

## IV. Mikroskopische Untersuchungen von Felsiten und Pechsteinen Sachsens.

Von Ernst Kalkowsky.

Die Bemühungen, sich von der Grundmasse der Felsitporphyre eine klare Vorstellung zu machen, konnten solange zu keinem sicheren Resultate führen, als man die Natur derselben nur durch die chemische Analyse und durch Schlüsse aus makroskopischen Verhältnissen zu erforschen im Stande war.

Seit der Einführung des Mikroskopes in die Petrographie haben sich schon mehrere Forscher mit der Untersuchung der Felsitporphyre beschäftigt. Da aber gerade betreffs der Grundmasse fast ein jeder zu einer anderen Anschauung gelangte, so schien eine nochmalige Untersuchung von Felsitporphyren und den damit geologisch zusammenhängenden Gesteinen Felsitfels und Felsitpechstein eine vielleicht nicht überflüssige, gewiss doch die Mühe lohnende Arbeit zu sein.

Diese Untersuchung ist in Folgendem versucht worden. Das Material dazu lieferten über hundert Schlitze von meist vom Verfasser selbst aufgesuchten Gesteinen des Königreiches Sachsen. Die Felsarten dieses Landes, die man zu den Felsitporphyren rechnet, bieten eine grosse Mannichfaltigkeit der Varietäten dar, und wenn auch viele davon ihrem äusseren Habitus nach gar keine Aehnlichkeit besitzen mit der Mehrzahl der im übrigen Deutschland (Halle, Nahegebiet, Thüringer Wald, Odenwald), in Tyrol und sonst wo vorkommenden, so müssen sie doch wegen ihrer chemischen Bestandtheile zu der Gruppe der Felsitporphyre gerechnet werden. Uebrigens bietet Sachsen noch den Vortheil dar, dass hier auch die hyalinen Glieder dieser Gesteinsreihe vorkommen.

So ist es die Aufgabe dieser Zeilen, vor allem einen Beitrag zur Kenntniss des Felsites zu liefern; der Untersuchung desselben muss eine Betrachtung der hierher gehörigen natürlichen Gläser vorangehen. Nach einer Darstellung der Structur des Felsites der untersuchten Gesteine werden noch einige bemerkenswerthe Verhältnisse Erwähnung verdienen, die sich beim Studium der porphyrischen Gemengtheile, namentlich der Feldspäthe ergaben.

## I. Pechstein.

Die nach ihrem geologischen Auftreten zu den Felsitporphyren gehörenden Pechsteine der Gegend von Meissen sind in charakteristischem Unterschiede von den Trachyt-Pechsteinen durch eine felsitische Masse entglast. In seinen Untersuchungen über die glasigen und halbglasigen Gesteine <sup>1</sup> erwähnt Zirkel auch schon Vorkommnisse von Felsitpechsteinen, in denen gar keine Felsitmasse zu finden ist, so in denen von Zwickau und den schottischen Inseln. Fortgesetzte Untersuchungen zeigen nun, dass diese letztere Art von Pechsteinen bei weitem vorwaltet: es sind allein die semihyalinen Gesteine des Meissener Territoriums, in denen Felsit in irgend beträchtlicher Menge als Entglasungsproduct auftritt. Sonst geschieht die Entglasung ähnlich wie bei den Trachytpechsteinen durch schwarze Körner, kleine kurzsäulenförmige Mikrolithen und durch Belonite.

Der schwarze Pechstein von Rottluf bei Chemnitz, in der Gesellschaft von Felsitporphyr im Rothliegenden auftretend, zeigt dieselbe Mikrostructur wie die Zwickauer Vorkommnisse: ein farbloses Glas ist stark devitrificirt durch eine Unmasse von schwarzen Körnchen und nicht so häufige kleine ganz blassgrünliche Mikrolithen, die in Reihen fast perlschnurartig angeordnet eine noch ausgezeichneter Mikrofuctuationstextur erzeugen, als wie sie sich in den Zwickauer Vorkommnissen findet; bemerkenswerth ist dabei namentlich die ausserordentliche Stauchung, welche diese Körnchenschnüre erlitten haben. Fetzen brannen Glases, wie sie für die Zwickauer Pechsteine geradezu charakteristisch sind, finden sich hier nicht; allein vereinzelt treten auch hier ziemlich scharf begrenzte Partien eines hellbraunen, feinstriemigen Glases auf. Die Striemen werden aus ganz minutiösen schwarzen Pünktchen zusammengesetzt. Eigenthümlich sind auch secundäre Gebilde in diesem Rottluffer Pechstein; meist im Zusammenhange mit Spalten, von denen moleculare Umwandlungen ausgegangen sind, finden sich ellipsoidische Körperchen von circa 0.1 Mm. Durchmesser mit dunklerem Kern und hellerem Rande. Sie zeigen eine schwache Doppelbrechung des Lichtes. Oft ist ihre Gestalt auch etwas unregelmässig.

Der Pechstein von Korpitzsch nördlich von Leisnig ist sehr reich an porphyrischen Krystallen. Die Quarze enthalten schöne, wasserklare Glaseinschlüsse, bald mit Bläschen, bald mit Krystalliten, bald mit beiden. Die häufigeren Feldspäthe sind vollkommen klar und fast vorwiegend trikliner Natur: ein Plagioklas zeigte zwei Systeme von Zwillinglamellen, die an zwei Seiten eines Krystalles angelagert in einer Ecke unter einem Winkel von circa 87° zusammenstossen: eine Zwillingbildung wie sie für den Labrador als charakteristisch angeführt wird. Feldspäthe und Quarze enthalten deutliche, bisweilen in Glieder aufgelöste und meist haufenweise vertheilte Apatite. Ausserdem finden sich gebogene und aufgebrochene braune Glimmertafeln und Magneteisenkörner; letztere liegen jedoch fast alle in Feldspäthen oder Glimmern eingebettet.

<sup>1</sup> Zeitschr. d. deutschen geolog. Ges. Bd. XIX, pag. 737.

Die Grundmasse dieses Pechsteines ist nun auf dreierlei Art entglast. Erstens durch unregelmässig und nicht sehr dicht verstreute kurzsäulenförmige Mikrolithe gleich denen, welche die dunkel bräunlich-grauen Zwickauer Pechsteine fast allein entglasen; in Verbindung mit wenigen opaken Körnchen erzeugen sie eine nur undeutliche Fluctuationstextur. Die Mikrolithen sind durchschnittlich 0.0035 Mm. lang und 0.002 Mm. breit. Zweitens wird die Entglasung bewirkt durch in stark gekräuselte und gestauchte Flächen von geringer Ausdehnung angeordnete gar winzige opake Körnchen, zwischen welchen seltenerer rechteckige Mikrolithen und zu spinnen- oder sternförmigen Gebilden gruppirte Belonite liegen. Letztere sind meist allmählig zugeshärft; erreichen eine Länge von 0.010 — 0.012 Mm. und haben nicht glatte, sondern gekörnte (wellige) Längskanten. Sie sind sehr oft um ein dunkles Korn als Centrum gruppirt. Einzelne Stellen klaren Glases sind allein durch lange gekrümmte Trichite entglast; sehr wahrscheinlich sind auch diese aus kleinen schwarzen Körnchen zusammengesetzt. Gänzlich verschieden von beiden erwähnten Entglasungsarten, wenigstens der allgemeinen Erscheinungsweise nach, ist die dritte: diese stellt ein braunstriemiges Glas von der ausgezeichnetsten Fluctuationsstruktur dar mit einzelnen oder zu Sternen gruppirten Beloniten und schwarzen Körnern. Die Striemen lösen sich bisweilen bei starker Vergrößerung deutlich in äusserst winzige Krystalliten und dergleichen Gebilde auf; ihr Schatten und vielleicht ihre eigene Färbung scheint die braune Farbe dieser Stellen zu erzeugen, wenigstens findet sich zwischen den Striemen ganz farbloses Glas. Von den schwarzen Körnenschichten der vorigen Glasmasse unterscheiden sich diese Striemen auffällig durch ihren lang anhaltenden Verlauf ohne alle Kräuselung und Stauchung.

Was das Verhältniss dieser drei Entglasungsarten zu einander anbelangt, so gehen die erste und die zweite in einander über: manche Stellen zeigen eine offenbare Mischung beider. Dagegen tritt die dritte Devitrifications-Weise oft in kleinen Fragmenten innerhalb der beiden ersten auf; ebenso häufige grössere Partien brechen nicht selten plötzlich senkrecht gegen die Fluctuationsrichtung der Striemen ab. Allein diese Glasmasse zeigt doch keine so scharfen Conturen wie eingehüllte Fragmente und besitzt auch zu ausgezeichnete Fluctuationstextur in genetischem Zusammenhange mit den porphyrischen Krystallen, zwischen denen sie sich oft förmlich durchdrängt, um für etwas dem ganzen Gesteine Fremdes gehalten werden zu können. Man kann sich nicht dem Eindrucke entziehen, als hätten sich die drei Glasarten zu verschiedenen Zeiten verfestigt, indem das Gestein in nicht continuirlicher Bewegung erumpirte. Die dritte Glasart würde sich dann nach den Krystallen zuerst gebildet haben. Der Eindruck „halberstarrter, aneinander gepresster Glasstücke“ wie ihn Zirkel durch die Untersuchung des Spechtshausener Pechsteines erhielt, wird hier in eminentem Masse erregt; erhöht wird er noch dadurch, dass in der Glasgrundmasse auch noch einzelne deutliche Bruchstücke einer felsitähnlichen Masse liegen.

Eine ähnliche Structur zeigt auch der Pechstein von Ebersbach, nordöstlich von Geithain. Auch hier unterscheidet man zwischen zahlreichen Quarz-, Orthoklas-, Plagioklas-, Glimmer- und dunkeln Erzkry stallen zwei Arten Glas, die sehr den beiden letzteren des Korpitzscher

Vorkommnisses ähneln; auch hier tritt das braunstriemige Glas fetzenweise auf. Allein dieses Gestein, schon sehr von Zersetzungsprocessen heimgesucht, die von perlitischen Sprüngen ausgegangen sind und wie in dem Pechstein von Korpitzsch eine hellgelbe körnige, polarisirende Substanz geliefert haben — dieses Gestein enthält inmitten seiner Glasmasse auch unverkennbare Sphärolite von 0·01 Mm. Durchmesser und darunter, von radial faseriger Textur, die sich im polarisirten Licht durch zierliche Kreuzchen zu erkennen gibt. Neben diesen kommen noch körnige gelbe Kugeln und rothe von Eisenoxyden vor, die oft mit keinem sichtbaren Spältehen in Verbindung stehen, aber dennoch als Zersetzungsgebilde charakterisirt sind.

Der Pechstein von Queekhain südlich von Leisnig enthält porphyrisch ausgeschieden Quarz, Feldspäthe, braune Glimmertafeln, opake Erzkörner und zahlreiche, im Verhältniss zu ihrer Breite ziemlich lange Säulen eines faserigen grünlichen Minerals, das für faserig gewordenen Augit gehalten werden muss. Die von perlitischen Sprüngen theilweise durchzogene glasige Grundmasse zeigt nur stellenweise schon mit der Lupe im Dünnschliff wahrnehmbare Fluctuationstextur, hervorgerufen durch solche Schichten und Schlieren von schwarzen Körnchen, wie sie vorher beschrieben wurden. Das übrige Glas ist nun auf eine sehr interessante Weise entglast durch seltene opake Erzkörner von circa 0·006 Mm. und weniger Durchmesser und durch dreierlei Arten farbloser Belonite: durch ganz kurze Säulehen von 0·003 Mm. längster Kante, durch 0·01 Mm. lange und 0·002 Mm. breite, gerade oder nur wenig gekrümmte Säulehen und endlich durch eine Unzahl von Beloniten, die meist zu Sternen gruppiert sind; ihre Länge beträgt 0·008—0·012 Mm. Bei sehr starker Vergrösserung ergibt sich, dass die letzteren Belonite fast nie continuirlich gerade Seiten haben, sondern meist eingekebt und gekörnt sind; die meisten aber sind wohl in ganz dicht neben einander liegende rundliche Partikeln dismembrirt. Ihre Dicke beträgt etwa 0·001 Mm.; manche allerdings sind noch bedeutend dünner, so dass man ihre Seitenlinien kaum unterscheiden kann. Die längeren Säulehen kommen einzelt oder auch zu Strängen zusammengeschart vor. Die kleinsten Belonite sind zu zahlreich und an manchen Stellen zu häufig, um alle für blosse Querschnitte der längeren zu gelten. Während sich felsitische Substanz in diesem Gesteine durchaus gar nicht findet, enthält der Pechstein von Mohorn nördlich vom Tharandter Walde inmitten einer allein durch dunkle Körnchen, die bald zu Schüüren angeordnet sind, bald ganz wirt durch einander liegen, entglasten Grundmasse auch Streifen und abgerundete Parteen einer felsitischen Substanz. Dieselbe kann hier nicht als fremde Masse betrachtet werden, obwohl sonst dieser Pechstein eigentlich nur eine Reibungsbreecie mit glasiger Grundmasse darstellt. Letztere umschliesst ausser wenigen porphyrischen Feldspäthen, Quarzen, braunen Glimmern, eckige oder abgerundete Fragmente von Quarzit, Glimmerschiefer, Felsitfels, Fetzen eines braunen, etwas trüben aber durchaus homogenen Glases, (das übrigens einzelne dunkle Erzkörner umschliesst, die von einem lichterem Hofe umgeben sind), dann Stücke braunen Glases mit äusserst feinen Körnchen, und endlich farbloses Glas, das aber durch eine Unzahl feiner Pünktchen grau erscheint. Da jedoch auch in der glasigen Grundmasse sich einerseits Stellen finden, wo Stücke mit verschiedener

Fluctuationsrichtung neben einander liegen, anderseits manche Stellen neben stärkeren Opaciten netzförmige Wolken von unendlich kleinen opaken Körnchen enthalten, da ferner auch braune unauflösbare Schlieren im farblosen Glase auftreten, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die erwähnten Glasfetzen und die Grundmasse aus demselben Magma entstanden sind: aus dem braunen durchaus homogenen Glase scheidet sich der Eisengehalt ab — es bilden sich schwarze Körner von einem lichten Hofe umgeben; oder die Eisenverbindungen scheiden sich ohne Concentration in ungeheuer winzigen Partikelehen ab — es entsteht ein staubig graues Glas; oder endlich die Erzpartikelchen gruppieren sich zu grösseren Kryställchen oder Körnern — es entsteht ein farbloses Glas mit Schnüren von Opaciten.

