

3. Ueber den Melaphyr.

Von Herrn F. v. RICHTHOFEN in Wien.

Wenn die Petrographie als ein noch sehr unvollkommener und wenig befriedigender Theil der Geologie betrachtet wird, so gilt dies noch weit mehr von der Kenntniss einzelner Gesteine. Viele Namen, die für eine bestimmte Gebirgsart aufgestellt waren, wurden auf grosse Gruppen übertragen, oder auch auf andere Gesteine angewendet, auf die sich bei oberflächlicher Betrachtung eine aufgestellte Definition anwenden liess. Der Name „Melaphyr“ steht hierin obenan; unter ihm wurden die verschiedenartigsten Gesteine vereinigt. Es ist daher die Aufgabe dieser Arbeit über den Melaphyr, das unter diesem Namen zusammengeworfene Material zu ordnen. ALEX. BRONGNIART stellte ihn im Jahre 1813 auf; das Gestein, welches er damit bezeichnete, muss als Norm gelten; die Definition, die er gab, ist der Ausgangspunkt für die Beurtheilung. Haben wir dann ein Gestein gefunden, für welches der Name anwendbar ist, so soll dies der Gegenstand weiterer Untersuchung sein und einer Begriffsbestimmung, die dem jetzigen Standpunkt der Wissenschaft mehr angemessen ist als die von BRONGNIART aufgestellte. Der andere Theil der Aufgabe ist die Ausscheidung alles dessen, was mit dem Namen „Melaphyr“ bezeichnet wurde, sich aber als nicht hierher gehörig ergibt, und die Zurückführung derjenigen mit andern Namen bezeichneten Gesteine, die sich als Glieder unserer Familie ergeben. Dass dieses erstrebte Ziel nur unvollkommen erreicht werden konnte, liegt theils in der Ungeübtheit meiner Kräfte, theils in der Unzulänglichkeit der zur Bestimmung dichter Gesteine zu Gebote stehenden Mittel. Wo wir durch physikalische Untersuchung zu unbestimmten Resultaten gelangen, da verlässt uns jede Sicherheit; denn wenn auch die chemische Zusammensetzung von ungemein grosser Wichtigkeit ist, so kann man doch aus ihr allein keine sicheren Schlüsse auf die mineralogischen Verhältnisse ziehen. Daher ist eine genaue Definition der Haupttypen in der Reihe der dichten Gebirgsgesteine so schwierig.

Als Ausgangspunkt für die Untersuchung wählte ich den schlesischen Melaphyr aus der Gegend von Landeshut, ein Gestein, welches, wie weiter unten gezeigt werden soll, mit der BRONGNIART'schen Definition übereinstimmt. Das geognostische Auftreten desselben ist von ZOBEL und Herrn v. CARNALL auf so detaillirte und ausgezeichnete Weise dargestellt worden, dass ich auf diese vorzügliche Arbeit verweisen kann. Bei meiner oberflächlichen Kenntniss jener Verhältnisse kann ich den Beobachtungen nichts hinzufügen und beschränke mich darauf, die Grundzüge derselben in einem kurzen Umriss zusammenzufassen.

Zwischen dem Südost-Abhang des Riesengebirges und den nördlichen und nordöstlichen Ausläufern des Glätzer Gebirges breitet sich eine grosse Mulde aus, deren nordöstliche Grenze vom Gneiss des Eulengebirges gebildet wird. Zwischen diesem und dem die Nordwest-Grenze bildenden Granit des Riesengebirges treten Thonschiefer, Hornblendeschiefer und ähnliche Gesteine auf. Die Mulde wäre demnach nur nach Westen und Südwesten gegen Böhmen hin offen; doch wird nach Herrn v. CARNALL's Beobachtung ein unterirdischer Gebirgszug von Schatzlar bis Nachod durch eine sattelförmige Biegung der Schichten dieses Gebiets angedeutet. Dieser bildet die Südwest-Grenze. Diese fast allseitig von plutonischen Gesteinen und krystallinischen Schiefen begrenzte Mulde ist mit neptunischen Ablagerungen ausgefüllt, die der ganzen Reihe der paläozoischen Formationen angehören. Das oberste Glied wird fast in der ganzen Erstreckung durch Conglomerate des Rothliegenden gebildet. Nur im südwestlichen Theil wird dieses von den mächtigen Quadersandsteingebilden überlagert, die den Zug des Heuscheuergebirges bilden und mit der Anna-Kapelle bei Grüssau ihr nordwestliches Ende erreichen. In dem Theil dieser grossen, von Landeshut bis Glatz sich erstreckenden Mulde, in welchem das Rothliegende das oberste Glied bildet, setzt ein langgestreckter Porphyzug auf. Südlich von Schömberg erhebt sich der Porphyrschroff zum Ueberschaarberg und setzt in nördlicher Richtung fort bis Reichhennersdorf bei Landeshut; dann macht er, vom Thal der Zieder durchbrochen, eine Wendung nach Südost. Nur in einer Erstreckung von wenigen Meilen bleibt der Zug einfach, von Conradswaldau an wird das Terrain mannichfaltiger. Hohe Kegel, wie der Hochberg und Hochwald, sind isolirt von der Hauptmasse und das ganze Gebiet zwischen Gottesberg, Walden-

burg, Friedland, Charlottenbrunn ist ausgezeichnet durch diese einzelnen Kegel, die sich oft zu Parallelketten ausdehnen, durch grosse Steilheit, langgezogene schmale Kämme und tief eingeschnittene schroffe Thäler. Mit dem Reichmacherberg bei Friedland beginnt wieder eine einfache Kette von Bergen, die bis in die Grafschaft in südöstlicher Richtung fortsetzt. Ihr Ende ist nicht durch ein plötzliches schroffes Aufhören bezeichnet, sondern durch isolirte Porphyrkuppen, die sich erst zu beiden Seiten des Hauptzuges und später in dessen Verlängerung erheben. Dahin gehören die Berge bei Tunschendorf, Rudelsdorf, Walditz, Zaughals, Ebersdorf, ferner der Fichtig, der Hockenberg bei Eckersdorf und vor allen der Finkenhübel. — Die herrschende Gebirgsart dieses Zuges, der im Allgemeinen aus zwei geradlinigen, unter einem spitzen Winkel zusammenstossenden Bergketten besteht, ist rother quarzführender Porphyr. In dem von Nordwest nach Südost verlaufenden Theil setzt in diesem Porphyr ein mächtiger Gang jenes schwarzen Gesteins auf, das von v. RAUMER als Basaltit, von ZOBEL und v. CARNALL als Porphyrit bezeichnet wurde und welches jetzt zum Melaphyr gerechnet wird. Es ist besonders am Buchberg bei Landeshut durch einen Steinbruch schön aufgeschlossen; aus diesem sind die meisten der von mir untersuchten Stücke. Der Melaphyr ist mit dem rothen Porphyr durch eine Reihe von Zwischengliedern verbunden, die einen besondern Theil der vorliegenden Untersuchungen bildeten.

Ausser den schlesischen Gesteinen wurden auch einige charakteristische thüringische Melaphyre der Analyse unterworfen und diese so wie die als Melaphyr bezeichneten Gesteine vieler anderen Gegenden zur Vergleichung benutzt. Alle bisher veröffentlichten Untersuchungen über Melaphyr sollen, soweit sie mir bekannt wurden, berücksichtigt und zur Vergleichung gezogen werden.

Die Ordnung, in welcher der Gegenstand behandelt werden soll, ist folgende:

- I. Uebersicht der historischen Entwicklung der Kenntniss des Melaphyrs. Ein Abriss der Litteratur soll diesem Abschnitt vorausgeschickt werden.
- II. Zusammensetzung und Struktur.
 1. Chemische Zusammensetzung.
 2. Mineralogische Zusammensetzung.
 - a. Ausgeschiedene Gemengtheile.
 - b. Grundmasse.

3. Struktur.

4. Zersetzung.

III. Begriffsbestimmung des Melaphyrs, Abgrenzung gegen verwandte Gesteine und Stellung im petrographischen System.

IV. Geotektonische und geologische Verhältnisse.

1. Formen des geotektonischen Auftretens des Melaphyrs.

2. Durchsetzte Gesteine.

3. Gegenseitige Einwirkung beider aufeinander.

4. Alter.

5. Verbreitung.

Litteratur.

Die Litteratur über den Melaphyr ist sehr zerstreut und es erfordert um so mehr Mühe, sie zu sammeln, als der Melaphyr selten unter diesem Namen aufgeführt ist, sondern entweder unter dem Collectivnamen: Trapp, Toadstone, Whinstone, Grünstein, Aphanit oder unter denen anderer Gebirgsarten, wie Augitporphyr, Porphyr, Dolerit, Basalt u. a. oder endlich für gewisse Gegenden mit anderen Namen bezeichnet wurde, wie: Spilit, Pseudoporphyr, Glimmerporphyr, Porphyrit, Basaltit u. s. w. Meist wurde der Melaphyr den Familien des Trapps, der Grünsteine oder der Porphyre beigezählt, jenachdem er ein basaltartiges Aussehen hatte oder als gleichbedeutend mit dem häufig zum Grünstein gerechneten Augitporphyr angesehen wurde oder durch eingewachsene Krystalle ein porphyrartiges Aussehen hatte. Viele Werke über die Gesteine dieser Familien sind daher auch für die Entwicklung der Kenntniss des Melaphyrs wichtig gewesen. Diese sollen hier mit aufgeführt werden, sie betreffen besonders die Familie des Trapps und da der Melaphyr anfangs fast allgemein dieser zugerechnet wurde, so soll die Litteratur über dieselbe bis zum Jahre 1813 vollständig aufgeführt werden. Aus der späteren Zeit folgen diejenigen Schriften, welche den Melaphyr oder ein mit diesem Namen bezeichnetes Gestein zum besonderen Gegenstand der Behandlung haben oder für die Kenntniss der Gesteinsreihe, welcher er angehört, epochemachend waren. Allgemeine Werke fallen natürlich nicht in den Bereich der aufzuführenden Litteratur, soweit nicht in ihnen neue Ansichten über unser Gestein aufgestellt wurden. In den beiden ersten Werken wurde der Begriff von „Trapp“ festgestellt.

- A. V. CRONSTEDT, Versuch einer Mineralogie 1758. Französ. Ausg. 1771; englische 1788.
- J. G. WALLERIUS, Systema mineralogicum. Upsala 1752. Französisch von HOLBACH 1753.
- FERBER, Versuch einer Oryktographie von Derbyshire. Miatau 1776.
- WHITEHURST, An inquiry into the original state and formation of the earth, deduced from facts and the laws of nature. London 1778. 2. Ausg. 1786.
Deutsch unter dem Titel: WHITEHURST's Untersuchungen über den ursprünglichen Zustand und die Bildung der Erde. Aus dem Englischen mit Zusätzen und Anmerkungen. Leipzig 1788.
- GERHARD, Ueber den Porphy. Schriften d. Gesellsch. naturf. Fr. zu Berlin. Jahrg. V. p. 408. 1784.
- R. KENNEDY, Analysis of Whinstone and Lava. Trans. of the R. Soc. of Edinb. Vol. V.
- FAUJAS DE ST. FOND, histoire naturelle des roches du trapp.
1. Ausg. ins Deutsche übersetzt: „Physikalische Abhandlung über den Trapp. Strassburg 1789.“
2. Ausg. franz. 1813.
- KIRWAN, Geological essays 1799.
- AL. BRONGNIART, Essay d'une classification minéralogique des roches mélangées. Journ. d. mines t. 34. 1813.
- FAUJAS DE ST. FOND in Ann. du Musée d'hist. nat. t. XIX. Uebersetzt: Ueber den Trapp als Gebirgsart“. LEONHARD's Taschenb. f. Min. 1816. p. 433.
- FREIESLEBEN, geognostische Arbeiten. Bd. IV. Freiberg 1815. p. 137.
- L. V. BUCH, Ueber Trapp-Porphyr. Abhandl. d. Berl. Akad. d. W. 1818.
Ueber Dolomit als Gebirgsart. Ebendas. 1821.
Ueber den Dolomit in Tirol. LEONH. Taschenb. 1824. p. 272.
Geognost. Gemälde von Süd-Tirol. Ebend. p. 288.
Ueber geognostische Erscheinungen im Fassathal. Ebend. p. 343.
Ueber den Thüringer Wald. Ebend. p. 437.
Ueber den Harz. Ebend. p. 471.
Ueber die Lagerung von Melaphyr und Granit in den Alpen von Mailand. — Abhandl. d. Berl. Ak. d. Wiss. v. 1827.

- Berlin 1830. — Auszug in LEONH. u. BR. Jahrb. 1834 p. 421.
- KEFERSTEIN, Teutschland geognostisch - geologisch dargestellt. Bd. VI. 1828. p. 384.
- WARMHOLZ in KARSTEN's Archiv Bd. IX. 1836 p. 327. Bd. X. 1837 p. 386.
- ZOBEL und v. CARNALL, Geognostische Beschreibung von einem Theile des niederschlesischen, glätzsichen und böhmischen Gebirges. KARSTEN's Archiv Bd. III. 1831 p. 1 und p. 277. Bd. IV. 1832 p. 1.
- G. ROSE, Ueber die Gebirgsarten, welche mit dem Namen Grünstein und Grünsteinporphyr bezeichnet werden. POGG. Ann. Bd. 34 p. 1. 1835.
- G. ROSE, mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural. Berlin 1837 und 1842.
- STEININGER, geognostische Beschreibung des Landes zwischen Saar und Rhein. 1840 p. 97. Nachträge dazu 1841 p. 21.
- v. BIBRA, Ueber den Muschelkalk und Melaphyr der Rhön. LEONH. u. BR. Jahrb. 1840 p. 549.
- v. BIBRA, Analyse von Muschelkalk, Buntsandstein und Melaphyr aus Franken. ERDM. u. MARCH. Journ. XXVI. p. 8. LEONH. u. BR. Jahrb. 1844 p. 78.
- CREDNER, Uebersicht der geognostischen Verhältnisse zwischen Schmalkalden und Friedrichsrode. LEONH. u. BR. Jahrb. 1841 p. 395.
- Ueber die Augit- und Hornblende-führenden Gesteine am Thüringer Wald. LEONH. u. BR. Jahrb. 1843 p. 264.
- Uebersicht der geognostischen Verhältnisse Thüringens und des Harzes. Gotha 1843.
- Geognostische Bemerkungen über die Umgegend von Ilmenau. LEONH. u. BR. Jahrb. 1846 p. 129.
- Ueber den Melaphyr des Thüringer Waldes, vorgelesen in der achten Versammlung des naturhistorischen Vereins für Thüringen und Erfurt. 1844.
- Ueber das Vorkommen feldspathhaltiger Gesteine im Thonschiefergebiet des Schwarzathales am Thüringer Wald. LEONH. u. BR. Jahrb. 1849 p. 1.
- GUMPRECHT, Bedingnisse des Entstehens und Zusammenvorkommens verschiedener Eruptivgesteine. LEONH. u. BR. Jahrb. 1842 p. 821.

