

II. Ueber grüne Schiefer Niederschlesiens.

Von Ernst Kalkowsky.

Nördlich von dem flachen und breiten Thale des Bober bei Hirschberg am Fusse des Riesengebirges erhebt sich ein selbstständiges Gebirge, das aus krystallinischen Thonschiefern besteht, und aus Gesteinen, die Gustav Rose als grüne Schiefer beschreibt.¹⁾ Letztere seien graulichgrüne, meist ganz dichte, wenig schiefrige Gesteine, in denen sich nur bisweilen Augit und (?) Feldspäthe erkennen liessen. Unsere Unkenntniß von der mineralogischen Zusammensetzung dieser Gesteine, das Vorkommen von Augit in denselben, das Auftreten ähnlicher Schiefer im Taunus, im sächsischen Erzgebirge, in den Alpen, auf Elba, im Ural, welche letzteren Zirkel in seinem Lehrbuch der Petrographie stets mit sehr ominösen Anführungszeichen versieht, mussten um so mehr zur erneuten Untersuchung der grünen Schiefer Niederschlesiens anregen, als sich hier nach den Ansichten der Geologen, die diese Gegenden durchforscht haben, bei Kupferberg und Rudelsstadt grobkörnigere Gesteine finden, in welche die grünen Schiefer an den Bleibergen übergehen. Die Hornblende führenden Schiefer von Kupferberg gehören aber zu der Zone von Hornblende-Chlorit-Gesteinen, die sich von dort aus bis Kunzendorf bei Liebau in südlicher Richtung ausdehnen und zum Theile an Granitit grenzen, zum Theile aber auf den Glimmerschiefern aufruhren, welche die Gipfel und den südlichen Abfall des Riesengebirges zusammensetzen. In dem südlichsten Theile dieser Zone Kupferberg-Kunzendorf erscheinen selbst grobkörnige Chlorit- und Hornblende-Gneisse. Es musste also zugleich die Aufgabe sein, zu untersuchen, ob die grünen Schiefer nur dichte Abarten solcher Gesteine sind, oder ob sich beim Aufsteigen in der hier sehr einfachen Schichtenfolge mit der Veränderung des Kornes auch andere Gemengtheile und Strukturverhältnisse einstellen.

Ich habe diese Gegenden im August 1874 zehn Tage lang durchstreift; die Schwierigkeiten bei der Untersuchung, namentlich der grünen Schiefer, gestatten mir jedoch erst jetzt, Ostern 1876, eine Veröffentlichung der nicht uninteressanten Resultate.

¹⁾ In Roth: Erläuterungen zur geogn. Karte von Niederschlesien etc. Berlin 1867, pag. 42—44.

Ueber die Gesteine und die Architectur der Zone Kupferberg-Kunzendorf liegen bereits zwei Abhandlungen vor, die eine von Beyrich in Roth, Erläuterungen pag. 93—98 und die andere von Websky, Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft Bd. V, pag. 373, die sich nur auf die Gegend von Kupferberg bis zum Querjoch des Scharlachberges bezieht; beide Forscher stimmen jedoch in ihren Ansichten über die Constitution mehrerer Gesteine nicht überein.

Während die grünen Schiefer fast stets nach Nord-Osten einfallen, ändert sich die Streichrichtung von Kupferberg an, wo sie noch dieselbe Richtung wie die grünen Schiefer inne halten, allmählig bis sie in den südlichen Theilen bei Petzelsdorf und Städtisch-Herrnsdorf nach Süd-Osten einfallen; sie liegen also im Allgemeinen mantelförmig um das Ostende des Granitmassivs des Riesengebirges herum.

Als unterstes Glied der hier zu betrachtenden Schichtenfolge tritt im Südende der Zone auf der Scheibe, westlich von Städtisch-Herrnsdorf halbwegs zwischen Liebau und Schmiedeberg, ein grobkörniger Chloritgneiss (Beyr. A. 1. b.)¹⁾ auf; derselbe besteht aus „reichlichem Quarz in Körnern bis $\frac{1}{2}$ Zoll gross, aus weissem Glimmer in kleinen, in Flasern verfließende Schuppen, aus Chlorit, der in schuppig-körnigen Partien von unregelmässiger Gestalt bis $\frac{1}{2}$ Zoll Grösse zerstreut liegt und aus feinkörnigem Feldspath“ (Beyrich). Das Mikroskop wies nun auch den Quarz, Plagioklas, Orthoklas und Chlorit nach, allein von dem vermeintlichen Glimmer stellte es sich heraus, dass er Salit sei.²⁾ Die Quarze sind in sehr grossen Individuen, oft aber auch in feinkörnigen Aggregaten ausgebildet, deren Körnchen manchmal nach der Schieferungsrichtung in die Länge gezogen sind. Flüssigkeitseinschlüsse meist von sehr geringen Dimensionen, aber mit beweglichen Bläschen sind ungemein häufig; sie sind auch in Reihen gruppirt, die dann oft durch mehrere Quarzindividuen, die nicht gleichmässig krystallographisch angeordnet sind, ohne Aenderung ihrer Richtung und ohne Discontinuität fortsetzen. Die Quarze enthalten auch vereinzelte Mikrolithen von Chlorit und Salit. Die Feldspäthe gehören vorwaltend dem Plagioklas an; er besitzt eine sehr feine Zwillingsstreifung, nur selten sind die Lamellen dick. Orthoklas in Carlsbader Zwillingen und in Einzelkrystallen ist auch vorhanden. Beide Feldspäthe sind von absolut frischer und pellucider Masse, nur sehr wenig von Umwandlungsvorgängen heimgesucht, aber übermässig mit Mikrolithen von Salit erfüllt (cfr. l. c. pag. 48). Der Salit, der sonst am Gesteinsgewebe mit wenigen Quarzkörnchen durchmengt theil nimmt, ist in bis 0.15 Mm. langen Säulchen ausgebildet, doch kommen auch einzelne grössere Individuen vor, in denen man kleine Flüssigkeitseinschlüsse mit lebhaft mobiler Libelle gewahrt. — Der Chlorit endlich bildet kurzschuppige mit wenig Salit durchmengte Aggregate; er ist ausgezeichnet dich-

¹⁾ Bezieht sich auf die petrographische Eintheilung Beyrichs a. a. O.; ich führe sie nur da an, wo die Identität der beschriebenen Gesteine feststeht.

²⁾ Ich habe das Vorkommen und die Eigenschaften des Salit bereits in Tschermak's Min. Mith. 1875, pag. 45 ausführlich geschildert, und daselbst auch mehrere der hier im geognostischen Zusammenhange zu erwähnenden Gesteine kurz beschrieben.

roitisch, etwa wie der des bekannten Chloritschiefers aus dem Pfitschthal in Tirol; seine Farben sind hell gelblichgrün und trüb grasgrün. Die eigenthümliche feine Faserung, die man bei manchem Chlorit u. d. M. zu beobachten in der Lage ist, findet sich hier nicht. Von Hornblende unterscheidet sich der Chlorit dadurch, dass seine opt. Bisectrix mit der Hauptaxe, deren Richtung durch zahlreiche senkrecht gegen dieselbe stehende Spalten nach der Basis angedeutet wird, stets zusammenfällt, ferner durch sein schwächeres Lichtbrechungsvermögen, in Folge dessen die Aggregate bei gekreuzten Nicols auch bei einer Drehung des Präparates immer recht dunkel sind; die Schnitte parallel der Basis bleiben natürlich stets ganz schwarz.

Ein anderer Chloritgneiss tritt bei Neu-Weisbach an der östlichen Grenze der Zone, westlich vom Felsitporphyr zwischen Alt- und Neu-Weisbach auf; er ist feinkörniger, enthält nur wenig Chlorit und nur Orthoklas, der sehr vorherrscht, aber auch völlig von Salit-Mikrolithen strotzt. Der röthliche Farbenton des Gesteines wird durch eine Menge von Eisenglanz in rothen Schüppchen bis opaken Körnern erzeugt. Das Gestein ist ziemlich dünnschiefrig und die Spaltungsflächen sind wieder mit dünnen Häuten von fast weissen, schimmernden Salitsäulchen bedeckt.

Auf dem Chloritgneiss der Scheibe liegt ein dichtes, scheinbar massiges Gestein, das an den obern Häusern von Städtisch-Herrnsdorf in schroffen Felsen ansteht. Aeltere Forscher scheinen dieses Gestein gemeint zu haben, wenn sie von einem grünen Schiefer vom Westende von Städtisch-Herrnsdorf sprechen. Ausser einigen kleinen, porphyrischen Krystallen von Quarz, Orthoklas und Plagioklas sind keine Gemengtheile in dem graulichgrünen Gestein zu erkennen. Das Mikroskop zeigt, dass es besteht aus vorherrschendem, feinkörnigen Quarz, dessen Individuen etwa 0·02—0·03 Mm. im Durchmesser haben und aus grasgrünen, stark dichroitischen Hornblendenadeln von etwa 0·15 Mm. Länge auf 0·02 Mm. Dicke. Letztere rufen eine ausgeprägte Parallelstructur hervor. Salitkörnchen von nur 0·01 Mm. Durchmesser sind durch das ganze Gestein passim vertheilt; Magneteisen findet sich an einzelnen Stellen der Präparate ziemlich häufig. Die porphyrischen Krystalle gehören theils dem Quarz, theils dem Feldspath an und sind entweder Plagioklas oder Orthoklas, beide vollkommen frisch und mit verhältnissmässig wenigen kleinen Salitmikrolithen erfüllt. In der dichten Gesteinsgrundmasse ist durchaus kein Feldspath vorhanden. Der Name Hornblendeschiefer passt für dieses Gestein nicht, denn wenn die Hornblendeschiefer auch sehr oft etwas Quarz führen, so ist doch hier der Quarz der vorwaltende Gemengtheil; es ist jedoch nicht zweckmässig, einen neuen Namen einzuführen: die Bezeichnung als „quarziger Hornblendeschiefer“ genügt.

Etwa in demselben Niveau wie dieses Gestein tritt auf der Scheibe selbst ein dichter Hornblendeigneiss auf. Er besteht aus Plagioklas, sehr wenig Orthoklas, feinkörnigem Quarz, Magneteisen in Krystallen und Krystallgruppen und aus Hornblendesäulchen und Salit. Letzterer steht der Hornblende an Quantität nur wenig nach und erscheint in kleinen Körnchen, die sich meist zu Haufwerken aggregiren. Die Plagioklase sind von ungemein frischer Substanz und nur wenig von

Salit- und Hornblende-Mikrolithen durchdrungen; sie haben durchschnittlich eine Länge von 0.1 Mm., sind dabei aber nicht etwa „leistenförmig“ ausgebildet; mit dem feinkörnigen Quarz und den Hornblendesäulchen sind sie ohne eigene ausgeprägte Form aufs Innigste verwachsen.

Die Benennung dieses Gesteines als dichter Hornblendegneiss soll später gerechtfertigt werden.

Auf diesen Gneiss folgt am Abhange der Scheibe nach Petzelsdorf zu ein lichter Hornblendeschiefer von etwas gröberem Korn. Vorherrschende hell grasgrüne Hornblende, etwas Quarz und ziemlich viel Epidot, oft in dicken, intensiv gelbgrün gefärbten Säulchen bilden ein gleichmässiges Gemenge mit Parallelstructur. Opake Erze fehlen fast gänzlich und Plagioklas ist nur ganz vereinzelt vorhanden. Der Epidot tritt hier als Aequivalent des Salites auf.

Nordöstlich von Petzelsdorf, östlich von der Scheibe ragt aus den Feldern ein Hügel hervor, auf dem als letztes Glied dieser archaischen Schichtenfolge ein ausgezeichnete Hornblendegneiss (Beyr. A. 1. a.) ansteht. Die Grösse der Gemengtheile beträgt etwa 1—3 Mm. Die Quarze haben eine ziemlich intensiv blaue Färbung, die beim Glühen vor dem Löthrohr nicht verschwindet. Die Feldspäthe, fast allein dem Orthoklas angehörig, sehen gelblichweiss und recht zersetzt aus, sind aber in Wirklichkeit ganz frisch; die weisse Farbe wird eben wieder durch eine Unzahl von Salitmikrolithen hervorgerufen. Die Hornblende ist im Dünnschliff dunkelgrün mit einem Stich ins Bräunliche; doch führt sie recht charakteristisch oft lichte, nur schwach gefärbte Flecke, die entweder mit der übrigen Masse zu einem Individuum gehören oder auch seltener aus einem vorwornen faserigen Aggregate bestehen. Solche aktinolithartige Hornblende nimmt auch in selbstständigen Kristallen mit Quarzkörnchen durchmischt am Aufbau des Gesteines theil. Der Quarz tritt überhaupt bisweilen in die Polenden der Hornblenden ein, die sich dann in Mikrolithen auflösen. Ausserdem finden sich noch etwas Chlorit, Salit und Eisenglanz als Gemengtheile. Auf derselben Höhe tritt noch ein anderer Gneiss auf, der aus bei weitem vorwaltendem Feldspath von graulichgrüner Farbe, vereinzelt kleinen blauen Quarzkörnern und wenigen Chloritschuppen nebst einigen bräunlichen Hornblendesäulchen besteht. Der Feldspath ist ganz übermässig mit Salit-Mikrolithen erfüllt, so dass keine Möglichkeit vorhanden ist zu erkennen, ob er monoklin oder triklin ist.

