplexes liegen. Hinter dieser Ansiedlung erreicht man auf dem Gebirgswege gegen die Bründelheide in beiläufig 0·4 km Entfernung den daselbst im fürstlich Liechtensteinschen Walde dicht am Wege gelegenen Steinbruch, welcher seit ungefähr 40 Jahren im Betriebe steht und seither den für die große Staatsstraße über den Rothenberg nach Freiwaldau nötigen Bruchstein für die Beschotterung geliefert hat.

Das Gestein, auf welchem dieser Steinbruch umgeht, besteht aus einem merkwürdigen Kalksilikatfels, der einer Lagerstätte von ganz gewaltigen Abmessungen angehört und so wie die Marmorstöcke bei Engelstal in Mitten einer ausgedehnten Zone von Glimmerschiefer liegt und in großer Entfernung vom Granitgneis. Im Gegensatze zu den dickbankigen und massigen Kalksilikatfelsen zu Blauda, Reigersdorf und Reitendorf zeigt die Rothenberger Lagermasse allgemein ausgezeichnete Schichtung, oft so dünnschichtig, daß die Lagen papierdünn werden, jedoch dabei einen erstaunlichen Parallelismus bewahren, wozu noch eine starke Klüftung tritt, so daß das Gestein lokal aufgeschichteten Folianten gleicht. Diese dünnen Schichten wiederholen sich in ungezählter Folge und gleichen (geologisch gesprochen) gewissen Jahresringen und wir staunen über die Ruhe und Langsamkeit, womit sich deren Absatz vollzogen haben muß. Nach der Tiefe nimmt die Mächtigkeit der Schichten und Bänke zu, wo sie bis 1·5 und 2·0 m stark werden.

Das allgemeine Streichen dieses breiten Kalksilikatlagers ist 2 h, das Einfallen 20 h unter \sphericalangle 15–25° schwankend; die Mächtigkeit wurde durch Messung, Zeichnung und Berechnung mit 150 m ermittelt, davon sind jedoch am Tagausbiß, gegen die hangende Grenzfläche 35 m frischer Kalksilikatfels, der für die Straßenbeschotterung verwendbar ist, während die restlichen 115 m am Liegenden sich in einem mehr oder weniger fortgeschrittenem Zustande der Zersetzung und Verwitterung befinden und für die Zwecke der Straßenbeschotterung untauglich sind. Man ist wohl zu der Annahme berechtigt, daß diese modifizierten Kalksilikatmassen nach der Tiefe dem frischen Gestein Platz machen? (Siehe das Querprofil Fig. 5 auf Taf. XVIII.)

Um eine Vorstellung davon zu vermitteln, welchen mechanischen Einwirkungen die Kalksilikatmassen im Gefolge der Aufrichtung der Schichten unterworfen waren, wollen wir die Kluftsysteme, welche die gedachten Gesteinsmassen durchschneiden, näher betrachten. Es sind zweierlei Arten von Hauptklüften, die durch Schärfe, Anhalten sowie ihren Parallelismus hervorstechen, und zwar sind es:

1. Querklüfte, deren Streichen 21 h, das Einfallen nach 15 h unter \sphericalangle 85–90° mit dem Kompaß abgelesen und auf den Ortsmeridian reduziert wurde, sie sind also senkrecht auf das allgemeine Streichen gerichtet; dieselben folgen sich in Abständen von 0·5 bis 2·0 m.

2. Streichende Kreuzklüfte, deren Streichen 3 h, das Einfallen 9 h unter \sphericalangle 65–70° observiert wurde, sie sind also parallel der allgemeinen Streichungslinie, dagegen das Verflachen die Schichtenfalllinie unter \sphericalangle 90° kreuzt; scharf entwickelte anhaltende Klüfte.

3. Streichende Kreuzklüfte, deren Streichen 3 h, das Einfallen 21 h unter \sphericalangle 80° observiert wurde, sie sind also gleich den

vorigen parallel der allgemeinen Streichungslinie, dagegen ihr Verfläachen die Schichtenfalllinie gleichsinnig unter $\approx 60^\circ$ schneidet. Diese Klüfte sind weniger deutlich und häufig als die vorigen.

Wir sehen daraus, daß die zwei Hauptklüftsysteme aufeinander senkrecht stehen, es sind dies Zerreißungsflächen, deren Entstehung wir jenen Druckkräften zu danken haben, welche die Aufrichtung der Schichten besorgten. Wir haben es also mit jenen großen geodynamischen Kraftäußerungen zu tun, die mit der Gebirgsfaltung im Zusammenhange stehen. —

Die aufgeschlossene Steinbruchlänge beträgt parallel zum Streichen rund 50 m und grenzt in NO an eine sogenannte „faule Wand“, dagegen beträgt die senkrechte Steinbruchshöhe an der nordwestlichen Wand 15 m, welche ein sehr instruktives Profil der oben geschilderten Verhältnisse, insbesondere von dem dünn-schichtigen Charakter und des vollkommenen Parallelismus mit seinen gekröseartigen Windungen dieses Kalksilikatfelsens darbietet, welche die Kontaktmetamorphose vollständig unberührt ließ und wir werden weiter unten sehen, in welchem Maße die Kontaktgebilde von dem Ursprungsmaterial abhängig waren.

Das Kalksilikatlager des in Rede stehenden Steinbruches übersetzt in der Richtung gegen NO den Gebirgsscheitel und findet seine Fortsetzung in $\frac{1}{4}$ Gehstunde Entfernung am jenseitigen Abhange auf schlesischer Seite, wo dicht an der Reichsstraße gelegen, ein kleinerer Straßenschotterbruch auf demselben Vorkommen betrieben wird.

Es sollen nun die einzelnen Typen und Varietäten der Rothenberger Kalksilikatfelse und deren Zersetzungs- und Verwitterungsprodukte der mikroskopisch-optischen Untersuchung unterworfen werden.

Kalzitreicher Amphibolhornfels (dickschichtig).

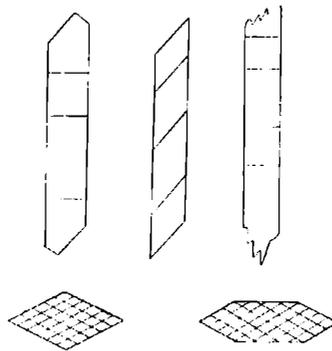
Der herrschende Kalksilikatfels des großen Steinbruches am Rothenberg ist ein sehr feinkörniges bis dichtes Gemenge mannigfaltiger Komponenten, das makroskopisch unauflösbar ist. Auf den Strukturflächen kann man außer dem daselbst verteilten grobspätigen Kalzit, mitunter folgende Umkristallisation der dortigen großen und runden Amphibolkörner beobachten: zunächst der kompakten Hornblende liegt deren faserige Modifikation, weiter vom Kern übergeht dieselbe in smaragdgrünen Aktinolith und im letzten Stadium in feinfaserige und strähnige Aggregate von seidenglänzenden Asbest. Diese Umwandlung ist stufenweise zu verfolgen. Das Gestein braust stark mit Säuren.

Im Dünnschliff u. d. P. M. ist die ausgezeichnete Foliation sofort ins Auge fallend, man sieht Lagen von Kalzit abwechseln mit einem feinkörnigen granoblastischen Aggregat, das wesentlich aus Feldspat und Quarz besteht, außerdem mit solchen Lagen, worin mikrolitische Amphibole angehäuft und parallel zur Foliationsebene gestreckt sind. Die Amphibole sind auch in dem Quarzfeldspataggregat regellos zerstreut oder damit innig gemengt. Der Feldspat gehört nach seiner Auslöschung, Licht- und Doppelbrechung zum Plagioklas, der vielfach Zwillingshälftlinge bildet; der Quarz bekundet stärkere Kristal-

lisationskraft, derselbe formt häufig regelmäßige scharfe hexagonale Durchschnitte und mitunter kreisrunde Scheibchen. Der Plagioklas ist meist ähnlich dem Quarz spalttriëfrei, nicht bestäubt, glasklar, daher vom letzteren schwer zu unterscheiden. Bei Beleuchtung von links, Einstellung hoch, zeigt sich am Quarz links heller und rechts dunkler Rand sowie auffällig höheres rauhes Relief des ω -Strahl durchläuft, Plagioklas dunkler als Umgebung. Das Quarz-Feldspataggregat ist in echter Pflasterstruktur ausgebildet und außerdem gleichfalls zur Foliationsebene parallel gequetscht.

Der Amphibol ist von zweierlei Art, jedoch mit gleicher morphologischer Ausbildung; seine kleinen Idioblasten sind mit ihren Hauptachsen meist parallel zur Schieferungsebene angeordnet, deshalb man im Querschliff meist nur Querschnitte der Amphibolprismen zu sehen bekommt, was einen auffälligen Parallelismus zwischen Kristallgestalt

Fig. 7.



Längs- und Querschnitte der Amphibole.

dieses Hauptgemengteiles und der Lagenstruktur des Gesteins bekundet; dessenungeachtet werden quergestellte, mehr oder weniger lange Prismen sichtbar. Längs- und Querschnitte der Amphibole. (Siehe Fig. 7.) Diese sind vorwiegend von $\infty P (110)$ begrenzt, häufig kombiniert mit der Querfläche $\infty P \infty (100)$ mit Abstumpfung der vorderen Prismenkante, hierzu kommen die Endflächen $P \infty (011)$ und $P \infty (101)$; zumeist jedoch ohne terminale Flächen, daselbst bloß zackig oder ausgefaserter; sehr vollkommen spaltbar nach (110) , demzufolge unter dem Prismenwinkel sich kreuzende Spalttrisse in Querschnitten und parallele in Längsschnitten, mitunter Spalttrisse nach (011) , häufig Querabsonderung senkrecht zur Prismenaxe. Zwillinge parallel (100) gewöhnlich. Hälflinge kommen zuweilen vor. Charakteristisch ist, daß die Querfläche sehr vorherrschend werden kann, die Prismen also stark abgeplattet sind. Die großen Prismen dieser Amphibole erreichen bis 10 mm Länge. —

Die eine, wie es scheint, ursprüngliche Art des Amphibols ist grün durchsichtig mit starkem Pleochroismus: a grün-

lichgelb, δ grasgrün, ϵ blaugrün; Lichtbrechung mittelmäßig, Doppelbrechung ist + und geringer als in der gemeinen Hornblende, und zwar nach Höhe der leuchtenden Interferenzfarben $\gamma - \alpha = 0.019$, die Auslöschungsschiefe gegen die Prismenkante und die Spalttrisse nach (110) wurde an zahlreichen Kristallen von $12-17^\circ$, meist jedoch 15° , gefunden; dieser Amphibol gehört somit zum Pargasit. — Der zweite Amphibol, jedenfalls sekundärer Art, ist hellgrün bis farblos, Pleochroismus schwach, oft kaum bemerkbar, die Lichtbrechung ist mittelhoch, die Doppelbrechung ist —, höher als in der gemeinen Hornblende, und zwar ergibt sich der Betrag derselben aus der Höhe der matt schimmernden Interferenzfarben, die fast immer das Grün und Gelb II. Ordnung zeigen $\gamma - \alpha = 0.027$, die Auslöschungsschiefe ist genau wie oben von $12-17^\circ$, meist jedoch 15° , gefunden worden. Es liegt somit Aktinolith, beziehungsweise Tremolit vor, und zwar der letztere in feinfaserigen, stengeligen und blätterigen Aggregaten. Zonenstruktur ist da, wo sie vorkommt, derart ausgebildet, daß der Kern aus Aktinolith, die Hülle aus Pargasit besteht. Beide Amphibole enthalten zahlreiche kleinste Körner von Plagioklas als Einschuß.

