8. Beiträge zur Kenntniss der schlesischen Basalte und ihrer Mineralien.

Von Herrn Paul Trippke in Breslau.

Hierzu Tafel VII. u. VIII.

Zwischen 49° 45′ und 51° 45′ nördl. Breite durchzieht eine in der Eifel beginnende Zone zahlreicher Basaltaufragungen von West nach Ost ganz Deutschland und die angrenzenden Theile von Böhmen und Mähren. Die Basalte Schlesiens sind als die letzten Ausläufer dieser Zone zu betrachten, welche hier in dem am weitesten gegen Osten gelegenen 400 M. hohen Basaltkegel des Annaberges bei Cosel ihr Ende findet, denn darüber hinaus sind bis zum Ural keine Basalte oder verwandte jüngere Eruptivgesteine anstehend bekannt geworden.*)

Während die Basaltgesteine des westlichen und mittleren Deutschlands bereits vielfach Gegenstand mikroskopischer Untersuchungen gewesen sind, ist dies bei den schlesischen bis in die neueste Zeit nicht der Fall gewesen. Den ersten Beitrag zur genaueren Kenntniss dieser Basalte lieferte Möhl, welcher 1874 die erste Abtheilung seiner mikroskopischen Untersuchungen über die Basalte der preussischen Ober-Lausitz veröffentlichte.**) Ueber die Basaltgesteine Nieder- und Oberschlesiens fehlen dagegen umfassendere derartige Untersuchungen bis heute noch vollständig, wenn auch wohl anzunehmen ist, dass die Basalte einzelner besonders hervorragender Punkte manchem Forscher bereits durch Autopsie bekannt geworden sein dürften. Der Wunsch, auch diese Gesteine in den Kreis der Untersuchungen gezogen zu sehen, erscheint besonders gerechtfertigt, seit die Basalte des Nachbarlandes Böhmen durch Bořický***) eine so eingehende Bearbeitung erfahren haben. Deshalb habe ich auf Anregung des Herrn Prof. Dr.

*) Ferd. Roemer, Geologie von Oberschlesien. Breslau 1870. pag. 425.

**) H. Möhl, Die Basalte der preuss. Oberlausitz. Görlitz 1874.

***) Em. Bořický, Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens. Prag 1874.

v. Lasaulx eine Gesammtbearbeitung der Basalte Nieder- und Oberschlesiens in die Hand genommen. Von den bis jetzt gewonnenen Resultaten erscheinen bereits einige so bemerkenswerth, dass eine vorläufige Mittheilung derselben wohl gestattet sein dürfte.

Die erfolgreiche Durchführung nachstehender Arbeit wurde mir besonders durch Herrn Prof. Dr. v. Lasaulx ermöglicht, welcher mir nicht nur die vortrefflichen Instrumente des ihm unterstellten Theiles des Breslauer mineralogischen Institutes, sondern auch einen Theil des verwendeten Materials mit der grössten Bereitwilligkeit zur Verfügung stellte und mich bei der Arbeit stets durch seinen Rath unterstützte. Ich erlaube mir, hierfür Herrn Prof. Dr. v. Lasaulx meinen wärmsten Dank auszudrücken.

Die Striegauer Basalte.

Von den vier Punkten, an denen die Striegauer Granite von Basalten durchbrochen werden, liegen drei unmittelbar bei einander. Es sind dies der Spitzberg, der Georgsberg und der Breiteberg. Der vierte Punkt, der Brechelsberg, liegt von den drei ersten etwa 3 Kilom. in nordwestlicher Richtung entfernt.

Der Spitzberg.

Der 366,5 M. hohe Spitzberg, nordwestlich von Striegau, unmittelbar an der Chaussee nach Jauer gelegen, bildet einen spitzen, nach Norden, Süden und Osten gleichmässig abfallenden Kegel. Nur auf seinem Gipfel, bis zu welchem fast die Granitbedeckung noch hinanreicht, ist der Basalt in geringen Partieen anstehend zu finden, so dass ein Einblick in die Structur des Kegels nicht wohl gewonnen werden kann. Das Gestein selbst ist in rohe verticale Säulen gegliedert, besitzt eine graue Farbe und trägt einen fast doleritischen Habitus. Es lassen sich von seinen Gemengtheilen mehr oder weniger deutlich ein feldspathiges Mineral, Augit, Magnetit und ölgrüner bis rothbrauner Olivin erkennen. Das Gestein ist von Streng 1853 analysirt worden.*)

Es mag die Analyse hier folgen:

---

*) Pogg. Ann. Bd. 90. pag. 120.

SiO_2 . . .	44,85
Al_2O_3 . .	17,56
FeO . . .	13,75
MnO . . .	1,32
MgO . . .	9,74
CaO . . .	12,83
K_2O . . .	0,90
Na_2O . .	0,24
H_2O . . .	0,60
	101,79

Auf Grund dieser Analyse und des Gelatinirens mit Säuren schon in der Kälte hat man diesen Basalt bisher für einen Nephelinbasalt gehalten.*) Die mikroskopische Untersuchung hat jedoch gezeigt, dass dieses Gestein als ein ausgezeichneter Plagioklasbasalt angesprochen werden muss.

In einer aus Plagioklasleisten, Augitmikrolithen, Nephelin, spärlichen Glimmerblättchen und Apatitnadeln gebildeten Grundmasse liegen Magnetitaggregate und Olivine porphyrisch ausgesondert.

Die vorherrschend vorhandenen Plagioklase bilden bis 0,4 Mm. lange und 0,05 Mm. breite, schon im gewöhnlichen Licht die Zwillingsstreifung zeigende Individuen, welche um die porphyrischen Ausscheidungen in prächtiger Fluidalstructur angeordnet sind. Die Haupschwingungsrichtungen machen in Schnitten aus der makrodiagonalen Zone einen Winkel von 25° bis 26° mit den Zwillingsgrenzen.

Der Augit von röthlichgrauer Farbe bildet vorzugsweise ziemlich grosse Mikrolithe von nicht sonderlich scharfen Umrissen. Ausser den gewöhnlichen Einschlüssen des Augits stellen sich hier noch rothe Körnchen ein, wohl Ausfüllungen von Dampfporen durch Eisenoxyd.

Der Magnetit ist durchgängig fast nur in grösseren, dendritischen, meist um Olivine herum gruppirten Aggregaten vorhanden. Man könnte versucht sein, diese Aggregate der Form nach für Titaneisen zu halten, wenn nicht ihre leichte Löslichkeit in Salzsäure und der braunrothe Saum, mit dem sie sich bei der Verwitterung zu umgeben pflegen, eine derartige Annahme ausschlösse.

Im Zusammenhang mit der Zersetzung des Magneteisens sind denn auch die Olivine grösstentheils von braunen Rändern umgeben oder auch bereits im Innern in eine mehr oder

*) J. Roth, Erläuterungen zur geogn. Karte vom niederschlesischen Gebirge etc. pag. 58.

weniger braunrothe bis opake Masse verwandelt. Von den Magnetitanhäufungen zieht sich oft die rothbraune Substanz in dicken Strängen in die Olivine hinein und siedelt sich auf ihren Rissen und Sprüngen an. Derartige Beobachtungen zeigen übrigens, wie dort, wo eine directe Zufuhr von Eisenoxyd von Aussen her stattfindet, die Metamorphose der Olivine nicht, wie es gewöhnlich zu geschehen pflegt, mit grünen, sondern gleich mit rothen Farbentönen beginnt.*) Isolirte Magnetitkörner sind nur ganz spärlich in der Grundmasse vorhanden, wodurch namentlich die helle Farbe des ganzen Gesteines bedingt ist. Dafür treten aber reichlich kleine Körnchen und grössere Lappen von braunem Eisenoxydhydrat ein. Hiervon nicht durch die Farbe, wohl aber durch ihre starke Lichtabsorption zu unterscheiden sind die spärlich vorhandenen kleinen Glimmerblättchen. Noch spärlicher erscheint der Apatit in Gestalt dünner, gegliederter Nadeln.

Alle diese Gesteinsgemengtheile liegen eingebettet in einer farblosen Masse, welche zum kleinen Theil Glasmasse, zum Theil noch dem Plagioklas angehört, zum Theil aber sich durch ihre Polarisationserscheinungen und das Vorhandensein von allerdings vereinzelt auftretenden hexagonalen und rectangulären Umrissen als Nephelin erweist. Auf Kosten dieser Substanz findet jedenfalls das Gelatiniren mit kalten Säuren statt. Der Nephelin ist hier wie auch in den anderen Striegauer Basalten nicht immer ganz frich, sondern erscheint stellenweise durch Zersetzung getrübt.

Der Georgsberg.

Westlich vom Spitzberg, nur getrennt von ihm durch eine kleine 32 M. unter dem Gipfel desselben liegende Einsattelung, in welcher noch deutlich der Granit ansteht, erhebt sich der 366 M. hohe Georgsberg. Er bildet keinen spitzen Kegel, sondern einen langen von Ost nach West verlaufenden Rücken, welcher nur nach Norden zu gleichmässig mit dem Spitzberg in die Ebene abfällt. Sein südlicher, noch mehr aber der westliche Abhang ist bedeutend steiler. Namentlich treten an letzterem in Folge der nach Osten einfallenden Stellung der rohen Säulen, in welche die Basaltmasse abgesondert ist, steile zerklüftete Felsmassen zu Tage.

Der Basalt, welcher an der Ostseite des Georgsberges dem Spitzberg gegenüber ansteht, ist trotz des schon etwas

---

*) Ferd. Zirkel, Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung und Structur der Basaltgesteine. Bonn 1870. pag. 65.

feiner gewordenen Kornes dem Gestein des Spitzberges fast noch zum Verwechseln ähnlich. Dagegen nähert sich der Basalt aus einem kleinen Aufschlusspunkte an der Südseite in seinem Aussehen schon bedeutend dem Gestein des Breitenberges. Obwohl dieser Bruch nur wenig in die Flanke des Berges eindringt, so ist doch schon recht gut zu erkennen, wie das Gestein nach dem Innern des Berges zu immer dichter und dunkler wird, während der Aussenmantel eine hellere Farbe und gröberes Gefüge besitzt. Zur mikroskopischen Untersuchung kam sowohl die hellere grobkörnige, als auch die dunklere feinkörnige, muscheligen Bruch besitzende Varietät.

1. Helle grobkörnige Varietät.

Die Mikrostructur dieses Gesteines ist fast ganz dieselbe, wie sie der Basalt des Spitzberges besitzt, nur sind von den Gemengtheilen Augit und Plagioklas kleiner, letzterer auch spärlicher geworden, so dass nun zwischen ihnen neben dem Nephelin die Reste farbloser glasiger Basis deutlicher hervortreten. Im Uebrigen ist das Verhalten der Gesteinselemente, namentlich des Magnetites, im Einzelnen genau so hier wie dort.

2. Dunkle feinkörnige Varietät.

In einer aus Plagioklasleisten, Augitmikrolithen, Magnetitkörnern, Nephelin, glasiger Basis, spärlichen Glimmerblättchen und Apatitnadeln gebildeten Grundmasse sind Olivin und einzelne Augite porphyrisch eingelagert. Die, die Grundmasse bildenden Gesteinselemente, sind dem dichten Gesteinsgefüge entsprechend nahe aneinander gerückt, auch stehen die Plagioklasleisten an Grösse gegen die der vorigen Varietät zurück. Hierdurch und wohl noch mehr durch die Auflösung der Magnetitaggregate in einzelne Körner verschwindet die Klarheit, welche das mikroskopische Bild des Basaltes vom Spitzberg und der grobkörnigen Varietät vom Georgsberge besitzt.

Die Plagioklase sind stellenweise auch hier noch in deutlicher Fluidalstructur angeordnet.

Beim Augit macht sich der Gegensatz zwischen winzigen, im Schliff fast farblos werdenden Mikrolithen und porphyrisch der Grundmasse eingelagerten, grösseren Individuen geltend.

Die Magnetitaggregate der grobkörnigen Varietät sind hier vollständig in einzelne gleichmässig im Gestein verbreitete Magnetitkörner aufgelöst.

Nur der Olivin hat an der Grössenverringerung der Gesteinselemente nicht theilgenommen. Er enthält zahlreiche Einlagerungen von Magnetit resp. Picotit und ist entsprechend

der grösseren Tiefe, aus der das untersuchte Gesteinsstück stammt, theils gar nicht, theils nur auf seinen Spalten in fasrige, grasgrüne Serpentinmasse zersetzt. Einzelne Olivindurchschnitte zeigen diese Zersetzungserscheinungen in ausgezeichneter Weise.

Im Gegensatz zum Zurücktreten einiger Gesteinsgemengtheile gewinnt neben dem Nephelin eine farblose glasige Basis an Bedeutung. Für das Vorhandensein derselben spricht ausser dem optischen Verhalten mancher Stellen der farblosen Grundsubstanz auch noch das Auftreten jener von Möhl „Augitaugen" genannten rundlichen Augitconcretionen.*) Dieselben enthalten hier meist farbloses, stellenweise aber auch schwach bräunliches, körnerreiches Glas zwischengeklemmt. Zwei im Basalt des Spitzberges ziemlich spärlich vorhandene Mineralien stellen sich hier im Basalt des Georgsberges etwas häufiger ein, Apatit in langen geliederten Prismen und Glimmer in kleinen, unregelmässigen, braunen Schüppchen.

Der Breiteberg.

Vom Georgsberg durch eine ziemlich tiefe Einsattelung getrennt, erhebt sich, mit seiner Längsaxe fast rechtwinklig zu der des Georgsberges stehend, der mit einem geräumigen Plateau gekrönte breite Rücken des Breitenberges. Sein Nordabhang fällt mit sanfter Böschung in die genannte Einsattelung ab, während die West- und Südwestseite steil aufragende Felsmassen zeigen, da am Breitenberg die rohen Basaltsäulen dieselbe Stellung haben wie am Georgsberg. Das 347,9 M. hoch gelegene, 0,625 Hektar grosse Plateau von rhombischer Form, besitzt an drei Seiten seines Randes, der westlichen, nördlichen und östlichen, eine bis 2 M. hohe, stellenweise unterbrochene Umwallung, welche zum grössten Theil aus mehr oder minder verschlackten und zusammengeschmolzenen Basaltstücken besteht. Auf der Südseite ist dieser Wall durch die Erweiterung des dort liegenden Steinbruches verschwunden. Die Arbeiten in diesem Steinbruche werden übrigens so energisch betrieben, dass in gar nicht so ferner Zeit der Breiteberg vollständig verschwinden dürfte.

Anmerkung. In der das Plateau des Breitenberges krönenden Umwallung hat zuerst Göppert die Reste eines sogenannten „Verschlackten Ringwalles" erkannt. Später 1874 wurde dieser Ringwall und seine Beziehungen zu den sonst auf diesem Plateau gefundenen Alterthümern und

*) H. Möhl, Basalte der preuss. Oberlausitz pag. 19.

Skeletten von J. Zimmermann in Striegau eingehender beschrieben. Vergl. J. Zimmermann, Berichte über die im Auftrage des Vereins für das Museum schles. Alterthümer ausgeführten Untersuchungen einiger Ringwälle etc. in Mittel- und Niederschlesien; abgedruckt in „Aus Schlesiens praehistorischer Zeit". Breslau 1874.

In dem erwähnten Steinbruch, welcher tief in die Flanke des Berges eindringt, ist das Dichterwerden des Gesteines nach dem Innern des Berges zu noch besser zu beobachten als am Georgsberg. Das Gestein selbst ähnelt je nach der Tiefe, aus welcher es stammt, bald mehr dem vom Georgs-, bald mehr dem vom Spitzberg. In der äussersten Peripherie des Berges ist der Basalt stellenweise blasig ausgebildet, ähnlich wie der von Sirgwitz, ohne dass jedoch ein förmlicher Schlackenmantel wie dort vorhanden wäre. Der Basalt des Breitenberges ist in rohe säulenförmige Massen zerklüftet, welche wiederum eine ausgezeichnete transversale Gliederung besitzen, so dass förmliche Platten gewonnen werden können.

Zur mikroskopischen Untersuchung kam das Gestein aus dem Innern des Berges, welches bis auf eine etwas dunklere Farbe, dichteres Gefüge und deutlicheren muscheligen Bruch ganz dem vom Georgsberge ähnlich sieht. Entsprechend dem äusseren Aussehen stimmt auch der mikroskopische Befund mit dem vom Basalt des Georgsberges überein. Das Gesteinsgewebe ist nur noch engmaschiger geworden, auch erscheinen die Gesteinselemente gleichmässiger durcheinander gemengt. Zersetzungserscheinungen treten in diesem Basalt nur spurenhaft auf.

Die mikroskopische Untersuchung der Basalte des Spitz-, Georgs- und Breitenberges hat den Beweis geliefert für die Richtigkeit der an Ort und Stelle gemachten Beobachtung, dass der Basalt aller drei Punkte dasselbe Gestein ist, und dass die äusserlichen Unterschiede nur auf Structurverschiedenheiten beruhen, bedingt durch die grössere oder geringere Tiefe, aus denen das Gestein stammt.

Durch den Steinbruch am Breitenberge ist nachgewiesen, dass der Basalt dieses Berges nicht blos auf dem Granit aufliegt, sondern in die Tiefe fortsetzt. Da aber andererseits ja bekannt ist, dass die drei Basaltberge deutlich durch Granit getrennt sind, welcher am Georgs- und Spitzberg noch in bedeutender Höhe anstehend zu finden ist, so dürfte man kaum fehl gehen, wenn man den Breitenberg als Herd der Eruption und primären Kegel ansieht, den Georgs- und Spitzberg aber als secundäre, durch Erosion aus der vom Breitenberge stromartig ergossenen Basaltmasse gebildete Kegel hinstellt.

Der Brechelsberg.

Der Brechelsberg, der vierte Punkt, an welchem die Striegauer Granite von Basalt durchbrochen werden, bildet eine kleine Erhebung zwischen Eisdorf und Pilgramshain. Der Basalt findet sich nur auf dem Gipfel anstehend und zwar in Gestalt regelmässiger, nach dem Gipfel zu convergirender Säulen. Das Gestein dieses Berges ist ungemein dicht, besitzt eckigen Bruch und enthält viel Olivin eingesprengt. Hierdurch, sowie auch durch die dunkel schwarzgraue Farbe und den eigenthümlichen Fettglanz unterscheidet es sich schon äusserlich von den anderen Strigauer Basalten.

Auch das Gestein vom Brechelsberg ist ein Plagioklasbasalt. In einer aus Plagioklasleisten, Augitmikrolithen, Magnetitkörnern und reichlicher farbloser Glasbasis bestehenden Grundmasse finden sich porphyrische Einlagerungen von Olivin, Augit und Nephelin.

Die kleinen Plagioklasleistchen sind nicht immer gleichmässig im Gestein vertheilt, sondern treten stellenweise sehr gegen die anderen Gemengtheile zurück, ohne dass dadurch der Charakter als Plagioklasbasalt verloren geht.

Der Augit, von licht bräunlichgelber Farbe, erweist sich ungemein reich an Glaseinschlüssen. Die Durchschnitte der grösseren, porphyrisch eigelagerten Individuen bestehen manchmal im Innern fast nur aus einem Netzwerk von Glaseinschlüssen und Magnetitkörnern, in welchem hie und da ein grösserer Nephelindurchschnitt mitten inneliegt. Die Randzonen der grösseren Augite zeigen meist dunklere, etwas in's Violette spielende Farbentöne, womit zugleich auch ein schaliger Aufbau verbunden ist. Die Augitmikrolithe bilden vielfach rundliche Concretionen, deren Glascement theils farblos, theils bräunlich ist und dann neben bräunlichen Körnchen auch zahlreiche, keulenförmige, schwarze Trichite enthält. Nicht selten finden sich vollständige Durchkreuzungen von Augitleisten. Da die an ihnen gemessenen Winkel sich je nach der Lage des Schnittes mehr oder weniger den Winkeln von 81^0 oder 99^0 nähern, welche die Orthopinakoide der nach $-P\infty$ gebildeten Durchkreuzungszwillinge des Augites miteinander machen, so dürften auch die hier beobachteten Durchkreuzungen als Zwillingsbildungen anzusehen sein.

Magnetit ist massenhaft vorhanden und ziemlich gleichmässig im Gestein vertheilt.

Der Olivin ist noch ziemlich frisch. Er enthält viel Picotit, namentlich aber grosse, oft das ganze Innere der Durchschnitte einnehmende Einschlüsse von Grundmasse.

Der Nephelin, welcher übrigens auch der Grundmasse nicht zu fehlen scheint, ist nicht gerade sehr häufig, jedoch in scharfrandigen, regelmässig ausgebildeten Individuen vorhanden, deren Inneres oft ganz von bräunlicher, durch rechen- und federförmige Trichite entglaster Glasbasis und kleinen Augitmikrolithen erfüllt ist. Gewöhnlich sind diese Einschlüsse unregelmässig umrandet, nur selten zeigen sie den Umrissen der Nepheline entsprechende Begrenzungen. Apatit, an den zuerst bei Auffindung dieser, mit centralen Einschlüssen versehenen, Nephelindurchschnitte gedacht wurde, scheint dem Gestein vollständig zu fehlen.

Die glasige Basis, welche reichlich die Grundmasse durchtränkt, ist vorherrschend durchaus farblos, nur an einzelnen Stellen erscheint sie schwach bräunlich gefärbt. Sie bildet stellenweise grössere, von anderen Gemengtheilen völlig freie Partieen.

In einem der untersuchten Präparate konnte ein Quarzeinschluss im Basalt beobachtet werden. Das rissig gewordene Quarzkorn zeigte sich rundlich abgeschmolzen und von einer breiten Zone im Schliff farblosen Glases umgeben. Um diese Zone legt sich ein kranzförmiger, glasdurchtränkter Filz von Augitmikrolithen, welcher sich deutlich von der Grundmasse des Gesteins abhebt. Aus diesem Augitsaume ragen allseitig dünne Augitnadeln in die das Quarzkorn umgebende Schmelzmasse hinein. Das ganze Verhalten dieses Quarzeinschlusses entspricht völlig den von Lehmann gemachten Angaben über das Verhalten von Quarz und quarzreichen Einschlüssen in den Basalten und Laven des Niederrheins.*) Das Auftreten solcher Säume von meist recht klaren und scharf ausgebildeten Augitmikrolithen um quarzreiche Einschlüsse im Basalt muss danach als geradezu charakteristisch für dieselben bezeichnet werden.

Da am Spitzberg, Georgsberg und Brechelsberg eigentliche Aufschlüsse fehlen, so sind Vorkommnisse secundärer Mineralien bis jetzt fast nur aus dem Basalt des Breitenberges bekannt geworden. Vom Georgsberg wird nur ein Kerolithvorkommen, dem von Kosemütz ähnlich, erwähnt.**) Ausserdem habe ich am Spitzberge Hyalith aufgefunden.

---

*) J. Lehmann, Untersuchungen über die Einwirkung eines feurigflüssigen basaltischen Magmas auf Gesteins- und Mineraleinschlüsse, angestellt an Laven und Basalten des Niederrheins. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande und Westfahlens. Jahrgang. 31. pag. 1. 1874. — J. Lehmann, Die pyrogenen Quarze, Jahrgang. 34. pag. 203. 1877.

**) F. N. Jäckel, Ueber die Basalte Niederschlesiens, Jahresber. der schles. Ges. pag. 25. 1857.

Das bekannteste der aus dem Basalt des Breitenberges stammenden Mineralien ist unstreitig der Bol, welcher früher als „terra sigillata“ einen wichtigen Handelsartikel gebildet hat. Er bildet 2—5 Mm. starke erbsengelbe Einschlüsse in dem porösen Basalt des Aussenmantels.*) In derselben Weise wie in Sirgwitz kommt auch Chabasit in winzigen Kryställchen in den Hohlräumen des blasigen Basaltes vor. Als Ausfüllung von Blasenräumen oder Klüften stellt sich einerseits Aragonit in farblosen, feinstengeligen, andererseits Calcit in concentrisch schaligen Aggregaten ein. Namentlich sind diese Calcitaggregate interessant und es soll deshalb hierüber, wie über das Vorkommen von Hyalith und Tridymit etwas eingehender berichtet werden.