- B. COTTA, Ergebnisse geognostischer Untersuchung und Charakterung in Sachsen und Thüringen. LEONH. u. BR. Jahrb. 1845 p. 74.
- STUDER, Lehrbuch der physikalischen Geographie. 1847. Bd. I.
- NAUMANN und COTTA, Erläuterungen zur geognostischen Karte von Sachsen.
- HOCHMUTH, Untersuchung des Porphyrs von Löbejün bei Halle. Bergwerksfreund Bd. XI. 1847.
- BERGEMANN, Ueber die chemische Zusammensetzung einiger vulkanischer Gebirgsarten. KARSTEN's Arch. Bd. XXI. 1847 p. 1.
- DELESSE, Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges. Bull. de la soc. géol. (II.) IV. 1847 p. 774. Alle anderen Theile dieser wichtigen Arbeit gehören nicht hierher.
- DELESSE, Notice sur le porphyre amygdaloïde d'Oberstein. Ann. d. mines (IV.) XVI. 1849 p. 511.
- DIDAY in Ann. d. mines (V.) II. p. 182.
Deutsch: „Analysen einiger Gesteine aus dem Departement du Var.“ ERDM. u. MARCH. Bd. 58. 1853 p. 75.
- KRUG v. NIDDA in d. Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellsch. II. p. 208.
- SÖCHTING, Ueber die ursprüngliche Zusammensetzung einiger pyroxenischer Gesteine. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. herausgeb. von GIEBEL u. HEINTZ. 1854.
Ueber die Achatmandeln in den Melaphyren geschrieben:
- GÖPPERT, in d. Verhandl. vaterländ. Gesellsch. f. schles. Kultur. 1847. p. 135.
- NÖGGERATH in HAIDINGER's Abhandlungen Bd. III. 1. p. 93 u. p. 147 und in Verhandl. d. Vereins f. Rheinl. u. Westfalen 1849 p. 243.
- KENNGOTT*), Ueber die Achatmandeln im Melaphyr von Teiss. HAID. Abhandl. IV. 2. p. 71.

Uebersicht der Entwicklung der Kenntniss des Melaphyrs.

In der Mitte des 18. Jahrhunderts fand CRONSTEDT bei Hunnaberg in Westgothland eine basaltartige Gebirgsart, die er mit dem durch die treppenartige Lagerung hervorgerufenen schwe-

*) Die neueste Litteratur siehe im Anhang.

dischen Volksnamen „Trapp“ belegte. Er definiert das Gestein als „*Saxum compositum iaspide martiali molli seu argilla martiali indurata.*“ Nach ihm beschrieb es WALLERIUS als „*Corneus trapezius, niger solidus. Lapis lydius. Subtilissimis et vix conspicuis constat particulis eleganti atro colore, polituram suscipit pulchram.*“ Die erste Bearbeitung der Trappgesteine rührt von FAUJAS DE ST. FOND. Er lässt dem Mineral den Namen „Trapp“ und erwähnt, dass man in Deutschland das Gestein „Schwarzstein“ nenne, in Derbyshire; „Channel, Catdirt, Black-clay, whinstone, toadstone.“ Letzterer Name, der sich auf das Vorkommen von Kalkspathkügelchen bezieht, hat sich in England neben dem von „Trapp“ erhalten und wird für einen Theil der Varietäten gebraucht, die in Deutschland als Mandelstein bezeichnet werden. FERBER führt ihn zuerst in die Wissenschaft ein, indem er den Trapp von Derbyshire als „Toadstone“ bekannt machte.

Die Ordnung, welche FAUJAS in die Gesteine dieser Familie zu bringen suchte, konnte unmöglich dazu beitragen, das Dunkel, das von Anfang an über den Trapp herrschte, aufzuheben. Er unterschied 37 Abarten, die auf ganz untergeordnete Charaktere gegründet waren. Dies musste vielmehr die Unsicherheit vermehren, indem man die verschiedenartigsten Gesteine der weiten Familie unterordnen konnte. In England blieb man in der Kenntniss der Trappgesteine lange Zeit auf der durch FAUJAS erreichten Stufe stehen und noch jetzt vereinigen, wie bekannt, die meisten englischen Geologen unter dem Namen „Trapp“ Gesteine, welche in Deutschland schon eine zu grosse Zahl von Namen besitzen; nur wenige, wie MACCULLOCH, folgten dem Beispiel der Deutschen. — WERNER behielt den Namen „Trapp“ bei, unterschied aber mehrere Varietäten, wie dichten, mandelsteinartigen Trapp, Trapp-Porphyr u. s. f. — Erst ALEX. BRONGNIART machte im Jahr 1813 den Versuch, die einzelnen Trappgesteine nach durchgreifenden Principien zu classificiren. In seinem System stellte er unter den „Roches cristallisées anisomères“ eine Abtheilung „à base d'Amphibole“ auf. In diese Abtheilung gehören fast alle Trappgesteine. Die mandelsteinartigen trennt er jedoch und stellt sie in seine Abtheilung „à base de pétrosilex amphiboleux.“ In der ersten genannten Abtheilung unterscheidet er 4 Arten: Amphibolite, Basanite, Trappite, Méléphyre und von jeder derselben mehrere Varietäten. So unvollkommen auch

das System war, legte es doch den Grund zu einer genaueren Kenntniss dieser Gesteine. Den nun aufgestellten „Melaphyre“ charakterisirt BRONGNIART ähnlich wie WERNER seinen Trapp-Porphyr: „*Pâte noire d'Amphibole pétrosilicieux, enveloppant des cristaux de feldspath.*“ Dass BRONGNIART den färbenden Bestandtheil für Hornblende hielt, rührt zwar daher, dass man derselben damals allgemein diese Funktion zuschrieb. Dennoch muss man an dieser ersten Definition des Melaphyrs festhalten, die sein Urheber aufstellte, und, wenn später verschiedene Gesteine unter dem Namen vereinigt worden sind, so darf er nur den Gesteinen gelassen werden, die der ersten Definition entsprechen.

Zwei Jahre, nachdem BRONGNIART sein System der Petrographie aufgestellt hatte, veröffentlichte FAUJAS DE ST. FOND einen zweiten Aufsatz über den Trapp, worin er gegen die Zerspaltung dieser Gesteins-Familie in mehrere Abtheilungen eifert, da er meint, alle seien durch Uebergänge verbunden. Er grenzte nach Einer Seite hin den Trapp scharf ab: „Olivin ist noch nie im Trapp gefunden worden, kommt aber in fast allen Laven erloschener sowohl als noch brennender Vulkane beider Hemisphären vor.“ Den Basalt rechnet FAUJAS zu den Laven und trennt ihn daher vom Trapp. Es erscheint daher wohl nicht gerechtfertigt, wenn man jetzt gerade die neueren vulkanischen Gesteine als Trappfamilie zusammenfasst.

So blieb die Kenntniss der Trappgesteine und insbesondere des Melaphyrs bis zum Jahr 1824, in welchem die Resultate der bekannten Forschungen L. v. BUCH's über den Augitporphyr des Fassathals bekannt gemacht wurden. Er sagt von dem Gesteine*): „Es enthält niemals Quarz, dagegen aber Augit in Menge und wahrscheinlich als wesentlichen Bestandtheil der Grundmasse. Von allen Gesteinen der Basaltformation unterscheidet sich dieser Augitporphyr durch die fast stete und wesentliche Anwesenheit des Feldspaths.“ In dem Briefe an Herrn v. HUMBOLDT sagt er**): „Die unterscheidenden Merkmale der Formation, welche ich beschreibe, sind die Gegenwart des Augits, welcher wahrscheinlich alle diese problematischen Gesteine schwarz färbt, ferner die Abwesenheit des Quarzes und die Häu-

*) LEONH. Taschenb. f. Min. 1824 p. 277.

**) Ebend. p. 290.

figkeit der in der Masse zerstreuten Feldspathkrystalle." L. von BUCH stellt in demselben Brief den schwarzen Porphyr als intermediär dar zwischen rothem Porphyr und Basalt.

Diese erste Definition des Augitporphyrs ist ebenso festzuhalten, als die erste des Melaphyrs. BUCH suchte beide zu vereinigen, und da er seiner Theorie von der Hebung der Alpen durch den Augitporphyr, durch die Nachweisung dieses Gesteins in andern Gebirgen allgemeinere Bedeutung geben konnte, bestimmte ihn dies um so mehr, die dichten schwarzen Gesteine im Thüringer Wald, im Harz, in der Pfalz und in Schlesien zum Augitporphyr zu rechnen, obgleich sie der Definition dieses Gesteins, wie BUCH selbst zugesteht, nicht entsprechen. Er fand keinen Augit darin; doch glaubt er, dass er noch gefunden werden würde.*) Seit jener Zeit hat man zwar auch noch keinen Augit in den genannten Gesteinen nachgewiesen; doch sind sie noch von vielen Geologen unter dem Namen „Augitporphyr oder Melaphyr“ aufgeführt worden. Diejenigen, welche ihre Verschiedenheit von ersterem erkannten, bezeichneten das Gestein mit neuen Namen, da sie den mit „Augitporphyr“ für synonym gehaltenen „Melaphyr“ nicht anwenden konnten.

So entwickelten sich aus dem unbestimmten Begriff von „Trapp“ die von „Melaphyr“ und „Augitporphyr“ als Glieder heraus. Doch auch das Studium einer andern Familie, der des Porphyrs, führte schon früh zur Kenntniss von Gesteinen, die, mit verschiedenen Namen belegt, sich durchaus als zum Melaphyr gehörig erweisen. Den ersten Schritt zum Studium dieser Familie that GERHARD durch eine Abhandlung über den Porphyr, welche er 1784 herausgab. Er versteht unter „Porphyr“: „einen fleckigen Felsstein, dessen Grundmasse aus einer homogenen fetten Steinart von körnigem oder aus dem Körnigen ins Splittige sich ziehendem Bruche besteht, in welchem krystallinische Körner oder wahre Krystalle von Quarz, Feldspath und Schörl bald allein, bald gemischt eingesprengt sind, und in welchem fremde Theile bald einzeln, bald drusenweise zusammenliegen.“ GERHARD unterscheidet drei Arten:

- 1) Porphyr; Grundmasse jaspisartig.
- 2) Porphyrit; Grundmasse aus Hornstein bestehend.

*) „Augit habe ich nie deutlich erkannt; doch bin ich überzeugt, man wird ihn schon finden.“ (LEONH. Taschb. f. Min. 1824 p. 478.)

3. Variolith oder Blatterstein, worin die Theile drusenförmig liegen.

Den noch heute vielfach angewandten Namen „Porphyrit“ stellte GERHARD in dieser Abhandlung auf. Er umfasst die Gesteine, welche noch heut mit dem Namen bezeichnet werden, und einen Theil des Melaphyrs; auch den Serpentino verde antico rechnet GERHARD zum Porphyrit. Der mandelsteinartig ausgebildete Melaphyr gehört zu seinem Variolith. — Auch FAUJAS trug durch sein angeführtes Werk zur Kenntniss der Porphyre bei; er unterscheidet bei seiner Eintheilung des Trapps:

1. Reine (homogene) Trapparten mit 28 Abarten.

2. Porphyrit, deren Basis Trapp, mit 9 Arten.

In der zweiten Abtheilung fasst FAUJAS die meisten Porphyre zusammen; die Melaphyre gehören in beide Abtheilungen, der kleinere Theil zum Porphyrit. Sein Porphyrit ist von dem GERHARD'schen sehr verschieden, da der Begriff bei ihm viel umfassender ist; doch wurde später der Name in der zuerst aufgestellten Bedeutung des deutschen Geologen angewendet.

Diese Entwicklung der Kenntniss des Einen Gesteins aus zwei verschiedenen Quellen zeigt seine doppelte Verwandtschaft, die schon früh erkannt wurde.

Ganz unabhängig von den bisher erwähnten Arbeiten ist die ausgezeichnete Abhandlung von ZOBEL und v. CARNALL über den schlesischen Porphyr. Sie erkannten die Verschiedenheit des in ihm auftretenden Melaphyrs, der statt des RAUMER'schen Namens „Basaltit“ nun den von „Porphyrit“ erhielt, von dem BUCH'schen Augitporphyr und charakterisirten ihn vielmehr analog dem BRONGNIART'schen Melaphyr. Sie stellten ihn zu den dioritartigen Gesteinen. Dadurch erhielt der Name „Porphyrit“ keine der ihm früher beigelegten Bedeutungen, doch entspricht die, welche er jetzt erhielt, am meisten der von GERHARD aufgestellten. KRUG v. NIDDA beschränkte später seine Bedeutung noch mehr, indem er den schwarzen Melaphyr als Basaltit, die rothen Uebergänge in Porphyr als Porphyrit bezeichnete, eine, wie aus den Analysen hervorgeht, in der That nothwendige Trennung. Dann würde der letztere Name ganz den Gesteinen entsprechen, für welche CREDNER den später zu erwähnenden, vielleicht nicht ganz glücklich gewählten Namen „Thonporphyr“ vorschlug.

Die ersten wichtigen Aufschlüsse über die mineralogische Zusammensetzung des Melaphyrs und der ihm verwandten Ge-

steine aus der Grünstein-Familie verdanken wir Herrn Prof. G. ROSE, der durch Bestimmung des feldspathigen Gemengtheils die systematische Stellung dieser Gesteine wissenschaftlich begründete. Den des Augitporphyrs bestimmte er als Labrador und wies nach, dass jener ein Gemenge von Augit und Labrador sei. Dies musste natürlich auch für die feinkörnigen Varietäten gelten, und da der Melaphyr nach BUCH's Vorgang als eine solche angesehen wurde, so lag es nah, auch auf diesen das gewonnene Resultat auszudehnen. Dazu war der Verfasser der wichtigen Abhandlung über die Grünsteine um so mehr berechtigt, als seine sorgfältigen Untersuchungen der Gesteine des Urals zu dem Resultate führten, dass der Labrador nur mit Augit oder Uralit, nie mit Hornblende vorkommt. Den Feldspath des Melaphyrs aber konnte man damals nur für Labrador halten, dadurch schien die Natur des färbenden Gemengtheils festgestellt. Einige Jahre später, am Schluss des zweiten Bandes seiner Reise nach dem Ural trennte Hr. Prof. ROSE alle jene uralischen Gesteine, welche nach seinen späteren Untersuchungen immer Uralit, niemals Augit oder Hornblende enthalten, unter dem Namen „grüne Schiefer“ von den mineralogisch und chemisch verwandten Augitporphyren; doch änderte diese Neuerung Nichts in den früher von demselben gewonnenen Resultaten über die mineralogische Zusammensetzung jener Gesteine.