Weiter nach Norden von dem eben beschriebenen Profil verschmälert sich bei Neu-Weisbach die Zone Kupferberg-Kunzendorf und namentlich bei Pfaffendorf verliert sie durch Vordringen des Grauwackengebirges am Terrain. Hier tritt am Laubberge zwischen Pfaffendorf und Colonie Eventhal ein „Gestein mit grünsteinartigem Habitus“ (Beyr. B. 3) auf. Es hat ein sehr massiges Aussehen, jedoch erkennt man, dass die Knauern von Quarz und Feldspath einer nord-südlichen Streichungsrichtung nach eingelagert sind. Das Gestein ist ein dichter Chlorit-Hornblende-Gneiss. Die Unterscheidung von Chlorit und Hornblende erfordert einige Aufmerksamkeit, da beide fast genau dieselbe grasgrüne Farbe besitzen und dabei gleich stark dichroitisch sind. Dem Chlorit gehören zunächst alle grösseren, nach der Basis ausgedehnten

Blättchen an; sie erscheinen bei gekreuzten Nicols vollständig dunkel, auch wenn sie nicht genau mit der Basis parallel der Schlißfläche liegen; charakteristisch ist übrigens für sie, dass sie eine dunkelviolette Farbe zeigen, wenn die Schwingungsrichtungen des Nicols ungefähr einen Winkel von $80-85^{\circ}$ mit einander machen. Die Querschnitte von Chloritblättchen, die natürlich im zerstreuten Licht, hell gelblich-grün gefärbt sind, lassen sich an der Lage der Bisectrix erkennen. Die Hornblende mit ihrem stärkeren Lichtbrechungsvermögen tritt hier vornehmlich fast nur in ziemlich dünnen, langen Mikrolithen und Nadeln auf, die oft von einem etwas grösseren Individuum divergirend auseinander strahlen. Fast ebenso häufig wie Hornblende und Chlorit ist der Salit in kurzen, dicken Kryställchen ohne Formentwicklung; er steckt gleichmässig zwischen den übrigen Gemengtheilen und wird zum Theile durch Epidot vertreten. Sonst enthält das Gestein noch Quarz und Orthoklas, dann Plagioklas, Hämatit in kleinen blutrothen, rundlichen Schüppchen und Kalkspath und Dolomitspath. Die Feldspäthe enthalten Mikrolithen von Hornblende und Salit und sind meist etwas trübe, namentlich die Orthoklase; Plagioklase sind überhaupt selten. Die Kalkspäthe mit Zwillingsstreifung und die Dolomitspäthe ohne solche liegen in enger Verbindung mit den anderen Gemengtheilen, enthalten jedoch keinerlei Mikrolithen, schliessen überhaupt keine anderen Gemengtheile ein und kommen nur stellenweise vor; gleichwohl müssen sie als primär betrachtet werden.

Noch weiter nach Norden, etwa bei Reussendorf, breitet sich die Zone der Hornblendegesteine wieder nach Osten etwas aus, und überschreitet man die Wasserscheide bei Wüst-Röhrsdorf, so hat man ein kleines aber interessantes Gebiet vor sich, das im Westen von der Höhe des Ochsenkopfs und dessen Ausläufern bis Kupferberg, im Süden von dem Scharlachberge, im Osten von dem Rohnauer Rücken und im Norden von dem Höhenzuge der Bleiberge jenseits des Bobers begrenzt wird. In diesem Gebiete weisen die Schichten bei fast saigerer Stellung eine ziemlich schnelle Veränderung ihrer Streichrichtung auf; leider ist gerade, wie Websky anführt, die nordöstliche Ecke, in der man genaueren Aufschluss über die architectonischen Verhältnisse erwarten dürfte, von Grauwacken bedeckt. — Ich will nun zwei von Websky angegebene Profile verfolgen, um die höchst mannigfaltigen Gesteine vorzuführen und daran auch einige Bemerkungen über den Schichtenbau zu knüpfen.

Das erste Profil durchscheidet nach Osten zu die Schichten vom Ochsenkopf bis über den Rohnauer Rücken, gleich nördlich vom Scharlachberge. Auf dem Ochsenkopf selbst tritt ein Gestein auf, das Beyrich als Glimmerschiefer, Websky als Dichroitgneiss anführt. Es enthält in der That schönen Cordierit¹⁾ und auch Feldspath. Der Cordierit führt eine grosse Menge von abgerundeten, opaken Körnern von Eisenglanz und Blättchen von weissem Glimmer (?); auch die für ihn charakteristischen Mikrolithen sind, wenn auch nur selten, vorhanden.

¹⁾ Auch das Gestein des Schwarzen Berges bei Schreiberhau ist, wie Websky l. c. angiebt, ein Cordieritgneiss, wenn es auch mit diesem nicht ganz übereinstimmt.

Dem Quarz fehlen alle diese Einschlüsse, dagegen ist er bisweilen in Form von kleinen Körnern mit Biotitschüppchen durchmischt.

Oestlich vom Cordieritgneiss steht auch noch auf dem Ochsenkopf ein durchaus homogenes, dunkles Gestein an, das Websky einen Dioritschiefer nennt. Der vorwaltende Gemengtheil ist sehr licht gefärbte, aber doch noch deutlich dichroitische Hornblende; sie bildet meist dickere Krystalle, die sich bisweilen in Mikrolithen auflösen, oder selbstständige dickere und dünnere Mikrolithen; doch haben letztere nie die langgestreckte Nadelform. Neben der Hornblende ist am häufigsten Plagioklas in frischen Kryställchen von etwa 0.15 Mm. Durchmesser mit schöner lamellarer Verzwilligung; sehr oft durchkreuzen sich zwei Systeme von Lamellen. Seltener sind Orthoklasen in einfachen Krystallen oder Carlsbader Zwillingen; sie zeigen schon eine beginnende Zersetzung. Beide Feldspäthe enthalten nur vereinzelt Hornblende-Mikrolithen, jedoch werden sie nicht selten von grösseren Hornblendesäulchen durchbrochen. Stellenweise treten in dem Gestein Schüppchen von braunem Glimmer auf, welche bewirken, dass die Plagioklasen seltener werden.

Ausserdem konnte noch unzweifelhaft Quarz nachgewiesen werden, ja derselbe überwiegt oft die Feldspäthe an Menge: das Gestein setzt dem Schleifmaterial einen sehr hartnäckigen Widerstand entgegen. Die Unterscheidung von Quarz und Orthoklasen ist schwieriger, als man glauben möchte. Da in diesen Felsarten ein solcher Wirrwarr von Hornblendenadeln und Chloritschüppchen, Glimmerblättchen und Salitkörnchen vorliegt, so muss den Schliffen eine Dünne gegeben werden, bei welcher die Quarze durchaus nicht mehr im polarischen Lichte bunte Interferenzfarben und den sonst erwähnten Farbenkranz aufweisen; sie zeigen nur dieselbe Abstufung von farblos durch grau in schwarz, wie die Orthoklasen. Letztere erkennt man nun als solche, wenn sie als Carlsbader Zwillinge ausgebildet sind, wenn sie deutliche parallele Spalten haben, wenn sie durch molekulare Veränderung eine Trübung erlitten haben. Dass bei so frischen Gesteinen wie die vorliegenden vielleicht mancher Orthoklasen für Quarz angesehen wird, lässt sich nicht vermeiden.

Salit erscheint stellenweise sehr spärlich in sehr winzigen Körnchen und Aggregaten, die nur Bekanntschaft mit deutlicheren Vorkommnissen und deren Uebergängen als Salit erkannt werden können. Die fast schwarze Farbe verdankt das Gestein einer Menge von opaken Eisenglanzkörnern bisweilen mit schönem, sechsseitigen Durchschnitt.

Unter den krystallinischen Schiefergesteinen führt die Verbindung von Quarz, Feldspäthen und Glimmer oder einem Vertreter des letzteren im Allgemeinen den Namen Gneiss. Auch bei diesem Gestein vom Ochsenkopf ist der Name Gneiss anwendbar, dagegen wird wohl eine Bezeichnung, die mit massigen, eruptiven Gesteinen in solchem Connex steht, wie „Dioritschiefer“ besser vermieden. Da auch die anderen Gesteine, die Websky als Dioritschiefer anführt, eine von der vermutheten abweichende Zusammensetzung haben, so bezeichne ich dieses Gestein vom Ochsenkopf als „dichter Hornblendegneiss“. Auch dem von Beyrich benutzten Namen Hornblendeschiefer kann man nicht beistimmen, wenngleich alle diese Schiefer entschieden zur Glimmer-

schieferformation gehören. Der Feldspath ist hier zu häufig, um als accessorischer Gemengtheil betrachtet werden zu können und andererseits ist der Name Hornblendeschiefer noch zur Bezeichnung anderer Gesteine von Nöthen.

Die einzelnen Gesteine des Profils werden nun von einander durch grob- oder feinkörnige Glimmerschiefer oder Quarzschiefer getrennt; sie bestehen aus Quarz und weissem Glimmer in wechselnden Verhältnissen, daneben enthalten sie Eisenglanz, Hornblende und Chlorit, aber nie Salit, in der Nähe der durch diese Mineralien vornehmlich charakterisirten Gesteine. Die Glimmerschiefer zeigen u. d. M. sonst nichts, was an dieser Stelle zu erwähnen angebracht wäre.

Bei Colonie Neu-Röhrsdorf findet sich ein zweites Lager von Websky's „unterm Dioritschiefer“; auch dieses Gestein ist ein Gneiss, ein dichter Salit-Hornblende-Gneiss: seine Gemengtheile sind Quarz, Plagioklas, Orthoklas, Hornblende, Salit und wenig opakes Eisenerz, das wohl seiner Form nach dem Eisenglanz zuzurechnen ist. Die hellgrüne Hornblende erscheint meist in langen, dünnen Säulchen; mit fast gleichviel blassgrünem Salit in dicken, kurzen Säulchen durchmengt, ziehen sie sich bündelweise um die Quarze und Feldspäthe. Das Gestein zeigt im Handstück abwechselnd helle und dunkle Lagen: in den ersteren, die nach Websky aus einem dichten triklinen Feldspath bestehen sollten, fehlt die Hornblende fast ganz, sie sind aus verhältnissmässig grossen Saliten, aus Quarz und Feldspäthen zusammengesetzt.

Weiter nach Osten folgt nun, wieder durch Glimmerschiefer getrennt, Websky's oberer Dioritschiefer, dem die Lagenstructur fehlt. Die betreffenden Stücke wurden etwas nördlich vom Profil auf der Höhe zwischen Waltersdorf und Rohmau geschlagen. Das Gestein kann als Hornblendeschiefer bezeichnet werden. Hornblendesäulchen von durchschnittlich 0.15 Mm. Länge und 0.015 Mm. Dicke, die im Querschnitt oft sehr schön die Säulen- und Klinopinakoidflächen erkennen lassen, machen den bei weitem grössten Theil des Gesteines aus. Gleichsam eine Grundmasse bildet der feinkörnige Quarz; Salit scheint gänzlich zu fehlen, während Biotit nur fleckenweise auftritt. Orthoklas und Plagioklas sind so selten, dass sie als accessorische Gemengtheile angesehen werden müssen.

Als letzte Glieder der Schichtenreihe folgen nun die Gesteine des Rohnauer Rückens, die in den citirten Abhandlungen und auf der Uebersichtskarte des niederschlesischen Gebirges von Roth als grüne Schiefer angeführt werden.

Das Muttergestein der Rohnauer Kiese ist wie Beyrich anführt (Beyr. C. 2) ein talkiger Schiefer. Der Talk ist im Dünnschliff sehr schwer von weissem Kaliglimmer zu unterscheiden; namentlich in Querschnitten zeigt er dieselben brillanten Interferenzfarben, wie der Muscovit, dagegen erscheinen die Blättchen parallel der Basis immer nur hell oder dunkel, wohl in Folge der schwachen Doppelbrechung. Besser ist er an seinen Formen erkennbar. Rosenbusch sagt¹⁾: Der Talk bildet in den Gesteinen blättrige und schuppige Aggregate

¹⁾ Rosenbusch, Physiographie pag. 274.

oder einzelne krummflächige Schüppchen, deren Querschnitte gewunden faserig aussehen.“ So auch hier. Neben dem blassgrünlichen Talk findet sich in grosser Menge noch ein hellbraunes (die Farbe ist namentlich im auffallenden Lichte zu erkennen), stark doppelbrechendes Mineral in kleinen Körnchen, vielleicht Vesuvian. Die meist grossen Krystallen von Eisenkies zeigen einige bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten. Wie Zirkel¹⁾ von den Quarzen des Talkschiefers vom Kitzbühel in Tyrol berichtet, so sind hier die Pyritkrystalle bisweilen zerbrochen und die Klüfte mit Talkschüppchen erfüllt, ebenso stehen auch hier die Talkschüppchen manchmal senkrecht auf den Flächen der Pyrite. Letztere sind als Würfel ausgebildet, doch treten die Krystallflächen mit ihrer charakteristischen Streifung nur senkrecht gegen die Schieferungsebene auf; in dieser zeigen die Pyrite nur eine rauhe, nicht spiegelnde Oberfläche, die gleichsam die Eindrücke der Talkschüppchen erkennen lässt. Es scheint dieser Umstand darauf hinzuweisen, dass die Pyrite sich bei ehemaliger Horizontalität der Schichten unter einem gewissen Drucke ausbildeten, der die Krystallisationskraft der Verbindung $Fe S_2$ nur in einer Richtung nicht aufzuheben vermochte.

