4. Die Diallaggranulite der sächsischen Granulitformation.

Von Herrn E. Dathe in Leipzig.

Hierzu Tafel IV.

Der Granulit der sächsischen Granulitformation ist bekanntlich ein sehr variabeles Gestein. Nach der Farbe, dem Mineralbestande und der chemischen Zusammensetzung lassen sich mehrere Varietäten dieses Gesteins unterscheiden. Lässt man vorzugsweise nur die Farbe als Unterscheidungsmerkmal bei einer Eintheilung gelten, so erhält man zwei Granulitvarietäten, nämlich eine lichtere, welche man schlechthin als „Granulit" bezeichnet, und eine durch dunklere Farbe charakterisirte, welche bisher den Namen „Trappgranulit" führte.

Die Kenntniss des „Granulites" in petrographischer Beziehung darf durch die in den letzten Jahren darüber erschienenen Forschungen, welche wir namentlich F. Zirkel*) verdanken, — auch A. v. Lasaulx**) beschrieb einen Granulit von Etzdorf bei Rosswein, — in der Hauptsache als abgeschlossen betrachtet werden. Vom sogenannten Trappgranulit lässt sich dies in diesem Maasse jedoch nicht behaupten. Wurde zwar auch in den letzten Jahren, wie weiter unten dargethan werden soll, unser Wissen über diese Gebirgsart erweitert, so war man doch bisheran, namentlich über den färbenden Gemengtheil, über das „grüne, glimmerartige Mineral" des Gesteins zu einem endgültigen Resultat nicht gelangt. Aus diesem Grunde ist mir die Aufgabe geworden, das Gestein einer abermaligen Untersuchung zu unterwerfen und zu versuchen, eine Lösung der noch fraglichen Punkte, namentlich aber betreffs des „grünen glimmerartigen Minerals" herbeizuführen.

Bei der nun ausgeführten Untersuchung waren wir bestrebt, ein möglichst vollständiges Bild dieses Gesteinsart, für

---

*) Mikrosk. Beschaffenheit etc. 1873. pag. 466., N. Jahrb. f. Min. 1875. pag. 626.

**) N. Jahtb. f. Min. 1872. pag. 827.

welche wir fernerhin den Namen Diallaggranulit gebrauchen, zu entwerfen. Und so werden wir folgende Punkte nacheinandar eingehend, nämlich I. Gemengtheile des Gesteins; II. Structur des Gesteins; III. Classification und specielle Beschreibung der Varietäten des Gesteins; IV. Lagerungsverhältnisse des Gesteins; V. Verhältnisse des Gesteins zu den übrigen Gliedern der Granulitformation, betrachten und endlich VI. einige genetische Betrachtungen über das Gestein anknüpfen.

Bevor ich jedoch die gewonnenen Resultate dieser Untersuchung im Zusammenhang darstelle, sei es mir gestattet, Alles dasjenige, was bisher über diese Felsart bekannt geworden ist, in Kürze und in chronologischer Reihenfolge aufzuführen. Es soll diese Darlegung hauptsächlich die jeweiligen Ansichten der Forscher, welche sich im Laufe der Zeit mit dieser Felsart beschäftigt haben, zur Anschauung bringen; es soll also gewissermaassen im Folgenden die Geschichte dieser Granulitvarietät und der sächsischen Granulite überhaupt in wenigen Zügen skizzirt werden.

Es ist beinahe ein Jahrhundert vergangen, seit der Granulit in Sachsen entdeckt wurde; denn im Jahre 1778 wurde das Gestein, das wir jetzt Granulit nennen, vom „Vater der Mineralogie und Geognosie", von B. R. Werner zuerst beobachtet. Werner sah das Gestein, wie Pusch*) berichtet, als „eine Anomalie von Gneiss oder Granit" an. Aus derselben Quelle erfahren wir ferner, dass um's Jahr 1799 Becker, später Bergmeister in Freiberg, die Gegend zwischen Rosswein, Waldheim und Mittweida untersuchte und den Granulit auch als Gneiss bezeichnete. Bereits im folgenden Jahre, also im Jahre 1800, durchforschte Ch. A. Engelbrecht die Gegend zwischen Chemnitz, Lichtewalde, Mittweida, Rochlitz und Penig und lernte den Granulit so kennen, dass er vermuthete, er habe es mit einer neuen noch unbekannten Felsart zu thun. Durch diese und noch einige andere Untersuchungen wurde B. R. Werner bewogen, das Gestein als eine neue und selbstständige Felsart unter dem Namen „Weissstein" in sein System aufzunehmen.

Engelbrecht**) veröffentlicht darauf im Jahre 1802 die Resultate seiner Untersuchung unter dem Titel: „Kurze Beschreibung des Weissteins, einer im geognostischen System bis jetzt unbekannt gewesenen Gebirgsart". In diesem Schriftchen geschieht zuerst der dunklen Granulitvarietät Erwähnung.

---

*) Schriften der Dresdener Gesellschaft für Miner. 1826. Bd. III. pag. 90.

**) Schriften der Linné'schen Gesellschaft zu Leipzig 1802.

Engelbercht sagt darüber: „Der Granat und die Hornblende sind der dunklen Abänderung besonders eigen (Dietensdorf).“

Gründliche und mit schätzenswerthen Resultaten gekrönte Untersuchungen wurden bald darauf im sächsischen Granulitgebiete von G. G. Pusch in den Jahren 1807 — 1810 unternommen. Nachdem derselbe seine früheren Untersuchungen in den Jahren 1812 und 1813 revidirt hatte, legte er seine Beobachtungen in einer umfangreichen, gediegenen und oben schon citirten Abhandlung nieder, welche aber erst im Jahre 1826 veröffentlicht wurde.

Auf Grund dieser eingehenden Forschungen sieht sich Pusch veranlasst, „den gesammten Weissstein“, wie er sich ausdrückt, in zwei Gruppen abzutheilen: „1. in gemeinen Weissstein und 2. in körnigen oder Trappweissstein oder Trappgranatgestein.“

Ueber das Gestein der letzteren Gruppe, das ja für gegenwärtige Arbeit das alleinige Interesse beansprucht, verdanken wir Pusch eine für den damaligen Standpunkt der geologischen Wissenschaft recht gelungene Beschreibung. Er sagt: „Das Trappgranatgestein ist von Farbe stets dunkelgrünlichgrau oder rabenschwarz, an den Kanten durchscheinend, im Bruch grobsplittrig, von kleinkörnig abgesonderten Stücken die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, sehr scharfkantig härter als gemeiner Weissstein, auch schwerer zersprengbar und klingt in dünnen Stücken. Es ist kein einfaches Gestein und dennoch seine Zusammensetzung schwer zu bestimmen So viel ich habe unterscheiden können, besteht es aus feinkörnigem Feldspath, einem splittrigen Mittelfossil zwischen Quarz und dichtem Feldspath, sehr viel edlem Granat und fein eingesprengter Hornblende, welche das Gestein tingirt Die letztere ist meist so fein beigemengt, dass man sie nicht erkennen kann, nur die Farbe des Gesteins und dessen Geruch beim Anhauchen (!) verrathen sie.“ Ferner erwähnt er auch tombackbraunen, schuppigen Glimmer im Gestein.

Die geologische Zusammengehörigkeit und gegenseitige Verknüpfung beider Gesteinsvarietäten schildert er in den Worten: „Ueberall gehen beide Gesteinsarten vollkommen in einander eber, indem der Glimmer des Weissteins hornblendeartig wird etc.“

Zwei Decennien später, also um's Jahr 1830 und folgende Jahre, ist es C. F. Naumann*), welcher das in Rede stehende geologische Gebiet mit der grössten Hingebung behufs der Herstellung einer geologischen Karte von Sachsen durchforschte und dem wir eine meisterhafte Beschreibung der Granulit

*) Geognost. Beschr. Heft I. u. II.

formation verdanken. Seine Beobachtungsresultate gehen von denjenigen des vorgenannten Forschers weit ab. Während Pusch*) einen concentrischen Schichtenbau des Weissstein-gebirges annimmt und den Weissstein als ein dem ältesten Granit sehr ähnliches Schichtenglied der Urgebirge, das älter als die gesammten Schieferformationen mit Einschluss des Granites sei, auffasst: verneint Naumann nicht nur den concentrischen Schichtenbau der Granulitformation, sondern betrachtet auch den Granulit als ein echtes Eruptivgestein, das die umgebenden Schiefer metamorphosirt habe. Ausserdem verlässt Naumann den bis dahin noch gebräuchlichen Namen Weissstein und führt den von Ch. Weiss**) für das Gestein vorgeschlagenen Namen Granulit ein.

Die dunkle Varietät des Granulites wird von C. Naumann***) „trappartiger Granulit" genannt, den er als ein Gestein mit lauchgrüner Grundmasse definirt; Hornblende sei, wenn auch nur selten deutlich erkennbar, als Gemengtheil ausgeschieden, sonst aber häufig in der ganzen Grundmasse als Pigment verschmolzen.

Im Auftrage des königl. Oberbergamtes zu Freiberg geschah Ende der sechsziger Jahre eine abermalige Durchforschung des sächsischen Granulitgebietes. Die Untersuchung wurde anfänglich B. R. Förster, jetzt Bergmeister in Zaukeroda übertragen, der auch einen Theil des Gebietes im Maassstab der Freiberger Verleihkarten aufnahm. Nach dessen Weggang nach Russland führte A. Stelzner, jetzt Professor der Geologie in Freiberg, nach mehrjähriger Arbeit diese Untersuchungen im Jahre 1869 zu Ende, indem er das von Förster bereits begangene Terrain nochmals revidirte und den übrigen Theil neu kartirte.

Stelzner†) veröffentlicht in kurzen Zügen, durch seine damalige Berufung als Professor nach Cordova bedingt, seine Ansichten über die sächsische Granulitformation. Der Naumann'schen Ansicht von der eruptiven Entstehung des Granulites stellt Stelzner eine andere und neue Auffassung entgegen. Er befürwortet und vertheidigt nämlich eine metamorphische Entstehung dieser Formation.

Stelzner untersuchte einen Theil der Gesteine der Granulitformation mikroskopisch und giebt vom Trappgranulit folgende mineralische Zusammensetzung an: „Während sich der

---

*) a. a. O. pag. 142.

**) Neue Schriften der Gesellschaft naturforsch. Freunde in Berlin IV. pag. 350. (1803).

***) Geognost. Beschr. Heft I. pag. 11.

†) N. Jahrb. f. Min. 1871. pag. 244—249.

normale Weissstein fast stets nur aus Quarz und Orthoklas mit etwas Granat und Cyanit zusammengesetzt zeigt, andere Beimengungen aber nur eine ganz untergeordnete Rolle spielen, lassen die Trappgranulite ausnahmslos erkennen, dass sie aus Quarz, plagioklastischem Feldspath, Magneteisenerz und dem schon erwähnten grünen, glimmerartigen*) Minerale bestehen; während ausserdem einige Trappgranulite arm an Granat sind, enthalten andere denselben in grosser Menge und bilden zuweilen fast Uebergänge in granatfelsartige Gesteine."

Die von A. Stelzner angenommene metamorphische Bildung der sächsischen Granulitformation veranlasst C. Naumann**), seine Gegengründe in der Arbeit: Der Granulitgang von Auerswalde, vorzubringen. Wir begegnen in dieser Entgegnung so ziemlich denselben Sätzen, welche Naumann***) schon im Jahre 1856 gegen F. v. Hochstetter in's Feld führt. F. v. Hochstetter†) war nämlich durch seine Untersuchungen der Granulite des südlichen Böhmens (von Krumau, Christiansberg und Prachatitz) zu Anschauungen gelangt, welche in dem Satze gipfelten: „Es giebt keine eruptive Granulitformation." In beiden Entgegnungen sucht Naumann die eruptive Entstehung des sächsischen Granulites dadurch zu beweisen, dass er demselben einerseits die grossartige Aufrichtung der Schichten des umgebenden Schiefers, die Verwerfungen im Streichen, die Zertrümmerung und Zerreissung und den Metamorphismus der angrenzenden Schiefer, andererseits auch die gewaltsamen Eintreibungen seiner Masse (Gänge) in das Schiefergebirge zuschreibt.

Die Eruptivität der sächsischen Granulite sucht Th. Scheerer††) in seiner Abhandlung: „Ueber die Genesis der Granulite, mit besonderer Beziehung auf die sächsische Granulitformation" vom Standpunkte des Chemikers zu beweisen. Er zieht zu diesem Zwecke die chemische Constitution der Granulite als entscheidende Modalität herbei, indem er durch zahlreich ausgeführte Granulit-Analysen darthut, dass die Granulite in Betreff ihrer chemischen Zusammensetzung den Gneissen hinreichend nahe stehen und eine Parallelisirung derselben mit rothen, mittleren und grauen Gneissen (oberem, mittlerem und unterem Plutonit) gerechtfertigt erscheine.

Als die geologische Landesuntersuchung von Sachsen in's Leben trat und im Jahre 1874 die Kartirung der Granulit-

---

*) Diese Auffassung hat A. Stelzner, wie er mir mittheilte, als nicht zutreffend erkannt und aufgegeben.

**) N. Jahrb. f. Min. 1872. pag. 911—929.

***) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1856.

†) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst.

††) N. Jahrb. f. Min. 1873. pag. 673.

formation, welche Dr. J. Lehmann und dem Verfasser vorliegender Abhandlung übertragen worden ist, begann, fand sich die Hypothese von der eruptiven und die von der metamorphen Entstehung des Granulites als Streitfrage vor. Die Erledigung der Streitfrage, ob die sächsische Granulitformation eine eruptive oder metamorphische Bildung sei, betrachtete Naumann*) als eine der zu lösenden wissenschaftlichen Aufgaben der neuen Landesuntersuchung.

I. Gemengtheile des Gesteins.

1. Diallag.

Unter den das Gestein färbenden Mineralien gebührt dem Diallag die erste Stelle, zumal er auch einen der wesentlichsten Gemengtheile des Gesteins ausmacht. Wegen der feinkörnigen Structur der Felsart ist er, wie die meisten übrigen Gemengtheile, selten makroskopisch wahrzunehmen. Nur hin und wieder beobachtet man mit blossem Auge 1 — 2 Mm. lange Durchschnitte des Diallags, auf dessen stark glänzenden, schwarzbraunen Spaltungsflächen man eine feine Streifung gewahrt. Die mikroskopische Ausbildung des Minerals ist eine recht mannigfaltige, welche eine sofortige Erkennung desselben nicht gerade fördert. Der Diallag ist entweder in unregelmässig begrenzten länglichen Blättern oder länglichen Körnern (Krystalloide) bis zu den kleinsten Dimensionen herab ausgebildet. Auf Tafel IV. sind die verschiedenen Entwickelungsformen des Diallags in unserem Gestein, wie man solche unter dem Mikroskop zu beobachten Gelegenheit hat, gezeichnet worden. Die beiden ersten Bilder sollen die blättrige Ausbildung des Diallags veranschaulichen. Die feine Streifung, welche parallel der Hauptaxe verläuft und der Fläche $\infty P \bar{\infty}$ entspricht, kommt darin in vorzüglicher Weise zur Geltung. Die gezeichneten Diallage finden sich in einem Präparate des Diallaggranulites von Knobelsdorf bei Waldheim. Aehnlich ausgebildete Diallagindividuen begegnet man in einer grossen Anzahl von Präparaten unseres Gesteins. Dass die Hauptstreifung des Diallags nicht immer auf blosser Spaltbarkeit nach $\infty P \bar{\infty}$, sondern auf einer dieser Fläche parallelen Einschaltung von feinen Diallaglamellen beruht, ersieht man daran, dass bei einer Dunkelstellung der Krystalldurchschnitte bei gekreuzten Nicols oft feine Streifen, die sich jedoch zuweilen auch verbreitern, noch vollkommene Helligkeit zeigen.

*) a. a. O. pag. 913.

Fig. 3 bringt diese lamellare Verwachsung bei einem Diallage aus demselben Schliffe von Knobelsdorf zur Anschauung; es sind drei breitere Lamellen in demselben zu bemerken und sind dieselben durch dunklen Ton in der Zeichnung hervorgehoben worden.

Ausser dieser Hauptspaltbarkeit ist eine Absonderung parallel $\infty P \breve{\infty}$, aber in weiteren Zwischenräumen in vielen Krystalldurchschnitten wahrzunehmen. In gleicher Weise macht sich auch an diesem und jenem Individuum eine deutliche prismatische Spaltung, wie Fig. 4 darstellt, bemerklich. Es lässt sich nicht leugnen, dass eine derartige Ausbildung mit der des Augits so ziemlich übereinstimmt. Ob man aber daraufhin neben Diallag auch Augit im Gestein annehmen soll, möchte ich nach meinen Beobachtungen im Grossen und Ganzen verneinen. Es ist jedenfalls gerathener, dergleichen Vorkommen auch zum Diallag zu ziehen, da bei manchen dieser Krystalldurchschnitte erst bei beginnender Zersetzung ihre Diallagnatur zur Geltung zu kommen scheint.

Die Diallage nehmen im Gestein aber auch Formen an, welche von den beschriebenen verhältnissmässig stark abweichen. Ihre Dimensionen sind im Vergleich zu jenen gering: ihre ganze Ausbildung macht den Eindruck des Unentwickelten, des Krüppelhaften. Einerseits sind sie als stabartige Gebilde (Fig. 5—8), andererseits als mehr oder minder rundliche Körner (Fig. 9—17) entwickelt. Alle diese verschiedenen Formen, nur noch mehr variirend, sind oft in einem und demselben Schliff zu beobachten. Durch diese Uebergänge und durch die sonstige characteristische Ausbildung ist es möglich, auch solche Entwickelungsformen, die gleichsam punktförmig in den Präparaten auftreten (vergl. Fig. 16 u. 17) richtig auffassen zu können; sie gehören ohne Zweifel ebenfalls dem Diallag an und sind nur als Krystalloide desselben entwickelt.

Verweist sonach bereits die Spaltbarkeit des Minerals auf Diallag, so sind es namentlich auch die optischen Verhältnisse, welche diese Auffassung unterstützen. Es tritt nämlich Dunkelheit der Durchschnitte des Minerals ein, wenn die feine Längsstreifung mit den Nicolhauptschnitten einen Winkel um etwa 40° macht; die zu beobachtenden Werthe schwanken zwischen 39—45°. — Unter dem Mikroskop sind die Durchschnitte des Diallags meist durch lichte Farben ausgezeichnet; sie sind beinahe farblos oder auch blassröthlich oder grünlich gefärbt. Der Dichroismus der Diallage ist fast unmerklich, farblos — schwachröthlich oder schwachgrünlich, oft gar nicht wahrzunehmen.

Aber nicht allein durch die äussere Form und Farbe unterscheiden sich die Diallage von vielen anderen Vorkomm-

nissen dieses Minerals, sondern auch durch die grosse Armuth, ja in der Regel durch den gänzlichen Mangel an jeglichen Einschlüssen. Die für den Diallag so charakteristischen Nädelchen und Blättchen, die in Unzahl die Diallage im Gabbro von Neurode, von Volpersdorf, von den Inseln Skye und Mull etc. erfüllen, sind überaus selten in unseren Diallagen vorhanden. Gleich ausgebildete Blättchen und Nädelchen führen z. B. die Gesteine aus dem Zöllnitzer Thal und aus dem Fischheimer Thal bei Rochlitz. Fig. 18 stellt einen Diallag aus ersterem Gestein bei 400maliger Vergrösserung bildlich dar. Vereinzelt führen manche andere Diallage wohl noch strichähnliche, schwarze Nädelchen, welche wohl theilweise ursprünglich längliche Hohlräume im Diallag bildeten und nachträglich von einer Eisenoxydverbindung erfüllt wurden. Hohlräume, länglich oder rundlich, sind in vielen Diallagen häufig zu beobachten; manche derselben dürften wohl Flüssigkeitseinschlüsse ohne Libelle darstellen (Fig. 19).

Die im Gestein vorhandenen accessorischen Mineralien trifft man im Diallag nur spärlich eingeschlossen an; hin und und wieder kommt ein Körnchen von Magnetkies, oder ein Kryställchen von Zirkon oder ein Magneteisenkörnchen darin vor. Durch die Armuth oder den gänzlichen Mangel an Interpositionen gleicht der Diallag unserer Granulite dem Diallag, welchen Rosenbusch aus dem Olivin-Gabbro von Schriesheim beschrieben hat.

Der Erhaltungszustand der Diallage ist recht frisch. Nur bei einer geringen Zahl von untersuchten Gesteinen war eine theilweise Umwandlung der Diallage zu bemerken. Wohl mit Unrecht hat man zuweilen die für den Diallag so eigenthümliche Längsstreifung als Anfangsstadium der Zersetzung betrachtet. Die unregelmässig verlaufende Spaltenbildung dürfte viel eher den Beginn der Zersetzung anzeigen. Hat diese Bildung im Krystall begonnen, so trübt sich in deren Umgebung die Diallagsubstanz und zerfällt allmälich in Fäserchen, welche zu der Hauptspaltung parallel gestellt sind. Mit dem Fortschreiten der zersetzenden Wirkung löst sich wohl ein Theil des Diallags unter Abscheidung von graulichem Pulver (kohlensaurer Kalk) und opaken Erzpünktchen in dunkelgrüne Fäserchen (Viridit) auf. Dieses Stadium lässt sich noch am häufigsten beobachten; Fig. 20 bringt dieses Umwandlungsstadium an einem Diallag aus dem Diallaggranulit von Knobelsdorf bei Waldheim zur Darstellung. Bei einem weiteren Zustande des Umwandlungsprocesses zerfällt schliesslich der ganze Krystall in solche kleine kurzhaarige Fäserchen, welche zum Theil wirr durcheinander liegen. An den Krystallrändern lässt sich die Beschaffenheit dieser Gebilde meist recht deutlich er-

kennen. Risse und Spalten im Gestein leisten der Umwandlung vorzüglich Vorschub. Es ist versucht worden, in Fig. 21 einen vollständig umgewandelten Diallag, welcher dem Diallaggranulite zwischen Penig und Zinnberg entstammt, bildlich darzustellen. Man bemerkt, dass in der Mitte der Krystall in feinste Fäserchen sich aufgelöst hat; dass aber auch an der Aussenseite desselben diese Gebilde angeschossen sind.

Die Gestalt dieser Gebilde deutet auf Hornblende. Diese Annahme wird durch mikroshopische als makroskopische Beobachtung am Gestein begründet. In einigen Präparaten (Mohsdorf, Fischheim, Neu-Schönberg etc.), welche diese Umwandlung recht deutlich zeigen, gewahrt man in der Nähe vorhandener Gesteinsspalten zunächst in Zersetzung begriffene Diallage. Auf den Spalten aber hat sich gut bestimmbare Hornblende angesiedelt. Der innige Zusammenhang dieser secundären Hornblende mit den aus der Zersetzung der Diallage hervorgegangenen Gebilden ist unter dem Mikroskop recht gut zu verfolgen. Es ist eine gar nicht seltene Erscheinung, dass auf den Gesteinsklüften des Diallaggranulites Hornblende sich vorfindet, obwohl sie vielleicht im Gesteinsgemenge daselbst nicht vorkommt. Ihre Entstehung ist ohne Frage eine secundäre. Das Material für ihre Bildung entstammt wohl zumeist von den in Zersetzung sich befindlichen Diallagen.

Eine andere Erscheinung, die nicht auf Zersetzung der Diallage, sondern auf Umwandlung von Eisenerzen beruht, ist das Ueberkleiden der ersteren mit einer dünnen bräunlichen Schicht von Eisenoxydhydrat. So überzogene Diallage haben, wie es scheint, zuweilen Veranlassung gegeben, sie als Hornblende anzusprechen, da man an denselben einen recht starken Dichroismus wahrnimmt.

In einigen Fundorten des Gesteins sind als Seltenheit für unser Gestein einige Blätter von Enstatit beobachtet worden; ihr Vorkommen mag hier Erwähnung finden. Die farblosen, 2—3 Mm. grossen Blätter des Minerals fanden sich in Präparaten, welche Gesteinen aus der Gegend zwischen Penig und Zinnberg an der westlichen Mulde entstammen.