In der folgenden Zeit geschah wenig zur Förderung der Kenntniss des Melaphyrs. Man vereinigte ihn mit Augitporphyr und stützte sich auf das früher Aufgestellte. Unter den vielen Definitionen, die in den allgemeineren Werken enthalten sind, dürften nur wenige selbstständig sein. Nur eine in den sehr wichtigen Arbeiten von CREDNER gegebene beruht wohl nur auf eigenen Beobachtungen. Er versteht unter Melaphyr:

„alle porphyrtigen Gesteine, deren Grundmasse, meist von grünlich-grauer bis schwärzlich-grüner und röthlich-grauer bis dunkel braunrother Farbe, die Härte des Orthoklases nicht übersteigt, deren krystallinische Ausfüllungen aus einer nicht zum Orthoklas gehörigen Feldspathspecies (wahrscheinlich Labrador), aus Augit und aus Glimmer mit gänzlichem Ausschluss von Quarz bestehen, und deren specifisches Gewicht 2,6 bis 2,75 zu betragen pflegt.“

Nur eine Angabe, nämlich die vom Augit als Gemengtheil, be-

ruht nicht auf Beobachtung, da CREDNER das Mineral in Thüringen nur an zwei Orten sah, und auch dort problematisch.

Wie wenig seit jener Zeit durch physikalische Untersuchung die Kenntniss des Melaphyrs fortgeschritten ist und wie gross die Verwirrung ist, die unter den mit diesem Namen verbundenen Begriffen herrscht, beweisen am besten die Worte COTTA'S in seinem neuesten petrographischen Werk (Die Gesteinslehre. Freiberg 1855. S. 48). Sie bezeichnen in sehr wahren Zügen den Stand unserer Kenntniss über den Melaphyr und die ihm verwandten Gesteine. Die von Herrn COTTA vorgeschlagene Verbannung des Namens aus der Geologie dürfte indessen wohl mehr Verwirrung als Ordnung stiften; auch ist durchaus kein Grund zu diesem verzweifelten Mittel vorhanden, da der Melaphyr sich nach der von BRONGNIART aufgestellten Definition als ein sehr verbreitetes Gestein ergibt und sich wohl bald schärfer charakterisiren lassen dürfte, als dies mit den jetzt zu Gebote stehenden Mitteln möglich ist. Herr COTTA will den Namen höchstens den „fast olivinfreien Basalten Süd-Tyrols“ lassen. Doch sind diese Augitporphyre unter allen von ihm angeführten Gesteinen gerade diejenigen, für welche die BRONGNIART'sche Definition am wenigsten anwendbar ist.

Das Resultat der Versuche, nur durch physikalische Mittel die mineralogische Zusammensetzung des Melaphyrs kennen zu lernen, ist also ein sehr wenig befriedigendes; in der That ist seit der ROSE'schen Arbeit nichts Neues hinzugefügt worden. Ungleich mehr wurde durch zwei andere Arten von Untersuchungen gewonnen: durch Localbeschreibung des geognostischen Auftretens in bestimmten Gegenden, vor Allem aber durch die chemische Analyse. An beiden war die neuere Zeit besonders reich. Schon früher hatte FERBER die Trappe von Derbyshire, HAMILTON die von Antrim beschrieben; ihnen folgte FREIESTEIN in der ersten Bearbeitung der Melaphyre von Thüringen und Harz unter dem Namen „Pseudoporphyr“; BOUÉ beschrieb die immer noch problematischen Trappgesteine von Schottland, KEFERSTEIN die Porphyre des Harzes, L. v. BUCH die Melaphyre der mailändischen Alpen, von Thüringen und dem Harz. Die wichtigsten Bearbeitungen localer Vorkommnisse von Melaphyren sind die von ZOBEL und v. CARNALL über Schlesien, von STEININGER über Saarbrücken, von CREDNER über Thüringen und Harz, und von DELESSE über die Gesteine der Vo-

gesen. Diese trefflichen Abhandlungen machen es möglich, die Melaphyre der verschiedensten Gegenden zu vergleichen. Doch wenn dies auch in Hinsicht auf das geognostische Auftreten leicht geschehen kann, gewährt die Gesteinsbeschreibung einen sehr unsicheren Anhalt zur Vergleichung der Gesteine selbst. Dies erkannte man schon längst und wandte sich daher zu anderen Mitteln, zur chemischen Analyse. Mit ihr erst hatte man einen sicheren Anhaltspunkt gewonnen. Die Entwicklung der Kenntniss der chemischen Zusammensetzung des Melaphyrs soll in dem folgenden Theil dieser Arbeit dargestellt werden.

Chemische Zusammensetzung.

Wie die Kenntniss der chemischen Zusammensetzung der meisten Gebirgsarten, so ist auch die des Melaphyrs sehr jung. Zwar giebt es eine nicht unbedeutende Anzahl älterer Analysen. Doch ging man bei ihrer Beurtheilung von falschen Gesichtspunkten aus und gelangte zu unbefriedigenden Resultaten. Die scheinbar einfachen Gebirgsarten hielt man für einfache Mineralien. Nur diese wurden analysirt, während die chemische Untersuchung zusammengesetzter Gesteine erst in jüngster Zeit begonnen hat. Während daher die Porphyre unberücksichtigt blieben, wurden die Trappgesteine, Basalte und Laven schon früh analysirt. So kommt es, dass wir von dichten Melaphyren unter der Benennung „Trapp“ viele ältere Analysen besitzen, während die porphyrtartigen erst später untersucht wurden. — Es ist eine schwere, jetzt vielleicht unausführbare Aufgabe, unter den vielen Analysen von Gesteinen, die unter einem unbestimmten Namen zusammengefasst wurden, die eines bestimmten Gliedes herauszusuchen und zusammenzustellen. Im vorliegenden Fall ist fast kein Gestein einer Analyse als Melaphyr bezeichnet und doch kennen wir mehrere derselben nach ihrem Fundort als unzweifelhafte Melaphyre. Ein sicheres Kriterium zur Beurtheilung ist leider nicht vorhanden. Damit die Zusammenstellung der von Melaphyr ausgeführten Analysen nicht unvollständig sei, dürfte es daher zweckmässig sein, die Resultate aller chemischer Untersuchungen, die bis zur Aufstellung des Namens „Melaphyr“ von Trappgesteinen ausgeführt wurden, zusammenzustellen. Da

man Basalte und Laven schon früh zu trennen wusste, bleiben diese natürlich ausgeschlossen. Aus der späteren Zeit sollen in chronologischer Anordnung die Analysen derjenigen Gesteine angeführt werden, die als Melaphyr bezeichnet wurden, ferner die nach ihrem Fundort als solche bekannt sind und endlich, die nach der Gesteinsbeschreibung und den Resultaten der Analyse sich als hierher gehörig erweisen. Zuletzt sollen die von mir ausgeführten Analysen folgen.

Die erste Analyse eines Trappgesteins hat WITHERING ausgeführt (1). KIRWAN hat sie mitgeteilt und bezeichnet das Gestein als: „wenig vom Basalt unterschieden, nur ist es etwas weicher und enthält weniger Eisen und Kieselsäure.“ Aus dieser Gesteinsbeschreibung lässt sich zwar kein Schluss auf die Natur des Gesteins ziehen, wohl aber auf die Unvollkommenheit damaliger Analysen, da der Basalt mehr als 63 pCt. Kieselsäure enthalten soll. TORBERN BERGMANN hat nur zwei Trappgesteine untersucht. Das erste ist das oft als Anamesit, oft als Trapp bezeichnete immer noch problematische Gestein der Fingals-höhle auf Staffa (2). Zur Vergleichung folgen eine von FAUJAS aus seiner frühesten Zeit herrührende (3) und eine von STRENG*) im Jahre 1852 ausgeführte Analyse desselben Gesteins:

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	63	52	40	47,80
Thonerde	14	15	20	14,80
Eisenoxyd	16	25	21	—
Eisenoxydul	—	—	—	13,08
Manganoxydul	—	—	—	0,09
Kalk	7	8	12	12,89
Magnesia	—	—	5	6,84
Kali	—	—	—	0,86
Natron	—	—	—	2,48
Wasser	—	—	—	1,41
Verlust	—	—	2	—
	100.	100.	100.	100,25.

*) STRENG, Beitrag zur Theorie der vulkanischen Gesteinsbildungen. Doktor-Dissert. Breslau 1852.

Die zweite von BERGMANN herrührende Trapp-Analyse betrifft das als Melaphyr bekannte Gestein von Oberstein. Sie soll später mit der von DELESSE an demselben Gestein ausgeführten folgen.

FAUJAS DE ST. FOND zerlegte ausser dem Gestein von Staffa Basalte von Antrim und von Chenavari im Vivarais, die nicht in den Bereich der hier aufzuführenden Gesteine gehören; ferner einen „mandelsteinartigen Trapp von Champsaux“ (5). FAUJAS erwähnt in seinen beiden angeführten Abhandlungen noch einiger Analysen, die ich mittheile, ohne sie im Original verglichen zu haben. Es sind folgende:

6. Gestein vom Fuss der *aiguille du midi*; von SAUSSURE, von dem die Analyse herrührt, beschrieben als: „*Pierre de corne dure d'un gris foncé, à grain fin.*“ FAUJAS nennt es Trapp. Spec. Gew. = 2,876.
7. Mandelsteinartiger Trapp von der Nahe, nach DUBOIS.
8. Desgl. von Buxton in Derbyshire nach LANGLAIS.
9. Dichter Trapp von Aedelfors nach VAUQUELIN.
10. Desgl. von Norberg nach VAUQUELIN.
11. Desgl. von Kirn nach VAUQUELIN.
12. Desgl. von Renaison nach CHEVREUIL.

	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Kieselsäure	49	52	55	58	50	48	56	62,9
Thonerde	16	16	12	12	11	14	12	15,9
Eisenoxyd	18	12	16	14	22	21	16	11,8
Kalk	6	8	8	6	5	5	7	—
Magnesia	1	3	1	1	3	2	—	7,0
Alkalien	6	—	5	6	5	6	6	7,6
Verlust	4	9	3	3	4	4	3	1,1
	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	106,3.

Auf diese geringe Zahl von Analysen beschränkte sich die Kenntniss der chemischen Zusammensetzung aller Trappgesteine, als fast gleichzeitig die zweite Abhandlung FAUJAS's über den Trapp als Gebirgsart (1815) und BRONGNIART's petrographisches System erschienen. Das vorhandene Material war aber mehr ein Schatz für die Zukunft als für die damalige Zeit, wo man Analysen von Gebirgsgesteinen noch nicht zu würdigen verstand. Dieser Zustand blieb trotz der grösseren Klarheit, die

nach einer Seite hin durch die Unterscheidung einiger charakteristischer Gruppen von Trappgesteinen, wie der Melaphyre, erreicht wurde. FAUJAS führt die Analysen nur historisch an, ohne ihre Resultate zu weiteren Folgerungen zu benutzen. Der geringe Werth, den man ihnen beilegte und der scheinbare Mangel alles Nutzens derselben konnte wenig anregend wirken, und so kommt es, dass die nächste Zeit nach der Epoche, welche für die Kenntniss der Trappgesteine eingetreten war, wenig fruchtbar war für die weitere Untersuchung ihrer chemischen Zusammensetzung.

Bedeutende Mineral - Chemiker der damaligen Zeit; wie KLAPROTH, beschäftigten sich nicht mit Gebirgsarten. Erst CHRISTIAN GMELIN bahnte einen neuen Weg für den sich mehr und mehr entwirrenden Theil der Geologie an; indem er die Zersetzbarkeit des Phonoliths durch Salzsäure in einen löslichen und einen unlöslichen Bestandtheil zeigte, bewies er, dass das scheinbar einfache Mineral zusammengesetzt sei. Bald dehnte man den Schluss weiter aus, und wenn auch das Verfahren sich jetzt nicht als allgemein anwendbar zeigt und die darauf gebauten Schlüsse zum Theil verworfen werden müssen, so war doch die Erscheinung, worauf GMELIN dasselbe gründete, so neu und anregend, dass es einen mächtigen Impuls zur chemischen Untersuchung von Gebirgsgesteinen gab, besonders von solchen, deren Gemengtheile entweder unkenntlich waren oder deren relative Menge man nach vorangegangener physikalischer Bestimmung berechnen wollte. Hierauf gründen sich die meisten seit jener Zeit ausgeführten Analysen.

BERGEMANN veröffentlichte im Jahre 1847 eine Reihe von Analysen, deren Material aus sehr verschiedenen Gesteinen besteht. RAMMELSBURG *) hält sie sämmtlich mit Ausnahme der zwei als Basalt und Lava angeführten für Dolerit, da der Verfasser Augit und Labrador als die Zusammensetzungen von allen berechnet; doch dürften wohl die meisten davon zu trennen sein, wie der Verfasser selbst gethan hat. Die Gesteine sind folgende:

I. „Gestein vom Schaumberg.“

Doleritähnlich mit schwer erkennbaren Gemengtheilen. Letztere erscheinen durch die Lupe als eine Anhäufung von

*) Handwörterbuch der Mineralogie Suppl. 4.

blättrigen und nadelförmigen krystallinischen, theils schwarzen, theils gelblich-weissen Theilchen. Bräunlich-schwarz. H. = 7. Spec. Gew. = 2,7504. Glühverlust 3,448.

Erhitzt sich braun färbend; durch Kochen mit Chlorwasserstoffsäure bleibt eine blendend weisse Masse zurück mit schwarzen glänzenden Körnchen und Nadeln.

In Salzsäure löslich 24,587, unlöslich 75,413; nach anderen Versuchen - 29,25, - 70,75.

II. Dasselbe Gestein verwittert.

Glühverlust = 6,7; sich beim Erhitzen rothbraun färbend. Zersetzbar 29,325, unzersetzbar 70,675.