Beyrich erwähnt von diesem Rohnauer Rücken einen Chloritgneiss, derselbe wurde leider nicht aufgefunden, dagegen sind seine „chloritischen grünen Schiefer“ (C. 1.) zum Theile dichter Chloritgneiss. Neben dem schuppigen, stark dichroitischen Chlorit sind nur wenig Hornblende-Mikrolithen vorhanden, und auch der Salit erscheint nur sehr spärlich in winzigen Körnchen. Der Quarz tritt meist als feinkörnige Masse auf, durchmischt mit winzigen Chloritschüppchen. Dagegen treten die fast immer kurzleistenförmigen Plagioklasse und die Orthoklasse, die gegen erstere an Menge zurückstehen, recht schön und deutlich hervor. Die Plagioklasse enthalten nur wenige Lamellen, die Orthoklasse sind alle Carlsbader Zwillinge; beide Feldspäthe sind etwas getrübt, doch will es bei starker Vergrösserung scheinen, als werde die Trübung eher durch winzige Dampfporen, Flüssigkeit einschüsse und Mikrolithen bedingt, als durch molekulare Veränderungen. Regelmässig durch das Gestein verbreitet ist ein opakes Erz mit häufigen quadratischen Durchschnitten; da dieser dichte Chloritgneiss recht stark magnetisch ist, so gehört das Erz wohl dem Magnetisen an.

Noch weiter nach Osten tritt ein hellgrünes Gestein auf, das aus Chlorit, Hornblende, Salit und Quarz nebst blutrothen Eisenglanzblättchen besteht. Die drei ersten Mineralien sind fast gleich häufig vorhanden; der Gegensatz zwischen flächenhaften Chloriten und dünnen Hornblendenadeln ist ebenso schön ausgebildet, wie in dem dichten Chlorit-Hornblende-Gneiss vom Lauberge bei Pfaffendorf. Dies Gestein von Rohnau ist ein dichter Chlorit-Hornblende-Schiefer. Es ist wahrscheinlich der ganze Bergrücken bis gegen Prittwitzdorf hin nicht zu dem Gebiet der grünen Schiefer zu rechnen, vielmehr zu dem, dass durch die Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer als mittlere Etage der archaischen Formation charakterisirt ist.

¹⁾ Mikrosk. Beschaffenheit, pag. 471.

Ein dichter Chloritgneiss, dem kurz zuvor beschriebenen sehr ähnlich, tritt auch auf dem Südostabhang des Scharlachberges gegen Reussendorf hin auf; er enthält nur etwas mehr Hornblendenadeln und Salit. Das Gestein vom Gipfel des Scharlachberges und nach Wüst-Röhrsdorf zu, das Beyrich als Quarz- oder Felsitschiefer (B. 4. b.) mit untergeordneter Hornblende und Chlorit bezeichnet, ist ganz wie dieser Forscher vermuthete, ein Gemenge von feinkörnigem Quarz (auch seltenere porphyrische Quarze sind vorhanden) und Feldspath, der vorwaltend dem Plagioklas angehört. Beide Feldspäthe sind schwach erfüllt von recht winzigen Schüppchen von Chlorit oder von Hornblende-Mikrolithen. Auf den Schichtungsflächen liegen feine Häute von blassgrünem Chlorit mit ziemlich vielen Saliten, letztere verdrängen in manchen Präparaten den Chlorit vollständig. Auch dieses Gestein ist somit eigentlich ein Gneiss, der nur im Gegensatz zu den bis jetzt beschriebenen dichten Chloritgneissen sehr arm ist an Chlorit. Den Namen Felsitschiefer muss man jedenfalls ablehnen, um nicht unnöthiger Weise, wie oben angedeutet, Worte, die bei der Bezeichnung eruptiver Gesteine ihre Anwendung finden, auf schieferige zu übertragen.

Die zweite Profillinie, die Websky vom Ochsenkopf nach Norden zieht, trifft noch zwei von den erwähnten verschiedene Gesteine. Am Südennde von Waltersdorf tritt eine Felsart auf, die aus abwechselnden ganz blassgrünen und dunkelbraunen Schichten besteht. Es ist ein dichter Salit-Glimmerschiefer. In den blassgrünen Schichten erreichen die Salite eine Länge und Breite von 0·5 Mm. Sie sind von zahlreichen, scharfen Spalten durchzogen und enthalten eine Menge von Dampf-poren und Flüssigkeitseinschlüssen mit beweglicher Libelle. Der Quarz tritt gegen den Salit zurück. Von Feldspäthen konnten nur vereinzelte Orthoklase wahrgenommen werden. Die braunen Streifen bestehen aus Schüppchen von Biotit von circa 0·08 Mm. Basisdurchmesser und Quarz in noch kleineren Körnchen. Daneben tritt bisweilen Chlorit auf. Noch zwei andere Mineralien sind in beiden Arten der Schiefermasse recht häufig vorhanden; erstens Eisenglanz und dann ebenso wie dieses schichtenweise auftretend ein im Schliiff lichteröthliches Mineral in länglichen abgerundeten Kryställchen von nur etwa 0·02 Mm. Länge. An einigen grösseren, die von Schliiffflächen begrenzt werden, kann man erkennen, dass sie das Licht doppelt brechen, die optische Bisectrix fällt anscheinend mit der Längsrichtung der Kryställchen zusammen. Websky berichtet von dem Vorkommen von Kolophonit aus der Gegend von Kupferberg, der wahrscheinlich einer Silicate führenden Schale um die dortigen Dolomite zugehört. Auch die vorliegenden Präparate enthalten noch ausser wenigen Talkblättchen einige Körner von Kalk- oder Dolomitspath: man darf demnach mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die kleinen Kryställchen in diesem Salit-Glimmerschiefer dem Vesuvian angehören. Wichmann hat neuerdings nachgewiesen, dass gerade der typische Kolophonit nicht zum Granat, sondern zum Vesuvian gehört (Pogg. Ann. Bd. 157, pag. 289).

Zwischen Colonie Neustadt und Kupferberg wurde ein Gestein gesammelt, das Websky als untern Dioritschiefer bezeichnet und für identisch hält mit dem oben beschriebenen dichten Salit-Hornblende-Gneiss von Colonie Neu-Röhrsdorf. Dies ist allerdings auch ein Salit-

Hornblendegestein, aber doch deutlich von letzterem Gneisse verschieden. Eisenerze fehlen dem Gestein von Col. Neustadt ganz; die Salite haben eine intensivere Farbe, die hellen Schichten bestehen aus bei weitem vorherrschendem grobkörnigen Salit mit Quarz, Orthoklas und vereinzelt Plagioklasen; in den dunklen Streifen bildet die Hornblende bündel- oder garbenförmige Aggregate, die sich um einzelne Salite oder von Salit-Mikrolithen ganz erfüllte feinkörnige Quarzmassen, herumziehen: in dem Röhrsdorfer Gestein waltet die Hornblende in diesen Schichten weit mehr vor und zieht sich stets um einzelne grössere Krystalle von Salit, Quarz oder Feldspath. Dies Neustädter Gestein hat überhaupt ein weniger klares Gefüge, es ist unter dem Mikroskop schwerer in seine Componenten auflösbar. Dazu ist der Gehalt an Feldspath gering, der Plagioklas, der im Röhrsdorfer Gestein vorherrscht, fehlt fast ganz, so dass das Neustädter Gestein schon besser als Salit-Hornblendeschiefer mit accessorischem Feldspath bezeichnet werden muss. Es ist allerdings bekannt, wie schwankend sich die Zusammensetzung dichter Felsarten unter dem Mikroskop erweist, zeigen doch oft Präparate von demselben Block eine Abweichung in den Gemengtheilen oder der Structur. Allein hier tritt die Verschiedenheit doch in so grossen Zügen aus mehreren Präparaten hervor, dass man nicht im Zweifel ist, dass der Neustädter Schiefer von dem Röhrsdorfer Gneiss verschieden ist, und dass ersterer überdies eine Structur besitzt, wie man sie für ein Gestein, das der Grenze der grünen Schiefer näher liegt, erwarten kann. Ich komme auf solche Structurverschiedenheiten weiter unten nochmals zurück.

Wenn ein Problem der architectonischen Geologie sich hauptsächlich auf die petrographische Beschaffenheit der Gesteine stützt, so muss wohl in einem solchen Falle eine directe Anwendung der mikroskopischen Untersuchung auf Geognosie gestattet sein. Es mag daher entschuldigt werden, dass hier ein solcher Versuch gewagt wird. Websky nennt das zweite Profil ein abnormes, indem hier im Gegensatz zu der normalen Aufeinanderfolge der Schichten in dem ersten Profil in Folge einer Mulden- und Sattelbildung dieselben zwei- resp. dreimal zu Tage ausgehen. Er stützt seine Annahme bei den immerhin „unklaren Verhältnissen“ hauptsächlich auf die Identität der Gesteine von Col. Neustadt und Col. Neu-Röhrsdorf und auf die Zusammengehörigkeit der Gesteine des Rohnauer Rückens mit den grünen Schiefen der Bleiberge. Da die fast saigere Stellung der Schichten das Einfallen derselben nicht in Betracht zu ziehen erlaubt, so müsse die merkwürdig schnelle Aenderung der Streichrichtung von Rohnau im Bogen bis Kupferberg für wichtiger gehalten werden. Ueberdies deute eine in den Grubenbauen aufgeschlossene Lettenkluft die Gegend an, wo die Schichten der beiden Profile auf einander stossen müssten.

Nach den oben angeführten mikroskopischen Beobachtungen fällt aber die Identität der auch in Handstücken etwas verschiedenen „unteren Dioritschiefer“ weg; ebenso gehören die Gesteine des Rohnauer Rückens nicht zu den grünen Schiefen, wie sie auf dem Südabfalle der Bleiberge vorkommen; sie sind vielmehr nach ihren Gemengtheilen und ihrer Structur den Gesteinen von Adlersruh und Col. Neustadt vollkommen gleichwerthig. Dass hier in der Streichrichtung bald Chlorit,

bald Hornblende und Salit herrschen, ist nicht weiter auffällig; es ist dies vielmehr ein Verhältniss, das wir überall in der Zone Kupferberg-Kunzendorf wiederfinden. Sind doch die grobkörnigen Chlorit- und Hornblendegneisse von Petzelsdorf geognostisch gleichwerthig den dichten Schiefen von Kupferberg. In einem Gebiet krystallinischer Schiefer, wo so viele Gesteine auf kleinem Raume auftreten, da sind es keineswegs sich weitbin erstreckende Schichten, die dasselbe zusammensetzen, sondern vielmehr kleine, sich bald auskeilende Lager von abweichender Beschaffenheit, aber mit Uebergängen untereinander.

So liegt nach der petrographischen Beschaffenheit der Gesteine hier kein Grund zur Annahme einer abnormen Schichtenfolge vor, und die Lettenkluff, die überdies gerade da auftritt, wo die Streichungsrichtung der Schichten sich um das Nordost-Ende des Granitmassivs des Riesengebirges am schnellsten ändert, deutet doch wohl nur auf eine mit der normalen Schichtenfolge sehr wohl vereinbare „Hauptbruchlinie“ oder vielleicht Verwerfungsspalte hin. Es sind ja auch sonst in der archaischen Formation auf dem Nordabfalle des Riesengebirges analoge Fälle einer starken Schichtenspaltung nicht bekannt.

Ueberschreitet man bei Rudelsstadt oder Kupferberg den Bober, so kommt man aus dem Gebiet der krystallinischen Gneisse, Glimmer- und Hornblendeschiefer in das der „grünen Schiefer.“ Schon am Südfusse der Bleiberge und sonst oft sieht man die grünen Schiefer mit Phylliten wechsellagern; ja im Westen des Gebietes der grünen Schiefer herrscht ganz allein der Phyllit: so z. B. entwickelt sich derselbe auf einer sehr kurzen Strecke in schön aufgeschlossenem Uebergange bei Matzdorf aus dem Gneiss und behält dann seinen Charakter als Phyllit, als Urthonschiefer, bis er bei Waltersdorf vom Rothliegenden bedeckt wird ¹⁾. Nach Osten zu dagegen haben Varietäten des grünen Schiefers unterschiedenes Uebergewicht über die Phyllite, bis die ganze Formation unter der Diluvialdecke bei Freiburg verschwindet; ja noch weiter ostwärts taucht am Fusse des Zobten nochmals der grüne Schiefer auf. Gegen Süden werden die grünen Schiefer von der Hirschberger Ebene und dem Granit, gegen Norden von discordant überlagernden jüngeren Formationen begrenzt.