Der Kalzit tritt nur in mittelgroßen Körnern auf mit vollkommener Spaltbarkeit nach $R(10\bar{1}1)$ und mit ausgezeichneter gitterförmiger Zwillinglamellierung nach $\frac{1}{2}R(01\bar{1}2)$ auf, farblos, ohne Relief, Doppelbrechung negativ mit weiß, rot und grün schimmernden Interferenzfarben. Als Einschlüsse des Kalzits sind zu nennen: Pargasit, insbesondere aber runde Scheibchen sowie hexagonale und rhombische Durchschnitte des Quarzes. Von Interesse ist aber das Wachstum und Zunahme der gegen den Kalzit vordringenden Plagioklasaggregate, bis endlich der mehr oder vollständige Ersatz des ersteren durch das letztere erfolgt. Beweise sind die Kristallisationshöfe im Kalzit gegen die Feldspate, deren verzahntes und buchtiges Eingreifen in die pflasterartig aneinanderstoßenden Kalzitkörner. —

Akzessorisch sind zahlreiche kleine Titanitkörner, gewöhnlich im Innern Ilmenitrelikte enthaltend; sie sind farblos bis bräunlich, auch Kristalle kommen vor, an denen spitzrhombische und quadratische Durchschnitte festgestellt wurden (Grothit). Ein Teil des Titanits ist häufig weiß getrübt und besteht aus einer weißen krümmeligen Substanz, dem Leukoxen. Die oberwähnten trübweißen quadratischen Durchschnitte verweisen auf die bekannten Pseudomorphosen von Titanit nach Ilmenit. — Der schwarzbraune und opake Ilmenit ist dem ganzen Gestein da und dort eingestreut, von demselben werden öfter regelmäßig rektanguläre Durchschnitte dargeboten; daß Ilmenit zuweilen mit Rutil verwächst oder durch diesen ersetzt wird, kann man da und dort beobachten. — Vereinzelt dem Gestein eingestreute Körner sind Zirkon; dieser läßt die schimmernden Interferenzfarben hoher Ordnungen rot-blau-grün hervortreten sowie auch ein schwacher Pleochroismus daran stets bemerkbar ist; schließlich ist auch das seltene Auftreten pleochroitischer Höfe um einzelne dieser Zirkonkörnchen zu erwähnen. —

Von diesem kalzitreichen Amphibolhornfels aus dem großen Steinbruch am Rothenberg sandte ich zwei hinreichend frische Proben an das bergmännisch-chemische Laboratorium der Witkowitzter Steinkohlengruben, wo dieselben durch den Chefchemiker Herrn R. Nowicky der chemischen Analyse unterworfen wurden.

Der Durchschnitt beider Stufen ergab das folgende Resultat in Gewichtsprozenten:

II.	Prozent
Kieselsäure $Si O_2$	46·48
Titansäure $Ti O_2$	0·38
Tonerde $Al_2 O_3$	8·91
Eisenoxyd $Fe_2 O_3$	2·30
Eisenoxydul $Fe O$	3·48
Kalkerde $Ca O$.	20·54
Magnesia $Mg O$	2·45
Kali $K_2 O$. . .	3·92
Natron $Na_2 O$	1·29
Kohlensäure CO_2 .	10·25
Schwefelsäure SO_3	—
Konstitutionswasser $H_2 O$	0·34
Kristallwasser $H_2 O$	0·11
Zusammen	100·45

Bei Betrachtung dieses Analysenergebnisses fällt uns sofort die große Menge des Kalzits in diesem Kalksilikatfels auf, die 27·88% beträgt und darin alle anderen Kalksilikatfelse übertrifft. Die weitere Kritik bleibt der unten folgenden Analysendiskussion vorbehalten. —

Eine weitere Varietät des Rothenberger Kalksilikatfels besteht genau aus denselben Komponenten wie die vorige, jedoch ist die Anordnung eine dicklagenförmige und breitgebänderte, dabei die Lagen und Bänder nur 2—5 cm mächtig werden.

Der oben geschilderte Amphibolhornfels umschließt und steht in Wechsellagerung mit Bändern und Streifen von porphyroblastischer Struktur: Ein weißes und farbloses Grundgewebe von Quarzfeldspat und Kalzit ist förmlich gespickt mit Porphyroblasten von langprismatischer Hornblende (Pargasit) im reflektierten Licht schwarzgrün, im durchfallenden Licht smaragd- und blaugrün, mit hellem Kern, dunklen Rand, meistens begrenzt in der Prismenzone von ∞P (110) $\infty P \infty$ (010); an den Enden von P (111) und oP (001); oder daselbst bloß zackig; häufig scharfe Querabsonderung senkrecht c , Spaltbarkeit nach ∞P , P und oP . Der größte Teil dieser Hornblende ist wohl mit ihren Hauptaxen parallel zur Schichtungsebene gelagert, jedoch gibt es viele Individuen, die kreuz und quer dazu gestellt sind. Hierzu gesellen sich Aktinolith und Tremolit in zahllosen Nadeln dazwischen eingestreut.

Sowohl in dem dickgeschichteten, als auch in dem breit- und feinstreifigen kalzitreichen Kalksilikatfels ordnen sich die Komponenten dem Ursprungsmaterial entsprechend zu Lagen an, und zwar wechseln amphibolreiche in zahlloser Folge ab mit quarzfeldspat-

reichen Lagen und mit kalzitreichen Streifen, wodurch die ursprüngliche Foliation oder Absatzschieferung um so prägnanter zum Ausdruck kommt.

Aus den bisherigen Ausführungen erhellt, daß die Struktur der Rothenberger Kalksilikatfelse größtenteils granoblastisch, untergeordnet in bandstreifigen Lagen porphyroblastisch ist, daß die wesentlichen Gemengteile gelegentlich jeden anderen derselben umschließen, so daß eine gesetzmäßige Ausscheidungsfolge der Komponenten nicht vorliegt, vielmehr alles darauf hinweist, daß eine gleichzeitige Bildung derselben in einer Masse von großer Viskosität stattfand, wie das der Bildung unserer Kontaktgesteine entspricht. —

Bandstreifiger Biotitamphibolhornfels.

Die nordwestliche, beiläufig 15 m hohe Steinbruchwand bildet ein instruktives Längsprofil, nach dessen Maßgabe der Kalksilikatfels aus 5—8, 10—12 mm dicken Lagen und Bändern verschiedener Typen desselben in unzähliger Folge aufgebaut erscheint, welche in sinnfälliger Weise für ihre Abhängigkeit von der Beschaffenheit des ursprünglichen Sediments Zeugnis ablegen. An der gedachten Wand lassen sich die gewöhnlich wundervoll parallel geordneten Bänder und Lagen vorzüglich studieren und dabei die folgenden Varietäten des Kalksilikatfels feststellen:

1. Überwiegend sind Schichten des hellgrauen Amphibolhornfels, welcher sozusagen den Untergrund für die übrigen Typen bildet, von dem sie sich scharf begrenzt abheben.

2. Darin sind enthalten Bänder und Lagen eines braunvioletten Biotitamphibolhornfels, welcher durch seinen Metallglanz auffällig erscheint und sogleich unten folgend der Gegenstand näherer Betrachtung sein soll.

3. Dunkle Streifen und Bänder von Amphibolhornfels, worin schwarzgrüner Pargasit nebst Aktinolith sowie Tremolit dicht aneinandergeschart vorwiegend erscheinen.

4. Weiße Bänder und Lagen eines Gewebes von dem Quarzfeldspataggregat und von Kalzit, worin porphyroblastisch prismatischer Pargasit und Nadeln von Aktinolith und Tremolit eingestreut sind. —

Solche Lagen und Bänder wechseln in unzähliger Folge miteinander ab, dieselben zeigen die wiederholt hervorgehobene Parallelstruktur in ausgezeichneter Weise und sind öfter gekröseartig oder in anderen wunderlichen Formen gewunden. — Diese von der Schichtung, beziehungsweise Absatzschieferung abhängige Differenzierung der Kontaktgebilde verweist entschieden darauf hin, daß in diesen unzähligen Schichten eine bestimmte stoffliche Prädisposition für die gegenwärtige petrographische Ausbildung vorhanden war. —

Der oben sub 2 angeführte Biotitamphibolhornfels ist ein braunviolett metallartig schimmerndes Gestein, das dem Rothenberger Kalksilikatfels lediglich in schwachen Bändern und dünnen Streifen eingeschaltet ist und das sich als ein inniges Gewebe des

Quarzfeldspataggregats mit Biotit darstellt, worin zahllose Prismen von schwarzgrünem Amphibol porphyroblastisch eingesprengt und kreuz und quer gelagert sind; Titanitkörner sind reichlich eingestreut, übrigens ist dieses Gestein kalzitfrei. — Der Biotit ist teils im reflektierten Licht schwarzbraun bis bronzerot, im durchfallenden Licht rotbraun bis braungelb, stark metallisch glänzend durchscheinend, mit starkem Pleochroismus ausgestattet: es ist Meropen. Daneben bemerkt man einen zweiten Glimmer, der im reflektierten Licht braungelb, im durchfallenden Licht goldgelb durchsichtig, mit metallartigen Perlmutterglanz, mit schwachem Pleochroismus, daher dem Phlogopit angehört; beide Glimmer sind kleinschuppig und zum Teil in unbestimmbaren Kristallen ausgebildet. Darunter findet sich untergeordnet ein grobschuppiger Chlorit lauchgrün bis spangrün, im durchfallenden Licht grünlich bis farblos, bei starkem Perlmutterglanz auf oP , zuweilen mit dem Phlogopit parallel oP verwachsen.

Kalzitfreier Amphibolhornfels (feinstreifig).

Dieses blaugraue matte Gestein mit seinen rostigen Ablösen baut sich ähnlich wie das vorige aus einer unzähligen Folge hellblaugrauer Streifen auf, die jedoch nur 1—3 mm Dicke haben und schwarzgrünen Streifen, die gar nur 0.2 bis 1.0 mm dick werden; es ist aber eine feinlagenförmige Foliation oder Absatzschieferung bestehend aus:

1. Die stärkeren hellblaugrauen Lagen darunter sind zusammengesetzt aus dem feinkörnigen Quarzfeldspataggregat, worin zahlreiche Porphyroblasten langprismatischen schwarzgrünen Amphibols kreuz und quer eingewachsen sind, dazu gesellen sich nadelige, büschelige und pinselartige hellgrüne Aktinolithaggregate dem Quarzfeldspatgrundgewebe inneliegend, untergeordnet sind darin langprismatische Tremolitaggregate zu Bündeln vereinigt. Der Pargasit ist häufig idiomorph, in der Prismenzone von ∞P (110). ∞P ∞ (010) begrenzt, letztere Flächen mit natürlichen Ätzfiguren bedeckt. —

2. Dazwischen ziehen papierdünne 0.2 bis 1.0 mm dicke schwarzgrüne Streifen parallel hindurch, dieselben bestehen aus vorherrschenden Aggregaten von schwarzgrünem Amphibol (Pargasit) sowie solchen von Aktinolith, innig gemengt mit dem äußerst feinkörnigen Quarzfeldspataggregat, dessen Menge zurücktritt. Die Amphibole zeigen die Tendenz, sich mit den Hauptaxen parallel zur Schichtungsebene einzulagern.