2. Hornblende.

In einer geringen Zahl von Fundorten des Diallaggranulits ist auch Hornblende als ursprünglicher Gemengtheil erkannt worden. Wie bereits oben hervorgehoben wurde, sah man früher dieses Mineral als einen Hauptgemengtheil des Gesteins an. Diese Rolle kommt aber demselben nie zu, sondern es ist, wo immer dasselbe der Beobachtung entgegentritt, nur accessorisch oder den Diallag theilweise vertretend vorhanden.

Das Auftreten des Amphibols ist nach unseren Beobachtungen an die körnigen Gesteinsmodificationen gebunden.

Die Durchschnitte der Hornblende sind unter dem Mikroskop lichtbräunlich oder dunkelgrün gefärbt. Ihr Dichroismus ist sehr stark, lichtbräunlich bis dunkelbraun. Ausser der häufig auftretenden Längsspaltung wurde auch die prismatische Spaltbarkeit an vielen Individuen beobachtet. Durch letzteres Kennzeichen unterscheiden sich die Hornblendedurchschnitte von denen des Diallags mit Leichtigkeit; denn bei der Hornblende beträgt derselbe circa 124°, während die prismatische Spaltbarkeit des Diallags, wenn sie vorhanden, nur einen Winkel von 87° hervorbringt. Wenn jedoch die prismatische Spaltbarkeit nicht zur Ausbildung gelangt ist, so lässt sich die Unterscheidung beider Gemengtheile durch Benutzung der optischen Verhältnisse ebenso sicher ausführen.

Im Dünnschliff tritt die Hornblende entweder in Haufen auf, oder sie ist auf einen bestimmten Streif in der Felsart beschränkt. Der Diallag fehlt in diesen Anhäufungen nicht gänzlich. Beide Mineralien sind vielmehr gar oft miteinander verwachsen und zwar so, dass die Hornblende den Diallag allseitig umgiebt. Diese Art der Verwachsung lehrten die Präparate von folgenden Diallaggranuliten kennen: Ringethal, rechtes Zschopauufer; erstes Lager vom Diallaggranulit am rechten Muldeufer unterhalb Zinnberg; aus dem Steinbruch nördlich von Knobelsdorf etc.

Die Umsäumung des Diallags mit Hornblende hat mit der oben auf Umbildung des ersteren beruhenden Umhüllung von Hornblendfäserchen nichts gemeinsam. Die Hornblende ist auch hin und wieder mit Biotit verwachsen. Schmale Borsten desselben durchspicken die Hornblende nach allen Richtungen; dieselben heben sich durch ihren starken Dichroismus bei Drehung des Präparats unter oder über einem Nicol deutlich hervor.

3. Biotit.

Der Biotit betheiligt sich ebenfalls an der Zusammensetzung des Gesteins; er ist nicht minder den Mineralien zuzuzählen, welche die dunkle Färbung desselben hervorbringen. Sein Vorkommen im Gestein wurde schon von H. G. Pusch beobachtet. Der Magnesiaglimmer ist in kleinen Blättchen und Schüppchen, deren Länge zwischen 1—4 Mm. schwankt, vorhanden. Die Farbe desselben ist tombackbraun. Der Glanz ist ein stark metallartiger Perlmutterglanz. Die Vertheilung des Minerals ist in unserer Felsart sehr wechselnd. Bald fügt er sich gleichmässig in das Gesteinsgemenge ein und seine

kleinen Blättchen liegen isolirt zwischen den anderen Gemengtheilen; bald schliessen sich seine Blättchen eines an das andere und bilden eine feinste Schichte zwischen den anderen Gemengtheilen, wodurch die Schieferung des Gesteins theilweise hervorgebracht wird; bald aber häuft er sich an einzelnen Stellen der Gesteinsmasse an und bildet alsdann Putzen und Nester darin. Die letztere Ausbildungsweise ist gewöhnlich dort zu finden, wo Quarz in grösseren Körnern und Platten in der Felsart auftritt.

Das Vorhandensein des Magnesiaglimmers im Diallaggranulite ist fast ein constantes. Wird seine Gegenwart zwar nicht immer bei makroskopischer Beobachtung dargethan, so gelingt es gar oft, denselben mikroskopisch nachzuweisen. Unter dem Mikroskop erweisen sich seine Nädelchen, Blättchen und Lappen stark dichroitisch; zuweilen sind auch kleine schwarze Nädelchen seiner Längsrichtung nach eingelagert.

Seine Beziehungen zur Hornblende, mit der er sich so gern vergesellschaftet, wurden bereits oben erwähnt. Nicht nur stellt sich die Hornblnde dort ein, wo Biotit vorhanden ist, sondern dieselbe wird auch von dem letzteren durchwachsen. Aehnliche Beziehungen hat der Magnesiaglimmer zum Granat. Dies Verhältniss soll jedoch bei der Besprechung des letzteren Minerals seine Erledigung finden.

Nicht immer ist der Magnesiaglimmer völlig unversehrt; er ist vielmehr vereinzelt mehr oder weniger von den Atmosphärilien umgewandelt worden. An seinen Rändern finden sich grünliche Nädelchen und Blättchen vor, dieselben siedeln sich auch, der Faserung folgend, mehr im Innern des Minerals an. Das chloritische Umwandlungsproduct bezeichnet man mit dem Namen Viridit. — Dieses Umwandlungsstadium des Magnesiaglimmers war in Präparaten von Diallaggranulit folgender Fundorte recht schön zu beobachten: Lauenhain bei Mittweida, Rochsburg etc.

4. Granat.

Als einen wesentlichen Gemengtheil des Gesteins lässt sich der Granat nicht stets betrachten; doch spielt er mindestens die Rolle eines hervorragenden accessorischen Bestandtheils; denn die Granatführung unseres Gesteins war zum Theil ein zwingender Grund, den Namen Granulit auch fernerhin für diese dunkle Gebirgsart beizubehalten. Schon Pusch*) legte dem Vorhandensein des Granats in unserer Felsart einen

*) a. a. O.

hohen Werth bei, sodass er für dieselbe den Namen Trapp-Granatgestein wählte.

Verlassen wir jedoch an dieser Stelle dieses Verhältniss des Granats, da in einem späteren Abschnitt unserer Arbeit darüber abzuhandeln ist und betrachten zunächst seine mineralogischen Beziehungen.

Der Granat wechselt nach seiner Häufigkeit mannichfach im Gestein; er ist bald sparsam in den einzelnen Vorkommen vertheilt, bald überwiegt er fast alle anderen Gemengtheile. Diese letzteren Mengenverhältnisse waren ehedem bestimmend genug, diesem Umstande lediglich Rechnung zu tragen und dergleichen Gesteins - Modificationen als Granatfels zu bezeichnen.

Der Granat bildet gerundete krystallinische Körner von röthlichbrauner Farbe. Gewöhnlich besitzt er die Grösse eines Hirsekorns, seltener die einer kleinen Erbse. Wohlausgebildete Krystalle, wie man dergleichen in den normalen Granuliten in Form des Rhombendodekaëders hin und wieder beobachtet, sind in den Diallaggranuliten nicht aufgefunden worden. Die mikroskopische Erscheinungsweise der frischen Granaten bietet nicht viel sonderlich Neues dar. Die characteristische Spaltenbildung beobachtet man an demselben ebenfalls. Einschlüsse birgt derselbe von verschiedener Natur. Theils sind es zahllose kleine Flüssigkeitseinschlüsse, theils kleine Granaten, welche die Form des Rhombendodekaëders wiedergeben; theils kleine Quarzdihexaëder und Quarzkörnchen, theils Feldspathbrocken und Fragmente von Diallag, theils auch kleine Zirkonnädelchen.

Mehr Interesse beansprucht die Umwandlung der Granaten. Dabei muss zugleich die Frage erörtert werden, ob die von Stelzner*) beschriebene radialstrahlige Gruppirung von Glimmer und Magneteisen um einzelne Granatkörner als eine ursprüngliche Bildung, oder als eine mit der zu beschreibenden Umwandlung zusammenfallende Erscheinung sei.

Wenn die chemisch so verschieden geschwängerte Gebirgsfeuchtigkeit in Berührung mit den Granatkörnern gelangt, so beginnt sie ihren Angriff meist an der Oberfläche des Minerals. Unter dem Mikroskop gewahrt man daher an der Aussenseite von manchen Granatkörnern kleinste graulichweisse oder grünliche Fäserchen und längliche Blättchen, unter welche sich auch kleine bräunliche, längliche Blättchen mischen. Zwischen diesen Gebilden, welche um das noch zum Theil erhaltene Granatkorn radial gestellt sind, liegen ausserdem opake Erzpartikelchen. Manchmal ist aber die Granat-

*) N. Jahrb. 1871 pag. 246.

substanz völlig aufgezehrt und ihr Raum von unzähligen ähnlich gefärbten und gestalteten Blättchen und Fäserchen eingenommen worden. In einer nicht geringen Anzahl von den untersuchten Präparaten ist dieses Umwandlungsstadium des Granats bereits zu beobachten. Es mögen davon nur folgende Fundorte namentlich aufgeführt werden: Zöllnitzer Thal, Fischheimer Thal, viertes Lager zwischen Neu-Schönberg und Waldheim, viertes Lager, circa 350 M. von der Chemnitzbiegung bei Mohsdorf abwärts. — Wird ein Granat, der eines dieser Stadien der Zersetzung repräsentirt, im Präparat so geschnitten, dass nur der alterirte Theil in den Schliff zu liegen kommt, so werden in der Regel die Blättchen nicht dicht gedrängt, sondern entfernter von einander liegen. Man ist wohl anfänglich geneigt, diese also aggregirten Gebilde als ursprüngliche anzusehen; doch führt die Betrachtung der verschiedenen Umwandlungsstufen des Granats zu der hier wiedergegebenen Erklärung. Seltener tritt der Fall ein, dass die Zersetzung im Centrum des Granatkorns anhebt und von da nach aussen fortschreitet. Das Resultat dieses Vorganges sind die gleichen Gebilde, wie selbe oben beschrieben wurden.

Ihrer mineralischen Natur nach sind die Umwandlungsproducte des Granats dreierlei. Die lichtgrünlichen wellig gekrümmten Blättchen, die zugleich etwas dichroitisch sind, sind chloritischer Natur. Die bräunlichen, stark dichroitischen Blättchen darf man wohl unbedenklich als Biotit betrachten; während man das opake, bei der Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure auflösbare Erz wohl mit Recht als Magnetit ansehen darf.

Den Beginn der Zersetzung am Granat beobachtet man in der trefflichsten Weise in einem Schliffe eines Diallaggranulites aus der Gegend von Mohsdorf. Das Gestein entstammt dem ersten Lager, welches ca. 390 M. auf dem rechten Ufer oberhalb der Krümmung des Chemnitzflusses zu finden ist. Es ist das Bild eines derartig angegriffenen Granaten in Fig. 23 beigegeben worden. Aus der Darstellung ersieht man zunächst, dass das ziemlich grosse Granatkorn von zahlreichen unregelmässig verlaufenden Sprüngen durchsetzt ist. Dicht um dasselbe sind kleinste Fäserchen und längliche Blättchen, welche im Schliff grünlich gefärbt sind, gruppirt. Das dazwischen liegende pulverförmige Magneteisen bildet die dunkelsten Partieen in der Zeichnung. Das allmählige Fortschreiten der Umwandlung nach dem Innern des Minerals wird durch die bald ein-, bald ausbiegende Contur des noch frischen Theils desselben angezeigt.

Figur 24 bringt die gegentheilige, die von der Mitte nach nach Aussen fortschreitende Umwandlung des Granats zur

Anschauung. Der also alterirte Granat wurde in einem Schliff des Diallaggranulites aus dem Steinbruch bei Zetteritz beobachtet. Der Innenraum des Krystalls ist zumeist der Umwandlung erlegen. Grünliche, dichroitische Blättchen sind einestheils infolge der zersetzenden und neubildenden Thätigkeit der Atmosphärilien hervorgegangen, mit denen andererseits gleichzeitig Magneteisen in kleinen rundlichen Körnern sich gebildet hat. Der frische schmale Saum des Granats ist von Sprüngen durchsetzt, welche ohne Zweifel der Zersetzung im Innern des Krystalls wesentlich Vorschub leisteten.

Die von Stelzner erwähnte Gruppirung von Glimmer und Magneteisen um einzelne Granatkörner dürfte somit wohl auf die beschriebenen Zersetzungsproducte des Granats zunächst zu beziehen sein; denn da Stelzner erstlich den Unterschied zwischen primären und secundären Bestandtheilen des Gesteins nicht hervorhebt und zweitens für alle grünlich gefärbten Mineralien des Gesteins, also für Diallag, Hornblende, Biotit den Ausdruck „glimmerartiges Mineral" gebraucht, so steht unserer Auffassung und Erklärung wohl nichts entgegen. Bemerkt soll jedoch schon an diesem Orte werden, dass für eine Anzahl von Fällen eine andere Erklärung, auf welche bei der Besprechung der Structur des Gesteins zurückzukommen ist, gerechtfertigt erscheint.

5. Plagioklas.

Ein stetiger Gemengtheil in unserem Gestein ist der Plagioklas. Das Mengenverhältniss desselben ist bei der grössten Anzahl der Vorkommen ziemlich constant; er bildet einen der vorwaltendsten Hauptgemengtheile; nur bei einem kleineren Theile der Felsart tritt er etwas zurück und wird theilweise von Orthoklas ersetzt. Er ist nie bei makroskopischer, sondern nur bei mikroskopischer Untersuchung nachzuweisen.

In den prächtigsten Farben heben sich die triklinen Feldspathe unter dem Mikroskop zwischen gekreuzten Nicols hervor. Es ist denselben, welche meist in mehr oder minder gerundeten Krystallkörnern entwickelt sind, eine in anderen Gesteinen kaum wieder anzutreffende Frische eigen. Die Zwillingsverwachsung ist daher immer deutlich zu beobachten; die Verwachsung der Lamellen findet nicht nur nach der Fläche $\infty P \breve{\infty}$, sondern auch nach oP statt. Beide polysynthetischen Verwachsungen sind oft in einem und demselben Individuum wahrzunehmen; sie durchschneiden sich in einem beinahe rechten Winkel. Die Lamellen nach oP durchsetzen jedoch nicht immer sämmtliche Lamellen, welche nach $\infty P \breve{\infty}$ verzwillingt sind, sondern gar häufig beobachtet man, wie jene

nur etliche von diesen durchqueren. Solche sich gegenseitig durchkreuzende Zwillingslamellen verleihen den triklinen Feldspathen ein fensterartiges oder gitterförmiges Aussehen.

Die Plagioklase der Diallaggranulite sind ebenso wie die übrigen Hauptgemengtheile spärlich mit Einschlüssen versehen. Flüssigkeitseinschlüsse wurden höchst selten beobachtet. In einem Schliff eines Diallaggranulites von Mohsdorf (390 M. oberhalb der Chemnitzkrümmung) fanden sich in einigen Plagioklasen einige Flüssigkeitseinschlüsse mit höchst mobiler Libelle; in einem anderen Schliffe (von Hartmannsdorf) wurden dergleichen Einschlüsse, welche durch ihre längliche sechsseitige Gestalt die Form des Feldspaths zu repetiren schienen, bemerkt. Kleinste Quarzkörnchen durchsprenkeln zuweilen die triklinen Feldspathe. Hier und da sind noch farblose schmale bis haarförmige Mikrolithe vorgefunden worden. Auf eine sichere Bestimmung derselben muss man allerdings verzichten. Wenn eine Deutung noch Anspruch auf Wahrscheinlichkeit zu machen das Recht hat, so wäre es die, dass man jene Gebilde als Fibrolith, mit denen sie die grösste Aehnlichkeit besitzen, ansieht. Noch seltener sind kleinste Kryställchen von Eisenglanz, die an ihrer sechsseitigen Begrenzung zu erkennen sind, der Beobachtung in den plagioklastischen Feldspathen entgegen getreten. Als erwähnenswerth dürfte ausserdem das Vorhandensein von eingeschlossenem Zirkon in triklinem Feldspath zu betrachten sein.

Die Species der Plagioklase im Diallaggranulit mittelst chemischer Partialanalyse zu bestimmen, ist wegen der dichten Beschaffenheit des Gesteins unmöglich. Es fragt sich, sind andere Anzeichen vorhanden, welche einen bestimmten triklinen Feldspath in unserem Gestein vorzugsweise vermuthen lassen? Diese Frage lässt sich in gewissem Sinne bejahend beantworten. Es dürfte aus folgenden Gründen der Annahme, dass die Feldspathe dem Labrador nahe stehen, eine gewisse Berechtigung nicht zu versagen sein.

Die vorhandenen Pauschanalysen, die der um die Mineralchemie so verdiente Scheerer*) in seinem Laboratorium von verschiedenen Diallaggranuliten (Trappgranuliten) ausführen liess und veröffentlichte, weisen sämmtlich einen hohen Kalkerdegehalt des Gesteins (6 — 12 pCt.) auf. Vom Gabbro (Flasergabbro) von Penig ist bekannt, dass der Feldspath Labrador ist. Die Pauschanalyse des Gesteins führt 17 pCt. CaO auf; eine Zahl, die allerdings höher ist als die beim Diallaggranulit gefundenen. Der höhere Gehalt an CaO beim

*) Festschrift der Freiberger Bergakad. 1866 pag. 158. — N. Jahrb. 1873 pag. 673.

Flasergabbro ist wohl darin begründet, dass er ein fast quarzfreies Gestein ist, während der bedeutende Quarzgehalt des Diallaggranulits den Procentsatz an CaO entschieden herunterdrückt und die nicht allzu grosse Differenz dieses Bestandtheils in beiden Gesteinen sich dadurch erklärt. Im Uebrigen stimmen beide Felsarten noch durch ihre Diallagführung überein. Der Kieselsäuregehalt der echten Diallaggranulite schwankt zwischen 46 — 60 pCt.; überschreitet letztere Zahl aber nicht. Man darf daher schliessen, dass der Natron- den Kalkgehalt nicht übersteigen werde. Wäre das der Fall, so müsste die Kieselsäure über 60 pCt. betragen. Da nun der Natrongehalt des Gesteins wirklich gering (1—3 pCt.), der procentische Antheil der Kalkerde, der sich nicht nur auf Diallag beziehen lässt, aber verhältnissmässig gross, ferner auch sich eine Uebereinstimmung in der Pauschanalyse mit einem sonst ähnlichen Gestein, dem Gabbro von Penig, dessen Feldspath als Labrador gilt, vorhanden ist, so dürfte man wohl im Allgemeinen einen Kalknatronfeldspath, den Labrador im Gestein als vorhanden anzunehmen berechtigt sein.

Damit würden auch manche mikroskopische Beobachtungen im Einklang stehen. Es ist bekannt, dass die sich gegenseitig durchsetzende Zwillingsbildung am Labrador sehr constant auftritt. Da nun an den Plagioklasen unseres Gesteins dieselbe Erscheinung ungemein häufig zu beobachten ist, dürfte die Auffassung derselben als Labrador noch grössere Wahrscheinlichkeit für sich in Anspruch nehmen können.

6. Orthoklas.

Es mag hier vorausgeschickt werden, dass dieses Mineral an der Zusammensetzung aller Diallaggranulite nicht Theil nimmt, sondern sich nur auf eine bestimmte, doch wohl charakterisirte Anzahl von Vorkommen beschränkt. Es scheint, dass Stelzner jene Vorkommnisse, die er unter dem Namen grauer, splittriger Granulit, wenn ich nicht irre, beschreibt, noch zu den normalen Granuliten zählt. Die Gründe, welche uns bewogen haben, eine besondere Unterabtheilung der Diallaggranulite danach abzutrennen, werden im dritten Abschnitt vorliegender Arbeit angegeben werden.

Die Ausbildung der Orthoklase ist der der Plagioklase insofern ähnlich, als man im Dünnschliff ebenfalls farblosen Durchschnitten, welche auf gerundete Körner verweisen, deren Umriss von den benachbarten Mineralien beeinflusst wird, überall begegnet, nirgends sind wohlausgebildete Krystalle zu beobachten. Die sonst nicht ungewöhnliche Zwillingsbildung nach dem Karlsbader Gesetz vermisst man gleichfalls.

Eine andere Erscheinung am Orthoklas beansprucht indess eine eingehendere Betrachtung, vermittelt dieselbe doch die leichte und sichere Erkennung des Minerals unter dem Mikroskop. — Es ist dies diejenige Erscheinung, welche als eigenthümliche Faserung des Orthoklases hin und wieder beschrieben wurde. Die Durchschnitte des Orthoklases erscheinen parallel der Längsrichtung mit einer feinen mehr oder minder ausgesprochenen Faserung ausgestattet zu sein. In einem typischen Granulit von Etzdorf bei Rosswein beobachte von Lasaulx*) an den Orthoklasen dieses Phänomen. Er erkennt darin eine durch die Verwitterung bedingte Erscheinung, welche nach der Spaltungsrichtung des Krystalls lagenweise erfolgt sei und das Gefüge desselben gelockert habe. Nach der Auffassung v. Lasaulx würde diese besondere Ausbildung am Orthoklas der Granulite nicht ursprünglich, sondern nur secundär sein. Nach F. Zirkel**) ist diese Ausbildungsweise am Orthoklas der Granulite jener am sogenannten labradorisirenden Orthoklas von Frederiksvärn ähnlich.

Nach unseren Untersuchungen beruht die Erscheinung nicht lediglich auf blosser Faserung, die etwa durch die Zersetzung verursacht worden ist. Bei durchfallendem Lichte und schwacher Vergrösserung erhält der Beobachter wohl zunächst diesen Eindruck; bei Anwendung stärkerer Vergrösserung hingegen und bei Einschaltung einer Quarzplatte zwischen gekreuzten Nicols erkennt man deutlich, dass die ganze Erscheinung von unzähligen interponirten stabartigen, farblosen Gebilden herrührt; sie sind meist an den Enden zugespitzt und parallel dem Orthopinakoid eingeschaltet. Die Grenze zwischen Orthoklas- und Mikrolithensubstanz erscheint im gewöhnlichen Lichte daher als feine Linie. Die Gesammtheit dieser Grenzlinien hat allerdings eine auffallende Aehnlichkeit mit der Faserung gewisser Mineralien.

Die Polarisationsfarben der eingeschalteten stabähnlichen Lamellen weichen von der umschliessenden Orthoklassubstanz merklich ab; daraus lässt sich folgern, dass sie wohl auch substanziell von derselben verschieden sein werden. Eine buntfarbige Liniatur auf diesen Lamellen ist nicht beobachtet worden. Für die sonst naheliegende Annahme, dass in diesen Interpositionen irgend ein Plagioklas vorliege, ist demnach kein Beweis beizubringen. Zuweilen werden diese in verschiedenen Ebenen übereinander lagernden Lamellen von dergleichen unter einem spitzen Winkel geschnitten. Letztere sind im Orthoklas augenscheinlich der Fläche oP parallel ge-

*) N. Jahrb. für Min. 1872. pag. 827.

**) Mikrosk. Beschaffenheit der Miner. 1873, pag. 466.

lagert. Bei ganz kleinen Orthoklas - Individuen mag es vorkommen, dass diese cylindrischen Lamellen zu solcher Kleinheit herabsinken, dass die Erscheinung sich wohl noch als Faserung geltend macht, aber die eigentliche Ursache, also diese Gebilde, nicht mehr deutlich erkannt werden können. Figur 22 bringt einen Orthoklas aus dem Diallaggranulite vom Steinberge bei Erlau bei verschiedener Vergrösserung zur Darstellung. Die erste Figur (22a) bei 90maliger Vergrösserung lässt von den Lamellen fast nichts erkennen; hier glaubt man in der That nur faserigen Orthoklas vor sich zu haben. Derselbe Krystall bei 500maliger Vergrösserung giebt das Bild, wie es in Figur 22b dargestellt wurde. Mit der grössten Deutlichkeit gewahrt man die zahlreichen kleinen, an den Enden sich verschmälernden Lamellen im Orthoklas. Hin und wieder bemerkt man noch kleine Striche quer auf denselben, welche möglicherweise eine Zwillingsstreifung andeuten könnten.

Von anderweiten Interpositionen sind im Orthoklas namentlich kleine runde Quarzkörnchen angetroffen worden.