III. *) „Gestein vom Martinstein bei Kirn.“

Aehnlich I, doch reiner grau und die blättrige Struktur der Krystalle deutlicher. Spec. Gew. = 2,784. Nach der Behandlung mit Salzsäure bleibt eine grauweisse Masse mit wenig undeutlichen Einschlüssen, unter denen BERGMANN gelblich-grüne Krystalle von Augit erkennt. Zersetzt 30, unzersetzt 70. Schmilzt zu einer gelblich-grünen, durchsichtigen, blasigen, quarzharten Masse. Von demselben Gestein wurde früher (Nr. 11) eine von VAUQUELIN ausgeführte Analyse mitgetheilt, deren Resultate sehr abweichend sind.

Die Analyse des „Gesteins von Weissberg“ kann hier nicht berücksichtigt werden, da dasselbe weder von BERGMANN für Melaphyr gehalten wird, noch seine Zusammensetzung, noch der Fundort dafür sprechen. Auch wird dasselbe als pechsteinähnlich angeführt und solche Gesteine können nur dann maassgebend sein, wenn ihr unmittelbarer Uebergang in krystallinische Gesteine nachgewiesen ist.

IV. „Melaphyr vom Pitschberg.“

Basaltähnlich, schwarz, feinkörnig, dicht, wenig krystallinische Theilchen erkennbar. Basalthärte, spec. Gew. = 2,9047. Es werden „Punkte von Olivin“ darin angegeben. Durch Kochen mit Salzsäure bleibt eine grauliche Masse mit weissen Punkten zurück. Glühverl. 2,414. — Zersetzt 39,37, unzersetzt 60,63.

Dies Gestein scheint nach dem Resultat der Analyse, dem hohen spec. Gew., dem Olivinegehalt und dem Verhalten gegen Chlorwasserstoffsäure viel mehr Basalt zu sein, als Melaphyr. Ich führe es hier an, weil es das einzige ist, welches BERGMANN als Melaphyr bezeichnet.

*) Die Analyse des „Gesteins in schwarzen, kugeligen Absonderungen vom Schaumberge“ kann wegen des abnormen Auftretens für die Zusammensetzung des Melaphyrs nicht maassgebend sein, daher sie hier nicht angeführt wird.

Die Resultate der Analysen sind folgende:

	I.	II.	III.	IV.
Kieselsäure	49,29	48,22	50,80	49,05
Thonerde	22,34	21,24	22,47	10,86
Kalk	9,79	7,63	10,26	12,29
Magnesia	0,64	0,32	0,68	5,47
Eisenoxydul	0,33	0,87	0,04	4,55
Natron	3,35	2,80	3,05	1,66
Kali	0,02	Spur	0,12	—
Wasser	0,75	1,68	0,75	1,87
Kohlens. Eisenoxydul	7,84	Fe H 11,51	3,75	—
Kohlens. Kalk	1,30	1,32	2,00	—
Eisenoxydul (titanhaltig)	4,28	4,40	6,26	Fe 16,17
	99,93.	99,99.	100,18.	101,92.

Alle anderen von BERGEMANN in dem vorliegenden Aufsatz veröffentlichten Analysen betreffen Gesteine, welche nicht hierher gehören.

In demselben Jahr, in welchem die BERGEMANN'schen Analysen bekannt gemacht wurden, begann DELESSE seine wichtigen Untersuchungen über die Gebirgsarten der Vogesen. Die Kenntniss der chemischen Zusammensetzung der meisten plutonischen Gesteine ist dadurch vorgeschritten und viel Material für fernere Bearbeitung vorbereitet. Für die Kenntniss des Melaphyrs insbesondere sind die Analysen von der grössten Wichtigkeit. Die hierher gehörenden Gesteine sind folgende:

V. „Porphyre de Belfahy.“

„Ophit nach VOLTZ, THIRRIA, CORDIER, BRONGNIART, Melaphyr nach E. DE BEAUMONT, Augitporphyr nach BUCH und G. ROSE.“ Grundmasse dunkelgrün bis grau. Spec. Gew. = 2,767 bis 2,803. Wassergehalt = 2,14 bis 3,53 (8 Gesteine). V. d. L. schwer schmelzbar zur bouteillengrünen Probe. Zersetzbar in kalter Salzsäure 23 pCt., in heisser $\frac{1}{3}$ der ganzen Masse. Wird beim Erhitzen bräunlichgrün oder röthlich. — In dieser Grundmasse sind Krystalle eines grünlichweissen Feldspaths, ferner „Augit“ in kleinen Krystallen und Nadeln, die nur durch Vergrösserung erkennbar sind. Spec. Gew. des Augits = 3,273. Sehr selten sind Schwefelkies und Epidot.

DELESSE analysirte hiervon:

- Das Ganze, geschmolzen zu einem dichten Glas mit Eisenfärbung, das durch Chlorwasserstoffsäure ganz zersetzt wird.

b. Schwärzlich-grüne Grundmasse.

c. Die Krystalle des Feldspaths. Spec. Gew. = 2,719.

Zu demselben Porphyr, den DELESSE für Melaphyr erklärt, rechnet derselbe noch mehrere andere Gesteine, die er ebenfalls zerlegt hat. Es sind:

d. Dunkelgrüne Grundmasse des Porphyrs von Puix mit kleinen Feldspathkrystallen.

e. Röthliche Grundmasse des Porphyrs von Giromagny.

VI. Spilit (syn. „Mandelsteinporphyr“) von Emoulière.

Grünes oder violettes körniges Gestein mit Blasenräumen, die mit Kalkspath ausgefüllt sind. Spec. Gew. = 2,906. V. d. L. wie die Grundm. des Porph. von Belfahy.

VII. „Porphyre amygdaloïde d'Oberstein.“

„Melaphyr nach v. DECHEN, DUFRESNOY, BEAUMONT.“ Höhlig, rauh wie trachytische Laven. Grundm. dunkel röthlichbrann mit zahlreichen gestreiften Feldspathzwillingen, ausserdem Magnet-eisenstein, Titaneisen und kleine Quarzmandeln. Spec. Gew. des Feldsp. = 2,642, der Grundm. = 2,680, des geschmolzenen ganzen Gesteins = 2,603.

Es folgt unter:

a. Die Analyse der geschmolzenen Masse nach DELESSE.

b. Die früher erwähnte Analyse desselben Gesteins von BERGEMANN.

c. Eine von VAUQUELIN ausgeführte desselben Gesteins.

	V.				
	a.	b.	c.	d.	e.
Kieselsäure	53,45	53,17	52,89	50,79	49,82
Thonerde	22,26	19,77	27,39	} 27,25	} 29,74
Eisenoxydul	8,12	8,56	Fe 1,24		
Manganoxydul	0,96	0,51	Mn 0,30	—	—
Kalk	3,68	3,87	5,83	8,02	7,31
Magnesia	3,65	4,96	Spur	} 10,44	} 10,93
Natron	5,49	} 7,02	} 5,29		
Kali	2,39		} 4,58		
Wasser	—	2,14	2,28	3,50	2,20
Verlust	—	—	—	—	—
	100.	100.	99,86.	100.	100.

	VI.	VII.		
		a.	b.	c.
Kieselsäure	54,42	51,13	52	49
Thonerde	20,60	} 29,73	18	} 32
Eisenoxydul	9,44		Fe 15	
Manganoxydul	0,93	—	—	—
Kalk	3,64	4,73	4	5
Magnesia	3,87	} 10,73	1	} 6
Natron	4,48		6	
Kali	0,94			
Wasser	1,97	H + C 3,68	—	} 3
Verlust	—	—	4	
<hr/>		<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100,29.	100.	100.	95.

Alle anderen von DELESSE veröffentlichten Analysen betreffen mit Bestimmtheit keine zum Melaphyr gehörenden Gesteine.

Im Jahre 1853 analysirte DIDAY eine Reihe von Gesteinen aus dem Departement du Var, wovon sechs als „Melaphyr“ bezeichnet werden. Die Methode ist folgende: das Gestein wird längere Zeit mit Salzsäure behandelt, die sich braun färbt. Anstatt den gelösten Theil als Silikat zu betrachten und die Kieselsäure nebst allen anderen Bestandtheilen darin zu bestimmen, glaubt DIDAY annehmen zu dürfen, dass sich nur Eisenoxyd löse und bestimmt dieses in der abgossenen Flüssigkeit. Der unzersetzte Theil wird einer gewöhnlichen Analyse unterworfen und das gesammte erhaltene Resultat als die richtige chemische Zusammensetzung angeführt. Diese Analysen können wohl kaum auf Zuverlässigkeit Anspruch machen, daher sie nur der Vollständigkeit wegen historisch mit angeführt werden sollen. Weitere Berücksichtigung dürfen sie ebenso wenig finden, als die mit seltener Willkühr daraus berechnete mineralogische Zusammensetzung. Es dürfte daher wohl auch als eine unfruchtbare Mühe zu betrachten sein, wenn man von anderer Seite versucht, die mineralogischen Bestandtheile der Melaphyre des Departements du Var aus diesen Analysen mit Hülfe der BISCHOF'schen Sauerstoffquotienten zu berechnen. Die Gesteine sind folgende:

VIII. „Melaphyr von Agay.“

Röthlichbraune Grundmasse mit länglichen blassrosenrothen Krystallen und wenigen Nieren von Kalkspath.

- a. Die Krystalle haben ein spec. Gew. = 2,478; ihre Analyse ergibt das Sauerstoffverhältniss $3,23 : 9,06 : 34,8 = 1 : 3 : 11$, „folglich Albit.“
- b. Die Grundmasse hat ein spec. Gew. = 2,514; Glühverlust $2\frac{1}{2}$ pCt. — DIDAY hält sie für einen mit Quarz gemengten, durch Eisen gefärbten Albit.
- IX. „Melaphyr von Agay“ von einer anderen Stelle.
Dichter als der vorige und ohne Krystalle. Spec. Gew. = 2,692.
- X. „Melaphyr von Fréjus.“
Aehnlich dem von Agay; enthält Nieren von Kalkspath und „kleine rosenrothe Albitkrystalle.“ Spec. Gew. = 2,708.
- XI. „Melaphyr von Garde“ bei Toulon.
Grünlich, sehr hart, mit feinen Nadeln von Hornblende und Knoten von glasigem Quarz. Spec. Gew. = 2,757.
- XII. „Melaphyr von Adrets“ bei Fréjus.
Dunkelbouteillengrün, hart, mit deutlichen Hornblende-Nadeln. Spec. Gew. = 2,89.
- XIII. „Spilit von Aspre les Corps“ (Hautes Alpes).
Grauviolett, wenig hart, mit Adern von Kalkspath. Spec. Gew. = 2,727.

Folgendes sind die Resultate der Analysen;

	VIII.		IX.	X.	XI.	XII.	XIII.
	a.	b.					
Kieselsäure . . .	67,0	58,3	59,6	47,0	55,1	50,8	22,3
Thonerde . . .	19,2	13,0	17,0	9,0	17,6	15,4	6,3
Eisenoxyd . . .	0,3	0,7	0,4	0,5	8,2	15,8	—
Manganoxydul . .	—	0,6	0,8	—	—	—	—
Kalk	1,2	1,2	1,6	1,2	6,4	8,9	0,5
Magnesia	1,8	0,8	1,1	4,4	1,6	3,8	0,9
Kali	7,2	1,5	1,2	0,8	1,2	—	—
Natron	2,2	3,1	5,9	3,5	4,2	2,9	1,6
Eisenoxyd (löslich)	—	17,2	9,8	17,5	—	—	7,7
Wasser	—	2,4	1,4	1,5	3,9	1,6	2,1
Kohlens. Kalk . .	—	—	—	13,7	—	—	57,6
Quarz	—	—	—	—	1,5	—	—

Die neuesten veröffentlichten Melaphyr-Analysen stammen von Herrn Dr. SÖCHTING. Das dazu verwendete Material erhielt derselbe von Herrn Geh. Bergrath CREDNER als Melaphyr. Doch weichen die Resultate der drei ersten Analysen trotz der Angabe, dass die Gesteine wenig mit Säuren brausen, also wenig

zersetzt zu sein scheinen, so bedeutend von allen bekannten normalen Melaphyr-Analysen ab, dass es vor einer genauen Kenntniss dieser Gesteine, des Grades ihrer Zersetzung und ihres Verhältnisses gegen Nachbargesteine nicht rathsam scheint, sie in den Kreis jener aufzunehmen. Bei den vielen Zwischengliedern zwischen rothem Porphyry und Melaphyr, die gerade in Thüringen in grosser Zahl vorkommen, ist es wohl möglich, dass die angewandten Gesteine nicht genau dem Melaphyr entsprechen, sondern sich den kieselsäurereichen Gesteinen nähern. Dafür spricht auch der hohe Gehalt an Kieselsäure und Alkalien. Das Material der vierten Analyse hingegen ist als einer der am meisten charakteristischen Melaphyre bekannt. Sämmtliche Gesteine stammen aus Thüringen und sind folgende:

XIV. (I.) Von der Leuchtenburg oberhalb Tabarz.

Basaltschwarz mit kleinen weissen Punkten. Kleine Krystalle eingestreut. Bruch flachmuschelig, matt; beim Anhauchen Thongeruch; mit Säuren unmerklich brausend. Spec. Gew. = 2,73. Aus einem Gangzug im Porphyry und Rothliegenden.

XV. Aus dem Druselthal oberhalb Herges-Vogtei bei Schmalkalden.

Schwarz mit einzelnen Feldspath-Krystallen, Br. muschelig. Schwacher Thongeruch; wenig brausend. Glimmerschüppchen. Spec. Gew. = 2,74. Gangartig im Granit.

XVI. Vom Ausgang des Moosbachs bei Manebach.

Grünlichweisser Feldspath in einer röthlichen Grundmasse, ausserdem gelbe krystallinische Partien. Thongeruch stark, ebenso das Brausen mit Säuren. Spec. Gew. = 2,60.

XVII. Aus dem Ilmengrund bei Ilmenau.

„Schwärzlich mit krystallinischen Tafeln, welche dem Labrador anzugehören scheinen. Bruch muschelig bis uneben, matt. Thongeruch schwach. Schwach mit Säuren brausend.“ Spec. Gew. = 2,72.

	XIV.	XV.	XVI.	XVII.
Kieselsäure	59,18	60,88	62,18	54,45
Thonerde	15,08	18,75	16,47	19,41
Eisenoxyd	14,67	9,39	6,59	9,36
Kalk	4,58	2,08	3,01	6,96
Magnesia	1,46	0,54	1,45	3,31
Kali	1,73	1,98	1,58	1,32
Natron	3,02	5,21	6,92	2,41
Wasser	1,62	1,02	1,47	2,27
Kohlensäure	—	0,53	1,17	0,51

101,34. 100,38. 100,84. 99,94.