3. Hier und dort finden sich dazwischen Titanit- und Rutilaggregate in feinstreifiger mit den anderen Lagen paralleler Anordnung, womit Amphibole und Feldspate verwachsen sind. Akzessorisch sind in den gedachten Gesteinslagen Scheibchen von Biotit und kleinste Ilmenitkörner, letztere insbesondere in den Titanitstreifen; eingesprengte Magnetite oxydieren gern zu Limonit. Der Kalzit fehlt in den angeführten Lagen gänzlich. —

Dünnschliffe dieses feinstreifigen Kalksilikatfelses, welche die oben sub 1 bis 3 angeführten Streifen und Bänder umfassen, lassen unter dem P. M. erkennen, daß Kalzitlagen sowie der Kalzit als Komponente überhaupt aus dem Gestein gänzlich verschwunden sind und nichts erinnert mehr an dessen frühere Anwesenheit; an seine Stelle ist das weiter oben erörterte Quarzfeldspataggregat getreten, das hier nur noch weiter verdichtet erscheint. Auch in diesem Falle ist der Plagioklas vielfach als Zwillingshälftlinge, der Quarz in runden Scheiben und hexagonalen Durchschnitten ausgebildet; darin findet man dieselben Amphibole, wie sie oben eingehend geschildert wurden, und zwar als Pargasit, Aktinolith und Tremolit vertreten und entweder in dem Feldspatquarzaggregat mehr oder weniger gleichmäßig eingestreut oder in selbständigen Lagen zusammengeschart, meist zur Foliations ebene parallel gestreckt, wodurch sich im Querschliff meist prismatische Querschnitte (110). (100), weit weniger häufig Längsschnitte ergeben; letztere erreichen oft eine ungewöhnliche Länge, die dann nach den Querrissen senkrecht *c* zerbrochen sind, die Bruchstücke verschoben oder eingeknickt. Die Menge des Pargasit ist in Abnahme begriffen, während Aktinolith und Tremolit an Menge zunehmen. Es ist wahrscheinlich, daß ursprünglich aller Amphibol aus Pargasit bestand, der dann zu Aktinolith, zum Teil auch Tremolit umkristallisierte. Der Pargasit ist in hohem Grade idioblastisch gegen Quarz und Feldspat, die Zonenfolge zeigt auch hier Aktinolith im Kern und Pargasit als Hülle, oder eine bloße Anhäufung von Aktinolithmolekülen im Innern. Einschlüsse wie in dem kalzitreichen Amphibolhornfels. Das in Rede stehende Gestein besteht demzufolge, wie oben angeführt, auch u. d. M. aus einer feinstreifigen Foliation, worin vorwaltende farblose Quarzfeldspatlagen mit Amphiboleinsprenglingen abwechseln mit grünen Streifen, worin die Idioblasten der drei Amphibole sich dicht aneinanderscharen.

Von Bedeutung ist die Menge des Titanits, womit das Gestein in manchen Schliﬀpartien erfüllt ist, und zwar regellos zerstreut oder in Lagen angereichert, es sind viele Kristalle der Briefkuvertform mit spitzrhombschen Durchschnitten, meist jedoch unregelmäßige Körner; derselbe ist farblos, häufig aber weiß getrübt und mit zahllosen kleinsten Körnchen von Ilmenit bestäubt, er ist alsdann in Leukoxen umgewandelt. Quadratische, farblose, teilweise weiß getrübt Durchschnitte in den Titanit-Rutilaggregaten von hoher Licht- und Doppelbrechung, von übrigen gleichem Verhalten wie Titanit, verweisen auf Pseudomorphosen nach Ilmenit.

Mit dem Titanit vergesellschaftet findet sich Rutil in zahlreichen mikroskopisch kleinen Individuen, und zwar kurze Säulchen mit vertikaler Streifung, Kniezwillinge nach (101), wobei die *c*-Axen 114° geneigt, Herzzwillinge nach (301) mit 55° Neigung der *c*-Axen; meistens unregelmäßige Körner; seine Farbe ist vorwiegend lichtgelb, honiggelb bis braunrot, kein Pleochroismus, stärkste Licht- und Doppelbrechung. Der Rutil ist randlich und zonar mit Titanit verwachsen, Körner von farblosem Titanit werden peripherisch von

honiggelbem Rutil umschlossen und man kann dabei die Beobachtung machen, daß sich die Rutilhülle auf Kosten des Titanits ermächtigt. Der Rutil scheint auch da und dort an die Amphibole geheftet; Rutilsäulen sind mit Amphibol parallel verwachsen. Bekanntlich kommt Rutil bei der Zersetzung von Bisilikaten neben anderen Titanmineralien zur Entstehung.

Der Ilmenit findet sich in großen Kristallen speziell in den Amphibolen, er verwächst zuweilen mit dem Rutil und findet sich übrigens als feinsten Staub in allen übrigen Komponenten, insbesondere aber, wie bereits erwähnt, im Titanit. Schließlich sind noch zahlreiche dem Gestein eingestreute mikroskopisch kleinste Körnchen von Zirkon zu nennen.

Die Struktur dieses Kalksilikatfelses ist wohl im Detail eine echte Pflasterstruktur, jedoch im Großen insofern eine helizilitische, als die granoblastisch struierten neugebildeten Mineralaggregate der ursprünglichen Foliaction folgen, welche vollständig mit allen Einzelheiten erhalten blieb.

Die Saussuritisierung, die auf dem Kalksilikatlager des Rothenberges eine solch bedeutende Rolle spielt, macht sich bereits in diesem scheinbar frischen Gestein bemerkbar. Der Plagioklas des Grundgewebes verliert seine Spaltbarkeit, so daß davon keine Spur mehr vorhanden und erscheint mit einer bald geringeren, bald größeren Menge runder und oblonger kleinster Körnchen erfüllt, welche durch ihre hohe Lichtbrechung, die gerade Auslöschung sowie die unter \times Nicols lavendelblauen Interferenzfarben auffällig sind und wohl dem Zoisit α angehören. Daneben finden sich stark lichtbrechende Körnchen, deren allgemeine Gestalt auf ∞O (110) hinweist, sich optisch isotrop verhält und dadurch als Granat charakterisiert wird. U. d. M. bemerkt man, daß in dem angegriffenen Gestein die ursprüngliche Foliaction durch das überwuchernde pflasterartige Quarzfeldspataggregat zum Verschwinden gebracht wird. —

Saussuritisierter Kalksilikatfels (Saussuritfels).

Wie bereits eingangs erwähnt, ist der größte Teil des in Rede stehenden Kalksilikatlagers am Rothenberge in ein mehr oder weniger stark poröses bis aufgelockertes Gestein von matter blaugrauer Farbe umgewandelt, das sich überdies auf seinen Schicht- und Querklüften mit ausgeschiedenen Eisen- und Manganoxiden rostbraun überzieht und im Endstadium zu einem scharfen rostigen Sand zerfällt. Auf den Strukturflächen ist es napfförmig ausgehöhlt von drusiger Oberflächenbeschaffenheit, was auf Substanzverluste hinweist und in der Tat hat der kalzitreiche Kalksilikatfels in dieser Modifikation eine vollständige Dekarbonation erfahren, derartig daß die Kohlensäure vollständig ausgetrieben und die Kalkerde gänzlich an die Silikate gebunden wurde. Die oben angeführten Komponenten des Rothenberger Kalksilikatfelses unterlagen jedoch nicht so weitgehenden Veränderungen, wie wir dies an den Vorkommen zu Blanda, Reigersdorf und Reitendorf gesehen haben; dagegen ist hier die Erscheinung räumlich weit ausgedehnter, weil der größte Teil, das ist 115 m des kolos-

salen Kalksilikatlagern von 150 m Mächtigkeit davon erfaßt wurde, wie man nach dem Auftreten am Tagausbiß urteilen darf (siehe Fig. 5, Taf. XVIII). Die gedachte Saussuritbildung kann man vielfach auf den Strukturflächen des sonst frischen Kalksilikatfelsens beobachten, sie nimmt auf klaffenden Schicht- und Zerklüftungsflächen ihren Anfang und schreitet gegen das Gesteinsinnere fort; bis sie durch die ganze Gesteinsmasse gediehen ist. —

Im Dünnschliff u. d. P. M. ist der Saussuritifels im reflektierten Licht weiß, im durchfallenden farblos, das Feldspatquarzmosaik zerfällt derartig, daß das Gesteinskorn stetig kleiner wird und sich zusehends verdichtet; er besteht alsdann aus stark lichtbrechenden Mineralien eisenarmer Glieder des Zoisits und des Granats, die sich von dem Plagioklasgrund scharf abheben, dessenungeachtet stößt die nähere Bestimmung infolge Kleinheit dieser Bestandteile auf Schwierigkeiten, deren Aufhellung erst bei Anwendung stärkster Vergrößerung gelingt. Als Neubildung ist vor allem der Zoisit α zu nennen, der in zahllosen Körnern im Plagioklasgrund vertreten, unter \times Nicols durch seine lavendelblauen Interferenzfarben in Schnitten nach (100) auffällt und gerade Auslöschung zeigt. Ferner ist der Granat feststellbar durch seine Durchschnitte mit der Tendenz zur Entwicklung von ∞O (110) sowie sein optisch isotropes Verhalten. Vielfach jedoch heben sich die Bestandteile, welche den Saussuritifels zusammensetzen wegen ihrer überaus winzigen Größe der unregelmäßigen Individuen und wegen ihrer starken Lichtbrechung, in der Wirkung auf das polarisierte Licht gegenseitig auf und demzufolge keine Auslöschung erzielt wird. In manchen Schlifffpartien nimmt die Menge der winzigen Körner des Zoisit α in den um so Vielfaches größeren Plagioklasen stetig zu, reichert sich immer mehr auf dessen Kosten an und verdrängt ihn schließlich ganz. — Die Einwanderung zahlreicher Körner lavendelblauen Zoisits beobachtete ich auch in den langen und breiten Aktinolith-, beziehungsweise Pargasitssäulen als allgemeine Erscheinung. Gleichzeitig wurde die wichtige Tatsache festgestellt, daß der Pargasit im Saussuritifels immer mehr an Menge zurücktritt, er umwandelt sich unter Abscheidung seines Eisengehaltes in Aktinolith und faserigen Tremolit. Der Eisengehalt findet sich als rostiger Beschlag auf allen Strukturflächen und in den Gesteinsporen. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß die Amphibole auf diesem Wege der allgemeinen Saussuritisierung anheimfallen. Während einzelne der bis zur Papierdünnigkeit herabsinkenden Gesteinslagen von der Saussuritbildung verschont geblieben sind, schreitet sie in den meisten Schieferlagen immer weiter fort, wobei sich die Gesteinsporosität parallel zur Absatzschieferung ausbildete.

Akzessorische Gemengteile sind dieselben, wie sie bereits bei dem kalzitfreien Amphibolhornfels eingehend geschildert wurden. Hier ist nur noch speziell anzuführen, daß der Titanit häufig weiß getrübt, das heißt in die Leukoxen genannte, im reflektierten Licht weiß glänzende Substanz umgewandelt erscheint, was bei abgelenktem Spiegel am besten sichtbar wird. Der Zirkon ist in zahlreichen Körnern vorhanden.

Infolge der allgemeinen Ausbreitung des granoblastischen Quarzfeldspatgewebes und dessen Saussuritisierung, kommt die ursprüngliche überaus feine Foliation im Saussuritifels zum Verschwinden. —

In den saussuritisierten Kalksilikatfelsen sind die auf den Strukturflächen verbreiteten Kalzitaggregate überwiegend in Zoisit umkristallisiert unter gänzlicher Aufzehrung des Kalzits, von dem keine Spur mehr vorhanden. Diese mikroskopisch kleinen Kristalle lassen kristallographische Formen erkennen, deren Entzifferung u. d. binokul. M. gelang. Der Zoisit ist gelblichweiß bis erbsgelb, langsäulenförmig nach der Vertikalaxe und in der Prismenzone von $\infty P (110)$ und $\infty P \infty (010)$ begrenzt, Querabsonderung durch äußerlich kennbare und zahlreiche Risse parallel $o P (001)$, oft geknickt oder zerbrochen. Bei aufmerksamer Beobachtung findet man da und dort, daß die Zoisitgruppen gegen die primären Kalkspat tafeln gewachsen sind, an denen sie sich abgeformt haben, letztere sind nun seither wieder verschwunden und man bemerkt alsdann in den Zoisitdrusen Zellräume und Einschnitte, es sind dies Pseudomorphosen von Zoisit nach solchem Kalzit, welcher bei der Saussuritbildung nicht verwendet, sondern später weggelöst wurde. — In den Zoisitaggregaten finden sich zahlreiche tafelförmige Kristalle, welche nach ihrem Verhalten nur dem Prehnit angehören können.