Calcit.

Während beim Dolomit und Siderit sattelförmig gekrümmte Rhomboëderflächen so häufig sich finden, dass das Auftreten solcher Krümmungen geradezu für diese Mineralien charakteristisch genannt werden muss, ist die gleiche Erscheinung beim Calcit seltener.

Im Basalt des Breitenberges bei Striegau finden sich nun, in Drusenräumen und auf Kluftflächen, auf einer Unterlage von weisslichem, feinkrystallinischem Calcit, welcher die Wände der Drusenräume und Klüfte überzieht, aufsitzend rundliche bis flintenkugelgrosse Calcitaggregate zusammen mit kleinen Calcitrhomboëdern — $^1/_2$ R, deren Flächen eine mehr oder weniger starke Krümmung zeigen. Bemerkenswerth ist hierbei der genetische Zusammenhang der kugeligen Aggregate mit der sattelförmigen Krümmung der Rhomboëderflächen, der hier als Beitrag zu den Wachsthumserscheinungen der Krystalle etwas näher besprochen werden soll.

Zunächst finden sich in den erwähnten Hohlräumen auch ganz regelmässig gebildete Rhomboëder, deren Flächen nur stark drusig erscheinen dadurch, dass, wie man mit der Lupe deutlich sehen kann, die Kanten kleiner Rhomboëder aus ihnen hervorragen. Im weiteren Verlauf des Wachsthums tritt eine Krümmung der Rhomboëderflächen immer deutlicher hervor, indem immer mehr solcher kleiner Subindividuen sich in jener Stellung an das wachsende Rhomboëder anlagern, für welche Sadebeck den Namen „Hypoparallelismus“ eingeführt hat.**)

---

*) Steinbeck, Ueber die Sigelerde von Striegau, 34. Jahresbericht der schles. Ges. für vaterländ. Cultur, pag. 25. 1856.

**) A. Sadebeck, Angewandte Krystallographie. Berlin 1876. p. 185.

Diese hypoparallele Anlagerung der Subindividuen findet vorherrschend an den Mittelkanten statt und zwar in der Weise, dass die Rhomboëderflächen der kleinen Subindividuen einen immer grösser werdenden Winkel mit den Rhomboëderflächen des der Bildung zu Grunde liegenden Calcitrhomboëders beschreiben. Durch diesen Vorgang beginnen die Mittelkanten dieses Rhomboëders sich gewissermaassen aufzublättern, während gleichzeitig die Rhomboëderflächen allmählig über die Polkanten der entgegengesetzten Krystallhälfte hinüberwachsen. In diesem Stadium haben die Mittelkanten die Gestalt dicker Wülste angenommen, welche in steilen Windungen, fast die Polecken berührend, um das Rhomboëder herumlaufen, während zwischen ihnen statt der ehemaligen Rhomboëderflächen nunmehr tiefe Furchen zu den Polecken sich hinziehen. Allmählig erreicht die Krümmung der Rhomboëderflächen die Polecken. Dieselben verschwinden und ebenso die letzten Reste der Rhomboëderflächen; ein kugeliges Gebilde ist fertig, welches an seiner Oberfläche zwar noch die hervorragenden Kanten der constituirenden Subindividuen, nicht aber mehr die Art seiner Entstehung erkennen lässt.

Im Sinne Sadebeck's würde eine solche Calcitkugel als ein Individuum aufzufassen sein, da bis zur Einfügung der letzten Subindividuen, welche die Polecken des der Bildung zu Grunde liegenden Rhomboëders verschwinden machen und somit die Kugelform vollendeu, die stete Gesetzmässigkeit in der Anlagerung der Subindividuen nicht zu verkennen ist.

Die innere Structur dieser kugeligen Calcitgebilde ergiebt sich beim Durchschlagen als eine radialstrahlige, wie sie nach der bis zur Schliessung vollständiger Kreise fortgesetzten fächerförmigen Stellung der Subindividuen füglich nicht anders sein kann.

Auf diesen kugeligen Aggregaten lagerte sich als Zeichen einer Unterbrechung des Bildungsvorganges mitunter ein feiner Anflug einer erdigen Manganverbindung ab, worauf dann wieder eine Schicht Calcitrhomboëder zur Ablagerung kam u. s. w. Somit gesellt sich zu der radialstrahligen in einigen Fällen auch noch eine concentrisch schalige Structur hinzu. Grosse Kugeln zeigen meist mehrere abwechselnd hellere und dunklere Schalen um einen inneren weissen Kern, welcher seine Entstehung den eben geschilderten Vorgängen verdankt.

Die hier beschriebenen Rhomboëder und kugeligen Aggregate wurden bishes für Dolomit gehalten. Eine Kalkbestimmung ergab jedoch einen Gehalt an kohlensaurem Kalk von 91,78, während die kohlensaure Magnesia höchstens 2 bis

3 pCt. betragen dürfte.*) Das Mineral ist somit als Calcit anzusprechen.

Hyalith.

Zunächst finden sich am Breitenberge ähnliche Dinge, wie sie Bořický aus dem Waltscher Basalte als Perimorphosen von Hyalith nach Aragonit beschreibt.**) Auf einer Hyalithkruste, welche eine Kluftwand überzieht, sitzen zahlreiche strahlig aggregirte, traubige Hyalithnadeln von schwach gelblicher Farbe. Diese Farbe wird durch eine mehr oder weniger deutlich vorhandene bräunliche Mittelaxe in den Hyalithnadeln hervorgerufen. Für dieses Striegauer Vorkommen gelang es nicht nachzuweisen, dass in der That, wie Bořický bei dem Hyalith des Waltscher Basaltes gefunden hat, im Innern dieser Nadeln scharf begrenzte, mit einer lockeren bräunlichen Substanz ausgefüllte Hohlräume von sechsseitigem Querschnitt vorhanden sind. Das Vorkommen jener bräunlichen Mittelaxe, deren Substanz sich übrigens nicht vom Hyalith trennen liess, scheint zwar deulich für eine Perimorphose des Hyalithes zu sprechen, es muss aber dahingestellt bleiben, ob das vom Hyalith ursprünglich umhüllte Mineral wirklich Aragonit war oder nicht.

Dagegen finden sich in demselben Basalt äusserst zierliche Perimorphosen von Hyalith nach Titaneisen. In kleinen Drusenräumen, deren Wände mit einem dünnen, daher bläulich weiss erscheinenden Ueberzuge von Hyalith bekleidet sind, finden sich kleine, 1—1½ Mm. grosse Täfelchen von derselben Farbe. Dieselben sehen Tridymittäfelchen ungemein ähnlich. Bringt man jedoch ein derartiges Täfelchen unter das Mikroskop, so ist an der Bruchstelle, dort wo es vom Gestein losgelöst worden ist, deutlich zu sehen, dass dasselbe aus einem schwarzen, metallglänzenden Kern mit darumliegender Hülle von Hyalith besteht. Der schwarze Kern erwies sich stets als Titaneisen, welches kleine Täfelchen der Combination o R, R bildet. Die umhüllende Hyalithsubstanz schmiegt sich als dünne Haut dem Titaneisen genau an und lässt die Form der Täfelchen deutlich hervortreten. Je nach der Dicke dieses Hyalithüberzuges sehen die Täfelchen mehr oder weniger hellfarbig aus.

Ein anderes interessantes Hyalithvorkommen vom Breiten-

---

*) Die Kalkbestimmung wurde von meinem Freunde Herrn Dr. Möslinger ausgeführt.

**) Em. Bořický, Basaltgesteine Böhmens pag. 257.

berge, Hyalith überzieht die dem Basalt aufsitzenden Flechten *Parmelia parietina* und *Lecanora aurantiaca* hat v. Lasaulx mitgetheilt.*)

Tridymit.

Als der Steinbruch am Breitenberge bei Striegau noch weniger weit in die Flanke des Berges eingedrungen war, wurden häufig Einschlüsse des durchbrochenen Granites im Basalt gefunden. Dieselben bildeten neben kleineren Brocken mitunter recht ansehnliche Klumpen. Alle diese Einschlüsse waren stark gefrittet und besassen eine zellig poröse Beschaffenheit. Ein im Besitz des mineralogischen Museums hiesiger Universität befindliches und von Herrn Prof. Websky gesammeltes Stück, welches einen Theil der Wandung eines Drusenraumes darstellt, der durch Einschmelzung eines granitischen Einschlusses gebildet wurde, zeigt mehrere bis 15 Mm. grosse Quarzknauer im Basalt eingeschlossen. Dieselben liegen jedoch nicht unmittelbar in dichter Basaltmasse, sondern sind von ihr getrennt durch eine Zone grüner bis bräunlicher Augitkryställchen. Diese nadelförmigen, glänzenden Augitkryställchen, welche der Porricin genannten, in den auf dieselbe Weise gebildeten Hohlräumen der porösen Basaltlaven der Eifel vorkommenden Pyroxenvarietät ungemein ähnlich sind, zeigen sich allseitig ausgebildet und in der Weise miteinander verfilzt, dass eine poröse löcherige Masse resultirt. In den grösseren dieser Löcher sitzen nun, von Augit umgeben, jene Quarzknauer und Körner, nicht festgewachsen, sondern ziemlich lose, so dass mehrere von ihnen bereits herausgefallen sind. Diese Quarzbrocken, augenscheinlich der Rest eines eingeschmolzenen grösseren Graniteinschlusses, erscheinen getrübt, milchweis geworden und sind gewöhnlich an ihrer Oberfläche in ein Aggregat wirr durcheinander gewachsener, farbloser, an der Peripherie zuweilen etwas gelblich roth gefärbter Tridymitkryställchen verwandelt. Es ist diese Tridymitkruste schon mit blossem Auge zu erkennen. Unter dem Mikroskop zeigt sie sich deutlich aus hexagonalen Täfelchen zusammengesetzt. Ausser auf den Quarzbrocken selbst finden sich Tridymitkryställchen auch sonst auf dem Augit aufsitzend, und gerade diese sind besonders schön ausgebildet. Die etwa 1 bis 1,5 Mm. grossen Täfelchen sind zuweilen wasserhell, meist aber weisslich getrübt und sitzen theils einzeln, theils zu mehreren vereint auf der Augitunter-

*) v. Lasaulx, Ueber ein Hyalithvorkommen vom Breitenberge bei Striegau; Sitzungsberichte der niederrhein. Ges. für Natur- u. Heilkunde in Bonn 1874. pag. 226.

lage. Sie zeigen die Combination o P, ∞ P; doch scheint auch P an einzelnen als schwache Kantenabstumpfung vorhanden zu sein. Ausser einfachen sechsseitigen Täfelchen wurden auch keilförmige Zwillinge und vollständige Durchkreuzungen von Täfelchen beobachtet, den Formen analog, wie sie vom Rath beschrieben hat.*)

An dem eben beschriebenen Stück hatte bereits Herr Prof. Websky, wie die Etiquette erwies, das Auftreten von Tridymit constatirt. Ein weiteres Belegstück fand ich selbst am Breitenberge. Ausserdem habe ich den Tridymit auch in dem grobkörnigen Basalt des Striegauer Spitzberges aufgefunden. Hier sitzen die Tridymittäfelchen in einem kleinen, mit einer gelblichen Kruste ausgekleideten Drusenraum, fast ganz so wie sie in manchen Trachyten, z. B. im Trachyt der Perlenhardt vorzukommen pflegen. Die Funde am Breitenberge geben die Erklärung für dieses auffallende Tridymitvorkommen. Auch hier hat jedenfalls ein eingeschlossenes, aber ganz eingeschmolzenes Quarzkorn das Material für die Tridymitbildung geliefert. Augit hat sich dabei nur wenig gebildet, denn die Augitzone, welche den kleinen Drusenraum gegen den Basalt abgrenzt, bildet nur eine ganz dünne, grüne Schicht.

Der Tridymit in den Striegauer Basalten hat, wie aus dem bisher Gesagten hervorgeht, mit dem basischen Gestein, in dem er sich findet, nichts zu thun. Er ist vielmehr unzweifelhaft gebildet durch die Einwirkung des gluthflüssigen basaltischen Magmas auf die eingeschlossenen Quarz- resp. Granitbrocken.**)

Basalt vom Pombsener Spitzberge.

Das Gestein dieses südlich vom Dorfe Pombsen, westlich von Jauer gelegenen schönen Basaltkegels besitzt eine dunkel schwarzgraue Farbe, dichtes Gefüge und undeutlich muscheligen Bruch. Die Grundmasse dieses Gesteines besteht aus einem kleinkörnigen Gemenge von Plagioklasleistchen, Augitmikrolithen, Magnetitkörnern, Nephelin und farbloser glasiger Basis. In dieser Grundmasse sind porphyrartig ausgeschieden Augit und Olivin. Die Mikrostructur dieses Basaltes ist der des Basaltes vom Brechelsberge in vieler Beziehung ähnlich.

Der Plagioklas bildet hier kleine farblose Leistchen, welche gewöhnlich nur aus wenigen Zwillingslamellen bestehen. Der Augit, welcher vielfach deutliche Schalenstructur

---

*) Pogg. Ann. Bd. 135. 1868. pag. 437. u. Bd. 152. 1874. pag. 1.

**) Vergl. hierüber die pag. 153. citirten Arbeiten J. Lehmann's.

aufweist, zeigt selbst in den Mikrolithen noch recht regelmässige Umgrenzungen. An Einschlüssen ist er nicht übermässig reich. Auch in diesem Basalt konnten Durchkreuzungen von Augitleisten beobachtet werden, welche den gemessenen Winkeln nach als Zwillinge nach $-P\infty$ angesprochen werden können. Der Magnetit ist gleichmässig im Gestein vertheilt; neben einzelnen Körnern finden sich auch kleinere Magnetitaggregate. Nur einige Mal konnten deutliche Nephelindurchschnitte im Gesteinsgewebe aufgefunden werden, und zwar immer nur in von Olivin umschlossenen Theilen der Grundmasse. Da jedoch das Gestein deutlich mit Säuren gelatinirt, so muss der Nephelin auch eine gewisse Verbreitung in der Grundmasse besitzen. Die glasige Basis dieses Gesteines ist farblos und klar. Nur dort, wo sie grössere Einschlüsse im Olivin bildet, erscheint sie durch bräunliche Körnchen getrübt. Der Olivin selbst ist bereits mehr oder weniger durch Zersetzung alterirt und braunfleckig geworden.

Basalt vom Keuligen Berge bei Deutmannsdorf.

Bei Deutmannsdorf, östlich von Sirgwitz, erhebt sich ein kleiner, etwa 12,9 M. über die Thalebene aufsteigender, von Nordost nach Südwest langgezogener, dreigipfeliger Basaltrücken, der „Keulige Berg“ oder die „Dreiberge“ genannt. Während in den beiden nördlicheren Kuppen der compacte Basalt zu Tage ansteht, ist er bei der südlichen Kuppe, an deren Ostseite sich ein kleiner Aufschluss befindet, von einem einige Meter mächtigen Tuffmantel bedeckt. Dieser Mantel, welcher durchaus den Charakter eines basaltischen Conglomerates besitzt, besteht aus einer wackenartigen, zerreiblichen Masse von gelbbrauner Farbe, in welcher ausser Basaltkugeln zahlreiche grössere und kleinere Klumpen eines thonigen, nach seinen Petrefacten zum jüngsten Senon gehörigen Gesteines eingeschlossen sind. Dieses Senon selbst ist in der Umgebung des Basaltes von Diluvial- und Alluvialschichten bedeckt.*) Die braune wackenartige Masse ist zweifellos zersetzter Basalt. Die in ihr liegenden Basaltkugeln sind selbst schon so angegriffen, dass sie beim Daraufschlagen in lauter concentrische, leicht zerbröckelnde, oft bunt angelaufene Schalen zerfallen. Das eingeschlossene thonige Gestein ist stark verändert und meist mehr oder weniger regelmässig prismatisch abgesondert. Die Kluftflächen sind durchgehends mit Brauneisen, welches bei der Zersetzung des Basaltes ausge-

*) J. Roth, Erläuterungen zur geogn. Karte der niederschles. Gebirge etc. pag. 295.

schieden wurde, überzogen. Der compacte Basalt ist an besagtem Aufschlusspunkt in dünne etwas gekrümmte Säulen, welche sich fast concentrisch umeinander legen, abgesondert. Da sich diese Bildungen um gewisse Centra wiederholen, so zerfällt das anstehende Gestein in lauter sphäroidische Massen. Der Basalt besitzt eine dunkel schwarzgraue Farbe, dichtes Gefüge und undeutlich muscheligen Bruch. Stellenweise wimmelt das Gestein geradezu von Quarzbrocken und Einschlüssen des erwähnten gelbgrauen thonigen Gesteins, welche letztere öfters von einer Sphärosideritkruste umgeben sind. Keinem der eingeschlossenen Quarzkörner fehlt der charakteristische Saum von Glas und winzigen Augitmikrolithen. Obwohl diese Augitkränze um die gelbgrauen Einschlüsse des thonigen Gesteines durchaus fehlen, so besitzen jedoch von den in diesem Gestein selbst vorhandenen Quarzkörnern alle am Rande der Einschlüsse gelegenen diese charakteristische Umrandung. Die Einschlüsse selbst sind von Glas, zu welchem die thonigen Theile zusammengeschmolzen sind, durchzogen, und von winzigen Augitmikrolithen, Eisenoxydhydrat und schwarzen Magnetkörnchen oft bis zur Undurchsichtigkeit erfüllt. In dieser trüben Masse liegen zahlreiche, mehr oder weniger abgeschmolzene Quarzkörner, welche durch ihre Menge die ehemalige Sandsteinnatur der Einschlüsse oft noch deutlich erkennen lassen.*)

Die mikroskopische Untersuchung ergab eine aus Plagioklasleistchen, Augitmikrolithen, massenhaften Magnetitkörnern und farbloser Glasbasis bestehende Grundmasse mit porphyrischen Einlagerungen von Olivin, Augit und Nephelin. Das Gestein ist dem vom Brechelsberge ungemein ähnlich und gilt das dort von den einzelnen Gemengtheilen Gesagte auch hier. Nur stellt sich hier der Magnetit in solcher Menge ein, dass die Grundmasse selbst in dünnen Schliffen nur wenig durchsichtig wird. Erst nach Entfernung des Magnetites durch Salzsäure treten die Augit- und Plagioklasmikrolithe etwas deutlicher hervor. Ausser den vereinzelt auftretenden deutlichen Nephelindurchschnitten, welche meist keinerlei Einlagerungen aufweisen, finden sich in der Grundmasse auch grössere, unregelmässig begrenzte, schwach gelblich getrübte Partieen von Nephelin, welche meist mehr oder weniger zeolithisirt erscheinen.

Basalt vom Ueberscharberge bei Landeck.

Etwa 3,5 Kilom. nordöstlich von Landeck durchbricht die 645,8 M. hohe Kuppe des Ueberscharberges den Glimmer-

*) J. Lehmann, Untersuchungen etc. pag. 28.

schiefer. Nur südlich und westlich fällt die Kuppe steil in das Thal ab. An der Nordseite dagegen erreicht der angelagerte Glimmerschiefer fast ihre Höhe. Der Basalt ist in schöner Weise in Säulen gegliedert, welche namentlich an dem westlichen Abfall bis gegen 30 M. hoch senkrecht anstehend zu beobachten sind. Die auf dem Gipfel des Berges liegenden Basalttrümmer bestehen sämmtlich aus einem grauschwarzen, grobkörnigen und porösen Gestein, während der in der Tiefe anstehende Säulenbasalt ein viel feineres Korn, dunklere Farbe und unebenen eckigen Bruch besitzt.*) Es liegt hier ohne Zweifel dieselbe Erscheinung vor, wie sie an den Striegauer Basalten so gut sich beobachten lässt, dass der Basalt an der Oberfläche des Berges grobes Korn und helle Färbung aufweist, nach der Tiefe zu aber dichteres Gefüge und dunklere Farbe annimmt.

Der Basalt des Ueberscharberges enthält zahlreiche, oft fussgrosse Blöcke bildende Einschlüsse von Gneiss und Glimmerschiefer. Dieselben sind theils stark gefrittet, theils lassen sie gar keine Einwirkung hoher Temperatur wahrnehmen. Ausser diesen Einschlüssen von Gneiss und Glimmerschiefer kommen auch Kalkeinschlüsse im Basalt vor, welche jedenfalls dem bei Nieder-Thalheim zu Tage gehenden Kalklager angehören.**) Der Kalk erscheint gehärtet und geschwärzt, ist aber nicht eigentlich körnig geworden. Auch dieser Basalt hat bei seinem Empordringen keinerlei Schichtenstörung bewirkt. Das Gestein des Ueberscharberges ist ungemein olivinreich. Ausser einzelnen ölgrünen Olivinkörnern enthält er zahlreiche grössere Olivinknollen, welche vielfach durch Verwitterung ganz ziegelroth geworden sind.

Die mikroskopische Untersuchung ergab für diesen Basalt eine aus Plagioklasleistchen, Augitmikrolithen, Olivin, Nephelin, farbloser Glasbasis und massenhaftem Magnetit bestehende Grundmasse mit porphyrisch eingesprengtem Olivin und Augit.

Der Magnetit ist in diesem Gestein als kleine Körner und feiner Staub in solcher Menge vorhanden, dass die Grundmasse fast ganz undurchsichtig erscheint. Erst nach Entfernung des Magnetites durch Säuren treten einzelne Gemengtheile deutlicher hervor, so namentlich die winzigen Plagioklasleistchen.

Der gelblichgraue Augit bildet fast nur Mikrolithe, welche zum Theil ebenfalls durch den Magnetit verdeckt werden. Grössere Augitdurchschnitte sind ziemlich selten. Zwillingsbildungen und Schalenstructur lassen sich dennoch oft und zwar

---

*) L. v. Buch, Ges. Werke, herausgeg. von J. Ewald, J. Roth u. H. Eck. Berlin 1867. pag. 61. ff.

**) v. Lasaulx, N. Jahrb. f. Miner. 1875. pag. 631.

auch bei ziemlich kleinen Durchschnitten deutlich beobachten. Dagegen sind die Augite an Einschlüssen auffallend arm. Die glasige Basis, welche die Grundmasse durchzieht, tritt nur an den wenigen Stellen deutlich hervor, wo Magnetit und Augitmikrolithe dünner gesät sind. Ebenso ist auch der vorhandene Nephelin zum grössten Theile in der Grundmasse verborgen, denn deutliche Durchschnitte sind ziemlich spärlich vorhanden. Olivin findet sich in grosser Menge. Er bildet neben grösseren, regelmässig umrandeten Individuen auch zahlreiche kleine, mikroskopische, mehr oder weniger rundliche Körner, welche im gewöhnlichen Lichte fast wie kleine Leucite aussehen. Der Olivin ist noch recht frisch; nur der Rand der Durchschnitte zeigt sich etwas gelblich gefärbt. Einschlüsse von Grundmasse treten mit grosser Häufigkeit in den Olivinen auf, so dass die Olivinsubstanz bald nur eine Schale um einen grossen Kern von Grundmasse darstellt, bald auch durch von Aussen eindringende Grundmasse in mannigfacher Weise zerfetzt und zerstückelt erscheint. Die Olivindurchschnitte lassen übrigens mehrfach Spuren von Anschmelzung erkennen.*) Einschlüsse von Glas und Magnetit resp. Picotit sind im Olivin nur spärlich vertreten.

Die untersuchten Handstücke enthielten mehrere mikroskopische Einschlüsse von Quarz und Orthoklas. Dieses Zusammenvorkommen in demselben Basalt gestattete vortrefflich das verschiedene Verhalten dieser Einschlüsse zu constatiren. Während die eingeschlossenen Quarzbrocken sich ganz so verhalten, wie es bereits weiter oben als charakteristisch für dieselben hingestellt worden ist, zeigen die Orthoklaseinschlüsse ganz andere Erscheinungen. Es fehlt ihnen jene Umrandung von Glas und Augitmikrolithen völlig, vielmehr liegen sie in der Grundmasse eingebettet wie ein constituirender Gemengtheil. Dann aber statt rundlich abzuschmelzen, wie es der Quarz zu thun pflegt, erscheinen sie nur mannigfach angefressen und ausgebuchtet, ja an den Rändern manchmal geradezu zellig porös. Dazu haben die eingeschlossenen Orthoklasbrocken das rissige Aussehen und die matten Polarisationsfarben mancher Sanidine angenommen. Einer der beobachteten Einschlüsse konnte als der Rest eines Carlsbader Zwillings bestimmt werden. Trikliner Feldspath, welcher sich deutlich als Einschluss zu erkennen gegeben hätte, wurde nicht beobachtet.