Dieser Uebersicht der mir bekannt gewordenen Analysen melaphyrischer Gesteine wären vielleicht noch viele hinzuzufügen, deren Material nicht unter diesem Namen aufgeführt ist. Doch ist die Interpretation eines unbekanntes Gesteins aus der Beschreibung immer willkürlich. Dass ich die Analyse eines „Melaphyrs aus Franken“ von Herrn v. BIERA nicht anführe, bedarf kaum einer Entschuldigung. Denn abgesehen davon, dass das Gestein, wie NAUMANN glaubt, wegen seines geringen Alters wahrscheinlich Basalt ist, durchbricht es in einem kleinen Gange den Muschelkalk, was natürlich auf die Zusammensetzung der feurigflüssigen Masse ebenso grossen Einfluss ausüben musste, als die leichte Auflöslichkeit des Kalks auf die erkaltete Gangmasse.

Es bleibt mir nur noch übrig, die von mir ausgeführten Analysen von Melaphyren mitzuthellen. Doch soll erst kurz der bei der Untersuchung befolgte Gang angegeben werden.

Sämmtliche Analysen wurden im Laboratorium des Herrn Dr. SONNENSCHNIG zu Berlin ausgeführt, dem ich für seine Theilnahme an meinen Untersuchungen zu grossem Danke verpflichtet bin. — Bei keiner Analyse wurde der zersetzbare vom unzersetzbaren Gemengtheil geschieden. Die Gründe, weshalb man auf diesem Wege zu falschen Resultaten gelangen kann, sind hinreichend bekannt. Von den meisten Mineralien wurde ein Theil mit kohlen-sauren Alkalien aufgeschlossen, der andere mit Flusssäure oder kohlen-saurem Baryt. Thonerde und Eisenoxyd wurden theils durch Kochen mit Kali und schweflig-saurem Natron getrennt, theils (bei Anal. G.) durch Versetzen mit Citronensäure und Fällen mittelst Schwefel-Ammonium. Meist wurde jedoch die von WEEREN angegebene Methode*) angewandt. Nach derselben wird der Niederschlag von Thonerde und Eisenoxyd in Chlorwasserstoffsäure gelöst und die Lösung in zwei Theile genau abgewogen. In einem Theil wird das Eisenoxyd nach der FUCHS'schen Methode, in dem andern der Gesamtgehalt von Thonerde und Eisen auf gewöhnliche Weise bestimmt. In dem letzteren Antheil bestimmte ich ausserdem die Phosphorsäure mittelst molybdänsauren Ammoniaks und bei einem Gestein die Titansäure, deren Anwesenheit qualitativ auch in anderen Gesteinen nachgewiesen wurde und die ohne Zweifel in allen sich findet. Alle übrigen Bestandtheile wurden auf die

*) Pogg. Ann. Bd. 53. 1854.

gewöhnliche Weise bestimmt nach den Angaben von Herrn Professor H. ROSE. Eisenoxyd und Manganoxyd wurden bei keiner Analyse getrennt, da dies unwesentlich und der Mangangehalt meist sehr gering ist. Auch die Alkalien wurden bei einigen Analysen nicht getrennt, bei einigen aus dem Verlust bestimmt, sonst als Chloralkalien.

Die untersuchten Gesteine sind folgende:

I. Aus Thüringen.

Die zwei hierher gehörenden Gesteine sind von Herrn Dr. GUMPRECHT gesammelt und als „Melaphyr“ bestimmt worden; ich erhielt sie durch die Güte des Herrn Professor G. ROSE aus dem Berliner Mineralienkabinet.

A. Der schon von SÖCHTING analysirte, äusserst charakteristische Melaphyr vom Schneidemüllersberg im Ilmenthal bei Ilmenau. Grundmasse basaltschwarz in's Grünliche, feinkörnig-krystallinisch; die Mineralien, denen die unzähligen schimmernden Krystallflächen angehören, sind mit der Lupe unbestimmbar. Doch scheinen einige nach Glanz und Farbe schwarzem Glimmer anzugehören. Darin liegen grünlichweisse, durchscheinende Krystalle eines ein- und eingliedrigen Feldspaths, dessen wenig deutliche Krystallflächen nicht gegen Labrador sprechen, wofür er gewöhnlich gehalten wurde. Die Struktur der ganzen Masse ist dadurch porphyrartig, der Bruch uneben, das specifische Gewicht = 2,708, die Härte unter der des Feldspaths. Giebt keinen Thongeruch und braust nicht mit Säuren.

B. „Melaphyr aus dem Schleusethal“ GUMPR. Grundmasse graulichschwarz, feinkörnig-krystallinisch. Mit der Lupe ergeben sich die meisten schimmernden Krystallflächen als schwarzem Glimmer angehörig, der auch in grösseren Blättchen ausgeschieden ist; die meisten anderen scheinen einem Feldspath anzugehören. Ferner zeigt sich das Gestein von weissem Kalkspath fein durchschwärmt, dessen Gegenwart auch durch die Analyse erwiesen wird. In Krystallen sind in dem vorliegenden Stück ausgeschieden: 1) ein gelblichgrüner durchscheinender Feldspath in rhombischen Durchschnitten oder mit gestreiften Krystallflächen (Labrador oder Oligoklas). 2) Ein fleischrother Feldspath in Carlsbader Zwillingen (Orthoklas). 3) Schwarzer Glimmer in Tafeln von 1 — 3 Linien Durchmesser. 4) Ein unregelmässig begrenztes Quarzkorn. 5) Kleine Körner eines hellgrünen weichen Minerals, welches meist matt ist und nur selten

eine glänzende Fläche zeigt; oft ist es von schwarzem Glimmer durchwachsen. Bruch uneben, Härte unter der des Apatits, spec. Gew. = 2,7333. Mit Säuren brausend; kein Thongeruch.

Dass dies Gestein kein Melaphyr sei, wenn es auch aus einem Zug desselben stammt, ist offenbar. Es scheint bei der Eruption eine andere Masse in sich eingeschmolzen zu haben und kann nur als ein Beispiel der Verschiedenheit der Zusammensetzung eines Gesteins nach den Grenzen hin angesehen werden.

II. Aus dem Landeshut-Glatzer Porphyrzug.

Alle Melaphyre, welche in diesem Zuge auftreten, haben einen wesentlichen gemeinschaftlichen Charakter in dem fast gänzlichen Mangel an Feldspathkrystallen; sie sind der Grundmasse des Gesteins von Ilmenau (A.) zu vergleichen. Nur äusserst sparsam zerstreut sind einzelne tafelförmige Krystalle von nicht näher bestimmbarern Feldspäthen. Es wurde der Melaphyr des Buchbergs bei Landeshut in verschiedenen Formen seines Auftretens analysirt, ausserdem nur ein Gestein von Johannisberg.

C. Schwarzer dichter Melaphyr; das am meisten charakteristische Gestein des Buchbergs. Bräunlichschwarz in's Grünliche, basaltartig, schimmernd, von unebenem Bruch; Härte des Apatits; spec. Gew. = 2,741. Ausgeschieden ist nichts. — Dies Gestein findet sich an mehreren Stellen des grossen Steinbruchs am Buchberg, immer weit von Spalten entfernt. Es ist durchaus unzersetzt und braust nicht mit Säuren.

D. Dasselbe Gestein von einer anderen Stelle im Steinbruch, nahe einer kleinen Spalte. Die Zersetzung ist parallel der Wand der Spalte vorgeschritten und hat eine rothe Färbung in der Weise veranlasst, dass im Querbruch rothe Bänder erscheinen, die durch braune Färbung in die schwarze des Gesteins übergeben. Als Veranlassung der rothen Färbung erweist sich leicht Rubellan. Das Gestein braust nicht mit Säuren, hat aber Thongeruch.

E. und F. sind von einem Handstück, das in der Mitte von grünlichgrauer Farbe (E.), nach den durch Kluffflächen gebildeten Grenzen $\frac{1}{2}$ Zoll breit braun gefärbt ist (F.). Die Grenze beider Färbungen ist sehr scharf und den Kluffflächen parallel. Mit der Lupe erkennt man in E. kleine weisse, wahrscheinlich einem Feldspath angehörige Flächen, ausserdem in grosser Menge

ein grünliches durchscheinendes Mineral, das vielleicht Chlorophäit sein dürfte und schwarzbraune perlmutterglänzende Partien, die vielleicht Glimmer sind. Dasselbe erkennt man in F, nur ist hier die braune Färbung vorherrschend. Das ganze Gestein ist fein mit Kalkspath durchschwärmt, der in E weiss, in F braun gefärbt ist. Daher brausen beide mit Säuren, aber F stärker als E. Spec. Gew. von E = 2,712, von F = 2,727.

G. Gestein von Johannisberg, von Herrn Professor BEYRICH gesammelt. Es tritt im Melaphyrzug, aber isolirt auf und weicht petrographisch weit von den andern Gesteinen desselben ab. Es ist dicht, fast pechsteinartig, basaltschwarz, von Feldspathhärte. Spec. Gew. = 2,6275. Keine Spur von Zersetzung. Ausgeschieden sind kleine unbestimmbare Feldspathkrystalle.

Diese Gesteine zeigten folgende chemische Zusammensetzung:

	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.
Kieselsäure	55,54	54,96	54,58	50,30	46,52	47,54	57,82
Thonerde	23,74	31,14	18,92	25,28	20,83	18,17	17,53
Eisenoxydul	3,92		10,87	12,93	9,76	10,08	8,43
Kalk	7,26	4,89	7,17	5,10	10,80	8,44	10,53
Magnesia	2,39	Spur	1,15	0,94	3,21	2,84	0,65
Natron	2,76	3,29	4,08†	2,27	2,51†	3,08	5,04†
Kali	1,27†*)			1,03		0,30	
Wasser	1,69			2,11		2,46	
Phosphorsäure	0,54	0,73	1,12	Spur	1,21	—	—**)
Kohlensäure	—	2,13	—	Spur	3,13	4,04	—
Titansäure	0,89	—	—	—	—	—	—
	100,00	99,96	100,00	100,31	100,00	96,73	100,00

Die Resultate einiger Analysen von stark zersetzten Melaphyren und einigen andern Gesteinen des schlesischen Porphyryzuges sollen später mitgeteilt werden.

Die angeführten Analysen geben ein Bild der Zusammensetzung der Melaphyre in den verschiedensten Gegenden, in verschiedenen Zuständen der Zersetzung und in ihren Uebergängen in andere Gesteine. Es findet scheinbar eine grosse Mannichfaltigkeit statt; doch versuchen wir es, aus der grossen Zahl diejenigen Analysen hervorzuheben, die als typisch gelten können, d. h. die an unzersetzten Stücken unzweifelhafter Melaphyre nach einem sicheren Gang angestellt worden sind. Als Merkmale der

*) Wo bei den Alkalien ein † steht, wurden sie aus dem Verlust bestimmt.

**) Die Phosphorsäure wurde bei F und G nicht bestimmt.

Zersetzung ergeben sich beim Melaphyr, wie später gezeigt werden wird: Brausen mit Säuren, Thongeruch, geringe Härte und verändertes äusseres Ansehen.

Unter den von mir ausgeführten Analysen können nur zwei als maassgebend betrachtet werden, die unter A und C angeführten. Die Gründe, weshalb alle anderen nicht zur Feststellung der allgemeinen chemischen Zusammensetzung des Melaphyrs dienen können, sind aus den Gesteinsbeschreibungen klar. Diese beiden indessen sind in jeder Beziehung äusserst charakteristische Melaphyre. — Von den SÖCHTING'schen Analysen kann nur die des Melaphyrs von Ilmenau als normal gelten, die Gründe wurden schon erwähnt. Aus der grossen Anzahl der von DELESSE ausgeführten Analysen kann nur Eine zur Vergleichung benutzt werden, die des Gesteins von Belfahy. Die Gründe sind klar. Die Spilite von Emoulière und Oberstein sind durch die abnorme Struktur von vorn herein ausgeschlossen; die Porphyre von Gironmagny und Puix sind nicht hinreichend charakterisirt, um sie sicher zu benutzen. Die Grundmasse des ersteren ist röthlich und dies kann einen Uebergang in rothen Porphyr anzeigen, wofür auch der hohe Kieselsäure-Gehalt spricht. Der Porphyr von Puix ist noch weniger charakterisirt. — Die BERGEMANN'schen Analysen stimmen nach Reduction der kohlsauren Salze ganz mit den Resultaten der vier bis jetzt hervorgehobenen überein. Dennoch dürfen sie nicht zu diesen gestellt werden, da der bedeutende Gehalt an Kohlensäure eine weit vorgeschrittene Zersetzung anzeigt, obwohl bei der Gesteinsbeschreibung das Brausen mit Säuren nicht erwähnt ist. Jede Reduction aber ist willkürlich. Nur der „Melaphyr von Pitschberg“ enthält keine kohlsaure Salze und gerade dieser ist, wie schon erwähnt, wahrscheinlich kein Melaphyr. — Die Gründe, weshalb keine der Analysen von DIDAY als normal zu betrachten ist, sind klar und bedürfen keiner Erläuterung. — Was die älteren Analysen betrifft, so erlaubt die geringere Genauigkeit der damaligen Methoden sowie der Gesteinsbeschreibungen nicht, sie hier anzuführen, wo es darauf ankommt, aus den genauesten Analysen ein Mittel zu erhalten, das zur Abgrenzung des Melaphyrs gegen andere Gesteine dienen soll. Sie behalten ebenso wie die meisten der aus der Vergleichung ausgeschlossenen Analysen, immerhin ihren Werth für die Kenntniss der Veränderungen durch die Zersetzung und der Uebergänge in verwandte Gesteine, deren

Kenntniss von gleicher Wichtigkeit ist als die der Normal-Typen.

Es können demnach von allen angeführten Analysen vier als typisch gelten; ihre Resultate ergeben, auf 100 berechnet, folgende Werthe:

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	52,40	54,48	55,54	54,58
Thonerde	21,81	19,42	23,74	18,92
Eisenoxydul	8,86	9,37	3,92	10,87
Kalk	3,61	6,91	7,26	7,17
Magnesia	3,56	3,31	2,39	1,15
Natron	5,37	2,41	2,76	} 4,08
Kali	2,32	1,32	1,27	
Wasser	2,07	2,27	1,69	2,11
Phosphorsäure	—	—	0,54	1,12
Titansäure	—	—	0,89	—
Kohlensäure	—	0,51	—	—
	100.	100.	100.	100.