7. Quarz.

Wegen seiner allgemeinen Verbreitung im Diallaggranulit verdient der Quarz an dieser Stelle eine kurze Besprechung. Seine Form ist wechselnd; bald erscheint er in gerundeten Körnern, deren Rand ausgezackt oder wellig ausgebogen ist, bald in länglichen Platten von mehreren Millimeter Länge oder auch in linsenförmigen Lamellen. Wie die Quarze anderer Gesteine sind seine Durchschnitte bei durchfallendem Licht glashell. Er enthält zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse von winzigster Grösse; oft sind dieselben in Reihen angeordnet. Auch grössere Flüssigkeitseinschlüsse mangeln ihm nicht gänzlich; sie beherbergen, wie auch die kleineren, Bläschen, welche sich zum Theil durch ruhelose Bewegung auszeichnen.

Sämmtliche Mineralien, welche sich an der Bildung des Gesteins betheiligen, werden von ihm eingeschlossen. Rundliche Körnchen, welche ebenfalls so lebhaft polarisiren wie das einschliessende Medium, durchsprenkeln zuweilen den Quarz; es sind selbst kleine Quarzkörnchen. Benachbarte Feldspathe greifen randlich in die Quarzsubstanz ein oder kleinere Körnchen desselben Minerals werden vollständig von derselben umhüllt. Längliche und rundliche Diallagindividuen von besonderer Kleinheit lieben es namentlich, ihr Asyl im Quarz aufzuschlagen. Für die Erzpartikel bildet er nicht minder die umschliessende Substanz. Kleinste Eisenglanzblättchen

oder Körnchen von Magnetkies sind nicht selten darin eingebettet; gleichfalls begegnet man Zirkon- und Turmalinnädelchen, welche ihn, vorzüglich die ersteren, durchspicken. Farblose Mikrolithe, die bis zur Dünne von feinsten Strichen herabsinken, beherbergen manche Quarze in erstaunlicher Reichlichkeit, namentlich zeichnet sich die splittrige Gesteinsvarietät dardurch aus. Es sind dieselben Gebilde, welche man so häufig in den Quarzen und Feldspathen der normalen Granulite begegnet. Ihre mineralische Natur ist wohl kaum jemals sicher zu bestimmen. Eine Aehnlichkeit mit Fibrolitnädelchen ist bei manchen derselben nicht zu verkenneu.

8. Zirkon.

Von F. Zirkel*) angestellte Untersuchungen an den lichten (normalen) Granuliten haben gelehrt, dass Zirkon mikroskopisch in denselben vertheilt ist. Das Mineral betheiligt sich auch an der Zusammensetzung der Diallaggranulite. Es ist zwar ein stets anzutreffender, jedoch nur accessorischer Gemengtheil des Gesteins. Die Ausbildung desselben ist dieselbe, wie in den normalen Granuliten. Einerseits ist der Zirkon in schlanksäulenförmigen, wohlausgebildeten Krystallen, andererseits nur in länglich runden Körnchen entwickelt. An den gut auskrystallisirten Zirkonen nimmt man die tetragonale Säule und als deren Zuspitzung die tetragonale und zuweilen auch die ditetragonale Pyramide wahr. Werden die Zirkonnädelchen geschnitten, so erhält man quadratische Querschnitte; es sind dergleichen beobachtet worden. Die Grösse der Zirkone wechselt in auffallender Weise; so begegnet man zuweilen recht grossen Individuen. In dem splittrigen, lichtgrauen Diallaggranulit von Amerika bei Penig war der eine Krystall 0,32 Mm. lang und 0,08 Mm. breit, ein anderer dagegen 0,15 Mm. lang und 0,04 Mm. breit. Andere Zirkone sind aber oft von winziger Grösse und ihre Länge beträgt höchstens 0,01 Mm.

Mit besonderer Grelligkeit treten die braungelb gefärbten Zirkone im Dünnschliff aus den übrigen Gemengtheilen des Gesteins hervor. Aber nicht alle Gebilde, welche dem Zirkon zuzuzählen, sind durch bräunliche Farbentöne charakterisirt. Eine Anzahl von farblosen Nädelchen, welche ein gleichstarkes Lichtbrechungsvermögen und dieselbe Krystallform wie die braungelben Zirkone besitzen, müssen ebenfalls als Zirkone in Anspruch genommen werden. Beide Arten des Minerals sind in der Regel im Gestein miteinander vergesellschaftet;

*) N. Jahrb. f. Min. 1875. pag. 628.

sie liegen einestheils anscheinend unabhängig in der Gesteinsmasse, anderentheils sind sie gern Gäste in anderen Mineralien, namentlich sind es der Quarz und der Granat, welche als Wirthe dieselben beherbergen. Folgende Diallaggranulite führen Zirkone in besonderer Reichhaltigkeit und von ansehnlicher Grösse: von Hartmannsdorf, von Zinnberg, von Mohsdorf, Moritzfeld, von Amerika bei Penig u. a. m.

9. Turmalin.

In den Granuliten anderer Gegenden, so z. B. des bayerisch-böhmischen Grenzgebirges ist der Turmalin oft in solcher Häufigkeit anzutreffen, dass Gümbel und v. Hochstetter derartige Gesteine mit dem Namen „Turmalingranulite" belegen. Der sächsische normale Granulit führt makroskopisch, soviel mir bis jetzt bekannt ist, dieses Mineral nicht; mikroskopisch ist es aber, wenn auch nur in geringer Menge, in denselben zu beobachten. In den Gesteinen, welche wir unter dem Namen Diallaggranulit zusammenfassen, ist er ein seltener Gast; ja man kann sagen, dass er denselben im Grossen und Ganzen fehle; denn er ist ausnahmsweise nur in wenigen Vorkommen zu beobachten gewesen und zwar in derjenigen Varietät, welche durch ihre Orthoklasführung den normalen und — den Glimmergranuliten nahe steht.

Der Turmalin erscheint in länglichen Säulen, welche an dem einen Ende eine rhomboëdrische Zuspitzung aufweisen, an dem anderen aber quer abgeschnitten sind. Die schwarzen Krystalle desselben sind durchscheinend und besitzen einen sehr starken Dichroismus, der zum tiefsten Schwarz aufsteigt.

Die Diallaggranulite von Wittgensdorf, Zetteritz, Erlau, Amerika bei Penig, Wiederau, Lauenhain u. a. m. führen Turmalin in einzelnen Kryställchen.

10. Erzgemengtheile.

(Magnetkies, Eisenkies, Hämatit, Magneteisen, Titaneisen.)

Die bisherigen Untersuchungen unseres Gesteins führen als Erzgemengtheil desselben lediglich Magnetit auf. Diese Angaben können unsererseits jedoch nur zum kleinsten Theil bestätigt werden. Es sind vielmehr eine Reihe anderer Erzgemengtheile in grösserer Menge in demselben zugegen.

Magnetkies (Pyrrhotin). Dieses Mineral besitzt unter allen vorhandenen Erzen die allgemeinste Verbreitung und es beansprucht wegen seiner Häufigkeit fast die Stelle eines wesentlichen Gemengtheils. Schon bei makroskopischer Betrachtung lässt sich der Magnetkies leicht constatiren. Es ist mir

kein Handstück vorgekommen, in welchem derselbe nicht nachgewiesen werden konnte. Auf den Bruchflächen des Gesteins gewahrt man nämlich zahlreiche kleine Bleche oder kleinste Pünktchen von speissgelber bis bronzegelber Farbe. Im pulverisirten Gestein lassen sich dieselben mit einem starken Magnet leicht ausziehen. Betrachtet man nun mit einer Lupe den Bart am Magnet, so erkennt man in diesen Erztheilchen zu allermeist solche, welche die für den Magnetkies oben angegebenen charakteristischen Metallfarben besitzen. Bei Behandlung des Pulvers mit heisser Salzsäure löst sich der grösste Theil der Erze auf und unter dem Mikroscop lässt sich der Magnetkies, da er ähnlich wie der Eisenkies an seiner feinen Durchlöcherung kenntlich ist, nicht mehr nachweisen. In Dünnschliffen beobachtet man an den meist mehr oder minder rundlichen Körnern des Magnetkieses Krystallflächen, welche auf das hexagonale System hindeuten. Im Allgemeinen hat an diesem Erze eine Umwandlung nicht stattgefunden, doch wurde einige Male an einzelnen Körnern eine schwärzlichbraune Rinde, welche den Beginn der Zersetzung anzeigt, wahrgenommen. (Im Dialaggranulit des vierten Lagers zwischen Neu-Schönberg und Waldheim, im Orthoklas-führenden Diallaggranulit aus dem Wiederauer Thale etc.) Neben Magnetkies kann jedoch auch eine geringe Menge der speissgelben Pünktchen Eisenkies sein; denn im Orthoklas-führenden Diallaggranulit vom linken Zschopauufer unterhalb Ringethal wurden einige Pyritwürfelchen im Dünnschliff beobachtet.

Hämatit. Ein Theil des unter dem Mikroskop opaken Erzes muss auf Hämatit bezogen werden, da die Krystallform darauf hinzudeuten scheint. Da aber auch der hexagonale Pyrrhotin und wie weiter unten gezeigt werden soll, auch möglicherweise Titaneisen im Gestein enthalten ist, so ist ohne jedesmalige chemische Prüfung die Bestimmung immerhin für jeden einzelnen Dünnschliff recht unsicher. Indessen lässt sich in vielen Fällen auch ohne diese Prüfung Hämatit unter dem Mikroskop in der Felsart constatiren. Es treten nämlich im Quarz eingeschlossen recht häufig kleine bräunlich durchscheinende oder opake, hexagonal begrenzte Kryställchen der Beobachtung entgegen; sie sind ohne Zweifel die Eisenglimmer genannte Varietät des Hämatits. Ihre Grösse ist sehr gering, die Länge der Täfelchen beträgt durchschnittlich nur 0,01 bis 0,02 Mm. Beobachtet wurde derartig ausgebildeter Hämatit u. a. in ziemlicher Menge und gut charakterisirt in folgenden Diallaggranuliten und zwar im Gestein zwischen Göppersdorf und Taurastein, ferner im Gestein der Mohsdorfer Mühle gegenüber, im Gestein an der Zschopau bei Moritzfeld, im Gestein im Muldethale bei Zinnberg, im Gestein von der

Felsen oberhalb Lauenhain an der Zschopau, im Gestein vom rechten Zschopauufer oberhalb des Raubschlosses bei Ringethal. Die unter dem Mikroskop mit bläulichem Metallglanz ausgestatteten Erzpartikel, an welchen hexagonale Umrisse beobachtet werden, müssen einerseits als Hämatit, andererseits als Titaneisen aufgefasst werden.

Durch die mikroskopische Untersuchung wäre man auf das Vorhandensein von Titaneisen nicht geführt worden; denn die sonst für dasselbe so eigenthümliche Erscheinungsweise, nämlich das weissliche Zersetzungsproduct, das entweder schmale Striche oder breitere Zonen im Krystall bildet und so häufig in Diabasen, Dioriten, Hornblendeschiefern vorhanden ist, fehlt hier gänzlich. Auf die Gegenwart eines titanhaltigen Minerals in unserer Felsart wurde man durch die von Ohl*) ausgeführte chemische Analyse des Orthoklas-führenden Diallaggranulites von Niederrossau aufmerksam gemacht. Er fand im Gestein 0,47 pCt. Manganoyydul und Titansäure. Für den nachgewiesenen Titangehalt lässt sich nun ein Mineral, das entweder nur aus Titansäure (Rutil etc.) oder aus einer Verbindung derselben mit Alkalien oder alkalischen Erden (Titanit etc.) besteht, nicht ausfindig machen; es muss ein solches vielmehr unter den opaken Erzpartikeln gesucht und das Vorhandensein von Titaneisen oder wenigstens von titanhaltigem Magneteisen angenommen werden.

Zur Nachweisung des Titangehaltes wurden ziemlich grosse Einsprenglinge, wie selbige im Diallaggranulit aus dem Wiederauer Thal vorkommen, benutzt. Das Erz besitzt einen schwarzen, spiegelnden Metallglanz, den man auch unter dem Mikroskop gewahrt. Bei der Löthrohrprüfung erhielt man mit Phosphorsalz in der Reductionsflamme eine blutrothe Perle und bei Behandlung der pulverisirten erzreichen Gesteinspartieen mit Schwefelsäure bei Zusatz von Zink eine blaue Färbung der Lösung. Da man ausserdem unter dem Mikroskop an vielen opaken Erztheilen hexagonale Formen beobachtet, so erscheint die Annahme von Titaneisen im Gestein wohl gerechtfertigt.

Magnetit. Wie bereits bei der Besprechung des Granats hervorgehoben wurde, ist Magnetit im Gesteine zugegen. Er ist überall da, wo die Granaten in Chlorit und Biotit zersetzt sind, ebenfalls aus der Umwandlung derselben hervorgegangen; er ist also in diesem Falle secundärer Entstehung. Dieses secundäre Magneteisen ist leicht erkennbar; seine Lage und Vertheilung zwischen den anderen Umwandlungsproducten

*) Scheerer: Ueber die Genesis des Granulits etc., N. Jahrb. für Miner. 1873. pag. 644.

kennzeichnen es genugsam. Die Menge des nachträglich gebildeten Magnetits ist gering, im Vergleich zu den anderen Erzen sogar verschwindend klein. Behandelt man einen Dünnschliff, welcher zersetzte Granaten und sonach auch dieses Erz enthält, mit Chlorwasserstoffsäure, so löst sich das opake Erz sehr schnell auf. Ob nun ausserdem primärer Magnetit im Gestein vorhanden sei, lässt sich schwer entscheiden. Die mikroskopische Beobachtung giebt wenigstens hierfür keinen sicheren Anhalt. Wenn Magneteisen darin enthalten ist, so jedenfalls nur in minimalen Mengen, vielleicht als titanhaltiges Magneteisen, da der grössere Theil des nicht gerade im Gestein häufigen Erzes als Magnetkies, Hämatit und Titaneisen angesehen werden muss.

II. Structur des Gesteins.

Aus der Vereinigung der im vorigen Abschnitte aufgezählten und beschriebenen Mineralien resultirt das Gestein, dessen Name „Diallaggranulit" mehrfach schon genannt wurde. Durch die hervorragende Betheiligung des Diallags, des Biotits, der Hornblende und einiger Erze werden die dunklen Farbennüancen der Felsart hervorgebracht. Das Gestein ist bald graulichschwarz oder auch rabenschwarz gefärbt.

Gelegentlich der Beschreibung der einzelden Mineralien ist ferner bemerkt worden, dass nur wenige derselben mit blossem Auge zu erkennen sind; es sind dies namentlich Granat, Biotit und Quarz, seltener Diallag und Magnetkies. Es ist demnach das Gestein nach seiner Korngrösse entweder fast krystallinisch-dicht, oder feinkörnig entwickelt. Nur wenige Vorkommnisse, in der Hauptsache, die ehemals Eklogit genannten Gesteine machen hiervon eine Ausnahme; sie sind körnig bis grobkörnig ausgebildet.

Die Feinheit des Kornes verleiht dem Gestein im Grossen und Ganzen beinahe ein massiges Aussehen; doch ist nichtsdestoweniger die Textur eine ausgesprochen massige, sondern meistentheils eine schiefrige, wenn auch in der Regel eine unvollkommen schiefrige. Das schiefrige Gefüge der Felsart, wo dasselbe makroskopisch entweder deutlich oder nur andeutungsweise wahrgenommen wird, geht aus der parallelen Anordnung einzelner Gemengtheile hervor. Vor allen anderen Gemengtheilen bringen die Blättchen des Magnesiaglimmers diese Texturausbildung hervor. Durch die theilweise lamellare Ausbildung des Quarzes wird nicht minder die Schieferung erzeugt; vergl. Figur 26. Es fügt sich eine Quarzlamelle an die andere in einer bestimmten Ebene. Auf dem Querbruche

des Gesteins treten diese feinen Quarzlagen alsdann hervor und sind mit einer Lupe deutlich zu erkennen. Auch der Granat besitzt mitunter eine mit den vorigen Gemengtheilen übereinstimmende Lage. Durch die genannten Gemengtheile wird also eine Schieferung, wenn auch mehr oder minder unvollkommen entwickelt, hervorgebracht.

Der Bruch des Gesteins, von der Texturausbildung abhängig, erfolgt demnach in der Richtung der Schieferung am ausgezeichnetsten. Er ist feinsplittrig, seltener grobsplittrig. Bei massig abgesonderten Diallaggranuliten wird man daher beim Abschlagen von Splittern mit Leichtigkeit die Richtung der Schieferung erkennen können.

Von Klüften sind die Diallaggranulite nach allen Richtungen durchzogen; doch verläuft die Hauptkluft immer annähernd parallel der Stellung des Gesteinslagers. Es kommt durch diesen Umstand die Schichtung des Gesteins noch deutlicher zum Ausdruck. Infolge der Verwitterung zerklüftet sich das Gestein nicht nur mehr und mehr, sondern es zerfällt auch in einzelne, anfänglich eckige Stücke, welche aber später sich weiter zersetzen. Bei der Umwandlung des Gesteins bildet sich ein grünlichgrauer, chloritischer Grus, in welchem namentlich die granatreicheren, deshalb widerstandsfähigeren Gesteinspartieen in Form von faust- bis kopfgrossen Knollen zurückbleiben.

Die Mikrostructur der Diallaggranulite ist eine ausgezeichnet krystallinisch-körnige, ohne jedoch einen typisch-granitischen Habitus zu besitzen. Die Aggregation der Hauptgemengtheile erfolgt also nicht in der Weise, dass z. B. Diallag, Feldspath und Quarz in einzelnen Körnern neben einander liegen, und so mit einander richtungslos verwachsen sind, sondern es häufen sich zahlreiche Individuen einer und derselben Mineralspecies zusammen, an welche sich andere, ebenso gruppenweise aggregirt, anschliessen.

Im Dünnschliff springt diese gruppenweise Aggregatiion sofort in die Augen. Zahlreiche Individuen von Diallag liegen dicht neben einander und sind selten von einem Feldspath- oder Quarzkorn unterbrochen; oder verschieden orientirte Plagioklase haben sich dicht gedrängt mit einander vergesellschaftet; oder Quarzlamellen folgen in einer Richtung auf einander oder Quarzkörnchen bilden eine zusammenhängende Mineralgruppe. Und in ähnlicher Art vereinigen sich auch Granat, Biotit und die Erzgemengtheile des Gesteins haufenweise.

Bei allen Vorkommnissen mit unvollkommen schiefriger Textur macht sich im Dünnschliff diese Aggregation noch durch zonale Anordnung der Gemengtheile bemerklicher. Alle

Mineralindividuen lagern alsdann mehr oder minder parallel zu einander; sie sind sämmtlich gestreckt (vergl. Fig. 26).

An den granatführenden Diallaggranuliten sind noch manche andere interessante Gruppirungen der Gesteinsbestandtheile bemerkbar. Stelzner*) hat seiner Zeit darüber berichtet. Die von Stelzner beschriebene radiale Gruppirung von Glimmer und Magneteisen um einzelne Granatkörner muss, wie bei der Besprechung des Granats oben hervorgehoben wurde, in der Hauptsache als eine secundäre, durch Umwandlung des Granats hervorgegangene, aber nicht ursprüngliche Erscheinung in Anspruch genommen werden. Durch die Zersetzung des Granats wird Chlorit und Biotit, welche sich um das Muttermineral gruppiren, gebildet. Vereinzelt lässt sich indess auch die Beobachtung machen, dass kleine längliche Diallagindividuen oder primäre Biotitblättchen kranzförmig einzelne Granatkörner umgeben. In gleicher Weise gruppiren sich Plagioklas und Quarz um den Granat. Die granatreichen Diallaggranulite sind mit dieser Ausbildung reichlich ausgestattet. Schon mit der Lupe vermag man an manchem Präparat einen hellen Ring, der einzelne Granatkörner umgiebt, zu erblicken. Figur 25 bringt diese unter dem Mikroskop wahrnehmbare Mikrostructur aus dem Diallaggranulit von Knobelsdorf bei Waldheim zur Darstellung. In der Mitte des Bildes liegt ein im Innern in Zersetzung begriffenes länglich-rundes Granatkorn. Bei durchfallendem Lichte beobachtet man einen hellen Ring um dasselbe. Bei Anwendung des polarisirten Lichtes löst sich diese kreisförmige Zone in einzelne buntgestreifte Plagioklase, unter die sich einzelne buntfarbige Quarze mischen, auf. Auf diese Feldspath-Quarzzone folgt in derselben Anordnung ein von Diallagindividuen gebildeter Ring, welcher nach aussen zu gewissermaassen verschwimmt, das heisst die Structur der übrigen Gesteinsmasse annimmt.

Die Mikrostructur der Diallaggranulite ist also nach dem Vorstehenden dadurch charakterisirt, dass mehrere Mineralindividuen derselben Species sich aggregiren und aus den so gebildeten Mineralgruppen ein krystallinisch-körniges Gestein hervorgeht. Eine derartige Mikrotextur ist aber für gewisse krystallinische Schiefer eigenthümlich; es gewinnt daher diese Ausbildungsweise unseres Gesteins in genetischer Hinsicht ein erhöhtes Interesse. An geeigneter Stelle wird sich Gelegenheit finden, auf diese Beobachtungen nochmals zurückzukommen.

---

*) N. Jahrb. f. Min. 1871. pag. 244.

III. Classification und specielle Beschreibung der Varietäten des Gesteins.

Unser Gestein hat im Laufe der Zeit schon verschiedene Benennungen geführt. Die kurze, nochmalige Aufzählung derselben an dieser Stelle möge uns nachgesehen werden.

Engelbrecht, bei welchem man die erste Erwähnung des Gesteins findet, bezeichnet es allgemein „als die dunkle, splittrige Abänderung des Weisssteins". Trapp - Weissstein oder Trapp-Granatgestein sind die beiden Namen, welche G. Pusch dafür gebraucht. Bei C. Naumann findet man in der geognostischen Beschreibung des sächsischen Granulitgebiets für diese Felsart den Namen „trappartiger Granulit". Dieser Name, welchen man in „Trappgranulit" zusammenzog, erhielt von nun an das Bügerrecht und man findet ihn bis jetzt bei allen Forschern in Gebrauch.

Die Gründe, welche mich bewogen haben, diesen eingebürgerten Namen aufzugeben und einen neuen zu wählen, sind folgende.

Das Streben, den Namen „Trapp" aus der Petrographie zu verbannen, ist in jüngster Zeit in der berechtigsten Weise zu Tage getreten. Es ist genugsam erkannt und ausgesprochen worden, dass der Name „Trapp" nicht nur zu allgemein und unbestimmt, sondern auch in gewissem Sinne „vag und berüchtigt" sei. Benannte man doch alle dunkelgefärbten Gesteine, sobald man deren Zusammensetzung nicht kannte, mit diesem bequemen, die Unkenntniss verhüllenden Namen. Und verdankt nicht auch die dunkle Varietät des sächsischen Granulits diesem Umstande die Bezeichnung „Trappgranulit". Nachdem es nun durch Benutzung des jetzt so unentbehrlichen Mikroskops gelungen ist, die Zusammensetzung dieses Gesteins zu entziffern, sollte man da nicht mit der Vergangenheit in dieser Hinsicht brechen und das veraltete Attribut „Trapp" in dem Gesteinsnamen aufgeben und durch ein bezeichnenderes ersetzen?

Mit dem Namen „Trapp" hat sich aber auch mit der Zeit der Begriff der Eruptivität eng verbunden. Gesteinsbezeichnungen sollen aber möglichst nur die Zusammensetzung und Structur, oder höchstens andere klarliegende Verhältnisse des Gesteins zum Ausdruck bringen; sie sollen aber nicht irgend welcher Hypothese zu Liebe gewählt und gebraucht werden.

Auch dieser Gesichtspunkt forderte zur Aenderung des Namens „Trappgranulit" auf; denn es ist sehr fraglich, und jetzt mehr denn jemals, ob der sächsische Granulit eruptiver

Entstehung in der Weise, wie es NAUMANN auffasst, sei. Hat man doch demselben im Laufe der Zeit und von verschiedener Seite die mannigfachste Entstehung zugeschrieben. Es galt also eine Benennung zu finden, die frei von allem speculativen Beigeschmack das Gestein möglichst nur seiner Zusammensetzung und Structur nach bezeichnete; sie musste aber auch mit Rücksicht auf das Verhältniss, in welchem das Gestein zu den übrigen Gliedern der Granulitformation steht, gewählt sein. Die weitere Begründung dieser hier kurz angedeuteten, bei der Wahl maassgebenden Gesichtspunkte wird sich im nachfolgenden Theile dieses Abschnittes ergeben. Ich bringe nun nach Berücksichtigung aller dieser Punkte für das bisher mit dem Namen Trappgranulit belegte Gestein, die Bezeichnung Diallaggranulit in Vorschlag. Herr Professor F. ZIRKEL hat nach eingehenden Untersuchungen und mit mir gepflogenen Besprechungen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank abstatte, meinem Vorschlage seine Billigung ertheilt.