---

*) H. Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. Stuttgart 1877. pag. 433.

Basalt vom Gröditzberg.

Nordwestlich von Goldberg ragt aus dem Diluvium die bedeutende Basaltmasse des Gröditzberges hervor. Nur an der Südseite des Berges ist der vom Basalt durchbrochene Buntsandstein anstehend zu finden. Der Gröditzberg bildet einen prächtigen, mit schönen Linien in die Ebene abfallenden, 477,3 M. hohen Kegel, dessen Gipfel die Reste einer alten Burg krönen. Die Structur dieses Basaltkegels scheint eine fächerförmige zu sein, denn auf dem Gipfel stehen die Säulen, in welche der Basalt abgesondert ist, senkrecht, so dass die alten Mauerwerke unmittelbar auf den Säulenköpfen aufruhen, während in einem Aufschlusspunkt an der Nordseite die Säulen durchaus flachliegend angetroffen werden.*) Auf dem Gipfel lässt sich an einigen Stellen deutlich beobachten, wie durch vorwaltendes Abbröckeln an den transversalen Gliederungsfugen die einzelnen Säulenglieder eine kugelige Gestalt annehmen.

Das Gestein des Gröditzberges besitzt eine dunkel schwarzgraue Farbe, unebenen eckigen Bruch und ziemlich dichtes Gefüge. Bei der Verwitterung zerfällt es in lauter einzelne Körner. Die Verwitterung wird wesentlich befördert durch den grossen Olivinreichthum. Ausser den gewöhnlichen Olivineinsprenglingen finden sich massenhaft grössere Olivinknollen im Basalt. Dieselben sind meist schon bedeutend serpentinisirt.

Der Basalt des Gröditzberges besitzt eine aus Plagioklasleistchen, Augitmikrolithen, Magnetitkörnern, farbloser Glasbasis und spärlichem Nephelin bestehende Grundmasse mit grösseren Einsprenglingen von Augit und Olivin.

Die ziemlich kleinen, in ihrer Grösse übrigens sehr variirenden, Plagioklasleistchen sind nicht immer gleichmässig in der Grundmasse vertheilt. Stellenweise treten sie sehr gegen die anderen Gemengtheile zurück.

Der Augit dieses Basaltes besitzt eine gelbgraue Farbe. Häufig geht dieselbe nach dem Rande der Durchschnitte zu in grau violette Farbentöne über, womit zugleich auch eine deutliche Schalenstructur verbunden ist. Ungemein reich sind die Augite an Hohlräumen und Einschlüssen glasiger Basis, von Grundmasse und Magnetitkörnern. Diese Einschlüsse nehmen entweder das Centrum oder die Randzonen der Augitdurchschnitte ein. Die peripherische Anordnung zahlreicher solcher Einlagerungen zeigte namentlich ein 6 Mm. langer und breiter Augitdurchschnitt in ausgezeichneter Weise Das solide Innere

*) J. Roth, Erläuterungen etc. pag. 276.

dieses Augites wird nur von ungemein kleinen, noch bei 150facher Vergrösserung als grauer Staub erscheinenden, zu Schnüren und Bändern angeordneten Glaseinschlüssen nach verschiedenen Richtungen durchschwärmt. Das Glas dieser Einschlüsse besitzt eine lichtbräunliche Farbe. Auf eine Reihe solcher Einschlüsse, welche fast wie ein feiner Sprung aussieht, sind in gewissen Abständen wie Perlen, grössere 0,01 Mm. im Durchmesser habende Einschlüsse aufgereiht. Dieselben erscheinen bei 150facher Vergrösserung fast opak. Bei stärkerer Vergrösserung zeigt sich nun, dass alle diese dunklen Einschlüsse gedoppelt sind. Sie bestehen sämmtlich aus einer rundlich gestalteten braunen Masse, in welcher wiederum verschieden gestaltete Flüssigkeitseinschlüsse mit sehr mobiler Libelle inne liegen. Die Flüssigkeit erweist sich, da die Libelle bei der Erwärmung zwischen 29° und 30° verschwindet, als liquide Kohlensäure. Da bei der Erwärmung die Form der Flüssigkeitseinschlüsse keinerlei Veränderung erleidet, so kann die umhüllende bräunliche Substanz nur ein fester Körper sein. Ihrem Aussehen nach erscheint sie identisch mit der bräunlichen Glasbasis, welche die Einschlüsse mit fixer Libelle in diesem Augit bildet. Danach würden die hier beschriebenen Doppeleinschlüsse im Augit als Einschlüsse flüssiger Kohlensäure in Glaseinschlüssen zu betrachten sein. An demselben Augit ist auch das Auftreten von gelbbraunem Opal als Infiltrationsproduct in Rissen und Spalten deutlich wahrzunehmen. Auch viele Hohlräume in der Randzone dieses Augites sind grösstentheils von Opal erfüllt. Das Infiltrationsproduct charakterisirt sich als Opal durch vollkommene Apolarität, Widerstandsfähigkeit gegen Säuren, das traubige und warzige Aussehen an Stellen, wo es grössere Anhäufungen bildet oder die Wände kleiner Drusenräume auskleidet, und die grosse Durchsichtigkeit im Verhältniss zu gleich dicken Anhäufungen von Eisenoxydhydrat.

Der Magnetit ist ziemlich gleichmässig in grösseren und kleineren Körnern im Gestein vertheilt. Der in der Grundmasse vorhandene Nephelin hebt sich nur selten einigermaassen deutlich von der farblosen Glasbasis ab, welche hier die Gesteinsgemengtheile verkittet. Diese in der Grundmasse vorhandene glasige Basis besitzt augenscheinlich eine andere Constitution als jene, welche die bräunlichen Glaseinschlüsse namentlich in den Augiten dieses Basaltes bildet.*) Der Olivin ist durchgängig ziemlich frisch. Ausser wenigen Einschlüssen von Glas und Grundmasse enthält er auch vereinzelte kleine Picotite, welche manchmal recht deutlich durch-

*) H. Rosenbusch, Mikrosk. Physiogr. d. massig. Gest. pag. 434.

scheinend sind. Zerbrechungen und Zerquetschungen der im Allgemeinen regelmässige Durchschnitte liefernden Olivine sind nicht selten. In kleinen Drusenräumen finden sich mehrfach Neubildungen, gewöhnlich in der Art, dass eine faserige, polarisirende, grünliche Substanz die Wände der Hohlräume auskleidet, während das Innere derselben durch eine ebenso gefärbte, aber fast apolare Mineralsubstanz eingenommen wird.

Makroskopisch finden sich im Basalt des Gröditzberges schlackiges Magneteisen und grössere Partieen von Augit. Ersteres bildet erbsengrosse Körner von muscheligem Bruch und starkem Metallglanz. Letzterer kommt hier genau so wie am Probsthainer Spitzberg in grösseren bis 5 Cm. langen und 2,5 Cm. breiten Individuen im Basalt eingewachsen vor. Im Dünnschliff zeigt sich dieser Augit vollständig von Glaseinschlüssen, Magnetitkörnern und Hohlräumen durchschwärmt. Die äussere Erscheinungsweise dieses Augites erinnert durchaus an Hornblende, für die er auch bisher gehalten wurde, da in Folge des Zusammentreffens zahlreicher, parallel den Pinakoiden verlaufender Absonderungsklüfte mit den prismatischen Spaltungsdurchgängen an den Spaltungsstücken gewöhnlich Winkel auftreten, welche dem Hornblendewinkel ziemlich nahe kommen. Die grosse Auslöschungsschiefe von 38° bei fast ganz mangelndem Pleochroismus bestimmt jedoch dieses Mineral sicher als Augit.

Bei Gelegenheit eines Besuches des Gröditzberges auf einer von Herrn Prof. v. Lasaulx unternommenen Excursion fanden wir in einem der zahlreichen, durch die Herauswitterung der Olivinknollen in den anstehenden Basaltfelsen gebildeten Hohlräume ein die Höhlung quer durchsetzendes krystallinisches Mineralbruchstück von etwa 3,5 Cm. Länge und 1,5 Cm. Breite. Es gelang, einige Spaltungsstückchen davon zu gewinnen. Dieselben erwiesen sich als identisch mit einem in den Sammlungen des Breslauer mineralogischen Museums als Enstatit bezeichneten, gleichfalls aus einer Olivinknolle des Gröditzberger Basaltes stammenden Mineral. Dünnschliffe zeigten jedoch dieses Mineral aus zwei in lamellarer Verwachsung befindlichen Mineralien zusammengesetzt. Diese Beobachtung wurde die Veranlassung zu einer genaueren Untersuchung des Vorkommens.

Ueber den Enstatit aus den Olivinknollen des Gröditzberges.

Die am Gröditzberge gewonnenen Enstatitspaltungsstücke zeigen vorherrschend die Spaltbarkeit nach den Pinakoiden. Die anderweit an Enstatiten beobachtete Spaltbarkeit nach

dem Prisma ist hier fast völlig versteckt. Die vollkommenere, ebene Flächen liefernde pinakoidale Spaltbarkeit entspricht, wie dies auch z. B. an den grossen Enstatiten von Bamle bekannt ist, dem Brachypinakoid. Die dazu rechtwinkligen Spaltungsdurchgänge nach dem Makropinakoid liefern keine so ebenen Flächen und zwar augenscheinlich deshalb, weil zahlreiche sie rechtwinklig kreuzende Absonderungsfugen das Herausbrechen treppenförmiger Flächen bewirken.

Die mikroskopische Untersuchung eines Schliffes parallel dem Brachypinakoid ergab das ganze Mineral aus lauter parallelen Lamellen zusammengesetzt, welche sich ihrem optischen Verhalten und ihrer Mikrostructur nach als zwei verschiedene Mineralien erwiesen. Die Hauptschwingungsrichtungen der einen Lamellen machten mit der durch die Längserstreckung der Lamellen indicirten krystallographischen Hauptaxe einen Winkel von nahezu 38°. Es ist dies der Winkel des Pyroxens. Diese Beobachtung bestätigte die brachydiagonale Lage des untersuchten Schnittes.*) Dagegen liegen in den anderen Lamellen die Hauptschwingungsrichtungen parallel und senkrecht zur krystallographischen Hauptaxe.

In Schliffen nach dem Makropinakoid liegen die Hauptschwingungsrichtungen in beiderlei Lamellen parallel und senkrecht zur krystallographischen Hauptaxe. Man hat es hier also mit einem monoklinen und einem rhombischen Mineral zu thun. Die monoklinen Lamellen besitzen die Mikrostructur des Diallags; namentlich sind die für denselben charakteristischen Einlagerungen gelbbrauner Täfelchen in ausgezeichneter Weise vorhanden. Dagegen zeigen die mit dem Diallag verwachsenen Lamellen des rhombischen Minerals die Mikrostructur des Enstatites. Eine dichte feine Streifung parallel der Längsaxe verleiht ihnen im Gegensatz zum Diallag ein eigenthümlich trübes Aussehen. (Taf. VIII. Fig. 1.)

Diese Beobachtungen ergeben also, dass in dem Mineral aus den Olivinknollen des Gröditzberges eine äusserst regelmässige Verwachsung von Enstatit und Diallag vorliegt. Beide Mineralien liegen entsprechend dem gewöhnlichen Zwillingsgesetze des Augites mit ihren Makropinakoiden aneinander. Die Verwachsung ist eine äusserst regelmässige, denn die Lamellen sind durchaus ebenflächig begrenzt, keilen sich nicht aus, sondern setzen gleichmässig durch das ganze Mineral hindurch, so dass das mikroskopische Bild im polarisirten

---

*) Der Einfachheit wegen sind im Nachfolgenden die für den Enstatit geltenden Bezeichnungen Makro- und Brachypinakoid auch für das Ortho- und Klinopinakoid des mit dem Enstatit verwachsenen monoklinen Minerals gebraucht.

Lichte durchaus einer polysynthetischen Zwillingsbildung gleicht (Taf. VIII. Fig. 1). Ausserdem wechseln Diallag- und Enstatitlamellen regelmässig miteinander ab, so dass sogar ihrer Masse nach beide Mineralien sich das Gleichgewicht halten dürften. Die Dicke der einzelnen Lamellen ist verschieden, sie variirt von 0,01 Mm. bis 0,07 Mm. So viel mir bekannt geworden, ist bis jetzt eine solche Verwachsung von Enstatit und Diallag noch nicht näher beschrieben, obwohl bereits Rosenbusch darauf hinweist, dass die Enstatite in den Gesteinen der Plagioklas-Enstatitreihe in Schnitten aus der Verticalzone bei gekreuzten Nicols Erscheinungen zeigen, welche auf eine lamellare Verwachsung von rhombischem und klinorhombischem Pyroxen mit parallelen Verticalaxen hinzuweisen scheinen.*)

Was nun die Mikrostructur zunächst des Enstatites betrifft, so zeigt derselbe, wie schon erwähnt, in Dünnschliffen nach dem Brachypinakoid eine äusserst feine Streifung parallel der Hauptaxe. Bei starker Vergrösserung löst sich dieselbe in lauter mehr oder weniger lange nadelförmige Einlagerungen von schwach gelblicher Farbe auf. Schliffe nach dem Makropinakoid zeigen die nadelförmigen Einlagerungen in derselben Gestalt und Anordnung zur Hauptaxe. Während aber die Breite derselben auf $\infty \breve{P} \infty$ durchschnittlich 0,0005 Mm. beträgt, so beträgt sie auf $\infty \bar{P} \infty$ 0,0006 bis 0,0007 Mm. Sie haben also ihre grösste Flächenausdehnung in der Ebene des Makropinakoides und dürfen deshalb als nach diesem eingeschaltet zu betrachten sein. Auf $\infty \breve{P} \infty$ würden sie danach in ihrer Seitenansicht erscheinen. Von anderweitigen Einschlüssen ist der Enstatit fast ganz frei. Ziemlich selten finden sich einige Glaseinschlüsse und zwar dann immer im Zusammenhange mit einer Anhäufung solcher Einschlüsse im benachbarten Diallag. In gewissen Abständen werden die Enstatitlamellen von Spalten senkrecht zu ihrer Streifung durchsetzt, welche durch ihren regelmässigen Verlauf auffallen. Diese Spalten sind nur auf die Enstatitlamellen beschränkt; treffen sie auf die benachbarten Diallaglamellen, so hören sie entweder ganz auf oder durchsetzen doch den Diallag in ganz unregelmässiger Weise, wobei dann oft in der folgenden Enstatitlamelle der Sprung wieder glatt und senkrecht zur Streifung weiter geht. Hierdurch erhalten die Enstatitlamellen das Ansehen quergegliederter Faserbündel und heben sich in Folge dessen deutlich vom Diallag ab (Taf. VIII. Fig. 1). Schliffe nach dem Makropinakoid zeigen die erwähnten Spalten

---

*) Rosenbusch, Mikrosk. Physiographie Bd. II. pag. 463 u. 478.

über die ganzen Flächen der Enstatitlamellen hinüberlaufend, senkrecht zu der hier neben der Streifung sichtbaren brachydiagonalen Spaltbarkeit. Diese Spalten sind die Ursache für das oben erwähnte Herausbrechen treppenförmiger Flächen auf dem Makropinakoid. Trotz ihrer Regelmässigkeit sind sie wohl kaum als wirkliche Spaltungsdurchgänge, vielmehr als Absonderungsklüfte aufzufassen, wie solche auch Rosenbusch vom Enstatit erwähnt.*)

Wie sich diese Absonderungsklüfte zum Diallag verhalten, ist bereits angegeben. Zu erwähnen ist aber noch, dass zuweilen die Fortsetzung einer solchen Kluft im Diallag durch eine Schicht reihenweise geordneter Glaseinschlüsse gebildet wird. Ueberhaupt ist der Diallag ungemein reich an Glaseinschlüssen, manchmal vollständig von ihnen durchspickt. Mitunter durchsetzen lange Schwärme derselben in schräger Richtung Enstatit und Diallag. Stets aber sind diese Einschlüsse im Enstatit nur spärlich, während sie im benachbarten Diallag sich wieder massenhaft einstellen.

Viel seltener als diese Glaseinschlüsse mit fixer, auch bei Erwärmung unveränderlicher Libelle, sind die Flüssigkeitseinschlüsse im Diallag. Dieselben sind äusserst dunkel umrandet, besitzen eine sehr mobile Libelle und ähneln in jeder Beziehung den von mir in dem Augit desselben Basaltes aufgefundenen Flüssigkeitseinschlüssen in Glaseinschlüssen (siehe pag. 164). Die Flüssigkeit ist hier wie dort flüssige Kohlensäure. Mit dem Fuess'schen Apparat erwärmt, verschwindet die Libelle zwischen 29° und 30°.

Vor Allem sind in diesem Diallag die kleinen gelblichen oder bräunlichen, tafelförmigen Einlagerungen bemerkenswerth, welche sich am besten in Schnitten parallel dem Brachypinakoid beobachten lassen. Dieselben ähneln in ihrem Aussehen ganz denen in anderen Diallagen, die schon mehrfach Gegenstand von Untersuchungen gewesen sind. Die Untersuchungen über die Natur der in dem Diallag und in ähnlicher Weise im Hypersthen sich findenden tafelförmigen Einlagerungen haben zu den verschiedensten Resultaten geführt. So hält Des-Cloizeaux die in dem Diallag eines Hyperites von le Prese im Veltlin vorkommenden braunen Blättchen für Hypersthen**), während andererseits Kosmann die in dem Hypersthen der Labradorküste vorhandenen Einlagerungen ihrer Aehnlichkeit wegen mit den von Vogelsang in dem Labrador desselben

---

*) H. Rosenbusch, Mikrosk. Physiographie Bd. I. pag. 253.

**) Des Cloizeaux, Nouvelles recherches sur les propriétés optiques des cristaux etc. Paris 1867.

Fundortes aufgefundenen*), als Diallag bezeichnen zu dürfen glaubt.**)

Kosmann kommt übrigens in seiner citirten Arbeit über den Hypersthen schon zu dem Resultate, dass diese tafelförmigen Einlagerungen in Hypersthen und Diallag späterer Entstehung sind, als die sie berherbergenden Mineralien, dass sie den auf den Durchgängen dieser durch ihre Spaltbarkeit ausgezeichneten Mineralien circulirenden Gewässern ihre Entstehung verdanken.

Die Einlagerungen des mit dem Enstatit verwachsenen Diallags zeichnen sich durch äusserst scharfe und bestimmte Conturen aus. Es lassen sich im Allgemeinen zwei Formen derselben erkennen, nämlich solche, welche in der Richtung der Hauptaxe des Diallags verlängert und solche, welche in dieser Richtung verkürzt erscheinen. Und zwar beträgt bei den ersteren der Durchmesser in der Richtung der Hauptaxe c = 0,027 Mm., der in der Richtung der Nebenaxe a = 0,003 bis 0,009 Mm., bei den letzteren aber in der Richtung von c = 0,0015 bis 0,0012 Mm. und in der Richtung von a = 0,015 bis 0,018 Mm. In Folge des Auftretens dieser beiden Formen hat es den Anschein, als ob die Einlagerungen nach verschiedenen Richtungen dem Diallag eingeschaltet seien. Dem ist jedoch nicht so. Vielmehr liegen sämmtliche Einlagerungen in derselben Ebene und zwar der des Brachypinakoides. Als Beweis für die Richtigkeit dieser Behauptung mag zunächst der Umstand erwähnt werden, dass in Schliffen nach dem Makropinakoid sich im Diallag nur Einlagerungen in Gestalt oblonger Körnchen und Leistchen erkennen lassen, welche mit ihren Längsaxen ausnahmslos der Hauptaxe des Diallags parallel angeordnet sind. Dann aber sind, wie die Schliffe nach dem Brachypinakoid zeigen, öfters verlängerte und verkürzte Formen miteinander verwachsen, wobei die Umrisse dieser combinirten Täfelchen sich gleichzeitig scharf einstellen lassen (Taf. VII. Fig. 10) Ferner, und diese Thatsache ist entscheidend, sind die Winkelverhältnisse der verlängerten und verkürzten Formen, wie die angestellten Messungen beweisen, genau dieselben, was unmöglich wäre, wenn nicht sämmtliche Einlagerungen in derselben Ebene liegen würden. Ueberhaupt erscheinen die Winkelverhältnisse aller dieser tafelförmigen Einlagerungen so regelmässig, dass der

---

*) H. Vogelsang, Sur la labradorite coloré de la côte du labrador, extrait des Archives Néerlandaises, tome III. 1864.

**) B. Kosmann, Ueber das Schillern und den Dichroismus des Hypersthenes; N. Jahrb. f. Miner. Geol. u. Palaeont. 1869. pag. 532.

Versuch einer Bestimmung der Formen aus den ebenen Winkeln gemacht werden konnte. Den Messungen wurde die durch die lamellare Verwachsung in ihrer Richtung stets genau zu fixirende Hauptaxe des Diallags zu Grunde gelegt, welche gleichzeitig auch als Hauptaxe der eingelagerten Täfelchen angenommen wurde. Es wurden die Winkel gemessen, welche die Umgrenzungslinien der Täfelchen mit ihrer Hauptaxe machen. Aus einer grossen Zahl von Messungen ergab sich, dass ausser den der Hauptaxe parallel verlaufenden Linien nur noch solche vorkommen, welche vier ganz bestimmte Winkel mit der Hauptaxe machen. Es fanden sich nämlich als Mittel von je zehn Messungen die Winkel:

$\alpha = 78^0\ 6'$,	$\mu' = 74^0\ 30'\ 3''$	$= P$
$\beta = 50^0\ 24'$,	$\mu' = 49^0\ 51'$	$= -P$
$\gamma = 48^0\ 24'$,	$\mu' = 50^0\ 2'\ 14''$	$= 2P$
$\delta = 22^0$	$\mu' = 21^0\ 36'\ 23''$	$= -4P$

Vergleicht man nun die Werthe der gemessenen Winkel α, β, γ, δ mit den ihnen gegenübergestellten Werthen des Winkels μ' (Winkel der klinodiagonalen Polkanten zur Verticalaxe) verschiedener Hemipyramiden, wie sie v. Kokscharow am Pyroxen gemessen hat*), so fällt sofort ihre nahe Uebereinstimmung auf. Die wirklich noch vorhandenen Differenzen sind nicht derartig, dass sie die durch die Methode der Messung begründete Fehlergrenze überschritten.

Setzt man nun, gestützt auf die jedesmal gefundenen Winkelwerthe für die hier Tafel VII. abgebildeten Formen der Täfelchen die entsprechenden Combinationen, als deren klinodiagonale Hauptschnitte sie sich gewissermaassen darstellen, so erhält man folgende Combinationen:

Fig. 11. $P, 2P, \infty \breve{P} \infty$.
Fig. 12. $2P, \infty \breve{P} \infty, \infty \breve{P} \infty$.
Fig. 13. $-4P, \infty \breve{P} \infty, \infty \breve{P} \infty$.
Fig. 14. $P, 2P, \infty \breve{P} \infty, \infty \breve{P} \infty$.
Fig. 15. $2P, -4P, \infty \breve{P} \infty, \infty \breve{P} \infty$.
Fig. 16. $2P, -P, \infty \breve{P} \infty, \infty \breve{P} \infty$.
Fig. 17. $P, 2P, -4P, \infty \breve{P} \infty, \infty \breve{P} \infty$.

Abgesehen von den Formen, bei denen durch starke Verkürzung in der Richtung von c die in der Verticalzone liegenden Flächen nicht zur Entwickelung gelangen, so dass dieselben ganz schmale Leistchen darstellen, stehen die hier

*) v. Kokscharow, Material z. Mineral. Russlands, Bd. III. p. 336. ff.

zusammengestellten Combinationen den wirklich am Pyroxen beobachteten nicht blos sehr nahe, sondern fallen in einigen Fällen geradezu mit ihnen zusammen. Es scheint mir somit erwiesen zu sein, dass in vorliegendem Diallag die tafelförmigen Einlagerungen die Form des Pyroxens oder mit anderen Worten die Form ihres Wirthes besitzen.