Also auch auf den Schicht- und Zerklüftungsflächen können wir denselben Prozeß fortgesetzter Dekarbonation verfolgen, dem wir weiter oben in der Saussuritifelsmasse selbst begegneten und womit die letzten Kalzitreste zum Verschwinden gebracht wurden. —

An der liegenden Grenzfläche (des wie wir oben gesehen haben) größtenteils saussuritisierten Kalksilikatlagers, gegen den Gneisglimmerschiefer hin, haben sich gelbockrige, limonitische Massen von 2–3 m Mächtigkeit ausgeschieden; sie sind gewöhnlich porös, sehr locker, mulmig und sandig und durch den Terrainanschnitt auf dem Wege gegen die Bründelhaide aufgeschlossen (siehe Querprofil 5, Taf. XVIII). Es ist eine häufige Erscheinung bei Kalksteinlagern, daß sich an deren Grenzfläche gegen ihre Nebengesteine oder an ihren Hauptklüften metasomatisch Eisenerze konzentrieren und dann daselbst stark eisenschüssige Kalksteine entstehen, was auch im vorliegenden Falle zutreffen mochte. Bei der allgemeinen Saussuritisierung der Rothenberger Kalksilikatfelse wurden die gedachten, relativ eisenarmen limonitischen Massen ausgeschieden, die jedoch mit saussuritischem Material in Form von scharfem Sand gemischt sind. Diesem Prozeß liegen somit dieselben Ursachen zugrunde, welchen wir die Saussuritifelse zu verdanken haben. —

In den Massen der Rothenberger Kalksilikatfelse findet man da und dort selbständig ausgeschiedene, großindividualisierte Aggregate von Plagioklas, Kalzit und Quarz, worin Amphibol (Pargasit) Körner und Aggregate derselben sowie im untergeordneten Maße lauchgrüne Chloritschuppen eingewachsen erscheinen; in den Drusenräumen sitzen porzellanähnliche Perikline zu Gruppen verbunden. — In einer anderen Stufe hat man große Amphibole (Pargasit), beziehungsweise dessen Aggregate

wahrgenommen, die in teilweiser Umwandlung zu einem zeisiggelben Aggregat von Epidotkörnern begriffen sind, innig verknetet mit zwillingsstreifigem Plagioklas und Kalzit, worin einzelne Quarzkörner sowie zahlreiche Ilmenitkörner eingesprengt sind. — In einer dritten Stufe schien der rauchgraue und blaßviolette Quarz mit lauchgrünem Amphibol (Pargasit) innig verknetet.

Damit im Zusammenhange verdienen noch die Kluftminerale in den Kalksilikatfelsen am Rothenberge kurze Erwähnung.

Auf Klüften und Hohlräumen der frischen kalzitreichen Kalksilikatfelse im großen Steinbruche kommen größere Kalzite teils in Rhomboedern und Skalenoedern, zum Teil als Zwillinge, zusammen mit größeren Amphibolen (Pargasiten) nebst Plagioklas und Quarz vor. Der Kalzit enthält teils Körner, teils größere Einschlüsse von Amphibol, in manchen Stufen stark angehäuft. Vor allem ist jedoch die Tatsache auffällig, daß die großen Amphibole und dessen körnige Aggregate gegen die Kalzite gewachsen sind und sich in solchen Gegenwachungsflächen am Kalzit abgeformt haben. Umgekehrt kann man an den Stufen die Feststellung machen, daß der Amphibol in den Kalzit hineinwächst in der Art, daß der Amphibol den Kalzit auf dessen Anwachs-schalen von Molekül zu Molekül verdrängt und auf diese Weise Pseudomorphosen von Amphibol nach Kalzit bildet, wobei sich der Umwandlungsvorgang aus dem Kristallinnern gegen die Peripherie fortschreitend vollzieht. Indem sich bisweilen der Prozeß nicht bis an die Peripherie fortsetzt, entstehen Perimorphosen deren Kristallhülle aus Kalzit, während der Kern aus Amphibol besteht. Ob der Amphibol der Kluftminerale ebenfalls zum Pargasit gehört, wurde nicht näher untersucht. In den Amphibolaggregaten bekommt man zahlreiche weißliche Flecke von Leukoxen zu sehen, welche zentral sehr viele Ilmenitkörnchen enthalten. —

Diese interessanten Beziehungen von Kalzit und Amphibol lassen sich deutlicher und schöner an den kalzittfreien saussuritisierten Kalksilikatmassen verfolgen, wo ähnliche Kluftminerale gar nicht selten vorkommen. Die Pseudomorphosen des Amphibols nach Kalzit erscheinen zumeist als steile Rhomboeder $4R$ selbständig ausgebildet zuweilen mit Abstumpfung der Polkanten durch R , weniger häufig ist die Kombinationsform $4R.R3$; die Flächenskulptur und Zwillinglamellierung des Kalzit bleibt auch dem Amphibol erhalten. Nachdem wir uns in den saussuritisierten Kalksilikatfelsen in einer Zone vollständiger Dekarbonation befinden, sind auch selbstredend die früher anwesenden Kalzite seither wieder verschwunden, wodurch die Pseudomorphosen der Amphibole um so deutlicher hervortreten. Die Amphibole sind demzufolge von zahlreichen scharfbegrenzten Einschnitten und Kanälen durchzogen, es sind teils die oben erwähnten Kristallhüllen von Kalzit über den Amphibolkernen, welche seither wieder weggelöst wurden und bei der Saussuritisierung Verwendung fanden, teils sind es dicke Kalkspattafeln, die demselben Prozeß anheimgefallen sind und alsdann glattwandige Kanäle zurückließen, die einerseits vom Amphibol, andererseits von zoisitisiertem Plagioklas begrenzt erscheinen. Die Amphibole sind mitunter so stark von

solchen Einschnitten erfüllt, daß sie wie zerhackt erscheinen. — Bei aufmerksamer Beobachtung kann man ähnliche Einschnitte auch am Plagioklas der Kalksilikatfelse wahrnehmen, welcher zunächst dem Kluftraum liegt. Es sind dies Gegenwachsungsflächen des Plagioklases nach dem primären Kalzit hin, welcher seither wieder weggelöst wurde, die Einschnitte jedoch sind infolge Zoisitierung des Plagioklases nicht glattwandig, vielmehr drusig, daher weniger deutlich, man bemerkt aber, daß in diese Kanäle Säulchen, Täfelchen und Körnchen von Zoisit hineinragen. Noch ist Quarz (Bergkristall) unter den Klufmineralien zu erwähnen. —

Die Nebengesteine des Kalksilikatlagers am Rothenberge.

Zunächst dem Kalksilikatlager finden sich folgende Abänderungen des Glimmerschiefers, und zwar im unmittelbaren Hangenden:

1. Gneisglimmerschiefer mit zahllosen Quarzlinsen, sie verlaufen durch

2. normale Glimmerschiefer in phyllitähnliche, dagegen lagern im Liegenden:

1. Gneisglimmerschiefer mit Lagen des Quarzhornfelses, die weiterhin ebenfalls allmählich in

2. normale Glimmerschiefer übergehen.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß es sich in diesem Falle um eine Kontaktmetamorphose von Tonschiefer handelt, die jedoch nicht nach den gewöhnlichen Vorstellungen durch Zwischenglieder der Knoten- und Garbenschiefer vertreten wird, denn in unserem Kontakthof beobachtet man einen völligen Mangel solcher Strukturen, vielmehr schließen sich hier unmittelbar an die Kontakterscheinungen des mächtigen Kalksilikatlagers in dessen Hangenden und Liegenden feinkristallige Kontaktgneisglimmerschiefer an, welche allmählich auf 75—100 m Entfernung in die normalen, jedoch im geringeren Grade kontaktmetamorphisch beeinflussten Glimmerschiefer abklingen.

Im Querbruch des sub 1 bezeichneten Gesteins fällt uns sofort das für den Gneis charakteristische griesige Aussehen auf, welcher durch Lagen kleinster Feldspatkörner hervorgebracht wird, um welche sich die beiden Glimmer faserig verteilen, so zwar daß diese auf dem Hauptbruch allein herrschend sind; das Gefüge ist demzufolge im Querbruch granoblastisch und im Hauptbruch lepidoblastisch. Der Feldspat besteht aus sehr kleinen rundlichen Körnchen und lamellaren Gestalten, derselbe ist farblos bis weiß und dürfte vorwiegend zum Albit gehören, er ist in der Kontaktnähe am stärksten angehäuft; — der Quarz ist reichlich in Körnern und Lagen in dem Mineralgemenge vertreten, häufig jedoch in Form von Linsen selbständig ausgeschieden; im Liegenden findet sich Quarzhornfels eingeschaltet. Der Biotit übertrifft an Menge den Muskovit, welcher dessenungeachtet zu den Hauptgemengteilen gehört, hierzu gesellt sich untergeordnet Chlorit in Schmitzen und Membranen. Nebengemengteile sind Rutil, Apatit und Magnetit; Amphibol ist in zierlichen smaragdgrünen Nadeln eingewandert. —

Aus diesem Gneisglimmerschiefer entwickelt sich weiterhin vom Kontakt des Kalksilikatlagers ein Muskovitbiotitschiefer, der noch reichlich Albit enthält, hierzu kommt noch sehr reichlich eingesprengt kleinster idioblastischer Granat. In einer anderen Varietät treten hinzu Porphyroblasten von Staurolith als undeutliche Prismen oder in länglichen Körnern. Damit nähern wir uns dem Gestein sub 2.

Schließlich tritt Biotit und der Feldspat noch mehr zurück, Muskovit wird immer mehr vorherrschend, die größergewachsenen blätterigen Komponenten zeigen ausgezeichnete Parallelstruktur, welche zur homöoblastischen neigt, womit sich die Übergänge zu phyllitischen Gesteinen vollziehen, und zwar Albitphyllit, Biotitphyllit und Serizitphyllit. —

An den nordöstlichen Gehängen des Rothenberges stehen Biotitaugengneise der Kepernikgruppe zutage an und ist demzufolge sehr wahrscheinlich, daß die Schieferhülle am Rothenberge über dem zentralen Granitgneisstock keine große Mächtigkeit besitzt, erstere von letzterem in geringer Tiefe unterteuft wird. Es ist nicht ausgeschlossen, daß aus dem gedachten Granitgneisstock als Nachwirkungen des in der Tiefe liegenden eruptiven Herdes magmatische Lösungen und Gase auf dem mächtigen, klüftigen, demzufolge permeablen Kalksteinlager aufgestiegen sind, welche sodann weiter gegen die weit weniger durchlässigen Tonschiefer im Hangenden und Liegenden diffundierten, und zwar unter den Einwirkungen hoher Temperatur, der dadurch erhitzten Gesteinsmassen, zumal die Diffusion bei erhöhter Temperatur beschleunigt wird, wie die von W. Roberts-Austen angestellten Versuche ergaben. Infolge der Diffusion wanderten Gase und Lösungen nicht nur im Kalkstein, sondern auch in den benachbarten Tonschiefer ein, soweit als die Porosität, beziehungsweise Kapillarität diesem Prozeß günstig war. Der Weg, den die diffundierenden Gase und Lösungen zurücklegen, ist der Gesteinsporosität und Gesteinskapillarität proportional und steht im umgekehrten Verhältnis zu dem Widerstande, dem die ersteren in den letzteren begegneten. Diesem Wege entsprechend ist die stärkere oder geringere kontaktmetamorphische Einwirkung, daß heißt die Vergneisung der Tonschiefer erfolgt, während weiterhin lediglich die Bildung von Glimmerschiefer stattfand. Die vergneiste Zone ist sowohl im Hangenden als auch im Liegenden ungefähr 75—100 m mächtig, sie ist infolge der Diffusionsvorgänge durch allmähliche Übergänge mit dem Glimmerschiefer verknüpft. —

Die Textur der Kalksilikatfelse im Kepernikgneissmassiv.