Nach diesen Vorbemerkungen über die Benennung des Gesteins, schreiten wir zur weiteren specielleren Betrachtung desselben.

Die Hauptgemengtheile der Felsart sind Diallag, Plagioklas, Quarz, Granat, Biotit und Magnetkies. Durch die drei ersten Mineralien kommt der Gesteinscharakter bereits zur Geltung; die letzteren Gemengtheile sind wohl in der Regel auch vertreten; doch giebt es gewisse Vorkommnisse, die hiervon insofern eine Ausnahme machen, als eines oder mehrere dieser Mineralien mehr zurücktreten und die Rolle eines zufälligen Gemengtheils spielen. Wenn aber eines der drei ersten Mineralien in einem Vorkommen nicht vorhanden wäre, so könnte die Bezeichnung Diallaggranulit dafür keine Anwendung finden. Die Anwesenheit des Diallags ist im Gestein unbedingt erforderlich. Dieser Gemengtheil wird aber hin und wieder von Hornblende ersetzt. Die Vertretung findet indess nicht in der Weise statt, dass das Vorhandensein des Diallags dadurch gänzlich ausgeschlossen wird. Die Hornblende spielt entweder nur die Rolle eines zufälligen Gemengtheils oder sie ist in gleicher Menge wie der Diallag zugegen, seltener überwiegt sie denselben.

Die Amphibolführung der Diallaggranulite scheint auf die deutlich körnigen und grobkörnigen Gesteine vorzugsweise beschränkt zu sein; doch war die Gegenwart des Amphibols im Gestein kein derartiges Moment, das zu einer Abtrennung einer Granulitvarietät Anlass gab. Es sind daher auch die grobkörnigen Gesteine, welche Diallag, Hornblende, Plagioklas, Quarz und Granat führen und die im sächsischen Granulit-

gebiet bisher Eklogit genannt wurden, mit den Diallagranuliten zu vereinigen. Die von mir bei anderer Gelegenheit *) ausgesprochene Vermuthung, dass diese „Eklogite“ wirklich nur grobkrystallinische Trapp-, resp. Diallaggranulite seien, hat demnach die vollste Bestätigung erfahren. Es sind also die in jener Arbeit noch Eklogit genannten Gesteine als Diallaggranulite zu bezeichnen und zwar: das Gestein über dem Tunnel bei Waldheim, von den Feldern in der Nähe des Tunnels, aus dem Gemeindebruch in Greifendorf, vom Bohrberg bei Böhringen, von Gilsberg und aus dem Steinbruch am Gebersbach in Waldheim. Von dem Gestein des letzten Fundortes wurde in der citirten Arbeit angeführt, es enthalte wesentlich neben Plagioklas, Quarz, Biotit und Granat nur noch Hornblende. Es muss diese Angabe insofern berichtigt und ergänzt werden, als auf Grund erneuter Untersuchung an frischerem Gestein ausgeführt, auch Diallag als ein wesentlicher Gemengtheil des Gesteins erkannt wurde.

Wie der Diallag in gewisser Hinsicht von dem Amphibol in den Diallaggranuliten vertreten wird, so der Plagioklas von dem Orthoklas. In einer Anzahl von Fundorten des Gesteins mengt sich neben dem triklinen Feldspath auch Orthoklas bei, während letzterer Gemengtheil in der grösseren Zahl der Diallaggranulite nie vorhanden ist. In jenen Gesteinen verringert sich aber zugleich der Diallag und nimmt eine besondere Ausbildung an; er ist nämlich meist in der Form von Krystalloiden entwickelt. Ausserdem zeichnen sich diese Felsarten durch Reichthum an Biotit aus, wodurch ihre schiefrige Textur namentlich hervorgeht.

Alle diese Verschiedenheiten und die Berücksichtigung der chemischen Constitution der Gesteine waren Veranlassung genug, die Diallaggranulite nach dem Fehlen oder Vorhandensein des Orthoklases in zwei Unterabtheilungen zu trennen. Es ergiebt sich demzufolge nachstehende Gruppirung der Diallaggranulite:

1. Orthoklasfereie Diallaggranulite,
2. Orthoklasführende Diallaggranulite.

1. Orthoklasfreie Diallaggranulite sind fein- bis grobkörnige, unvollkommen schiefrige bis massige Gesteine von dunkelgrüner bis rabenschwarzer Farbe und grobsplittrigem Bruch, welche wesentlich aus Diallag, triklinem Feldspath, Quarz, Granat, Magnesiaglimmer, Magnetkies und Eisenkies, zum Theil auch aus Hornblende bestehen und accessorisch Zirkon, Hämatit und Magnetit führen.

---

*) N. Jahrb. 1876.

2. Orthoklasführende Diallaggranulite sind fein- bis grobkörnige, unvollkommen schiefrige, feinkörnige bis krystallinisch-dichte, dunkelgraue Gesteine mit feinsplittrigem Bruch, welche aus Diallag, Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Granat, Biotit, Magnetkies, Eisenkies, Eisenglanz, Magneteisen, Zirkon und Turmalin zusammengesetzt sind.

Das specifische Gewicht der Diallaggranulite schwankt nach Bestimmungen von A. Stelzner, welcher mir dieselben gütigst zur Veröffentlichung überlassen hat, zwischen 2,70 bis 3,10. Es mögen einzelne Bestimmungen Stelzner's hier folgen:

Diallaggranulit	von der Klaumühle bei Limhach	3,08-3,10.
„	von Hartmannsdorf	2,89-2,90.
„	oberhalb Ringethal	2,98-2,99.
„	von der Herrenhaide b. Burgstädt	2,70-2,71.

Die chemische Zusammensetzung der Diallaggranulite ist aus der folgenden Zusammenstellung von einigen Analysen ersichtlich. Ein Theil derselben ist bereits früher von Th. Scheerer veröffentlicht worden und zwar No. 1 und 2 in seiner Abhandlung*): „Ueber die chemische Constitution der Plutonite"; während er No. 3, 4 und 5 in der Arbeit**): „Ueber die Genesis der Granulite, mit besonderer Berücksichtigung auf die sächsische Granulitformation" der Veröffentlichung übergab. In beiden Arbeiten finden sich noch mehrere Analysen und mehrere Kieselsäurebestimmungen von Trapp- resp. Diallaggranuliten aufgeführt. Es sind dieselben indess in unserer Zusammenstellung weggelassen worden, weil Natron und Kali fehlen, obwohl wegen des bedeutenden Feldspathgehaltes beide chemische Bestandtheile oder wenigstens einer derselben zu erwarten sind.

Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. A. Stelzner in Freiberg war es mir möglich, diese Analysen auf die von mir gewählte Eintheilung der Diallaggranulite anwenden und verwerthen zu können. Zu diesem Behufe stellte er mir seine mikroskopischen Präparate, welche ebenfalls den zur chemischen Analyse verwandten Handstücken von Granuliten entstammen, bereitwilligst zur Verfügung. Für diese gütige Unterstützung, welche Herr Prof. Stelzner somit meiner Arbeit hat angedeihen lassen, fühle ich mich ihm zu dem grössten Danke verpflichtet.

---

*) Festschrift zur hundertjähr. Jubelfeier der königl. sächs. Bergakademie zu Freiberg 1866.

**) N. Jahrb. f. Min. 1873.

	No.	Ort des Vorkommens.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	H_2O	Summa.	Name des Chemikers.
I. Orthoklas-Diallaggranulit.	1.	Penig. Gasfabrik . .	72,97	12,69	4,55	.	2,33	0,63	3,46	3,16	0,13	99,92	Dr. Rube.
	2.	Steinbr. Herrenhaide	71,25	14,28	.	3,89	2,84	0,92	3,02	2,76	0,59	99,55	Dr. Rube.
	3.	Nieder-Rossau . . .	68,30	16,97	10,12 + (TiO_2)		1,63	1,21	1,38	1,46	—	101,07	Ohl.
II. Orthoklasfreier Diallaggranulit.	4.	Steinbr. zw. Ober-Crossen u. Tanneberg	60,47	14,58	10,67	.	6,75	3,80	2,29	1,21	—	99,77	Dr. Rube.
	5.	Ringethal	54,06	16,52	10,89	.	11,35	4,27	0,38	2,85	—	100,32	Dr. Drechsel.
	6.	Schweizerthal	52,23	11,83	7,80	6,75	11,43	7,41	0,21	2,34	—	100,20	A. Schwartz.
	7.	Böhrigen	45,52	17,74	12,65 + 0,59 MnO		10,40	9,49	0,07	2,52	—	98,98	Dr. Drechsel.

Aus vorstehender Tabelle ersieht man, dass die Werthe der chemischen Verbindungen in den Diallaggranuliten sich in ziemlich grossen Abständen bewegen. Lägen indess von denselben, die nach ihren mineralischen Mengenverhältnissen so wechselnde Beschaffenheit aufweisen, zahlreichere Analysen vor, so würden dieselben unzweifelhaft eine ununterbrochene chemische Reihe darstellen; doch es deuten schon diese verzeichneten Analysen von Diallaggranuliten eine solche an.

Die Werthe für Kieselsäure schwanken zwischen den Zahlen 73—46 pCt. Der Thonerdegehalt ist bei allen untersuchten Gesteinen des Diallaggranulites ziemlich derselbe und beträgt im Mittel 15 pCt. Mit dem Niedrigerwerden des Procentsatzes an Kieselsäure ist aber eine Zunahme der Oxyde des Eisens (Eisenoxyd und Eisenoxydul), der Kalkerde und der Magnesia verbunden, während umgekehrt der Natron- und Kaligehalt ebenfalls abnimmt. Demzufolge begegnet man bei den kieselsänrereichsten Diallaggranuliten, welche der Gruppe der Orthoklas-führenden zugehören, niedrigeren Zahlen für die Oxyde des Eisens, des Calciums und des Magnesiums und höheren für die Oxyde des Natriums und Kaliums, während die orthoklasfreien Diallaggranulite als kieselsäureärmere Gesteine das umgekehrte Verhältniss im Gehalt dieser zuletzt genannten chemischen Verbindungen bekunden.

Der unter No. 4 gestellte Diallaggranulit aus dem Steinbruch zwischen Ober-Crossen und Tanneberg repräsentirt recht gut in allen seinen chemischen Verbindungen die mittlere chemische Zusammensetzung der Diallaggranulite. Man kann ferner im Allgemeinen annehmen, dass diejenigen Diallaggranulite, welche einen höheren procentischen Gehalt an SiO_2 als 60 besitzen, der orthoklasführenden Varietät des Gesteins, während diejenigen mit einem geringeren Procentsatz der orthoklasfreien Abänderung des Gesteins zugehören werden. Das Sinken oder Steigen der Procentzahlen der einzelnen chemischen Verbindungen in unserem Gestein steht augenscheinlich mit dem Zurücktreten oder gänzlichem Verschwinden des Orthoklases und mit der reichlicheren Beimengung vorzugsweise des Piagioklases und des Diallages in demselben in engster Verbindung. Alle untersuchten Diallaggranulite, deren Zahl 70 beträgt, hier einzeln beschreiben zu wollen, ist nicht als Aufgabe dieser Arbeit angesehen worden; doch dürfte immerhin die ausführliche Beschreibung von einigen Vorkommen der beiden Hauptvarietäten derselben zur Ergänzung der bis jetzt gewonnenen Resultate beitragen.

I. Orthoklasfreie Diallaggranulite.

a. Diallaggranulit von Knobelsdorf bei Waldheim.

In dem nördlich von Knobelsdorf gelegenen Steinbruche wechseln 0,5—0,1 M. mächtige Lager von Diallaggranulit mit normalem Granulit. Durch Aufnahme von Magnesiaglimmer bekundet der letztere den Uebergang zum Glimmergranulit. Das Handstück des zur Untersuchung gelangten Diallaggranulits zählt zu den typischen Vorkommen der Felsart. Das rabenschwarze, kleinkörnige Gestein besitzt parallel der Schichtung einen muscheligen, nach den anderen Richtungen aber einen mehr grobsplittrigen bis hackigen Bruch. Von den makroskopisch wahrnehmbaren Gemengtheilen sind vorzüglich zahlreiche blassröthliche, hirsekorngrosse, gerundete Granatkörner zu nennen; daneben sind in grosser Zahl kleine Bleche und nadelspitzgrosse Pünktchen von einem speiss- bis broncegelben Mineral — dem Magnetkies — zu beobachten. Gefaserte, schwarzbraune Spaltungsflächen von 1—2 Mm. Grösse deuten den Diallag an, während die weisslichen bis grauen Partieen auf Feldspath und Quarz hinweisen. Tombackbraune Blättchen von Biotit sind sparsam in der Gesteinsmasse vertheilt. Mit der Lupe sind genannte Gemengtheile deutlicher zu erkennen.

Die Dünnschliffe des Gesteins gewähren unter dem Mikroskop in der Hauptsache dasjenige Bild, welches in Fig. 25 dargestellt worden ist.

Der Diallag (a) ist in der schönsten und charakteristischen Weise im Gestein zur Ausbildung gelangt und zwar in beträchtlicher Grösse. Die Mehrzahl seiner Blätter besitzt durchschnittlich die Länge von 1 Mm., doch wurden auch einige derselben gemessen, deren Länge 2—3 Mm. beträgt. (0,75; 1,35; 1,78; 2,04; 2,65 Mm.) Die Durchschnitte sind beinahe farblos, doch bemerkt man an vielen einen Stich in's Röthliche und Grünliche. Der Dichroismus ist sehr schwach — farblos bis schwachröthlich oder schwach grünlich. Eine ungemein feine Faserung ist den meisten im Dünnschliff befindlichen Diallagen eigenthümlich; nur an einigen derselben sind in gleicher Richtung Zwillingslamellen eingeschaltet. Der Anfang der Zersetzung wird durch unregelmässig verlaufende Spalten vorbereitet und bei einigen Individuen ist die Alteration derselben bereits eingetreten, andere aber sind beinahe vollständig zersetzt. Einschlüsse birgt das Mineral fast gar nicht; wenige Körnchen von Magnetkies oder Magneteisen sind hier zu nennen. Hin und wieder ist Amphibol (b) mit Diallag verwachsen.

Der Plagioklas (c) ist in kleineren Individuen als der Diallag ausgebildet und ist von seltener Frische. Unter gekreuzten Nicols zeigt er die prächtigste Zwillingsstreifung, manche seiner Individuen sind zugleich mit einer zweiten, die erstere unter circa 86° schneidenden Zwillingsverwachsung ausgestattet.

Der Quarz (e) steckt in kleinen gerundeten Körnern, die gern in die anderen Gemengtheile eingreifen, zwischen denselben hier und da enthält er neben den stets vorhandenen zahlreichen Flüssigkeitseinschlüssen kleine braungelbe oder farblose Zirkonkryställchen eingeschlossen.

Der Granat (d) erscheint im Dünnschliff mit blassröthlicher Farbe in ziemlich grossen Körnern. In der Regel ist er noch völlig intact. In der Mitte unserer Abbildung (Fig. 25) findet sich ein in Umwandlung begriffenes Granatkorn dargestellt. Die Umwandlung beginnt im Innern des Krystalls. Grünliche Blättchen und opakes Erz (Magneteisen) sind als Zersetzungsproducte desselben anzusprechen. Kleine dodekaëdrische Granaten und kleinste Zirkonkryställchen beherbergt er als Gäste, deren Formen erst bei stärkerer Vergrösserung scharf hervortreten, daneben enthält er recht zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse.

Der Biotit (f), putzenförmig im Präparat vertheilt, ist leicht an seinem starken Dichroismus zu erkennen.

Der Magnetkies (g) ist in grosser Menge zugegen. Aus dem Gesteinspulver lässt er sich mit dem Magneten ziehen und mit der Lupe erkennt man ihn an seinem speissgelben Metallglanze. Unter dem Mikroskop ist er durch feinste Durchlöcherung feiner Krystallkörner charakterisirt. Andere vorhandene opake Erze (h) sind wohl theils dem Titaneisen, theils dem Eisenkies zuzuzählen.

Der Diallaggranulit von Knobelsdorf ist mit einer krystallinisch-körnigen Structur ausgestattet. Die Gruppirung seiner Gemengtheile bietet zum Theil höchst interessante Verhältnisse dar. Um viele Granatkörner befindet sich eine Feldspath-Quarzzone (vergl. Fig. 25), auf welche nach aussen noch eine von Diallagindividuen gebildete Zone folgt. Eine ähnliche Grupirung um manche andere Granatkörner wird jedoch auch von Biotitblättchen Plagioklasen und Quarz hervorgebracht. —

Zur Gruppe der orthoklasfreien Diallaggranulite zählt eine Anzahl von feinkörnigen, granatfreien Gesteinen. Ein Vertreter dieser Sippe ist ebenfalls zu näherer Beschreibung ausgewählt worden.

b. Diallaggranulit aus dem Steinbruch südlich vom Chausséehaus bei Tanneberg.

Im Wäldchen südlich des Chausséehauses bei Tanneberg ist neuerdings vom Fiskus behufs Gewinnung von Strassenmaterial in dem über 5 M. mächtigen Diallaggranulitlager ein Steinbruch, dem das untersuchte und zu beschreibende Gestein entstammt, etablirt worden.

Der Befund des Gesteins bei makroskopischer Untersuchung ist folgender. Das Gestein ist fast krystallinisch-dicht, besitzt aber unverkennbare Andeutungen der schiefrigen Textur, infolge dessen auch sein Bruch ungemein feinsplittrig ausfällt. Seine Farbe ist grauschwarz und fast so lichtgrau wie die Orthoklas - Diallaggranulite; kleinste Gesteinssplitter, sowie auch die Kanten der grösseren sind deshalb vollkommen durchscheinend und bilden eine graulichweisse Gesteinsmasse, in welcher dunkelschwarze Körnchen und Blättchen (Diallag) und unzählige hell aufblitzende speissgelbe Erzpünktchen dem Beobachter entgegentreten. Viele tombackbraune Blättchen von Biotit sind ausserdem in der Felsart vertheilt, während eingesprengte Granatkörner nicht zu beobachten sind.

In besonderer Schönheit und in reicher Ausbildung in seinen Formen ist unter dem Mikroskop der Diallag in der Felsart entwickelt. Nicht nur in ziemlich grossen Blättern mit ausgezeichneter Faserung ist er zugegen, sondern er sinkt, alle möglichen Mittelstufen aufweisend, bis zu den kleinsten länglich oder rundlich gestalteten Körnchen herab. Letztere aggregiren sich gern haufenweise und zugleich trifft man zahlreiche Blättchen des Biotits in ihrer Nähe an. An einigen Punkten des Präparats hat die Umsetzung beider Mineralien ihren Anfang genommen.

Durch die zonale Anordnung beider Gesteinsbestandtheile, wobei sich auch Quarz und Plagioklas betheiligen, wird die Schieferung der Felsart erzeugt. Quarz und plagioklastischer Feldspath, der letztere von seltener Schönheit, enthalten zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse; auch wenige farblose Zirkonnädelchen sind im ersteren eingeschlossen zu beobachten. Von den opaken Erzpartikeln muss auch hier die Mehrzahl dem Magnet- und Eisenkies zugezählt werden, welche davon aber als Magneteisen oder als Titaneisen anzusehen sind, lässt sich nicht sicher bestimmen.

Ausser genannten Mineralien, welche das Gestein zusammensetzen, beobachtet man noch einige farblose, verhältnissmässig grell hervortretende rundliche bis längliche Mineralkörner. Es ist mir nun zwar nicht gelungen, dieselben mit einem bekannten Mineral zu identificiren, doch will ich trotz-

dem sein Vorhandensein nicht verschweigen, zumal dasselbe noch in etlichen anderen Diallaggranuliten sporadisch aufzutreten pflegt.

Die länglichrunden Körner des Minerals besitzen eine deutliche Spaltbarkeit quer auf ihrer Längsrichtung. Sie sind doppeltbrechend und polarisiren äusserst schwach. Flüssigkeitseinschlüsse, entweder geradlinig nach der Längsrichtung oder auch wohl mehr unregelmässig angeordnet, erfüllen das Mineral in erstaunlicher Zahl. Nach diesen Kennzeichen vermuthete ich, Zoisit aufgefunden zu haben; doch da das Mineral von Salz- und Schwefelsäure bereits ungeglüht merklich angegriffen wird und mir augenblicklich kein Vergleichsmaterial zu Gebote steht, muss ich vorläufig Anstand nehmen, es dafür anzusehen. Vielleicht könnte aber das Mineral Apatit sein; doch haben auch die angestellten Versuche, wie sie nach Prof. Streng's Angabe ausgeführt wurden, zu keinem befriedigten Resultate geführt. Weitere Versuche zur Bestimmung des Minerals werde ich vornehmen.

2. Orthoklas-Diallaggranulite.

Orthoklas-Diallaggranulit vom Steinberg bei Erlau.

Wenige hundert Meter nördlich der Bahnstation Erlau erhebt sich in einer Meereshöhe von 320 Meter der Steinberg. Auf seinem Gipfel, der ein trigonometrisches Signal trägt, befindet sich in einem mächtigen Lager von Orthoklas-Diallaggranulit ein Steinbruch in Betrieb. Die dunkelgraue Felsart ist von splittrigem Bruche, sodass Handstücke mit vollkommenen ebenen Flächen sich herstellen lassen. An den Kanten ist das Gestein durchscheinend, da Feldspath und Quarz darin vorherrschen. Von den makroskopisch wahrnehmbaren Mineralien sind zahlreiche röthliche Granatkörnchen, viele tombackfarbige Biotitblättchen und unzählige kleinste Partikel von Magnet- resp. Eisenkies zu nennen.

Die mikroskopische Beschaffenheit des Gesteins ist in Fig. 26 darzustellen versucht worden. Die Structur der Felsart ist eine unvollkommen schiefrige, welche durch die parallele Anordnung, sowie durch die unerkennbare Erstreckung der Bestandtheile nach einer Richtung hervorgebracht wird. Die Zahl der sicher bestimmbaren Gemengtheile des Gesteins beträgt neun.

Der Diallag (a) ist nur in kleinen länglichen Individuen zur Ausbildung gelangt; breite Diallagblätter fehlen vollständig. Gegen die übrigen Gemengtheile tritt er merklich zurück. Die Faserung macht sich an diesen verkrüppelten Dialagen, wenn

auch hin und wieder nur spurenhaft entwickelt, doch bemerkbar. Der Dichroismus ist schwach, blassröthlich bis blassgrünlich. Der plagioklastische Feldspath (b) ist häufig durchsprenkelt von kleinsten gerundeten Quarzkörnchen. In gleicher Menge ist der Orthoklas (e), welcher zahlreich mit stabförmigen Lamellen ausgestattet ist, vorhanden. Kleine Quarzkörnchen sind in seiner Masse ebenfalls wahrzunehmen. Der Quarz (c), theils in Lamellen, theils in Körnern ausgebildet, führt als Interpositionen: Flüssigkeitseinschlüsse in grosser Zahl, kleine Zirkone, kleinste Quarzkörnchen und strichförmige Mikrolithe von Fibrolith (?). Ebenso reich an Einschlüssen sind die blassröthlichen und gerundeten Granatkörner (d). In denselben trifft man kleine dodekaëdrische Granaten, Zirkone, braundurschscheinend oder farblos, kleine Quarze und viele Flüssigkeitseinschlüsse an. In putzenförmigen Partieen ist der Biotit (f) im Gesteinsgemenge vertheilt. In seiner Umgebung siedeln sich gern die Erze an. Es sind als Erze im Orthoklas-Diallaggranulit von Erlau Magnetkies (g) zu nennen, welcher an seiner feinen Durchlöcherung kenntlich ist, ferner Titaneisen [?] (g). Zirkonkryställchen liegen zuweilen zwischen den übrigen Gemengtheilen verstreut. —

Schliesslich mag noch die Bemerkung Platz finden, dass unter den 70 untersuchten Diallaggranuliten 56 der orthoklasfreien und 14 der orthoklasführenden Varietät zugehören. Von der ersten Gesteinsgruppe führten wiederum 20 neben Diallag mehr oder minder Amphibol. Ein geringer Theil der Diallaggranulite (10) war zugleich granatfrei. Von den Orthoklas-Diallaggranuliten sind bis jetzt folgende Fundpunkte bekannt: Steinberg bei Erlau, Steinberg bei Zetteritz, Steinbruch in Niederrossau, Steinbruch in Ober-Crossen, Ringethal, linkes und rechtes Zschopauufer unterhalb der dasigen Brücke, beim Raubschloss bei Ringethal, Mühlwehr bei Lauenhain, linkes Zschopauufer bei Moritzfeld, Amerika bei Penig, Herrenhaide bei Burgstädt, Wiederauer Thal, Steinbruch bei Wittgensdorf, Neu-Schönberg bei Waldheim. Diese Zahl wird sich jedoch immerhin bei fortgesetzter Untersuchung der Granulitformation vermehren. Bei der geologischen Kartirung werden die beiden Hauptvarietäten der Diallaggranulite möglichst unterschieden werden.