Es fragt sich nun, aus welcher Substanz bestehen diese Täfelchen. Trotzdem dieselben sich durch ihre Farbe und scharfen Umrisse deutlich von der Diallagmasse abheben, so wirken sie doch in keiner Weise auf das polarisirte Licht. Sie werden mit dem Diallag gleichzeitig hell und dunkel und wirken nicht im Geringsten störend auf die empfindlichen Farben einer eingeschobenen Quarzplatte. Es können also diese Täfelchen, wenn sie nicht selbst Diallag oder negative Krystalle sind, nur aus einer durchaus isotropen Substanz bestehen. Günstige Umstände gestatteten auch hier, der Entscheidung näher zu treten. Ausser den beschriebenen Täfelchen lassen sich nämlich in Schliffen parallel dem Brachypinakoid hin und wieder bräunlichgelbe Häute beobachten, welche manchmal die ganze Breite der Diallaglamellen auf grosse Strecken ihrer Länge einnehmen, manchmal aber nur als schmale Streifen an den Grenzen der Enstatit- und Diallaglamellen verlaufen, genau so, als ob sie in die Fugen zwischen Enstatit und Diallag fortsetzten (Taf. VIII. Fig. 1). In der That gelang es an Spaltungsstücken nach dem Makropinakoid das Vorhandensein dieser gelblichbraunen Masse in Gestalt feiner Häute zwischen den Enstatit- und Diallaglamellen nachzuweisen. Diese gelbbraune Masse stimmt in Aussehen und optischem Verhalten auf das Genauste mit der Substanz der tafelförmigen Einlagerungen überein. Namentlich konnte ihre Apolarität sicher festgestellt werden, da kleine Splitterchen der zwischen Enstatit und Diallag sitzenden Häute isolirt werden konnten. Durch ihr Auftreten zwischen den Enstatit- und Diallaglamellen und ihr Eindringen von diesem Orte aus in die Ebene des Brachypinakoides wird diese gelbbraune Substanz deutlich als ein Infiltrationsproduct gekennzeichnet. Ihre Aehnlichkeit mit einer als Spaltenausfüllung in einem Augit desselben Basaltes vorkommenden und dort als Opal gedeuteten Masse veranlasst mich auch sie als Opal anzusprechen. Ihr Aussehen und ihre Widerstandsfähigkeit gegen Rothgluth und concentrirte Säuren scheint durchaus für eine solche Annahme zu sprechen. Da nun nach ihrem optischen und physikalischen Verhalten das hier als Opal gedeutete Infiltrationsproduct und die Substanz der Täfelchen durchaus als identisch betrachtet werden müssen, so scheint es gerechtfertigt, auch letzterer Opalnatur zuzuschreiben. Diese Annahme stimmt

recht gut mit der Ansicht Kosmann's von der secundären Entstehung derartiger Einlagerungen.

Die Form, unter welcher eine infiltrirte amorphe Mineralsubstanz erscheint, wird immer bedingt durch die Gestalt des Raumes, in welchem sie zur Ablagerung gelangt. Da nun in vorliegendem Falle zweifellos infiltrirte Opalsubstanz in Formen auftritt, welche dem sie berherbergenden Diallag als einer Pyroxenvarietät zukommen, so darf mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, dass die gelbbraunen tafelförmigen Einlagerungen in dem mit dem Enstatit verwachsenen Diallag nichts anderes sind als mit Opal erfüllte negative Formen des Diallags.

Die nadel- und leistenförmigen Einlagerungen im Enstatit gestatten zwar ihrer Feinheit wegen keine Formenbestimmung, verhalten sich aber im Uebrigen genau so wie die tafelförmigen Interpositionen des Diallags.

Die vorstehenden Untersuchungen an dem bisher für Enstatit gehaltenen Mineral aus den Olivinknollen des Gröditzberges haben also folgende Resultate geliefert:

1. Enstatit und Diallag kommen hier in regelmässiger, lamellarer Verwachsung vor in der Weise, dass dem Enstatit parallel seinem Makropinakoid Lamellen von Diallag eingeschaltet sind.

2. Die nadel-, leisten- und tafelförmigen Einlagerungen in beiden Mineralien sind als mit Opal erfüllte negative Formen der Wirthe zu betrachten.

Basalt vom Geiersberg bei Taschendorf.

Südlich von Goldberg, auf dem rechten Ufer der Katzbach bei dem Dorfe Taschendorf, unmittelbar an der nach Goldberg führenden Chaussee durchbricht der steile, 329,9 M. hohe Kegel des Geiersberges den Cenomanquader. Das fast dichte Gestein dieses Basaltkegels besitzt eine schwarzgraue Farbe, unebenen, etwas muscheligen Bruch und enthält viel oelgrünen oder bräunlichgelben Olivin eingesprengt. Die Grundmasse dieses Basaltes besteht aus Plagioklasleistchen, Augitmikrolithen, massenhaften Magnetitkörnern und farbloser Glasbasis. Darin liegen porphyrisch ausgeschieden Olivin und Augit. Die Mikrostructur dieses Gesteins ist der des Basaltes vom Gröditzberge ungemein ähnlich und gilt das dort über das Verhalten der einzelnen Gesteinsgemengtheile Gesagte auch hier. Nur tritt der Magnetit in diesem Basalte so massenhaft und in so staubfeinen Körnern auf, dass das mi-

kroskopische Bild ausserordentlich getrübt, ja die Grundmasse stellenweise geradezu undurchsichtig wird. Die Augite dieses Basaltes sind womöglich noch reicher an Einschlüssen in ihren centralen oder peripherischen Theilen. Einschlüsse flüssiger Kohlensäure wurden jedoch nicht in ihnen aufgefunden. Während bei den Augitzwillingen nach dem Orthopinakoid die Zwillingsgrenze gewöhnlich äusserst regelmässig verläuft, zeigte ein im Schnitt fast senkrecht zur Hauptaxe getroffener Augitzwilling einen auffallend unregelmässigen Verlauf der Zwillingsgrenze. Die beiden in Zwillingsverwachsung befindlichen Individuen greifen handförmig bis zu den gegenüberliegenden Pinakoidflächen durcheinander hindurch, während ausserdem noch Theile des einen inselartig aus dem anderen herausragen. Die Zwillingsgrenze ist übrigens äusserst scharf und im Einzelnen durchaus geradlinig. Unbeeinflusst durch die Zwillingsbildung erscheint bei beiden Individuen ihre deutlich erkennbare Schalenstructur. Nephelin scheint diesem Basalt ganz zu fehlen, obwohl sein Vorhandensein in der des Magnetites wegen ziemlich undurchsichtigen Grundmasse immerhin möglich wäre. Das Gelatiniren des Gesteins mit kalten Säuren dürfte wohl auf Anwesenheit von Nephelin zurückgeführt werden.

Ein kleiner Einschluss von Quadersandstein im Basalt zeigte sich bis auf die Quarzkörner stark getrübt, von Eisenoxydhydrat gelblich gefärbt und völlig von Glas durchtränkt. Ihn umgab eine breite Zone im Schliff farblos erscheinenden Glases, in welche aus dem umgebenden Kranze winziger Augitmikrolithe dünne nadelförmige Augitprismen allseitig hineinragten.

Basalt von Wolfsdorf bei Goldberg.

Das Gestein der nordöstlich vom Dorfe Wolfsdorf bei Goldberg sich erhebenden Basaltkuppe besitzt eine dunkel schwarzgraue Farbe, unebenen eckigen Bruch und enthält neben Augit und Magnetit viel Olivin eingesprengt. Die Grundmasse dieses Basaltes besteht aus Plagioklasleisten, massenhaft vorhandenen Augitmikrolithen, Magnetitkörnern, Olivin, farbloser Glasbasis und spärlichem Nephelin. In ihr liegen porphyrisch ausgesondert Augit und Olivin.

Die kleinen Plagioklasleisten zeigen vorherrschend nur wenige Zwillingsstreifen. Ganz ungemein reich ist der Basalt von Wolfsdorf an Augit. Die Augitmikrolithe von lichtbräunlicher, mitunter auch etwas grünlicher Färbung stellen sich oft in solchen Massen ein, dass fast alle übrigen Gemengtheile zurücktreten und das Gestein nur aus Augit und Magnetit zu

bestehen scheint. Ausser diesen grosse Stellen des Gesteins einnehmenden Augitanhäufungen finden sich zahlreich sphäroidische, durch Glas verkittete Augitconcretionen. Im Innern dieser Augitconcretionen, wo meistens die Glasbasis vorherrscht, liegen vielfach Läppchen und Fetzen von braunem Glimmer, der auch sonst ab und zu in kleinen Blättchen im Gestein sich findet. Der Magnetit bildet neben einzelnen grösseren Körnern vorherrschend einen das ganze Gestein erfüllenden Staub, welcher stellenweise bis zur Undurchsichtigkeit gehäuft ist. Zu kleinen schwarzen Stäbchen aggregirte winzige Magnetitkörnchen stellen sich vorzugsweise in den erwähnten Augitanhäufungen ein. Die grösseren porphyrischen Augite verhalten sich fast ganz ebenso wie diejenigen des Basaltes vom Gröditzberg. Wie dort, sind auch in den Augiten dieses Basaltes massenhaft peripherisch oder central angeordnete Dampfporen und Einschlüsse von Glas, Magnetit und Grundmasse vorhanden. Auch wurden ganz deutliche Kohlensäure - Einschlüsse in einem grösseren Augit aufgefunden. Der Nephelin bildet nur ganz untergeordnet deutliche Durchschnitte. Er ist vorzugsweise als nicht regelmässig umrandete Masse in der Grundmasse enthalten. Die ebenfalls grösstentheils des Magnetites wegen nicht deutlich erkennbare glasige Basis tritt jedoch stellenweise in grösseren oder kleineren Partieen frei von eingelagerten Mikrolithen selbstständig auf. Sie erweist sich bereits mehr oder weniger durch Zersetzung getrübt. Die Olivine dieses Basaltes sind vielfach so winzig, dass sie einen integrirenden Bestandtheil der Grundmasse ausmachen. Die grösseren porphyrisch eingelagerten Olivine sind bereits mehr oder weniger serpentinisirt. Von ihnen aus hat sich das grüne, stellenweise auch schon braun gewordene serpentinöse Zersetzungsproduct in kleinen Partikeln bereits im ganzen Gestein verbreitet. Bemerkenswerth sind von den Einschlüssen im Olivin die kleinen Picotite. Ihre drei- und vierseitigen Durchschnitte scheinen deutlich mit grünlicher Farbe durch, ja die Durchsichtigkeit ist manchmal so gross, dass man bei den quadratischen Durchschnitten die untenliegenden Octaëderflächen durchschimmern sieht.

Ein untersuchter Quarzeinschluss in diesem Basalt verhielt sich genau so, wie dies bereits mehrfach von Einschlüssen quarziger Natur angegeben worden ist. Zu erwähnen ist nur, dass hier die das Quarzkorn umgebende Schmelzmasse stellenweise fast vollständig durch einen strahlig aggregirten Zeolith verdrängt wird. Derselbe bildet mehr oder weniger dünne Nadeln von quadratischem Querschnitt, welche nach der Lage der Hauptschwingungsrichtungen dem rhombischen System angehören dürften. Die Augitmikrolithe, welche allseitig aus der

den Einschluss begrenzenden Augitzone in die von Zeolith erfüllte Schmelzmasse hineinragen, sind mit grösseren oder kleineren Fetzen einer blaugrünen, fasrigen, dichroitischen, hornblendeähnlichen Substanz besetzt. Dieselbe Substanz bildet augenscheinlich auch den Kern einiger Zeolithprismen, und zwar hat dieser Kern dieselbe vierseitig prismatische Gestalt, wie die umhüllende Zeolithmasse selbst.

Basalt von Sirgwitz bei Löwenberg.

Die ansehnliche Basaltmasse bei Sirgwitz am Bober bildet, wie Roth*) dies Vorkommen treffend schildert, in ungewöhnlicher Weise keine in ihrer Form selbstständig abgeschlossene Erhebung, sondern nur eine bis an den Bober sich herabziehende Vorhöhe, welche, ohne scharf abzusetzen, gegen Nord und Nordost von dem höher ansteigenden Senonquader überragt wird.

Der compacte Basalt wird überall von einem stellenweise mehrere Meter starken Tuffmantel umgeben. Derselbe besteht vorherrschend aus einer graubraunen, wackeähnlichen Masse, in welcher ausser knollenförmigen Massen compacten Basaltes mehr oder weniger grosse Klumpen porösen, schlackigen Basaltes eingebettet sind. Die Farbe dieser Basaltklumpen ist aschgrau bis schwarz. Sie enthalten zahlreiche Poren und Hohlräume, welche stellenweise bis 0,3 M. im Durchmesser betragen und häufig mit Chabasit- und Phillipsitkrystallen ausgekleidet oder mit Bol erfüllt sind, wobei sich manchmal im Bol inneliegend ringsum ausgebildete Phillipsitkrystalle finden. Ausser diesen Basaltmassen enthält der Basalttuff massenhaft mehr oder weniger grosse Einschlüsse der durchbrochenen Kreidegesteine. Vorherrschend finden sich Klumpen eines gelbgrauen, thonigen, mit dem zum untersten Senon gehörigen Gestein von Neu-Warthau identischen Sandsteines. Sämmtliche derartige Einschlüsse sind mehr oder weniger angegriffen, gefrittet und prismatisch abgesondert. Ein von einem solchen gelbgrauen, thonigen Sandsteineinschluss angefertigtes Präparat zeigte unter dem Mikroskop nur noch eine Anzahl unveränderter Quarzkörner, welche in einer durch gelbbraunen Staub getrübten Glasmasse, zu welcher der grössere Theil des Gesteins zusammengeschmolzen ist, eingebettet liegen. In der Glasmasse selbst sind bereits wieder winzige Krystallite zur Ausscheidung gekommen.

Der Sirgwitzer Basalt ist sehr regelmässig und ziemlich

---

*) J. Roth, Erläuterungen etc. pag. 294.

dünnsäulenförmig abgesondert. Ein grosser Aufschluss auf der Südseite der Basaltmasse gestattet einen deutlichen Einblick in die Absonderungsverhältnisse. An der Nordwand des Bruches ist ganz deutlich zu sehen, wie der Tuffmantel namentlich seine in den compacten Basalt eindringenden Vorsprünge als Abkühlungsfläche bestimmend auf die Stellung der Säulen eingewirkt hat. An einer Stelle nämlich dringt eine mehrere Meter lange und breite Partie des Tuffmantels keilförmig in dem compacten Basalt ein. Dieser Keil nun hat allseitig lauter Basaltsäulen in senkrechter Richtung sternförmig auf sich aufsitzen. In ähnlicher Weise bilden andere Punkte des Tuffmantels das Centrum für die radialstrahlige Stellung ganzer Säulencomplexe. Die westliche Wand des Bruches zeigt viel complicirtere Verhältnisse, denn hier wechseln stellenweise gebogene und gerade Säulen miteinander ab.

Eine Störung der Lagerung ist nirgend durch das Heraufdringen des Basaltes bewirkt worden.*)

Das Gestein des Säulenbasaltes ist sehr feinkörnig, fast dicht, besitzt eine dunkel schwarzgraue Farbe und muscheligen Bruch. Eingesprengt findet sich Olivin und vereinzelt auch erbsen- bis bohnengrosse Körner schlackigen Magneteisens.

Die mikroskopische Untersuchung ergab eine aus Plagioklasleisten, Augitmikrolithen, Nephelin, farbloser Glasbasis und spärlichen Glimmerblättchen bestehende Grundmasse, welcher nur Olivine porphyrisch eingelagert sind.

Der Plagioklas ist in grosser Menge vorhanden. Seine Leisten zeigen eine ausgezeichnete Zwillingsstreifung und sind stellenweise in Fluidalstructur angeordnet.

Der Augit ist in diesem Basalt ausschliesslich durch Mikrolithe vertreten, von denen nur die grösseren regelmässige Durchschnitte liefern und dann mitunter zonalen Aufbau und Zwillingsbildungen erkennen lassen. Die Augitmikrolithe sind meist ganz gleichmässig in der Grundmasse vertheilt, grössere Zusammenhäufungen derselben kommen selten vor.

Auch der Magnetit ist in Körnern und kleinen Aggregaten gleichmässig aber ziemlich weitläufig im Gestein verbreitet. Er ist meist bereits mehr oder weniger angegriffen und braun geworden. Dasselbe gilt von zahlreich in der Grundmasse auftretenden dünnen, schwarzen Stäbchen und Aggregaten, welche sich nach ihren gleichartigen Zersetzungserscheinungen als dem Magnetit angehörig erweisen.

Farblose Glasbasis ist deutlich in der Grundmasse vorhanden, welche aber ausserdem auch viel Nephelin enthält. Grössere deutliche, sechs- oder vierseitige, farblose Nephelin-

---

*) J. Roth, Erläuterungen etc. l. c.

durchschnitte finden sich öfters. Der Nephelin enthält grössere oder kleinere Nädelchen eingelagert, aber nur selten sind sie seinen Umrissen entsprechend angeordnet. Der Nephelin hat wohl auch das Material für die Bildung kleiner farbloser, oft büschelförmig gruppirter, zahlreich in der Grundmasse sich findender Zeolithnädelchen hergegeben.

Die Olivine dieses Basaltes sind vielfach so klein, dass sie als ein Bestandtheil der Grundmasse angesehen werden können. Da diese kleinen Olivine meist rundliche Körner bilden, so erscheinen sie im gewöhnlichen Lichte fast wie Leucite, umsomehr als sie beinahe gar keine Zersetzungserscheinungen erkennen lassen. Dagegen sind die grösseren Olivine, welche hier ziemlich viel Picotit enthalten, im Allgemeinen bereits stark zersetzt und in grünen Serpentin umgewandelt. Ausser diesem serpentinösen, faserig polarisirenden Zersetzungsproduct, welches sich übrigens schon allenthalben in der Grundmasse angesiedelt hat, findet sich in diesem Basalt noch eine andere blassgrüne oder grünlichgelbe, apolare Masse, welche vorzugsweise die Ausfüllung zahlreicher mikroskopischer Hohlräume bildet. In denselben finden sich auch häufig Calcitablagerungen, welche die grünen Massen entweder mannigfach durchsetzen oder ihnen concentrisch eingelagert sind. Auch in der Grundmasse finden sich Calcitflitterchen verbreitet. Kleine braune Glimmerblättchen treten nur ganz untergeordnet auf.

Makroskopisch kommen in dem Sirgwitzer Basalt öfters bohnengrosse Körner von schlackigem Magneteisen vor. Ferner erscheint, wahrscheinlich vereinzelte in dem dichten Basalt vorhandene Hohlräume ausfüllend, ein graugrünes, saponitähnliches Fossil. Des Vorkommens von Chabasit und Phillipsit in den Hohlräumen des in dem Tuffmantel enthaltenen schlackigen Basaltes habe ich bereits Erwähnung gethan. Der Chabasit ist darin recht häufig. Die Krystalle sind aber ungemein klein. Sie erreichen meist kaum die Grösse eines Millimeters und zeigen die Form würfelähnlicher Rhomboëder. Die Phillipsitkrystalle finden sich viel seltener, erreichen dafür aber eine bedeutende Grösse. Sie werden bis 7 Mm. breit und 12 Mm. lang, manchmal sogar noch grösser gefunden. Die ringsum ausgebildeten Phillipsite, welche sich in dem die Hohlräume manchmal erfüllenden Bol finden, sind in den meisten Fällen fast ganz zersetzt. Weniger ist dies der Fall bei denen, welche den Wandungen sonst leerer Blasenräume aufsitzen.

Ueber die Zwillingsbildung des Sirgwitzer Phillipsites.

Hierzu Tafel VII. Fig. 1 — 9.

In seiner Abhandlung „Zur Naturgeschichte des Kreuzsteins oder Harmotomes“ erwähnt bereits Köhler das Vorkommen von Phillipsitkrystallen in den Blasenräumen des Sirgwitzer Basaltes.*) Später ist die äussere Form derselben von Streng näher beschrieben worden.**) Die Krystalle sind nach ihm vollkommene Durchkreuzungszwillinge des seltenen Niddaer Typus. In der Prismenzone werden die Krystalle nach aussen begrenzt durch die horizontal gestreiften Flächen von $\infty \breve{P} \infty$, während $\infty \bar{P} \infty$ in den einspringenden Winkeln liegt. Die Endigung wird gebildet durch die Pyramide P, deren makrodiagonale Endkanten durch $\breve{P} \infty$ resp. $m \breve{P} \infty$ abgestumpft werden. Die parallel diesen Kanten gestreiften Flächen P der beiden sich durchkreuzenden Individuen fallen, wenn beide sich das Gleichgewicht halten, in eine Ebene. Es ist dann die Spitze des Winkels, den die Streifung auf beiden Flächen bildet, nach oben gerichtet.

Streng hat nun an den Phillipsitkrystallen von Nidda und vom Stempel bei Marburg eine dem Harmotom entsprechende Federstreifung auf dem Makropinakoid aufgefunden. Er erwähnt nicht, dass ihm ein Gleiches auch bei den Sirgwitzer Krystallen gelungen ist. Es liegt dies wahrscheinlich daran, dass die ihm zu Gebote stehenden Krystalle, wie er selbst angiebt, bereits stark zersetzt waren und Glasglanz nur noch an einigen Stellen zeigten. Das Breslauer mineralogische Museum besitzt jedoch auch viele ganz frische Krystalle von Sirgwitz, die überall vollkommenen Glasganz aufweisen. Einige von diesen Krystallen zeigen nun die besagte Federstreifung auf dem Makropinakoid ganz deutlich und zwar in ähnlicher Weise, wie sie Streng von den vorerwähnten Vorkommnissen abgebildet hat.***) Neben dieser Streifung auf $\infty \bar{P} \infty$ ist auch die horizontale, parallel der Combinationskante mit $\infty \breve{P} \infty$ verlaufende Streifung auf $\breve{P} \infty$ recht gut wahrzunehmen. Die Flächen $\infty \breve{P} \infty$ sind gleichfalls horizontal gestreift. Es ist diese Streifung aber durchaus keine geradlinige. Vielmehr sind die Streifen schwach bogenförmig gekrümmt, so zwar, dass in der oberen Krystallhälfte die convexe Seite nach oben, in der unteren nach unten gerichtet ist.

---

*) Pogg. Ann. Bd. 37. 1836. pag. 560.
**) N. Jahrb. f. Miner. 1875. pag. 585.
***) N. Jahrb. l. c.

Streng hat in der citirten Arbeit, gestützt auf das Vorhandensein einer Federstreifung auf $\infty \bar{P} \infty$, wodurch die vollkommene Identität der Formen des Harmotoms und Phillipsites documentirt wird, dem Phillipsit dieselbe Aufstellung und Deutung als Zwilling des monoklinen Systems gegeben, welche Des Cloizeaux für den Harmotom angenommen hat. Was die Einzelheiten dieser Darstellung anbetrifft, so verweise ich auf die betreffende Arbeit selbst. Uebrigens möge hier aus der Zahl derer, die schon früher dem Kreuzstein ihre Aufmerksamkeit zugewendet haben, besonders auch noch Breithaupt genannt werden, welcher vorzugsweise werthvolle Beiträge zur Beurtheilung der krystallographischen Entwickelung der Phillipsitkrystalle geliefert hat.*) Ich werde seiner später noch näher zu gedenken haben.