G. Rose ²⁾ giebt eine kurze Schilderung der grünen Schiefer und einige allgemeine Andeutungen über ihre petrographische Zusammensetzung. Die mikroskopische Untersuchung wird sehr erschwert durch die Umwandlungsprozesse, denen die grünen Schiefer, sowie man sie jetzt auf den felsigen Berggipfeln, in Steinbrüchen oder kleineren Aufschlüssen am Wege sammeln kann, unterworfen gewesen sind. Dieser Umstand macht es mir auch unmöglich, die von 16 verschiedenen Fundpunkten gesammelten Gesteine in irgend einer geogn.-geogr. Reihenfolge zu beschreiben. Es muss erst die mineralogische Zusammensetzung derselben genauer ermittelt, die Frage nach der primären oder secundären Natur der Gemengtheile entschieden werden, ehe einige geognostische Momente, die sich bei der vergleichenden Untersuchung

¹⁾ cfr. Roth, Erläuterungen, pag. 33.

²⁾ In Roth's Erläut. pag. 42.

zu erkennen gaben, Berücksichtigung finden können. Die folgenden Zeilen bezwecken daher vor Allem eine petrographische Schilderung mehrerer Varietäten, von der ich hoffe, dass sie auch für eine spätere geognostische Aufnahme nicht ohne Nutzen sein wird. Ueberdiess gestatten die Untersuchungen von Rud. Credner ¹⁾ einen Vergleich der schlesischen grünen Schiefer mit einigen sächsischen Vorkommnissen, welche letzteren von den ersteren ziemlich weit verschieden sind.

Ich verlasse daher vorläufig den Uebergang der Gesteine von Kupferberg in grüne Schiefer und wende mich zuerst zur Schilderung von Vorkommnissen, die am besten über die Natur der einzelnen primären Gemengtheile und ihre Zersetzungsproducte Auskunft zu geben vermögen. Eine ausgezeichnete Varietät von grünem Schiefer ist die, welche ich auf dem Abhang der Hölle, westlich von Ludwigsdorf antraf. Dieselbe ist vor Allem durch die grossen porphyrischen Augite ausgezeichnet, die in einer deutlich schieferigen, graulichgrünen, ziemlich dichten und weichen Masse eingebettet liegen. Rose führt schon von mehreren Stellen Augite von höchstens $1\frac{1}{2}$ Linien Länge an, ja sogar Uralite. Die Augite des Ludwigsdorfer Gesteines erreichen eine Länge von 10 Mm. bei 3—4 Mm. Stärke. Krystallflächen habe ich an diesem Vorkommnisse nicht wahrgenommen; am Fusse der Hukulge finden sich dagegen auch wohlbegrenzte Augite; sie besitzen in der Säulenzone die Flächen der Säule und beide Pinakoide, an den Pol-Enden die Hemipyramide. Unter dem Mikroskop haben die im Handstück schwarzen Augite eine ganz lichtbräunliche Farbe, stellenweise findet man dunklere Farbentöne und zwar in Zonen parallel den äusseren Contouren der Individuen, also ganz dasselbe Verhältniss, wie es bei den Augiten vieler Basalte, z. B. der Laven von Niedermendig beschrieben ist. ²⁾ Ein Dichroismus ist nicht wahrzunehmen. Die Masse der Augite ist bis auf die gleich zu erwähnenden Einschlüsse vollkommen rein und pellucid, Sprünge ohne krystallographische Orientirung und Spalten nach den Säulenflächen sind nicht gerade sehr häufig.

An Einschlüssen führt der Augit sehr schlecht charakterisirte Flüssigkeits-Einschlüsse; sie sind oft fetzenartig, verzerrt oder höchst winzig. Doch gelang es, sie ohne Zweifel als Flüssigkeits-Einschlüsse zu erkennen. Viele führen ein Bläschen, das meist schon bei geringer Veränderung der Focaldistanz undeutlich ist; in ein oder zwei Fällen wurden langsam bewegliche Bläschen wahrgenommen. An Mineralien schliesst der Augit nur ganz vereinzelte opake Eisenglanz-Krystalle ein, ausserdem führt er aber die höchst wunderbarlichen Gebilde, wie sie durch Fig. 2, Taf. VIII wiederzugeben versucht wurden. Da ihre durchschnittliche Grösse nur 0.005 Mm. beträgt, so liegen viele mitten im Präparate; beim Drehen der Stellschraube verschwinden einige, andere treten hervor, so dass man deutlich wahrnehmen kann, dass sie im Augit eingebettet liegen; überdiess stehen sie meist mit keinem Spältchen in Verbindung und lassen sich nur in der frischen Augitsubstanz

¹⁾ Das Grünschiefer-System von Hainichen, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Halle 1876. Inaugural-Dissertation.

²⁾ Zirkel, Basaltgesteine, pag. 22.

auffinden: sie müssen also nothwendig von dem Augit bei seiner Entstehung eingehüllt worden sein. Die meisten dieser Einschlüsse haben eine rundliche oder annähernd rhombische Gestalt, jedoch sind sie nie scharf begrenzt, sie lösen sich vielmehr gleichsam an den Rändern auf in Zacken, Haken, Körnchen, starren Spitzen u. dgl., von denen manche offenbar in ihrer Lage von der Augitsubstanz beeinflusst werden: die meisten langen Spitzen liegen in der Richtung der Hauptaxe der Augite. Manche Partikeln liegen auch ganz frei, ohne Zusammenhang mit der Hauptmasse der Einschlüsse. Aus dieser Vertheilung lässt sich schliessen, dass diese bei der Betrachtung im durchfallenden Lichte gänzlich opaken Einschlüsse aus einem Aggregate von Körnchen etc. bestehen. Im auffallenden Lichte erkennt man, dass wenigstens zwei Substanzen vorhanden sind, eine schwarze, impellucide und durchsichtige, vielleicht farblose Mikrolithen. Welchen Mineralien diese Substanzen angehören, ist nicht möglich zu entscheiden. Diese Einschlüsse sind regellos in den Augiten zerstreut, bisweilen angehäuft, zu Linien gruppiert, bisweilen nur sehr spärlich vorhanden.

Von den Spalten aus, welche den Augit durchziehen, ist nun dessen Zersetzung vor sich gegangen; hierbei ist zu bemerken, dass chemische Umwandlungsvorgänge auf Spalten noch gar nicht eingetreten sind, von anderen aus dagegen so stark um sich gegriffen haben, dass nun die Augite in einzelne Körner zertheilt sind, die nur durch ihre gleiche optische Orientirung zu erkennen geben, dass sie einem Individuum angehören. Wenige schmalere Spalten, erfüllt von Zersetzungs-Substanz, bilden den Uebergang von den Spalten ohne Umwandlung zu den anderen breiten mit Zersetzungsproducten; sie lassen erkennen, dass letztere nicht etwa aus anderem Material hervorgegangen sind, trotzdem dass immer vollkommen frische Augitsubstanz an die Zersetzungsproducte angrenzt. Letztere sind Chlorit und Epidot.

Der Chlorit tritt in undeutlich büschelförmigen Aggregaten auf; er ist dichroitisch, wird zwischen gekreuzten Nicols sehr dunkel, hat grüne und gelblichgrüne Farbe und gehört zu jener Abart, die schon oft als Zersetzungsproduct von Augit und Hornblende beschrieben worden ist; ihre Auflöslichkeit in Salzsäure lässt vermuthen, dass man es nicht mit jenem Chlorit, wie er oben als primärer Gemengtheil von Gneissen erwähnt wurde, zu thun habe. Der Epidot, grünlichgelb, dichroitisch, tritt ohne bestimmte Krystallform in Körnern auf, er findet sich nur im Chlorit eingelagert und gibt sich dadurch als secundärer Gemengtheil zu erkennen. Ein dritter Bestandtheil der Zersetzungs Massen des Augites sind pyramidale und säulenförmige, anscheinend farblose Kryställchen. Sie lösen sich weder in kalter noch in kochender Schwefelsäure auf, so dass sie keinem Carbonate angehören, und dann besitzen sie ein so starkes Lichtbrechungsvermögen, dass man sie wohl auch dem Epidot zurechnen muss, zumal da sich diese Körnchen in allen grünen Schiefen stets und nur in Verbindung mit Epidot finden. Fig. 1 Taf. VIII stellt eine Partie mitten aus einem Augitkrystall dar.

Die Augite finden sich nur in grösseren oder kleineren porphyrischen Individuen, an der Constitution der Grundmasse, der Hauptmasse des Gesteines nehmen sie nicht theil. Diese besteht vielmehr aus einem

Gewebe oder Aggregate von Hornblendenadeln, durchmischt mit wenig Quarz und Orthoklas oder Kalkspath, oder aus Kalkspath mit wenig Hornblendenadeln.

Die Hornblendenadeln sind scharf begrenzt in der Säulenzzone, ohne dass sich jedoch irgend wie Krystallflächen erkennen liessen; die Pol-Enden sind meist nicht wahrzunehmen. Die Hornblenden sind grün und stark dichroitisch; viele Individuen und namentlich stärkere besitzen dagegen eine ausgezeichnet blaue Farbe, auch sie sind dichroitisch; ausser dem rein blauen Farbenton, der keineswegs nur ein modificirtes Grün ist, zeigen sie violette oder lichtbräunliche Farbe. Da manche Hornblende-Individuen an einem Ende grün, am anderen blau sind, so ist die Bestimmung der blauen Nadeln als Hornblende sehr leicht. Für den Pargasit ist unter anderen die blaue Färbung charakteristisch; ich habe jedoch nicht Pargasite zu sehen Gelegenheit gehabt, die so intensiv blau waren, wie diese höchstens zwei Hundertstel Mm. dicken Kryställchen.

Die Hornblendenadeln bilden entweder allein ein filziges Gewebe, oder sie sind, wie erwähnt, mit wenig Quarz und Kalkspath durchwachsen, beide durch ihre optischen und krystallographischen Eigenschaften wohl von einander unterscheidbare Mineralien. Von Feldspäthen finden sich in diesem Gestein nur wenige Orthoklase.

Auch die Hornblende fällt der Zersetzung anheim, und zwar zu eben den Substanzen, wie die Augite. Während jedoch die grösseren Augite stets nur von Aussen oder von einzelnen Sprüngen aus der Umwandlung anheimfallen, geht die Zersetzung der Hornblendenadeln durch die ganze Masse der Aggregate gleichmässig vor sich, wohl weil letztere eben aus Einzelkörpern zusammengesetzt sind. Zwischen den frischen Hornblende-Aggregaten und den völlig zersetzten findet sich demnach ein Uebergangsstadium, indem in der halbwegs chloritisirten Masse noch einzelne scharfe Hornblendenadeln wahrzunehmen sind; die Betrachtung zwischen gekreuzten Nicols lässt diese Verhältnisse noch besser hervortreten.

Der Kalkspath tritt in grösseren, mit Zwillingstreifung versehenen Körnern auf, meistens aber auch nicht in einzelnen Individuen, sondern in Aggregaten, die von Hornblendenadeln und Quarzkörnchen durchwachsen sind. Die frischen Hornblendenädelchen namentlich lassen erkennen, dass der Kalkspath als primärer Gemengtheil vorhanden ist; jedoch lässt seine leichte Löslichkeit in den atmosphärischen Wässern vermuthen, dass einzelne Partien sich auf secundärer Lagerstätte befinden. Dies ist in der That der Fall: der Kalkspath findet sich auch auf Aederchen, die bisweilen Augite und ihre Umwandlungsproducte durchsetzen, oder in Partien, die Epidotkörner umschliessen, ein Mineral, von welchem nachgewiesen wurde, dass er ein secundärer Gemengtheil dieses grünen Schiefers ist, in dem er sich als primärer Gemengtheil nicht findet, wie dies in anderen der Fall ist.

Eisenerze sind in diesem Ludwigsdorfer Schiefer sehr spärlich vorhanden und gehören theils dem Eisenglanz, theils dem Eisenkies an. Ob schliesslich alle die pelluciden Körnchen, die sich recht deutlich als Umwandlungsproducte zu erkennen geben und oft zu weisslichen

Massen aggregirt sind, einem und demselben Mineral, dem Epidot, angehören, vermag ich nicht zu bestimmen. —

Im unteren Thal der Seife bei Kauffungen an der Katzbach findet man Felsen und lose Blöcke eines an porphyrischen Augiten sehr reichen grünen Schiefers. Die 2—3 Mm. grossen Augite sind im Handstück auch hier sehr dunkel gefärbt, auch zeigen sie keine deutlichen Krystallflächen. Im Dünnschliff haben sie fast denselben Farbenton, wie die des Ludwigsdorfer Gesteines, doch sind sie mehr von Spalten, augenscheinlich nach den Säulenflächen, durchzogen, dabei aber doch weniger der Zersetzung anheimgefallen. Diese hat einen anderen Verlauf, als beim Ludwigsdorfer Gestein; das Endproduct ist Chlorit, Epidot und die farblosen Kryställchen fehlen: dagegen entwickelt sich der Chlorit nicht gleich aus der Augitsubstanz, sondern diese setzt sich zunächst in Hornblende um. Es liegen also hier der Uralitisirung fähige Augite vor; Rose berichtet ja schon von deutlichen Uraliten von Fundpunkten, die ich leider nicht besuchen konnte. Die Umwandlung von Augit zu Hornblende ist hier jedoch immer nur ein Zwischenstadium; man findet nur selten Partien, an denen man die abweichende Lage der optischen Bisectrix in Augit- und Hornblende-Substanz nachzuweisen im Stande ist; doch unterscheiden sich die kleinen Uralitmassen noch immer recht deutlich durch ihre Farbe sowohl wie durch ihre Faserung von dem büschelförmigen Chlorit, der als Endpunkt der Zersetzung auftritt.