IV. Verbreitung und Lagerungsverhältnisse des Gesteins.

Die Verschiedenheit der mineralischen und chemischen Zusammensetzung des Granulites bedingte die Abtrennung in mehrere Gesteinsvarietäten. Ausser den Diallaggranuliten sind

es die normalen Granulite und die Glimmergranulite, welche als Varietäten alle die vielen und mannigfaltigen kleinen Abweichungen in der Zusammensetzung und in dem Habitus des Gesteins umfassen. Die beiden letztgenannten Varietäten betheiligen sich am Aufbau des sächsischen Granulitgebietes in überwiegendem Maasse, während die Diallaggranulite dagegen weit zurücktreten. Indessen, was die räumliche Verbreitung der letzteren betrifft, so ist dieselbe eine ebenso allgemeine und zwar insofern, als sie nicht nur in dem centralen Theile, sondern auch in den äusseren Zonen, in den Flügeln der sächsischen Granulitellipse angetroffen werden. Die Hauptentwickelung hat das Gestein allerdings in den inneren Regionen des elliptischen Schichtengewölbes, das wir die sächsische Granulitformation oder das sächsische Granulitgebiet nennen, gefunden. Je weiter man sich der Grenze der sächsischen Granulitformation nähert, je seltener ist der Diallaggranulit zu beobachten. Die peripherischen Horizonte der Formation, namentlich im nördlichen und östlichen Theile, führen denselben nicht mehr, obwohl ihre Mächtigkeit bis zur Formationsgrenze oft noch bis gegen 1000 Meter beträgt. Nie ist Diallaggranulit auf der Grenze zwischen Granulit- und Glimmerschieferformation zu finden gewesen, noch viel weniger tritt er unter irgend welcher Lagerungsform in die jüngeren archäischen Schiefer hinaus, wie man wohl vom normalen oder vom Glimmergranulit zu behaupten das Recht hat. Seine Stellvertreter in diesen Theilen des Granulitgebietes sind Gabbro, Hornblendefels und gewisse feldspathführende Hornblendeschiefer.

Der innige Zusammenhang der Diallaggranulite mit den normalen Granuliten und Glimmergranuliten, welcher auf Grund petrographischer Untersuchungen von uns constatirt werden konnte, lässt sich nicht minder durch die geologischen Verbandverhältnisse dieser Gesteine nachweisen.

Die Lagerungsform des Diallaggranulites ist immer dieselbe. Er bildet flötzartige Lager zwischen den anderen Granulitvarietäten. Die Ebenheit und vollkommene Parallelität, wodurch sich die einzelnen Granulitschichten auszeichnen, sind auch seinen Schichten eigenthümlich. Jedes seiner Lager lässt sich in seiner ganzen Erstreckung als eine höchst flachgezogene Linse, die sich in gewissen Entfernungen allseitig auskeilt, auffassen.

Die Mächtigkeit der Lager des Diallaggranulites ist ungemein schwankend. Das Maximum derselben beträgt nicht über 10 Meter und nur selten wird diese Mächtigkeit erreicht. Einigen orthoklasführenden Diallaggranuliten kommt diese Mächtigkeit entschieden zu, und treten dieselben zu Tage, so bilden sie zuweilen ansehnliche Erhebungen im Granulitplateau.

da sie wegen ihres feinen Kornes der Verwitterung bedeutenden Widerstand zu leisten im Stande sind. Der Steinberg bei Erlau bei Mitweida und der Steinberg bei Zetteritz unweit Rochlitz sind solche hervorragende Hügel, deren Gipfel aus genanntem Gestein bestehen. Bei ungenügenden Aufschlüssen ist man leicht geneigt das Gestein zu überschätzen, indem man benachbarte Lager zu einem zusammenzieht, weil man die wenig mächtigen Zwischenlager von anderen Granuliten nicht bemerkt.

Bei kartographischer Darstellung empfiehlt es sich, naheliegende Lager auf diese Weise zusammen zu fassen, wenn man sie überhaupt einzeichnen will.

Die durchschnittliche Mächtigkeit der Diallaggranulite beträgt 1—2 Meter; jedoch sind auch weniger mächtige Schichten, die oft nur wenige Decimeter oder Centimeter dick sind, recht zahlreich zu beobachten. Ihr Auftreten ist in der Regel kein sporadisches, sondern in vielfacher Wechsellagerung begegnet man denselben zwischen den anderen Granulitvarietäten.

An einigen detaillirten Profilen mögen diese Lagerungsverhältnisse zuvörderst beschrieben werden.

Profil (No. 1) aus dem Steinbruch an den Felsen bei der Lauenhainer Mühle bei Mittweida.

Der hier graphisch skizzirte Schichencomplex besitzt nur eine Gesammtmächtigkeit von 4,5 M.; in demselben wechsellagern die drei Granulitvarietäten miteinander. Das Streichen des Granulites beträgt daselbst N 70° W und das Fallen 35° gegen NNO.

Die liegendste Schicht beginnt mit einer 0,5 M. mächtigen Bank von Diallaggranulit. Das Gestein ist von feinsplittrigem Bruche und dicht krystallinisch, von rabenschwarzer Farbe und führt kleine hirsekorngrosse Granaten. Darauf folgt mit einer Mächtigkeit von 0,25 M. normaler Granulit mit wenig Magnesiaglimmer. Eine darauf lagernde, 0,1 M. mächtige Diallaggranulitbank, deren Gestein mit dem zuerst erwähnten übereinstimmt, wird überlagert von einer ebenso mächtigen, also 0,1 M. betragenden Schicht von normalem Granulit. Durch Aufnahme von viel Biotit entsteht ein Glimmergranulit, der eine Mächtigkeit von 1,0 M. aufweist. Schmale, nur einige Centimeter dicke Lagen von Diallaggranulit sind darin eingeschaltet und verleihen dem ohnehin schon durch den Gehalt an Glimmer streifig erscheinenden Gestein ein gebändertes Aussehen. Sein Hangendes, wiederum ein Diallaggranulit, ist gewissermaassen durch dieselben vorbereitet worden. Die Mächtigkeit desselben beläuft sich auf 0,5 M. Der Verband

desselben mit dem folgenden normalen Granulit wird ebenfalls durch den Glimmergranulit, der ähnliche, nur centimeterdicke Lagen im Diallaggranulit bildet, bewirkt. Der normale Granulit, reich an Granaten, ist 1,0 M. mächtig. So sind vom Liegenden zum Hangenden die einzelnen Varietäten des Granulites in vielfachem Wechsel mit einander verbunden. Die hohe Felswand, welche durch Steinbruchsbetrieb blossgelegt wird, zeigt die in ähnlicher Weise sich wiederholende Wechsellagerung und Verknüpfung der einzelnen Granulitvarietäten.

Profil (No. 2) an den steilen Felsen am linken Zschopauufer oberhalb Moritzfeld bei Kriebstein.

Das Profil lehrt uns einen ähnlichen Wechsel der Gesteine kennen. Nur herrschen hier die beiden lichten Varietäten des Granulites vor. Mit einer Mächtigkeit von 3 M. eröffnet ein lichtröthlicher, körniger, normaler Granulit, der durch seinen Granatreichthum bemerkenswerth ist, die Gesteinsreihe. Das Gestein steht unmittelbar über dem Flusse an und seine Schichten zeigen ein Streichen von N. 40° O. nnd ein Fallen von 30° gegen NW.

Auf den normalen Granulit folgt in einer Mächtigkeit von 2,5 M. ein Diallaggranulit. In demselben finden sich auch dünne Streifen von lichtem Granulit. Die folgenden hangenden Schichten von Glimmergranulit sind 5,0 M. mächtig. Dünne Einlagerungen von Diallaggranulit, wenige Centimeter mächtig, sind nicht minder in demselben vorhanden. Mit einer Mächtigkeit von 0,5 M. überlagert ein grünlichschwarzer Diallaggranulit den vorigen Granulit. Er ist mit dem letzten und hangendsten Gliede der dargestellten Reihe, dem normalen Granulit, durch Glimmergranulit verbunden. Der letztere bildet anfänglich Streifen, die mit dem normalen Granulit wechsellagern, bis er schliesslich gänzlich zurücktritt und dadurch ein granatreicher normaler Granulit entsteht. Die Mächtigkeit desselben beträgt 10 M.

Profil (No. 3) des Steinbruches links der Strasse Ringethal-Mittweida bei Fabrik Weissenthal.

Das Profil macht uns mit folgenden im Steinbruch aufgeschlossenen Verhältnissen bekannt- Mit geringer Neigung ihrer Schichten, nämlich von 15° gegen NW und einem Streichen N 65° O wechsellagern drei verschiedene Schichtenkörper mit einander. Zu unterst und nur theilweise aufgeschlossen (0,5 M.) gewahrt man einen rabenschwarzen feinkörnigen Diallaggranulit. Ein lichter normaler Granulit mit

viel Granat, der auch in seiner hangendsten Schicht etwas Biotit aufnimmt, überlagert den ersteren. Seine Mächtigkeit beträgt 1,0 M. Zu einer Mächtigkeit von 3,0 M. anwachsend, folgt wiederum ein Diallaggranulit. In diesem Aufschlusspunkte bildet sonach Diallaggranulit die vorherrschende Gesteinsart. Der Diallaggranulit gehört der orthoklasfreien Varietät an. Das Gestein ist feinkörnig und von grauschwarzer Farbe, auch besitzt es eine deutliche Schieferung. Bei makroskopischer Betrachtung erkennt man in demselben die tombackbraunen Blättchen des Biotits und kleinste Pünktchen von Magnetkies. Unter dem Mikroskop erhält man im Dünnschliff folgendes Bild vom Gestein.

Der Diallag, bald in grösseren, bald in kleineren Körnern, welch letztere bis zu den kleinsten Dimensionen herabsinken, ausgebildet, zeigt die für ihn so charakteristische Faserung. Zahlreiche Leistchen und Blättchen von Biotit auf bestimmte Zonen, die der Schieferung des Gesteins entsprechen, beschränkt, treten der Beobachtung ferner entgegen. In denselben Gesteinspartieen vergesellschaftet sich mit dem vorigen Mineral Amphibol. Der starke Dichroismus seiner Durchschnitte, die daran zu beobachtende prismatische Spaltbarkeit und seine optische Orientirung kennzeichnen denselben genugsam. Vielfach ist derselbe von schmalen Biotitnädelchen durchwachsen. Der Plagioklas ist mit prächtiger Zwillingsstreifung ausgestattet. Die Lamellen des Quarzes verursachen neben dem Magnesiaglimmer namentlich die Schieferung des Gesteins. Er birgt neben zahlreichen Flüssigkeitseinschlüssen kleine Kryställchen des Zirkons von bräunlicher und glasheller Farbe. Das vorhandene Erz gehört dem Magnetkies, zum Theil dem Titaneisen? oder Hämatit zu. In diesem Gestein liegt uns demnach ein orthoklas- und granatfreier Diallaggranulit vor. —

Aus vorstehender Beschreibung der Profile lässt sich bezüglich der Verknüpfung der einzelnen Gesteinsvarietäten eine gewisse Gesetzmässigkeit erkennen. In der Regel folgt auf normalen Granulit Glimmergranulit und auf diesen Diallaggranulit und zwar in verschiedener Mächtigkeit.

Bisher sind nur wenig mächtige Schichtenreihen des Granulites geschildert worden. Man könnte danach wohl zu der Meinung gelangen, ähnliche Verhältnisse seien nur vereinzelt und im Kleinen im sächsischen Granulitgebiet zu beobachten. Dies ist aber nicht der Fall. Es giebt im Gegentheil gewisse Zonen im sächsischen Granulitgebiet, welche durch das Vorherrschen des Diallaggranulites sich hervorheben und auf grössere Distanzen ähnliche Wechsellagerungen zeigen. Das folgende Profil soll diese Verhältnisse veranschaulichen.

Profil (No. 4) am linken Ufer der Zschopau zwischen Neu-Schönberg und Waldheim.

Zwischen dem Oertchen Neu-Schönberg und Waldheim liegt auf dem linken Ufer der Zschopau oberhalb der letzteren Stadt das bewaldete Gehänge des sogen. Bornberges. Kurze Zeit nach Anlegung des neuen Promenadenweges, der in einer Höhe von 5—10 M. über dem Flusse entlang führt, ist das Profil begangen und genau aufgenommen worden. Wo es in der Darstellung von den vorigen Profilen abweicht, wird man leicht herausfinden. Viele untergeordnet auftretende Schichten sind in demselben weggelassen und mit naheliegenden gleichartigen vereinigt worden; es ist insofern das Profil etwas idealisirt worden.

Die Mächtigkeit der gesammten dargestellten Schichtenreihe beläuft sich auf circa 500 M. Das Streichen der Schichten ist O—W und das Fallen 30° gegen N. Bei Aufzählung der einzelnen Gesteinsglieder wird nur die abgegangene Strecke, nicht die jedesmalige Mächtigkeit derselben in Metern angegeben werden.

Das Profil ist von S. nach N. gelegt worden und beginnt 75 M. unterhalb des letzten Hauses des Dörfchens Neu-Schönberg. Vorher besteht das Terrain aus Gehängelehm, welcher an steileren Stellen der Böschung mit Granulitfragmenten vermischt ist. Der Anfang des Profils ist durch die Entblössung eines glimmerführenden, normalen Granulites, der auf 65 M. als Fels ansteht, gegeben. Das Gestein ist dünngeschichtet, führt wenig Granat und hat ein gneissartiges Ansehen. Auf ihn folgt die nächsten 25 M. ein feinkörniger, grauschwarzer Diallaggranulit, der zahlreiche Biotitblättchen enthält. Sein Auftreten wurde durch einige Schichten von Glimmergranulit und durch dünne Zwischenlagen von Diallaggranulit vorbereitet. Die nächsten 60 M. trifft man auf normalen Granulit. Derselbe neigt aber nach und nach durch seinen Glimmergehalt, da sich letzterer vermehrt, zum Glimmergranulit hin, in welchen er schliesslich auch übergeht. An den letzteren schliesst sich nach dem Hangenden auf die folgenden 40 M. ein dunkelgrauer, splittriger und feinkörniger Diallaggranulit an. In diesem Schichtencomplexe sind aber noch zahlreiche, kaum 0,5 M. mächtige Lagen von Glimmergranulit und Diallaggranulit eingeschaltet; doch darf man wohl unbedenklich die ganze Zone als Diallaggranulit darstellen. Weiter nach N. fortschreitend, beobachtet man auf 100 M. hauptsächlich normalen Granulit. Durch Glimmergranulit wird der Uebergang zu einem höchst interessanten Diallaggranulit vermittelt.

Das körnige Gestein enthält neben zahlreichen, aber deutlich in Zersetzung begriffenen Granaten in überraschender Menge speiss- bis broncegelbe, zackige, schmale Bleche von Magnetkies, die wundersam aus der rabenschwarzen Gesteinsmasse hervorstechen.

Die mikroskopische Betrachtung lehrt uns grosse, mit feiner Faserung ausgestattete Diallage kennen. Im Innern zerfallen dieselben zuweilen in büschelige Fasern oder Blättchen. Auch der Biotit bildet zahlreiche Blätter im Gestein. Die Granaten sind vollständig in radialstrahlig gestellte Gebilde, die ihrer Natur nach dem Chlorit und dem Biotit zugehören, zersetzt, dazwischen lagern in Menge opake Partikel von Magneteisen. Der Quarz und der Plagioklas bildet gleichsam die Grundmasse des Gesteins, in welcher die oben genannten Gemengtheile eingebettet sind. Der Magnetkies ist zum Theil mit einer bräunlichschwarzen Zersetzungsrinde (Brauneisen) umgeben.

Das Gestein dieses Lagers gehört also den eigentlichen orthoklasfreien Diallaggranuliten zu. Sein körniger Charakter macht sich auch im überlagernden Gestein bemerklich. Es ist ein normaler Granulit der ebenfalls zahlreiche Granaten führt und auf eine Strecke von 20 M. zu beobachten ist. Ein Diallaggranulit bildet das Hangende des genannten Gesteins auf die nächsten 60 M. Derselbe gleicht dem vorigen Diallaggranulit nicht mehr, sondern er ist feinkörniger und splittriger und gehört zu den Orthoklasdiallaggranuliten. Bei dem zehnten Meter wird das Lager desselben von einem körnigen, röthlichbraunen Granit in einem kaum 1 M. mächtigen Gange durchsetzt. Der letztere ist im Profil nicht zur Darstellung gelangt. Geht man zum Hangenden weiter, so stösst man auf einen typischen, lichtröthlichen, mit unendlich vielen Granaten versehenen normalen Granulit. Die Mächtigkeit des Lagers beträgt 45 M. Mit dem vorigen Diallaggranulitlager steht er durch eine Anzahl von Lagen eines Glimmergranulites in Verbindung, wie er in gleicher Weise mit dem nächsten Diallaggranulit verbunden ist.

Der Charakter des letzteren ist sehr wechselnd. Im Allgemeinen bestehen die meisten Gesteinslagen aus einem grauen, splittrigen, krystallinisch-dichten Gestein. Der Feldspathreichthum lässt sich aus dieser Beschaffenheit ableiten. Biotit ist makroskopisch unregelmässig im Gestein vertheilt, bald häufig in Putzen vorhanden, bald gänzlich fehlend. Die Mengen des Magnet- und Eisenkieses und des Granats sind sehr wechselnd. Die Structur ist eine ausgezeichnet schiefrige, was auch im Dünnschliff sich geltend macht. Die fast mikrolithenähnlichen Diallage und der Biotit lagern in bestimmten Zonen, die durch

Quarzlamellen und Plagioklaskörnchen von einander getrennt sind. Die Zersetzung hat alle diese Gemengtheile, wie auch die Granaten und den Magnetkies ergriffen. Wenige Zirkonkryställchen sind zu beobachten. Viele Einlagerungen von Glimmergranulit sind in der 75 M. betragenden Zone dieses Diallaggranulites zu beobachten.

Nachdem man auf 35 M. normalen Granulit durchschritten hat, bemerkt man am Gehänge die nächsten 25 M. wiederum Diallaggranulit. Derselbe zählt zu den Orthoklas-Diallaggranuliten und ist von grauer Farbe, von splittrigem Bruche und enthält zahlreiche Biotitblättchen. Sein mikroskopischer Befund ist folgender. Als vorherrschender Bestandtheil des Gesteins ist Feldspath, welcher zum grösseren Theile dem Orthoklas, zum kleineren Theile dem Plagioklas angehört, zu betrachten. Biotitblättchen und länglich gestaltete Diallagkörner liegen der Schieferung parallel. Quarz in rundlichen und linsenförmigen Körnern ist nicht minder, wie kleine Granatkörner, Nädelchen von Zirkon und Turmalin zu beobachten. Auch die bekannten Erzgemengtheile fehlen nicht.

Auf die nächsten 10 M. durchschreitet man auf dem Pfade einen glimmerreichen normalen Granulit und Glimmergranulit. Beihe Varietäten wechsellagern mehrmals miteinander und unterteufen den darauf folgenden höchst feinkörnigen und Biotit-reichen Diallaggranulit, in dem auch, schon makroskopisch wahrnehmbar, Magnetkies eingesprengt ist. Er ist ebenfalls ein Orthoklas-Diallaggranulit und steht am Wege 21 M. entlang als Fels an.

Auf eine kurze Strecke (20 M.) folgt normaler Granulit, dessen Zusammenhang mit dem vorigen dunkeln Granulit ersichtlich ist. Das Hangende desselben bildet nochmals ein Diallaggranulit. Anfänglich besitzt das glimmerreiche Gestein ein gröberes Korn bis es allmählich eine krystallinisch-dichte Beschaffenheit annimmt. Wegen Mangel an Orthoklas und Granat muss das Gestein zum orthoklasfreien Diallaggranulit gezählt werden. Sein Reichthum an Biotit und Schwefeleisen (Magnetkies und Eisenkies) ist sehr bemerkenswerth. Ebenso muss auf das Vorhandensein von etwas Hornblende neben Diallag aufmerksam gemacht werden. Plagioklas, Quarz in Körnern und Lamellen und endlich Zirkon lassen sich ferner bei mikroskopischer Untersuchung nachweisen.

Der fernere Theil des Bergabhanges macht im Vergleich zum vorhergehenden einen ziemlich einförmigen Eindruck; denn von dem reichen Gesteinswechsel ist fernerhin nichts mehr zu verspüren und von hier aus steht nur, zwar recht deutlich körnig und granatreich, ein normaler Granulit in

Felsen an. Von diesem Schichtencomplex ist noch ein Theil als letztes Glied in das Profil aufgenommen worden.

Aehnliche, durch vielfache Wechsellagerung ausgezeichnete Granulitpartieen bietet das sächsische Granulitgebiet noch so manche dar. Die Flussläufe, welche fast die einzigen, nur einigermaassen zusammenhängenden Profile liefern, da auf dem mit Diluvium bedeckten Plateau nur wenig Aufschlüsse sich vorfinden, müssen daher vornehmlich aufgesucht werden. Die Zschopau gewährt in ihrem engen, aber tief eingeschnittenen Thale, namentlich zwischen den Städten Mittweida und Waldheim noch so manchen Beleg für die Wechsellegerung der einzelnen Granulitvarietäten unter einander. Als erwähnenswerthe Punkte für diese Lagerung sind zu nennen: die Felsen am linken Ufer der Zschopau oberhalb Ringethal und desgleichen die Felsen an beiden Ufern des Flusses unterhalb dieses Ortes; ferner die Felsen am sogenannten Raubschloss bei Ringethal auf dem rechten Flussufer; ferner das Steilgehänge bei der Lauenhainer Mühle am linken Ufer; ferner auch die felsigen Gehänge auf demselben Ufer zwischen Moritzfeld und Kriebstein und ferner endlich die bei Ehrenberg auf dem rechten Zschopauufer.

Auch an den Flussläufen der westlichen Mulde und der Chemnitz wird der Beobachter noch so manchem hier einschläglichen Profile begegnen. An ersterem Flusse ist namentlich die Gegend oberhalb Penig bis gegen Zinnberg durch zahlreichen Wechsel an verschiedenen Granulitvarietäten lehrreich, ebenso interessant sind die Partieen am Chemnitzfluss, in der Gegend der Fabrik Schweizerthal und bei Mohsdorf.

Aber nicht nur mit den beiden anderen Granulitvarietäten tritt der Diallaggranulit durch Wechsellagerung in geologischen Verband, sondern auch mit etlichen anderen Gebirgsgliedern der Granulitformation. Unter diesen ist es nun wiederum der Serpentin, mit welchen er so gern in Verbindung zu treten pflegt. Wo immer man im sächsischen Granulitgebiet auf die linsenförmigen Serpentineinlagerungen stösst, wird man Diallaggranulit in diesen selbst oder mehr oder weniger unmittelbar im Liegenden und Hangenden derselben vorfinden. Schon früher*) habe ich diese Verhältnisse besprochen und es mag nur kurz darauf zurückgekommen werden.

Einlagerungen von grobkörnigem Diallaggranulit (früher Eklogit), kaum die Mächtigkeit von 0,5 — 1,0 M. erreichend, kommen vor: Ueber dem Tunnel bei Waldheim, im Steinbruch bei Greifendorf, am Bohrberg bei Böhrigen, im Steinbruch am Gebersbach in Waldheim, im Thale bei Gilsberg und ehemals

*) E. Dathe, N. Jahrb. 1876.

im Steinbruch bei Hartmannsdorf. Die Serpentinlinsen sind aber oft auch direct von Diallaggranulit unterteuft oder überlagert; beispielsweise werden genannt: der Steinbruch bei Schönfeld bei Rochlitz und beim Vorwerk Massanei bei Waldheim.