Da die Sirgwitzer Phillipsite vermöge ihrer Grösse und Beschaffenheit geeignetes Beobachtungsmaterial für optische Untersuchungen abzugeben versprachen, so ist mit Rücksicht darauf, dass die Streng'sche Auffassung bislang vorwiegend in den äusseren Formverhältnissen ihre Unterstützung findet, dagegen ein entscheidender optischer Beweis für den monoklinen Charakter noch nicht erbracht ist, der Versuch gemacht worden, durch erneuerte optische Prüfung bestimmteren Aufschluss über das Krystallsystem und die Art der Zwillingsbildung des Phillipsites zu erhalten. Für die optische Untersuchung wurden Präparate von verschiedener Stärke, bis zu recht dünnen Schliffen, nach drei krystallographischen Richtungen angefertigt, nämlich parallel $\infty \breve{P} \infty$ (oP), $\infty \bar{P} \infty$ (∞ P ∞) und senkrecht zur Hauptaxe im rhombischen System (P ∞). Zur Beobachtung stand mir ein Fuess'sches, nach Rosenbusch construirtes Mikroskop, sowie ein Brezina'sches Stauroskop zur Verfügung. Die stauroskopischen Untersuchungen wurden mit Hinweglassung der Brezina'schen Platte ausgeführt, da die Zusammensetzung der kleinen Phillipsitdurchschnitte aus zahlreichen Stücken und Lamellen es unmöglich machte, die Lage der Hauptschwingungsrichtungen in diesen Stücken durch die Störungen des Kalkspathinterferenzbildes zu messen.

Aus den angestellten Untersuchungen hat sich Folgendes ergeben, einmal, dass der optische Charakter des Phillipsites ein durchaus monokliner ist, dann aber ferner, dass die Sirgwitzer Phillipsitkrystalle nicht blosse Doppelzwillinge im Sinne Streng's, sondern viel complicirtere polysynthetische Zwillinge sind. Für die im Folgenden gegebene Darlegung dieser Ver-

*) A. Breithaupt, Handbuch der Mineralogie, Bd. I. pag. 307.

hältnisse schliesse ich mich bezüglich der Bezeichnung STRENG an. Er stellt den Phillipsit so, dass die bisherigen Flächen

P	sich verwandeln	in		∞P
$\breve{P}\infty$	,,	,,	,,	$\infty \mathbf{P} \infty$
$\infty \breve{P} \infty$	,,	,,	,,	$0P$
$\infty \bar{P} \infty$	,,	,,	,,	$\infty \mathbf{P} \infty$
$2 \bar{P} 2$	,,	,,	,,	$\infty \mathbf{P} 2$
oP	,,	,,	,,	$\mathbf{P} \infty$

Die gewöhnlichen Durchkreuzungszwillinge des Phillipsites (Taf. VII. Fig. 2) hält STRENG für Doppelzwillinge, gebildet aus einfachen Krystallen der Combination ∞P, $\infty \mathbf{P} \infty$, oP nach zwei Gesetzen. Für das erste Gesetz ist Zwillingsebene die Fläche oP resp. $\mathbf{P} \infty$ und Zwillingsaxe die Normale darauf. Die Individuen sind um 180° gegen einander verwendet. Für das zweite Gesetz ist Zwillingsebene die Fläche $\mathbf{P} \infty$ und Zwillingsaxe die Klinodiagonale. Die Individuen sind um 90° gegen einander verwendet. Und zwar sind zunächst zwei einfache Krystalle nach dem ersten Gesetz zu einem einfachen Durchkreuzungszwilling verwachsen (Fig. 1). Zwei solcher einfachen Zwillinge treten dann nach dem zweiten Gesetz zu einem Doppelzwilling zusammen (Fig. 2). In diesem Sinne werden die Bezeichnungen einfacher und Doppelzwilling gebraucht werden.

BREITHAUPT hat mit gewohntem Scharfsinn den complicirten Bau der Phillipsitkrystalle, wie überhaupt der Kreuzsteine, welche er bekanntlich für triklin hielt, zuerst erkannt. Löst man das erste Zwillingsgesetz STERNG's in zwei gesonderte Zwillingsgesetze auf, wozu man nach dem Vorhandensein zweier verschiedener Zwillingsflächen oP und $\mathbf{P} \infty$ berechtigt ist, so fällt die BREITHAUPT'sche Auffassung durchaus mit der von STRENG zusammen. Bei einem Doppelzwilling würden danach alle acht Stücke, aus denen er zusammengesetzt ist, auch acht verschiedenen Individuen angehören, er selbst also als ein nach drei Gesetzen gebildeter Achtling anzusehen sein.

Was zunächst die Präparate parallel oP ($\infty \breve{P} \infty$) anbetrifft, so wurden sie leicht hergestellt, da man ohne Weiteres eine glatte, glasglänzende Fläche oP auf den Objectträger aufkitten konnte und dann nur eine hierzu parallele Fläche anzuschleifen brauchte. Die auf diese Weise angefertigten Präparate enthalten immer nur Theile eines einfachen, nach dem ersten Gesetz gebildeten Zwillings. Bei der Betrachtung eines derartigen Schnittes zwischen gekreuzten Nicols ergiebt sich, dass die Hauptschwingungsrichtungen parallel und senkrecht

zu der Kante $oP : \infty P \infty$ orientirt sind. Es stimmt dies recht gut mit der von Streng angenommenen Zwillingsbildung. Die Fläche oP eines einfachen Zwillings wird hiernach nämlich durch die bei der Zwillingsverwachsung nach dem ersten Gesetz in eine Ebene fallenden basischen Flächen a und b zweier einfachen Krystalle gebildet (Fig. 1 u. 2). Da nun, wenn der Phillipsit monoklin krystallisirt, auf oP die Auslöschungsrichtungen parallel und senkrecht zur Kante $oP : \infty P \infty$ liegen müssen und andererseits auch durch die Zwillingsbildung nach dem ersten Gesetz die Lage zur orthodiagonalen Axe nicht geändert wird, so muss die Basis eines einfachen Zwillings, obwohl sie von den beiden Individuen a und b gebildet wird, sich zwischen gekreuzten Nicols doch genau so verhalten, als ob sie einem einfachen Krystalle angehört. Das thut sie denn auch. Es ist nach dem Gesagten leicht einzusehen, dass auf oP die der Zwillingsebene $P\infty$ entsprechende Zwillingsgrenze nicht deutlich hervortreten wird. Es ist dies im vorliegenden Falle um so weniger möglich, als der Phillipsit auf oP in der Gegend der Zwillingsgrenze stark rissig erscheint. Diese Risse scheinen mit dem später noch zu erwähnenden lamellaren Durcheinandergreifen der in Zwillingsstellung befindlichen Theile a und b im Zusammenhange zu stehen.

Ein Schnitt parallel $P\infty$ (senkrecht zur Hauptaxe im rhombischen System) durch die vordere Krystallhälfte eines Doppelzwillings gelegt, trifft natürlich die beiden sich durchkreuzenden einfachen Zwillinge I und II in gleicher Weise. Ein derartiger Schnitt hat eine kreuzförmige Gestalt. Die einspringenden Winkel entsprechen den Flächen $\infty P \infty$, die das Kreuz nach aussen begrenzenden Linien aber den Flächen oP der verwachsenen Individuen. Wenn keine anderweitige Zwillingsbildung, als nach den vorerwähnten beiden Gesetzen, sich an der Bildung dieses Kreuzes betheiligte, müsste es naturgemäss aus nur vier Stücken bestehen, welche nach der Mitte des Kreuzes zu sich in der Fläche $P\infty$ entsprechenden Zwillingsgrenzen treffen (Fig. 5). Die zwei einander gegenüberliegenden Stücke a b würden dem Zwilling I angehören und nach dem ersten Gesetz verwachsen sein, ebenso die beiden Stücke a′ b′ in derselben Weise dem Zwilling II. In allen vier Stücken müssen die Auslöschungsrichtungen parallel und senkrecht zur Kante $\infty P \infty$ oder oP liegen, da für alle der Schnitt der orthodiagonalen Zone angehört. Die nach $P\infty$ angefertigten Präparate lassen jedoch zwischen gekreuzten Nicols erkennen, dass das Kreuz nicht aus vier, sondern aus zwölf einzelnen Feldern besteht (Fig. 6 u. 7). Auf den ersten Blick ist aber zu sehen, dass vier davon genau so liegen, wie es eben von einem Doppelzwilling im Sinne Streng's voraus-

gesetzt war, nämlich die vier Stücke a b a′ b′ (Fig. 6 u. 7). Die Hauptschwingungsrichtungen liegen in allen vier Stücken parallel und senkrecht zur Kante o P oder ∞ P ∞. Sie werden deshalb gleichzeitig hell und dunkel.

Schnitte parallel ∞ P ∞ (∞ $\bar{P}$ ∞) durch einen der zu einem Doppelzwilling verwachsenen einfachen Zwilling gelegt, werden in der Richtung der Klinodiagonale stets auch noch Theile des zweiten mit ihm nach P ∞ verwachsenen Zwillings treffen, zu welchem natürlich derselbe Schnitt parallel o P verläuft. In diesen, nach o P getroffenen Theilen des zweiten Zwillings werden selbstverständlich die Hauptschwingungsrichtungen parallel und senkrecht zur Kante o P : ∞ P ∞ liegen. Im Uebrigen muss ein solcher klinodiagonaler Schnitt zwischen gekreuzten Nicols sich aus vier Stücken a a und b b zusammengesetzt erweisen, wie dies in Figur 3 dargestellt ist. Je zwei dieser Stücke, nämlich a a und b b werden optisch gleich orientirt sein, da sie nicht zu einander in Zwillingsstellung stehen, vielmehr demselben einfachen Krystalle angehören. Dagegen müssen die Hauptschwingungsrichtungen in den einzelnen Stücken schief zur Kante o P : ∞ P ∞ liegen, aber in Folge der Zwillingsbildung in allen Stücken denselben Winkel mit den Zwillingsgrenzen machen. Es wurde, um dieses Verhalten zu constatiren, durch den Zwilling I eines Sirgwitzer Doppelzwillings parallel ∞ P ∞ ein Schnitt gelegt und zwar möglichst durch das Centrum des Krystalls, um nur geringe Theile des Zwillings II in den Schliff zu erhalten. Das Präparat enthielt demnach, entsprechend der Zwillingsgrenze o P des Zwillings I verlaufend, nur geringe, nach dem Centrum des Krystalls sich auskeilende, mehrfach durch Theile von I getrennte Partieen des Zwillings II, die Stücke a′ b′ in Figur 4. Die Hauptschwingungsrichtungen liegen in diesen parallel zu o P getroffenen Theilen a′ und b′ des Zwillings II auch wirklich parallel und senkrecht zur Kante o P : ∞ P ∞. Der übrige Theil des Präparates gehört dem Zwilling I an. Er zeigte sich aber zwischen gekreuzten Nicols, nicht wie erwartet wurde aus vier, sondern aus acht Stücken zusammengesetzt. Es sind dies die Stücke a a b b c f e′ d′. Die Stücke c f und e′ d′ bilden die Kanten zu ∞ P, während a a und b b an den Kanten zu o P liegen. Letztere erweisen sich deshalb, da der untersuchte Schnitt durch das Centrum des Zwillings geht, als identisch mit den Stücken a b im vorigen parallel P ∞ gelegenen Schnitte, welche ebenfalls die Kanten zu o P bilden (Fig. 6 u. 7). Es entsprechen somit die Stücke a a und b b den auf der Fläche ∞ P ∞ eines einfachen Zwillings vorausgesetzten vier Stücken. Die Hauptschwingungsrichtungen liegen in ihnen in der That

schief zu den Kanten, machen aber in den einzelnen Stücken mit den Zwillingsgrenzen denselben Winkel. Es beträgt derselbe, bezogen auf die der Fläche o P entsprechende Zwillingsgrenze, im Mittel 22,5°. Die Theile a und b greifen dort, wo sie in der Zwillingsgrenze P∞ zusammentreffen, in Gestalt dünner, von der Zwillingsgrenze aus an Grösse abnehmender Lamellen mehrfach ineinander über (Fig. 4), so dass bei Dunkelstellung des einen Theils die ihn durchsetzenden Lamellen des anderen deutlich farbig aus ihm hervorleuchten.

Die bisherigen Betrachtungen haben den Beweis geliefert, dass in der That Haupttheile der Sirgwitzer Phillipsitkrystalle zu einander in Stellungen sich befinden, welche nur durch die Annahme der von Streng aufgestellten Verwachsung von vier monoklinen Grundkrystallen nach den beiden oben angeführten Gesetzen erklärt werden können. Das Vorhandensein einer Auslöschungsschiefe von 22,5° auf ∞P∞ und das Fehlen derselben auf Schnitten aus der orthodiagonalen Zone beweisen auf das Deutlichste den monoklinen Charakter des Phillipsites.

Es bleiben nur noch die ausserdem in den besprochenen Schnitten zwischen gekreuzten Nicols zu beobachtenden Stücke zu erklären. Ich kehre zu den Schnitten parallel P∞ zurück.

Diese kreuzförmigen Durchschnitte bestehen ausser aus den vier bereits besprochenen Feldern a b a′ b′ noch aus acht weiteren Feldern, von denen immer je zwei einander kreuzweise gegenüberliegende optisch gleich orientirt sind, nämlich c d′, d c′, e f′, f e′, (Fig. 6 u. 7). Diese acht Stücke treffen sich, wie es namentlich in Figur 7, wo sie besonders stark entwickelt sind, gut zu sehen ist, in den Linien r r und s s, welche einander unter 45° schneiden. Von den acht Feldern werden immer vier und zwar die abwechselnden, rechtwinklig zu einander stehenden gleichzeitig hell und dunkel. Die Auslöschungsrichtungen haben in diesen acht Stücken keine parallele und senkrechte Lage zu einer Krystallkante. Sie machen vielmehr mit den Linien r r und s s, unter welchen sich alle diese Stücke treffen, stets denselben Winkel von 7 bis 8°. Danach müssen diese Stücke zu einander in der gleichen Zwillingsstellung stehen. Ferner muss, da die Winkel der Auslöschungsrichtungen zu beiden Seiten der Zwillingsgrenzen r r und s s stets dieselben sind, die Ebene des Schnittes, welche für die Stücke a b a′ b′ parallel P∞ verläuft, für die Stücke c d′ d c′ e f′ f e′ normal zu ihren den Zwillingsgrenzen r r und s s entsprechenden Zwillingsebenen liegen. Aus diesem letzteren Umstand geht ferner hervor, dass diese acht Felder niemals durch zwei einfache, nach dem ersten Gesetz verwachsene Zwillinge gebildet sein können, denn ein solcher einfacher Zwilling zeigt nur in klinodiagonalen Schnitten gleiche

Auslöschungswinkel zur Zwillingsebene. Diese Winkel betragen aber 22,5°, während nur 7° bis 8° im vorliegenden Falle gemessen werden konnten. Es war deshalb naheliegend, diese acht Stücke als durch zwei Doppelzwillinge geliefert aufzufassen, welche mit einander und dem Hauptindividuum nach einem dritten, eine rechtwinklige Durchkreuzung bedingenden Gesetze verwachsen sind. Nun giebt es in einem Doppelzwilling, wie er im ersten Theile dieser Arbeit in seinen optischen Eigenthümlichkeiten entwickelt worden ist, nur eine Ebene der schiefen Auslöschung, nach welcher die beiden einfachen ihn zusammensetzenden Zwillinge stets in gleicher Weise von einem Schnitt getroffen werden. Es ist dies die Ebene des Klinodomas P∞. Ein nach dieser Ebene durch einen Doppelzwilling gelegter Schnitt hat genau dieselbe Beschaffenheit, wie ein klinodiagonaler Schnitt durch einen einfachen, nach dem ersten Gesetz gebildeten Zwilling (Fig. 3). Er besteht wie dieser aus vier Stücken, von denen je zwei einander kreuzweise gegenüberliegende optisch gleich orientirt sind. Es gehören hier aber nicht wie dort die gleich orientirten Stücke demselben Individuum an, sondern diese vier Stücke werden von den vier Individuen gebildet, aus denen der Doppelzwilling besteht. Immer die beiden nebeneinander liegenden nach P∞ verwachsenen Stücke gehören zu dem einen, die beiden anderen zu dem zweiten einfachen Zwillinge. Die gleiche Orientirung der gegenüberliegenden, immer zwei verschiedenen Individuen angehörenden Stücke hat darin ihren Grund, dass dieselben durch das Zusammentreten der beiden einfachen Zwillinge zu einem Doppelzwilling eine gleichsinnige Lage rechts und links von der Zwillingsebene P∞ erhalten haben. Was aber einen solchen parallel P∞ durch einen Doppelzwilling gelegten Schnitt scharf von einem klinodiagonalen Durchschnitt eines einfachen Zwillings unterscheidet, ist der Umstand, dass, während in letzterem die Auslöschungsschiefe in den einzelnen Stücken 22,5° beträgt, sie in ersterem nur 11,25° betragen darf. Denn, da P∞ in gleicher Weise zu oP wie zu ∞P∞ geneigt ist, so wird die Auslöschungsschiefe auf P∞ nur halb so gross sein wie auf ∞P∞. Die hiernach sich für das Klinodoma P∞ ergebende Auslöschungsschiefe von 11,25° ist aber um 3° bis 4° grösser als die an den acht Stücken gemessene. Diese Abweichung findet darin ihre Erklärung, dass vielfach die Theile mit paralleler und senkrechter Auslöschung a b a′ b′ in Gestalt feiner Lamellen in die benachbarten Stücke mit schiefer Auslöschung hinübergreifen und umgekehrt. Stellt man die Felder a b a′ b′ auf Dunkel, so sieht man nämlich deutlich feine Streifen hell bleiben. Dieselben stehen augenscheinlich mit den benachbarten

bei dieser Stellung ebenfalls hell erscheinenden Stücken im Zusammenhang. Dieselbe Wahrnehmung kann man an allen übrigen Stücken machen, welche manchmal durch Theile von a b a′ b′ ganz von den einspringenden Winkeln des Kreuzes verdrängt werden. Die Einwirkung des lamellaren Uebergreifens der Stücke a b a′ b′ in die übrigen wird sich naturgemäss in einer Verminderung der Auslöschungsschiefe aussprechen. Hiermit stimmt nun die Thatsache recht gut, dass der Winkel der Auslöschung in den acht Stücken immer um 3° bis 4° kleiner gefunden wurde als er sein sollte, niemals grösser. Hiernach dürfen die acht Stücke sehr wohl als zweien Doppelzwillingen angehörig aufgefasst werden, welche von dem für a′ b′ a b parallel P∞ verlaufenden Schnitt nach P∞ getroffen sind. Die beiderseits der Zwillingsgrenzen r r liegenden Stücke c d′ d c′ und e f′ f e′ gehören je einem Doppelzwilling an. Beide Doppelzwillinge durchkreuzen sich rechtwinklig. Die dieser Zwillingsverwachsung entsprechenden Zwillingsgrenzen sind s s. Da die Linien r r den Winkel von 90°, welchen s s mit einander machen, gerade halbiren, so können, bei der eben festgestellten Lage der Doppelzwillinge zur Schnittebene, die Zwillingsgrenzen s s nur ihren Prismenflächen entsprechen, da die Fläche P∞ den Winkel von 90° halbirt, welchen die in der Endigung zu einer anscheinend quadratischen Pyramide zusammenfallenden Prismenflächen eines Doppelzwillings über einer Ecke mit einander machen. Hieraus ergiebt sich, dass die dem Hauptindividuum eingeschalteten beiden Doppelzwillinge sich nach der Fläche ∞P rechtwinklig durchkreuzen. Aus der Lage der Zwillingsgrenzen r r und s s, sowie aus der Lage der eingeschalteten Doppelzwillinge zur Fläche P∞ des Hauptindividuums ergiebt sich ferner, dass von den drei Zwillingsebenen nach denen diese beiden Doppelzwillinge gebildet sind, die beiden P∞ und P∞ mit den gleichen des Hauptindividuums abwechseld zusammenfallen, dass aber die dritte ∞P eine den Flächen ∞P∞ oder oP des Hauptindividuums entsprechende Lage hat. Daraus geht unzweifelhaft hervor, dass diese beiden Doppelzwillinge mit dem Hauptindividuum ebenfalls nach der Fläche ∞P verwachsen sein müssen. Dadurch findet auch der auffallende Umstand, dass die dem Haupindividuum eingeschalteten Doppelzwillinge mit ihren Prismenflächen, wie aus der Lage derselben in den einspringenden Winkeln hervorgeht, die Flächen ∞P∞ des Hauptindividuums bilden können, seine Erklärung. Nun finden auch die Stücke c f e′ d′, welche bei der Betrachtung klinodiagonaler Schnitte neben den zum Hauptindividuum gehörigen Stücken a a b b sich erkennen lassen, ihre einfache Deutung (Fig. 4). Die beiden nebeneinander liegenden Stücke

c e′ finden sich in den Schnitten Figur 6 u. 7 wieder, da dieselben als durch die vordere Krystallhälfte eines Doppelzwillings gelegt gedacht sind. Aus diesen beiden Schnitten ist ersichtlich, dass c dem einen und e′ dem anderen mit ersterem und dem Hauptindividuum nach ∞P verwachsenen Doppelzwilling angehört, ferner dass f zu demselben Doppelzwilling wie e′ und d′ zu demselben wie c gehören muss. f und e′ und ebenso c und d sind nach P∞ verwachsen, wobei P∞ mit P∞, der Zwillingsfläche für a und b, zusammenfällt. Dagegen sind c mit e′ und f mit d′ nach ∞P verwachsen, wobei ∞P mit oP ebenfalls einer Zwillingsfläche für a und b zusammenfällt. Obwohl nun die vier Stücke c f e′ d′ vier verschiedenen Individuen angehören, welche wiederum zwei Doppelzwillinge zusammensetzen, so sind doch die einander kreuzweise gegenüberliegenden Stücke optisch orientirt, als ob sie einem und demselben Individuum angehörten. Es hat dies wiederum seinen Grund in der gleichsinnigen, hier durch die nach ∞P stattfindende Durchkreuzung der Doppelzwillinge bedingte Lage dieser Stücke zur Zwillingsebene ∞P. Aus der Lage der Stücke c e′ in Fig. 7 und 6 lässt sich leicht ersehen, dass ein klinodiagonaler Schnitt für a b ein Schnitt nach dem Prisma für c f e′ d′ sein muss. Nach Streng beträgt der Winkel des Phillipsitprismas 121° 5′. Es ist demnach die Prismafläche zu ∞P∞ ziemlich 30° zu ∞P∞ aber 60° geneigt. Es muss deshalb die Auslöschungsschiefe auf ∞P ein Drittel kleiner sein als auf ∞P∞, also nur 15° betragen. Hiermit stimmt die für die Stücke c f e′ d′ gemessene Auslöchungsschiefe von 15,5° sehr gut überein.

Es reicht, wie sich aus den vorstehenden Betrachtungen ergeben hat, die Auffassung Streng's zur Erklärung der Zwillingsverwachsung des Sirgwitzer Phillipsites nicht aus. Diese Phillipsitkrystalle haben sich nämlich nicht als blosse nach zwei Gesetzen gebildete Doppelzwillinge, welche aus nur acht Stücken zu bestehen hätten, sondern als aus 24 Stücken zusammengesetzte Zwölflinge ergeben. Diese 24 Stücke gehören dreien, nach dem ersten und zweiten Gesetz gebildeten Doppelzwillingen an, welche wiederum nach einem dritten Gesetz mit einander verwachsen sind. Diese polysynthetische Zwillingsverwachsung erfolgt in der Weise, dass die resultirende Krystallgestalt durchaus einem nur nach zwei Gesetzen gebildeten Doppelzwillinge gleicht, aus dessen äusserer Erscheinungsweise nur wenig Anhaltspunkte für die vorliegende complicirte Zwillingsbildung entnommen werden können.

Legt man die Breithaupt'sche Auffassung der Zwillingsbildung zu Grunde, so würde ein Sirgwitzer Phillipsitkrystall

einen nach vier Gesetzen gebildeten Vierundzwanzigling repräsentiren.

Das dritte Zwillingsgesetz, auf welches die Interpretation der optischen Erscheinungen führte, ist für den Phillipsit schon lange bekannt. Es ist dasselbe Gesetz, wonach sich drei der bisher für rhombische Zwillinge gehaltenen, meist lang prismatisch ausgebildeten Phillipsitkrystalle rechtwinklig durchkreuzen. Für dieses Gesetz galt die Fläche P als Zwillingsebene. Diese Fläche wird im monoklinen System zu ∞P und so führt auch Streng für das dritte Zwillingsgesetz beim Phillipsit die Fläche ∞P als Zwillingsebene auf.