Ganz dieselben drei Glasarten finden sich in dem Pechstein von Spechtshausen, westlich von Tharandt,<sup>1</sup> den Zirkel in seinen Untersuchungen über die glasigen und halbglasigen Gesteine als ein in seiner Ausbildung von den felsitisch entglasten Meissener Pechsteinen gänzlich verschiedenes Gestein beschreibt. Die Glasmasse sei an sich farblos, erscheine aber durch eine Unzahl von schwarzen Pünktchen bräunlichgrau; Stellen mit verschiedener Fluctuation, hervorgebracht durch perlchnurartig an einander gereihte grössere schwarze Körnchen, stiessen so aufeinander, dass man eine Breccie vor sich zu haben glaube, welcher Eindruck noch dadurch erhöht werde, dass Fetzen von braunem Glase ersichtlich seien. — Manches Glas dieses Pechsteines ist allerdings auf diese Weise entglast: die grösste Masse des den Grundteig für zahlreiche wasserklare Orthoklase und die sogenannten Sphärolite darstellenden Glases stimmt jedoch fast mit jenem braunen Glase überein, das Zirkel in seinen Präparaten nur in Fetzen vorhanden fand. Es ist ein selbst in sehr dünnen Schliften noch immer intensiv gelbbraun gefärbtes Glas, das nur selten wenige Belonite enthält. Durchzogen wird dieses Glas von einem nicht scharf begrenzten, etwas lichterem Netzwerke, welches nicht häufige schwarze Körnchen und Strichelchen, auch klare unregelmässige Krystalliten enthält. Die braunen Fetzen im staubig grauen Glase sind etwas dunkler und trüber, haben übrigens meist nicht scharfe Grenzen gegen das graue Glas: man sieht wenigstens in den hier untersuchten Präparaten deutlich, wie mit dem Auftreten der opaken Körnchen die braune Farbe allmählig verschwindet. Ebenso treten die Schnüre und körnigen Schichten im staubig grauen Glase mit einem lichten Hofe versehen auf. In dem klaren braunen Glase gibt es auch farblose Stellen, die durch eine Unmasse farbloser Belonite von 0.01—0.015 Mm. Länge entglast sind, an deren Seiten eines oder mehrere schwarze Erzkörnchen haften. Anderen Stellen fehlen wiederum die Belonite; sie sind farblos und nur durch unregelmässig verstreute opake Erzkörnchen entglast.

Was nun die in diesem Pechsteine vorkommenden Felsitmassen betrifft, so glaubt Zirkel auf Grund seiner mikroskopischen Studien annehmen zu müssen, dass sowohl die kleinsten wie die grössten Felsit-

<sup>1</sup> Nördlich von Tharandt bei Braunsdorf erscheint ganz dasselbe Gestein, weder im Handstück noch im Dünnschliff von dem Spechtshausener zu unterscheiden; es enthält dieselben kleinen und grossen Kugeln u. s. w.

kugeln Sphärolithe seien, entstanden durch eine eigenthümliche Concentration krystallinischer Partikeln aus dem eruptiven Magma.

Eine eingehende petrographische Untersuchung an Ort und Stelle ergibt dagegen mit der allergrössten Wahrscheinlichkeit, dass die Kugeln nur eingehüllte Bruchstücke von Felsitporphyr sind, vielleicht von demjenigen, in welchem der Pechstein als kleiner Stock zu Tage tritt. Da die eine Felsitsubstanz dieser Kugeln ein eigenthümliches Licht auf den Felsit überhaupt wirft, so sei es erlaubt, hier auch auf die makroskopischen Verhältnisse einzugehen. Wenn man eine von den grösseren Kugeln von Haselnuss-, Faust- bis Kopfgrösse zerschlägt, so sieht man, dass sie alle aus verschiedenen Substanzen bestehen, resp. dreien, wenn man die äusserste durch Eisenoxydhydrat als Zersetzungsproduct roth gefärbte Schicht als eine besondere betrachten will. Auf die äusserste Hülle folgt eine Schale von bräunlichschwarzer Masse, welche endlich einen helleren braunen Kern einschliesst.

Ist schon die deutlich verschiedene Farbe dichter, als Kern und Schale auftretender Substanzen bei der Annahme einer sphärolitischen Entstehung dieser Kugeln schwer zu erklären, so sprechen noch fernere Details entschieden gegen eine solche Entstehung. Sehr oft ist nämlich der Kern durchaus nicht rund, er zeigt vielmehr scharfe Ecken, einspringende Winkel und dergleichen wenig regelmässige Conturen. Ein Schnitt durch einen grössten Kreis einer Kugel zeigte einen annähernd runden Kern, während ein mehr excentrischer Schnitt ein Fünfeck als Kern lieferte. Eckige Sphärolithe dürften jedoch eine sehr problematische Erscheinung sein. Bisweilen enthält eine Kugel auch mehrere Kerne, die dann nie sphärische Form haben. Die äussere schwarze Schale erklärt sich als das felsitisch erstarrte Magma, das einerseits durch das fremde Bruchstück abgekühlt wurde und andererseits durch das übrige glutflüssige Magma an einer zu schnellen Erstarrung zu Glas verhindert wurde. In einem Handstücke zeigten sich auch noch ganz schwarze Partien mit unverkennbarem Glanze, der sonst dem dunklen Felsit fehlt. Sehr oft ist nun auch diese schwarze Felsiterschale mit scharfkantigen Bruchstücken eines wie die innere Masse braunen Felsites gespickt. Ja man trifft auch kubikfussgrosse Blöcke an, die aus dem schwarzen Felsit bestehen und durchsprengt sind mit kubikmillimeter- bis kubikzollgrossen braunen Felsitporphyrbruchstücken. Diese, besonders die kleineren, wurden nun zu Kügelchen eingeschmolzen (?), wo sie in geringerer Anzahl von der glutflüssigen Eruptivmasse eingehüllt wurden, und wo andererseits letztere nicht durch grössere Bruchstücke zu stark abgekühlt wurde. Die rothe Hülle von Eisenoxydhydrat ist nur ein Zersetzungsproduct nach der Festwerdung des Gesteines: sie fehlt um die Bruchstücke, die im schwarzen Felsit liegen, sie erscheint dagegen um die schwarzen Felsitkugeln in gleicher Weise wie um die im Glas liegenden braunen Felsitkügelchen. Ebenso sind alle ausgeschiedenen Krystalle von einer solchen Hülle umgeben. Letztere tritt also überall da auf, wo glasige Substanz an eine krystallinische grenzt, wo sich also zwischen zwei Medien in Folge von verschiedener Dichtigkeit bei der Erstarrung leicht Discontinuitäten bildeten. Ausser Bruchstücken von Felsitporphyr finden sich auch scharfkantige Bruchstücke von Quarzit und solche von Glimmerschiefer. Ein grösseres Fragment von Glimmerschiefer war ebenso von schwarzer Felsitmasse mit rother Hülle umgeben

und bildete mit dieser eine ebenso vollkommene Kugel, wie manche es sind mit felsitischem Kerne: ein Vorkommniss, welches wohl auch zu Gunsten der angedeuteten Entstehungsweise der Kugeln spricht<sup>1</sup>.

Was die in der Glasgrundmasse des Pechsteins liegenden kleinsten Felsitmassen betrifft, so zeigen die „Sphärolite“ auch hier oft sehr eckige Durchschnitte; radial faserige Zusammensetzung zeigten sie nur selten. Es kommen jedoch auch in den grösseren dieser Bruchstücke sphärolitische Partien vor; demnach beweist auch die etwaige radial-faserige Structur der kleinen Kügelchen nichts für ihre Entstehung aus dem Pechsteinglase. Die Stränge von Felsit, die hier vorkommen sollen, sind kaolinische Zersetzungsproducte des Glases: im auffallenden Lichte unterscheiden sie sich durch ihre schneeweisse Farbe von den Partien felsitischer Substanz, die immer ein klares Aussehen darbieten. Allein es lässt sich nicht läugnen, dass, wenn auch alle grösseren Felsitmassen fremde Bruchstücke sind, alle trüben Adern Zersetzungsproducte, doch noch gar winzige Kügelchen, Keulchen und Streifen von faserig-körniger, im auffallenden Lichte klarer Substanz vorkommen, die für ursprüngliche Ausscheidungsproducte gehalten werden müssen; gewährt doch auch das oben erwähnte, lichtere Netzwerk im braunen Glase den Eindruck, als sei es eine gehemmte Felsitbildung.

Die Mikrostructur der braunen sowie der schwarzen Felsitmasse unterstützt nur die Ansicht von dem nicht sphärolitischen Ursprunge der Kugeln. Zuerst erkennt man unter dem Mikroskope, dass die Grenze des braunen Kernes gegen die schwarze Schale vollkommen scharf ist. Ersterer erweist sich als ein ganz gewöhnlicher Felsitporphyr, bestehend aus bei weitem vorwaltender sogenannter Felsitsubstanz von nicht sehr feinem Korn und wenigen ausgeschiedenen Krystallen. Dagegen zeigt die äussere schwarze Felsitmasse eine höchst merkwürdige Structur. Im Dünnschliffe weist sie bald mehr graue, bald mehr braune Farbentöne auf, unter dem Mikroskope gewahrt man, dass die graue Farbe hervorgerufen wird durch einen unendlich feinen Staub, viel feiner noch als der, welcher als Entglasungssubstanz in der hyalinen Grundmasse auftritt, der sich doch noch immer deutlich auflösen lässt. Auf die Anschauung, dass auch hier ein nur viel feinerer „Staub“ vorliege, wird man hingeleitet durch die eigenthümliche Trübe der Masse, durch die wolkige Vertheilung des Pigmentes und namentlich dadurch, dass doch bisweilen die Körnchen zu unterscheiden sind. Die Partien, welche, wie oben erwähnt, bei pechschwarzer Farbe noch glänzten, lassen sich im Dünnschliff von der durch schwarze Pünktchen entglasten Glasmasse durchaus nicht unterscheiden. Bisweilen erscheinen ganz klare Partien in der staubig grauen Felsitmaterie; letztere tritt dann in polygonalen Gestalten auf. Die also beschaffene graue Substanz wird von Adern einer gelben, undeutlich faserigen und körnigen Masse durchzogen.