Neben den Augiten sind grosse Krystalle (1—2 Mm.) von Titaneisen, ein wohl erkennbarer Gemengtheil, der sich durch sein weisses Zersetzungsproduct bemerklich macht. Nicht selten nimmt man eine sechsseitige Umgrenzung der Durchschnitte wahr; parallel den Kanten verlaufen die weissen Balken, die als Zersetzungsproduct des Titaneisens schon oft beschrieben und für dieses Mineral so überaus charakteristisch sind. Hier sind die Krystalle schon so der Zersetzung anheimgefallen, dass man nur noch hin und her ein schwarzes, impelucides Körnchen zwischen den sich in drei Richtungen kreuzenden Balken findet. Diese weisse Substanz ist zum Theil durchscheinend; da wo sie sich über andere Gemengtheile auskeilt, nimmt man wahr, dass sie aus kleinen, farblosen, rundlichen Körnchen zusammengesetzt ist. Bei der leichten Zersetzbarkeit, die diese grossen Titaneisen-Krystalle besitzen, wird man vielleicht nicht fehl gehen, wenn man wenigstens einen Theil der winzigen, farblosen Körnchen, namentlich die zu Häufchen aggregirten, als Zersetzungsproducte von Titaneisen auffasst. Meine früher ausgesprochene Vermuthung¹⁾, es könnten diese Körnchen dem Salit angehören, muss ich jetzt nach der genaueren Untersuchung für diese grünen Schiefer als irrthümlich bezeichnen.

Ein dritter Gemengtheil des grünen Schiefers aus dem unteren Thal der Seife sind Feldspäthe, diese, durchwachsen von Hornblendenadeln, bilden einen Hauptbestandtheil der Grundmasse, in welcher die Augite und Titaneisenerz-Krystalle eingebettet liegen. Unter den Feld-

¹⁾ Ueber d. Salit l. c. pag. 48.

späthen herrscht der Orthoklas bedeutend vor, gestreifte Plagioklase sind nur selten. Welcher Species die letzteren angehören mögen, weiss ich nicht; auf Klüften kommen in den grünen Schiefen Albite vor, allein aus dermassen secundär ausgeschiedenen Krystallen darf man nicht auf die Constitution der primären Plagioklase zurückschliessen; ebensowenig führt eine sehr willkürliche Berechnung von Analysen derartiger Gesteine zur Erkenntniss der Feldspath-Species. — Die Orthoklase sind sehr oft als Carlsbader Zwillinge ausgebildet; ist dies nicht der Fall, so kann man aus dem gleichen Lichtbrechungsvermögen der Körner, aus ihrer Zerklüftung, bisweilen aus der Gruppierung der eingeschlossenen Hornblendenadeln auf die Orthoklasnatur derselben schliessen; eine Verwechslung mit Quarz ist auch hier oft nicht zu vermeiden. Als Erkennungsmerkmal mag noch ferner die grössere Härte des Quarzes dienen: befreit man das Präparat vom Deckglas und bedeckendem Balsam, so wird man oft die kleinen Quarze in der mattern Orthoklasmasse durch spiegelnden Glanz erkennen; das stärkere Lichtbrechungsvermögen des Quarzes dient im polarisirten Lichte nur bei einer gewissen Dicke der Schlicke zur Erkennung: in manchen Präparaten zeigen die Quarze bunte Interferenzfarben, während die Feldspäthe nur hell und dunkel erscheinen. Ferner ist zu beachten, dass Quarze viel eher deutliche Flüssigkeitseinschlüsse führen, als Feldspäthe. Nach diesen Kriterien muss ich die weitaus grösste Menge der farblosen Körner der Grundmasse für Orthoklase halten, die wie die Plagioklase nur sehr wenig von den Atmosphäriken gelitten haben; ein Gehalt an Quarz dürfte jedoch dem Gesteine nicht ganz abzusprechen sein.

Die Feldspäthe schliessen, wie schon erwähnt, Hornblendenadeln ein; dieselben haben eine sehr hellgrüne Färbung und sind der Menge nach sehr unregelmässig in den Feldspäthen vertheilt, sonst jedoch oft büschelförmig oder einander parallel angeordnet. Sie sind neben wenigen Kalkspathkörnern der letzte zu erwähnende primäre Gemengtheil dieses grünen Schiefers. Schon wo sie an einzelnen Stellen ziemlich dicht in den Feldspäthen eingebettet liegen, gewahrt man, dass sie zu Chlorit und Epidot zersetzt werden. Selbstständig nehmen an der Constitution des Gesteines, sowie es jetzt vorliegt, Hornblendenadeln nicht mehr theil. Man ist wohl berechtigt, den gesammten Gehalt an Chlorit und Epidot, soweit ersterer nicht von den Augiten abstammt, für ein Zersetzungsproduct von Hornblendesäulchen zu halten. Die Epidotkörner enthalten aber selbst wieder — für den Epidot eine sehr auffällige Erscheinung — Hornblendenadeln, secundären Ursprungs natürlich, eingeschlossen. Die Deutung dieser etwas complicirten Verhältnisse stützt sich vornehmlich auf folgende Beobachtungen:

1. Hornblendenadeln sahen wir schon in dem Ludwigsdorfer Gestein als primären Gemengtheil, dort fanden sie sich in Kalkspath eingebettet, hier in Feldspath; in beiden Gesteinen ist eine Zersetzung derselben zu Chlorit und Epidot zu erkennen. Im Ludwigsdorfer Gestein nimmt Hornblende selbstständig am Gesteinsgewebe theil, ist aber bisweilen zersetzt; hier in dem grünen Schiefer aus dem unteren Thal der Seife finden wir fast immer nur die Zersetzungsproducte Chlorit und Epidot als Gemengtheile der Grundmasse; da ist dann doch wohl der Schluss gestattet, dass auch diese von Hornblendenadeln abstammen,

Es ist dieses Verhältniss übrigens auch hier direct zu beobachten; doch kann man an den wenigen derartigen Stellen im Zweifel sein, ob die Hornblendenadeln wirklich selbstständig auftreten, oder ob der sie einschliessende Feldspath nur durch Chloritblättchen verhüllt wird.

2. In Uebereinstimmung mit obigem Schlusse sehen wir den Epidot meist in Begleitung von Chlorit in Körnerform auftreten, jedoch kommt er auch zwischen Orthoklasen vor, ohne unmittelbar von Chlorit begleitet zu sein. Allein derartige Körnerchen von Epidot gleichen ihrem Habitus, ihrer Substanz, ihrer Farbe nach so vollkommen den im Chlorit eingelagerten, dass man auch sie für secundären Ursprungs halten muss, wenn man sich auch nicht klar Rechenschaft zu geben vermag, wie die Epidote sich zwischen den klaren Feldspäthen herausgebildet haben.

3. Viele der in Chlorit eingelagerten Epidote, namentlich die grösseren, die sich bisweilen zu Haufen concentrirt haben, sind von langen, dünnen Säulen durchspickt, die man der Hornblende zurechnen muss. Doch sind auch diese secundären Ursprungs und wohl unterschieden von den Hornblendenadeln in den Feldspäthen. Die primären Hornblendenadeln sind nämlich grün, ohne erkennbare Flächen in der Säulenzone und besitzen eine mehr oder minder parallele Anordnung, entsprechend der Schichtung der grünen Schiefer und vielleicht auch einer jetzt nicht mehr wahrnehmbaren Streckung derselben. Die Hornblenden der Epidote dagegen sind blassgrau, haben ein schilfartiges Aussehen, sind in der Säulenzone von den Flächen des Prismas begrenzt, wie die sehr scharfen rhombischen Durchschnitte mit dem Amphibolsäulenwinkel erkennen lassen, und sind endlich wirr durcheinander in den Epidoten vertheilt, so dass man in einem Epidotkrystall Säulchen, die parallel der Schlifffläche des Präparates neben solchen, die senkrecht stehen, findet. — —

In einem Bruche an dem flachen Hofberge, östlich von Oberberbisdorf, steht ein grüner Schiefer an, der durch zahlreiche kleine porphyrische Knötchen ausgezeichnet ist. Dieselben sind von weisslicher Farbe oder durch Eisenoxyd gefärbt und machen den Eindruck von zersetzten Feldspäthen. Sie sind auf den Schichtungsflächen nur selten zu beobachten, treten dagegen auf dem Querbruch sehr gut hervor; sie machen überhaupt einen grossen Theil des Gesteines aus, stellenweise wohl die Hälfte. Ihre Grösse beträgt dabei 0.5—1 Mm. Die genauere Untersuchung ergab, dass es Quarzkörner sind, übermässig erfüllt von winzigen Mikrolithen oder Stachelchen. Zum Nachweis, dass die klare Substanz in den Schliften nicht etwa Orthoklas sei, was schon durch das gänzliche Fehlen von Zwillingen unwahrscheinlich gemacht war, wurde ein Schliif blosgelegt, und mit einer scharfen Quarzspitze geritzt. Da die porphyrischen Körner, wie durch diesen Versuch hervorging, mindestens die Härte des Quarzes besitzen und auch sonst das Verhalten unter dem Mikroskop für Quarz spricht, welches Mineral auch einen Hauptbestandtheil der Grundmasse bildet, so wird man die Deutung als Quarz für berechtigt erklären müssen: der feldspathähnliche

Habitus, den diese Körnchen, meist einzelne Individuen, zum Theil jedoch auch aus 2—4 Individuen bestehend, im Handstück haben, wird jedenfalls durch die eingelagerten Mikrolithen bewirkt.

Was nun die Form dieser Körner betrifft, so zeigt es sich unter dem Mikroskop, dass die Quarze der Begrenzung durch Krystallflächen entbehren, es sind so unregelmässige Körner, wie sie fast stets in dem Gefüge krystallinischer Schiefer angetroffen werden. Auch haben die Quarzkörnchen keine gleichmässige krystallographische Stellung in diesem grünen Schiefer, wie man nach den gleich zu besprechenden Aggregationsformen der Mikrolithen vermuthen könnte. Diese letzteren sind meistens gerade, stachelförmige oder nadelförmige Körperchen von weniger als 0·001 Mm. Dicke und von 0·01 Mm. Länge, durchschnittlich. Nur selten sind diese Nadelchen etwas gekrümmt, meist liegen sie starr und steif, einzeln oder wie es scheint unregelmässig verwachsen in den Quarzen eingebettet. Sie finden sich in allen diesen porphyrischen Quarzkörnern in grosser Menge eingelagert, wohl viele Tausend in jedem Quarzkorn, und dabei in schlierenartigen Streifen angeordnet. Obwohl die Mikrolithen anscheinend farblos sind, erscheinen sie wegen ihrer geringen Grösse bei schwächerer Vergrösserung als schwarze Linien (im auffallenden Lichte natürlich weiss); die dunklen Strichelchen setzen, einander ziemlich parallel angeordnet, Stränge zusammen von bald dichterem, bald lockerem Gefüge und alle diese Stränge verfolgen dieselbe Richtung, welche krystallographische Orientirung auch immer ihre Wirthes besitzen; sie deuten eine für das blosses Auge im Handstück nicht wahrnehmbare Streckung des Gesteines an. Die Stränge sind oft so dicht, dass man die einzelnen Mikrolithen nicht mehr zu unterscheiden vermag, oft aber liegen letztere auch lockerer, dabei jedoch noch immer einander parallel angeordnet, abgesehen von den schwachen Windungen, welche die ganzen Stränge fast immer machen. Bisweilen sind jedoch auch die Mikrolithen wirt durcheinander gelagert. Es ist nicht zu verkennen, dass sowohl die Windungen der Stränge, als auch ihre Grösse und Ausdehnung von der Form ihres Wirthes abhängig sind. Dies gibt sich namentlich dadurch zu erkennen, dass die Mikrolithen fast nie in den randlichen Partien der Quarzkörner vorkommen, wie z. B. in Fig. 3. In Fig. 4, Taf. VIII, zeigt sich die stärkste Windung und Verdrückung der Stränge gerade da, wo die randliche Quarzmasse am breitesten ist. In Fig. 5, einem der selteneren Fälle, sehen wir eine völlige Zusammenfaltung oder Umbiegung der Stränge. Die in der Figur von rechts oben heruntergehenden Stränge biegen sich durch die Mitte des Quarzkornes um, um auf der anderen Seite emporzusteigen: in der mittleren Partie sind dabei die Stränge lockerer, gleich als wenn sie auseinandergezerrt wären, und viele Mikrolithen sind dabei conform mit der Biegung gekrümmt.