Durch die Drillingsverwachsungen von Doppelzwillingen, wie sie beim Phillipsit sich finden, werden geradezu reguläre Symmetrieverhältnisse erzeugt, wie dies Streng in der oben citirten Arbeit ausführlich dargethan hat. Streng bildet einen derartigen Phillipsitdrilling vom Stempel bei Marburg ab, welcher ganz die Form eines regulären Rhombendodekaëders besitzt, indem immer eine Rhombendodekaëderfläche von je vier in eine Ebene fallenden Prismenflächen zweier der drei sich nach ∞P durchkreuzenden Doppelzwillinge gebildet wird. Einen ähnlichen Drilling, ihm noch als Sechsling rhombischer Krystalle erscheinend, hat bereits 1836 Fr. Köhler in der oben citirten Arbeit abgebildet. Er lässt jedoch unbestimmt, ob diese Krystallgruppe dem Phillipsit oder Harmotom angehört. Da sich hier die gleichsinnig liegenden Prismenflächen noch nicht zu vollständigen Rhombendodekaëderflächen vereinigt haben, so ist dieser Drilling besonders geeignet zur Erläuterung der in den Sirgwitzer Krystallen vorliegenden ähnlichen Drillingsbildung. Ich reproducire diese Abbildung in Figur 9. Köhler erwähnt zwar einer Streifung auf den ihm noch für Pyramidenflächen geltenden Prismenflächen, spricht sich aber über ihre Lage nicht weiter aus und hat sie in der Zeichnung fortgelassen. Ich ergänze sie an allen drei verwachsenen Doppelzwillingen im Sinne der an den Sirgwitzer Krystallen auf den in eine Ebene fallenden Prismenflächen zu beobachtenden, den Winkel nach oben kehrenden Streifung. Die ganze Krystallgruppe ist in einen Sirgwitzer Phillipsitkrystall hineingezeichnet zur besseren Erläuterung der nachfolgenden Bemerkungen. Betrachtet man die Flächenlage der eingeschriebenen Krystallgruppe zu dem umschriebenen Doppelzwilling, so ist ersichtlich, dass der in der Abbildung vertical stehende Doppelzwilling des Drillings in allen seinen Theilen mit dem umschriebenen coincidirt. Es steht somit der letztere zu den beiden anderen Doppelzwillingen genau in demselben Verhältniss wie jener, das heisst auch mit ihm müssen dieselben als nach ∞P verwachsen aufgefasst werden.

Daraus ergiebt sich ohne Weiteres, dass die in seine klinodiagonale Zone fallenden Prismenflächen dieser beiden Doppelzwillinge, eine seinen, in den einspringenden Winkeln auftretenden Flächen $\infty \bar{P} \infty$ entsprechende Lage haben müssen. Diese Flächen ∞P liegen damit auch gleichzeitig parallel seinen Flächen oP. Diese Beziehung ist jedoch hier von untergeordneter Bedeutung, da sich, wie aus Figur 6 und 7 hervorgeht, an der Bildung der Flächen oP eines Sirgwitzer Krystalls nur die Stücke a b a′ b′, d. h. der umschriebene Doppelzwilling allein betheiligt. Es fallen also nach dem vorigen die vier Prismenflächen c d′ e′ f der beiden mit dem umschriebenen Doppelzwilling nach ∞P verwachsenen Doppelzwillinge mit den Flächen $\infty \bar{P} \infty$ des einfachen Zwillings I und ebenso die Prismenflächen c′ d e f′ mit $\infty \bar{P} \infty$ des einfachen Zwillings II, aus welchen beiden der umschriebene Doppelzwilling besteht, zusammen. Denkt man sich nun die eingeschriebene Krystallgruppe in der Weise wachsend, bis diese Prismenflächen auf den entsprechenden Flächen $\infty \bar{P} \infty$ in den einspringenden Winkeln erscheinen, so ist ersichtlich, dass die die Theile c c d′ d′ eines der eingeschriebenen Doppelzwillinge an die Stelle von c′ c′ d d, welche zu demselben Doppelzwilling gehören, treten werden und umgekehrt. Dieselbe Vertauschung zwischen den rechts und links von der Zwillingsebene $\bar{P} \infty$ gelegenen Theilen der Doppelzwillinge findet natürlich auch an den übrigen einspringenden Winkeln statt. Durch diesen Vorgang wird die Lage der betreffenden Theile in ihren Symmetrieverhältnissen zur Zwillingsebene $\bar{P} \infty$ nur insofern geändert, als sie jetzt eine gleichsinnig divergente geworden ist, während sie vorher in derselben Weise convergent gewesen ist. Dass in der That eine solche Verschiebung dieser Theile der eingeschriebenen Doppelzwillinge stattfinden muss, damit sie in den einspringenden Winkeln des Hauptindividuums auftreten können und in Wirklichkeit bei den Sirgwitzer Krystallen auch stattgefunden hat, kann am Besten an den Stücken c d′ d e′ e f′ f e′ in Figur 6 u. 7, welche parallel $\bar{P} \infty$ getroffene Durchschnitte dieser Theile repräsentiren, constatirt werden. Es müssen nämlich in diesen Stücken die Auslöschungsrichtungen nach der Mitte des Krystalles zu convergiren, sie divergiren aber in Wirklichkeit. Denn wenn man die Zwillingsgrenzen rr parallel und senkrecht zu den Hauptschnitten der Nicols einstellt, so werden bei einer Drehung des Präparates nach rechts die Stücke c d′ und e f′, bei einer nach links die Stücke f e′ und d c′ auslöschen, während gerade das Umgekehrte stattfinden müsste.

Das Zusammenfallen von je vier in ihrer Zwillingsstellung zu einander dieselbe Streifung, wie die aus vier Stücken be-

stehenden Flächen $\infty \breve{P} \infty$, aufweisenden Prismenflächen mit eben diesen Klinopinakoidflächen, ergiebt für die in den einspringenden Winkeln liegenden Flächen $\infty \breve{P} \infty$ eine Zusammensetzung aus acht Stücken, welche sich bald mehr oder weniger das Gleichgewicht halten werden. Da nun die den Zwillingsebenen $\breve{P} \infty$ und ∞P entsprechenden Zwillingsgrenzen, unter denen sich die Prismenflächen auf dem Klinopinakoid des Hauptindividuums treffen, parallel laufen mit den in Folge der Zwillingsbildung nach dem ersten Gesetz auf $\infty \breve{P} \infty$ auftretenden Zwillingsgrenzen, so ist leicht einzusehen, dass auf $\infty \breve{P} \infty$ meist mehrere Zwillingsnähte auftreten werden, welche eben ihrer Parallelität wegen nur einer Zwillingsverwachsung nach dem ersten Gesetze Streng's oder nach dem ersten und zweiten Gesetze Breithaupt's ihre Entstehung zu verdanken scheinen. Und so haben in der That Breithaupt und Streng diese Zwillingsnäthe aufgefasst. Das Absetzen der Federstreifung an den Prismenkanten, für welche nach seiner Auffassung der Zwillingsnäthe Streng keine Erklärung zu geben vermochte, bietet ebenfalls nun keine Schwierigkeiten mehr, da diese Erscheinung auf das Zusammentreffen zweier Prismenflächen oder einer Prismenfläche und der Fläche des Klinopinakoids an jenen Kanten zurückgeführt werden muss. In beiden Fällen kann ein einspringender Winkel nicht entstehen, wie dies leicht aus Figur 9 ersehen werden kann.

Nach allen Erscheinungen, welche die Sirgwitzer Krystalle darbieten, halten sich die drei nach ∞P verwachsenen Doppelzwillinge, aus denen sie bestehen, völlig das Gleichgewicht. Es haben dieselben nur in verschiedenen Richtungen ihre Hauptentwickelung erfahren. Es kann danach nicht füglich von einem Hauptindividuum und ihm in Zwillingsstellung eingeschalteten Theilen gesprochen werden. Ich habe aber mich des Ausdruckes Hauptindividuum trotzdem bedient, weil er sehr gut dem Umstande Rechnung trägt, dass in den Sirgwitzer Krystallen eine Anzahl der vorhandenen Stücke eine der äusseren Erscheinungsweise der Krystalle als blosse Doppelzwillinge genau entsprechende Lage haben. In Figur 9 sollen die gestrichelten Linien eine ideale Grenze zwischen dem Hauptindividuum und den beiden mit ihm nach ∞P verwachsenen, in den einspringenden Winkeln liegenden Doppelzwillingen darstellen. Es würde diese Annahme eine zutreffende sein, wenn die Schnitte parallel $\breve{P} \infty$ immer dieselbe Gestalt wie in Figur 6 zeigen würden. Da aber mit der Annäherung der Schnitte an das vordere oder hintere, den rhomischen Polecken entsprechende Krystallende die Grösse der Stücke a b a′ b′ (Fig. 7) auf Kosten der übrigen abnimmt, da ferner die Flächen $\infty \breve{P} \infty$ manchmal parallel dem Prisma gestreift er-

scheinen, so ist dadurch die Thatsache ziemlich klar gestellt, dass an den Enden der Klinodiagonale vorzugsweise die beiden mit dem Hauptindividuum nach ∞P verwachsenen Doppelzwillinge erscheinen, während an den Enden der Hauptaxe, wie aus den Schnitten parallel oP und $\breve{P}\infty$ hervorgeht, ausschliesslich das Hauptindividuum selbst entwickelt ist. An den Enden der Orthodiagonale scheinen die drei nach ∞P verwachsenen Doppelzwillinge ziemlich gleichwerthig aufzutreten. Diese eigenthümliche Entwickelung der verwachsenen Doppelzwillinge, in Folge deren nur Flächen von fast gleicher physikalischer Beschaffenheit, selbst wenn sie, wie das auf dem Klinopinakoid der Fall ist, verschiedene krystallographische Symbole besitzen, wirklich ineinander fallen, ist die Ursache, weshalb in der äusseren Erscheinungsweise der Sirgwitzer Krystalle meist gar kein Anhalt für die vorliegende complicirte Zwillingsbildung gefunden werden kann. Diese Zwillingsbildung verräth sich aber manchmal doch durch zwei auffallende Erscheinungen, welche einzelne Krystalle darbieten. Die eine ist das bereits besprochene Abstossen der auf $\infty\breve{P}\infty$ vorhandenen Federstreifung an den Prismenkanten, die andere ist die parallel zur Combinationskante mit ∞P verlaufende Streifung auf $\infty\breve{P}\infty$. Mit dieser Streifung ist zugleich eine Abstumpfung der Kante $\infty\breve{P}\infty : \infty P$ verbunden. Da diese Streifung und Abstumpfung von $\infty\breve{P}\infty$ regelmässig in der Nähe der Kante $\infty\breve{P}\infty : oP$ in einer schrägen, der Fläche $\breve{P}\infty$ entsprechenden Linie abbricht (Fig. 8), so kann sie nur durch das Zusammentreffen von $\infty\breve{P}\infty$ mit einer Fläche ∞P erklärt werden, welche einem der mit dem Hauptindividuum nach ∞P verwachsenen Doppelzwillinge angehört. Unterhalb dieser Linie tritt die horizontale, parallel der Kante $oP : \infty\breve{P}\infty$ verlaufende Streifung auf $\infty\breve{P}\infty$ wieder hervor (Fig. 8).

Die eben entwickelte Ansicht über die Vertheilung der drei constituirenden Doppelzwillinge in einem Sirgwitzer Krystall findet darin eine wesentliche Unterstützung, dass Schnitte, die sehr nahe den Polen der Klinoaxe durch einen solchen Krystall gelegt sind, fast gar keine Theile von a b a′ b′ mehr antreffen. Die Zwillingsgrenzen der übrigen Stücke, überhaupt die Entwickelung der einzelnen Theile gegeneinander, sind hier augenscheinlich sehr unregelmässig. Es spricht sich dies auch schon äusserlich an den Phillipsitkrystallen aus, welche in jener Gegend in Folge hypoparalleler Anlagerung kleiner Subindividuen manchmal völlig garbenförmig aufgeblättert erscheinen. Ferner treffen Schnitte, die tiefer als die früher erwähnten, parallel oP durch einen der zu einem Doppelzwilling verwachsenen, scheinbar nur nach dem ersten Gesetz gebildeten Zwillinge gelegt sind, neben den Theilen mit paral-

leler und senkrechter Auslöschung zur Kante o P : ∞ P ∞ auch noch Theile mit schiefer Auslöschung, wie dies sich leicht aus Figur 6 u. 7 ersehen lässt. Da nun ein Schnitt, der für a′ (Fig. 6) parallel o P verläuft, die Stücke c′ e parallel ihrem Prisma durchschneidet, so wird die Sichtbarkeit derselben auf Schliffen parallel o P aufhören, sobald das Klinopinakoid des zweiten Zwillings mitgetroffen wird. Denn es fallen dann die Stücke c′ e mit den Stücken c e′ zusammen, für welche der betreffende Schliff ebenfalls parallel ihrem Prisma verläuft. Die Stücke c′ e und c e′ werden sich deshalb, da beide eine gleiche Auslöschungsschiefe besitzen, zwischen gekreuzten Nicols nicht mehr deutlich von einander abheben. In Folge dessen sieht man in solchen Schnitten zwischen gekreuzten Nicols nur 10 Felder, obschon man eigentlich deren 14 erwarten sollte, von denen 6 dem zweiten Zwilling angehören würden (Fig. 4).

Vor der optischen Untersuchung wurde auch der Versuch gemacht, durch Aetzen einiger Platten Aufschluss über die Zwillingsbildung des Phillipsites zu erhalten. Da jedoch der Phillipsit zum Theil in Folge der polysynthetischen Zwillingsverwachsung ungemein rissig ist, so saugt er die Aetzflüssigkeit wie ein Schwamm auf und selbst die Anwendung ganz schwacher Säuren bewirkte ein so ungleichmässiges Angegriffenwerden der Flächen, dass hier alle Versuche erfolglos blieben.

Im Anschluss an den durch die Lage der Hauptschwingungsrichtungen geführten Nachweis des monoklinen Charakters des Phillipsites, wurde auch versucht, Bestimmtes über die optischen Constanten desselben zu erfahren. Diese Untersuchungen stiessen anfangs auf grosse Schwierigkeiten, da es nicht gelang, in Platten parallel ∞ P ∞ und P ∞, welche in verschiedenen Dicken angefertigt wurden, im Nörremberg'schen Polarisationsapparat deutliche Axenbilder zu erlangen. Die Ursache hiervon ist theils in der polysynthetischen Zwillingsverwachsung, welche die kleinen Platten aus zahlreichen Stücken zusammengesetzt erscheinen lässt, theils in der trüben Beschaffenheit der Sirgwitzer Phillipsite, welche bei der nöthigen Dicke der zu untersuchenden Platten die Durchsichtigkeit bedeutend beeinträchtigte, zu suchen. Da wurde denn eine von Prof. v. Lasaulx angegebene noch nicht veröffentlichte Methode mit gutem Erfolge angewandt.*) Es wurden die nöthigen Präparate ganz dünn als Dünnschliffe hergestellt, wodurch sie natürlich an Durchsichtigkeit bedeutend gewannen.

---

*) Zwischenzeitlich in einer briefl. Mittheilung im N. Jahrb. f. Min. 1878. 4. Heft von Prof. v. Lasaulx besprochen.

Als Polarisationsapparat wurde ein Fuess'sches Mikroskop benutzt. Und zwar wurde nur mit den beiden Nicols und einem starken Objectiv (Hartnack 7) ohne Anwendung eines Oculars gearbeitet. Diese Methode gestattete durch entsprechende Einstellung des Tubus das parallel polarisirte Licht in stark convergentes umzuwandeln. Diese Zusammenstellung leistete vortreffliche Dienste. Die Stärke des als Lupe wirkenden Objectivs ersetzte reichlich die mangelnde Dicke der zu untersuchenden Plättchen. Die auf diese Weise erhaltenen Axenbilder waren sehr deutlich. Es konnte sehr gut das dunkle Kreuz und das Auseinandergehen der Hyperbeln beobachtet werden. Deutliche Axenbilder wurden nur in Schnitten parallel P∞ und zwar in den Stücken a b a′ b′ erhalten. Es konnte hier die Lage der optischen Axenebene als genau parallel der Fläche oP liegend bestimmt werden. Da auf dem Klinopinakoid in den Stücken a b keine Axenbilder wie auf P∞ zu erhalten waren, so geht daraus hervor, dass der kleine Winkel der optischen Axen auf P∞ austritt. Demnach steht die Bisectrix senkrecht zur orthodiagonalen Axe b und fällt nicht mit ihr zusammen wie Strneg annimmt. Diese Beobachtungen stimmen soweit mit den von Des Cloizeaux*) überein. Bei Parallelstellung der optischen Axenebene mit dem Hauptschnitt eines der gekreuzten Nicols zeigte sich jedoch zu beiden Seiten des dunklen Mittelbalkens ein deutlich farbiger Saum, welcher oben blaue und unten rothe Färbung erkennen liess. Diese Erscheinung, welche in einzelnen Fällen ungemein scharf sich beobachten liess, kann nur in der „dispersion horizontale“ ihre Erklärung finden. Es würde also auch auf diese Weise der monokline Charakter des Phillipsites constatirt worden sein.

Da Köhler in seiner Abhandlung über den Kreuzstein eine der oben besprochenen ähnliche Drillingsgruppe auch von Andreasberger Harmotom abbildet, und ausserdem die äusseren Formverhältnisse beider Mineralien so genau übereinstimmen, so erscheint es wahrscheinlich, dass die Harmotomkrystalle in ähnlicher Weise wie die des Phillipsites gebildet sind. Ich gedenke in nächster Zeit auch den Harmotom in dieser Richtung zu untersuchen.

Basalt vom Hessberge bei Jauer.

Der 431,4 M. hohe Hessberg ist eine der höchsten Erhebungen jener Basaltaufragungen, welche zwischen Prausnitz und dem etwa 7,5 Kilometer südwestlich von Jauer gelegenen

*) Des Cloizeaux, Manuel de Minéralogie pag. 599.

Dorfe Poischwitz in dem Gebiete des Thonschiefers sich finden. An der nordwestlichen Seite des Hessberges findet sich der Basalt in Säulen anstehend.

Das Gestein vom Hessberge ist dicht und von schwarzgrauer Farbe. Es besitzt einen unebenen eckigen Bruch und enthält viel feine Olivineinsprenglinge. Die Untersuchung ergab für dieses Gestein eine aus zahlreichen Plagioklasleistchen, Augitmikrolithen, gleichmässig vertheilten Magnetitkörnern, Glasbasis und etwas Nephelin bestehende Grundmasse mit porphyrischen Einlagerungen von Olivin und Augit, um welche die Plagioklasleistchen theilweise schön fluidal geordnet sind.

Der Augit dieses Basaltes ist ungemein reich an Hohlräumen, Einschlüssen von Glas, Grundmasse und Magnetit. In grosser Regelmässigkeit finden sich Reihen derartiger Einschlüsse parallel den Umgrenzungslinien der Augitdurchschnitte eingelagert. Es steht diese Erscheinung augenscheinlich mit der ausgezeichneten Schalenstructur dieser Augite im Zusammenhang. Die Augitmikrolithe sind ungemein klein und bilden meist abgerundete Körner und Leisten. Stellenweise schaaren sie sich zu grösseren Aggregaten zusammen, in denen dann gewöhnlich winzige, aus aggregirten Magnetitkörnchen bestehende Stäbchen und Leistchen auftreten.

Einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der Grundmasse nimmt ein farbloses, nur im Centrum der öfters sich findenden Augitconcretionen manchmal bräunliches Glas. Daneben erscheint auch farblose, nur spärlich sechsseitige oder rechteckige Umgrenzungen zeigende Nephelinsubstanz.

Der Olivin, welcher hier gewöhnlich nur wenige Einschlüsse enthält, ist noch ziemlich frisch und erst an den Rissen und den äussersten Randzonen etwas grün geworden.

Als Zersetzungsproduct findet sich Calcit in kleinen Flitterchen im Gestein verbreitet.

Basalt von Steuberwitz bei Ratibor.

Das untersuchte Material stammt von einem kleinen, auf der linken Oderseite bei Steuberwitz in der Nähe von Ratibor belegenen Basaltpunkt. Dem Basalt sind seitlich stark geneigte Schichten von Diluvialkies aufgelagert, so dass er im Diluvialmeere eine vorragende Klippe gebildet haben muss.*) Dieses Basaltvorkommen ist erst im Jahre 1862 aufgeschlossen worden. Entsprechend der geringen Tiefe, bis zu welcher der Steinbruch vorgedrungen ist, erscheint das anstehende Gestein

*) F. Roemer, Geologie von Oberschlesien pag. 423.

stark verwittert. Stellenweise ist der Basalt mehr oder weniger blasig ausgebildet. Zeolithische Neubildungen erfüllen meistens die vorhandenen Hohlräume. Die festeren, weniger angegriffenen Partieen des Basaltes besitzen eine dunkelschwarzbraune Farbe, eckigen Bruch und führen braunen Olivin eingesprengt. Die Grundmasse dieses Gesteins wird gebildet durch Plagioklasleisten, Augitmikrolithe, Magnetitkörner und Nephelin. Mikroporphyrisch sind dieser Grundmasse meist bereits völlig rothbraun gewordene Olivine eingelagert.

Die in grosser Menge vorhandenen Plagioklasleistchen, welche an den Enden öfters wie aufgeblättert erscheinen, sind stellenweise schön fluidal angeordnet.

Der Augit ist fast nur durch Mikrolithe von gelblichgrauer Farbe vertreten, von denen nur die grösseren regelmässige Durchschnitte erkennen lassen. Dieselben zeigen dann vielfach eine ausgezeichnete Schalenstructur, welche sich bald bis ins Centrum der Kryställchen erstreckt, bald auch nur auf die Randzonen beschränkt bleibt. Diese Schalenstructur ist meist erst recht schön im polarisirten Licht zu erkennen, da die einzelnen Schalen optisch etwas verschieden orientirt sind, so dass die Auslöschungsrichtungen in den verschiedenfarbigen Zonen Winkel bis zu 7° mit einander bilden. Ungemein häufig sind bei den Augiten dieses Basaltes Zwillingsbildungen. Von einfachen Zwillingen bis zu den complicirtesten polysynthetischen Zwillingsbildungen, welche an Zahl der interponirten Lamellen mit den Plagioklaszwillingen wetteifern können, sind alle Uebergänge vorhanden. Ausser diesen Zwillingen nach dem Orthopinakoid finden sich aber auch völlige Durchkreuzungszwillinge, wahrscheinlich, wie aus den gemessenen Winkeln sich ergiebt, nach $-P\infty$. Darnach scheint es, dass auch die häufigen mehrstrahligen Sterne, zu denen die Augitmikrolithe zusammentreten, Zwillingsbildungen ihre Entstehung verdanken.

Der Magnetit bildet grössere, unregelmässig begrenzte Körner, welche, nach den zerfressenen Rändern und den Umsäumungen von Eisenoxydhydrat zu schliessen, bereits stark zersetzt sind. Sie sind jedenfalls die Quelle des im ganzen Gestein als braunrothe Tüpfelchen und Fetzen verbreiteten Eisenoxydhydrates.

Der farblose, mitunter schwach bestäubte Grund, in welchem die Gesteinsgemengtheile eingebettet liegen, erweist sich der Polarisationserscheinungen und deutlich zu erkennender vier- und sechsseitiger Durchschnitte wegen als Nephelin. Ob neben dem Nephelin noch glasige Basis in der Grundmasse steckt, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Die Olivine sind total rothbraun geworden. Die grösseren

zeigen manchmal nach dem Innern zu einen Uebergang von Rothbraun durch Röthlichgelb zu grünen Farbentönen. In den grünen Kernpartieen der Olivindurchschnitte finden sich dann auch noch kleine Reste unzersetzten Olivins. Durch die Zersetzung tritt übrigens bei den Olivinen eine auffallend regelmässige Spaltbarkeit nach dem Brachypinakoid hervor, von der bei unzersetzten Individuen gewöhnlich nichts zu sehen ist.

Apatit ist dem spärlichen Vorkommen langer, glänzender Prismen und kleiner hexagonaler Querschnitte nach in dem vorliegenden Gestein ziemlich selten.