Die Adern enthalten meist in ihrer Mitte einen Streifen von dunkleren und helleren Körnchen; die Masse seitlich von denselben Adern erscheint immer dunkler gelb. In kleineren Kügelchen von etwa Nussgrösse

---

<sup>1</sup> Merkwürdiger Weise geht keine der mehrfach vorhandenen Beschreibungen dieser Kugeln näher auf das Verhältniss der verschiedenen Felsitmassen zu einander ein.

kann man erkennen, dass diese Adern den Conturen des felsitischen Kernbruchstückes wenigstens annähernd parallel verlaufen. Als Spalten, von denen aus Umwandlungsprocesse stattgefunden haben, lassen sie sich wohl kaum ansehen: allerdings findet man auch auf verschiedenen Spalten, die Kern und Schale mit unveränderter Richtung und Mächtigkeit durchziehen, eine gelbe Substanz abgelagert. Das gelbe Aderngeflecht, dessen Substanz auch in grösseren Partien vorkommt, ist mehr felsitischer Natur, während die grane Masse bei zerstreutem Lichte durchaus den Anblick einer hyalinen Masse darbietet; ja manche Stellen zeigen sogar auf farblosem Grunde Sehnüre und Streifen von dunklen Körnchen mit deutlichster Mikrofluctuationstextur: bei gekreuzten Nicols gewahrt man mit Erstaunen, dass alle diese scheinbar hyalinen Massen, auch die mit Glasglanz in den Handstücken, vollständig in das Licht doppeltbrechende eckige Partikeln (von circa 0.02 Mm. Durchmesser) zerfallen, die auch nicht eine Spur von isotroper Materie zwischen sich haben. Wenn man die Grenzen dieser doppeltbrechenden Körner ins Auge fasst und den Polarisator vom Instrumente entfernt, so sieht man, dass bisweilen diese Grenzen mit lichten Linien zusammenfallen. Die gelbe felsitische Masse erweist sich zwischen gekreuzten Nicols als sehr feinkörnig.

Was ist's nun aber mit der staubig grauen Masse, die das Licht doppelt bricht? Krystalle sind die sie zusammensetzenden Körner nicht, denn das Zusammentreten der Moleküle zu einem Krystall aus einem homogenen Magma, das nicht die Zusammensetzung des Krystalls hat, muss nothwendigerweise die Mikrofluctuationstextur an der Stelle, wo sich der Krystall bildet, zerstören. Ein gemeines natürliches Glas ist die Substanz auch nicht: sie bricht ja das Licht doppelt und hat in den meisten Fällen keinen Glas- oder Pechglanz. Es ist eine bekannte Thatsache, dass auch durchaus amorphes Glas das Licht doppelt bricht, wenn es einem starken Drucke ausgesetzt ist, oder wenn es nach einer Erwärmung schnell gekühlt wird. Welches Agens wirkt nun hier? Schnelle Abkühlung haben wir ja oben gerade für diesen schwarzen Felsit ausgeschlossen; auch hat man den Polarisationserscheinungen ähnliche Verhältnisse bis jetzt nur bei sehr dicken Glasplatten oder gar Glaswürfeln beobachtet<sup>1</sup>, nicht aber bei 0.03 Mm. dicken Glaslamellen. Ist es ein starker Druck, der hier gewirkt hat? Er müsste noch immer wirken, sollte durch ihn ein eigenthümlicher Spannungszustand erzeugt werden, denn in Glasplatten zeigen sich die sog. Pfauenaugen nur solange der Druck anhält. Dass man Steinsalz durch einmalige Pressung dauernd das Vermögen, das Licht doppelt zu brechen, verleihen konnte, kommt hier nicht in Betracht. Es kann also hier ein von aussen her wirkender Druck auf die Kugeln, wie ihn vielleicht die flüssige Eruptivmasse selbst ausübte, nicht für ausreichend erachtet werden. Es bleibt daher nur ein durch einen aus der Substanz selbst heraus wirkenden Druck erzeugter Spannungszustand übrig. Es sind zwar schon in natürlichen Gläsern längs Spalten solche eine Doppelbrechung erzeugende Elasticitätsdifferenzen beobachtet worden; allein dann zeigt sich immer nur eine matte Helligkeit zwischen gekreuzten Nicols: hier sind zwar auch lichte Linien beobachtet worden, die sich als

<sup>1</sup> cf. Müller, Lehrbuch der Physik Siebente Auflage Bd. I. pag. 929.

Haarspalten deuten lassen, allein die Substanz bricht das Licht so stark doppelt, wie es sonst nur Krystalle thun; in einem etwas dickern Schlicke zerfiel die Substanz in gelbe, blaue, ganz helle und ganz dunkle Körner.

Dieses merkwürdige Vorkommniss anisotroper aber nicht krystalinischer Substanz steht nicht vereinzelt da. In dem Pechstein von Garselbach im Triebischthal bei Meissen finden sich ausser Kugeln, die den Spechtshausenern der Structur und Entstehung nach gleichen, auch Stellen von felsitischem Habitus mit verschwommenen Grenzen mitten im glasierten Gestein.

Ein Dünnschliff dieser ungemein harten Masse zeigt im zerstreuten Licht ein felsitisches Aderngeflecht, wie es für die Meissener Pechsteine charakteristisch ist. Dazwischen liegt eine von perlitischen Sprüngen umkreiste gelbliche, nicht ganz wasserklare, aber durchaus homogene Masse. Wie ihre Conturen selbst nicht gleichmässig verlaufen, sondern scharfe ein- und ausspringende Winkel aufweisen, in die eine wasserklare Substanz hineindringt, so liegen oft auch in der gelblichen Masse klare Körperchen von rhombischem Durchschnitt (längste Diagonale bis 0.1 Mm.). Mehrere Messungen ergaben für den stumpfen Winkel 103, 105 bis 119°. Die Durchschnitte sind bisweilen nur Rhomboide, haben jedoch immer genau parallele Seiten. Bisweilen liegen zwei solcher Rhomben über einander geschoben, so dass man deutlich alle vier Seiten eines jeden sieht. Andere Rhomben sind merkwürdiger Weise nicht farblos, sondern so lichtbräunlichgelb wie die sie umschliessende Masse, es erscheinen dann eben nur vier ganz gerade und äusserst feine Linien. Zwischen gekreuzten Nicols zeigt sich diese gelbliche oder lichtbräunlichgelbe Masse als durchweg doppeltbrechend; sie zerfällt nämlich in Sphärolit-Ausschnitte, seltener sind vollständige Sphärolite. Letztere zeigen ein vollkommen regelmässiges dunkles Kreuz wegen einer radial-faserigen Textur, von der eben im zerstreuten Licht auch nicht die Spur zu erkennen ist. Die Rhomben brechen auch das Licht doppelt; die meisten wenigstens liegen auch bei gekreuzten Nicols deutlich da, allein viele werden von den schattigen Strahlen, welche die Sphärolit-Ausschnitte liefern, beim Drehen des Präparates durchlaufen, als wären sie gar keine Individuen. Die erwähnten nicht einmal farblosen Rhomben verschwinden bei gekreuzten Nicols vollständig. Es ist nicht möglich, diese Körperchen mit rhombischem Durchschnitt mit einem bekannten Minerale zu identificiren. Auch will erscheinen, als seien diese Gebilde bisweilen als dünne Blättchen ausgebildet. Was sie aber auch seien, merkwürdiger noch sind jene Rhomben, die lichtbräunlichgelb sind, wie die sie umhüllende Masse, und dann diese selbst: ein Aggregat antisotroper und doch wohl kaum krystalinischer Partikel.

## II. Felsit.

Es ist im Vorhergehenden öfters des Felsites Erwähnung gethan, ohne dass eine genauere Definition desselben gegeben wurde. Es sollte unter dem Namen Felsit nur die Masse verstanden werden, welche in den Felsitporphyren die makroskopische Grundmasse für die ausgeschiedenen Krystalle bildet. Vor der Benutzung des Mikroskopes zur Analyse der Gesteine standen sich die Ansichten über die feinere Structur des Felsites

schröff gegenüber; L. v. Buch<sup>1</sup> hielt sie für ein Gemenge von ungemein winzigen Feldspath- und Quarzindividuen; Delesse<sup>2</sup> glaubte, dass der Felsit ein unbestimmtes Silicat ohne individuelle Ausbildung sei, das Residuum des eruptiven Magmas nach Ausscheidung der porphyrischen Krystalle. E. Wolff<sup>3</sup> schrieb den Hallenser Porphyren eine eisen-schüssige hornsteinähnliche Grundmasse zu. Die mikroskopische Untersuchung des Felsites in Dümschliffen ergab leider ebenso viel verschiedene Resultate, als sich Forscher damit beschäftigten. Während Zirkel in seinen ersten mikroskopischen Untersuchungen<sup>4</sup>, die neuerlich von ihm selbst für theilweise unzureichend erklärt wurden, der körnigen Structur das Wort redete, behauptete Vogelsang<sup>5</sup>, die eigentliche Grundmasse, aus der auch die kleinsten porphyrischen Kryställchen hervorträten, löse sich u. d. M. nicht in Individuen auf, sie sei „halbkristallinisch“. Stelzner<sup>6</sup> scheint den Felsit für körnig gehalten zu haben, während Cohen<sup>7</sup> sich wieder der Vogelsang'schen Ansicht zuneigt. Neuerdings erklärte nun Zirkel<sup>8</sup> alle früheren Angaben für theilweise zu Recht bestehend: die Felsit genannte Grundmasse verhalte sich eben u. d. M. sehr verschieden; es gebe körnige Grundmassen und solche, die eine unauf-löslieche Basis enthielten, letztere sei glasig oder mikrofelsitisch. Mikrofelsit nennt Zirkel eine als solche nur u. d. M. erkennbare amorphe, das Licht einfach brechende Entglasungsmasse, aus nicht wirklich individualisirten Theilehen bestehend. Ueberdies komme noch eine eigenthümliche doppeltbrechende Substanz vor, die im gemeinen Lichte nicht besonders hervortrete.

Die vorliegenden Untersuchungen stimmen auch mit dieser Ansicht sehr gut überein. Weitans der grösste Theil der hier zur Untersuchung gelangten circa 50 Felsitporphyre Sachsens hat eine körnige Grundmasse bei gekreuzten Nicols. Im zerstreuten Lichte lässt sich solcher Felsit höchst eigenthümlich in drei Gruppen sondern, nämlich in solche, bei welchen man deutlich die einzelnen Körner als krystallinische Individuen erkennen kann, in solche, bei denen dies nicht möglich ist, und drittens solche, welche eine sphärolitische Structur zeigen (ohne dass eben im polarisirten Lichte die Sphärolite sich als solche zu erkennen gäben). Kugelporphyre finden sich in Sachsen gar nicht und mit wirklich sphärolitischer Structur wurden nur zwei Gesteine aufgefunden. Nur wenige Porphyre sind es, die eine mikrofelsitische Substanz enthalten, und noch seltener sind die, bei welchen man die Anwesenheit einer glasigen Grundmasse constatiren kann.

### 1. Gemengtheile des Felsites.

Es möge zuerst auf die Gemengtheile des Felsites näher eingegangen werden. Die Körnchen, Fäserchen und Strichelchen, die na-

<sup>1</sup> Reise durch Norwegen und Lappland I. 139,

<sup>2</sup> Bull. de la soc. géol. de France II. sér. VI. 629.

<sup>3</sup> Journ. f. practische Chem. XXXVI. 412,

<sup>4</sup> Sitzungsber. der Wiener Akad. 1843. XLVII. 239.

<sup>5</sup> Philosophie d. Geol. pag. 133.

<sup>6</sup> Petr. Bemerkungen über Gesteine des Altai. 1871. 22.

<sup>7</sup> Die zur Dyas gehörigen Gesteine des südl. Odenwaldes. 1871. 37.

<sup>8</sup> Die mikrosk. Beschaffenheit d. Min. und Gesteine 1873. pag. 325.

mentlich den sog. Mikrofelsit constituiren, sind ganz unbestimmbare Körper, ihre Grenzen sind fast nie wahrzunehmen: ein Individuum verfließt in das andere und man sieht eigentlich nur winzige helle und strichelchen. Körnchen sind jedoch häufiger als Fäserchen und Strichelchen; wo diese erscheinen, gruppiren sie sich fast immer zu sphärolitartigen Aggregaten. Eine Anordnung der Fäserchen senkrecht gegen die Flächen der porphyrischen Krystalle, wie sie in den Quarztrachyten häufig ist, konnte nur einmal an einer Seite eines Quarzes im Porphyr von Gröllenburg im Tharandter Wald aufgefunden werden.