Inwieweit eine gewisse Abhängigkeit des Cordieritgneisses vom Diallaggranulit vorhanden ist, kann vor der Hand nicht genau festgestellt werden. Einige Beobachtungen weisen indess darauf hin, dass Diallaggranulit gern an denjenigen Horizonten auftritt, wo Cordieritgneiss sich am Gebirgsbau betheiligt. (Hahnenberg bei Mittweida, Steinberg bei Zetteritz und das Thal der Lochmühle bei Kriebstein.) Vielleicht lässt sich auch noch der Uebergang zwischen granatführendem Cordieritgneiss und Diallaggranulit constatiren.

V. Verhältniss des Gesteins zu den übrigen Gesteinen der Granulitformation.

Im vorigen Kapitel ist das Verhältniss der Diallaggranulite zu anderen Gesteinen der Granulitformation nur insoweit berührt und absolvirt worden, als dies ihre Lagerungsverhältnisse mit sich bringen und beanspruchen. In diesem Abschnitte vorliegender Arbeit soll versucht werden, die Verhältnisse der Felsart zu den anderen Gliedern dieser Formation, insofern sie den mineralischen Bestand und die chemische Zusammensetzung der Gesteine betreffen, darzustellen. Durch diese Betrachtungen hoffen wir zugleich einzelne Punkte aus früheren Abschnitten noch zu vervollständigen, aber auch unsere Schlussbetrachtung, welche sich mit den genetischen Verhältnissen dieser Felsart zu beschäftigen haben wird, in geeigneter Weise vorzubereiten.

Zur leichteren und erfolgreicheren Lösung dieser uns gestellten Aufgabe haben wir eine tabellarische Darstellung von den Gesteinsarten der sächsischen Granulitformation entworfen. In derselben finden sich einestheils die Hauptgemengtheile der Gesteine mit Andeutung ihrer Mengenverhältnisse verzeichnet, anderentheils ist aber auch die chemische Zusammensetzung dieser Felsarten, womöglich durch einige Analysen von verschiedenen Vorkommen illustrirt, angegeben worden.

(Siehe beiliegende Tabelle.)

Die sächsische Granulitformation wird in der Hauptsache von vierzehn Gesteinen aufgebaut; sie sind sämmtlich in unserer Tabelle aufgenommen worden.; davon mussten aber die entschieden gangförmig aufsetzenden Gesteine, also Granite und Quarzporphyre, ausgeschlossen werden.

Tabelle zu pag. 318.

No.	Gesteinsart.	Quarz.	Orthoklas.	Plagioklas.	Granat.	Biotit.	Diallag.	Amphibol.	Enstatit. (Bronzit.)	Olivin.	Cordierit.		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3 / FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	H_2O	Summa.	Fundort des Gesteins.
1.	Normaler Granulit	≡	≡	—	=	—	.	.	.	.	.	a.	76,33	12,89	2,35	0,45	0,35	7,59	—	0,22	100,18	Höllmühle.
												b.	73,37	14,09	3,31	1,54	0,76	4,25	2,49	0,27	100,08	Steina.
2.	Glimmergranulit	≡	=	=	—(?)	=	.	.	.	.	.		73,03	11,82	6,50	3,70	2,01	1,04	1,01	0,87	99,98	Neudörfchen.
3.	Cordieritgneiss	≡	=	—	—	—	.	.	.	.	=		64,44	18,18	6,82	0,67	2,98	3,19	0,46	(TiO_2) 1,70	100,54	Lunzenau.
4.	Orthoklas-Diallaggranulit	≡	=	=	—	—	=	.	.	.	.	a.	71,25	14,28	4,32	2,84	0,92	3,02	2,76	0,16	99,35	Herrenheide.
												b.	68,15	17,00	10,29	1,66	1,33	1,20	0,50	—	100,13	Niederrossau.
5.	Orthoklasfreier Diallaggranulit	=	.	≡	=	—(?)	≡	—	.	.	.	a.	60,47	14,58	10,67	6,75	3,80	2,29	1,21	—	99,17	Tanneberg.
												b.	54,06	16,52	10,89	11,35	4,27	0,38	2,85	—	100,32	Ringethal.
6.	Feldspathführender Hornblendeschiefer	=	.	=	.	.	.	≡	.	.	.											
7.	Hornblendefels	—	.	—(?)	.	.	.	≡	.	.	.											
8.	Flasergabbro	≡	.	≡	.	.	≡	—	.	.	.	a.	50,54	12,90	16,73	10,95	6,85	0,82	2,03	—	100,82	Böhrigen.
												b.	49,45	19,28	13,26	9,87	4,18	—	2,59	1,02	99,59	Malitzsch.
9.	Flasergabbro der Höllmühle	—(?)	.	≡	.	.	≡	.	—*)	=	.		48,85	19,45	9,06	17,51	3,85	—	1,28	—	100,00	Höllmühle.
10.	Diallag-Olivinfels	.	.	.	.	.	≡	.	—	≡	.		41,990	6,734	10,802	1,841	31,490	—	—	7,094	99,951	Mohsdorf.
11.	Eklogit	.	.	.	≡	.	≡	.	.	.	.		46,120	19,397	12,003	19,360	3,000	?	?	0,705	100,595	Waldheim.
12.	Enstatitfels	.	.	.	.	.	≡	—	≡	≡	.											Russdorf.
13.	Bronzit-Serpentin	.	.	.	.	.	.	.	≡	≡	.											
14.	Granat-Serpentin	.	.	.	=	.	.	.	—	≡	.		43,65	2,21	9,84 / 2,04	5,07	31,59	—	—	5,80	100,20	Waldheim.

*) Hypersthenit.

Die Gesteinsreiche beginnt natürlicherweise mit demjenigen Gestein, welches den Charakter der Formation bestimmt, und ihr den Namen verliehen hat, mit dem normalen Granulit; sie wird von den Serpentinen, die nicht minder als wesentliche Glieder der sächsischen Granulitformation, wie auch vieler anderer Granulitterritorien zu betrachten sind, beschlossen. Ein Theil, der in unserer Zusammenstellung aufgenommenen Felsarten spielen allerdings im Granulitgebiet in ihrem Auftreten eine untergeordnete Rolle. Ihre Aufführung war indess zum Verständniss der Hauptglieder der Formation und deren Beziehungen zu einander, unerlässlich.

Die Reihenfolge der einzelnen Gesteinsarten hat sich ohne Zwang, indem wir uns zugleich von dem chemischen Gesichtspunkte leiten liesen, von selbst ergeben. Es wurde bei Aufstellung der Tabelle mit den sauersten Gliedern begonnen und bei der weiteren Aneinanderreihung ergab sich ein Fortschreiten zu den immer basischer werdenden. Dass diese Anordnung eine natürliche sei, erhellt bei der Betrachtung der mineralischen Zusammensetzung der aufgeführten Gesteine, die ja in der ersten Hälfte der Tabelle ihren Ausdruck findet.

Nach diesen allgemeinen Vorausschickungen wenden wir uns zur speciellen Beantwortung der Frage: In welchem Verhältniss steht der Diallaggranulit zu den übrigen Gesteinen der Granulitformation?

In der Tabelle findet man den Diallaggranulit in der vierten und fünften Stelle aufgeführt. Ein Theil der Gesteinsarten steht voraus, ein anderer Theil derselben folgt nach. Infolge dessen müssen wir zuerst sein Verhältniss zu jenen, alsdann zu diesen betrachten.

Der orthoklasfreie Diallaggranulit steht auf den ersten Blick scheinbar im directesten Gegensatze zu dem ersten Gliede unserer Gruppirung, dem normalen Granulit. Beiläufig sei erwähnt, dass man unter normalen Granulit dasjenige ebenschiefrige Gestein begreift, das wesentlich aus orthoklastischem Feldspath, Quarz und Granat mit etwas Cyanit und Biotit besteht und mikroskopisch Plagioklas und Zirkon führt. — Der normale Granulit ist ein echtes Orthoklasgestein, der Diallaggranulit dagegen ein typisches Plagioklasgestein. Bei letzterem neben Plagioklasreichthum reichliches Vorhandensein von Diallag, zuweilen auch von Hornblende, beides Mineralien, die dem anderen Gestein fehlen. Diese schroffen Gegensätze mindern sich jedoch bedeutend ab, wenn man die zwischen beiden stehenden Glieder der Reihe in Betracht zieht.

Nach seiner mineralischen Zusammensetzung steht der Glimmergranulit dem normalen am nächsten. Vielfache Mittelstufen sind zwischen beiden vorhanden; der erstere weicht von

dem letzteren nur in geringem Maasse ab. Der Unterschied zwischen beiden besteht wesentlich darin, dass im Glimmergranulit der Orthoklas fast zur Hälfte von Plagioklas ersetzt wird, dass ferner der Biotit in besonderer Häufigkeit vorhanden ist und dass endlich der Granat und der Zirkon in demselben sehr zurücktreten..

Zieht man nun weiter das in vierter Stelle gesetzte Gestein, den Orthoklas-Diallaggranulit, in den Kreis der Betrachtung hinein, so schwinden die Unterschiede immer mehr und man erhält, wenn man vorläufig von dem Cordieritgneis absieht, folgende in mineralischer Beziehung eng verknüpfte Gesteinsreihe; nämlich: 1. normalen Granulit, 2. Glimmergranulit, 3. Orthoklas-Diallaggranulit (orthoklasführende Diallaggranulit) und 4. Diallaggranulit (orthoklasfreier Diallaggranulit).

Die Tabelle lehrt, dass die Verbindung der einzelnen Glieder der Gesteinskette wesentlich auf folgende Weise hergestellt wird. Der Quarz ist allen Gesteinen gemeinsam. Der Orthoklas, in den beiden ersten Gliedern im Maximum vorhanden, nimmt allmählich ab (im Orthoklas-Diallaggranulit) und mangelt dem orthoklasfreien Diallaggranulit gänzlich. Das umgekehrte Verhältniss bietet der Plagioklas dar. Im normalen Granulit ist er nur ein accessorischer Gemengtheil. In Glimmergranulit vermehrt sich indess der trikline Feldspath, er ist in derselben Häufigkeit auch im Orthoklas-Diallaggranulit anzutreffen. Endlich erreicht er im Diallaggranulit nach seinem allmählichen Anwachsen das Maximum seiner Häufigkeit, indem er zugleich auch den Orthoklas vollständig verdrängt hat. Der Granat und der Magnesiaglimmer sind in allen Vertretern der oberen Reihe, obschon in wechselnder Menge, zu beobachten. Als Ersatz des Magnesiaglimmers, der namentlich im zweiten Gliede seine Hauptausbildung findet, tritt in den beiden letzten Gliedern der Diallag und sporadisch auch der Amphibol ein. In manchen Abänderungen des Orthoklas-Diallaggranulites nur erst spärlich vorhanden, nimmt dieses Pyroxenmineral auffallend zu, um schliesslich im orthoklasfreien Diallaggranulit ebenfalls das Maximum seiner Häufigkeit zu erreichen.

In unserer Tabelle hat ein Mineral, das allen einzelnen Granulitvarietäten eigenthümlich ist, nämlich der Zirkon, keine Stelle gefunden, weil er nur ein accessorischer Gemengtheil des Gesteins ist. Indess spielt er immerhin eine wichtige Rolle in den Granuliten, namentlich in den Diallaggranuliten. In den letzteren vermisst man nämlich hin und wieder den Granat, der zur Charakteristik der granulitischen Gesteine so wesentlich beiträgt. Man könnte deshalb in Zweifel sein, ob

man dergleichen granatfreie Gesteine, die im übrigen die Zusammensetzung der Diallaggranulite, also Diallag, Plagioklas und Quarz aufweisen, noch zu den Diallaggranuliten oder vielleicht zur Gruppe der Gabbrogesteine rechnen solle. Das Vorhandensein des Zirkons hebt jedoch solche Zweifel. Derartige Gesteine mit Zirkon sind noch zu den Diallaggranuliten zu zählen, da in den Gabbrogesteinen der sächsischen Granulitformation derselbe nicht nachzuweisen ist.

Aus dieser Darstellung resultirt, dass durch die allmähliche Zunahme einzelner Bestandtheile und wiederum durch das damit correspondirende Zurücktreten anderer Gemengtheile zwischen den beiden Endgliedern, dem normalen Granulit einerseits und dem orthoklasfreien Diallaggranulit andererseits ein inniges Band geschaffen wird. Alle Glieder sind durch ihren mineralischen Bestand so innig verknüpft, dass die Aufstellung dieser Reihe bis hierher vollkommen natürlich und dadurch gerechtfertigt erscheint.

Der Cordieritgneiss, welcher wesentlich aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Biotit, Cordierit und Titaneisen zusammengesetzt ist, auch in einigen Abänderungen Granat aufnimmt, für welche Dr. J. Lehmann den Namen Granatgneiss oder granatführenden Cordieritgneiss vorschlägt, wäre in diese geschilderte obere Abtheilung der Reihe noch einzufügen. Seine Einreihung in die allgemeine Tabelle wirkt etwas störend, da der Zusammenhang zwischen den einzelnen Granulitvarietäten dadurch unterbrochen wird. Es lässt sich indess dem Cordieritgneiss auch ein anderer Platz nicht anweisen, weil er nicht nur durch seine Lagerung in der Granulitformation, sondern auch, wie leicht ersichtlich, durch seinen Mineralbestand in engster Verbindung mit den beiden ersten Granulitabänderungen steht. Er ist in vieler Beziehung dem normalen Granulit und dem Glimmergranulit als gleichwerthig zu erachten und deshalb sofort nach denselben zu setzen. Durch diesen Umstand ist auch sein Verhältniss zum Diallaggranulit gekennzeichnet. Er steht aus denselben Gründen, deren nochmalige Darlegung hier unterlassen werden mag, dem Diallaggranulit ebenso nahe, wie z. B. der Glimmergranulit dem ersteren.

Nachdem das Verhältniss der Diallaggranulite zu den vorher genannten Gesteinen der Granulitformation an der Hand der ersten Hälfte der Tabelle zu klären versucht worden ist, widmen wir dem chemischen Theile unsere Aufmerksamkeit unter der weiteren Zuhülfenahme derselben. Es fragt sich dabei, ob die chemische Constitution der aufgezählten Felsarten den innigen Zusammenhang des Diallaggranulites mit dem bereits besprochenen Gesteine ebenfalls bekundet.

Ein Blick in die Tabelle, in welcher die gleichwerthigen chemischen Verbindungen untereinander gestellt sind, lehrt auch hier einen allmählichen Uebergang, welcher durch den Glimmergranulit, den Cordieritgneiss und den Orthoklas-Diallaggranulit vermittelt wird, kennen. Es bilden die gleichen Verbindungen der einzelnen Gesteine auf- und absteigende Reihen, welche mit dem Wechsel der mineralischen Zusammensetzung derselben in ursächlichem Zusammenhang stehen.

Der normale Granulit ist unter allen in unsere Gruppirung aufgenommenen Gesteinen das höchst silicirte; der Diallagranulit weist dagegen weit niedrigere Procentzahlen an Kieselsäure auf. Das Maximum von jenem beträgt 76 pCt., bei diesem höchstens 60 pCt. Die auffallenden Differenzen im Kieselsäuregehalt der beiden Gesteine werden jedoch durch die dazwischenliegenden Gesteine ausgeglichen und es documentirt sich vielmehr zwischen allen ein successiver Uebergang. Bereits die wenigen Analysen vorstehender Tabelle sind beweisend hierfür. Indem wir aber zahlreiche Kieselsäurebestimmungen der Granulitvarietäten von verschiedenen Fundpunkten des sächsischen Granulitgebietes hier zusammenstellen, werden diese Verhältnisse noch deutlicher aufgeklärt werden.

No.	Gesteinsart.	Fundort.	SiO_2 %
1.	Normaler Granulit.	Höllmühle bei Penig.	76,33
2.	Normaler Granulit.	Steinbruch der Klaumühle bei Limbach.	75,46
3.	Normaler Granulit.	An der Zschopau oberhalb Neudörfchen bei Mittweida.	75,31
4.	Normaler Granulit.	Steinbruch bei Neudörfchen.	73,47
5.	Glimmergranulit.	Steinbruch bei Neudörfchen bei Mittweida.	73,03
6.	Normaler Granulit.	Steina bei Hartha.	73,00
7.	Orthoklas - Diallaggranulit.	Steinbruch bei Kienheide bei Burgstädt.	71,25
8.	Glimmergranulit.	Waldheim.	70,00
9.	Normaler Granulit.	Rosswein.	69,94

No.	Gesteinsart.	Fundort.	SiO_2 %
10.	Orthoklas - Diallaggranulit.	Niederrossau bei Mittweida.	68,30
11.	Glimmergranulit.	Waldheim.	66,30
12.	Diallaggsanulit sp.?	An der Eisenbahn bei Waldheim.	65,50
13.	Cordieritgneiss.	Lunzenau.	64,44
14.	Diallaggranulit sp.?	Ehrenberg.	64,30
15.	Orthoklasfreier Diallaggranulit.	Steinbruch zwischen Tanneberg u. Ober-Crossen.	60,47
16.	Orthoklasfreier Diallaggranulit.	Ringethal.	54,06
17.	Orthoklasfreier Diallaggranulit.	Schweizerthal b. Burgstädt.	52,23
18.	Orthoklasfreier Diallaggranulit.	Klaumühle.	49,95
19.	Orthoklasfreier Diallaggranulit.	Hartmannsdorf.	49,73
20.	Orthoklasfreier Diallaggranulit.	Böhrigen.	45,52

Der procentische Kieselsäuregehalt der normalen Granulite bewegt sich zwischen den Zahlen 76—70 pCt. In gleicher Höhe, wie die letztere Zahl angiebt, und zum Theil noch etwas höher, setzt der Glimmergranulit ein; indess bemerkt man bei demselben einen grösseren Spielraum in den Silicirungsstufen; sie liegen zwischen den Zahlen 73—65 pCt. Der Cordieritgneiss stimmt mit vielen niedrig silicirten Glimmergranuliten überein; er zeigt einen Gehalt an SiO_2, der sich von 65 pCt. nicht weit entfernt. Der Orthoklas-Diallaggranulit schliesst sich in seinem Kieselsäuregehalt an die vorigen Gesteine eng an. Seine äussersten Varietäten nach oben figuriren mit einem procentalen Gehalt an SiO_2, welche viele Glimmergranulite übertreffen und die normalen Granulite beinahe erreichen. Die Zahlenwerthe für diese chemische Verbindung schwanken bei dem Orthoklas-Diallaggranulit zwischen 71—60 pCt. Dieselbe Verschiedenheit in der Silicirung

nimmt man auch am echten Diallaggranulit wahr. Die Procentzahlen desselben befinden sich zwischen den Zahlen 60—46.

Es besteht sonach zwischen den einzelnen Gesteinsvarietäten in ihrer Silicirung ein nicht zu verkennender Zusammenhang, der in einer absteigenden Reihe, welche beim normalen Granulit beginnt und beim orthoklasfreien Diallaggranulit endigt, seinen Ausdruck findet. Es sind vornehmlich der Glimmergranulit und der Orthoklas-Diallaggranulit, welche die extremen Glieder (norm. Granulit und Diallaggranulit) mit einander verbinden.

Die Thonerdeführung ist bei allen jetzt in Rede stehenden Gesteinen ziemlich gleich gross. Die Differenzen sind durchaus nicht erhebliche; sie fordern keine besondere Erklärung.

Der Gehalt folgender Verbindungen, nämlich: die Oxyde des Eisens (Fe_2O_3 und FeO), des Mangans (MnO), des Calciums (CaO) und des Magnesiums (MgO), ändern sich in den einzelnen Gesteinsarten nach deren Charakter nach und nach. Sämmtliche Oxyde bilden aufsteigende Reihen, so dass ihr Maximum in der horizontalen Reihe des echten Diallaggranulites zu finden ist, während ihr Minimum in der ersten horizontalen Reihe, welche auf den normalen Granulit verweist, zu suchen ist. Während der Gehalt an Eisenoxyd und Eisenoxydul im normalen Granulit nur 2—4 pCt. ausmacht, begegnet man dafür beim Diallaggranulit viel höheren Werthen, nämlich über 10 pCt. Der Kalkgehalt beträgt z. B. beim ersteren Granulit nur 0,50—1,50 pCt., beim letzteren jedoch beinahe 12 pCt. Ebenso verhält es sich mit dem Gehalt an Magnesia, nämlich bei jenem im Mittel nur 0,60 pCt., bei diesem aber 4,00 pCt.

Der sich mehrende Gehalt an Eisenoxyden und Kalkerde steht mit dem Ein- und Zurücktreten von einzelnen Mineralien im Zusammenhang. Durch die reichlichere Beimengung des Plagioklases steigert sich der Kalkgehalt immer mehr und namentlich in den letzten Gesteinsgliedern wird derselbe durch das Hinzutreten von Diallag noch wesentlich erhöht. Gleicher Einfluss hat der Diallag auf den Gehalt an Eisenverbindungen der zwar auch in der vermehrten Theilnahme von Eisenerzen begründet ist. Der Biotit und der Diallag, auch wohl der Granat verursachen in den Gesteinen die Steigerung des Magnesicagehaltes. Von den Alkalien ist es besonders das Kali, das bemerkenswerthe Differenzen in der Reihe hervortreten lässt. Seine Verringerung hängt mit dem Zurücktreten des Orthoklases unbedingt zusammen. Der normale Granulit führt als Orthoklasgestein daher im Mittel 5,40 pCt., der Diallagranulit indess nur 0,20 pCt an Kali. Der Natrongehalt

bleibt sich im Grossen und Ganzen ziemlich gleich; sein Schwanken zwischen 3—1 pCt. ist von der jeweiligen Menge des triklinen Feldspathes abhängig.

So bekundet denn auch die chemische Zusammensetzung der Gesteine der oberen Reihe den innigen Zusammenhang derselben untereinander und speciell auch mit dem Diallaggranulit.

Der nachfolgende Theil dieses Kapitels hat sich mit der weiteren Beantwortung der oben aufgeworfenen Frage zu beschäftigen und zu zeigen, in welchem Verhältniss der Diallaggranulit zu den unter No. 6 — 14 in der Tabelle genannten Felsarten der sächsischen Granulitformation steht.

Zur Vereinfachung der Darstellung empfiehlt es sich, vorläufig nur die ersten fünf der auf den Diallaggranulit folgenden Gesteine zur Betrachtung herbeizuziehen; es sind das nämlich: 1. Feldspath-führender Hornblendeschiefer, 2. Hornblendefels, 3. Flasergabbro, 4. Flasergabbro von der Höllmühle bei Penig und endlich 5. Eklogit.

Durch die Anordnung der Tabelle lässt es sich nicht vermeiden, dass ein Gestein, das auch geologisch sehr eng mit den Diallaggranuliten verknüpft ist, nämlich der Eklogit von ersteren weit entfernt gestellt worden ist. Wir weichen von der Reihenfolge ab und betrachten zuvörderst das Verhältniss des Diallaggranulites zum Eklogit.

Der Begriff des Eklogits verlangt, dass man nur feldspathfreie Gesteine mit diesem Namen belegt. Ein Theil der Gesteine, welche in der sächsischen Granulitformation bisheran unter dieser Benennung aufgeführt wurden, gehören nach unseren Untersuchungen (vergleiche den dritten Abschnitt vorliegender Arbeit) den Diallaggranuliten zu.

Nur ein einziges bis jetzt bekannt gewordenes Vorkommen in der Granulitformation entspricht den Anforderungen der Definition von Eklogit. Es ist das Gestein hinter der Restauration „Zur Erholung“ in Waldheim; es besteht aus einem pyroxenischen Mineral, das hier den Charakter des Augits angenommen hat, und aus blassrothem Granat. Der Augit ist auf seinen Sprüngen zum Theil etwas zersetzt; er setzt sich einerseits in eine grünliche, körnige bis fasrige Substanz (Viridit), andererseits in schon makroskopisch wahrnehmbaren Pistacit um. Blassgrünliche, wurmförmig gekrümmte Blättchen umgeben die Reste des Granats. Es ist dies sein Umwandlungsproduct und zwar Chlorit, zwischen dem Körnchen und Stäbchen von Magneteisen lagern.