Entsprechend dem vorgeschrittenen Statium der Zersetzung, in welchem sich das Gestein befindet, ist der Viridit bedeutend entwickelt. Er tritt in kleinen Lappen überall zwischen den Gesteinsgemengtheilen auf. Fast immer mit ihm zusammen finden sich grössere oder kleinere Calcitpartieen, gleichfalls secundärer Entstehung.

Basalt von Proskau.

Etwa 1000 Schritte nordöstlich von Proskau durchbricht eine kleine Basaltkuppe den weissen Kreidemergel. Letzterer ist in der Nähe des Basaltes mehr oder weniger verändert und in ein hornsteinartiges Gestein umgewandelt.*) Es liegt nahe, diese Umwandlung auf Rechnung der bei der Verwitterung des Basaltes ausgeschiedenen und durch die Gewässer in das Nachbargestein übergeführten Kieselsäure zu setzen, da für eine derartige Einwirkung des gluthflüssigen Basaltmagmas aus dem Studium der überhaupt in Basalten vorkommenden Gesteinseinschlüsse keinerlei Anhalt gefunden werden kann. Der Basalt selbst ist fast dicht, besitzt eine schwarzgraue Farbe und muscheligen Bruch. Eingespregt findet sich Olivin. Unter dem Mikroskop zeigt das Gestein eine Grundmasse, bestehend aus Plagioklasleisten, Augitmikrolithen, Magnetitkörnern, Nephelin und farbloser Glasbasis mit porphyrischen Einlagerungen von Augit und Olivin.

Die in grosser Menge vorhandenen Plagioklasleisten haben ein etwas trübes Aussehen und zeigen keine so scharfen Umrandungen, wie man es sonst an den Plagioklasleisten der Basalte zu sehen gewohnt ist. Vorherrschend werden sie nur aus wenigen Zwillingslamellen zusammengesetzt.

Ausgezeichnete Schalenstructur und Neigung zu complicirten polysynthetischen Zwillingsbildungen zeichnen den Augit auch dieses Gesteins aus. An Einschlüssen ist er nicht sehr reich;

*) F. Roemer, Geologie von Oberschlesien pag. 424.

die vorhandenen Einschlüsse sind meist parallel den Umrissen der Durchschnitte den Randzonen eingelagert. Die Augitmikrolithe sind sehr klein und besitzen keine scharfen Formen. Nicht sowohl Mikrolithe als grössere Augitindividuen bilden in diesem Basalt öfters sternförmige Gruppirungen und grössere Aggregate.

Der Magnetit erscheint theils als grössere Körner, theils als ein feiner, das ganze Gestein durchdringender Staub, überall mit braunen Zersetzungshöfen umgeben. Daneben bildet er auch zahlreiche winzige Stäbchen oder keulenförmige Gestalten.

Obwohl nur spärlich in der trüben Grundmasse vier- oder sechsseitig umgrenzte Partieen von Nephelin sich erkennen lassen, scheint Nephelin doch in ziemlicher Menge in der Grundmasse enthalten zu sein, wie aus dem Gelatiniren mit Säuren und der reichlichen Zeolithbildung in diesem Gestein hervorgeht. Glasige Basis tritt nur ganz untergeordnet und in der Grundmasse versteckt auf.

Die Olivine, welche meist nicht sonderlich reich an Einschlüssen sich erweisen, sind bereits mehr oder weniger in graugrünen, faserigen Serpentin umgewandelt. Es beginnt dabei manchmal die Umwandlung im Innern des Olivinkrystalles, ohne dass die Ränder der Spalten im Mindesten angegriffen erscheinen. So kommt es, dass manche Olivine nur noch eine Schale um einen grünen, der Schale entsprechend gestalteten Kern bilden.

Ganz untergeordnet erscheint der Apatit. Wie schon erwähnt, ist das Gestein ziemlich reich an Zeolithbildungen. Ein farbloser, schwach polarisirender Zeolith erfüllt nicht blos zahlreiche mikroskopische Drusenräume, sondern hat auch einzelne Stellen der Grundmasse ganz erfüllt. Mit diesem Zeolith zusammen findet sich in den kleinen Drusenräumen viel Calcit.

Basalt von Thomasdorf bei Bolkenhain.

Dieser Basalt bildet ein fast dichtes, muschelig brechendes, schwarzgraues Gestein, welches einzelne Olivinkörner eingesprengt enthält. Die mikroskopische Untersuchung ergab eine aus Plagioklasleisten, Augitmikrolithen, Magnetitkörnern, zahlreichen Glimmerblättchen, Nephelin und farbloser Glasbasis bestehende Grundmasse, in welcher nur Olivin porphyrisch eingelagert erscheint.

Die Plagioklasleisten zeigen gewöhnlich nur wenige dicke Zwillingslamellen und sind nur im polarisirten Licht deutlich von der klaren Nephelinsubstanz, in welcher sie eingebettet liegen, zu unterscheiden.

Der Augit ist in diesem Gestein nur durch Mikrolithe vertreten, welche als winzige Körnchen und Leistchen von schwach gelbgrauer Farbe ziemlich weitläufig im Gestein vertheilt sind. Doch finden sich stellenweise die Augitmikrolithe auch dichter beisammen und zu kleinen Häufchen vereinigt.

Der Magnetit bildet feine Körnchen, untergeordnet auch dünne Stäbchen und ist gleichmässig, ohne grössere Aggregate zu bilden, in der Grundmasse vertheilt.

Zahlreich vorhanden sind kleine braune, meist unregelmässig geformte Glimmerblättchen. Sie finden sich überall der Grundmasse gleichförmig eingelagert.

Nephelin ist in ziemlicher Menge vorhanden. Es bestätigt dies die Ansicht Rosenbusch's, wonach mit dem Auftreten von Glimmer auch Nephelin sich reichlicher einzustellen pflegt.*) Auch farblose glasige Basis ist vorhanden. Sie tritt für sich allein in grösseren Partieen ohne jede weitere Beimengung im Gesteinsgewebe auf und lässt meist eine schwache Trübung erkennen. Zahlreiche dünne, schwach gelblich gefärbte Zeolithnadeln durchsetzen die Grundmasse, auch die rothbraunen Ränder der Magnetitkörner deuten die Zersetzung an.

Bemerkenswerth ist in diesem Gestein die eigenthümliche Umwandlung, welche die der Grundmasse eingelagerten Olivine zeigen. Im gewöhnlichen Licht betrachtet, sieht die Mehrzahl derselben noch ganz frisch aus. Nur an ihrer Peripherie und auf den vorhandenen Rissen erscheinen sie etwas angegriffen und in eine lichtgraue, körnige Masse verwandelt. Im polarisirten Licht jedoch zeigt sich, dass auch die ganze, auf den ersten Blick unzersetzt scheinende Olivinmasse schon in ein Aggregat lebhaft polarisirender Fasern übergegangen ist. Jene erwähnte graue Umwandlungsmasse besteht aus einem dichten Gewirre winziger farbloser Körnchen und Schuppen, welche sich vereinzelt in grösserer oder geringerer Anzahl manchmal auch im Innern der scheinbar frischen Olivinsubstanz angesiedelt haben. Hier ist mitunter zu erkennen, dass sie mehr oder minder deutlich eine rhomboëdrische Gestalt besitzen. Dieser Umstand, sowie das lebhafte Brausen der Olivinkörner beim Befeuchten mit Säuren, liess es als ziemlich gewiss erscheinen, dass diese Körnchen aus Magnesiacarbonat bestehen. Eine angestellte mikrochemische Reaction bestätigte diese Annahme vollkommen. Die Behandlung eines kleinen Olivinsplitters nach der von Bořický angegebenen Methode mit Kieselfluorwasserstoffsäure ergab das totale Fehlen der spindelförmigen Krystallgestalten des Kieselfluorcalciums, dagegen das reichliche Auftreten zahlreicher 0,15 Mm. grosser

*) H. Rosenbusch, Mikrosk. Physiographie, Bd. II. pag. 429.

Kieselfluormagnesiumkryställchen von der Form R, oR. Die Umwandlung des Olivins in Magnesit geht dann, wie es deutlich die Durchschnitte derselben zeigen, in der Weise vor sich, dass zunächst der Olivin sich in farblose Serpentin- oder Talkaggregate verwandelt, welche selbst dann von aussen her, wie das Vorkommen von Magnesitkörnchen zunächst am Rande und auf den Rissen der Olivindurchschnitte beweist, allmählig einer Umsetzung in Magnesiacarbonat unterliegen. Durch das bei diesem unter dem Einflusse kohlensäurehaltiger Wässer sich vollziehenden Processe neben der Kieselsäure frei werdende Eisen erscheint gewöhnlich die unmittelbare Umgebung der Olivine mehr oder weniger gelblich oder grünlich gefärbt. Nur ganz untergeordnet zeigen auch einzelne Theile grösserer Olivindurchschnitte dieselbe Färbung. Die hier geschilderte Umwandlung des Magnesiasilicates in das Carbonat lässt sich an den grösseren Olivindurchschnitten in allen ihren Stadien verfolgen. Bei den kleineren ist sie grösstentheils schon beendet, denn dieselben bestehen gänzlich aus jener grauen körnigen, als Magnesiacarbonat gedeuteten Substanz und sind somit als förmliche Pseudomorphosen von Magnesit nach Olivin hinzustellen.

Basalt von Ullersdorf bei Hirschberg.

Das Gestein der grossen Basaltmasse von Ullersdorf besitzt eine dunkel schwarzgraue Farbe, dichtes Gefüge und unebenen eckigen Bruch. Neben zahlreichen eingesprengten, bräunlich gelben Olivinkörnern enthält der Basalt auch viele grössere Olivinknollen. Einschlüsse von Granit und Quarz finden sich mehrfach im Basalt.

Dünnschliffe liessen diesen Basalt als einen hauynführenden Nephelinbasalt erkennen. Er besitzt eine aus vorwaltenden Augitmikrolithen, farbloser Nephelinsubstanz, gleichmässig vertheilten Magnetitkörnern, bräunlicher Glasbasis und vereinzelten Plagioklasleistchen bestehende Grundmasse, in welcher Augit, Olivin und Hauyn mikroporphyrisch ausgeschieden sind.

Der Nephelin ist in diesem Gestein grösstentheils in der Ausbildung vorhanden, wie sie Bořický für die von ihm Nephelinitoide benannte Abtheilung der Basalte als charakteristisch beschreibt.*) Er bildet eine farblose, keine deutlichen Umgrenzungen zeigende Substanz, in welcher alle übrigen

*) Em. Bořický, Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens, pag. 62.

Gesteinselemente eingebettet sind. Ihre Polarisationserscheinungen, sowie das Vorkommen deutlicher Nephelindurchschnitte, welche manchmal recht gut die für den Nephelin charakteristischen Eigenthümlichkeiten erkennen lassen, bestimmen diese Substanz mit ziemlicher Sicherheit als Nephelin. Der feldspathige Gemengtheil fehlt jedoch diesem Gestein nicht ganz. Winzige Plagioklasleistchen finden sich spärlich in der Grundmasse verstreut. Sie zeigen meist nur wenige Zwillingslamellen.

Der Augit bildet vorzugsweise Mikrolithe, welche stellenweise fast alle übrigen Gesteinselemente verdrängen. Die grösseren porphyrisch eingelagerten Individuen sind ungemein reich an Einschlüssen und lassen oft einen schaligen Aufbau erkennen. Die Magnetitkörner treten gewöhnlich nur um einzelne porphyrisch eingelagerte Augite und Olivine zu kleinen Aggregaten zusammen. Der Olivin zeigt ein äusserst frisches Aussehen und enthält ziemlich viel Einlagerungen von Grundmasse, Glas und Magnetit.

Die glasige Basis ist in diesem Basalt ziemlich reichlich. Sie besitzt eine bräunliche Farbe und enthält massenhaft schwarze Körnchen und Trichite. Ganze grössere Stellen des Gesteins bestehen nur aus dieser glasigen Basis und in ihr liegenden vereinzelten, klaren Augitmikrolithen, welche dann recht scharf ausgebildet sind. Die schwarzen Trichite setzen sich mit Vorliebe an diese Augitmikrolithe allseitig an, wodurch sternblumenähnliche Gestalten erzeugt werden. Andererseits schaaren sich die Augitmikrolithe vielfach zu sphäroidischen, durch Glas verkitteten Concretionen zusammen.

Gleichmässig der Grundmasse eingelagert erscheint mikroskopischer Hauyn von schön himmelblauer Farbe. Seine Durchschnitte übersteigen manchmal noch 0,069 Mm. Länge und 0,042 Mm. Breite. Regelmässige vier- und sechsseitige Durchschnitte finden sich öfters. Die Mehrzahl der Individuen, namentlich die blass gefärbten, verfliesst jedoch so mit der Grundmasse, dass ihre Umrisse nicht mehr zu ermitteln sind. Die Hauynsubstanz ist vollkommen rein und klar, nur spurenhaft zeigen sich staubförmige Einlagerungen. Gewöhnlich finden sich übrigens vereinzelte Augitmikrolithe in den Hauynen mitten inneliegend. Obwohl der Hauyn nirgend in der braunen Glasbasis unmittelbar inneliegend angetroffen wird, scheint doch sein Auftreten an das Vorhandensein derselben geknüpft zu sein, denn mit dem Zurücktreten der Glasbasis verschwindet der Hauyn vollständig aus dem Gesteinsgewebe.

Basalt von Lähnhaus bei Lähn.

Südlich von Lähnhaus wird der Cenomanquader der Lähner Mulde von dem Basalt des Spitzberges durchbrochen. Das Gestein dieser Basaltaufragung ist in dünne, meilerförmig nach oben convergirende Säulen abgesondert. Es besitzt eine dunkel schwarzgraue Farbe, fettglänzendes Aussehen, dichtes Gefüge, unebenen eckigen Bruch und enthält viel Olivin eingesprengt. Magnetit und Augit sind mit blossem Auge nur selten zu erkennen.

Der Basalt von Lähnhaus muss nach den Resultaten der mikroskopischen Untersuchung als ein Nephelinbasalt angesprochen werden. Die Grundmasse besteht aus Nephelin, Augitmikrolithen, nicht sehr zahlreichen Magnetitkörnern und glasiger Basis mit porphyrischen Ausscheidungen von Olivin und Augit.

Der helle Grund, auf welchem die übrigen Bestandtheile der Grundmasse erscheinen, wird hier gebildet durch eine farblose, bereits mehr oder weniger getrübte Substanz, welche, obgleich nirgend vollkommen deutlich umrandete Nephelinindividuen sich beobachten lassen, dennoch für Nephelin erachtet werden muss, da sie alle Eigenschaften des Nephelins besitzt. Auf Kosten des Nephelins scheinen sich jene kleinen, schwach gelblich gefärbten, lebhaft polarisirenden, nadelförmigen Zeolithprismen gebildet zu haben, von denen die Grundmasse wimmelt. Neben dem Nephelin scheint glasige Basis, für deren Vorhandensein allerdings das optische Verhalten mancher Stellen der Grundmasse spricht, nur ganz untergeordnet aufzutreten.

Der Augit liefert schöne, grauviolett gefärbte Durchschnitte, welche meist eine ganz ausgezeichnete Schalenstructur, aber wenig Einschlüsse aufweisen. Die Augitmikrolithe sinken hier nicht zu undeutlichen Körnchen in ihrer Grösse hinab, vielmehr lassen sie alle mehr oder weniger scharf die Formen des Augites erkennen. Sie sind übrigens ziemlich dünn gesät, so dass, da dasselbe auch vom Magnetit gilt, der helle Nephelingrund bedeutend hervortreten kann.

Magnetit und Olivin erscheinen bereits mehr oder weniger angegriffen. Die resultirenden braunen oder grünlichen Zersetzungsproducte sind als kleine Partikel schon im ganzen Gestein verbreitet.

Apatit ist in der Form langer, gegliederter, oft mit einer dunklen Mittelaxe versehener Prismen, denen kleine sechsseitige Querschnitte entsprechen, in grosser Menge im Gestein vorhanden.

Plagioklas fehlt nicht ganz, ist aber äusserst selten. Nur ganz vereinzelt konnten kleine, die Zwillingsstreifung zeigende Leistchen beobachtet werden.

Der Basalt von Lähnhaus enthält an mehreren Stellen grössere oder geringere Partieen des durchbrochenen Quadersandsteins eingeschlossen. Dieselben sind prismatisch abgesondert, wobei die Oberfläche der Prismen meist wie glasirt erscheint. Die vom Basalt eingeschlossenen und angeschmolzenen Sandsteinbrocken zeigen unter dem Mikroskop im Allgemeinen genau dasselbe Verhalten, wie es im Vorhergehenden bereits mehrfach als für die Einschlüsse quarziger Natur charakteristisch beschrieben worden ist. Die reichlich entwickelte Schmelzmasse, welche diese Einschlüsse umgiebt, wimmelt hier von dünnen spiessigen Augitnadeln. Daneben erscheint in der Schmelzmasse, wahrscheinlich vorhandene Hohlräume ausfüllend, derselbe rhombische Zeolith, welcher auch in der Schmelzmasse des oben beschriebenen Quarzeinschlusses im Basalt von Wolfsdorf beobachtet wurde. Die Zeolithprismen sind hier wie dort meist hohl, die vorhandenen Hohlräume jedoch hier nicht wie dort von einer fremden Substanz ausgefüllt.

Basalt vom Wickenstein bei Querbach.

Südöstlich von Friedeberg bei dem Dorfe Querbach durchbricht die grosse Basaltmasse des Wickensteines den Gneiss. In ähnlicher Weise wie am Löbauer Berg und bei Meiches wird der in den äusseren Partieen feinkörnige Basalt nach dem Innern des Berges zu grobkörniger. Es ist jedoch diese Erscheinung nicht am anstehenden Gestein, sondern nur an zahlreichen losen Blöcken zu beobachten.*) In dem grobkörnigen Gestein lassen sich mit blossem Auge deutlich Augit, Magnetit und zahlreiche Apatitnadeln erkennen. Letztere können oft in der Länge mehrerer Millimeter aus dem Gestein herausgelöst werden. Der Augit tritt besonders schön auf den angewitterten Flächen der Basaltblöcke in erkennbaren Formen hervor. Das Gestein besitzt eine grauschwarze Farbe, eckigen Bruch und ein eigenthümliches, den Nephelin verrathendes, fettglänzendes Aussehen.

Dieser Basalt ist 1836 von Loewe analysirt worden.**) Da in dieser Analyse später durch Graeger mehrere Rechenfehler nachgewiesen wurden, so ist dieselbe 1841 durch Girard

---

*) J. Roth, Erläuterungen pag. 22.

**) Pogg. Ann. Bd. 38. pag. 158.

wiederholt worden.*) Es wird nur die letztere hier berücksichtigt werden. GIRARD war es vornehmlich um die Bestimmung des zeolithischen Bestandtheiles der Basalte zu thun und es schien ihm gerade der Basalt des Wickensteines für diesen Zweck am geeignetsten, da er augenscheinlich keinen Olivin enthält. Den zeolithischen Bestandtheil dieses Basaltes glaubte GIRARD durch Salpetersäure isoliren zu können, da die Analysen des in Salpetersäure unlöslichen Theiles sich nach Abzug des 6,37 pCt. des ganzen Basaltes betragenden Magnetites sich ohne Zwang auf einen etwas kieselerdearmen Augit deuten liessen. Der in Salpetersäure lösliche Bestandtheil des Basaltes beträgt 45,37 pCt. Die Analyse desselben ergab folgende Resultate:

SiO_2 . . .	40,562
Al_2O_3 . . .	30,237
FeO . . .	Spur
CaO . . .	5,839
MgO . . .	0,828
Na_2O . . .	10,852
K_2O . . .	1,931
H_2O . . .	8,687
	98,936

Der hier von GIRARD gefundene Gehalt an Thonerde und Alkalien ist ein so hoher, der Gehalt an Kieselerde so gering, dass sich dieser Bestandtheil des Basaltes mit keinem bekannten Zeolith identificiren liess. GIRARD interpretirte die vorstehende Analyse nun in der Weise, dass er namentlich des hohen Kalkgehaltes wegen, den in Salpetersäure löslichen Bestandtheil des Wickensteiner Basaltes als aus Nephelin und Mesolith ungefähr zu gleichen Theilen bestehend annahm. Es hat jedoch GIRARD den Apatitgehalt des Basaltes ganz unberücksichtigt gelassen, welcher hier ziemlich bedeutend ist, da die Apatitprismen sich bereits makroskopisch im Gestein erkennen lassen. In Folge dessen kann, da der durch Salpetersäure isolirte Bestandtheil auch den Apatit des Gesteins enthält, die von GIRARD gegebene Interpretation der Analyse nicht ganz den wirklichen Verhältnissen entsprechen. Deshalb dürfte es nützlich sein, unter Berücksichtigung des Apatitgehaltes die wirkliche Zusammensetzung dieses Bestandtheiles zu berechnen.

Den Apatit zu 55 pCt. CaO und 42 pCt. P_2O_5 angenommen und von dem vorhandenen CaO 5,5 pCt. als zum Apatit

*) POGG. Ann. Bd. 54. pag. 559.

gehörig betrachtet, so würden diese zur Bindung 4,2 pCt. P_2O_5 verlangen, was zusammen rund 10 pCt. Apatit entspricht. Da die Phosphorsäure sich bei der Thonerde wiederfindet, so beträgt die wirklich vorhandene Al_2O_3 nur 26,037 pCt. Nach Abzug des Apatites bleibt somit für den zeolithischen Bestandtheil übrig:

SiO_2	40,562	auf	98,936	umgerechnet	44,071
Al_2O_3 . . .	26,037	„	„	„	28,876
FeO	Spuren				
CaO	0,339	„	„	„	0,376
MgO . . .	0,828	„	„	„	0,918
Na_2O . . .	10,852	„	„	„	12,032
K_2O	1,931	„	„	„	2,141
H_2O	8,687	„	„	„	9,631
	89,236				98,936
	9,700	Apatit			
	98,936.				

Nach den hier gefundenen Werthen lässt sich dieser Bestandtheil ziemlich ungezwungen als ein Gemenge von Natrolith und Nephelin deuten. Für Al_2O_3 wäre das berechnete Verhältniss vom Natrolith zum Nephelin wie 3 : 1 das günstigste, für SiO_2 wie 3 : 2 und für K_2O wie 2 : 1. Das Mittel aus den beiden ersten Verhältnissen ist ebenfalls 2 : 1. Im Folgenden sind den gefundenen Werthen die für diese Verhältnisse berechneten gegenübergestellt:

Gefunden.			Berechnet.		
			3 : 1	3 : 2	2 : 1
SiO_2 . . .	44,971	. . .	46,30	45,28	45,37
Al_2O_3 . .	28,867	. . .	28,775	30,08	29,50
MgO . . .	0,918				
Na_2O . . .	12,032	. . .	16,25	16,40	16,33
K_2O . . .	2,141	. . .	1,625	2,60	2,16
H_2O . . .	9,631	. . .	7,05	5,64	6,26

Die Magnesia muss entschieden als theilweiser Ersatz von Na_2O betrachtet werden; 0,918 pCt. MgO würden aber 1,423 pCt. Na_2O ersetzen. Bei Al_2O_3 und H_2O ist überdies zu bedenken, dass der Nephelin meist auch und zwar bis zu 2 pCt. Wasser enthält und sehr oft weniger Thonerde, somit würden sich die respectiven Zahlen auch noch günstiger gestalten. Bei der Annahme, dass nach der angewandten Methode etwas zu wenig SiO_2 erhalten worden ist, da sich die

Kieselsäure wohl niemals vollständig, wie Girard selbst angiebt, von dem unlöslichen Mineralrückstand trennen lässt, dürfte das Verhältniss von Natrolith zu Nephelin wie 3:1 das passendste sein. Supponirt man dieses nicht, so erscheint das Verhältniss 2:1 noch als das relativ günstigste. Dieses letztere Verhältniss entspricht am meisten dem mikroskopischen Befunde. Uebrigens musste selbstverständlich, da das Mengungsverhältniss zwischen Nephelin und Natrolith, von denen der letztere das Zersetzungsproduct des ersteren ist, mit dem Grade der Zersetzung, in welchem sich das Gestein befindet, jedesmal ein anderes wird, von vornherein darauf verzichtet werden, eine genaue Uebereinstimmung des von Girard analysirten und von mir mikroskopisch untersuchten Basaltes in dieser Beziehung nachweisen zu wollen. Es kam mir vielmehr darauf an, auch aus der vorliegenden Analyse nachzuweisen, dass der in diesem Basalt als Zersetzungproduct des Nephelins auftretende Zeolith nicht Mesolith, sondern Natrolith ist. In Procenten ausgedrückt, beträgt unter Zugrundelegung des Verhältnisses von 2:1 für Natrolith und Nephelin der Apatit 10 pCt., der Natrolith 60 pCt., der Nephelin 30 pCt. des in Salpetersäure löslichen Bestandtheiles. Der ganze Basalt erweist sich danach zusammengesetzt aus:

Augit	48,26	pCt.
Magnetit . .	6,37	„
Nephelin . .	13,61	„
Natrolith . .	27,22	„
Apatit . . .	4,54	„
	100,00	pCt.