Die meisten der besser unterscheidbaren Körnchen sind wohl nicht identisch mit diesen des Mikrofelsit, oder ähnlich jenen Gebilden, welche die glasige Basis mancher basaltischen Gesteine devitrificiren. Da jedoch die Natur vieler auch in den dünnsten Schliften bei nahe 900facher Vergrößerung einerseits wegen ihrer Winzigkeit, andererseits wegen des dichten Gewirres unbestimmbarer Körperchen, in dem sie liegen, nicht erkannt werden kann, so muss man durch die Vergleichung mit größeren Gebilden zu einem Urtheile zu gelangen suchen. Ein Theil dieser Körnchen stellt wahrscheinlich äusserst winzige Flüssigkeitseinschlüsse dar. In den Gesteinen mit deutlich körniger Grundmasse ist es schon von vornherein zu erwarten, dass auch die winzigsten Quarze und Feldspäthe Flüssigkeitseinschlüsse führen, wie die grossen es thun. Unzweifelhaft wahrgenommen wurden sie nur in dem Felsitporphyr von Buchholz bei Annaberg und in dem grünlichgrauen Freiburger Gangporphyr, circa 160 Lachter unter Tage, in der Nähe des Abraham-Schachtes, von Herrn Prof. Credner geschlagen. In letzterem sind die Flüssigkeitseinschlüsse äusserst deutlich, in solchen von 0.0015 Mm. Durchmesser konnte noch ein bewegliches Bläschen wahrgenommen werden. Wie in größeren Flüssigkeitseinschlüssen das Bläschen oft eine solche Grösse erreicht, dass es den Raum allein auszufüllen scheint, so muss man auch für diese winzigsten einen Uebergang von Flüssigkeitseinschlüssen in Dampfporen annehmen und allerdings sind in den meisten Felsitgrundmassen, wenn man sich so ausdrücken darf, die Flüssigkeitseinschlüsse nur als Dampfporen ausgebildet. Rundliche Gebilde mit kleinem hellem Centrum wurden nur in dem Porphyr von Herrndorf am Tharandter Walde beobachtet. Gar sehr zahlreich sind sie in einem sehr harten, graulichweissen, sog. Pechthonstein aus dem Triebischthal; sie sind hier kugelförmig und von 0.01 Mm. und darüber Durchmesser. Dieses Gestein enthält auch eine Unzahl von Beloniten von 0.005—0.008 Mm. Länge und ziemlich dunkler Farbe bei grosser Dünne; in Strängen angeordnet, erzeugen sie eine sehr schöne Fluctuationstextur, die schon auf den Handstücken ausgezeichnet hervortritt. Bei gekreuzten Nicols hat das Gestein eine feinkörnige Structur, allein die Belonite und die zahlreichen Dampfporen lassen es ganz vereinzelt dastehen. In den wirklichen Felsitporphyren sind die Dampfporen meist nur ganz unregelmässig begrenzte Gebilde, bald mit, bald ohne liches Centrum. Dass viele Felsitmassen feinsporös sind, wird besonders durch ihre Imbibitionsfähigkeit bewiesen. Beim Uebertragen eines fertigen Schliffes beobachtet man bisweilen, wie das von dünnflüssigem Canadabalsam eingehüllte Blättchen zusehends klarer wird; andere fertige Präparate zeigen an den dünnsten Rändern keine solche Poren, die vielleicht in der Mitte des Schliffes allgemein

häufig sind. Natürlich lassen sich die Beobachtungen nur an mehr weissen Felsitmassen machen; in den rothen sind Poren wohl auch vorhanden, aber mit einer Schicht amorphen Eisenoxydes überzogen. Ein Präparat des schneeweissen Felsitfelsens von Öderan wurde mit Fuchsinlösung behandelt; nachdem dasselbe wieder in Canadabalsam eingehüllt war, sah man wenigstens alle grösseren Poren mit dem Farbstoff erfüllt, der Schliiff selbst hatte eine rosenrothe Farbe angenommen.

Neben Hohlräumen irgend welcher Art erscheinen in der Grundmasse winzige schwarze Körnchen; an den grösseren gewahrt man bisweilen polygonale Umrisse; am deutlichsten erscheinen rechteckige und quadratische Gestalten. Viele gehören unzweifelhaft dem Eisenoxyd oder seinem Hydrat an. So liegen in dem Porphy von Gröllenburg und in dem von Naundorf aus dem Bruche an der Chaussée zwischen Freiberg und Tharandt in einer frischen und harten Grundmasse von äusserst feinem Korn langsäulenförmige Kryställchen, die man bei günstiger Beleuchtung bräunlichrothes Licht durchlassen sieht, allerdings nur in ihren mittleren Theilen. In dem Porphy von Frohburg finden sich bis millimeterlange Säulen (0.08 Mm. breit), die ganz opak sind. Da jedoch diese dünnen Säulehen der Längsrichtung nach farblose Streifen einschliessen, da ferner manche an den Enden gestaucht erscheinen, was mit der Sprödigkeit der hier zu vermuthenden Eisenerze wenig übereinstimmt, so möchte man sie nicht für Individuen, sondern nur für Aggregate von Körnern halten, eingebettet in einen Krystall von Biotit. Wenn auch von diesem nichts deutlich wahrzunehmen ist, so finden sich doch auch lockerere Aggregate von opaken Körnern, die deutlich in die mikroskopische braunem Glimmer liegen.

In manchen Aggregaten dieser opaken Erzsubstanz sieht man vermuthlich so deutlich wegen der ringsherum herrschenden Dunkelheit dunkelrothe wohlbegrenzte Schüppchen liegen, vielleicht da, wo sich ein pellneides Körnchen darunter oder darüber befindet. Nach solchen Vorkommnissen zu urtheilen, und da auch rothe Eisenoxydschüppchen in compacten Krystallen vorkommen, ist der Gehalt vieler Felsitporphyre an rothem oder braunem Eisenoxyd oder Eisenhydroxyd ursprünglich. Jedoch ist der feine hellbraunrothe Staub, der am besten im auffallenden Lichte wahrzunehmen und als eigentliches rothfärbendes Pigment aufzufassen ist, wohl als secundär zu betrachten. Wo es möglich war, wurde dieses auf der Wanderung begriffene Eisenhydroxyd auch ganz fortgeführt. Der graue, sehr harte, fast krystallfreie Porphy des wilden Bruches auf dem Rochlitzer Berge ist von blassröthlichen Streifen von mehreren Millimeter Breite durchzogen. Erst unter dem Mikroskope gewahrt man, dass in der Mitte dieser Streifen eine jetzt mit Quarz ausgefüllte Spalte verläuft. Die grauen Partien enthalten nun Concretionen von bisweilen röthlich durchscheinendem Eisenoxyd. Die Concretionen sind eigenthümlicherweise alle kugelförmig und haben oft einen lichter Kern, in welchem meist noch ein dunkles Korn als Centrum steckt. In den hellrothen Streifen sind nun diese Concretionen nur noch als ganz blassbräunliche Flecke vorhanden, ohne dass man ein reichlich vertheiltes Pigment wahrnehmen könnte. Aus solchen einzelnen Vorkommnissen kann man zwar keine allgemein gültigen Schlüsse ziehen, sie deuten jedoch die Möglichkeit irgend einer Annahme an.

Laspeyres und G. Tschermak<sup>1</sup> wollen die rothe Farbe vieler Felsitporphyre auf Oxydation eines Gehaltes an Eisenoxydulsilicat zurückführen. Verhältnisse, die dieser Ansicht zur Stütze gereichten, hat der Verfasser im Felde nicht aufgefunden. Erwähnung verdienen jedoch einige Vorkommnisse, die nicht gerade das Gegentheil andeuten, bei denen aber die grüne Färbung jünger ist als die rothe: ob letztere ursprünglich ist, muss unentschieden gelassen werden.

Der glimmerreiche Porphyr von Paditz bei Altenburg ist dunkelbraun; die äusserste Zone von Absonderungs- und Verwitterungsstücken ist blaugrünlich. Bei Scheergrund unmittelbar an der Leipzig-Dresdener Eisenbahn wurde ein rothbrauner Felsitporphyr geschlagen, der nach aussen zu grasgrün geworden ist. Dasselbe Verhältniss fand sich bei dem rothen Porphyr unmittelbar neben dem Korpitzscher Pechstein. Unter dem Mikroskope zeigte sich bei dem Porphyr von Scheergrund, dass die grüne Farbe erzeugt wird durch sehr kleine Schüppchen eines gelblichgrünen Mineral; das Eisenoxyd der braunen Partien fehlt gänzlich in den grünen, während das grüne Mineral auch in den braunen, wenn auch seltener, vorhanden ist.

In der wirklich körnig-felsitischen Grundmasse erkennt man nur selten deutlich Quarz- und Feldspathindividuen; letztere geben sich als solche durch ihre trübe Beschaffenheit gegenüber den Quarzen zu erkennen. Ob auch triklinische Feldspäthe sich an der Zusammensetzung des Felsites betheiligen, lässt sich zwar vermuthen, aber keineswegs darthun. Charakteristisch für die Feldspäthe des Felsites ist es, dass sie nie in Leistenform im Dünnschliff erscheinen, sondern immer in mehr oder weniger runden Körnern. Unter den hier betrachteten Gesteinen zeigte nur die glimmerreiche Varietät von der Knorre bei Niederföhra bei Meissen kleine Orthoklaszwillinge in Leistenform, ein Gestein, welches wegen seines hohen Kieselsäuregehaltes und seiner felsitischen Grundmasse allerdings zu den Felsitporphyren in näherer Beziehung steht, als etwa zu den Glimmerporphyriten.

Ganz unerwartet häufig fand sich im Felsit brauner Glimmer in winzigen Schüppchen und noch unerwarteter nach den bisherigen mikroskopischen Untersuchungen Kaliglimmer, nicht in einzelnen accessorischen Blättchen, sondern als wesentlicher Bestandtheil des Felsites. Was zunächst den Kaliglimmer betrifft, so tritt er am ausgezeichnetsten im Freiburger Gangporphyr<sup>2</sup> auf; dann in dem Felsitporphyr von Altenhayn bei Flöha (der wie bekannt in gekrümmte Säulen abgesondert ist), in dem gestreiften Porphyr von Wantewitz bei Grossenhain, im grobkörnigen Porphyr von Buchholz bei Annaberg und in dessen felsitischen Saalbändern, in dem gelben Felsitfels zwischen Edle Krone und Tharandt. In seinem Vorkommen ist er an keine besondere Structur des Felsites gebunden; er findet sich in deutlich körnigen Gesteinen, sowie in solchen, die eine mikrofelsitähnliche

<sup>1</sup> Laspeyres. Beitrag zur Kenntniss der Porphyre. Zeitschrift d. d. geol. Ges. 1864, Bd. XVI, pag. 367. G. Tschermak: Die Porphyrgesteine Oesterreichs aus der mittleren geol. Epoche; Wien 1869 pag. 99.

<sup>2</sup> Dies Gestein, von Kersten analysirt (Erdm. J. XXXI, 107), enthält 7·50 Kali und 2·62 Natron. Feldspath ist u. d. M. nur schwer zu erkennen und nicht häufig; Quarz und Glimmer walten bei weitem vor.

Structur zeigen, gleichwie in Zwischenstufen. Dabei sei gleich bemerkt, dass der Anblick der Präparate unter dem Mikroskope der Vermuthung keinen Raum gewährt, als sei der Glimmer ein secundäres Product und nicht gleich bei der Festwerdung des Gesteinsmagma's aus diesem ausgeschieden. Allerdings ist er in manchen Fällen gewiss secundärer Entstehung, wie z. B. in dem sphärolitischen Porphyre, der als schmaler Gang den sog. Glimmerporphyrit der Knorre bei Meissen durchsetzt, wo Feldspäthe von aussen her in dasselbe glimmerartige Mineral umgewandelt sind, das sich in der Grundmasse findet. Der weisse Glimmer ist sehr leicht zu erkennen; im zerstreuten Licht erscheint er in Gestalt von ganz lichtgrünlichgelblichen, faserigen Büscheln und in unregelmässig begrenzten Blättchen. Aggregate von Lamellen, die der Schlieffebene parallel liegen, erscheinen etwas trübe, und namentlich sind die Grenzen der Blättchen dunkel. In einem Präparate des Felsitfels von Buchholz liegen fast alle Glimmerblättchen parallel der Schlieffläche. Sie enthalten eine Menge winzigster Flüssigkeitseinschlüsse und sind scheinbar isotrop: bei gekreuzten Nicols lassen sie die Helligkeitsstufen des darunter oder darüber liegenden Krystälchens unverändert, wohl nur wegen ihrer Dünne. Sie zeigen oft Krystallkanten und es erscheinen rechteckige auch sechsstellige Figuren mit Winkeln von  $120^\circ$ ,  $133^\circ$  etc. und rhombische. Es unterstützt die Ansicht von der Glimmer-Natur dieser Blättchen, dass auch grössere Krystalle von lichtem Glimmer sowohl in dem Felsitfels, wie in dem Felsitporphyr von Buchholz vorkommen; manche derselben enthalten ganz unbestimmte Flecke, die dichroitisch sind (fast ganz farblos und lichtbräunlich).

Mit dem lichten Glimmer stehen noch Mikrolithe in unverkennbarem Zusammenhange, die besonders in dem Freiburger Gangporphyr beobachtet werden konnten, da wo der Felsit vorwiegend aus Quarz besteht. Sie erreichen eine ziemliche Länge bei nicht sehr grosser Dünne, zeigen abgerundete Enden und wirken deutlich auf polarisirtes Licht. Sie haben eine grosse Aehnlichkeit mit Apatiten, allein sie stehen hier durch kürzere und unregelmässige Säulchen, durch mehr rundliche Individuen deutlich mit dem Minerale in Zusammenhang, das für lichten Glimmer gehalten werden muss.