- a. Melaphyr von Belfahy nach DELESSE,
 b. derselbe von Ilmenau nach SÖCHTING,
 c. derselbe nach meiner Analyse,
 d. derselbe von Landeshut desgleichen.

Diese vier Analysen stammen von den am meisten charakteristischen der bekannten Melaphyr-Vorkommnisse, aus räumlich weit getrennten Gegenden. Ihre Uebereinstimmung ist in der That auffallend; es wird daher nicht ungereimt erscheinen, aus ihnen das Mittel zu ziehen. Zwar bedarf es, um einen festen Anhaltspunkt zu gewinnen, einer viel grösseren Zahl von Untersuchungen. Da jedoch nicht mehr zur Vergleichung geeignete Analysen vorhanden sind, so kann vielleicht ein dem wahren Mittel sich näherndes Resultat hinreichen, um einen Ausgangspunkt für die Beurtheilung der übrigen hier angeführten zu erhalten. Wahrscheinlich ist der sich ergebende Alkaligehalt zu hoch, der Kalkgehalt zu niedrig, beides durch die Analyse von DELESSE. Thonerde und Eisen bleiben nur in ihrer Summe constant; jeder dieser Bestandtheile für sich schwankt sehr.

Um das Mittel zu erhalten müssen die vier Analysen auf eine Zahl berechnet werden, die nach Abzug des Mittelwerthes der nicht bei allen untersuchten Bestandtheile, der Phosphorsäure

und Titansäure von 100 bleibt. Kohlensäure ist, als von Zersetzung herrührend, nicht zu berechnen. Der Werth der Phosphorsäure ist im Mittel aus fünf von meinen Analysen ($1,12 - 1,21 - 0,73 - 0,76 - 0,54$) = 0,87. Die Titansäure habe ich nur bei der vorliegenden Analyse (c.) = 0,89 bestimmt. Da sie jedoch überall vorhanden ist, so soll der gefundene Werth in Rechnung gebracht werden. Es sind demnach alle Analysen zu berechnen auf 100 — $(0,87 + 0,89) = 98,24$.

a, b, c, d geben die betreffenden Werthe, e das Mittel aus denselben, f dasselbe mit Phosphorsäure und Titansäure auf 100 berechnet:

	a.	b.	c.	d.	e.	f.	
Kieselsäure	51,48	54,32	55,36	54,24	53,85	54,12	
Thonerde	21,43	19,36	23,67	18,79	20,81	20,91	} 28,90
Eisenoxydul	8,69	8,40	3,90	10,81	7,95	7,99	
Kalk	3,58	6,88	7,24	7,12	6,20	6,24	
Magnesia	3,48	3,30	2,38	1,14	2,08	2,09	
Natron	5,27	2,41	2,75	} 4,05	3,14	3,16	
Kali	2,28	1,32	1,26		1,69	1,70	
Wasser	2,03	2,26	1,68	2,09	2,01	2,03	
Phosphorsäure	—	—	—	—	—	0,87	
Titansäure	—	—	—	—	—	0,89	
	98,24	98,24	98,24	98,24	97,73	100,00	

Diese oberflächliche Berechnung der Durchschnitts-Zusammensetzung des Melaphyrs soll nun ihre Anwendung finden auf die mineralogische Zusammensetzung und auf die petrographische und geologische Stellung.

Mineralogische Zusammensetzung.

Nicht mit Unrecht sind die Melaphyre als „Gesteine bezeichnet worden, welche sich fast durch nichts als gerade durch den Mangel jedes bestimmten Charakters auszeichnen.“*) In der That ist ihre mineralogische Zusammensetzung durch physikalische Mittel wenig bestimmbar. Daher die vielen verschiedenen Interpretationen derselben, die Stellung des Melaphyrs unter so verschiedenen Gruppen von Gebirgsgesteinen und die Vereinigung so vieler Gesteine unter dem weiten Begriffe seines Namens. Noch unsicherer ist der Boden der blossen chemischen

*) GUMPRECHT in LEONH. u. BR. Jahrb. 1842. p. 829.

Analyse ohne physikalische Untersuchung. Zu möglichst sicherer Bestimmung müssen sich beide Wege vereinigen. Die genaue Beobachtung der ausgeschiedenen Gemengtheile muss als Grundlage dienen; auf ihr fussend kann man die chemische Zusammensetzung der Grundmasse richtiger beurtheilen. Dieser Weg soll hier befolgt werden.

AuskrySTALLISIRTE Gemengtheile.

Dieser Begriff ist ein sehr unbestimmter, da die meisten Melaphyre nur aus auskrySTALLISIRTEN Gemengtheilen bestehen. Indessen bilden sie bei allen eine sehr feinkörnige Grundmasse, in welcher oft grössere Krystalle porphyrartig ausgeschieden sind. Diese allein sollen hier betrachtet werden. Es sind bisher gefunden worden:

1. Feldspath.

Schon BRONGNIART bezeichnet den Melaphyr als „*envelopant des cristaux de feldspath.*“ FREIESLEBEN beobachtete ihn in seinem „Pseudoporphyr“, FAUJAS im Trapp. L. v. BUCH giebt in dem „Augitporphyr oder Melaphyr“ des Fassathales in den früher citirten Stellen die Häufigkeit der Feldspathkrystalle als wesentlich und vom Basalt unterscheidend an; doch spricht er nur dann von der Häufigkeit des Feldpaths, wenn von den eigentlichen Augitporphyren die Rede ist; denn z. B. die Melaphyre des Thüringer Waldes beschreibt BUCH als „nur selten mit kleinen Feldspathkrystallen“ vorkommend. So wie der Thüringer Melaphyr nur stellenweise Feldspathkrystalle enthält, fehlen dieselben in dem schlesischen fast ganz. ZOBEL und v. CARNALL halten zwar die ganze Masse des schlesischen Gesteins für einen feinkörnigen festverbundenen Feldspath, doch finden sie in dem Vorkommen dieses Minerals in Krystallen schon einen Uebergang in Porphyr.

Bis hierher fragte man nicht nach der Species des Feldpaths. Erst als HESSEL zu beweisen suchte, dass der Basalt aus Augit und Labrador bestehe, forschte man jener auch bei anderen Gesteinen nach. Dies that insbesondere Herr Professor G. ROSE zuerst in dem Aufsatz über die Grünsteine. Auf die Resultate dieser für unsere Gesteine epochemachenden Arbeit wurde schon hingewiesen. Sie bestehen im Wesentlichen aus der Annahme, dass alle Grünsteine aus Kali- oder Natron-Feldspath und Hornblende, oder aus Labrador und Augit bestehen;

Labrador soll die Gegenwart von Hornblende ausschliessen. Auch über die Form der Labradorkrystalle ist einiges angegeben. Sie sind fast symmetrische sechsseitige Prismen, meist durch Ausdehnung von M breit, dadurch im Querbruch als dünne Streifen erscheinend. Da sie immer Zwillinge sind, erscheint P mit einspringendem Winkel. Spaltungsflächen sind selten. — CREDNER giebt in seinem ersten Aufsätze (1841) über den Thüringer Wald „grünlichgrauen Feldspath“ im Melaphyr an, ohne ihn näher zu bestimmen. Doch erklärte er ihn schon 1843 für Labrador und hält ihn für das unterscheidende Merkmal von quarzführendem Porphyry. Nur am Tannenrain bei Neustadt findet CREDNER Orthoklas, doch hält er selbst das Vorkommen desselben für problematisch. Auch in allen späteren Aufsätzen hält er den Feldspath des Melaphyrs für Labrador, ohne dies als ganz sicher aufzustellen. — GUMPRECHT schliesst sich der Ansicht an, dass der Melaphyr aus Augit und Labrador bestehe, fügt jedoch hinzu, dass keiner der beiden Bestandtheile nachgewiesen sei. B. COTTA hält den Feldspath im thüringischen Melaphyr, seinem „Glimmerporphyry“, für Tetartin. STUDER und die meisten Geologen und Petrographen sind Anhänger der Ansicht, dass der Feldspath aller Melaphyre Labrador sei. Es bleibt nur übrig, besondere Forschungen und abweichende Ansichten anzuführen.

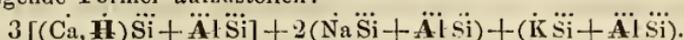
BERGEMANN erwähnt in der Beschreibung der zu seinen Analysen verwendeten Gesteine keine ausgeschiedene grössere Krystalle; doch erkennt derselbe mit der Lupe ein Labradorähnliches Mineral und bei der Behandlung mit Säuren bleibt eine gelblichweisse labradorische Grundmasse mit vielen schwarzen Nadeln und Punkten zurück.

DELESSE giebt werthvolle Aufschlüsse über die eingeschlossenen Feldspathkrystalle, die im Melaphyr der Vogesen von besonderer Grösse vorkommen. Er hat diese, so wie die aus einigen anderen Gesteinen physikalisch und chemisch untersucht. Die Resultate sind folgende:

I. Feldspath des Porphyrs von Belfahy.

Weiss in's Grünliche; Härte unter Feldspath; spec. Gew. = 2,719, Glühverlust = 4,38. Krystalle nicht einfach, deutlich einundeingliedrig. Auf P Zwillingstreifung. $P : M = 85^{\circ} 30'$, der einspringende Zwillingwinkel = 171° . Alles dies stimmt ebenso wie Schmelzbarkeit mit Labrador überein. Die Analyse weicht von normalen Labrador-Analysen nur durch bedeutenden

den Gehalt an Kali, geringen an Kalk ab. Dies veranlasst DELESSE, mit Beibehaltung der Sauerstoff-Quotienten 1 : 3 : 6 folgende Formel aufzustellen:



E. DE BEAUMONT hielt diesen Feldspath auch für Labrador, DAUBRÉE für Oligoklas, was durch die Analyse widerlegt zu werden scheint.

II. Feldspath aus dem Porphy von Oberstein.

Weiss, durchsichtig; spec. Gew. = 2,642.

III. „Labrador aus dem Melaphyr zwischen Botzen und Colmann.“

Krystalle klein. Wassergehalt = 0,73 bis 1,24.

IV. „Labrador“ aus dem Serpentino verde antico der Steinbrüche von Lakonien.

Spec. Gew. = 2,883. Nach G. ROSE sind diese Krystalle Oligoklas.

V. Feldspathkrystalle aus dem Porphy von Tyveholms-Udden bei Cap Holmen am Christiania-Fjord.

Dieser Porphy gehört zu den Rhomben-Porphiren; in einer Grundmasse von rauchgrauer bis röthlichbrauner Farbe liegen grosse Krystalle eines Feldspaths, den DELESSE für Labrador, G. ROSE wegen der rechtwinkligen Spaltungsrichtungen für gemeinen Feldspath hält.*)

	I.	II.	III.	IV.	V.	
Kieselsäure	52,89	53,89	53,23	53,20	55,70	
Thonerde	27,39	27,66	27,73	27,31	25,23	
Eisenoxyd	1,24	0,97	1,50	1,03	1,71	
Manganoxydul	0,30	—	Spur	Spur	Spur	
Kalk	5,89	8,28	8,28	8,02	4,94	
Magnesia	Spur	—	0,93	1,01	0,72	
Kali	4,58	1,28	7,38	3,40	3,53	
Natron	5,29	4,92		3,52	7,04	
Wasser	2,28	Glühverlust	3,00	0,95	2,51	0,77
	99,86	100.	100.	100.	99,64	

*) Die Uebereinstimmung der Analyse dieses Feldspaths von DELESSE mit Labrador-Analysen ist ebensowenig wie bei seinen anderen erwähnten Untersuchungen von Feldspathen, ein Beweis für die Richtigkeit seiner Ansicht. Wie selten eingeschlossene Krystalle rein sind, wie oft sie Theile der Grundmasse bei ihrer Bildung eingeschlossen haben, kann man oft schon durch einfache Vergrösserung erkennen. Rechnet man dazu die Schwierigkeit der Isolirung eingeschlossener Krystalle, so ergibt sich leicht die Unzuverlässigkeit solcher Analysen.

BISCHOF erklärt die meisten im Melaphyr ausgeschiedenen Feldspathkrystalle für Labrador; das Vorkommen von Oligoklas hält derselbe für möglich, bezweifelt aber das des Albits. — NAUMANN hält die Krystalle ebenfalls für Labrador und glaubt, dass der Melaphyr wahrscheinlich nur aus Labrador mit etwas titanhaltigem Magneteisen bestehe. — SÖCHTING erklärt den Feldspath im Melaphyr von Ilmenau für Labrador.

An den schlesischen und thüringischen Melaphyren lässt sich, soweit ich sie untersuchte, über den Feldspath wenig festsetzen. In ersteren sind Krystalle desselben so selten, dass ich in allen von mir gesammelten Stücken nur zwei entdecken konnte; an diesen lässt sich wegen ihrer undeutlichen Ausbildung nur die durch Vorherrschen von M tafelartige Ausbildung erkennen. Ungleich klarer sind die Feldspathkrystalle im Melaphyr von Thüringen und zwar in dem von Ilmenau. Sie zeigen deutlich die Zwillinge des einundeingliedrigen Systems mit Verwachsung der Individuen parallel M. Eine Analyse der Krystalle war ihrer geringen Grösse wegen unausführbar. Da sie selbst keinen nähern Aufschluss über die Species geben, so will ich später versuchen, aus der Beschaffenheit der Grundmasse deren mineralogische Zusammensetzung abzuleiten und soweit es möglich ist, Schlüsse auf die Art des Feldspaths derselben zu ziehen. Die Annahme der Identität des Feldspaths der Grundmasse mit den ausgeschiedenen Krystallen dürfte wohl nicht als gewagt erscheinen.