Bezüglich des kristalloblastischen Gewebes (Textur) der Kalksilikatfelse wurden bereits oben bei den einzelnen Typen diejenigen Merkmale hervorgehoben, wodurch sie charakterisiert erscheinen. Allgemein werden wohl diejenigen Mineralien, welche die größte Kristallisationskraft bei größter Kristallisationsgeschwindigkeit besitzen, den räumlichen und substantiellen Kampf erfolgreicher bestehen und dadurch die ihnen zukommende Kristallgestalt am vollkommensten

zur Geltung bringen. Von diesem Gesichtspunkt aus können wir wohl ähnlich wie bei den Eruptivgesteinen, nach Maßgabe solcher Formenentwicklung eine Reihenfolge der Mineralbildung auch bei den Kontaktgesteinen aufstellen, die man in Übereinstimmung mit den kristallinen Schiefen nach Becke und Grubenmann „kristalloblastische Reihe“ nennt. Diese letztere fällt jedoch bei unseren Kontaktgesteinen nicht mit dem Zeitpunkt ihrer Ausscheidung zusammen, wie dies bei den Eruptivgesteinen der Fall, wo dem Grade des Idiomorphismus die zeitliche Kristallisationsfolge entspricht, beziehungsweise parallel geht, weil diese Gesteine einem einheitlichen Bildungsakt ihre Entstehung verdanken. Anders bei den Kontaktgesteinen, wo wir zwei Bildungsakte unterscheiden müssen: Erstens denjenigen des Ursprungsgesteins, der auf Sedimentation beruht, und den des Kontaktgesteins durch mehr oder weniger weitgehende Umkristallisation auf dem Wege magmatischer Diffusion, soweit diese dem Prozeß günstig war. Soll die kristalloblastische Reihe einen Nutzen, beziehungsweise eine Bedeutung haben, so muß sie auf dem genetischen Prinzip aufgebaut und muß nach der Zeitfolge der Mineralausscheidungen geordnet sein, welche jedoch nicht mit der Bildungsenergie der einzelnen Komponenten zusammenfällt, weil die Umkristallisation eine durch die ganze Masse gehende einheitliche war, wie man an dem unten folgenden Beispiel sofort ersieht. —

Kürzlich hat O. H. Erdmannsdörfer (Berlin¹⁾ in einer trefflichen Abhandlung eine kristalloblastische Reihe für die Kalksilikatfelse des Eckergneises am Harz festgelegt, welche jedoch mit dem Mineralbestande unserer Kalksilikatfelse nicht in Übereinstimmung steht. Dessenungeachtet habe ich mich von der Richtigkeit meiner Untersuchungen überzeugt und muß an dem eingenommenen Standpunkt im Interesse rationeller Forschung beharren. Beispielsweise ist der Quarz kristallisationskräftiger, im höheren Grade idiomorph, als dies bei den mannigfaltigen Feldspäten der Fall ist, welche nur als Füllmasse auftreten und demzufolge an den Schluß der Reihe kommen; ferner führt die Beobachtung dahin, daß beispielsweise in vielen Kalksilikatfelsen reichlich vertretene Kalzitaggregate sichtlich durch die dagegen wachsenden Augit- und Plagioklasaggregate aufgezehrt werden und daß man dementsprechend verschiedene Stadien der Dekarbonation in den Kalksilikatgesteinen beobachten kann, bis schließlich $Ca CO_3$, $Mg CO_3$ und $Fe CO_3$ gänzlich aufgezehrt und $Ca O$, $Mg O$ und $Fe O$ sämtlich an Silikate gebunden sind. Dies läßt auf verschiedene Stadien, beziehungsweise auf eine rasch wechselnde Intensität der Umkristallisation schließen, je nach der Empfänglichkeit des Substrats für das diffundierende Magma sowie die Wirksamkeit des letzteren, beziehungsweise seinen Gehalt an wirksamen Kristallisatoren, wie sie wohl in den meisten Kontakthöfen zu Hause sind. —

¹⁾ Der Eckergneis im Harz. Jahrb. d. kgl. preuß. geol. Landesanst. 1909. Bd. XXX, Teil I, Heft 2.

Kristalloblastische Reihe der pneumatolytischen Umkristallisation.

a) Der Augit-Amphibol- und Biotithornfelsen:

1. Kalzit, primäre große Körner (Relikte des Ursprungsgesteins),
2. Magnetit, Ilmenit, Rutil und Titanit; idiolblastisch,
3. Diops. Pyroxene, diops. Augite und Aigirinaugite; gemeine Hornblende, Pargasit, Aktinolith; teils Körner, teils Idioblasten, und Porphyroblasten,
4. Biotit, regellose Lappen und Idioblasten,
5. Quarz, meist Körner, zum Teil idiolblastisch,
6. Kalifeldspate und Plagioklase, lediglich Körner.

b) Die Granatwollastonitfelse:

1. Kalzit, primär als Relikte des Ursprungsgesteins,
2. Granat meist (110), Vesuvian (110).(001), Idio- und Porphyroblasten,
3. Wollastonit, idiolblastische Stengel,
4. Kalifeldspate und Plagioklase, bloß Körner,
5. Kalzit, sekundäre Füllmasse und Übrerrindung.

Sekundäre Umkristallisation der hydrothermalen Phase und Verwitterungserscheinungen.

1. Skapolith, zum Teil pseudomorph und parasitär nach Kalifeldspat und Plagioklas,
 2. Epidot, pseudomorph nach Granat, parasitär nach Augit, Hornblende und Plagioklas,
 3. Zoisit, parasitär nach basischem Plagioklas und Kalzit,
 4. Prehnit, parasitär nach basischem Plagioklas und Kalzit,
 5. Granat, parasitär nach basischem Plagioklas und Kalzit.
- Nach ihrem Kristallisationsvermögen geordnete Reihe.

Nebensächliche Umwandlungen sind:

- Uralit, pseudomorph nach Augit,
 Aktinolith und Tremolit, pseudomorph nach Hornblende und Pargasit,
 Muskovit (Serizit), parasitär nach Kalifeldspat und Plagioklas.

Die sekundäre Umkristallisation unserer Kalksilikatfelse stellt sich also als eine mannigfaltige dar und besteht ihrem Wesen nach, je nach ihrer mineralogischen Zusammensetzung und den äußeren Einwirkungen durch Thermalquellen und Atmosphärien: teils in Skapolithisierung, sehr häufig in Zoisitisierung, eine mächtige Zone der Kalksilikatlager am Rothenberg ist gänzlich der Saussuritisierung anheimgefallen, worin sich noch viele Relikte des primären Mineralbestandes erhalten haben. Untergeordnet findet sich in dieser sekundären Zone: Granatisierung, Epidotisierung und Prehnitisierung. Gedachte posteruptive Prozesse wirkten sowohl von den Gesteinsklüften und Spalten aus, sowie von den Schichtenköpfen abwärts in das Felsinnere vordringend und erfaßten sukzessive fortschreitend den ganzen pneumatolytisch gebildeten Mineralbestand. —

Tabellarische Übersicht

der chemischen Verhältnisse der Kalksilikatfelse in der Umgebung von Wiesenberg und Mähr.-Schönberg.

	I	II	III	IV	V
	Granat-wollastonit-fels von Blanda ¹⁾	Kalzit-reicher Amphibol-hornfels am Rothenberg	Kalzit-reicher Augithorn-fels nächst Reitendorf	Quarz-reicher Augithorn-fels von Reigers-dorf ²⁾	Porphyro-blastischer Augithorn-fels von Neudorf
A. Gewichtsprocente					
Kieselsäure SiO_2	46·70	46·48	46·82	69·30	70·52
Titansäure TiO_2	?	0·38	0·43	?	0·09
Tonerde Al_2O_3	3·25	8·91	11·18	10·02	13·53
Eisenoxyd Fe_2O_3	7·40	2·30	—	1·77	2·00
Eisenoxydul FeO	—	3·48	6·58	0·72	1·81
Kalkerde CaO	40·18	20·54	19·30	8·04	6·25
Magnesia MgO	1·26	2·45	3·62	0·79	1·00
Kali K_2O	—	3·92	3·93	2·54	3·25
Natron Na_2O	—	1·29	1·47	1·17	1·50
Kohlensäure CO_2	0·92	10·25	6·53	4·83	0·24
Konstitutionswasser H_2O	} 0·17	0·34	0·59	S = 0·64	0·09
Kristallwasser H_2O		0·11	0·15	0·18	0·23
Summe	99·88	100·45	100·60	100·00	100·51
B. Molekularprocente					
Kieselsäure	47·46	46·04	46·41	71·05	75·00
Titansäure	?	0·29	0·32	?	0·08
Tonerde	1·96	5·22	6·55	6·07	8·50
Eisenoxyd	2·84	0·86	—	0·68	0·80
Eisenoxydul	—	2·89	5·48	0·62	1·62
Kalkerde	43·97	21·90	20·64	8·87	7·16
Magnesia	1·91	3·63	5·36	1·22	1·58
Kali	—	2·49	2·49	1·67	2·22
Natron	—	1·24	1·42	1·16	1·55
Schwefel	—	—	—	1·24	—
Kohlensäure	1·28	13·94	8·89	6·80	0·35
Wasser	0·58	1·50	2·44	0·62	1·14
Summe	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00
C. Mineralprocente					
Kalifeldspat	—	19·92	19·92	13·36	17·76
Natronfeldspat	—	9·92	11·36	9·28	12·40
Kalkfeldspat	—	5·96	10·56	12·96	18·92
Quarz	—	6·83	—	45·07	36·84
Kalzit	2·56	27·88	17·78	12·43	0·70
Augit (diopsid. Augite)	8·22	—	39·42	5·66	13·14
Amphibol (Pargasit und Aktinolith)	—	28·62	—	—	—
Wollastonit	75·50	—	—	—	—
Granat	13·72	—	—	—	—
Titanit	—	0·87	0·96	—	0·24
Pyrit	—	—	—	1·24 ³⁾	—
Summe	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00

Die Analysen ¹⁾ und ²⁾ stammen aus der Abhandlung des Verfassers: „Die Kalksilikatfelse in der Umgebung von Mähr.-Schönberg“, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1908, Bd. 58, pag. 533 und 549.

³⁾ Der Schwefelgehalt erscheint in obiger Analyse nach Maßgabe der mikroskopischen Untersuchung und dem kleinen Eisengehalt viel zu hoch, demzufolge bei Berechnung der Mineralprocente eine Reduzierung des Pyritgehaltes eintreten mußte.

Diskussion der Analysenresultate.