Sollte man den Glimmer bei der Beobachtung im zerstreuten Licht übersehen haben, so findet man ihn gewiss mit Hilfe des polarisirten; zwischen gekreuzten Nicols tritt jedes Büschelchen von Glimmer mit bunten Farben hervor, selbst wenn die Schliffe so dünn sind, dass die Quarze keine Farben mehr zeigen. Die Vertheilung der Farben ist jedoch meist unregelmässig, gestört durch die lamellare Zusammensetzung der Büschel. Zeigen doch auch grössere Querschnitte von Glimmer so ungleichmässige chromatische Polarisation. Bei schwacher Vergrösserung und gekreuzten Nicols treten diese Glimmerbüschel mit einem auffallenden Leuchten hervor.

Dunkler Glimmer ist noch häufiger als lichter ein Gemengtheil des Felsites; auch er scheint von der besonderen Textur desselben unabhängig zu sein. Er erscheint in grünlichbraunen oder rein braunen Blättchen und in unvollkommenen kurzen, dicken Säulehen, nicht aber in solchen büschelförmigen Aggregaten, wie der helle Glimmer. Meist finden sich auch grössere Biotitkrystalle in dem Gestein, deren Felsit ihm in

ganz winzigen Schüppchen enthält. Auch diese dunklen Glimmerkryställchen zeigen oft bei gekreuzten Nicols helle und bunte Farben, wenn auch nicht so intensive wie die hellen Glimmer. In dem Porphyr von Hohburg finden sich auch Stellen, die nur aus Glimmerkryställchen und Quarzkörnchen bestehen. Andere Vorkommnisse mit Biotit als Gemengtheil des Felsites sind die Porphyre des Tharandter Waldes von Grüllenburg und Naundorf, die von Bahren, Böhlen, Dorna bei Grimma, von Dornreichenbach bei Wurzen u. s. w. In vielen dieser Gesteine finden sich auch noch äusserst winzige Körperehen von starkem Lichtbrechungsvermögen, die wohl auch dem Glimmer angehören.

Noch eines Gemengtheiles der Grundmasse muss hier Erwähnung geschehen, nämlich des völlig amorphen Glases. Zirkel führt zwei Vorkommnisse an, die es enthalten, beide gerade aus Sachsen. Bei Mockzig unfern Gössnitz in Sachsen-Altenburg tritt ein dunkel grauschwarzes Gestein auf, ein sogenannter Hornsteinporphyr. Es soll zahlreiche Hornblendemikrolithe und schwarze Körnchen in einem farblosen Glase eingebettet enthalten.

In höchst dünnen Schliffen, die nicht gerade wie Herrn Professor Zirkel's Präparat eine sehr feinkörnige Grundmasse haben, löst sich jedoch letztere, das vermeintliche Glas, in ein Aggregat von Feldspathleistchen auf, die in prächtiger Fluctuationsstruktur angeordnet, nur wenig ganz farbloses Glas zwischen sich lassen. Leider ist die besondere Natur der Feldspathmikrolithen nicht unzweifelhaft festzustellen. Die grünlichen, nicht dichroitischen Mikrolithen lassen sich auch als Augite deuten und ein Theil wenigstens der schwarzen Körnchen ist Magnet-eisen, weil das Gestein deutlich auf die Magnetnadel wirkt. Es empfiehlt sich nicht, das Gestein zu den Felsitporphyren zu rechnen; u. d. M. hat es seinem ganzen Habitus nach mehr Aehnlichkeit mit den Santorinlaven von 1866, als mit irgend einem der bis jetzt mikroskopisch untersuchten Felsitporphyre.

In dem sogenannten Hornsteinporphyr von der Neudörfler Höhe bei Zwickau ist dagegen, wie Zirkel anführt, wirkliches Glas vorhanden, ebenso konnte es in den Kugeln, welche der Zwickauer Pechstein als wirkliche Sphärolithe enthält, und in dem schwarzen und harten Porphyr von Rottluf bei Chemnitz nachgewiesen werden; alles Vorkommnisse, die zu Pechsteinen in innigster Beziehung stehen. In allen anderen untersuchten Porphyren konnte jedoch kein Glas nachgewiesen werden. Wenn kein drehbarer Objecttisch zur Verfügung steht, nimmt man die Prüfung auf Glas vor, indem man Polarisator und Analysator gleichmässig und gleichsinnig dreht. Es ist nicht empfehlenswerth, das Präparat zu drehen, da man bei stärkerer Vergrößerung zu leicht eine beobachtete Stelle aus den Augen verliert. Ein eingeschaltetes Gyps- oder Glimmerblättchen bietet viel Vortheil. Es gibt jedoch Verhältnisse, welche darauf schliessen lassen, dass bisweilen bei der Verfestigung des Gesteines eine glasige Basis übrig geblieben sei, allein in den hier in Betracht kommenden Fällen, hat sie sich im Laufe der Zeit in mehr oder minder krystallinische Masse umgewandelt. So enthält der dunkelgraue Porphyr von Gr. Steinberg bei Grimma (von einem durch dunklere Farbe sich von der Hauptmasse unterscheidenden Blocke im Steinbruch) in seiner mikrofelsitischen Grundmasse von ausgezeichnetster Mikro-

fluctuationstextur Schlieren von größerem Korn. Diese bestehen aus klaren Krystallen, die von der mikrofelsitischen Masse aus in die Mitte der Schlieren hineinragen; zwischen ihnen befindet sich nun eine ziemlich dunkelgrüne, schwach dichroitische und schwach doppeltbrechende, faserige Materie, die in Structur, Farbe und Vorkommen die allergrösste Aehnlichkeit besitzt mit der grünen Substanz, die in Basalten, z. B. dem von Arthur's Seat bei Edinburgh, als Zersetzungsproduct einer glasigen Basis erscheint. Oft ist auch der mittelste Theil dieser Schlieren noch ganz von Kryställchen durchwachsen, so dass dann diese grüne Materie erscheint als eine Masse, die, ohne selbstständige Gestalt zu besitzen, den Raum zwischen den deutlichen Kryställchen ausfüllt. Da der Feldspath an solchen Stellen meist in Leistenform auftritt, so gewähren jene keineswegs den Anblick einer Felsitmasse; es kommt jedoch dieser „Viridit“ stellenweise in ganz kleinen Partien in der mikrofelsitischen Grundmasse vor; man muss sich hüten, ihn dann nicht für Glimmerschüppchen zu halten (die in diesem Gesteine auch vorkommen, aber durchwegs hellbraun gefärbt sind). Die Bemühungen, in grösseren Schlieren noch isotrope Substanz zu finden, waren erfolglos. Dieser selbige Viridit findet sich auch in dem grauen Porphyry von Höfchen bei Grimma; in dem schwarzen und sehr spröden Gestein vom Burgstall bei Wechselburg, das aus lauter Sphärolithen besteht, kommt dieselbe Substanz im Centrum der Sphärolithe und in der Masse zwischen den Sphärolithen vor, auch hier eingeklemmt zwischen den grösseren Kryställchen. Es sind diese drei Gesteine mit dem secundär devitrificirten Glase alle dunkelgrau bis schwarz und können gewiss nicht als typische Felsitporphyre angesehen werden. Es findet sich aber auch in einigen hellbraunen Gesteinen wenn auch nur selten eine offenbar secundäre Substanz, die nicht in Krystallform erscheint und auch mit den Umwandlungsproducten porphyrischer Krystalle nichts gemein hat; ob sie als Zersetzungsproduct einer hyalinen Masse oder nur als Ausfüllung von primären Hohlräumen zu betrachten sei, muss unentschieden gelassen werden. Sie ist mehr oder weniger grün gefärbt, erscheint in kurz und oft verworren faserigen Aggregaten und bricht das Licht doppelt. So findet sie sich in dem Porphyry mit sehr grobkörnigem Felsit aus dem Bruche am Muldenufer gegenüber der Golzernmühle bei Grimma, in dem krystallarmen Porphyry vom Hohofen Schmiedeberg bei Dippoldiswalde. In durch Eisenoxyd stark gefärbten Porphyren liessen sich ähnliche Verhältnisse nicht auffinden.

## 2. Structur des Felsites.

Was nun die Structur der Felsitgrundmasse betrifft, deren Gemengtheile so eben einzeln besprochen wurden, so ist dieselbe schon oben ihren Typen nach angedeutet worden. Manche Porphyre zeigen eine deutlich körnige Structur des Felsit, man sieht auch im zerstreuten Lichte, dass hier Körnchen an Körnchen gedrängt liegt, ohne dass man meistens im Stande wäre zu sagen, dies ist Quarz, dies Feldspath; möglich war dies nur bei den sehr grobkörnigen Felsitporphyren von der Golzernmühle und von Buchholz. Ein anderes Gestein von sehr deutlichem Korn ist der Porphyry der Hügelreihe nördlich von Hehburg. Bei anderen

körnigen Felsitmassen ist die Unterscheidung der einzelnen Körner schon schwieriger; neben klaren Krystallen gewahrt man Fleckchen, die aus einem Aggregat höchst winziger, unbestimmbarer Körperehen bestehen. Durch allmähigen Uebergang sind diese Gesteine verbunden mit solchen, die einen äusserst feinkörnigen Felsit haben. Nur im polarisirten Lichte tritt die wirklich deutlich körnige Beschaffenheit hervor, im zerstreuten Lichte kann man keine definirbaren Gemengtheile unterscheiden, abgesehen von Glimmerblättchen, dunkeln Körnchen und Eisenoxydmassen. Bei gekreuzten Nicols erscheinen diese Felsitmassen im Allgemeinen mehr dunkel als gleichmässig marmorirt; die hellen Körnchen treten nur verstreut aus einem dunklen Grunde hervor, allein dreht man beide Nicols, so tauchen immer wieder andere helle Körnchen auf, während die vorigen verschwinden; so darf es bei der ganz gleichmässigen Structur dieser Massen keinem Zweifel unterliegen, dass sie aus lauter solchen Körnchen bestehen, die das Licht doppelt zu brechen vermögen. So verhalten sich die Porphyre des Tharandter Waldes von Grüllenburg, Naundorf, Grund und Herndorf, der weisse Felsitfels von Hilbersdorf bei Chemnitz, der graue Felsitfels vom Wilden Bruch auf dem Roehlitzer Berge u. a. m.

Grösser noch ist aber die Anzahl derjenigen Felsitporphyre, deren Grundmasse im zerstreuten Licht nur ein trübes Aggregat von unbestimmten Körnchen und seltener von Fäserchen darstellt, das jedoch im polarisirten Lichte in grobe Körner zerfällt. So besteht die Grundmasse des wenig festen dunkelbraunen Porphyrs von den Felsen der Stadt Leisnig aus einer dem sogenannten Mikrofelsit gar ähnlichen Masse, die reichlich mit Eisenoxyd imprägnirt ist: im polarisirten Lichte stellt sie ein Aggregat von Körnern von 0.05—0.08 Mm. Durchmesser dar; die Körner sind meist nicht scharf begrenzt, sie greifen ineinander, manchmal sind ihre Conturen ganz verschwommen. Deutlicher als bei diesem Gestein gewahrt man bei anderen von festerer und frischerer Beschaffenheit, dass diese grösseren Körner bisweilen wieder Aggregate von kleinen sind, die aber eben fast alle zu gleicher Zeit das Maximum ihrer Helligkeit oder Dunkelheit erreichen (d. h. bei einer gleichzeitigen Drehung beider Nicols). Der Felsitporphyr von Grüllenburg hat wie schon erwähnt eine höchst feinkörnige Grundmasse; an einzelnen Stellen erscheint jedoch im polarisirten Lichte diese ebenerwähnte, grobkörnige Textur; die Stellen, die sie zeigen, sind von den anderen Partien im zerstreuten Lichte durchaus nicht zu unterscheiden. Auch hier möchte man lieber von hellen und dunklen Flecken sprechen als von polarisirenden Körnern. Nach der Beschreibung zu urtheilen, die Cohen von dem älteren Odenwalder Porphyr gibt<sup>1</sup>, stimmt die Structur des Felsites desselben vollkommen mit der hier angedeuteten überein: „im Ganzen ist ihr Verhalten dem einer trüben Feldspathmasse ähnlich, aber sie für solche zu erklären, verbietet der hohe Kieselsäuregehalt der Porphyre . . . Andererseits können die beobachteten optischen Erscheinungen wohl nur bei einer Individualisirung eintreten, das heisst bei einer gesetzmässigen Anordnung gleichartiger Molecüle“. — Ordneten

<sup>1</sup> Dr. E. Cohen: Die zur Dyas gehörigen Gesteine des südlichen Odenwaldes. 1871. pag. 37.

sich auch in dem schwarzen Felsit der Spechthausener Kugeln gleichartige Molecüle gesetzmässig an, ohne dabei die Mikrofluctuationstextur zu zerstören? Können sich auch gleichartige Molecüle zu Krystallen anscharen, ohne dabei aus unbestimmten Fäserchen gebildete Sphärolite zu zerstören, die an demselben Orte liegen, wo jene Molecüle sich anordneten? Es finden sich nämlich auch felsitische Grundmassen, die im zerstreuten Lichte fast nur aus Sphäroliten bestehen, aus radialfaserigen Felsosphäriten, um mit Vogelsang zu reden. Nicht nur, dass diese Sphärolite bei gekreuzten Nicols kein auch noch so undeutliches Kreuzchen zeigen, sie zerfallen vielmehr in vielleicht 3, 4 oder noch mehr in einander verflozene Körner, die in durchaus keiner Beziehung zu der Structur oder den Umrissen der Sphärolite stehen. Der bekannte gestreifte „Thonsteinporphyr“ von Dobritz im Triebischthal bei Meissen besteht aus lauter Felsosphäriten von circa 0.1 Mm. Durchmesser; bei gekreuzten Nicols kann man nur eine grobkörnige Structur erkennen.