Die einen höchst überraschenden Anblick gewährenden Stränge erinnern, da sie immer etwas gewunden sind, ungemein an die Erscheinungen der Mikrofluctuations-Structur. Hier sind zwar die Windungen der Stränge nicht auf ihrer „Strömung“ entgegenstehende, bereits verfestigte Körper zurückführbar, die Mikrolithen haben dagegen auch keine Anordnung nach krystallographischen Verhältnissen: es ist jedoch eine so in die Augen fallende Beeinflussung der Anordnung der Mikro-

lithen durch mechanische, nicht moleculare Einwirkungen zu erkennen, dass man sich kaum dem Eindruck verschliessen kann, als seien die Kieselsäure-Moleküle nach ihrer stellenweisen Ansammlung noch gegen einander verschiebbar gewesen. Der Einfluss der Schwerkraft und molekulare Anziehung scheinen nicht auszureichen, um solche Windungen zu erklären, wie sie Fig. 5 darstellt. Doch bin ich andererseits weit entfernt davon, diese Verhältnisse irgendwie zu Gunsten einer Erupitivität dieser Schiefer deuten zu wollen.

Die Anordnung dieser Mikrolithe in den Quarzen ist um so auffälliger, als dieselben nicht auf die porphyrischen Quarze beschränkt sind, sondern auch als ein überall vorhandener Gemengtheil im ganzen Gesteinsgewebe auftreten und hier meist nicht in solchen Strängen, sondern in lockeren, wirren Aggregaten. Die Grundmasse des Gesteines besteht nämlich aus Quarz, Hornblende und primärem Chlorit, ersterer überwiegt noch die beiden anderen zusammen an Menge. Die Mikrolithe liegen hier sowohl in den drei Mineralien (die Hornblende vielleicht doch ausgenommen), als auch zwischen ihnen. In den Chloritblättchen sind die Mikrolithe oft mit einander verwachsen, es lässt sich dabei nicht verkennen, dass letztere meist mit Winkeln von annähernd 60 oder 120° aufeinander treffen (cfr. Fig. 6, Taf. VIII), doch kommen auch unregelmässig verbundene und schwach gebogene Mikrolithen darin vor. Diese Anordnung wird hier augenscheinlich durch die krystallographischen Verhältnisse der Chloritblättchen bedingt, indem in je einem Blättchen die Mikrolithe meistens nur nach drei Richtungen einander parallel angeordnet sind. In den Chloritblättchen sind die Mikrolithen oft geknickt oder in wenige Glieder aufgelöst, Verhältnisse, die jedoch auch in den porphyrischen Quarzen zu beobachten sind. Bei der Winzigkeit der Mikrolithen kann man aber auch mit noch grösserem Rechte die sogenannte Knickung und Auflösung in Glieder als zufällige Formen der Aggregation erklären; der Deutung als mechanische Zerstückelung stehen überdies die schon angeführten gebogenen Mikrolithe entgegen.

Die kleinen Quarze der Grundmasse dieses grünen Schiefers und ebenso die porphyrischen Quarze führen sehr kleine Flüssigkeitseinschlüsse mit winzigen Bläschen; die Beweglichkeit der letzteren konnte in einigen Fällen beobachtet werden. Die Hornblendensind auch in diesem Gestein in Form von Nadeln vorhanden und stets mit Chlorit aggregirt. Dieser Chlorit ist hier jedoch kein Zersetzungsproduct der Hornblende. Er tritt nicht in büschelförmigen Aggregaten auf, sondern in grösseren einzelnen Blättchen von reiner Substanz (abgesehen von den Mikrolithen). Er ist ziemlich stark dichroitisch und von Hornblende bisweilen nur im polarisirten Lichte zu unterscheiden; von ihm gelten die oben pag. 92 beim Gneiss vom Laubberg bei Pfaffendorf angeführten Unterscheidungsmerkmale. Chlorit, Hornblende und Quarz bilden ein gleichmässiges Gemenge; nur der letztere zieht sich stellenweise zu grösseren Partien zusammen, die dann meist frei sind von Mikrolithen und sich dadurch wie durch ihre viel feinkörnigere Zusammensetzung von den porphyrischen Quarzen unterscheiden. Als ganz vereinzelt wurde ein hexagonaler Durchschnitt eines Mineralen beobachtet; dasselbe ist im Centrum blau, in der Peripherie hellbraun; das

Hexagon wird zwischen gekreuzten Nicols dunkel. Es liegt hier wohl eine kleine senkrecht gegen die Hauptaxe durchschnittene Turmalinsäule vor, die Farben haben die diesem Minerale eigenthümliche „Unreinheit.“

Feldspäthe, Kalkspath, Titaneisen, Epidot, secundärer Chlorit und pellucide Körnchen fehlen diesem Gesteine gänzlich. Der einzige einer Zersetzung unterworfenen Gemengtheil sind wenige opake Erzpartikeln, die wohl meist dem Eisenglanz angehören. Dann sind noch einzelne zum Theile mit Eisenoxyd erfüllte Hohlräume mit rhombischem Querschnitt vorhanden, die vielleicht einer Zersetzung von primärem Eisenoxydulcarbonat ihre Entstehung verdanken. — —

Auf dem Stangenberg, nordwestlich von Berbisdorf steht ein grüner Schiefer an, der mit dem eben beschriebenen relativ identisch ist; er unterscheidet sich von ihm nur dadurch, dass er neben Quarz auch etwas Orthoklas und Plagioklas führt. Im übrigen ist aber namentlich der Chlorit in schönen grossen Blättchen ausgebildet, so dass man gerade an diesem Vorkommnisse recht den Habitus des primären Chlorites und seine Verbindung mit Hornblendenadeln studiren kann. Interessant wird dieses Gestein aber auch ganz besonders dadurch, dass die Mikrolithen zwar nicht so zahlreich vorhanden sind, wie in dem vorigen Schiefer, dafür aber oft in kleinen dicken Säulchen ausgebildet sind, die eine nähere Bestimmung ihrer Eigenschaften gestatten.

An der Identität dieser kleinen Kryställchen mit den Mikrolithen in dem eben beschriebenen Schiefer vom Hofberg kann kein Zweifel bestehen: nicht nur dass sich in dem Schiefer vom Stangenberg ein Uebergang von den Kryställchen zu Mikrolithen in allen möglichen Stadien findet, die Kryställchen sind auch hier in den porphyrischen Quarzen und Feldspäthen wirt durch einander oder in Strängen eingelagert und zwar gerade in der Mikrolithenform, während die dickeren Säulchen mehr in dem Gesteinsgewebe und namentlich im Chlorit eingelagert sind. Hier finden sich dann auch wieder die nämlichen sog. Knickungen und auch Verwachsungen, wie sie oben beschrieben wurden. An den dickeren Säulchen kann man nun folgende Beobachtungen anstellen. Was zunächst ihre Form betrifft, so sind die Säulchen meistens ungefähr 4—6mal so dick als lang, ihre durchschnittliche Länge beträgt 0.03 Mm. An den Polenden sind sie meistens nicht mit Krystallflächen versehen, sondern sie zertheilen sich in kleinere Individuen, von denen die einen länger sind, als die andern; die trüben Längsspalten, die nirgends fehlen, könnten vielleicht die Vermuthung erzeugen, dass hier bündelförmige Aggregate von Mikrolithen vorliegen; da jedoch oft in den mittleren Partien der Kryställchen die Spalten fehlen und sie in ihrer Substanz daselbst ganz homogen sind, so muss man die Kryställchen als einzelne Individuen auffassen, die eine Spaltbarkeit parallel der Hauptaxe besitzen, und sich an den Enden meist dismembriren (cfr. Fig. 7, Taf. VIII). Die Winkel, die man an den Polenden bisweilen zu messen in der Lage ist, haben oft an einem Individuum so schwankende Grösse, dass man dieselben nicht weiter verwerthen kann. Die Farbe der Kryställchen ist ziemlich hell gelblich-

braun; bei den kleinsten Mikrolithen ist auch in diesem Vorkommnisse eine Färbung nicht zu beobachten. Dichroismus und Absorption sind nicht wahrzunehmen, dagegen besitzen die Kryställchen ein starkes Lichtbrechungsvermögen; sie treten zwischen gekreuzten Nicols mit grellbunten Farben hervor und da, wo sie in parallel der Basis durchschnittenen Chloritblättchen eingelagert sind, kann man deutlich erkennen, dass stets die optische Bisectrix mit der Hauptaxe zusammenfällt; sie gehören also wohl einem orthobasischen Mineral an; die nähere Bestimmung soll weiter unten versucht werden.

Es ist noch zu bemerken, dass dies Gestein vom Stangenberg mehr Eisenglanz führt als das vom Hofberg; der Eisenglanz ist entweder an seiner Form oder bei grosser Dünne der Blättchen an der blutrothen Farbe derselben zu erkennen; jedoch auch dickere unregelmässigere Körper von Eisenglanz lassen sich in den krystallinischen Schiefen oft mit Bestimmtheit als solche erkennen und zwar an einer meist vortrefflichen Spaltbarkeit nach den Rhomboëderflächen. In Folge derselben sind die Eisenglänzkörner in den Präparaten oben sehr oft nicht von einer Schlißfläche begrenzt, sondern wenigstens theilweise von stark spiegelnden Spaltungsflächen (oder vielleicht bisweilen Krystallflächen), die ein eigenthümlich bläuliches Licht reflectiren. — Der Epidot fehlt diesem Gestein ebenfalls gänzlich, und ebenso aber auch die kleinen pelluciden Körnchen, die also um so mehr auch als Epidot aufzufassen sind. — —

Das letzte Gestein, das einer eingehenderen Beschreibung bedarf, da es noch einen besonderen Typus vorführt, ist ein grüner Schiefer vom Kieferberg bei Grunau, nördlich von Hirschberg. Dieser Schiefer ist sehr stark magnetisch und enthält auch eine grosse Menge von Magneteisenoctaëdern bis zu 0.5 Mm. Durchmesser als accessorischen Gemengtheil. Alle anderen grünen Schiefer zeigen keine Spur von Einwirkung auf eine leichtbewegliche Magnetnadel. — Das Bemerkenswerthe an diesem Schiefer ist, dass er neben Hornblendenadeln und primärem Chlorit in schönen grossen Blättchen auch primären Epidot in grösseren Körnern führt. Daneben erscheinen aber auch eine grosse Menge von fast farblosen Körnchen, die hier nicht zu sehr grosser Winzigkeit herabsinken: dieselben sind also, wie zu wiederholten Malen gezeigt wurde, stets an das Vorkommen deutlicher Epidote gebunden; wir werden daher wohl kaum fehlgehen, wenn wir sie überall, wo sie in grünen Schiefen vorkommen, als Epidot deuten, mit Ausnahme derer etwa, die mit zersetztem Titaneisen in irgend welcher Beziehung stehen.

Die primäre Natur der Epidote wird dadurch nachgewiesen, dass dieselben in die Quarze, Orthoklase und Plagioklase dieses Gesteines eingewachsen vorkommen, nicht selten in grösseren Kryställchen; stets jedoch sind diese drei wasserklaren Mineralien erfüllt mit einer Menge Epidotkörnchen in regelloser Vertheilung (Fig. 8, Taf. VIII). Hier kann man auch gut das starke Lichtbrechungsvermögen derselben durch Prüfung mit gekreuzten Nicols erkennen, doch sind sie immer noch zu klein, oder zu schwach gefärbt, um Dichroismus wahrnehmen zu lassen, was übrigens auch bei manchen grösseren Epidoten wegen zu schwacher Färbung nicht möglich ist. Die primäre Natur des Epidots wird ferner

bewiesen durch das Fehlen von secundärem Chlorit. Von letzterem ist der secundäre Epidot auch insoweit abhängig, als er nie den secundären Chlorit an Menge zu übertreffen scheint. In den grünen Schiefen mit primärem Epidot ist die Menge desselben von allen anderen Gemengtheilen unabhängig; so tritt an den Bleibergen bei Rudelsstadt ein grüner Schiefer auf, der neben primärem Epidot gar keinen Chlorit enthält.