Zunächst muß daran erinnert werden, daß die obigen chemischen Analysen an den vorherrschenden und typischen Vertretern der in Rede stehenden Kalksilikatlagerstätten und an durchweg frischem und reinem sowie charakteristischem Gesteinsmaterial ausgeführt wurden, so daß man trotz geringer Anzahl der Analysen doch ein richtiges Bild des Chemismus der gedachten mannigfaltigen Kalksilikatfelse erhält. Der Vollständigkeit halber wurden die bereits früher analysierten mannigfaltigen Kalksilikatfelse von Blanda und Reigersdorf in die vorstehende Tabelle aufgenommen. Wir sehen daraus, daß der Granatwollastonitfels von Blanda (I) gegenüber den anderen Gesteinen eine exzeptionelle Stellung einnimmt, dagegen die kalzitreichen Augithornfelse von Reitendorf (III) gleichwie der kalzitreiche Amphibolhornfels vom Rothenberg (II) in mehr verwandtschaftlicher Beziehung stehen trotz ihrer ungefähr 16 *km* auseinanderliegenden Fundorte; in ähnlichem chemischen Verwandtschaftsverhältnisse stehen die quarz- und feldspatreichen Augithornfelsen von Reigersdorf (IV) und Neudorf (V).

Überblicken wir diese in dem großen Granitgneissmassiv der Kepernikberggruppe und ihrer Ausläufer nach einer NO gestreckten Linie auf ungefähr 30 *km* Länge verteilten Kalksilikatfelse, so ist vorerst aus den Analysenresultaten zu entnehmen, daß der Gehalt an CaO von 40·18% im Granatwollastonitfels von Blanda (I) bis auf 6·25% in dem Augithornfels von Neudorf abnimmt, parallel damit gehen die Relikte an $CaCO_3$, welche von 27·88% im Gestein (II) bis auf 0·70% im Gestein V herabsinken; das umgekehrte Verhalten zeigt die SiO_2 die in dem Gestein von Blanda von 46·70% bis auf 70·52% in dem Gestein von Neudorf in Zunahme begriffen ist; denselben Weg nimmt die Menge der Al_2O_3 , die von 3·25% in dem ersteren Gestein bis auf 13·53% in dem letzteren ansteigt.

Obwohl Prof. Grubenmann¹⁾ dem Osannschen Projektionsdreieck auch für die kristallinen Schiefer eine hohe Tauglichkeit beimißt, so kann man das in dieser Allgemeinheit kaum gelten lassen, vielmehr dürfte das gedachte Projektionsschema nur für die eruptiven Glieder dieser Gesteinsklasse mit Vorteil zur Anwendung gelangen, denn nur diese lassen die gleiche Gesetzmäßigkeit ihres chemischen und Mineralbestandes erkennen, welche die eruptiven Massengesteine besitzen. Dagegen eignen sich die sedimentogenen Glieder der kristallinen Schiefer, beziehungsweise die Kontaktgesteine nicht für diese Art der Schematisierung, schon wegen dem raschen Wechsel, welchem sie im Mineralbestande sowie in der chemischen Zusammensetzung unterworfen sind. Es werden derartig Dinge zusammengewürfelt, die gar keinen Zusammenhang besitzen und das Schema verliert jede Bedeutung. Ein Versuch, unsere Kalksilikatfelse in das Dreieck einzutragen, ergab, daß die Projektionspunkte in den III. und IV. Sextanten fallen, dabei eine sehr zerstreut zum Teil gegen den

¹⁾ „Die kristallinen Schiefer“, II. Teil, 1907, pag. 12.

f-Pol verrückte Lage zeigen, als Folge ihrer variablen, von dem ursprünglichen Substrat und dem Grade der Kontaktmetamorphose abhängigen chemischen Konstitution. Die Sextanten III und IV enthalten die Analysenorte der Plagioklasgneise Grubenmanns, welche zumeist metamorphe Eruptivgesteine von dioritischem Typus umfassen, deren gesetzmäßigem Chemismus unsere Kalksilikatfelse nicht entsprechen, denn diese sind durch ihren wesentlich höheren Kalkgehalt, teils durch viel höheren Quarzgehalt von jenem sehr wohl unterschieden. Verf. hat es daher vorgezogen, in der obigen Tabelle die Molekularprocente für alle Stoffe der Analyse zu berechnen und mit Hilfe der letzteren sowie den Ergebnissen der mikroskopisch-optischen Untersuchung die mineralische Zusammensetzung der einzelnen Typen der Kalksilikatfelse zu berechnen, wodurch ein anschauliches petrographisches Zahlenbild entstanden ist. —

Aus den Mineralprozenten geht hervor, daß der Granatwollastonitfels von Blauda zum größten Teil, das heißt zu $\frac{3}{4}$ Teilen aus Wollastonit besteht, während Granat, Augit und Kalzit das letzte Viertel ausmachen, Feldspate gänzlich fehlen, worauf auch der Mangel an Alkalien zweifellos hinweist.

Wesentlich anders geartet ist die weitaus überwiegende Masse der übrigen Kalksilikatfelse, welche sich vorherrschend als augitreiche, zum Teil amphibolitische Quarzfeldspatgesteine darstellen mit konstant abnehmender Menge an Kalzitrelikten.

Die Menge des Orthoklas und Mikroklin ist in den Gesteinen II und III mit 19·92% gleich hoch und nimmt von da ab, um in dem Gestein IV mit 13·36% das Minimum zu erreichen; dagegen sind die Prozentzahlen für die Kalnatronfeldspate wie folgt ansteigend:

Gestein II	enthält 15·83%	Plagioklas, bestehend aus	Ab 62%	+ An 38%	/ ₁₀
III	21·92%	"	"	"	Ab 52% + An 48%
IV	22·24%	"	"	"	Ab 42% + An 58%
V	31·32%	"	"	"	Ab 40% + An 60%

Es wäre dies somit eine Reihe zunehmender Basizität des Durchschnitts-Plagioklases, welcher in II und III der Andesinreihe, in III und IV der Labradoritreihe angehören würde.

Die Menge des Quarzes ist größeren Schwankungen unterworfen, sie ist in Gestein III = 0 und schnellst im Gestein V auf 36·84% empor und weist im Gestein IV die auffallend große Menge von 45·07% auf. Das Verhältnis von $Qu : Or + Ab + An$ ist =

in dem Reigersdorfer Augithornfels	56% : 44%
" " Neudorfer	43·0% : 57%

und erweist sich dadurch von größerer Azidität als das normalgranitische Eutektikum, das beispielsweise im Riesengebirgsgranit von Prof. Milch mit 34% : 66% ermittelt wurde.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Menge der farbigen Komponenten in den Kalksilikatfelsen, zu welchen der weitaus überwiegende diopsidische Augit gehört der aus einer isomorphen Mischung der beiden Silikate $MgCaSi_2O_6 + MgFe_2SiO_6$ besteht, worin

ein Teil der MgO durch FeO vertreten wird. Der Augithornfels von Reitendorf enthält die größte Menge von solchem Augit, und zwar 39·42%, welcher Augitgehalt in dem feldspat- und quarzreichen Kalksilikatfels von Neudorf nur 13·14% und schließlich in dem quarzreichen Reigersdorfer Augithornfels auf 5·66% herabsinkt. Der Durchschnittsgehalt in dem größten Teil der Kalksilikatmassen dürfte nach dem makro- und mikroskopischen Bilde einem Augitgehalt von schätzungsweise 25% entsprechen. In dem Gestein vom Rothenberg II werden die Augite durch Amphibole vertreten, deren Quantität sehr beträchtlich ist und mit 28·62% berechnet wurde. Der Titanitgehalt in unseren Kalksilikatfelsen ist nach Maßgabe der chemischen Analyse viel geringer, als man nach den mikroskopischen Bildern geurteilt erwarten sollte. Es mag dies in den Schwierigkeiten der Bestimmung der Titansäure liegen?

Es darf nicht unerwähnt bleiben, weil für das Verständnis hochwichtig, daß der Neudorfer feldspat- und quarzreiche Augithornfels innig verknüpft ist durch allmähliche Übergänge mit kalzitreichem Augithornfels vom Typus des Reitendorfer Gesteins (sub III). Dasselbe gilt von dem quarzreichen Augithornfels von Reigersdorf, wo am Kopf der Schichtnn dicht unter dem Rasen abwärts, ebenfalls kalzitreiche Augit- und Amphibolhornfelse vom Typus III einsetzen, die alsdann zu Zoisitprehnitfels sowie Skapolithfels umkristallisierten und auf der Bruchsohle gleichwie nach der Tiefe in pegmatitähnliche Quarzfeldspatgesteine übergehen sowie auch derbe Quarzmassen in den Gesteinslagen auf Kosten des Feldspats und Kalzits in Zunahme begriffen sind. Auch die Kalksilikatfelse an der Rauschteß zeigen eine ähnliche Verknüpfung von kalzit- und augitreichen Gesteinen mit quarz- und feldspatreichen Typen. Umgekehrt fehlen jedoch den Reitendorfer und Rothenberger Kalksilikatmassen quarzreiche Gesteine vom Typus der Neudorfer und Reigersdorfer Kontaktgesteine gänzlich. Die Gesamtheit dieser Erscheinungen ist auf den Einfluß des granitischen Magma und die nach der Tiefe zunehmende Verquarzung, auf dessen Differenzierung zurückzuführen. —

Eine Vergleichung der obigen Mineralprozentē in den quarz- und feldspatreichen, dabei augitarmer Kalksilikatfelsen von Reigersdorf (IV) und Neudorf (V) mit gewissen Arten des Riesengebirgsgranit, deren nähere Kenntnis uns von Prof. L. Milch¹⁾ nach dessen genauen Untersuchungen vermittelt wurde, er gibt eine merkwürdige Übereinstimmung der wesentlichen Komponenten, wenn wir uns den dunklen Gemengteil Biotit durch Augit ersetzt denken, und zwar ist es speziell der quarzreiche Granit der Höhen westlich Arnsdorf (Analyse 6), der durch große Ähnlichkeit seiner Mineralprozentē auffällt und für welchen sich rechnungsmäßig folgende Komponenten ergeben:

¹⁾ Über Spaltungsvorgänge im Granit des Riesengebirges. Rosenbusch-Festschrift 1906, pag. 142, 144 u. 146.

	Quarz	Kalifeldspat	Albit	Anorthit	Biotit	Erz	Sa.
(6)	41·8%	11·9%	27·9%	10·4%	5·0%	2·5%	99·5%
		50·2%					

Eine angenähert gleiche mineralische Zusammensetzung kommt auch dem plagioklas- und biotitreichen Granit zu, welcher am Wege von Proschwitz nach dem Kaiserstein (Analyse 7) und am Fuchsberg bei Proschwitz (8) vorkommen und für welche folgende Mineralprozentage berechnet wurden und zwar:

	Quarz	Kalifeldspat	Albit	Anorthit	Biotit	Erz	Sa.
(7)	44·4%	8·8%	12·7%	21·0%	10·4%	3·4%	100·7%
		42·5%					
(8)	50·6%	9·4%	11·0%	16·9%	7·8%	3·4%	99·1%
		37·3%					

Berücksichtigen wir noch die wichtige Tatsache, daß auch in den kalzitreichen Kalksilikatfelsen (II) und (III) der Gehalt an Kalifeldspat jener Menge gleichwertig ist, die dem Verhältnis des normalen Granits entspricht, so wird damit die Vormacht des granitischen, kalifeldspatreichen Magmas zur völligen Gewißheit erhoben, welche letzterem unsere Kalksilikatmassen unterlegen sind. Ein Vergleich vorliegender Zahlen mit jenen der Tabelle für die Augithornfelse von Reigersdorf (IV) und Neudorf (V) ergibt in der Tat eine wohl nur angenäherte, immerhin merkwürdige Übereinstimmung. —

Genetische Betrachtungen.