Ebenso verhält sich der äusserst harte, dunkelbraune Porphyr von Böhlen bei Grimma, dessen Streifung man erst beim Befeuhen der Handstücke wahrnehmen kann. Allerdings zeigen auch einzelne Sphärolite selbst in diesen Gesteinen ein Kreuz, diese nur seltene Erscheinung steht jedoch in keinem Zusammenhange mit den erwähnten Polarisationsverhältnissen.

Auch ist dieses anomale Verhalten der Sphärolite im polarisirten Lichte nicht mit jenen Erscheinungen zu verwechseln, die Vogelsang in den Archives Néerlandaises T. VII, pag. 76, beschreibt, wo er sagt, dass Sphäroide, die kein deutliches Kreuz zeigten, zusammengesetzt würden aus „un assemblage de segments houpés, variables en nombre et en grandeur, dans chacun desquels les particules sont distribuées et condensées uniformément, mais qui, sous ce double rapport, sont différents entre eux,“ die nun ein jedes für sich das Licht unabhängig von der relativen Stellung der Nicols brächen. Hier sieht man im gewöhnlichen Lichte nur ganz regelmässig radialfaserige Kugeldurchschnitte, von denen Vogelsang sagt, sie zeigten das Kreuz um so deutlicher, je deutlicher radial struirt sie seien.

Sollten nun die Körner, in die die Sphärolite zerfallen, wirkliche Individuen sein? Was sind dann die Sphärolite bildenden Fäserchen, die mit den Krystallen an demselben Orte sich befinden? Es giebt nur eine Erklärung dieser scheinbaren Durchdringlichkeit der Substanz, nämlich die, dass nur die Fäserchen die raumerfüllenden Körperchen sind, und dass die doppelte Brechung des Lichtes nur durch ein eigenthümliches moleculares Spannungsphänomen erzeugt wird. Es verdanken vielleicht, dieser doppelbrechende, aber nicht krystallinisch-körnige Felsit, und jene „anisotrope Glasmasse“ des schwarzen Felsites der Spechthausener Kugeln denselben Ursachen ihr anomales optisches Verhalten.

Die meisten der untersuchten Porphyre Sachsens ordnen sich, was ihren Felsit anbetrifft, den drei hier betrachteten Gruppen unter. Nur zwei Gesteine zeigten wirkliche sphärolitische Structur. Bei Niederfehra bei Meissen setzt im sog: Glimmerporphyr der Knorre ein Gang von Felsitporphyr auf, der aus einer grobkörnigen Grundmasse und darin verstreuten Sphäroliten von circa ein Mm. Grösse besteht. Die Sphärolite sind zwar nicht schön, zeigen jedoch im polarisirten Licht alle ein Kreuz, wenn dieses

auch in der trüben und nur schlecht radial faserigen Masse matt und verschwommen und vielen Störungen unterworfen ist. Am Burgstall bei Wechselburg tritt, in schöne dünne Säulen abgesondert, ein sehr hartes, rabenschwarzes Gestein auf: es besteht aus Sphäroliten und einer spärlichen körnigen Masse dazwischen. Die Sphärolite gehören in die Abtheilung der Vogelsang'schen Globosphärite, sie zeigen meist nur ein undeutliches Kreuz, doch kommen auch Partien vor, die kleinere Sphärolite mit sehr schönem Kreuzehen enthalten.

Felsitporphyre, die den Mikrofelsit Zirkel's enthalten, finden sich nur selten unter den untersuchten Vorkommnissen, jedoch ist zu bemerken, dass der Mikrofelsit hier nicht so rein auftritt wie in manchen Lithoiditen; immer treten eine Anzahl heller Partikeln darin auf, die beim Drehen beider Nicols sich verdunkeln, um wieder andere hell hervortreten zu lassen.

Es sind namentlich einige graue Porphyre der Umgegend von Grimma, die solchen Mikrofelsit enthalten. Den reinsten Mikrofelsit enthält das Gestein von Kl. Bothen aus dem Bruche an der Chaussee nach Grimma. Die felsitische Entglasung wird fast nur durch Körnchen bewirkt, Fäserchen sind nur selten wahrzunehmen; dagegen zeichnet sich diese Grundmasse vor allen andern dadurch aus, dass sie stellenweise recht viel gerade Trichite enthält. Diese Grundmasse zeigt auch schöne Fluctuationstextur, dadurch hervorgerufen, dass die Körnchen bald dichter, bald dünner liegen, bald klarer, bald impellucider sind.

Aehnlicher Mikrofelsit, der nur noch mehr doppeltbrechende Partikeln enthält, findet sich in den Porphyren von Gr. Steinberg, von Höfchen und von Gr. Bothen aus dem grossen Steinbruche an der Leipzig-Dresdener Eisenbahn. Porphyrgrundmassen, die im Allgemeinen so sehr dunkel werden, dass man sie kaum für äusserst feinkörnig ausgeben kann, finden sich noch z. B. in dem bläulichen Thonsteinporphyr von Gückelsberg bei Flöha, in den Porphyren von Hermsdorf bei Frauenstein, von Frohburg, Mutzschenroda, Queckhain, und anderen Orten.

Diese fünf beschriebenen Ausbildungsarten der felsitischen Grundmasse schliessen sich nun keineswegs einander aus, vielmehr finden sie sich vielleicht alle in demselben Gesteinsvorkommnisse. Ja bisweilen kommen sogar in einem Präparate mehrere Ausbildungsarten vor. So ist die felsitische Grundmasse des Porphyrs von Grüllenburg äusserst feinkörnig, überall jedoch im Schliff finden sich auch Stellen, die bei gekreuzten Nicols eine grobkörnige Textur zeigen, ohne im zerstreuten Licht von der andern Felsitmasse verschieden zu sein. Der erwähnte Porphyr von Niederfehra bei Meissen enthält in einem Präparate sehr viele Spärolite, in einem andern fast gar keine. Anderer Porphyre Grundmasse besteht wiederum aus deutlichen Körnern, die in einer Mikrofelsitmasse vertheilt sind, so der graue Porphyr von Hermsdorf bei Frauenstein.

In einem Präparate des Porphyrs von Höfchen bei Grimma sind Mikrofelsit und doppeltbrechender, aber nicht krystallinisch-körniger Felsit gleich häufig. Der gestreifte Thonsteinporphyr von Dobritz zeigt in einem Präparate wie erwähnt die ausserordentlich deutlichen Pseudosphärolite, in einem andern von einem Handstücke aus demselben Steinbruche keine Spur von irgend wie beschaffenen Sphäroliten.

Die Ursache der Streifung mancher krystallarmen Porphyre vermag das Mikroskop recht gut darzulegen. Es wechseln nämlich an Eisenoxyden reichere Streifen mit an solchen Pigmenten ärmeren, oder trübere Streifen mit klareren.

In letzterem Falle scheinen die trüben Streifen mehr feldspäthiger Substanz zu sein, die klareren mehr von quarziger Substanz gebildet zu werden; die Trübe würde dann durch dieselben Gebilde verursacht werden, die auch die porphyrischen Feldspäthe ihrer Pellucidität berauben. Bisweilen sind auch Sphärolite auf abwechselnde Streifen beschränkt. Immer aber scheint die streifige Textur eine Bewegung der eruptiven Masse während der Verfestigung anzudeuten, also der Mikrofluctuationstextur gleichwerthig zu sein.

Ueber eine Eintheilung der Felsitporphyre ihrer Structur und ihren Gemengtheilen nach, sowie über das Verhältniss des harten Felsites der sog. Hornsteinporphyre zu dem weichen der sog. Thonsteinporphyre darf keine Ansicht ausgesprochen werden. Verbiethet ja auch die durch äussere Umstände verursachte Beschränkung auf die Vorkommnisse eines Gebietes mit politischen Grenzen für die beobachteten Thatsachen allgemeine Gültigkeit zu beanspruchen oder sie für irgendwie erschöpfend zu halten.

Da aber gerade die Pechsteine ziemlich vollständig zur Untersuchung gelangen, so möge es gestattet sein, Beobachtungen und Betrachtungen mitzutheilen, die über die Beziehung des Felsites zu seinem natürlichen Glase Aufschluss zu geben vermögen, wenigstens soweit beide im Pechstein zusammen vorkommen.

### 3. Felsit und sein natürliches Glas.

Wie ältere und die obigen Untersuchungen lehren, ist es von sieben Localitäten, wo Felsitpechsteine vorkommen (nämlich Meissen, Zwickau, Chemnitz, Spechtshausen, Queckhain, Korpitzsch, Ebersbach), nur eine, deren Gesteine felsitisch entglast sind. Diese einfache Thatsache muss eigentlich schon Misstrauen erregen an der Identität des Felsites der Porphyre mit der hier als Entglasungsmasse auftretenden körnigen Substanz von doppeltem Lichtbrechungsvermögen.

Es ist nun auch schon längst dieser Entglasungsfelsit für ein secundäres Gebilde erklärt worden, jedoch wohl nur auf Grund der gedachten Möglichkeit der Herausbildung einer felsitähnlichen Substanz aus amorphem Glase durch die chemische Thätigkeit des Wassers. Finden sich nun Verhältnisse, die sich ohne Zwang zu Gunsten dieser Annahme deuten lassen?

Am Gotterstein im Triebischthale finden sich in dem dortigen mächtigen Pechsteingange dicht an der Strasse Partien, die ganz schwarz sind, nur wenige porphyrische Krystalle enthalten und recht frisch aussehen. Unter dem Mikroskope gewahrt man ein farbloses Glas, devitrificirt durch total opake Körner von circa 0.0005 Mm. Durchmesser.

Die Anordnung der Pünktchen in Schüren, Schlieren und Flasern verursacht die prächtigste Fluctuationstextur. Unabhängig hiervon ist nun das Gestein von einem Netzwerke felsitiseher Adern (von nur 0.0 Mm. Breite) durchzogen. Auch alle porphyrischen Krystalle sind von einer dünnen Hülle doppeltbrechenden Felsites umgeben. In einem Präparate des

braunen Pechsteins von Garsbach findet sich dasselbe Verhältniss, nur umgekehrt der Quantität nach. Die Schlieren schwarzer Pünktchen sind seltener und dünner, halten jedoch noch deutlich eine einheitliche Längsrichtung ein; der Felsit ist bei weitem reichlicher vorhanden, als in dem eben erwähnten Pechstein; auch hier sind alle porphyrischen Krystalle von Felsit umgeben: nie grenzen überhaupt in irgend einem Pechstein des Meissener Territoriums Krystall und klares Glas an einander. In einem Präparate von dem grünen Pechsteine vom Buschbade, ausgezeichnet durch seine perlitische Structur, liegen Häufchen (0.03 Mm. gross) von opaken Körnchen spärlich verstreut. Sie sind wohl kein Erz, denn bei starker Vergrößerung und heller Beleuchtung scheinen die aus den Haufwerken hervorragenden Körnchen Licht durchzulassen. Sie finden sich nur in den Stellen klaren Glases, im Felsit sind sie sehr selten; statt ihrer gewahrt man in letzterem Häufchen von trüber, aber nicht schwarzer Substanz. Auch in den beiden vorigen Pechsteinen werden die schwarzen Körnchen der Schlieren da selten, wo diese von felsitischen Adern durchschnitten werden. Aus diesen Beobachtungen folgt erstens unwidersprechlich, dass der Felsit später entstanden ist als die die Fluctuation beweisenden Schlieren: die Theilchen des eruptiven Magma's durften nicht mehr gegen einander verschiebbar sein, als sich der Felsit bildete, sonst müsste dieser, da er aus einzelnen Partikeln besteht, an der Fluctuation theilgenommen haben, was durchaus nicht der Fall ist. Zweitens ist es augenscheinlich, dass bei der Bildung des Felsites die schwarzen Körnchen zerstört wurden; das Fehlen eines Eisenoxydpigmentes beweist jedenfalls nichts gegen diese Ansicht, eben so wenig die Thatsache, dass nicht alle Körnchen zerstört sind. Ferner ist es anerkannt, dass die meisten Felsitstränge deutlichen Spältchen folgen; auch die perlitischen Sprünge sind stets von wenn auch noch so wenig Felsitmasse umgeben <sup>1</sup>.