2. Augit.

Das Vorkommen von Augit in ausgeschiedenen Krystallen ist charakteristisch für eine bestimmt abgegrenzte Gruppe derjenigen Gesteine, die man mit dem Namen „Melaphyr“ bezeichnet hat, insbesondere für die Augitporphyre des südlichen Tirols. In dem Melaphyr des Thüringer Waldes kommt er nicht vor. Zwar suchte ihn L. v. BUCH in demselben nachzuweisen, um ihn mit dem Tyroler Gestein zu identificiren; doch kam er nur zu folgendem Resultat: „Dass diese Hauptmasse Augit enthalte, ist freilich nicht leicht zu erkennen; indessen, wäre es Hornblende, so glaube ich, würde man Eisenkies in kleinen Punkten gar häufig darin finden und bei einzelnen grösseren Krystallen ist es wohl zuweilen möglich, zu sehen, dass ihnen der blättrige Bruch der Hornblende nicht zukommt.“ Vom Ilfelder Porphyry sagt BUCH: „Augit habe ich nie darin erkannt, doch bin ich

überzeugt, man wird ihn schon finden." CREDNER sucht zu zeigen, dass in den Thüringer Melaphyren kein Augit ausgeschieden vorkommt; „nur das dunkelgrüne Mineral mit fast rechtwinkligen Blätterdurchgängen im Melaphyr vom Gabelberg bei Gehberg dürfte ihm entschieden angehören." — Die Ansichten fast aller anderen Geologen, die dieses Thema behandelt haben, sind in NAUMANN'S Lehrbuch der Geognosie zusammengestellt. Es ergibt sich daraus, dass in einer ganz bestimmten Gruppe der als Melaphyr oder Augitporphyr identificirten Gesteine der Augit ganz fehlt. Nur Ein zu derselben gehörendes Gestein soll nach seines Bearbeiters Angabe dieses Mineral enthalten; es ist der von DELESSE untersuchte Porphyre de Belfahy. Die Krystalle sind nur mit der Lupe erkennbar; dennoch konnte DELESSE ihr spec. Gew. = 3,273 bestimmen und ihre augitische Natur festsetzen.

Der schlesische Melaphyr ist mit Bestimmtheit frei von Augit. ZOBEL und v. CARNALL vermuthen in demselben als färbendes Princip: Eisenoxyd, Eisenoxydul, Hornblende, „vielleicht auch Augit." Selten treten nach ihnen diese Substanzen deutlich hervor zu dioritartigen Gesteinen und Pyroxenporphyr. Letzteren führen sie vom Hockenberg bei Eckersdorf an; doch ist das für augitisch gehaltene auskrystallisirte Mineral von G. ROSE als Chlorophäit festgestellt worden.

3. Hornblende.

Als FAUJAS DE ST. FOND den Melaphyr als selbstständige Gebirgsart dem unbestimmten Begriff „Trapp" entriss, stellte er, wie erwähnt, Hornblende als wesentlich auf, doch nur eine Pâte d'amphibole pétrosilicieux. Er selbst sah, wie er sagt, keine Krystalle dieses Minerals, sondern leitete nur die Färbung, wie dies damals allgemein geschah, von Hornblende her. Auch später wurden Krystalle nie mit Bestimmtheit nachgewiesen, wenn auch oft als anwesend vermuthet wurden. — Im schlesischen Melaphyr sind sie ebensowenig vorhanden als Augit.

4. Glimmer.

Das Vorherrschen dieses Minerals in einigen Varietäten ist die Veranlassung des COTTA'schen Namens „Glimmerporphyr." In früheren Werken wird Glimmer als Bestandtheil der Melaphyre wenig erwähnt; erst B. COTTA lenkte die Aufmerksamkeit auf seine allgemeine Verbreitung und CREDNER erwähnt ihn in der Folge häufig. Ob er einen Bestandtheil aller Melaphyre

bildet, ist zweifelhaft. Doch ist es möglich, dass er das eigenthümliche Schimmern der Bruchfläche von manchen veranlasst. In unzersetzten Melaphyren gehören alle Blättchen schwarzem Magnesiaglimmer an; bei der Zersetzung geht er häufig in Rubellan über, der vielfach erwähnt wird. Auch CREDNER führt ihn als „häufig an Gesteinsgrenzen“ an; ebenso findet er sich im schlesischen Melaphyr. Sehr oft wird Rubellan in Mandelsteinen erwähnt.

5. Epidot.

Fast in allen Gesteinsbeschreibungen, die den Melaphyr betreffen, wird Epidot erwähnt. DELESSE führt pistaciengrüne, nadelförmige Krystalle dieses Minerals an, theils als untergeordneten Gemengtheil, theils mit Quarz auf Gängen vorkommend, die Saalbänder des letzteren bildend. Im schlesischen Melaphyr scheint Epidot ganz zu fehlen. In Thüringen erwähnt CREDNER als reich daran das Gestein im Wassergrund oberhalb Breitenbach und oberhalb Möhrenbach.

6. Quarz.

Die Art und Weise des Vorkommens von Quarz in allen Augit- und Hornblende-Gesteinen ist so bekannt und so vielfach und genau behandelt, dass ich dem reichen Schatz von Beobachtungen nichts hinzufügen kann. Quarz ist nie Gemengtheil eines Melaphyrs, sondern findet sich nur in Mandeln, in Gängen und als abnorme Erscheinung in einzelnen sehr zerstreuten unregelmässigen Körnern, doch nur in abnormen Gesteinen, wie in dem Thüringer Gestein der Analyse B.

7. Olivin.

Schon FAUJAS erwähnt, dass alle Trappgesteine frei von Olivin seien und sich dadurch scharf von Basalten und Laven trennen lassen. In der That ist dieses Mineral nie in einem Melaphyr gefunden worden, nur BERGEMANN führt es im „Melaphyr von Pitschberg“ an, der, wie erwähnt, dem Basalt zuzurechnen ist.

8. Kohlensaure Salze.

Kohlensaurer Kalk und kohlensaures Eisenoxydul treten im Melaphyr ebenso auf wie der Quarz, durchschwärmen aber ausserdem oft sehr fein das Gestein; dann geben sie diesem eine graue, oft bräunliche Färbung. Immer rührt ihre Gegenwart von begonnener Zersetzung her; nur mechanisch losgerissene Kalkbruchstücke kommen auch im unzersetzten Gestein vor.

9. Titaneisen, Magneteisenstein, Eisenkies und Apatit sind nie als äusserlich erkennbare Gemengtheile ausgeschieden. Sie sind als Bestandtheile der Grundmasse anzusehen, in der sie sich leicht nachweisen lassen. Andere Erze, besonders Manganerze, sind mehr auf Gänge beschränkt und auf die den Melaphyr begleitenden Conglomerate.

Zeolithe und andere in Blasenräumen vorkommende Mineralien sind ebensowenig wie Quarz und kohlen saure Salze als Bestandtheile des Gesteins zu betrachten.

Grundmasse.

Die Grundmasse der Melaphyre ist meist von dunkler Farbe, vom Basaltschwarzen besonders in Dunkelgrün und Braun übergehend. Ein schwärzliches Roth mit vielen Abstufungen in die fleischrothe Farbe des Orthoklases zeigt in dem schlesischen Melaphyr die Reihe der Uebergänge in rothen Porphyran. Graue Farben sind häufig angeführt, doch zeigen sie die begonnene Zersetzung an und oft sieht man schwarze Gesteine gegen den Rand einer Kluftfläche grau, besonders grünlichgrau, gefärbt. Die zuerst angeführten Farben sind daher wohl für die normalen eines unzersetzten Melaphyrs zu halten. Der Bruch ist uneben ins Muschelige, selten wird er wirklich muscheliger oder splittrig. Dies tritt besonders bei den rothen Abänderungen ein, die sich in der chemischen Zusammensetzung wie in den physikalischen Eigenschaften den harten Felsitporphyren nähern. Sie erhalten dann oft eine grosse Sprödigkeit mit ausgezeichnet muscheligem Bruch. Die Bruchfläche ist schimmernd von unzähligen kleinen Krystallflächen, die nur dem bewaffneten Auge erkennbar sind; durch Zersetzung wird sie matt. Sehr selten zeigt die Grundmasse durch ein geflossenes homogenes Ansehen die Spuren einer schnellen Erstarrung wie bei Johannisberg (An. G.). Die Härte der normalen Melaphyre ist höchstens die des Feldspaths, oft darunter; also geringer als die der nahestehenden kieselsäure-reicheren Gesteine. Doch geht sie mit fortschreitender Zersetzung herunter durch alle Grade. Ueber das specifische Gewicht existiren folgende Angaben:

CREDNER fand es am Melaphyr des

Schwarzathales	2,694 bis 2,732	
Derselbe an dem von Thüringen (an 21 Gesteinen).	2,63 bis 2,76	Mittel 2,692
ZOBEL und v. CARNALL	2,65 bis 2,75	
BERGEMANN (2 Gesteine)	2,748 bis 2,7504	
v. BUCH	2,752 bis 2,754	
NAUMANN	2,67 bis 2,75	
SÖCHTING	2,60 bis 2,74	
Ich fand es	2,708 bis 2,741	

Als Mittelwerth des specifischen Gewichts kann daher 2,70 angenommen werden.

Versuche über die Schmelzbarkeit des Melaphyrs hat DELESSE bekannt gemacht. Er erhielt ein bouteillengrünes bis schwarzes Glas. Das specifische Gewicht nahm beim Porphyre de Belfahy von 2,775 ab bis 2,604, bei dem von Oberstein von 2,670 bis 2,603. Das chemisch gebundene Wasser schwindet beim Schmelzen; der Porphyr von Belfahy verliert 2,14, der von Oberstein 3,68 pCt. — Der Melaphyr von Landeshut ist vor dem Löthrohre an den Kanten schmelzbar. Im Gasgebläse kam das gepulverte Gestein leicht in Fluss und erstarrte zu einem blasigen Glase, C zu einem von schwarzer, E von bouteillengrüner Farbe.

Die chemische Zusammensetzung der Grundmasse derjenigen Melaphyre, in denen Gemengtheile porphyrtartig auskrystallisirt sind, scheint mit der der Gesamtmasse übereinzustimmen; wenigstens hat dies DELESSE für den Porphyr von Belfahy bewiesen.

Die mineralogische Zusammensetzung der Grundmasse ist der eigentliche Zankapfel bei dem Streit im Gebiet des Melaphyrs; in der That stehen wenige Mittel zu ihrer Erforschung zu Gebote. Von physikalischen giebt es nur Eins, das in Verbindung mit der chemischen Analyse zur Gewinnung eines Resultates beitragen kann; dies ist die mikroskopische Untersuchung. Noch sind wenig Resultate dieser Art von Analysen bekannt. Ich selbst beobachtete nur den Porphyr von Giromagny und den Serpentino verde antico, die der durch seine mikroskopischen Schriffe rühmlichst bekannte Herr Dr. OSCHATZ mir mitzutheilen die Güte hatte. Neben unbestimmbaren Feldspath und schwarzen Punkten von Titaneisen und schwarzen

Nadeln von Apatit war in beiden Mineralien besonders ein durchsichtiges grünes Mineral ausgezeichnet, welches sich im Verde antico durch einen glücklich geführten Schliff in dem Querschnitt eines Krystalls deutlich als Hornblende zu erkennen gab.

Wegen dieses Mangels an physikalischen Mitteln hat man durch Berechnung die Natur der Gemengtheile und ihre relative Menge zu bestimmen gesucht. Es sind mehrere Arten solcher Berechnungen angewandt worden. Ich will dieselben so wie die durch sie für den Melaphyr erhaltenen Resultate zusammenstellen, um beurtheilen zu können, ob eine derselben und welche anzuwenden sei, um genaue Resultate zu erlangen.

Die älteste und erste Art der Berechnung der Gemengtheile von Gebirgsgesteinen ist die von L. v. BUCH angewandte; er findet aus dem specifischen Gewicht der Gesamtmasse und dem jedes einzelnen Gemengtheils die relative Menge der letzteren. Diese Methode ist nur anwendbar, wenn man entweder die relative Menge der genau bekannten Gemengtheile einer grobkörnigen Gebirgsart kennen lernen will oder wenn man bei einer feinkörnigen, wie der Augitporphyr oder der Melaphyr, sich genau überzeugt hat, dass die Grundmasse aus denselben Mineralien besteht, die ausgeschieden vorkommen und wenn man deren specifisches Gewicht genau kennt. Dies Alles sind Bedingungen, die das schon voraussetzen, was man sucht. Die Methode wurde daher seit ihrer Aufstellung nur noch einmal angewandt von DELESSE mit einigen Abänderungen, die wohl kaum grössere Genauigkeit erzielen dürften.

Alle anderen Arten der Berechnung gründen sich auf die chemische Zusammensetzung. Am nächsten liegt es, dabei von dem unmittelbaren Resultat der Analyse auszugehen. Die Methode ist vielfach angewendet worden; von GMELIN am Phonolith, von RAMMELSBURG und GIRARD am Basalt und von mehreren Anderen. Meist liegt ihr die Zersetzung in einen in Salzsäure löslichen und einen unlöslichen Gemengtheil zu Grunde. Unter den angeführten Analysen hat BERGEMANN die seinigen nach dieser Methode berechnet. Es werden kohlen-saures Eisenoxydul, kohlen-saurer Kalk und Eisenoxydoxydul von dem löslichen Bestandtheil abgezogen, der Rest ergiebt ein nicht weiter bestimmbares Silikat. Im unlöslichen Bestandtheil wird aus den Alkalien die Menge des Labradors, der als anwesend vorausgesetzt wird, berechnet; der Rest ergiebt mit grösserer oder ge-

ringerer Genauigkeit die Zusammensetzung des Augits. Die hierdurch gewonnenen Resultate dürfen wohl kaum als richtig angesehen werden. Die Gründe sind einerseits das von Vielen (BISCHOF, GIRARD u. A.) näher erörterte Verhältniss der Zersetzbarkeit der einzelnen Mineralien durch Chlorwasserstoffsäure, andererseits der Umstand, dass man nur die Menge der Mineralien sucht, die man im Gestein vermuthet und die man bei Annahme eines unbestimmbaren Silikats als Rest auch immer findet. Auch geht man von einer gewissen mittleren Zusammensetzung jedes in dem Gemenge zu suchenden Minerals aus, was zu sehr falschen Resultaten führen kann, indem z. B., worauf BISCHOF aufmerksam macht, der als Ausgangspunkt dienende Alkaligehalt des Labradors von 3 bis 10 pCt. schwankt. Bei den Berechnungen eines anderen Analytikers finden sich alles Alkali und aller Kalk als Ausgangspunkt zur Berechnung des feldspathigen Gemengtheils benutzt. Dies ist sehr willkürlich, da der Augit, der sich als Rest ergibt, bis 25 pCt. Kalk enthalten kann. Genauer verfährt DELESSE, der zuerst den Feldspath in seinem Melaphyr von Belfahy analysirt und nun aus dem Alkaligehalt des Ganzen mit grösserer Genauigkeit die Menge desselben findet. Den Rest berechnet er nicht.