Bei einem Vergleiche des Eklogits mit dem orthoklasfreien Diallaggranulit springt, sobald man nur die wesentlichen Gemengtheile berücksichtigt, sofort in die Augen, dass der Unter-

schied zwischen beiden in dem Fehlen des Plagioklases und Quarzes bei ersterem begründet ist. Der Pyroxen im Eklogit ist nicht als Diallag, sondern als Augit (Omphacit) entwickelt; eine Ausbildung, welche nur wenig vom Diallagcharakter abweicht. Der Granat ist in grösserer Menge als z. B. gewöhnlich im Diallaggranulit vorhanden. Die Differenz beider Gesteine wäre aber immerhin eine grosse, wenn nicht gewisse Diallaggranulite durch das Ueberwiegen von Diallag und Granat den Eklogiten sich auffallend näherten. So sind es vor allen die Gesteine von Mohsdorf, die zum Theil nur minimale Mengen von Plagioklas und Quarz führen. Im durchfallenden Lichte beobachtet man in den betreffenden Präparaten nur prächtig gefaserte, fast glashelle Diallage und mehr oder minder in Zersetzung begriffene Granaten, zu denen sich Magnetkies und viele, durch besondere Grösse bemerkenswerthe Zirkone in gerundeten Formen gesellen. Bei Anwendung des polarisirten Lichtes treten dem Beobachter kleinste Partieen von Plagioklas und Quarz, welche gleichsam die Rolle einer Zwischendrängungsmasse im Gestein spielen, entgegen. In einigen Schliffen waren Plagioklas und Quarz so sporadisch zugegen, dass ich dieselben anfänglich bei wiederholter Durchsicht der Schliffe zwischen gekreuzten Nicol übersehen konnte. Müsste man nicht auf Grund vielfacher Beobachtungen, die beweisen, dass die Mengenverhältnisse der Bestandtheile der Diallaggranulite oft in einer und derselben Schicht sehr wechseln, annehmen, dass womöglich andere Präparate, nur einem anderen Handstück desselben Lager entnommen, eine grössere Quantität beider Mineralien enthalten könnten: so würde ich für die Gesteine dieses Fundortes ebenfalls den Namen Eklogit gewählt haben.

Unter Berücksichtigung dieser Ausbildungsweise manche Diallaggranulite darf man deshalb wohl mit Recht behaupten, dass innige Beziehungen zwischen dem Diallagranulit und Eklogit in der sächsischen Granulitformation in mineralischer Hinsicht obwalten.

Die unter Leitung des Herrn Dr. Drechsel ausgeführte chemische Analyse des Eklogits von Waldheim beweist, dass auch in chemischer Beziehung eine Uebereinstimmung mit den kieselsäureärmsten Diallaggranuliten vorhanden ist.

Zur Klarstellung des Verhältnisses, in welchem der Diallaggranulit zu den Gabbrogesteinen der sächsischen Granulitformation steht, bedarf es vorerst einer kurzen petrographischen Schilderung der letzteren. Es muss jedoch bemerkt werden, dass die hier mitzutheilenden Resultate über Gabbro sich nur auf vorläufige Untersuchungen stützen. Im Allgemeinen werden zwar die Ergebnisse bei eingehenderen Untersuchungen

über diese Gabbrogesteine, die ich in Kürze auszuführen gedenke, sich wohl nicht allzusehr verändern; doch wird auch noch manches Interessante in petrographischer und geologischer Hinsicht zu ergänzen sein.

Allgemein bekannt ist das Gestein von der Höllmühle bei Penig, das man unter dem Namen Hypersthenit noch oft verzeichnet findet. Da aber, wie Des Cloizeaux*) zuerst nachwies, Diallag, seltener der rhombische Hypersthen vorliegt und wesentlich Plagioklas (Labrador) und Olivin sich mit demselben vergesellschaften; so kann man diese Felsart doch nur als Gabbro bezeichnen. Seiner Structur nach ist das Gestein selten granitisch-körnig, sondern meist grobflasrig ausgebildet. Die mineralische Constitution der Felsart von der Höllmühle ist sehr veränderlich. So findet man in vielen Dünnschliffen nicht eine Spur von Hypersthen, sondern nur Diallag, während in anderen beide Mineralien gegenwärtig sind. Auch Quarzkörnchen sind sporadisch im Gestein vertheilt, wie ein Präparat im Besitz des Herrn Dr. Kalkowsky zeigt.

Aehnliche Gesteine wie das Höllmühle birgt die sächsische Granulitformation noch viele; indessen weicht ihre mineralische Zusammensetzung von der typischen und gewöhnlich nur in Sammlungen vorhandenen Varietät von der Höllmühle merklich ab; sie sind wesentlich aus Diallag, Plagioklas, Quarz, Magnetkies und Titaneisen zusammengesetzt. (Callenberg, Böhrigen, Rosswein, Malitzsch.) Die Structur dieser Gabbrogesteine ist eine flasrige bis schiefrige, welche dadurch gebildet wird, dass die zusammensetzenden Gesteinsbestandtheile in lagenweise sich auskeilenden Streifen und Schmitzen sich zusammenfügen. — Es dürfte daher der Name „Flasergabbro", welcher dies Texturverhältniss zum Ausdruck bringt, für diese Felsarten, das Vorkommen der Höllmühle mit einbegriffen, zu wählen sein. Manche Gesteinsabänderungen des Flasergabbro's nehmen neben Diallag auch Amphibol als primären Bestandtheil auf, ja zuweilen wird der erstere vollständig vom letzteren ersetzt. Es resultiren dadurch Gesteine, die man vorläufig als feldspathreiche Hornblendeschiefer (Aktinolithschiefer?) bezeichen kann; vielleicht lässt sich auch der Name Amphibol-Gabbro dafür anwenden. Indessen genauere Untersuchungen können dies nur entscheiden. Diese Gesteinsvarietät besteht sonach wesentlich aus strahlsteinartiger Hornblende, Plagioklas, Quarz und Magnetkies.

Dass neben diesen beiden beschriebenen Varietäten der Gabbrogesteine in der sächsichen Granulitformation noch an-

*) Bull. de la Soc. géolog. de France t. XXI. 1863.

dere auffallende und wohl zu unterscheidende Abänderungen vorkommen, und damit in Verbindung stehen, will ich hier nur kurz andeuten.

Für die genetische Auffassung dieser Gesteinsgruppe ist es aber von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit, dass mit dem Olivin-führenden Flasergabbro der Höllmühle auch die Amphibol-führende Gesteinsvarietät in Verbindung steht. Sie bildet concordant eingeschaltete Schichten zwischen dem grobflasrigen Diallag-führenden Gestein. Unter dem Mikroskop erkennt man in diesen feinschiefrigen Massen ebenfalls Plagioklas, strahlsteinartigen Amphibol, Quarz und Magnetkies (Eisenkies?). Uebergänge zwischen beiden extremen Ausbildungen, dem Flasergabbro und dem Feldspath-führenden Hornblendeschiefer sind nicht selten.

Es existirt demnach zwischen dem Höllmühler Flasergabbro und den sonst in der Granulitformation auftretenden Flasergabbros in mineralogischer und geologischer Hinsicht eine nicht zu verkennende Analogie; ja man kann wohl auch mit Recht sagen, dass eine solche Analogie zwischen vorgenannten Gesteinen und unseren Diallaggranuliten vorhanden sei. Stelzner*) hat das früher vorzüglich auf Grund seiner geologischen Beobachtungen behauptet, indem er sagt: „Hypersthenit und Gabbro sind nur als besonders grobkrystallinische Trappgranulite zu deuten, mithin ebenfalls nur als Glieder der Granulitformation aufzufassen.“ Diese mehr vermuthungsweise ausgesprochene Ansicht hat in gewissem Sinne ihre volle Berechtigung, nachdem es durch vorliegende Arbeit gelungen ist, Diallag als einen Hauptgemengtheil der früheren Trappgranulite wirklich nachzuweisen.

Und überschaut man die Gesteinssippe der von uns mit dem Namen Diallaggranulit bezeichneten Gesteine, so begegnet man in der That darunter solchen Abänderungen, die sich kaum merklich in ihrer Zusammensetzung von den Flasergabbro's (Rosswein, Böhrigen, Callenberg) unterscheiden lassen. Es giebt, wie oben nachgewiesen wurde, Diallaggranulite, bei denen der Granat so zurücktritt, oder wohl gar vollständig verschwindet, dass solche Gesteine alsdann mit vielen Flasergabbro's fast übereinstimmen; denn Diallag, Plagioklas und Quarz sind beiden gemeinsam. Man frägt nun wohl, weshalb die ganze Gruppe der Diallaggranulite nicht etwa als feinkörnige Flasergabbro's oder etwa als Gabbroschiefer bezeichnet worden sei, da doch augenfällige Beziehungen, ja wohl Uebergänge zwischen beiden existiren?

---

*) N. Jahrb. f. Miner. 1871 pag. 245.

Diese Bezeichnung hätte vielleicht für einen Theil der granatfreien und feinkörnigen Gesteine eine gewisse Berechtigung gehabt. Sollte man aber auch die granatreichen Gesteine also benennen? Der Habitus der granatreichen und granatfreien Diallaggranulite ist derselbe; keine der beiden Varietäten hat im Aussehen etwas mit den Flasergabbro's gemein. Zudem ist in den granatfreien Diallaggranuliten immer Zirkon, wenn auch nur accessorisch, zugegen. Und dieser Gemengtheil ist nicht allein für die Diallaggranulite, sondern auch für die normalen Granulite charakteristisch. Das Vorhandensein dieses mineralischen Bestandtheils konnte aber bis jetzt in den Flasergabbro's nicht nachgewiesen werden. So lange demnach in diesen feinkörnigen, splittrigen Gesteinen Granat und Zirkon, entweder beide gleichzeitig oder jeder einzeln constatirt werden können, sind dieselben als Diallaggranulite und nicht als Flasergabbro zu benennen.

Die chemische Constitution der Flasergabbro's unter sich ist nach den vorhandenen Analysen übereinstimmend. Sowohl der zum Theil Olivin-führende Flasergabbro der Höllmühle, als auch die Flasergabbro's von Malitzsch und Böhrigen zeigen nur unmerkliche Differenzen; so ist z. B. der Kalkerdegehalt bei ersterem um 7 pCt. höher, wohl nur deshalb, weil Diallag vielleicht im analysirten Material vorherrschte. Die Gleichheit, oder zum mindesten die Aehnlichkeit der chemischen Zusammensetzung der genannten Felsarten mit den orthoklasfreien Diallaggranuliten ist leicht ersichtlich. Die Differenzen sind unbedeutend genug, so dass sie den aus der mineralischen Zusammensetzung sich ergebenden Zusammenhang durchaus nicht in Frage stellen.

Das Auftreten des einstweilen mit dem Namen Feldspathführender Hornblendeschiefer bezeichneten Gesteines mit Flasergabbro rückt dasselbe auch unseren Diallaggranuliten etwas näher. Und bedenkt man weiter, dass in einer Zahl von Diallagranuliten etwas Amphibol stellvertretend für Diallag eintritt, so gelangt man zu anderen näheren Beziehungen zwischen beiden Gesteinen.

Im Granulitgebiet wird der genannte Amphibolschiefer in den obersten Horizonten des Schichtencomplexes angetroffen; er nimmt demnach die gleiche geologische Stellung wie die Flasergabbro's ein, mit denen er ja auch zumeist geologisch verbunden ist. An einigen Punkten der Granulitformation steht er, ein unabhängiges, selbstständiges Gebirgsbild bildend, auch mit typischem Hornblendefels im Zusammenhang. Letzteres Gestein wird lediglich aus sammetschwarzer, strichliger Hornblende, selten betheiligt sich etwas Quarz, zusam-

mengesetzt. Uebergänge swischen Hornblendefels und Feldspath-führenden Hornblendeschiefer haben statt. Im Erlbachthale (auf Section Rochlitz der neuen geologischen Karte von Sachsen) sind beide Gesteine trefflich aufgeschlossen; hier lassen sich auch die Uebergänge zwischen beiden Gesteinen und ihre Wechsellagerung mit Cordieritgneiss recht gut studiren.

Geht man von denjenigen Diallaggranuliten, welche durch mehr oder mindere Hornblendeführung ausgezeichnet sind, aus, so erhält man nach dem Vorstehenden folgende sich daranschliessende Gesteinsreihe: Diallaggranulite mit Amphibol, Feldspath-führender Hornblendeschiefer und endlich Hornblendefels.

Schliesslich bleiben uns für die fernere Beantwortung unserer oben aufgeworfenen Frage die vier in der Tabelle zuletzt gestellten Gesteine übrig. Es sind: der Diallag-Olivinfels von Mohsdorf, der Enstatitfels von Russdorf, die Bronzitserpentine und die Granatserpentine.

Diese Felsarten sind sämmtlich quarz- und feldspathfrei und stehen deshalb den Diallaggranuliten um vieles ferner. Es werden sich aber dennoch einige Beziehungen zu den letzteren auffinden lassen. Vorweg mag bemerkt werden, dass gerade die Anwesenheit des Diallags und anderer Pyroxenmineralien in allen diesen Felsarten wohl geeignet erscheint, einen gewissen mineralischen Zusammenhang mit den Diallaggranuliten herzustellen.

Als Gemengtheile des Diallag-Olivinfelses von Mohsdorf sind Diallag, Olivin, Granat, Enstatit, Magnetkies und Magneteisen aufzuführen. Ein Theil der Mineralien der Felsart sind zugleich Bestandtheile der Diallaggranulite, so der Diallag und Granat, während die Mehrzahl derselben sich im Granat-Serpentin wiederfinden. So tritt die Felsart, welche schon durch ihre Lagerungsform mit den Diallaggranuliten eng verknüpft ist, in mineralischer Beziehung denselben nahe.

Der Enstatitfels von Russdorf bei Limbach besteht aus Enstatit, Olivin, Diallag und etwas strahlsteinartiger Hornblende; er ist nach seiner Zusammensetzung ziemlich wechselnd; bald herrscht das eine, bald das andere Mineral vor und zwar ist der Wechsel von der Lage in der Schicht, ob Hangendes oder Liegendes, abhängig. Einzelne, kaum 1 bis 2 Cm. starke Lagen werden fast nur aus Enstatitblättern, deren Länge bis zu 3 Cm. aufsteigen kann, gebildet, während andere feinkörnigere Gesteinslagen meist nur aus Enstatit und Diallag resp. Augit zusammengesetzt sind und man bemerkt nur spärlich ein Olivinkorn darunter. Es giebt jedoch andere Gesteinspartieen, welche alle Gemengtheile in ziemlich gleichen

Mengenverhältnissen aufweisen. Der Olivin ist meist noch recht frisch und von verschiedener Grösse. Ein Theil seiner Individuen zeigt indess auch auf seinen Sprüngen die für ihn so eigenthümliche Umwandlung, ja an einigen Partieen einzelner Präparate wurde die bekannte Maschenstructur, also vollkommen zersetzte Olivine, beobachtet. Es ist eben in einer und derselben Gesteinszone jener Wechsel der Bestandtheile, der für die krystallinisch - geschichteten Gesteine so charakteristisch ist, vorhanden. Je nachdem man also von dem Gestein Material zu mikroskopischer Untersuchung auswählt, kann man die verschiedenartigste Zusammensetzung erhalten. Aus diesem Grunde ist eine passende Bezeichnung für solche Gesteine zu finden, immerhin eine recht missliche Aufgabe. Man könnte z. B. unser Gestein, weil sowohl rhombischer als auch monokliner Pyroxen sich in hervorragender Weise an der Zusammensetzung betheiligen, Pyroxenfels nennen; doch scheint der bereits früher von mir gewählte Name Enstatitfels*) besser am Platze zu sein, und zwar deshalb, weil Olivin in den hangenden und liegenden Partieen des Gesteinslagers reichlich zu finden und das letztere in einem Bronzitserpentin, dessen Archetypus unser Gestein in seinen olivinreichen Lagen vorstellt, eingeschaltet ist.

Die Serpentine der sächsischen Granulitformation sind zweierlei Art. Die Bronzitserpentine sind durch Umwandlung aus Enstatitfels hervorgegangen, während der Archetypus der abwechselungsreicheren Granatserpentine ein aus Olivin, Granat, Diallag, Enstatit und Chromit bestehendes Gestein darstellte.

Obwohl die vier zuletzt erwähnten Gesteine, insonderheit die Serpentine, sich als Endglieder der Gesteinsreihe in der sächsischen Granulitformation bekunden und sich in ihrer mineralischen und chemischen Zusammensetzung von den Diallaggranuliten entfernen, so lassen sie sich doch durch die theilweise Führung von Diallag, Enstatit und Granat mit denselben in Beziehung bringen. Die geologische Stellung beider Gesteine macht das noch wahrscheinlicher**); denn im Serpentin ist Diallaggranulit bis zu 1 M. mächtigen Bänken eingelagert, was eine gleichzeitige Bildung des Urgesteins des Serpentins und des Diallaggranulites entschieden beweist.

Aus Vorstehendem dürfte sich demnach als Resultat ergeben, dass alle Gesteine der sächsischen Granulitformation nach ihrer mineralischen und chemischen Zusammensetzung in mehr oder minder deutlichem Zusammenhang mit den Diallag-

---

*) E. Dathe, N. Jahrb. f. Min. 1876. pag. 233.
**) E. Dathe, N. Jahrb. f. Min. 1876 pag. 345 ff.

granuliten stehen. Auf gleiche Weise sind aber auch die Gesteine gegenseitig verbunden.

In chemischer Beziehung bilden die Gesteine der sächsischen Granulitformation eine absteigende Reihe, in welcher der normale Granulit (SiO_2 76 pCt.) als höchst silicirtes, der Serpentin als kieselsäureärmstes (SiO_2 43 pCt.) Glied erscheint.

VI. Genetische Betrachtungen.

In den folgenden Zeilen soll und kann es nicht unternommen werden, die Frage über die Genesis des sächsischen Granulites überhaupt zum Austrag zu bringen. Nur insoweit soll eine Beantwortung des Gegenstandes versucht werden, als die geführte Untersuchung hierzu Veranlassung und einigen Anhalt giebt. Die Darlegungen können sich deshalb auch nur mit etlichen Punkten der vorhandenen Theorien beschäftigen und sie etwas näher beleuchten; es kann sich nicht um eine vollständige Entkräftung der einen oder der anderen derselben handeln.

Die Theorie von der eruptiven Entstehung des sächsischen Granulites wurde bekanntlich zuerst von C. Naumann*) aufgestellt; dieselbe hat, da sie mit Meisterschaft entwickelt und wiederholt mit viel Geschick vertheidigt wurde, jedenfalls den meisten Anklang und die zahlreichsten Anhänger gefunden. Die Begründung dieser Theorie ist von Anderen, so u. a. von Th. Scheerer und A. v. Lasaulx von anderen Gesichtspunkten aus, versucht worden.

Die kürzeste und wohl auch bestimmteste Darlegung seiner Ansichten über die Eruptivität des sächsichen Granulites gab Naumann**) in der Antwort gegen F. v. Hochstetter.

Greifen wir nun einige Punkte zur ferneren Betrachtung aus dieser Darstellung heraus.

Naumann giebt daselbst über das Alter des Granulites an, dass er jünger sei als die ihn umgebenden Schiefer, die silurischen (Langenstriegis) und die devonischen (Altmörbitz) Schichten mit eingerechnet; denn der Granulit habe dieselben sämmtlich und gleichzeitig aufgerichtet. Wir hätten es demnach im sächsichen Granulit mit einem verhältnissmässig jungen paläozoischen Eruptivgestein zu thun; dasselbe sei deshalb auch jünger als die Diabase von Linde bei Kohren, weil diese jenem oberdevonischen Schichtencomplexe von Altmörbitz angehören und ebenfalls mit demselben gehoben worden sind.

---

*) Vergl. die historische Skizze vorliegender Arbeit.
**) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1856.

Gesteine sind als eruptive unzweifelhaft gekennzeichnet, wenn Glaseinschlüsse, eine felsitische oder glasige Basis oder die sogen. Mikrofluctuationsstructur in denselben nachgewiesen werden können.

Keines dieser Merkmale, welche eine solche Entstehung des Granulites mit der grössten Sicherheit und Bestimmtheit begründen würden, sind von uns in irgendwelcher Granulitvarietät als vorhanden beobachtet worden und werden wohl schwerlich nachgewiesen werden können. Vergl. F. Zirkel's*) Urtheil, das hiermit übereinstimmt. A. v. Lasaulx**) glaubt indess auf Grund der mikroskopischen Untersuchung eines Granulites von Etzdorf bei Rosswein, die eruptive Entstehung des sächsischen Granulites überhaupt bestätigen zu müssen.

Die Punkte, welche von ihm zur Beweisführung herangezogen werden sind folgende.

Im Quarz sind neben Flüssigkeitseinschlüssen die sogen. Dampfporen vorhanden. Spuren einer Metamorphose sind nur theilweise zu beobachten. (Er fasst die Metamorphose als umbildende Einwirkung der Atmosphärilien auf das Gestein, als den Anfang der Verwitterung desselben auf.) Alle Gemengtheile sind ursprünglich und in demselben Bildungsacte entstanden. Bei einer angenommenen Erstarrungsreihe ist Quarz zuerst, Granat zuletzt erstarrt. —

Fasst man diese Angaben näher in's Auge, so muss man gestehen, dass eine Beweiskraft denselben nicht innewohnt. Es finden sich sogar Thatsachen, wie das Vorhandensein von Dampfporen im Quarz, angeführt, deren Richtigkeit entschieden bestritten werden muss. Betrachtet man ferner die angenommene Erstarrungsreihe für die einzelnen Mineralien, so muss hier hervorgehoben werden, dass eine solche nicht existirt. Es liessen sich übrigens aus der citirten Arbeit selbst Beweise dagegen vorbringen. Vorausgesetzt, eine solche Erstarrungsreihe, oder eine bestimmte Reihenfolge im Auskrystallisiren der Mineralien wäre vorhanden, so könnte trotzdem eine Begründung für die eruptive Bildung des sächsischen Granulites darin nicht gefunden werden. Der ursprüngliche krystallinische Charakter des Granulites ist aber ebensowenig beweisend, da es bekanntlich krystallinische Gesteine, wie Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer etc. giebt, für welche man eine andere als eruptive Entstehung anzunehmen sich gezwungen sieht. Die vollkommene Krystallinität des sächsischen Granulites in seinen einzelnen Varietäten beweist weiter nichts, als dass er nicht zu den klastischen oder halbklastischen Gesteinen zählt.

---

*) Mikrosk. Beschreibung 1876. pag. 468.
**) N. Jahrb. f. Miner. 1872. pag. 831.

Die mikroskopische Beobachtung und Untersuchung der sächsischen Granulite liefert demnach nichts, was für, wohl aber so manches, was gegen eine eruptive Bildung derselben zu sprechen scheint.

Eine Anzahl von krystallinischen Gesteinen ist ohne Zweifel, trotz des Fehlens von Glaseinschlüssen, felsitischer Grundmasse und der Fluctuationstextur, eruptiver Entstehung, weil sie als deutliche gangförmige Massen mit Einschlüssen des Nebengesteins auftreten. Zu diesen Gesteinen zählen unter anderen ein Theil der Granite, die Diabase, Diorite etc.

Vergleicht man nur deren Mikrostructur mit der der Granulite, so ergiebt sich zu Ungunsten der letzteren ein auffälliger Unterschied. Die Textur der Diabase und Granite ist eine richtungslose; die verschiedenen Gemengtheile fügen sich einzeln und ohne besondere Richtung anzunehmen, aneinander. Genannte Gesteine besitzen eben die granitische Structur. Das Gefüge der Granulite hingegen ist ein schiefriges, wenn auch zum Theil nur unvollkommen entwickelt, welches durch die lagenweise und zum Theil gestreckte Anordnung der mineralischen Bestandtheile hervorgebracht wird. Zugleich ist die Aggregation der einzelnen Mineralien in den granulitischen Gesteinen oft eine solche, welche als haufenweise Gruppirung im Abschnitt über die Structur der Diallaggranulite beschrieben wurde. Ferner zeichnen sich die Diallaggranulite und auch die übrigen Granulitvarietäten dadurch aus, dass in ihnen die benachbarten Mineralien gewöhnlich randlich ineinander greifen.