Mikrolithen und Eisenglanz fehlen diesem Schiefer. — —

Die Hauptmasse der eigentlichen grünen Schiefer, d. h. der matten, graulich-grünen, dichten Schiefer besteht der Hauptsache nach, aus Orthoklas, einem Eisenerz und Hornblende, letztere sich stets in Chlorit und Epidot zersetzend; die übrigen Gemengtheile Quarz, Plagioklas, Kalkspath und Augit sind zum Theile accessorische Bestandtheile, zum Theile wenigstens von keinem Einfluss auf den Gesamthabitus der Schiefer. Die Gemengtheile sind u. d. M. nach einiger Bekanntheit mit den Gesteinen sehr leicht zu unterscheiden, bis auf den Orthoklas und Quarz; hier bleibt die grösste Menge der farblosen Mineralien durch das Mikroskop direct unbestimmbar. Die chemische Zusammensetzung anderer ähnlicher Gesteine, namentlich die der grünen Schiefer von Glatz, die Härte oder der geringere Widerstand, den sie dem Schleifmaterial leisten und dergl. Verhältnisse müssen als Kriterien verwendet werden, ausser eben der Beobachtung von Zwillingbildungen, von Spalten, Zersetzungserscheinungen u. s. w. Ich habe in der folgenden Tabelle in Betreff der Bestimmung von Quarz und Orthoklas mein Möglichstes zu leisten gesucht. — Was den Plagioklas dieser Schiefer anbetrifft, so halte ich ihn trotz den auf Gängen vorkommenden Albiten nicht für reinen Natronfeldspath; die Species-Bestimmung ist jetzt noch rein unmöglich, da das unsichere Kriterium der grösseren oder geringeren Zersetzbarkeit in Säuren hier auch nicht einmal in Anwendung kommen kann, da der Plagioklas nur ein sehr spärlich vorhandener accessorischer Gemengtheil ist. Und andererseits halte ich in Uebereinstimmung mit den tausenden beobachteten Fällen nur solche Feldspäthe für Plagioklas, die eine polysynthetische Zwillingstreifung aufweisen.

Wenn alle derartigen Gesteine zu einer Species zu vereinigen sind, so gehören dagegen die Schiefer mit primärem Chlorit einer andern Species an, die wiederum in zwei Varietäten zerfällt, nämlich solche mit und solche ohne primären Epidot. Die Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Schiefer geben sich am besten in folgender Tabelle zu erkennen, in der die einzelnen Vorkommnisse nach ihren Gemengtheilen angeordnet sind. Ich muss ausdrücklich bemerken, dass ich aus dieser Tabelle nicht etwa Vorkommnisse weggelassen habe, die nicht hineinpassen; sie enthält vielmehr sämmtliche hierhergehörige Gesteine, die ich zur Untersuchung gesammelt und präparirt habe.

Uebersicht über die mineralogische Constitution „grüner Schiefer“ Schlesiens.

Vorkommen	Quarz	Orthoklas	Plagioklas	Kalkspath	Augit	Hornblende	sec. Chlorit	sec. Epidot	Mikrolithen	Eisenglanz	prim. Epidot	prim. Chlorit	and. Eisenverb.
1 Fuss der Hukulge													
2 Kitzelberg bei Kauffungen . . .													
3 Gipfel der Hukulge													
4 Gipfel der Hukulge													
5 Scheibe bei Berbisdorf													
6 Hölle bei Ludwigsdorf													Eisenkies
7 Oberes Thal d. Seife b. Kauffungen													Eisenkies
8 Bleiberge bei Rudelsstadt													Eisenkies
9 Unteres Thal d. Seife b. Kauffungen													Titaneisen
10 Kammerberg bei Kammerwaldau . .													Titaneisen
11 Kalkofen bei Kammerwaldau . . .													Titaneisen
12 Hofberg bei Ober-Berbisdorf . . .													
13 Stangenberg bei Berbisdorf													
14 An der Kirche in Berbisdorf . . .						Kaliglimm.							
15 Bleiberge bei Jannowitz													
16 Bleiberge bei Jannowitz													
17 Kieferberg bei Grunau													Magneiseisen
18 Bleiberge bei Rudelsstadt													Titaneisen

Ehe ich auf die Gesetzmässigkeiten, die sich in der Tabelle zu erkennen geben, aufmerksam mache, muss ich noch auf Regeln näher eingehen, die bei den Gemengtheilen krystallinischer Schiefer zu beobachten sind. — Man stellte früher gewisse Gesetze auf, welche die Aggregation verschiedener Mineralien in den massigen Eruptivgesteinen beherrschen sollten; eines der bekanntesten war das, dass Augit und Quarz einander ausschliessen sollten. Die Forschungen des letzten Jahrzehnts haben diese „Gesetze“ zu blossen Regeln herabgedrückt, die oft genug nicht zum Ausdruck gelangen. Diese Regeln beziehen sich namentlich auch auf die chemische Constitution der Mineralien. Derartige chemische Regelmässigkeiten finden sich nun aber auch bei den krystallinischen Schiefen, jedoch haben sie hier bei weitem weniger Kraft als bei den Massengesteinen; sie sind somit auch seltener und noch weniger ist bis jetzt die Aufmerksamkeit darauf gelenkt gewesen; fehlt es doch gar sehr an mikroskopischen Untersuchungen krystallinischer Schiefer. Als solche chemische Regelmässigkeiten und gegenseitige Abhängigkeits-Verhältnisse sehe ich etwa folgende an. In den Gesteinen der Zone Kupferberg-Kunzendorf tritt der Salit stets in Begleitung von Chlorit oder Hornblende auf. Die zwischen gelagerten Glimmerschiefer führen wohl Chlorit und Hornblende als accessorische Bestandtheile, nicht aber Salit. In den krystallinischen Kalken finden wir, dass sich bei weitem die meisten accessorischen Mineralien durch Kalkgehalt auszeichnen. Andalusit ist als accessorischer Gemengtheil in Glimmerschiefern bekannt, nicht in Hornblendeschiefern. Die Magnetisenerzlager Schwedens und des sächsischen Erzgebirges z. B. sind mit Granat; Vesuvian, Hornblende und andern schweren, basischen Mineralien vergesellschaftet, nicht mit Quarz und Orthoklas. Es ist doch wohl unschwer, aus derartigen Fällen eine gewisse Abhängigkeit in der chemischen Constitution der Gemengtheile von einander zu erkennen.

Aehnliche Verhältnisse zeigen sich nun in der obigen Tabelle. Die ersten 11 Vorkommnisse gehören dem eigentlichen grünen Schiefer an; man sieht, dass sie wie schon erwähnt zusammengesetzt sind aus Orthoklas, selten zum Theile durch Quarz und Plagioklas vertreten, aus Hornblende und aus einem Eisenerz; nur in zwei Fällen finden sich zwei verschiedene Eisenerze zusammen, nämlich Eisenkies und Eisenglanz. Ein Theil der Hornblende ist stets zersetzt zu Chlorit und Epidot, in Nr. 8 ist die gesammte Hornblende zersetzt. Soviel sich aus den Durchschnitten durch das Gestein, wie sie in Dünnschliffen vorliegen, urtheilen lässt, halten sich secundärer Chlorit und Epidot meistens das Gleichgewicht, doch überwiegt scheinbar manchmal auch der eine den anderen, was vielleicht darauf hindeutet, dass die Hornblenden nicht alle gleich zusammengesetzt sind. Der Kalkspath, bisweilen in grosser Menge dem Schiefer beigemischt, auch ohne dass dieser aus der Nähe von Kalklagern stammt, ist für den eigentlichen grünen Schiefer ein charakteristisch accessorischer Gemengtheil: in fünf Fällen unter sieben finden wir neben Kalkspath, wenn auch nur spärliche Plagioklas, Kalknatronfeldspäthe. Dieses Abhängigkeitsverhältniss tritt namentlich auffällig hervor bei den beiden Vorkommnissen von Gipfel der Hukulge; Nr. 4 von etwas dunklerer Farbe ist

nur wenige Schritte von der Kalkspath und Plagioklas führenden Varietät Nr. 3 geschlagen. Die Augite scheinen in ihrem Auftreten nicht an bestimmte andere Gemengtheile gebunden zu sein; sie bewahren sich stets den Charakter als accessorische Gemengtheile, indem sie nie etwa in zahlreichen kleinen Individuen in das Gesteinsgewebe eintreten. Die Schiefer Nr. 9 und 10 aus dem untern Thal der Seife und vom Kammerberg von Kammerswaldau haben trotz der gleichen Zusammensetzung (der Gehalt an Kalkspath und Plagioklas in dem ersteren Schiefer ist gar sehr unbedeutend) ein sehr verschiedenes Aeussere, denn in dem letzten Gestein treten die auch kleineren Augite lange nicht so deutlich porphyrisch hervor, wie in dem oben pag. 101 näher beschriebenen ersteren. Auch ist das Gestein vom Kammerberg im Ganzen heller gefärbt, es besitzt einen geringeren Gehalt an Eisenoxyden. Dies ist nun aber wiederum an allen drei eisenführenden Gemengtheilen gleichmässig offenbart: die Augite und Hornblenden sind beide sehr blass, ebenso ihre Zersetzungsprodukte, und das Titaneisen ist in geringerer Menge und kleineren Individuen vorhanden. Auch hierin zeigt sich die Abhängigkeit der Gemengtheile von einander in Bezug auf die chemische Constitution.

Im Grossen und Ganzen zeigen jedoch diese „eigentlichen grünen Schiefer“ eine solche Uebereinstimmung in der Zusammensetzung, dass sie alle einer Species zugerechnet werden müssen, ein in der That ganz unerwartetes Resultat. Die porphyrischen schwarzen Augite, die Schiefeln ein erhöhtes Interesse verleihen, können leider nicht als Eintheilungsprincip benutzt werden. Die Bezeichnung als „eigentliche grüne Schiefer“ ist für diese Gesteine vorläufig ausreichend, man kommt zur Belegung mit besonderm Namen Zeit genug, wenn alle übrigen „grünen Schiefer“ besser bekannt sein werden.

Im Unterschiede von diesen Gesteinen nenne ich die folgende Gruppe „chloritische grüne Schiefer“, nach der Haupteigenthümlichkeit derselben, ihrem Gehalte an primärem Chlorit, der nur einmal in dem an primärem Epidot reichsten Gesteine fehlt. Beyrich hat bereits diese Benennung für einige Gesteine des Rohnauer Rückens gebraucht, die, wie oben pag. 94 erwähnt, auch wirklich Chlorit führen, aber doch nicht zu den „grünen Schiefeln“ gehören. Ich übertrage daher denselben Namen nur auf Gesteine, die wirklich eine solche Zusammensetzung haben, wie sie Beyrich vermuthete.

Während für die erste Gruppe der Gehalt an Orthoklas charakteristisch war, finden wir hier stets den Quarz als Gemengtheil. Derselbe herrscht allerdings nur in den drei Schiefeln aus der Umgegend von Berbisdorf vor dem meist sogar fehlenden Orthoklas vor, während in den Epidot führenden chloritischen grünen Schiefeln wieder der Quarz von den Feldspäthen in den Hintergrund gedrängt wird. Charakteristisch für alle chloritischen grünen Schiefer ist es, dass sie nie Kalkspath, nie accessorischen Augit enthalten. Ebenso fehlt ihnen bisweilen jedes Eisenerz. Sie bestehen also aus Quarz-Orthoklas, Hornblende, primärem Chlorit und aus Epidot oder aus Eisenglanz und Mikrolithen. Für die Hornblende tritt einmal der in krystalli-

nischen Schiefen ihr gleichwerthige Kaliglimmer ein; der Schiefer erhält dadurch auch im Aeussern etwas den Habitus eines Glimmerschiefers. Auffällig ist es, dass diese in Gesellschaft von primärem Chlorit auftretende Hornblende nicht die Neigung zur Zersetzung besitzt, wie die der eigentlichen grünen Schiefer. In beiderlei Gesteinen sind die Orthoklase oft ganz pellucid und unversehrt durch die Atmosphären geblieben, und doch ist in dem einen Schiefer die Hornblende stark zersetzt, im andern gar nicht. Man wird unter solchen Umständen berechtigt sein, den Hornblendern eine verschiedene chemische Zusammensetzung zuzuschreiben.

Unter den chloritischen grünen Schiefen finden wir eine durchgehende Verschiedenheit darin, dass sie neben dem primären Chlorit entweder Epidot oder Eisenglanz und Mikrolithen enthalten. Die Combination der letzteren beiden Substanzen findet sich noch bei mehreren den grünen Schiefen eingelagerten Phylliten wieder, auf die ich noch später zurückkomme. In den drei Varietäten von Berbisdorf ist zu beobachten, dass Mikrolithen und Eisenglanz im umgekehrten Verhältniss der Menge vorhanden sind; es mag dies ein Zufall sein, aber wenigstens geht doch daraus hervor, dass Eisenglanz und Mikrolithen nicht in constantem Verhältniss auftreten. Ein Blick auf die Tabelle zeigt, dass Epidot einerseits und Eisenglanz und Mikrolithen andererseits stets einander ausschliessen, oder aber, wie man das Verhältniss auch auffassen kann, dass sie einander ersetzen. Man erinnere sich nun der Abhängigkeit der chemischen Constitution der Gemengtheile von einander. Der Epidot ist ein Thonerde-Kalk-Eisenoxyd-Silicat; ist in dem Gestein ein Eisenoxydgehalt vorhanden, der nicht in eine Silicatverbindung eintritt, vielleicht weil er nicht in der richtigen stöchiometrischen Menge vorhanden ist, so scheidet sich derselbe als Eisenglanz aus und es bleibt ein Thonerde-Kalk-Silicat übrig — die Mikrolithen. Diese besitzen (cfr. oben pag. 106) nach ihrem ausgezeichneten Vorkommen in dem grünen Schiefer vom Stangenberg bei Berbisdorf folgende Eigenschaften: die betreffende Mineralspecies, zu der die Mikrolithen und Kryställchen gehören, müsste orthobasisch sein, eine Spaltbarkeit parallel der Hauptaxe besitzen und sich, ohne bei ziemlich intensiver Färbung dichroitisch zu sein, durch ein starkes Lichtbrechungsvermögen auszeichnen. Ein Thonerde-Kalk-Silicat, das allen diesen Anforderungen auf das Genaueste entspricht ist der Zoisit. Der Zoisit findet sich hauptsächlich als accessorischer Gemengtheil in krystallinischen Schiefen, wie es scheint auch gerade gern in Verbindung mit Chlorit und Hornblende. Die von Rosenbusch angeführten Eigenschaften derselben¹⁾ stimmen alle mit denen der Mikrolithen überein, und da sich auch die durch Speculation gewonnenen Resultate über die chemische Constitution der letzteren mit der elementaren Zusammensetzung²⁾ des Zoisites decken, so muss wohl die Deutung

¹⁾ Physiographie pag. 269.