Andererseits ergibt es sich immer sicherer, dass perlitische Structur bisweilen nur eine Erscheinung der beginnenden Zersetzung eines Gesteines ist. So zeigen die Zwickauer Pechsteine die Perlitstructur um so deutlicher, je weniger frisch sie sind; das Gestein von Mockzig zeigt die schönen perlitischen Sprünge nur in der Nähe der Verwitterungskruste, die wohl dieselbe Structur besitzt wie die Substanz zu Seiten der perlitischen Sprünge. Handstücke aus den tiefsten Stellen des Steinbruches zeigen auch nicht eine Andeutung perlitischer Structur. Alle diese angeführten Verhältnisse sprechen dafür, dass der Felsit der Meissener Pechsteine ein Product der chemischen Thätigkeit des Wassers ist.

Welche Thatsachen sollen nun für die Ursprünglichkeit des Felsites sprechen, dafür dass er unmittelbar aus dem Magma durch eine besondere Art der Solidification entstanden ist? In den porphyrischen Quarzen finden sich Einschlüsse felsitischer Materie, die mit keinem sichtbaren Spältchen in Verbindung stehen. Ist es aber deshalb nothwendig anzunehmen, dass schon Felsitsubstanz im Magma vorhanden war, als sich der Quarz bildete? Dasselbe Quarzindividuum enthält ja vielleicht

<sup>1</sup> cf. Zirkel: Mikr. Untersuchungen der glasigen und halbglasigen Gesteine. Zeitsch. d. d. g. G. XIX. 784.

auch reine Glaseinschlüsse und solche, die theilweise entglast sind. Warum soll er nicht auch ganz entglaste enthalten, die eben von Felsit nicht zu unterscheiden sind?

Dass der Felsit in rundlichen Buchten in die Krystalle eindringt, beweist gar nichts; es ist schon oben darauf aufmerksam gemacht worden, dass alle porphyrischen Krystalle von einer felsitischen Zone umhüllt sind. Ferner stehen die meisten Felsiteinschlüsse mit sichtbaren Spältehen in Verbindung, und wenn im Schliffe kein Spältehen zu sehen ist, so kann noch immer ein solches parallel der Schlifffläche den Felsiteinschluss und Krystall durchsetzen. Dass die Grenzen der Felsiteinschlüsse gegen den Krystall völlig scharf sind, stört auch nicht; amorphe Substanzen werden eben leichter von chemischen Agentien angegriffen, als krystallisirte.

Im Glase liegen isolirte Keulehen und Kügelchen von Felsit — auch perlitische Sprünge mit Felsitsubstanz zu beiden Seiten liegen scheinbar isolirt im Glase. Sollten vielleicht bei diesen Keulehen die Spalten nur nicht wahrzunehmen sein? Viele von diesen scheinbar im Glase isolirten felsitischen Partien sind entschieden Zersetzungsproducte. Betrachtet man nämlich die Schliffe im auffallenden Lichte, so gewahrt man besser als im durchfallenden, dass diese felsitische Substanz zweierlei Art ist; die eine erscheinhalbklar, während die andere schneeweiss ist; letztere ist im durchfallenden Lichte trüber als erstere. Es wurde schon oben dieses Unterscheidungsmerkmal angewandt. Die schneeweissen Partien sind nun offenbar durch den Einfluss des Wassers entstanden; sie entsprechen den vollständig kaolinisirten Gesteinen des Meissener Pechsteinterritoriums. Deshalb aber, weil die schneeweissen Partien Zersetzungsproducte sind, sind die klareren noch nicht ursprünglicher Felsit.

Beachtet man das Verhältniss der beiden Substanzen zu einander, so findet man, dass die schneeweisse Masse stets am entferntesten von der Spalte liegt, die den klaren Felsit durchzieht; sie bildet namentlich alle „warzenförmigen oder moosförmigen Felsitprotuberanzen“, auch viele der scheinbar isolirten Kügelchen und Keulehen. Sollte nicht durch theilweise Fortführung aus der schneeweissen Substanz die klarere entstehen können?

Wie schon oben pag. 39 angeführt, enthalten auch die im Pechsteine von Garsbach ohne alle scharfen Grenzen auftretenden Felsitnassen das den Pechsteinen eigenthümliche Aderngeflecht. Da jedoch bereits gezeigt wurde, dass die krystallinische Natur der von diesen Felsitadern eingeschlossenen Masse mehr als fraglich ist, so lässt es sich annehmen, dass auch auf diese Masse circulirendes Wasser denselben Einfluss ausübte, wie auf das Pechsteinglas. Dass auch in ganz harten und frisch aussehenden Gesteinen Umwandlungsprocesse vor sich gegangen sein können, wird wohl nicht bezweifelt.

Wenn nun noch angeführt wird, dass die Fluctuationstextur, die die Felsitstränge erzeugen sollen, recht undeutlich ist, so ist nicht zu läugnen, dass vieles für die secundäre Entstehung des Felsites im Pechstein spricht, anderes sich zu Gunsten dieser Ansicht deuten lässt. Die Möglichkeit derselben wird ja auch von Zirkel, dem Vertheidiger der Ursprünglichkeit des Felsites, zugegeben. Keineswegs

soll übrigens behauptet werden, dass nicht auch manche Felsitpartie ursprünglich sei, so z. B. die deutlich radial faserigen Kügelchen, die isolirt im Glase liegen.

Kommen doch auch in dem Meissener Territorium zu Korbitz Felsitkugeln vor, deren sphärolitartige Entstehung unzweifelhaft ist<sup>1</sup>. Es wurde ja auch schon oben der kleinen Felsitmassen in den Pechsteinen von Ebersbach, Mohorn und Spechtshausen Erwähnung gethan, die nur für ursprünglich gehalten werden können.

Wenn nun auch für den grössten Theil des Felsites in den Meissener Pechsteinen die secundäre Entstehung höchst wahrscheinlich ist, so ist diese Ansicht doch keineswegs auf die Grundmasse der Felsitporphyre auszudehnen. Leider gibt die mikroskopische Untersuchung keine directen Beweise für die Ursprünglichkeit des Felsites in den Porphyren.

Für und wider ist neuerdings von Zirkelerwogen worden; er entscheidet sich für die Ursprünglichkeit des Felsites. Eine Unterstützung dieser Ansicht ergibt sich aus den vorliegenden Untersuchungen vielleicht aus den Eigenthümlichkeiten, welche alle mit Pechstein in naher Beziehung stehenden Felsitmassen zeigen und aus der nichtfelsitischen Entglasung der Pechsteine selbst: man möchte sich veranlasst fühlen, eine verschiedene physikalische Beschaffenheit der Pechstein- und der Porphyrmagmen bei der Eruption anzunehmen. Wo kommen dann aber die ganz wasserklaren Glaseinschlüsse in den porphyrischen Krystallen zahlreicher Felsitporphyre her? Wenn andererseits Glas- und Felsitsubstanz zugleich im eruptiven Magma vorhanden waren, warum dringt Glasmasse nie in rundlichen Buchten in die Krystalle hinein, wie der Felsit es unzählige Mal thut? Warum erreichen die Glaseinschlüsse nie die Grösse der Felsiteinschlüsse?

### III. Porphyrische Gemengtheile der Felsitporphyre.

Ueber die porphyrischen Krystalle lässt sich nur wenig sagen.

Die Quarze enthalten wie gewöhnlich die schönsten Einschlüsse von Glas und Flüssigkeit. Es wird als charakteristisch für die Felsitporphyre angegeben, dass in ihnen Glas- und Flüssigkeitseinschlüsse gleich häufig seien; im Allgemeinen verhalten sich auch die untersuchten Gesteine so, doch ergab sich das bemerkenswerthe Resultat, dass Glas- und Flüssigkeitseinschlüsse im umgekehrten Verhältnisse der Quantität stehen. Der hell chokoladebraune Porphyr von Streitwald bei Frohburg enthält in seinen Quarzen und wasserklaren Orthoklasen eine Menge von schönen

---

<sup>1</sup> cf. Cotta: Geologische Fragen. Freiberg 1858, pag. 49. Cotta beschreibt die Kugeln als in der Mitte dicht und dann aus nach aussen zu immer grösser werdenden Sphäroliten bestehend. Eine Kugel zeigte folgende merkwürdige Structur: dichter Felsitkern, darum eine Schale aus Sphäroliten; dann eine Schale dichten Felsites, endlich eine äusserste Hülle von etwas grösseren Sphäroliten. Die sogenannten Sphärolite bestehen übrigens nur aus einem Centrum von Quarzkörnern, um die sich Stränge von bald feiner, bald gröber körnigem Felsit herumziehen; sie zeigen sich u. d. M. überhaupt gar nicht als Individuen, in dem Sinne wie Sphärolite es sind.

Glaseinschlüssen (0.03 Mm.), dagegen keine erkennbaren Flüssigkeitseinschlüsse. Ebenso verhalten sich der Thonsteinputhyr von Gückelsberg bei Flöha und der bläuliche weiche Porphyr von Mutzschenroda unweit Narsdorf. Andere Porphyre, wie z. B. die von Bahren, Frohburg etc., enthalten neben zahlreichen und grossen Glaseinschlüssen nur winzige Flüssigkeitseinschlüsse. Wieder andere, wie die von St. Egidien und Augustsburg, enthalten neben vereinzelt Glaseinschlüssen (oft findet man nur einen einzigen in einem Präparate) eine Menge kleiner Flüssigkeitseinschlüsse. Wo letztere eine bedeutendere Grösse erlangen und sehr zahlreich vorhanden sind, wurden gar keine Glaseinschlüsse wahrgenommen; doch liegt die Vermuthung nahe, dass bei der Durchmusterung vieler Schliffe von demselben Vorkommnisse auch hin und wieder ein Glaseinschluss gefunden werden möchte. Nicht überflüssig ist vielleicht die Bemerkung, dass Glaseinschlüsse sowohl in den Quarzen ganz harter Porphyre, wie die von Bahren und Dorna bei Grimma es sind, als auch in ganz weichen sog. Thonsteinputhyren gefunden werden; so in den Porphyren von Gückelsberg und Altenhayn bei Flöha. Dampfporen finden sich fast nur in Gesellschaft von Flüssigkeitseinschlüssen und stehen deshalb wohl zu denselben in genetischer Beziehung.

Die Feldspäthe zeigen mehr erwähnenswerthe Eigenthümlichkeiten. Neben den Orthoklasen treten auch häufig Plagioklase auf, ohne jedoch den bez. Vorkommnissen einen besonderen Charakter anzudrücken. Die Orthoklaszwillinge sind meist nach dem Carlsbader Gesetz gebildet; Bavenoer Zwillinge konnten nur zweimal beobachtet werden: in den Porphyren von Streitwald bei Frohburg und von Naundorf am Tharandter Walde. Was die Trübe der Feldspäthe anbetrifft, so muss dieselbe ausser auf eine beginnende moleculare Umwandlung auch noch auf andere Ursachen zurückgeführt werden. Flüssigkeitseinschlüsse und Dampfporen scheinen in manchen Feldspäthen in ungeheurer Menge und Winzigkeit vorhanden zu sein; genügend grosse, um sicher erkannt werden zu können, fanden sich zwar nur im Porphyr von Buehlholz bei Annaberg. Solche Krystalle zeigen eine durchaus klare Feldspathsubstanz zwischen allen diesen Einlagerungen. In andern Feldspäthen sind es weniger Flüssigkeitseinschlüsse und Dampfporen, die die Trübe erzeugen, als vielmehr dunkel umrandete oder durch totale Lichtreflexion ganz opake Fetzen, Lappen, Stäbchen und dergleichen Gebilde. Ist es schon unverkennbar, dass die Längsrichtung dieser Gebilde mit der Hauptaxe des Feldspathes zusammenfällt, und dass bisweilen die Grenzen der Lappen stückweise eine gewisse Parallelität (zu einander, zur Hauptaxe des Krystalls und einer dagegen fast senkrechten Richtung) zeigen, so erreichen sie in den Feldspäthen des Porphyrs von Gr. Steinberg, westlich von Grimma, eine ziemlich regelmässige Form. Es erscheinen daselbst säulenförmige Gebilde mit zugeshärfen Enden; die Kanten dieser aber noch immer theilweise unregelmässig begrenzten Körper sind, wo mehrere neben einander vorkommen, einander genau parallel. Diese krystallähnlichen Lappen haben auch entweder dunkle Conturen oder erscheinen ganz opak; sie stehen im Zusammenhange mit ganz unregelmässigen Fetzen. Die Winkel stimmen schlecht mit denen der Feldspäthe überein. Sind diese Gebilde nun Hohlräume oder interponirte Krystalllamellen?