Im Allgemeinen fand in unseren Kalksilikatfelsen offenbar eine diffuse Durchtränkung des kalkreichen Kontaktgesteines durch das granitische kalifeldspatreiche Magma statt, wobei sich in den Gesteinen sub (II) und (III) noch bedeutende Reste des ersteren als $Ca CO_3$ in Form von Kalzit erhalten haben, dagegen in den Kontaktgesteinen sub (IV) und (V) die Dekarbonation weit fortgeschritten ist, wobei gleichzeitig das granitische Magma fortgesetzte Aufnahme fand, was sich in der Zufuhr großer Mengen von $Si O_2$ ausdrückte und sukzessive zur Verdrängung der ursprünglichen Gesteinssubstanz führte. Die Gesteine sub (IV) und (V) repräsentieren das Endstadium der granitischen Kontaktmetamorphose, an deren saurem Ende quarzreiche Quarzfeldspatgesteine stehen, wobei feinkörnige granoblastische, porphyroblastische und endlich grobkörnige pegmatitische Strukturen ausgebildet wurden. In den letzteren Gesteinen ist der ursprüngliche stoffliche Charakter zerstört, sie haben durch magmatische Zufuhr eine wesentlich andere Zusammensetzung erlangt, der Mineralbestand,

welcher den Gesteinscharakter bestimmte, wurde sukzessive von Molekül zu Molekül verdrängt, das heißt durch Metasomatosis dergestalt verändert, daß der ursprüngliche Stoffbestand mit Sicherheit nicht mehr zu ermitteln ist. Solche durch Eruptivkontakt hervorgerufene tiefeingreifende metasomatische Veränderungen des mineralischen Gesteinsbestandes möchte ich unter den Begriff „pneumatolytische Kontaktmetasomatose“ zusammenfassen. — Die große Empfänglichkeit der Kalksilikatmassen für derlei Kontaktwirkungen ist eine Funktion nicht nur ihres labilen chemischen Bestandes, insbesondere aber ihrer ausgezeichneten Klüftigkeit und der lokal vorkommenden merkwürdigen Foliation.

Der weitgehende petrographische Unterschied in der mineralischen Ausbildung zwischen den kalzit- und augitreichen Kalksilikatgesteinen (II) und (III) einerseits und den feldspat- und quarzreichen Augithornfelsen (IV) und (V) andererseits mag im Wesen durch das Medium ihrer nächsten Umgebung bedingt gewesen sein. Die beiden letzteren, und zwar die Reigersdorfer und Neudorfer Kalksilikatmassen lagern inmitten des Granitgneismassivs, sie erscheinen in dasselbe versenkt und werden von dem Granitgneis ringsumgeschlossen, so daß die Ursprungsgesteine allseitiger Einwirkung durch das Magma ausgesetzt waren; speziell der Reigersdorfer Kalksilikatfels wird im Liegenden von einem Lagergang von endomorphem Pyroxenaplit begleitet, so wie sich im Liegenden des Neudorfer Kalksilikatlagers ein kleines Massiv von skapolithreichem Aplitgneis ausbreitet. Es sind dies also Gesteine der magmanahen Kontaktmetamorphose von größter Intensität. — Dagegen finden sich die Kalksilikatmassen zu Reitendorf-Ullersdorf dem kontaktmetamorphen Glimmerschiefer eingelagert am Rande des großen Kepernikgneismassivs, werden nicht vom Granitgneis umschlossen, sondern von dessen Spaltungsprodukten, dem Stockpegmatit, begleitet und vom Gangpegmatit durchtrümmert. Ferner ist das mächtige Kalksilikatlager am Rothenberg in einer ausgedehnten Zone kontaktmetamorphen Glimmerschiefers, vom Granitgneis weit entfernt gelegen. Beide Vorkommen gehören also zu den magmafernen Kontaktgesteinen, worin die Wirkungen der Kontaktmetamorphose abgeschwächt erscheinen.

Prof. A. Bergeat¹⁾ hat uns kürzlich in einer gediegenen Monographie mit den Kontaktgesteinen und den Kontaktterzlagern von Concepcion del Oro bekanntgemacht und hat dabei die dortigen kupferkiesführenden Kontaktterzlager sowie die Bleizinklagerstätten als perimagnetische und apomagnetische unterschieden. Nachdem die Kontaktterzlager ihrer Entstehung nach dasselbe sind wie die Kontaktgesteine, nur daß erstere an Schwer-, beziehungsweise Edelmetallen viel reicher sind, so möchte ich diese Nomenklatur auch auf die Kontaktgesteine übertragen und demzufolge unsere quarzreichen Augithornfelse sub (IV) und (V) als magma-

¹⁾ Der Granodiorit von Concepcion del Oro im Staate Zatatcars (Mexiko) und seine Kontaktbildungen. Neues Jahrb. f. M. G., u. P. Beilagebd. XXVIII, 3. Heft.

nahe oder perimagmatische und die kalzitreichen Augithornfelse sub (II) und (III) als magmaferne oder apomagmatische klassifizieren.

Stellen wir uns dessenungeachtet mit unserem Altmeister der Petrographie Prof. H. Rosenbusch¹⁾ auf den Standpunkt, welcher zur Voraussetzung hat, daß bei der Kontaktmetamorphose keine Stoffzufuhr stattgefunden hätte, so zwar, daß die im Sediment vorhandene Kieselsäure die Kohlensäure ersetzt haben würde, so könnte man diesem Vorgange entsprechend die folgenden Ursprungsgesteine für unsere Kalksilikatfelse ableiten:

	Blauda (I)	Reitendorf (III)	Nendorf (V)
	P r o z e n t		
<i>Ca CO₃</i>	73·16	36·96	11·19
<i>Mg CO₃</i>	2·73	8·23	2·12
<i>Fe CO₃</i>	10·94	11·37	5·83
Alkalien	—	5·80	4·76
Kaolin	7·22	20·08	29·52
Quarz	5·95	11·56	46·58
Summe	100·00	100·00	100·00

Vorstehende Prozentzahlen des Ursprungsgesteines unter (I) würden demzufolge einem eisenschüssigen mergeligen Kalkstein entsprechen, während die Zahlen sub (III) fortschreitend bereits auf einen eisenschüssigen Kalkmergel mit Tonschiefer-sediment als Substrat hinweisen würden, und schließlich scheint das rückberechnete Gestein sub (V) einem Sandmergel mit vorwaltenden Sand und Ton nahezustehen sowie sich derselbe auch gewissen karbonatreichen Grauwacken in der Zusammensetzung auffällig nähert; auch stimmt damit der Taveyanazsandstein (Schweiz) befriedigend überein²⁾.

Daß in unserem Kristallinikum solche Gesteine, die teils zu den Zementmergeln, teils zu den Grauwacken gehören, nirgends vorkommen, ist bekannt, und sie waren auch kaum jemals vor der Kontaktmetamorphose dagewesen, denn es ist ganz unmöglich, daß sich nicht Reste derselben in der Schieferhülle unseres Granitgneissmassivs erhalten haben würden. Ferner sind solche sandsteinähnliche Gesteine für die Kontaktmetamorphose im weit geringeren Maße empfänglich als es die Kalksteine sind; auch würden dieselben wesentlich andere Kontaktprodukte, jedenfalls keine Kalksilikatfelse, geliefert haben. — Dagegen begegnen wir in der Nachbarschaft unserer Kalksilikatfelse da und dort namentlich am Hangenden des Kalksilikatlagers am Schloßberg bei Ullersdorf einem reinen blaugrauen Kalkstein; ferner auf dem Zuge der Kalksilikatfelse dem Vorkommen von Marmor, beziehungsweise kristallinen Kalksteins oberhalb Engelstal.

¹⁾ Studien im Gneisgebiete des Schwarzwaldes. VI. Die Kalksilikatfelse im Rench- und Kinzigitgneis. Mitt. d. Badischen geol. Landesanstalt. IV. Bd. 1901, pag. 381.

²⁾ Rosenbusch, Elemente der Gesteinslehre, 3. Aufl., pag. 510, Analyse 19.

Wenn auch von den genannten Kalksteinen aus Mangel an Mitteln keine chemischen Analysen vorliegen, so geht doch aus dem Umstand, daß letzterer Kalkstein als Baukalk Verwendung fand, zweifellos hervor, daß er hinreichend rein ist. Diese Kalksteine, beziehungsweise Marmore, wurden von der Kontaktmetamorphose in solch geringem Grade getroffen, daß ihr ursprünglicher Chemismus noch fast vollständig erhalten ist. Wir können daher die Annahme zugrunde legen, ohne von den Tatsachen abzuweichen, daß die Kalksteine im Dache des Kepernikgneissmassivs, dieselbe reine Beschaffenheit besaßen wie alle übrigen Kalksteine in der Schieferumwallung unserer großen Granitgneiskuppel, insofern sie von der Kontaktmetamorphose im weit geringeren Grade oder gar nicht berührt wurden. Nichts berechtigt uns zu der Annahme, daß Zementmergel oder gar grauackenhähnliche Gesteine in der Schieferhülle unserer Gneiskuppel eingeschaltet waren. Übrigens würden derlei Gesteine keine Kalksilikatfelse, sondern Biotithornfels, Quarzbiotithornfels oder Quarzmuskovithornfels geliefert haben, wie solche aus dem Schiefermantel der erzgebirgischen Gneiskuppeln, beziehungsweise aus dem Altpaläozoikum am Nordschwarzwälder Granitmassiv seither bekannt geworden sind. —

Es bleibt somit nichts anderes übrig als die Tatsachen so anzuerkennen, wie sie bereits durch die geologische Feldaufnahme sowie durch die mikroskopische Untersuchung festgestellt und damit durch hinreichende Beweise gestützt wurden. Die Kontaktmetamorphose unserer Kalksilikatfelse hat sich unter bedeutender magmatischer Stoffwanderung vollzogen, und zwar wurden zweifellos zugeführt:

Alkalien der Kali- und Kaltnatronfeldspate sowie im speziellen Falle der Alkalipyroxene und Alkali amphibole.

Titansäure als Ilmenit und Titanit, davon die Kalksilikatfelse lokal geradezu eine Unmasse enthalten und schließlich eine übergroße Menge von

Kieselsäure als Quarz infolge Differenzierung des granitischen Magmas.

Gedachte Stoffe waren jedenfalls in diesem Mengenverhältnis in den Ursprungsgesteinen nicht vorhanden, wie wir beispielsweise an dem Blaudaer Granatwollastonitfels sehen, der gänzlich alkalienfrei ist, wie es meistens reine Kalksteine sind. Die Stoffwanderung ist längs jener Spalten und Kluftsysteme vor sich gegangen, wie wir sie an den Kalksilikatmassen der zahlreichen großen Steinbrüche zu Blauda¹⁾, ferner in dem großen Steinbruche zu Reigersdorf²⁾ und am Rothenberg (siehe pag. 434) näher kennen gelernt haben, ferner auf jener großartigen Zerklüftung der Reitendorf-Ullersdorfer Kalksilikatmassen, auf denen Turmalinpegmatite emporgedrungen sind (siehe Fig. 2, Taf. XVIII), darauf die Agentien der Feldspat- und Quarzbildung sowie der Biotit- und Titanitbildung vermittels der Diffusion ungehindert zirkulieren konnten und welche nicht nur die Alkalien, sondern auch die Kiesel- und Titansäure mitbrachten. Die Gesamtheit dieser Erscheinungen der exomorphen Kontaktmetamorphose ent-

¹⁾ L. c. pag. 546 u. 547.

²⁾ L. c. pag. 530.

hält einen entschiedenen Hinweis auf die Absorption eines kalifeldspatreichen sowie eines quarzreichen Magmas durch die Kalksteinmassen, also eine hochgradige Beeinflussung der letzteren durch das erstere in der pneumatolytischen Periode unseres Granitgneisstockes.