Alle diese eigenthümlichen Ausbildungen des Gefüges der Granulite findet man aber an keinem nachweislich eruptiven Gesteine, wohl aber an gewissen krystallinischen Schiefern, deren Genesis leider noch nicht aufgeklärt ist, die man aber nichtsdestoweniger, so häufig mit dem beliebten, weil bequemen Schlagwort — „metamorphische Schiefer“ — belegt.

Aus der Mikrostructur des Granulite lassen sich demnach keine stichhaltigen Beweise für, wohl aber erhebliche Zweifel gegen ihre eruptive Entstehung beibringen.

Diese Zweifel erscheinen aber um so berechtigter, wenn man die Makrostructur und namentlich die Lagerungsverhältnisse der Granulite in Betracht zieht. Dass die sächsische Granulitformation eine geschichtete Formation sei, dafür spricht die Wechsellagerung der einzelnen Granulitvarietäten untereinander und ihre Wechsellagerung mit den übrigen vorhandenen Gesteinen. Auf diese Verhältnisse hier nochmals näher einzugehen, darf wohl unterlassen werden, da sie im vierten Abschnitt unserer Arbeit ausführlich geschildert worden sind.

Auch haben G. Pusch und A. Stelzner*) seiner Zeit auf diese Verhältnisse aufmerksam gemacht und letzterer weist darauf hin, dass eben diese Lagerungsverhältnisse gegen eine eruptive Entstehung der sächsischen Granulite sprechen. Er sagt: „Die Annahme, dass ein eruptives Magma bei seiner Verfestung in tausendfacher Wiederholung sich in scharf begrenzte und dennoch chemisch und mineralisch ganz differente Gesteine gegliedert habe, diese Annahme dürfte Niemandem verständlich und räthlich erscheinen.“

Naumann**) erkennt jedoch diese Thatsachen nicht als ausreichend zum Beweis an, indem er anführt, dass mancherlei jüngere eruptive Gesteine, wie Trachyte, Obsidianlaven, trachytische Laven etc. bekannt seien, welche in ähnlicher Weise substanziell verschiedene Modificationen aufweisen. Wenn aber nach der Auffassung von Naumann der sächsische Granulit bei seinem Hervorbrechen als eruptives Gestein die umgebenden Schiefer gehoben haben soll, so lassen sich vorstehende Beispiele nicht füglich als Beweismatesial herbeibringen; denn bei dieser Annahme wäre die sächsische Granulitellipse als ein homogener Vulcan anzusehen, über dessen Masse die später zum Theil erodirten Schiefer gewölbt waren. Homogenen Vulcanen mangelt nicht nur jede Schichtung, sondern auch jedwede erhebliche Differenzirung ihrer Massen, wie sie uns aber im sächsischen Granulitgebiet entgegentreten. Zudem braucht wohl nur flüchtig bemerkt zu werden, dass die angeführten Beispiele von Stratovulcanen hergenommen sind, und somit keine Verallgemeinerung auf homogene Vulcane zulassen.

Der ganze Habitus der sächsischen Granulitformation gewährt uns aber kein Bild, welches wir uns von homogenen Vulcanen zu machen gewohnt sind. „Es ist überhaupt nach unseren heutigen Erfahrungen über Vulcanismus nicht mehr zulässig, dass irgend einer bestimmten Felsart oder Gruppe von Felsarten jene wunderbare Kraftäusserung zugeschrieben werde, welche in einer Breite von mehreren Meilen alles geschichtete Gebirge gehoben, nach Nord und Süd auseinander geschoben und gefaltet haben soll.“

Dies sind unter anderen einige Punkte, welche nicht ohne Grund gegen die von Naumann angenommene eruptive Bildung zu sprechen scheinen. Die Beleuchtung der übrigen von Naumann angeführten Punkte, — wie die grossartige Aufrichtung der Schiefer, Verwerfungen im Streichen derselben, gewaltsame Eintreibungen der granulitischen Massen in das Schiefergebirge, Zertrümmerung und Zerreissung des Schiefer-

---

*) N. Jahrb. f. Min. 1871.
**) N. Jahrb. f. Min. 1873. pag. 917.

gebirges und die Metamorphose der unmittelbar angrenzenden, sowie der gänzlich oder theilweise losgerissenen Partieen des Schiefergebirges, muss für spätere ausführliche Arbeiten vorbehalten bleiben. Ein Theil dieser Punkte wird durch die neue geologische Karte von Sachsen zur Erledigung gebracht werden können. Hoffentlich erscheint aus der Feder des Herrn Dr. LEHMANN, auf dessen untersuchtem Gebiete einige der angedeuteten Punkte, wie über den „Granulitgang" von Auerswald, zum Austrag zu bringen sind, bald eine ausführliche Darlegung seiner darüber gemachten Beobachtungen und die sich hieraus ergebenden Folgerungen.

Wenden wir uns in Kürze zu den Punkten, welche TH. SCHEERER*) vom chemischen Standpunkte aus als Stützen der Eruptivität des sächsischen Granulites beibrachte.

So verdienstlich die auf seine Veranlassung und unter seiner Leitung ausgeführten chemischen Analysen von zahlreichen Gesteinen des sächsischen Granulitgebietes sind, so unhaltbar sind die hieraus gezogenen geologischen Folgerungen und zwar Folgerungen, die er wohl kaum selbst beabsichtigt haben kann; denn er kämpft gegen die von A. STELZNER aufgestellte Theorie vom Metamorphismus der sächsischen Granulitformation an und unversehens gelangt er zu Sätzen, welche eher diese Theorie stützen, nicht aber die Eruptivität dieser Formation beweisen. SCHEERER's Schlussfolgerungen sind:

„Die Granulite sind aus Gneissen (Plutoniten) durch umbildenden Prozess hervorgegangen, welcher das chemisch gebundene Wasser aus letzteren entfernte. Dass dieser Process in einer mehr oder weniger vollkommenen Umschmelzung, mindestens in einer Erhitzung bis zur Massen - Erweichung bestand, lässt sich aus dem Auftreten des krystallinischen Granats schliessen, welcher als wasserleeres Mineralgebilde, aus dem wasserhaltigen Glimmer hervorgegangen ist. Als umschmelzbares Eruptivgestein ..... können wir nicht den Granit betrachten, ..., sondern müssen die Umschmelzung den Trappgranuliten, d. h. namentlich den Gabbro- und Hypersthenitgestein im Granulitterritorium zuschreiben."

Nun, diese Sätze sind wohl nicht misszuverstehen. Ein Gestein, das durch einen umbildenden Process (Metamorphose) einen vollkommen anderen Habitus und neue Bestandtheile erhält, — nun ein solches Gestein — mag es vorher ursprünglich krystallinischer oder klastischer Natur sein, darf man doch nicht mehr eruptiv nennen, dafür wäre allenfalls die beliebte Bezeichnung metamorphisch am Platze. Indess die Widersprüche mehren sich noch. Auch das metamorphisirende

*) a. a. O.

Gestein ist selbst wiederum ein umgewandeltes. SCHEERER führt aus: „Die zuletzt betrachteten Trappgranulite seien vielleicht Gemische von Gabbro-Hyperstheniten und anderen Gebirgsarten oder zum Theil auch ungeschmolzene Schiefergesteine.“

Es wird aus der zufälligen Uebereinstimmung der chemischen Analysen eines Phyllites von Penna und des Orthoklas-Diallaggranulites von Niederrossau als wahrscheinlich hingestellt, dass diese Schiefer umgeschmolzen seien und so der Diallaggranulit eine Mischungsmasse aus Schiefer und Gabbro sei.

Wenn Ueberreste von Schiefermasse oder wohl gar klastisches Material, wie es die die Granulitformation umgebenden silurischen und devonischen Schiefergesteine enthalten, nachzuweisen wäre, so hätte die Auffassung, dass der Diallaggranulit ein zum Theil umgeschmolzener Schiefer sei, ihre Richtigkeit. Keines dieser Merkmale, weder Schiefermasse, noch anderes klastisches Material, habe ich in den zahlreich untersuchten Präparaten von Diallaggranuliten nachzuweisen vermocht. Wäre aber eine solche Nachweisung erfolgt, dann wäre freilich die von SCHEERER vertheidigte Eruptivität des sächsischen Granulites zwar nicht, aber wohl seine metamorphische Entstehung auf das eclatanteste bewiesen worden.

So ist im Vorstehenden bereits das wichtigste Argument beigebracht worden, was gegen die metamorphische Bildung des Granulites, wie A. STELZNER*) selbige anzunehmen geneigt ist, spricht. So lange kein klastisches Material in irgend einem der sächsischen Granulite festgestellt wird, kann man sich wohl schwerlich zu dieser Ansicht bekennen.

Indem so in aphoristischer Weise einige Gründe, die entweder gegen die eruptive oder gegen die metamorphische Entstehung des sächsischen Granulites zu sprechen scheinen, angeführt worden sind, muss ferner bemerkt werden, dass eine Erledigung dieser Streitfrage, ob eruptiv oder ob metamorphisch nicht so leicht erwartet werden darf. Ja man könnte fast behaupten, der Versuch, eine solche Lösung herbeiführen zu wollen, sei zunächst nicht einmal so dringlich, sondern weit wichtiger und erspriesslicher sei die Aufgabe, zu beantworten: Inwiefern die sächsische Granulitformation mit denjenigen Granulitterritorien, welche anerkanntermaassen archäischen Schichtencomplexen angehören, übereinstimmen?

Nach mehrjährigen Untersuchungen im Gebiete der sächsischen Granulitformation und nach eingehenden Studien ihrer Gesteine gewinnt allerdings die Ueberzeugung Raum, dass

*) a. a. O.

dies der Fall und dass vorstehende Frage bejahend zu beantworten sei. Es gilt demnach nachzuweisen, dass sowohl in petrographischer als auch stratigraphischer Hinsicht in unserem Granulitgebiet dieselben oder wenigstens ähnliche Verhältnisse obwalten, wie uns aus verschiedenen archäischen Gneissgebieten, wie z. B. aus dem ostbayerischen Waldgebirge durch die unter Gümbel's Leitung geführten Untersuchungen, und aus dem Böhmerwald (Gegend von Christiansberg, Prachatitz und Krumau) durch die Untersuchungen F. v. Hochstetter's bekannt geworden sind. Nimmt man diesen Standpunkt zur sächsischen Granulitformation ein, so müssen die Theorien über die Genesis derselben zunächst in den Hintergrund treten und werden erst nach Beantwortung der oben gestellten Frage, mag dieselbe bejahend oder verneinend ausfallen, möglichenfalls an Bedeutung gewinnen. Würde nun die Auffassung, dass das sächsische Granulitgebiet eine archäische Formation sei, begründet und würde man trotzdem auch genöthigt, die eruptive Entstehung derselben anzunehmen, so wäre der Schlüssel für die Genesis der archäischen Gneisse zugleich gefunden. Ob dies Ziel zu erreichen sein wird, muss die Zukunft lehren.

Kehren wir indess zu der oben gestellten Aufgabe zurück und führen aus vorliegender Arbeit dasjenige an, was für eine solche Uebereinstimmung der sächsischen Granulitformation mit archäischen Gebieten spricht. Es ist folgendes:

Die Structur, sowohl Makro- als auch Mikrostructur des Diallaggranulites ist dieselbe, wie selbige an primitiven krystallinischen Schiefern überhaupt beobachtet wird.

Die Wechsellagerung des Diallaggranulites mit den übrigen Granulitvarietäten und mit den sonstigen Gesteinen der Formation findet in derselben Weise statt, wie die Wechsellagerung der Granulite und Gneisse etc. in den archäischen Gneissgebieten (Ostbayerisches Grenzgebirge, Böhmerwald etc.).

Aber auch das Vorhandensein der gleichen Gesteine, einerseits in der sächsischen Granulitformation, andererseits in den archäischen Gneissdistricten, scheint eine derartige Conformität zu begründen. Stellt man hinsichtlich der Gesteinsarten einen Vergleich an, so findet man, dass normaler Granulit, Cordierit-gneiss, Serpentine, Gabbrogesteine, Hornblendefels und feldspathreiche Hornblendeschiefer sowohl dem sächsischen Granulitgebiet als auch dem ostbayerischen Grenzgebirge gemeinsam sind. Und bei Durchsicht der betreffenden Literatur begegnet man Gesteinsbeschreibungen, die den Diallaggranulit auch in jenen Gegenden vermuthen lassen.

Gümbel*) beschreibt aus dem bayerischen Grenzgebirge eklogitartige Gesteine unter dem Namen Granatdiorit, von welchen er zugleich hervorhebt, dass sie nicht genau mit dem Eklogit aus dem Fichtelgebirge übereinstimmen, sondern dass es feldspathreiche Gesteine seien.

Aus den Granulitdistricten des südwestlichen Böhmens erwähnt F. v. Hochstetter**) Gesteine, die er als Hornblendegesteine bezeichnet und bald mit Eklogiten, bald mit feinkörnigen Dioriten vergleicht. Ihr Zusammenvorkommen mit Serpentin und echtem Granulit macht es wahrscheinlich, dass in denselben entweder unser Diallaggranulit oder mindestens ein ihm nahe verwandtes Gestein vorliegt.

Auch Hornig***) berichtet aus dem Granulitgebiet von Krems an der Donau, dass unweit Strass im dortigen Granulit ein dunkles Gestein vorkomme, das aus Feldspath, Quarz, Hornblende und Granat zusammengesetzt sei und in den Granulit übergehe. Also anscheinend dieselben Lagerungsverhältnisse wie im sächsischen Granulitgebiet zwischen normalen Granulit und Diallaggranulit und womöglich ein Gestein, das mit letzterem auch nach seiner Constitution völlig übereinstimmt. Eine mikroskopische Untersuchung jener dunklen granatführenden Gesteine aus den letztgenannten Gebieten dürfte vielleicht die Gleichheit derselben mit unsern Diallaggranuliten bestätigen.

Dies sind einige Analogieen, die sich bei einem Vergleiche der sächsischen Granulitformation mit archäischen Granulitgebieten vom Standpunkte unserer Arbeit ergeben. Die Darstellung anderer, unzweifelhaft vorhandener Aehnlichkeiten zwischen jener Formation und diesen Schichtencomplexen muss für eine besondere Abhandlung vorbehalten bleiben.

---

*) Ostbayerisches Grenzgebirge pag. 346.

**) Jahrb. d. k. k. Reichsanst. 1854. pag. 30. 37. 45.

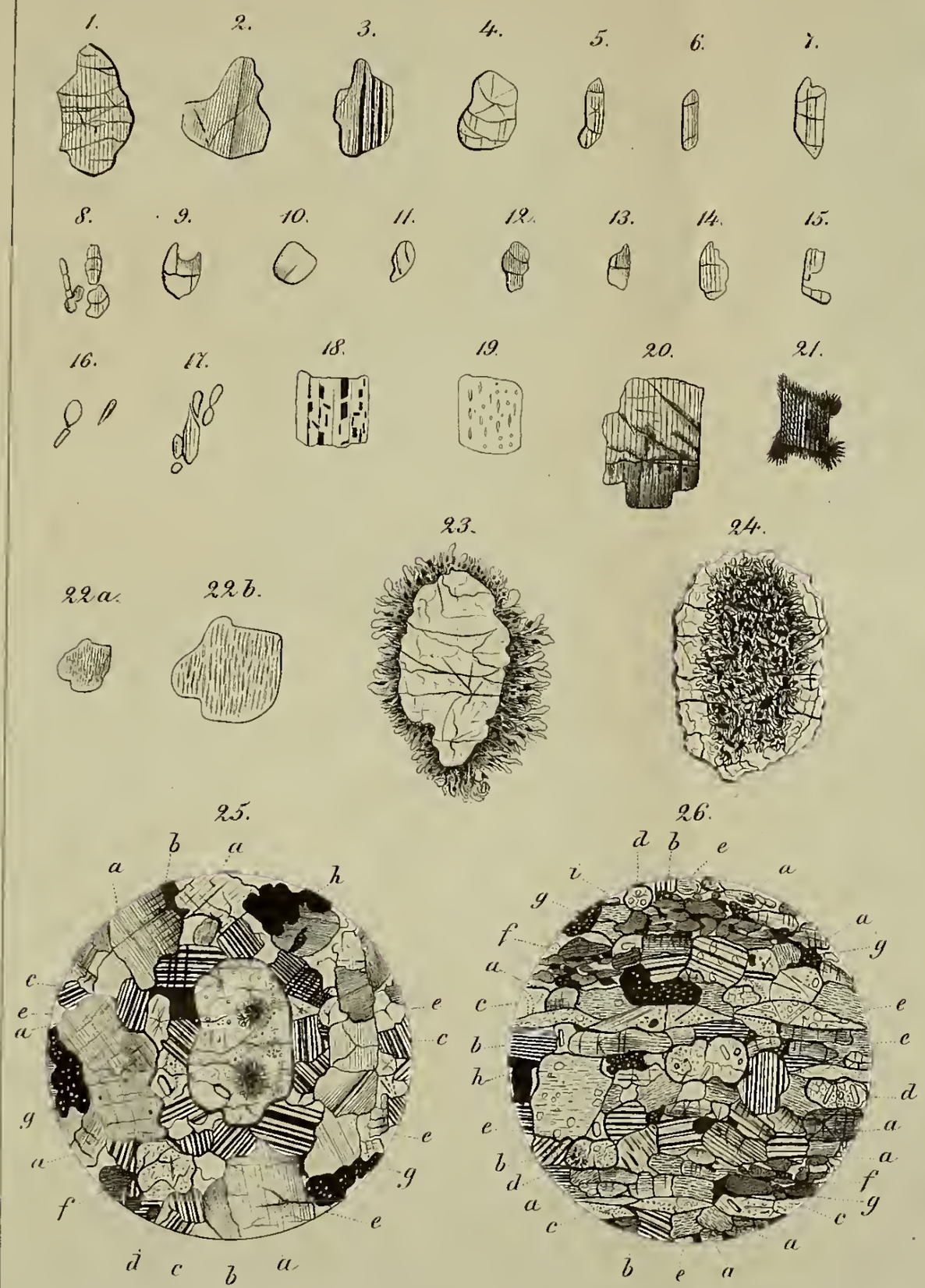
***) Sitzungsber. d. Wiener Akad. VII. 1851.

Erklärung der Figuren.

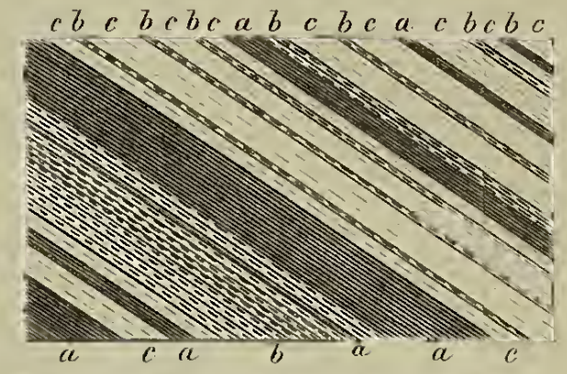
Tafel IV.

Fig. 1 und 2. Grössere Diallage mit feiner Faserung.
Fig. 3. Diallag mit drei breiteren Zwillingslamellen.
Fig. 4. Diallag mit drei Spaltungsrichtungen.
Fig. 5 bis 17. Kleinere, krüppelhaft entwickelte Diallage.
Fig. 18. Diallag mit interponirten Blättchen. 500malige Vergrösserung.
Fig. 19. Diallag mit runden und länglichen Hohlräumen. 500 mal. Vergrösserung.
Fig. 20. Diallag, zum Theil zersetzt.
Fig. 21. Diallag, vollständig zersetzt in hornblendeartige Fäserchen.
Fig. 22a. Orthoklas mit sogen. Faserung. 90 mal. Vergröss.
Fig. 22b. Derselbe bei 500 mal. Vergröss.
Fig. 23. Granat mit Umwandlung in Chlorit- und Biotitblättchen und Magnetit. 90 mal. Vergröss.
Fig. 24. Granat mit Umwandlung in Chlorit- und Biotitblättchen und Magnetit im Innern des Krystalls.
Fig. 25. Diallaggranulit von Knobelsdorf. a. Diallag, b. Hornblende, c. Plagioklas, d. Granat, e. Quarz, f. Biotit, g. Magnetkies, h. Titaneisen.
Fig. 26. Orthoklas - Diallaggranulit vom Steinberg bei Erlau. a. Diallag, b. Plagioklas, c. Quarz, d. Granat, e. Orthoklas, f. Biotit, g. Magnetkies, h. Titaneisen. i. Zirkon.

Profil. No. 1—4. a. Diallaggranulit, b. Glimmergranulit, c. normaler Granulit.

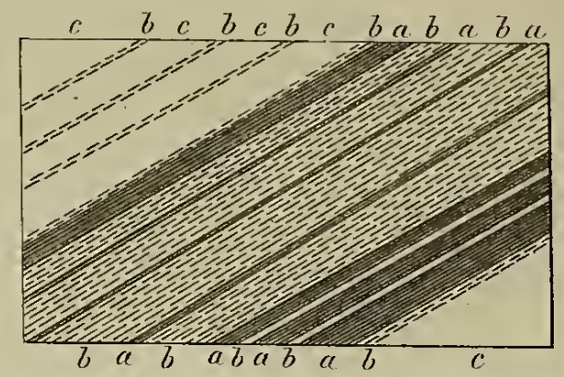


Nº 1.



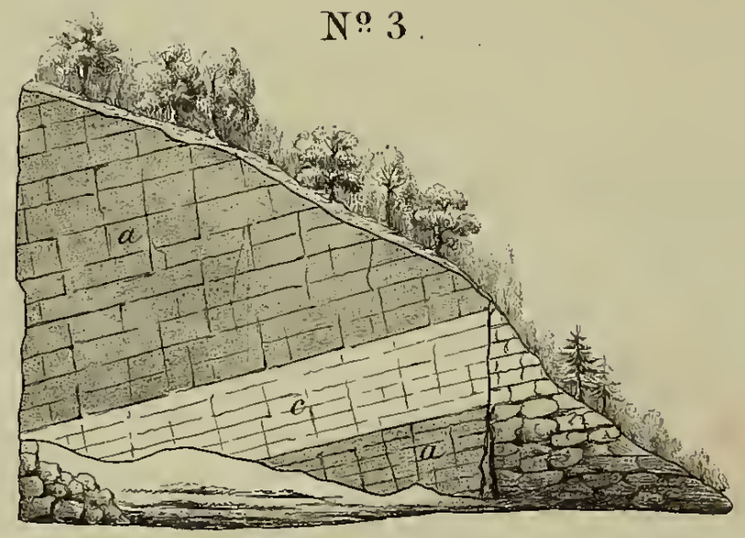
Profil aus dem Steinbruch bei der Lanenhamer Mühle bei Mittweida.

Nº 2.



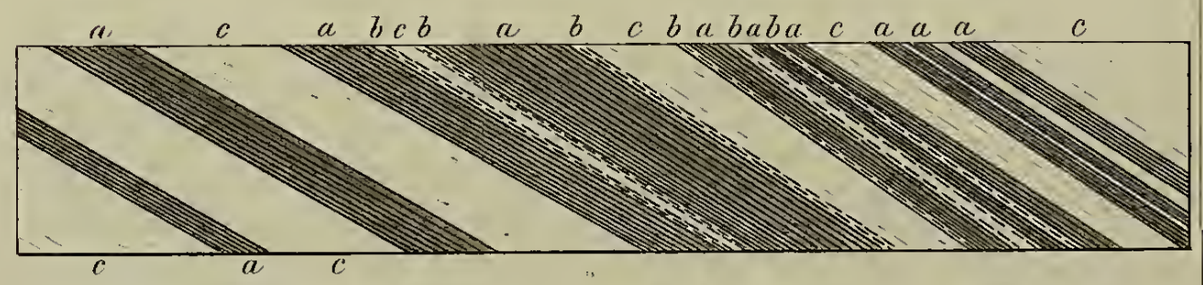
Profil an den steilen Felsen am linken Zschopauufer oberhalb Kriebstein bei Moritzfeld.

Nº 3.



Profil des Steinbruches links der Strasse Ringethal-Mittweida bei der Fabrik Weissenthal.

Nº 4.



Profil am linken Zschopauufer zwischen Neuschönberg und Waldheim.

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: 1877

Band/Volume: 29

Autor(en)/Author(s): Dathe Johann Friedrich Ernst

Artikel/Article: Die Diallaggranulite der sächsischen Granulitformation. 274-340