Unter dem Mikroskop zeigt sich das Gestein zusammengesetzt aus einer zum Theil schon in Natrolith verwandelten und von Augitnädelchen erfüllten Nephelingrundmasse, in welcher violetter Augit, schwarze, von Magnetit überrindete Augitnadeln, grosse Magnetitaggregate und zahlreiche Apatitprismen porphyrisch eingelagert erscheinen.

Der helle Grund, auf welchem die übrigen Gesteinsgemengtheile erscheinen, hat ganz die Beschaffenheit des Nephelins, wenn auch deutliche Nephelindurchschnitte ganz fehlen. Es beruht dies wahrscheinlich darauf, dass die Grenzen der Nephelinindividuen durch die vorgeschrittene Zersetzung verwischt worden sind. Dieser Umstand erklärt auch, warum der Nephelin trotz seiner Menge auf den mir zu Gebote stehenden Handstücken nicht sichtbar ist. Wiewohl Roth*) sein makro-

*) J. Roth, Erläuterungen pag. 23.

skopisches Auftreten erwähnt, habe ich ihn doch niemals wahrnehmen können. Der Nephelin ist durchgehends stark getrübt und in ein Aggregat langer, schwach gelblich gefärbter, lebhaft polarisirender Nadeln übergegangen. Dieselben bilden dünne vierseitige Prismen mit auf die Flächen aufgesetzter vierseitiger, pyramidaler Endigung. Die Hauptschwingungsrichtungen liegen in diesen Nadeln stets parallel und senkrecht zur Hauptaxe. Sie dürfen daher auch hiernach als Natrolith bezeichnet werden.

So regelmässig gebildet auch die auf den Verwitterungsflächen dieses Basaltes heraustretenden Augitkrystalle aussehen, so zeigen sich im Mikroskop doch so auffallende Unregelmässigkeiten in der Ausbildungsweise das Augites, wie kaum bei einem anderen Basalt. Und zwar sind diese Unregelmässigkeiten in engen Zusammenhang zu bringen mit der grossen Neigung der Augite dieses Basaltes zur Schalenstructur. Der Augit bildet keinerlei Mikrolithe von derselben Beschaffenheit wie die grossen porphyrisch eingelagerten Augitindividuen. Es ist ein gewisser Gegensatz vorhanden zwischen den grossen schon makroskopisch und kleineren erst durch das Mikroskop deutlich erkennbaren Individuen. Die ersteren besitzen meist licht bräunlichgelbe Farbe, welche nach dem Rande zu in ein mehr oder weniger intensives Violett übergeht. Manchmal legen sich mehrere in der Farbe unterschiedene Schalen um den bräunlichgelben Kern (Taf. VIII. Fig. 2). In solchen Fällen konnte deutlich eine von einander abweichende Orientirung der einzelnen Schalen constatirt werden. Die Differenzen in der Auslöschung betrugen im Mittel sogar bis 12°. Leider konnten, bei dem Mangel an in ihrer Lage genau zu bestimmenden Durchschnitten, keine gesetzmässigen Beziehungen für diese auffallende Erscheinung festgestellt werden.

Gleichzeitig mag an dieser Stelle noch darauf hingewiesen werden, dass mit seltener Constanz die Augite ausgeprägte Schalenstructur nur in den Basalten aufweisen, in denen ein Nephelingehalt vorherrschend ist oder doch eine gewisse Bedeutung erlangt.

Die kleineren Augitindividuen dieses Basaltes stellen gewissermaassen nur Schalen dar, indem ihnen im Innern die solide Augitsubstanz fehlt und durch Bestandtheile der Grundmasse ersetzt wird. Dabei erscheinen diese Augitschalen, welche oft zu mehreren um einander liegen, entweder allseitig geschlossen, als hohle Augitdurchschnitte, oder sie sind winkelhakenmässig nach einer Seite geöffnet, als mehr oder weniger grosse Theile solcher hohlen Augitdurchschnitte. Solcher Gebilde erscheinen oft eine ganze Anzahl reihenweis hintereinander, eines immer kleiner als das andere, alle aber, so lange

die Dimensionen es noch erlauben, dieselbe Form wiederholend (Taf. VIII. Fig. 2). Vielfach sind auch solche Augitschalen in lauter einzelne Stücke zerfallen, welche nur im Allgemeinen noch die Umrisse eines Augitdurchschnittes andeuten. Auch an den längeren Augitleisten, von welchen die eben beschriebenen Gebilde die Querschnitte darstellen, lässt sich deutlich die Neigung zu schalenförmiger Umhüllung eines nicht aus Augitsubstanz bestehenden Kernes verfolgen. Lange keilförmige Partieen der Grundmasse dringen tief an ihren Enden in sie hinein. Dies geht manchmal soweit, dass dadurch eine solche Augitleiste in zwei parallele, an den einander zugekehrten Seiten mannigfach ausgefranzte und zerfetzte schmälere Leisten zerlegt wird, welche durch gleiche optische Orientirung deutlich ihre Zusammengehörigkeit erkennen lassen. Während die grösseren Augite meist eine licht bräunlichgelbe Färbung besitzen, welche nur in den schalig ausgebildeten Randzonen ins Violette übergeht, sind die unregelmässigen Augitgebilde fast durchgehends stark violett gefärbt. Nur dort wo auch sie aus mehreren concentrischen Schalen bestehen, sind die centralen etwas heller von Farbe. Alle Augite dieses Basaltes sind pleochroitisch, am wenigsten die bräunlich gelb, am stärksten die violett gefärbten. Die Axenfarben sind a = dunkelviolett mit einem Stich ins Braune, b = bräunlichgelb, c = violett mit einem Stich ins Rothe. Mit der Farbe nimmt auch der Pleochroismus zu, so dass die dunkelviolett gefärbten Augite einen geradezu auffallenden Pleochroismus besitzen. Die Mehrzahl der Augite ist an Einschlüssen ziemlich arm. Nur einzelne enthalten Glaseinschlüsse mit stabiler Libelle, schwarzen Körnern und Nädelchen.

Ein ganz eigenthümliches Aussehen gewinnt das mikroskopische Bild dieses Basaltes durch das Auftreten langer, mitunter auch schon makroskopisch auf den Verwitterungsflächen sichtbarer, schwarzer Nadeln und Leisten. Ihre Länge ist manchmal so bedeutend, dass sie bei 150facher Vergrösserung über das ganze Gesichtsfeld hinüberlaufen. Gewöhnlich sind sie aber etwas kleiner, so dass die Gruppirungen, zu denen sie zusammentreten, in ihrer ganzen Ausdehnung zu übersehen sind. Diese Nadeln und Leisten liegen nämlich nicht gesetzlos im Gestein umher, sondern sie bilden, indem sie unter Winkeln von 30°, 60° und 120°, ohne sich zu berühren, zusammentreten, die mannigfachsten sternförmigen, kamm- und rechenförmigen Gruppirungen, welche, da nicht blos einzelne Nadeln, sondern ganze, aus parallelen Nadeln bestehende Systeme an diesen Gruppirungen sich betheiligen, dem Basalt eine ganz eigenthümliche Mikrostructur verleihen (Taf. VIII. Fig. 2). Diese Gruppirungen erscheinen in keiner

Weise durch die Natur der nadel- und leistenförmigen Gebilde selbst bedingt. Vielmehr erscheint es, nach den Winkeln von 30°, 60° und 120° zu schliessen, welche dieselben bilden, wohl am wahrscheinlichsten, dieselben auf vorhandenen Nephelin, in welchem die Nadeln eingebettet sind, als Ursache zurückzuführen. Es würden danach die schwarzen Nadeln und Leisten in diesem Basalt dem Nephelin im Grossen in derselben regelmässigen Weise eingeschaltet sein, wie es von kleinen Mikrolithen für den Nephelin als charakteristisch bekannt ist. Die grosse Ausdehnung der Gruppirungen setzt ziemlich grosse Nephelinindividuen voraus, deren Grenzen jedoch jetzt durch Verwitterung gänzlich verwischt sind. Neben diesen dünnen schwarzen, durchaus opaken Nadeln und Leisten, treten aber auch eine grosse Anzahl bräunlich durchscheinender auf. Sorgsames Nachsuchen liess unter diesen bräunlich durchscheinenden Leisten, welche meist keine geradlinige Umgrenzung haben, doch eine hinreichende Anzahl geradlinig und scharf umrandeter Individuen auffinden. Dieselben ähnelten sämmtlich schmalen, langgestreckten, klinodiagonalen Augitdurchschnitten. Die vorgenommene Bestimmung der Lage der Hauptschwingungsrichtungen in diesen Leisten zu der durch ihre Längserstreckung indicirten krystallographischen Hauptaxe ergab Werthe, welche dem Augitwinkel ungemein nahe kommen. Die Messungen schwankten zwischen 37° und 39°. Diese Auslöschungsschiefe und die äussere Form lassen es kaum noch zweifelhaft erscheinen, dass diese braunen Leisten sämmtlich nichts weiter als Augit sind. Da nun diese bräunlichen Augitleisten in ganz denselben Gruppirungen wie die vorerwähnten schwarzen Nadeln und zwar promiscue mit ihnen vorkommen, ausserdem aber viele der schwarzen Nadeln an den Rändern bräunlich durchscheinend werden, so ist ersichtlich, dass beide in naher Beziehung zu einander stehen müssen. Der Umstand, dass die bräunlich durchscheinenden Leisten vielfach zerfressene Ränder und ein fleckiges, wolkiges Aussehen aufweisen, dass sie ferner in ihren Umrissen manchmal mit der Grundmasse verschwimmen, lässt vermuthen, dass dieselben einst auch schwarz und undurchsichtig gewesen sein mögen und erst nachträglich durch Zersetzung durchscheinend geworden sind. Danach liegt es nun sehr nahe anzunehmen, dass auch die schwarzen Nadeln nur Augit sind, deren Undurchsichtigkeit aber durch einen Ueberzug von Magnetit bewirkt wird, mit dessen Zersetzung allmählig die Augitsubstanz hervorzutreten beginnt. Der Magnetit scheint auf den Augitnadeln nicht einen blossen Ueberzug zu bilden, vielmehr in feiner Vertheilung auch den peripherischen Theilen eingelagert zu sein, da diese Nadeln nur sehr schwer durch concentrirte

Salzsäure angegriffen werden. Bei längerer Behandlung mit concentrirter Salzsäure wird jedoch manchmal die schwarze Rinde weggeätzt und ein violetter Augitkern im Innern der schwarzen Nadeln blosgelegt. Auffallend erscheint der ausserordentlich starke Pleochroismus der braunen Augitleisten. Es wurde bestimmt a = rothbraun, b = gelbbraun, c = braun mit einem Stich ins Grüne. Wenn man aber bedenkt, dass die Zunahme des Pleochroismus des Augites in diesem Basalte mit der Intensität der Färbung zusammenhängt, so findet der starke Pleochroismus der braunen Augitleisten eben in ihrer dunklen Färbung seine Erklärung. Die nadelförmigen Augitgebilde werden übrigens stellenweise recht klein und in dieser winzigen Ausbildung scheinen die meisten der Nädelchen ganz oder an den Rändern braun durch und sind dabei so gruppirt, wie es von den grösseren geschildert worden ist. Sie erfüllen dadurch ganze Stellen des Nephelingrundes mit einem schwarzbraunen Strichnetz. Diese Dinge sehen dann genau so aus wie die, welche Bořický aus dem Basalt vom Kaninchenberge bei Mireschowitz und vom Sauberge bei Svindschütz abbildet und als Augitskelette bezeichnet.

Der Magnetit kommt ausschliesslich in grossen, skelettförmigen Aggregaten in diesem Basalt vor (Taf. VIII. Fig. 2). Es lassen sich dieselben leicht durch Salzsäure entfernen. Ebenso wie Augit und Magnetit theilt auch der Apatit dieses Basaltes die Neigung der grösseren krystallinischen Ausscheidungen zur Skelett- und Schalenbildung. Er kommt in grossen, auch makroskopisch schon sichtbaren Prismen vor, welche vielfach im Innern einen hohlen mit Bestandtheilen der Grundmasse, namentlich jenen kleinen nadelförmigen Augitgebilden erfüllten Kanal besitzen (Taf. VIII. Fig. 2). Meist ist derselbe unregelmässig cylindrisch, doch kommen auch Fälle vor, wo er dieselbe Form wie das Apatitprisma aufweist. Die Apatitprismen durchsetzen das Gestein nach allen Richtungen, sodass die grösseren Augite oft von mehreren derselben durchbohrt erscheinen. Die Apatitsubstanz ist übrigens so klar und glänzend, dass die Apatitdurchschnitte selbst dort, wo sie in reiner Nephelinsubstanz liegen und etwa keinen dunklen Kern besitzen, dennoch sich deutlich von dem trüben Nephelin unterscheiden lassen. Der Basalt des Wickensteins ist ganz olivinfrei. Nirgends weder makroskopisch noch mikroskopisch konnte Olivin nachgewiesen werden, obwohl Roth denselben als mit blossem Auge sichtbar erwähnt.*) Die in dem Wickensteiner Basalt hie und da sichtbaren kleinen, braunen, olivenähnlichen Stellen erwiesen sich bei genauerer Betrachtung

*) J. Roth, Erläuterungen pag. 23.

stets als mit Chalcedon oder Eisenoxydhydrat erfüllte kleine Hohlräume. Mit Rücksicht auf dieses völlige Fehlen des Olivins darf dieser Basalt als ein echter Nephelinit im Sinne Rosenbusch's angesprochen werden.

In Bezug auf seine Mikrostructur ist der Basalt des Wickensteins jedenfalls der merkwürdigste von allen mir durch Autopsie bekannten Basalten.

Der Umstand, dass von den 18 untersuchten Basaltvorkommnissen 15 dem Plagioklasbasalt, nur 2 dem Nephelinbasalt und einer dem Nephelinit zugerechnet werden müssen, lässt auf die vorherrschende Verbreitung der Plagioklasbasalte in Nieder- und Oberschlesien schliessen.

Als Plagioklasbasalte haben sich ergeben:

1. Der Basalt des Spitzberges } bei Striegau.
2. Der Basalt des Georgsberges } bei Striegau.
3. Der Basalt des Breitenberges } bei Striegau.
4. Der Basalt des Brechelsberges } bei Striegau.
5. Der Basalt des Pombsener Spitzberges.
6. Der Basalt des Keuligen Berges b. Deutmannsdorf.
7. Der Basalt des Ueberscharberges bei Landeck.
8. Der Basalt des Gröditzberges.
9. Der Basalt des Geiersberges bei Taschendorf.
10. Der Basalt von Wolfsdorf bei Goldberg.
11. Der Basalt von Sirgwitz bei Löwenberg.
12. Der Basalt des Hessberges bei Jauer.
13. Der Basalt von Steuberwitz bei Ratibor.
14. Der Basalt von Proskau.
15. Der glimmerführende Basalt von Thomasdorf bei Bolkenhain.

Zum Nephelinbasalt gehört:

16. Der hauynführende Basalt von Ullersdorf bei Hirschberg.
17. Der Basalt von Lähnhaus bei Lähn.

Zum Nephelinit gehört:

18. Der Basalt vom Wickenstein bei Querbach.

Erklärung der Tafeln.

Tafel VII.

Fig. 1. Ein einfacher Phillipsitzwilling.

Fig. 2. Ein Sirgwitzer Phillipsitkrystall, scheinbarer Doppelzwilling.

Fig. 3. Idealer klinodiagonaler Durchschnitt eines einfachen Phillipsitzwillings bei gekreuzten Nicols gesehen. Die der Zwillingsebene oP entsprechende Zwillingsgrenze ist auf einen Winkel von 22,5° mit dem optischen Hauptschnitt eines der Nicols eingestellt.

Fig. 4. Klinodiagonaler Durchschnitt eines Sirgwitzer Phillipsitkrystalles bei gekreuzten Nicols gesehen. Die der Zwillingsebene oP entsprechende Zwillingsebene ist, um alle Theile des Durchschnittes deutlich hervortreten zu lassen, auf einen Winkel von 8° mit dem optischen Hauptschnitt eines der Nicols eingestellt.

Fig. 5. Idealer Durchschnitt eines blossen Phillipsitdoppelzwillings nach $P\infty$.

Fig. 6 u. 7. Durchnitte parallel $P\infty$ durch einen Sirgwitzer Phillipsitkrystall bei gekreuzten Nicols gesehen. Die Zwillingsgrenzen rr machen einen Winkel von 8° mit den optischen Hauptschnitten der Nicols.

Fig. 8. Theil eines Sirgwitzer Phillipsitkrystalles. Er zeigt die parallel zur Kante $\infty P : \infty P\infty$ verlaufende Streifung auf $\infty P\infty$.

Fig. 9. Ein Sirgwitzer Phillipsitkrystall mit eingezeichneter Zwölflingsgruppe.

Fig. 10 — 17. Die beobachteten Formen der tafelförmigen Einlagerungen im Diallag vom Gröditzberg.

Tafel VIII.

Fig. 1. Diallag und Enstatit in lamellarer Verwachsung vom Gröditzberg. (Vergr. 600). Die längsgestreiften, quergegliederten Enstatitlamellen heben sich deutlich von den tafelförmige Einlagerungen enthaltenden Diallaglamellen ab.

Fig. 2. Partie eines Dünnschliffes vom Basalt des Wickensteines. (Vergr. 150.) Im Centrum ein sechsstrahliger Stern von mit Magnetit überrindeten Augitnadeln gebildet. Links unten ein grosses, skelettförmiges Magnetitaggregat. Rechts unten ein grösserer Augitdurchschnitt mit ausgezeichneter Schalenstructur. Rechts oben eine lange Reihe schalenförmiger Augitdurchschnitte. Links oben eine lange wie zerfetzt erscheinende Augitleiste. Die mehrfach sichtbaren Längs- und Querschnitte der Apatitprismen zeigen deutlich dunkle, centrale Kernpartieen, welche durch Bestandtheile der Grundmasse gebildet werden.

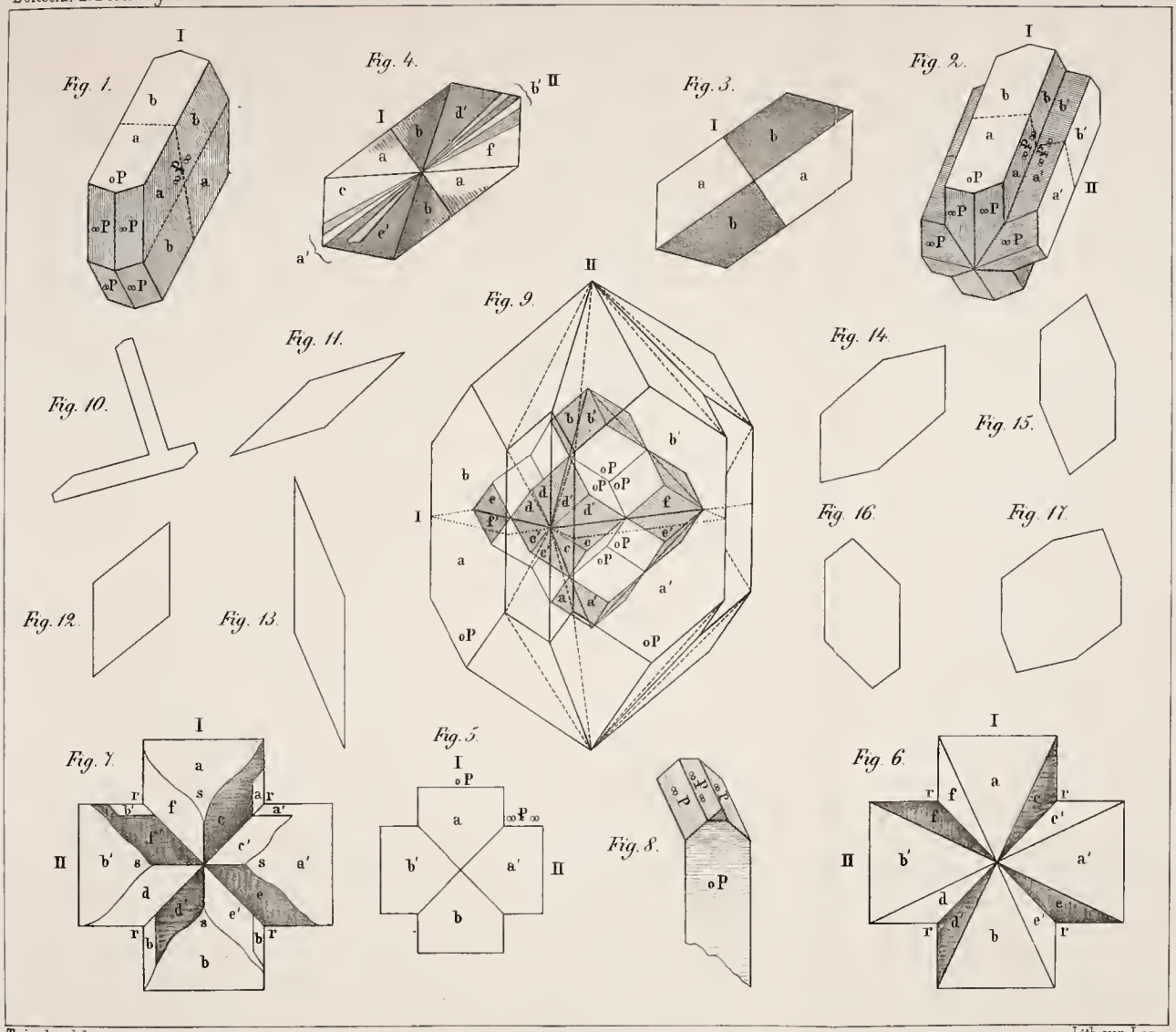
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.

Fig. 1.

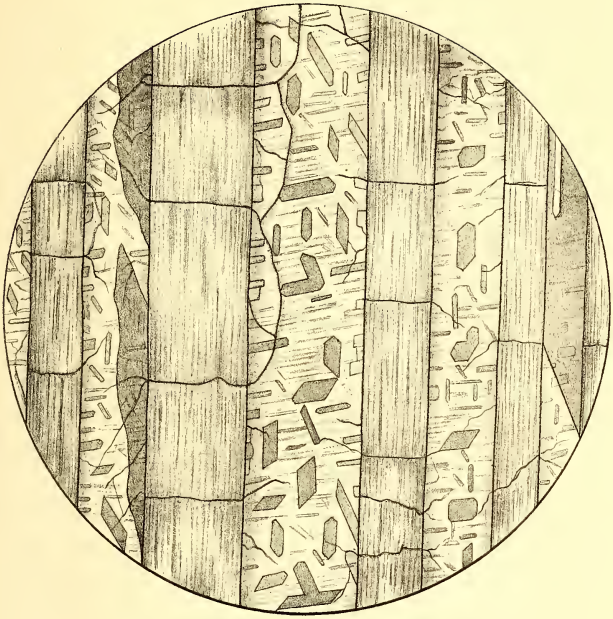

Fig. 2.

Trippke del. Lith. von Laue.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: 30

Autor(en)/Author(s): Trippke Paul

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntniss der schlesischen Basalte und ihrer Mineralien. 145-210