Entgegengesetzt hat eine Stoffübertragung aus dem Sediment nach dem Magma, beziehungsweise Resorption von Kalk durch den Granitgneis und seine Spaltungsgesteine also endogene Kontaktmetamorphose, nur im weit geringeren Maße stattgefunden und beschränkte sich auf die Ausbildung von Pyroxen und Hornblendeapliten, die unter den Nebengesteinen der Kalksilikatfelse zu Blauda¹⁾ und Reigersdorf²⁾ geschildert wurden. Eine umfangreichere Beeinflussung durch den Kalk haben wir oben pag. 420 an den skapolithreichen Aplitgneisen zu Neudorf konstatiert. —

Gegen die Auffassung, daß bei der Kontaktmetamorphose das Eruptivgestein nicht durch Stoffabgabe chemisch, sondern physikalisch dergestalt einwirke, daß nur eine Molekularumlagerung Platz greife, sind schon früher von Michel-Levy und Lacroix sowie R. Beck gewichtige Gründe ins Feld geführt worden. Es wird doch allgemein anerkannt, daß die Ausbildung von Topas-, Turmalin-, Axinit- und Datolithhornfelsen auf der Abgabe größerer Mengen von Fluor und Bor seitens der Tiefengesteine beruht, welche an die durchbrochenen Sedimente, und zwar teils an Tonschiefer, teils an Kalksteine erfolgte, wobei die Abhängigkeit der Hornfelsbildung von den Gesteinsspalten und Klüften sinnfällig erscheint, wie wir dies schon früher an unseren Kontaktgesteinen und später Prof. Bergeat an der Wollastonitbildung der Portlandschichten und des Kimmeridge zu Concepcion erkannt hat. Wenn in diesem Falle die Imprägnierung mit Fluor- und Borsilikaten sowie Kassiteritbildung möglich war, so ist es unverständlich, warum nicht auch die leicht beweglichen Alkalien in Form von Alkalisilikaten, dann die großen Mengen an Titansäure in Form von Titanit, beziehungsweise Ilmenit zugeführt sein sollten? Es ist klar, daß die chemischen Einwirkungen des Magmas dort der Turmalinisierung und Topasierung, hier der Feldspatisierung und Silifizierung günstig war. Wenn auch die Exhalationen von Fluor und Bor sowie von Zinnsäure in die pneumatolytische Periode verlegt werden, so muß doch dagegen der Einwand erhoben werden, daß auch die Produkte der sogenannten normalen Kontaktmetamorphose wohl auch auf dem Wege der Diffusion, also dem Wesen nach durch pneumatolytische Prozesse zustande kamen. —

Prof. Bergeat hat an den Kontaktgesteinen am Granodiorit von Concepcion del Oro durch treffliche Beobachtungen im Felde und in der Grube den wohlbegründeten Nachweis dafür erbracht, daß den dortigen Kontaktterzlagern seitens des Granodiorit vor allem Eisen nebst Mangan, Tonerde, Kieselsäure, Magnesia, Schwefel und Kupfer zugeführt wurden, untergeordnet Alkalien, Titan, Zink, Kobalt und Arsen; es ist dies, wie man sieht, eine ansehnliche Reihe. Dabei

¹⁾ L. c. pag. 555.

²⁾ L. c. pag. 539.

gelangt auch dieser Forscher zu der Überzeugung, daß die Kontakt-erzlagerstätten ihrem Wesen nach dasselbe sind wie die Kontakt-gesteine, daher die für die Erzlager behauptete pneuma-tolytische Entstehungsweise auch für die Kontaktge-steine angenommen werden muß. Zu einem ähnlichen Forschungsergebnis ist der Verf. bereits früher bezüglich der Kontakt-gesteine und der Kontakterzlager in der Umgebung von Mähr.-Schön-berg gekommen ¹⁾).

Inhaltsverzeichnis.

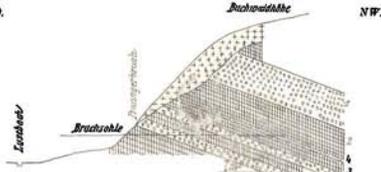
	Seite
Allgemeiner geologischer Überblick .	359—360
Aufzählung der Kalksilikatlager und -Stöcke	361
I. Kalksilikatlager zu Reitendorf und Groß-Ullersdorf.	
Bericht über die Aufschlüsse	362—364
Der Schloßberg bei Groß-Ullersdorf	364—365
Petrographische Charaktere der Kalksilikatfelse zu Reiten-dorf und Groß-Ullersdorf	365
Kalzitreicher Augithornfels	365—369
Chemische Analyse desselben	368
Biotitaugithornfels, untergeordnet Biotitplagioklasfels	369
a) Kalzitarmer Biotitaugithornfels im Heinischbruche	369—371
b) Biotitplagioklasfels	371—372
c) Kalzitreicher Biotitaugithornfels (Prosingerbruche)	372—373
Kalzitreiches Kalksilikatkonglomerat (Prosingerbrüche)	373—375
Skapolithisierter Augithornfels	376
Poröse und kavernöse Augithornfelse (zoisit- und prehnitführend)	376—379
Verwitterte Augithornfelse südwestlich vom Prosingerbruche	379
Leutokrate Varietäten der Kalksilikatfelse auf der Buchwaldhöhe	379—380
Zoisitprehnitfels	380—382
Kalksilikatfelse am Hut- und Schloßberg etc.	383
Die Nebengesteine der Kalksilikatlager bei Reitendorf und Groß-Ullersdorf.	
Stockpegmatit	383—387
Endomorphe Kontaktgebilde am Stockpegmatit	387
Granat-Muskovitaplit und Granatbiotitaplit	387—388
Gangpegmatit	388—390
Endomorphe Kontaktgebilde im Gangpegmatit (diaphthoritische und gefleckte Gangpegmatite)	390
Skapolithprehnitfels	390—392
Chemische Analyse desselben	393
Skapolithisierter Pegmatit (gefleckter Pegmatit)	393—394
Sillimanitglimmerschiefer	394—395
II. Das Vorkommen mächtiger Kalksilikatfelse bei Neudorf	395
Kalzitreicher Augithornfels	396—398
Kalzitfreier Augithornfels (zum Teil saussuritisiert)	398—400
Granataugithornfels	400—402
Amphibolhornfels	402—403
Porphyroblastische Hornfelse	404

¹⁾ L. c. pag. 566 u. 570.

	Seite
Porphyroblastischer Augithornfels	404—406
Chemische Analyse desselben	406
Verwitterungserscheinungen an demselben	406—407
Porphyroblastischer Aigirinaugithornfels	407—409
" Malakolithaugithornfels	409—413
" Granataugithornfels	413
" Amphibolhornfels	413—414
Die Assoziation der Neudorfer Kalksilikatfelse	414—415
Pegmatitähnliche Kalksilikatfelse	416
a) Pegmatitähnlicher Aigirinaugithornfels	416—417
b) " Amphibolhornfels	418
Die Nebengesteine der Kalksilikatlager bei Neudorf	418—419
Granatbiotitaplit	419—420
Skapolithbiotitaplit	420—421
Alkaligranitische Gesteine	421—423
III. Die Kalksilikatfelse an der rauschenden Teß	423
Kalzitreiche und kalzitfreie Augithornfelse	424—425
Kavernöse Augithornfelse	425
Biotitaugithornfels und Biotitplagioklasfels	425—426
Ilmenit-Augit-Biotitfels	426—428
Uralithornfels und Uralithbiotithornfels	428—429
Porphyroblastischer Uralithornfels	429—431
Die Nebengesteine der Kalksilikatfelse an der Rauschteß	431
Übersicht der Kalksilikatfelse und ihrer Strukturen sowie der Alkali- gesteine bei Reitendorf, Neudorf und an der Rauschteß	432—433
IV. Das mächtige Kalksilikatlager am Rothenberge im Hochgesenk	433—435
Kalzitreicher Amphibolhornfels (dickschichtig)	435—439
Chemische Analyse desselben	438
Bandstreifiger Biotitamphibolhornfels	439—440
Kalzitfreier Amphibolhornfels (feinstreifig)	440—442
Saussuritisierte Kalksilikatfels (Saussuritfels)	442—444
Großindividualisierte Aggregate und Klufminerale der Kalksilikatfelse am Rothenberge	444—446
Die Nebengesteine der Kalksilikatlager am Rothenberge	446—447
Textur der Kalksilikatfelse im Kepernikgneismassiv	447—448
Kristalloblastische Reihe der pneumatolytischen Umkristallisation	449
Sekundäre Umkristallisation der hydrothermalen Phase und Ver- witterungserscheinungen	449
Tabellarische Übersicht der chemischen Analysen von den Kalksilikatfelsen im Kepernikgneismassiv	450
Diskussion der Analysenresultate	451—454
Genetische Betrachtungen	454
Pneumatolytische Kontaktmetasomatose	455
Perimagmatische und apomagmatische Kontaktgesteine	455
Die Ursprungsgesteine waren Kalksteine und Marmore	456
Magmatische Stoffwanderung bei der Kontaktmetamorphose, Zufuhr von Kieselsäure, Titansäure und Alkalien	457
Feldspatisation und Silifizikation der Ursprungskalksteine	458

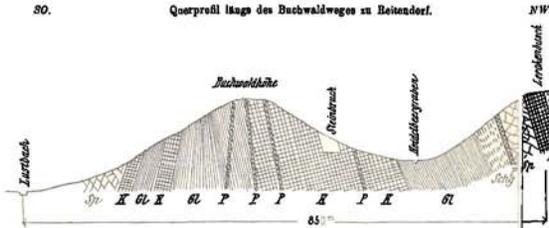
Nachtrag: Pag. 380, Zeile 12 von oben bei Blauda wäre noch anzufügen:
L. c. pag. 537 und 558.

Fig. 1.
Querschnitt durch den unteren Provingbruch auf der Buchwaldb6he zu Reisdorf.



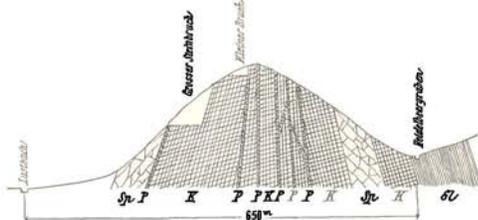
1 = Kalksilikatkonglomerat. — 2 = Kalkreicher Amphibolfels. — 3 Amphibolfels mit Quarz in den und mit Konglomeratb6nken 1. — 4 = Sandige M6sse. — 5 = Gefackelter Pegmatit.

Fig. 3.
Querschnitt l6ngs des Buchwaldweges zu Reisdorf.



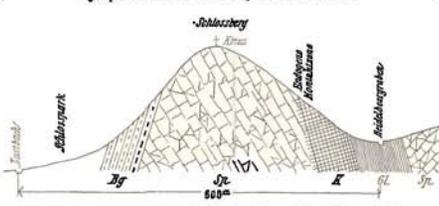
Bp = Orthogneis. — Sp = Stockpegmatit. — P = Gangpegmatit. — K = Kalksilikatfels. — Schg. = Schiefergneis. — Gl = Glimmerschiefer.

Fig. 3.
SO. Querschnitt durch den Heinsbruch auf der Buchwaldb6he zu Reisdorf. NW.



K = Kalksilikatfels. — Gl = Glimmerschiefer. — Sp = Stockpegmatit. — P = Gangpegmatit.

Fig. 4.
SO. Querschnitt durch den Schlo6berg bei Gro6-Ullersdorf. NW.



Sp = Stockpegmatit. — K = Kalksilikatfels. — Gl = Glimmerschiefer. — Bg = Biotitganggneis.

Fig. 5.
NW. Querschnitt durch das Kalksilikatager am Rothenberg bei Winkelersdorf. SO.