Eine Entscheidung lässt sich kaum geben; für Krystalllamellen spricht folgende Beobachtung. In einem Orthoklase desselben Präparates liegt ein theilweise pellucider Fetzen von ganz unregelmässiger Begrenzung. Im auffallenden Lichte betrachtet, sieht man ihn aus drei Flächen bestehend, die sich zu einer Ecke zusammenlegen: zwei von den Flächen erglänzen durch Reflexion je nach der Lage des Präparates einzeln oder zugleich: die dritte grössere Fläche dagegen wirft nie auffallendes Licht zurück, sie liegt also der Schliffebene mehr oder minder parallel. Die Kanten der Ecke sind vollkommen scharf. Man kann hier wohl kaum an einen Hohlraum denken, es müssen compacte Lamellen sein, die gewissermassen ein Stück einer Perimorphose bilden. Sind es vielleicht Lamellen eines triklinen Feldspathes?

Viele Felsitporphyre enthalten auch ganz klare Feldspäthe, bisweilen neben ganz kaolinisirten; letztere darf man dann wohl für Plagioklase halten. Die klaren Feldspäthe werden von manchen Forschern Sanidine genannt: Krystalle, die ganz compact und einschlussfrei sind und sich von Quarzen kaum unterscheiden lassen, haben mit trachytischen Sanidinen nichts gemein. Mit Tschermak müssen sie klare Orthoklase genannt werden. Was das Vorkommen der klaren Feldspäthe anbelangt, so finden sie sich ohne Unterschied in harten und weichen Porphyren. So enthalten wasserklare Orthoklase die ganz frisch aussehenden und äusserst harten Porphyre von Bahren, Gröllenburg u. s. w., dagegen trübe der Thonsteinporphyr von Augustsburg u. a. In dem dunkelrothen Porphyr von Hilbersdorf bei Chemnitz liegen neben klaren Orthoklasen noch viel zahlreichere, ganz zersetzte Plagioklase (?); ebenso verhält sich der schon öfter erwähnte Porphyr von Streitwald u. a.

In einigen der untersuchten Gesteine finden sich Orthoklase, die unzweifelhaft triklina Feldspäthe eingeschaltet enthalten. Es sind dies die Porphyre von Naundorf am Tharandter Walde, Dornreichenbach bei Wurzen, Gr. Steinberg bei Grimma. Die Orthoklase sind meist ziemlich klar: die interponirten Plagioklase, aus zwei und oft aus mehreren Lamellen bestehend, haben meistens mit ihrem Wirthe dieselbe Richtung der Hauptaxe, andere liegen senkrecht dagegen; bisweilen finden sich Plagioklase nach beiden Richtungen in ein und denselben Orthoklas eingelagert. Die Plagioklase erweisen sich nur selten als möglichst gut ausgebildete Individuen, meist sind es nur kurze verzwilligte Lamellen. Sie sind im zerstreuten Lichte gar nicht wahrzunehmen, bei gekreuzten Nicols hat man auch Mühe, sie zu erkennen; am schönsten und ganz deutlich treten sie hervor, wenn man sich eines eingeschalteten Gypsblättchens bedient, sie erscheinen dann als abwechselnd z. B. blaue und gelbe Lamellen, während der Orthoklas vielleicht lichtbräunlich ist. Zu diesen interponirten Plagioklasen darf man auch die anders gefärbten Flecke rechnen, die manche Orthoklase in den oben erwähnten Gesteinen bei gekreuzten Nicols aufweisen; es sind entweder einzelne Lamellen oder Durchschnitte durch die Plagioklase parallel der Zwillings Ebene. Vielleicht sind es jedoch auch monokline Individuen, die in Zwillingsstellung gegen den sie einschliessenden Krystall stehen. Diese Orthoklase mit interponirten Plagioklasen finden sich ziemlich häufig in den genannten Gesteinen. Sie gehören in die Kategorie des Perthites und Pegmatolithes und

liefern ein schönes Beispiel für die Richtigkeit des einen Theiles der Tschermak'schen Theorie der Feldspäthe.

Was die Zersetzung der Feldspäthe anbetrifft, so muss man zwei Arten derselben unterscheiden; die eine moleculare Umwandlung erzeugt eine staubförmige oder mehligte Materie, die den klaren Krystall trübe macht; die andere erzeugt zwei vollkommen pellucide, im auffallenden Lichte am Handstück weisse Mineralien, Kaolin und Glimmer (?). Durch unbestimmbaren Staub trübe gewordene Feldspäthe, wie die der Granite, Diabase, fanden sich in den untersuchten Gesteinen nur selten. Gehen wir nur auf die letzteren Umwandlungsproducte näher ein. Der dunkelbraune Porphyр von Hilbersdorf, nördlich von Chemnitz, enthält, wie schon erwähnt, neben klaren Orthoklasen noch sehr viele gänzlich in eine schneeweisse Materie umgewandelte Kryställchen. Im Dünnschliff werden dieselben vollkommen pellucid und bei gekreuzten Nicols unterscheidet man zwei Substanzen; die eine bricht das Licht sehr stark und erscheint in büschelförmigen und blättrigen Aggregaten; die andere dagegen bricht das Licht meist nur schwach; man muss sehr helle Beleuchtung anwenden, um zu erkennen, dass sie ein sehr feinkörniges Aggregat bildet. Die einzelnen Partikeln letzterer Substanz zeigen im zerstreuten Lichte keine deutlichen Grenzen: man kann nur helle und schattige, ganz verflossene Pünktchen erkennen; die andere Substanz dagegen erscheint auch hier in deutlichen faserigen Büscheln von ganz lichtgelblichgrüner Farbe, die jedoch vielleicht nur durch das starke Lichtbrechungsvermögen der Substanz erzeugt wird. Sehr schön findet sich das Verhältniss dieser beiden Substanzen in den Feldspäthen des dunkelgrauen Porphyrs aus den grossen Brüchen an der Leipzig-Dresdener Bahn bei Gr. Bothen. Es ist an diesem Gesteine noch deutlicher als sonst wo zu erkennen, dass die beiden Substanzen nicht auf einander zurückzuführen sind. Die faserige Substanz soll Glimmer, die mehr körnige Kaolin sein. Allein als Umwandlungsproduct des Feldspathes findet sich dieser Kaolin in dem hellbraunen Porphyр von St. Egidien, einem Gestein, das mit dem von Hilbersdorf gar grosse Aehnlichkeit besitzt. Auch in Dünnschliffen des ganz kaolinisirten Porphyrs<sup>1</sup> von Rasephas bei Altenburg zeigen alle umgewandelten Feldspäthe sich aus solem Kaolin bestehend: es ist daher wohl unzweifelhaft, dass dieses Umwandlungsproduct Kaolin ist. Es sei hier noch des Kaolins (?) aus dem krystallarmen grauen Porphyр des wilden Bruches auf dem Rochlitzer Berge Erwähnung gethan; rührt man wenige herausgestochene Partikeln desselben mit Wasser an, so gewahrt man unter unregelmässig begrenzten Blättchen eine Unmenge von nur 0.005 bis 0.007 Mm. langen farblosen Nadelchen; weiter lassen sie sich leider nicht bestimmen; auf der Kante stehende Blättchen sind es nicht, denn dazu sind sie zu zahlreich vorhanden. Dass das andere erwähnte Umwandlungsproduct Glimmer ist, lässt sich nur wahrscheinlich machen, ein glimmerartiges Mineral ist es

<sup>1</sup> Um Dünnschliffe von diesem mit den Fingern zerdrückbaren Gesteine zu machen, ebnet man eine Seite eines Scherbehens durch Schaben und lässt dasselbe dann längere Zeit in fast kochendem Canadabalsam liegen, der dann ungefähr 1.5 Mm. tief eindringt. Ein so behandeltes Scherbehen lässt sich auf die gewöhnliche Weise zu äusserst dünnen Schliffen weiter präpariren.

gewiss. Am schönsten zeigt es der hellgraue Porphyry von Herrndorf am Tharandter Walde; hier sind die meisten Feldspäthe in dieses Mineral umgewandelt, nur wenige zeigen noch etwas wasserklare Substanz, an ihnen kann man schön den von Spalten ausgehenden Umwandlungsprocess verfolgen. Das secundäre Mineral ist im Handstück hellgrün, weicher als Kalkspath, vor dem Löthrohr nur sehr schwer schmelzbar und von concentrirter Schwefelsäure unangreifbar. Im Dünnschliff erscheint es in für den weissen Glimmer charakteristischen strahlig blättrigen Aggregaten von starkem Lichtbrechungsvermögen. Es mag erwähnt werden, dass Beyrich der deutschen geologischen Gesellschaft Porphyrygerölle aus dem oberen Rothliegenden westlich von Ilfeld vorlegte, „deren Feldspathkrystalle in ein weisses schuppiges, schon mit den Fingern in kleine Blättchen zerdrückbares, in Säuren nicht lösliches glimmeriges Mineral umgewandelt sind“. (Protokoll der Juni-Sitzung 1870, Zeitschr. Bd. 22, pag. 767.) Sehr schön erscheint dieses Mineral noch in dem sphärolitischen Porphyry von Niederfehra bei Meissen; etwas trübe Orthoklase sind von den Flächen her in Glimmer umgewandelt, während einzelne Schüppchen durch den ganzen Krystall ordnungslos verstreut sind. Die einzelnen Schuppen, sowie die Aggregate am Rande zeigen deutlich chromatische Polarisation in unbestimmten Flecken und mit Uebergängen in demselben Individuum, wie dies für die Glimmer charakteristisch ist. Es lässt sich zwar nicht läugnen, dass das strahlige, blättrige Umwandlungsmineral in den Porphyren von Leisnig, Hilbersdorf u. s. w. sich von diesem von Niederfehra und Herrndorf etwas unterscheidet, alle Unterschiede beziehen sich jedoch nur auf Farbe, Intensität der optischen Reaction, Aggregationsform; der allgemeine Habitus ist derselbe und lässt sich auch die Species nicht bestimmen, so steht dieses Umwandlungsproduct doch in näherer Beziehung zu Glimmer als zu Kaolin oder chloritartigen Mineralien. In den Porphyren von Bahren und Dorna bei Grimma erscheint in Pseudomorphosen (nach Feldspath?) noch ein anderes glimmeriges Mineral in dicken Schuppen, fast in Körnern von starkem Lichtbrechungsvermögen; dasselbe findet sich auch spärlich in der an Glimmer reichen Grundmasse des Freiburger Gangporphyrs.

Hornblende wurde nur selten gefunden, noch seltener Apatit, der doch sonst in den Porphyren so häufig ist; beide kommen vor in dem Porphyry von Bahren.

Brauner Glimmer tritt sehr oft als porphyrischer Gemengtheil auf, mit allen seinen schon oft beschriebenen Eigenthümlichkeiten. Porphyrischer Kaliglimmer findet sich nur in dem lichtröthlichen Porphyry von Buchholz bei Annaberg.

Accessorische Mineralien sind sehr selten; in dem ziemlich weichen Porphyry von Altenhayn bei Flöha findet sich in zahlreichen kleinen Körnern violetter Flusspath, in dem Gestein von Buchholz ein lichtblaues nicht isotropes Mineral, auch in Körnern. Der hell grünlichgraue, an porphyrischen Krystallen arme Gangporphyry von Freiberg enthält mehrere Erze accessorisch: Schwefelkies, Magneteisen (?) und ein in den dünnsten Partien braunes Mineral, wohl auch ein Eisenerz. Ein Aggregat von Schwefelkieskryställchen ragte in einen ganz klaren Orthoklas hinein, so dass an eine secundäre Entstehung der Erze nicht zu denken ist.

Schliesslich möge es dem Verfasser gestattet sein, seinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. F. Zirkel, auch an dieser Stelle seinen Dank auszusprechen für die freundliche Theilnahme an der Arbeit und namentlich für seine stete Bereitwilligkeit, mit der er dem Verfasser Verhältnisse, deren Wiedererkennung nach der Beschreibung schwer fiel, an seinen eigenen Präparaten demonstirte. Der Güte des Herrn Prof. Dr. Credner als Director der geol. Landesuntersuchung von Sachsen verdankt es der Verfasser, dass er sich das Material selbst sammeln konnte.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mineralogische Mitteilungen](#)

Jahr/Year: 1874

Band/Volume: [1874](#)

Autor(en)/Author(s): Kalkowsky Ernst Louis

Artikel/Article: [IV. Mikroskopische Untersuchungen von Felsiten und Pechsteinen Sachsens. 31-58](#)