²⁾ Auch die vom chemischen Standpunkt vorhandene Beziehung des Zoisit zu Epidot, die ja das gleiche Sauerstoffverhältniss besitzen, tritt in dem gegenseitigen Ersetzen hervor.

der Mikrolithen als Zoisit als wohl unterstützt betrachtet werden, wenigstens lässt sich keine widersprechende Thatsache auffinden. — —

Von den Phylliten, die mit den grünen Schiefeln wechsellagern, habe ich nur wenig Material gesammelt; doch genügt dasselbe, um über einige hervorragende Eigenthümlichkeiten derselben zu berichten. Trotzdem sie in so enger Verbindung mit den grünen Schiefeln stehen, fehlt ihnen die Hornblende gänzlich, gleichwie ja auch die Glimmerschiefer bei Neu-Röhrsdorf, Waltersdorf, Rohnau derselben entbehren. Dagegen stellt sich in manchen Phylliten lichtgrüner Talk in grosser Menge ein, so z. B. bei Mittel-Kauffungen. Eisenglanz, ähnliche Mikrolithen, wie sie aus den chloritischen grünen Schiefeln beschrieben wurden und kohlige Substanz sind in den meisten Phylliten vorhanden, von denen manche noch den eigentlichen grünen Schiefeln im äussern Habitus gleichen, trotzdem sie aus ganz andern Gemengtheilen bestehen. Feldspäthe waren nirgends zu finden, dagegen führen manche Kalkspath, während zahlreiche rhomboëdrische Hohlräume in andern am wahrscheinlichsten auf zersetzten Spatheisenstein zurückzuführen sind. Manche Phyllite ähneln sehr den von Rud. Credner als violette Sericitschiefer beschriebenen Gesteinen enthalten jedoch Talk, nicht Sericit¹⁾ neben dem Eisenerz, das jedenfalls hier und wohl auch in den sächsischen Phylliten dem Eisenglanz angehört, nicht dem Brauneisenerz. Ausser den Phylliten wechsellagern mit den grünen Schiefeln noch Kalke, Talkschiefer, quarzige Schiefer u. s. w., die ich zwar zum Theile auch untersucht habe, ohne jedoch in ihnen irgend welche Beziehungen zu den grünen Schiefeln zu finden. — —

Es wurde oben versucht, die 18 untersuchten Varietäten von grünen Schiefeln in zwei Gruppen zu theilen, von denen die eine sich vor der andern durch den Gehalt an primärem Chlorit auszeichnet. Sucht man die geognostisch-geographische Lage der in der Tabelle angegebenen Fundpunkte auf, so wird man nicht verkennen, dass die chloritischen grünen Schiefer einem tiefern geognostischen Niveau angehören, als die eigentlichen grünen Schiefer. Wir finden die ersteren auf den Bleibergen an der Grenze eines zur Glimmerschiefer-Formation zu rechnenden Gebietes. Bei Grunau bei Hirschberg und bei Berbisdorf tritt diese Gruppe ebenfalls möglichst nahe an der südlichen vom Diluvium gebildeten Grenze des Schiefergebirges auf. Wenn sich auch der eigentliche grüne Schiefer vom Kalkofen bei Kammerwaldau in demselben tiefen Niveau findet, so ist dies nicht störend; es wurde ja

¹⁾ L. c. pag. 68. Uebrigens enthalten auch Credner's „violette Sericitschiefer“ gar keinen Sericit; die als solcher beschriebenen rhombischen Blättchen sind Kalkspath.

oben darauf hingewiesen, wie auch in der Zone Kupferberg-Kunzendorf die Varietäten im Streichen sich verändern; dagegen treten doch die eigentlichen grünen Schiefer mit den Vorkommnissen von der Hukulge, Ludwigsdorf, Kauffungen hauptsächlich in einem höhern Niveau auf. Die petrographische Sonderung der grünen Schiefer schliesst sich somit möglichst eng an die geognostische an.

Die Betrachtung der Tabelle zeigt, dass zwischen den eigentlichen und den chloritischen grünen Schiefen ein petrographisch verbindendes Glied fehlt. Es mögen auch irgendwo in schmalen Uebergangszonen derartige Gesteine anstehen, aber im Grossen giebt sich doch ein plötzlicher Wechsel in den Gemengtheilen zu erkennen. Dasselbe Verhältniss finden wir nun auch bei Kupferberg und Rudelsstadt, wo die hornblendigen Schiefer in die grünen übergehen sollen. Während in den Gesteinen von Petzelsdorf und Pfaffendorf doch manchmal Epidot neben Salit vorhanden ist, so konnte in dem Gebiet von Kupferberg bis zum Scharlachberge in keinem Gliede der an Varietäten reichen Gesteinsreihe neben Salit auch Epidot aufgefunden werden. In scharfem Wechsel enthalten nun die Schiefer der Bleiberge zahlreiche Epidote, aber keinen Salit. Ferner wurde oben constatirt, dass die meisten der an Chlorit reichen Gesteine der Zone Kupferberg-Kunzendorf auch Plagioklas führen, ja dass derselbe sogar meist vor dem Orthoklas vorwaltet; in den chloritischen grünen Schiefen existirt diese Abhängigkeit des Feldspathes vom Chlorit nicht; von sieben Schiefen enthalten nur drei Plagioklas, ein Mineral, das gewiss leicht zu erkennen ist. Eine andere Eigenthümlichkeit, durch die sich die grünen Schiefer und die dazu gehörigen Phyllite von den glimmerschieferartigen Gesteinen unterscheiden, ist der Umstand, dass letztere nie derartige winzige Mikrolithe führen, wie erstere, bei den die mineralogische Bestimmung nur durch besonders günstige Umstände gelang. Schliesslich besitzt wohl auch die Hornblende, die allen hier betrachteten Gesteinen, welche bathologische Stellung sie auch einnehmen, gemeinsam ist, in den grünen Schiefen eine andere Zusammensetzung und zwar einen grösseren Reichthum an Thonerde. Dies geht theils aus der leichten Zersetzbarkeit der Hornblende in den eigentlichen grünen Schiefen zu zwei thonerdehaltigen Mineralien, theils aus dem häufigen Vorkommen von strahlsteinartiger Hornblende in den Gesteinen der Zone Kupferberg-Kunzendorf hervor. Ebenso finden wir ja den Salit nördlich vom Bober durch thonerdehaltigen Epidot vertreten. Durch chemische Analysen wird man dies Verhältniss wohl nicht mit Bestimmtheit darlegen können, so lange man nicht die Hornblende auf chemischem Wege aus diesen Gesteinen zu isoliren vermag.

Ausser der Verschiedenheit in Gemengtheilen erscheint auch noch eine Verschiedenheit der Structur zwischen grünen Schiefen und Hornblendeschiefern. Diese Structurverschiedenheit bezieht sich allerdings nur auf den mikroskopischen Habitus und offenbart sich auch hier in so schwachen Zügen, dass es schwer hält, dem Leser diese Verhältnisse klar zu machen. Im Allgemeinen ist es namentlich die Formausbildung der Hornblende und die Verwachsung der Gemengtheile, die in Betracht kommen. Die Hornblende erscheint in den grünen Schiefen nie in dickeren Krystallen, an denen man z. B. eine Spaltbarkeit nach den Säulenflächen, sei es im Längsschnitt oder im Querschnitt wahrnehmen könnte; immer sind es nur lange dünne Nadeln ohne alle erkennbare Krystallflächen. Wie in vielen krystallinischen Schiefen überhaupt die Gemengtheile nicht sowohl neben einander, als vielmehr durch einander oder in einander gelagert sind, so kommt in den grünen Schiefen gerade das letztere Aggregations-Verhältniss im höchsten Grade zum Ausdruck: überall liegen Hornblendenadeln in den Feldspäthen, Feldspäthe in den Quarzen, Epidote im Chlorit, Chloritblättchen zwischen Hornblendenadeln: es ist ein schwer auflösbarer Wirrwarr kleinster Körperchen, ein wahrer Filz. In den Hornblendeschiefern liegen auch noch die Gemengtheile in einander, aber man erhält durch gute Schliffe doch ein schönes klares Bild; pellucide Hornblendesäulchen, Chloritblättchen, Orthoklaszwillinge, kurz alle Gemengtheile liegen so, dass fast ein jeder Krystall auf seine optischen Eigenschaften näher geprüft werden kann. Solche Structurunterschiede treten u. d. M. gerade bei den grünen Gesteinen des Rohnauer Rückens im Vergleich mit den grünen Schiefen der Bleiberge so frappant hervor, dass oben erstere als nicht zu den grünen Schiefen gehörig bezeichnet werden konnten. Ich gebe gern zu, dass solche Unterschiede ohne genauere Untersuchung nicht erkennbar sind, aber dennoch haben sie nicht nur petrographischen, sondern auch geognostischen Werth; ist doch eine Gliederung der archaischen Formation überhaupt nur auf Grund der petrographischen Verhältnisse möglich.

Die „grünen Schiefer“ nördlich vom Riesengebirge in Niederschlesien sind nicht geradezu die dichte Ausbildung der grobkörnigen Hornblende- und Chloritgneise, wie sie z. B. bei Petzelsdorf anstehen; sie sind vielmehr nur Gesteine der höchsten Etage einer durch Hornblende und derartige basische, eisenreiche Mineralien charakterisirten Facies der archaischen Formation des Riesengebirges. Beim Aufsteigen in der Schichtenreihe nimmt die absolute Grösse der Gemengtheile ab, jedoch nicht stetig, die Sonderung derselben wird geringer, ihre chemische Constitution ändert sich und in je einem Profile trifft man

einzelne Gemengtheile nur in bestimmten Niveaus. In dem Profil vom Ochsenkopf nach Kupferberg, dann über die Bleiberge durch das obere Thal der Katzbach bis an die Nordgrenze des Schiefergebirges in Mittelkauffungen findet man zuerst Gesteine, die neben Hornblende durch Salit charakterisirt sind, dann tritt an den Bleibergen Chlorit und Epidot, im obern Katzbachthal schwarzer Augit ein, und die phyllitartigen Schiefer in Mittelkauffungen endlich enthalten keines dieser Mineralien, auch nicht Hornblende, sondern nur Talk.

Tafel VIII.

- Fig. 1 stellt eine Partie mitten aus einem Augit des grünen Schiefers von der Hölle bei Ludwigsdorf dar. Die schwarzen Körner stellen Eisenglanz dar, die schattirten kleinere und grössere secundäre Epidote und die hellen die Ueberreste des Augites; alle diese sind von der (gleichfalls unschattirten) secundären Chloritmasse umgeben. Cfr. pag. 99.
- Fig. 2 stellt die sonderbaren Einschlüsse aus obigem Augite dar, wie sie im durchfallenden erscheinen; ihre Vertheilung in den Augitresten ist in Fig. 1 durch Pünktchen angedeutet. Cfr. pag. 98.
- Fig. 3, 4 und 5 sind Quarzkrystalle mit Mikrolithen-Strängen aus dem chloritischen grünen Schiefer vom Hofberg bei Berbisdorf. Cfr. pag. 104.
- Fig. 6 zeigt die Aggregationsformen derselben Mikrolithen in dem primären Chlorite desselben Gesteins. Cfr. pag. 105.
- Fig. 7 sind grössere Kryställchen von der Natur der Mikrolithen aus dem primären Chlorit des Schiefers vom Stangenberg bei Berbisdorf. Cfr. pag. 106, ihre Deutung als Zoisite pag. 112.
- Fig. 8 ist ein von Epidotkörnchen erfüllter Plagioklas aus dem chloritischen grünen Schiefer vom Kieferberg bei Grunau. Cfr. pag. 107.



Fig. 1.

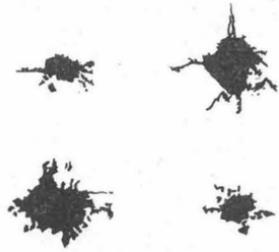


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 5.



Fig. 4.

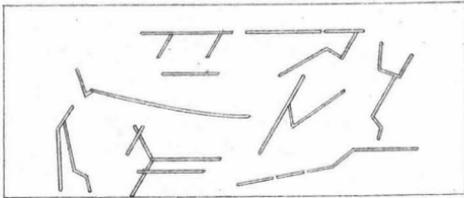


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.