Weit häufiger als aus dem unmittelbaren Resultat der Analyse werden die Gemengtheile aus den Sauerstoff-Verhältnissen berechnet. Doch sind auch hier verschiedene Wege eingeschlagen worden. Die einfachste Methode ist die von DIDAY, HOCHMUTH und Anderen angewandte. Doch möchte sie wohl für noch weniger genau zu halten sein als die vorige, da man nach ihr Alles, was man wünscht, aus einer Analyse herausconstruiren kann, wie dies die Resultate beweisen. Zu weit genaueren Resultaten führt BISCHOF's Methode der Sauerstoff Quotienten. Doch setzt auch sie allgemeine Schlüsse auf die Natur der Gemengtheile voraus und berücksichtigt nicht die untergeordneten der letzteren, wie Apatit, Titaneisen, Magneteisen u. s. w. Den Vorzug, diese zu berücksichtigen, hat der von SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN *) angegebene Gang. Doch dürfte man durch Anwendung desselben kaum zu genaueren Resultaten gelangen als durch die vorigen. Denn abgesehen davon, dass er nur dann anwendbar ist, wenn man die relative Menge der vorher

*) Die vulkanischen Gesteine von Island und Sicilien.

erkannten und mit Sicherheit festgestellten Gemengtheile suchen will, hat sie mehrere bedeutende Schwierigkeiten. So können die Grössen λ , μ , τ , h , g , ε , k nie absolut genau sein, selbst wenn sie aus Gesteinen der Gegend gefunden worden sind, aus der die zu untersuchende Gebirgsart stammt. Herr SARTORIUS berechnet sie für isländische Gesteine nur aus Gebirgsarten dieses Landes. Doch sind τ und μ das Mittel aus nur drei Analysen. Trotz dieser geringen Genauigkeit erfordert die Feststellung dieser Grössen für eine bestimmte Gegend die Zeit eines Menschenlebens.

Keine der angeführten Methoden, die man zur Berechnung der Zusammensetzung von Gebirgsgesteinen angewendet hat, kann als genau gelten. Jede derselben ergiebt andere Resultate. Dies beweist die in der That höchst auffallende Verschiedenheit der von den verschiedenen Analytikern berechneten Zusammensetzung des Melaphyrs. Folgendes sind die Resultate:

Die Zusammenstellung zeigt ebenso viele gänzlich von einander verschiedene Gemenge, als Methoden der Berechnung angewandt worden sind. Eine quantitative Verschiedenheit oder das Hinzutreten einzelner Nebenbestandtheile oder das Vicariiren eines derselben wäre nicht ungereimt. Doch dass Gesteine, die in ihrem äusseren Ansehen, in Farbe, Struktur, specifischem Gewicht, in ihren auskrystallisirten Gemengtheilen und in der chemischen Zusammensetzung von weit entfernten Orten einander fast vollkommen gleichen, dass diese in den Eigenschaften, die durch die bisher angewandten Mittel nicht so zugänglich sind wie jene erwähnten, sich so überaus verschieden verhalten, lässt sich wohl kaum annehmen. Sollte dieselbe Gebirgsart bald mit Labrador und Augit, bald aus Albit und Augit, bald aus Oligoklas und Hornblende, bald aus Albit, Augit, Eisenoxyd und Quarz, bald aus anderen bestimmbaren und unbestimmbaren Gemengtheilen bestehen können? Es scheint daher, so lange man keine neuen sichereren Methoden anwendet, in der That gewagt, die Bestandtheile zu berechnen, sobald man keine andere Controlle für die Richtigkeit der Berechnung hat, als die Uebereinstimmung der Summe der gefundenen Zahlenwerthe mit denen der Analyse, die man in jene zerlegt hat. Aus allen diesen Gründen verlasse ich in dieser Arbeit den gewöhnlichen Weg der Berechnung. Einen befriedigenden kann man noch nicht an seine Stelle setzen. Für eine quantitative Bestimmung giebt es keine ausser der richtigen Anwendung des erwähnten. Selbst für die qualitative Bestimmung sind wir auf sehr unsicherem Boden und er wird desto unsicherer, je mehr die Grösse der Bestandtheile und ihre Bestimmbarkeit durch physikalische Mittel abnimmt. Doch giebt es für die letzteren keine Grenze und sobald ein Gestein durchaus krystallinisch ohne geflossene homogene Grundmasse ist, wie die normalen Melaphyre, sind jene noch anwendbar, wengleich in geringerem Maasse. Die Gewissheit bei der Bestimmung der Gemengtheile grobkörniger Gesteine wird bei feinkörnigen zur Wahrscheinlichkeit, die oft nur eines kleinen Umstandes bedarf, um völlige Gewissheit zu werden. In den meisten Fällen, und so auch bei Melaphyr, lässt sich eine Zusammensetzung angeben, die allen beobachteten Thatsachen entspricht, ohne dass sich bestimmte Beweise für sie aufstellen lassen. Die Schlüsse auf die Gemengtheile ergeben sich:

aus dem allgemeinen Resultat der chemischen Analyse,

aus den ausgeschiedenen Mineralien,
 aus der mikroskopischen Untersuchung und
 aus dem specifischen Gewicht.

Nach Allem, was sich hinsichtlich der vier Punkte theils aus früheren, theils aus meinen eigenen Beobachtungen ergibt, glaube ich mit Bestimmtheit aussprechen zu dürfen, dass der Melaphyr von Schlesien, Thüringen, den Vogesen, dem Harz und von Oberstein wesentlich ein Gemenge von einem eingliedrigen Feldspath, wahrscheinlich Oligoklas, und Hornblende ist. Aus den Analysen wäre dies ebenso leicht herauszurechnen wie jedes andere Gemenge, daher ich diesen scheinbar richtigen verführerischen Weg nicht einschlage. Mehrere Gründe sprechen dafür, dass der dunkle färbende Bestandtheil nicht Augit, sondern Hornblende ist.

Es ist noch nie Augit in den Gesteinen der genannten Fundorte als Gemengtheil der Grundmasse gesehen, noch mit Sicherheit nachgewiesen worden und ausser der Analogie mit den Augitporphyren kein Grund vorhanden, dies Mineral als Gemengtheil anzunehmen. Hornblende ist ebenso wenig bestimmt nachgewiesen. Insofern sind beide Annahmen gleich wenig berechtigt. Doch sprechen folgende Gründe für Hornblende:

1. Die chemische Zusammensetzung spricht wegen des hohen Kieselsäuregehalts weit mehr für ein Hornblende-, als für ein Augitgestein, da er bei letzterem, soweit sie bestimmt als unzersetzte augitische Gemenge nachgewiesen sind, kaum 50 pCt. übersteigt. Doch ist dies allein nicht entscheidend. Von weit grösserem Gewicht ist
2. das specifische Gewicht, welches bei keinem augitischen Gestein so weit herabgeht, als bei den Melaphyren der höchste Werth beträgt.
3. Die mikroskopische Untersuchung des *Serpentino verde antico* ergibt, wie S. 627 mitgetheilt wurde, dass der färbende Gemengtheil dieser Gebirgsart Hornblende ist. Nach der Analyse von DELESSE gehört dies Gestein zum Melaphyr.
4. Nach den Versuchen von DELESSE färben sich die Melaphyre, wie alle amphibolischen Gesteine, beim Glühen braun, wie ich dies bei meinen Gesteinen bestätigen konnte. Augit wird beim Glühen schwärzer.

Schon DELESSE suchte nachzuweisen, dass Hornblende in

der Grundmasse seines Porphyre de Belfahy sei, während er die ausgeschiedenen Krystalle für Augit hielt. BISCHOF sucht zu beweisen, dass, wenn er die Menge des „Labradora“ in den Melaphyren aus dem Alkaligehalt berechne, der Rest eher für Hornblende als für Augit anzunehmen sei. Doch glaubt BISCHOF, diese Hornblende sei durch Umwandlung von Augit entstanden. NAUMANN suchte nur den Mangel an Augit, nicht die Gegenwart von Hornblende, zu beweisen.

Der feldspathige Gemengtheil wurde fast stets für Labrador oder Albit erklärt, sehr selten für Oligoklas. Die Hypothese, dass er Albit sei, entbehrt jedes Beweises und jeder Wahrscheinlichkeit, da Albit noch nie als Gemengtheil einer Gebirgsart nachgewiesen wurde. Es bleibt also nur zu entscheiden, welcher der beiden Species einundeingliedriger Feldspäthe, Labrador oder Oligoklas, er angehöre. Der Krystallform nach sind beide Annahmen gleich berechtigt. Die chemische Zusammensetzung gestattet nicht die Annahme von Labrador als Gemengtheil, da der Normalwerth der Menge der Kieselsäure des Melaphyrs (54,12) den des Labradora übersteigt, während sie durch das Hinzutreten von Hornblende oder Augit und von kieselensäurefreien Nebenbestandtheilen weit unter demselben zurückbleiben müsste. Dagegen bildet sie einen Mittelwerth zwischen dem Kieselsäuregehalt des Oligoklases und derjenigen Hornblende, die als Gemengtheil von Gebirgsgesteinen vorkommt. Ebenso verhält es sich mit dem specifischen Gewicht. Das mittlere specifische Gewicht des Labradora (2,714 nach G. ROSE) übersteigt das des Melaphyrs (2,7); das Hinzutreten von Hornblende oder Augit würde es noch bedeutend steigern, während Gemenge von Oligoklas und Hornblende leicht alle gefundenen Werthe des specifischen Gewichtes haben können.

Was ausser den wesentlichen Gemengtheilen, Oligoklas und Hornblende, an der Zusammensetzung der Grundmasse des Melaphyrs beiträgt, lässt sich nur zum Theil mit Sicherheit feststellen. Apatit und Titaneisen dürfen als stets vorhanden angesehen werden. Die Gegenwart von Magneteisenstein ist von der Menge der vorhandenen Titansäure abhängig, daher wohl nicht constant. Der schlesische Melaphyr vom Hockenberg ist ausserdem sehr reich an Chlorophäit; sonst wird dieses Mineral nicht erwähnt. Ob der Magnesiaglimmer an der Zusammensetzung der Grundmasse aller Melaphyre beiträgt, ist

schwer zu entscheiden. Wo er in grösseren Krystallen ausgeschieden ist, scheint er auch in dem Gestein fein vertheilt zu sein.

S t r u k t u r.

Die Mannichfaltigkeit in der Struktur chemisch gleich zusammengesetzter Gesteine ist zuweilen ungeheuer; sie nimmt von den ältesten zu den jüngsten Gesteinen fortwährend zu. Der Granit tritt uns überall als ein krystallinisches Gemenge entgegen und ändert oft in grossen Gebirgsmassen nicht bemerkbar seine Struktur. Die Produkte der Vulkane dagegen sind auf geringem Raum oft eine Musterkarte der verschiedensten Strukturverhältnisse. Der Melaphyr, als ein Gestein von mittlerem Alter, hat diese Mannichfaltigkeit nicht aufzuweisen; doch hat auch er oft nach kurzer Entfernung ein ganz verschiedenes Ansehen. Eben noch ein feinkörnig-krystallinisches Gestein löst er sich plötzlich in einen mit Blasenräumen dicht erfüllten Mandelstein auf. Jener wird wiederum nach einer Seite porphyrartig, nach der anderen pechsteinartig. Es ist klar, dass diese verschiedenen Arten der Structur nur durch verschiedene Umstände der Erstarrung derselben Masse entstehen können. Die analogen Erscheinungen an Hüttenprocessen sind bekannt. Bei Entstehung der porphyrartigen Struktur sind zwei Erstarrungsperioden anzunehmen; zuerst schieden sich bei der überaus langsamen Erkaltung im Innern der Erde diejenigen Substanzen, deren Erstarrungspunkt am höchsten liegt, in Krystallen aus. Durch die Eruption treten plötzlich andere Bedingungen der Erstarrung ein, von denen nur noch die krystallinische oder pechsteinartige Struktur der Grundmasse abhängig war. So entstanden physikalisch verschiedenartige Gesteine durch Erstarrung derselben Masse.

Die mit Blasenräumen erfüllten Melaphyre sind nicht gleich, sondern theilen sich in zwei Klassen, die in ihrem normalen Auftreten sehr entschieden charakterisirt sind, deren scharfe Sondernng jedoch in einigen Fällen unmöglich ist. Bei den Mandelsteinen der ersten Klasse ist das Gestein unzersetzt, braust dennoch mit Säuren und jede Mandel ist mit Kalkspath ausgefüllt, der Einem Individuum angehört. Wäre die Ausfüllung durch Infiltration geschehen, so hätte die Krystallisation von den

Seitenwänden ausgehen müssen. Da solche Gesteine nur an den Rändern und vorzüglich, vielleicht ausschliesslich, in denjenigen Melaphyren vorkommen, welche, wie der thüringische, Kalk durchbrechen, so liegt die Annahme nicht fern, dass die losgerissenen Stücke des Kalkes geschmolzen und in Kugeln durch das Gestein vertheilt wurden. Das Vorkommen des Toadstone von Derbyshire, welcher den Muschelkalk durchsetzt und Lager in demselben bildet, bestätigt die Theorie.

Die meisten Melaphyrmandelsteine sind nicht von der bezeichneten Art, sondern gehören der zweiten Klasse der Mandelsteinbildungen an. Sie enthalten entweder leere Blasenräume oder diese sind mit Zeolithen und anderen Mineralien ausgefüllt; oft sind letztere fortgeführt und es bleiben wiederum die leeren Blasenräume zurück; dann ist das Gestein stets stark zersetzt. — Dass die Ausfüllung der Blasenräume nur durch Infiltration geschah, unterliegt keinem Zweifel, nach den ausgezeichneten Untersuchungen, welche darüber angestellt wurden; auch die Mandelsteine vom Buchberg bestätigen die Ansicht vollkommen.

In den grossen Steinbrüchen am Buchberg, der über die Verhältnisse des Melaphyrs jener Gegend den klarsten Aufschluss gewährt, ist die Grenze des dichten Gesteins und des mit Blasenräumen erfüllten äusserst scharf; selbst an Handstücken lässt sie sich deutlich erkennen. Die Grenze ist durch keinen Wechsel des Gesteins bezeichnet, sondern nur durch das plötzliche Auftreten von Blasenräumen, die mit verschiedenen Substanzen erfüllt sind. Die Grenze läuft in einer bestimmten Höhe durch die ganze Ausdehnung des Steinbruchs parallel dem oberen Rande des Bruches, so dass der Mandelstein eine Schale des dichten Melaphyrs bildet. Analog sind nach CREDNER die Verhältnisse in Thüringen. Dort tritt nach ihm der Mandelstein immer nur an der Grenze mit Steinkohlengebirge und Rothliegendem auf. Die Grundmasse des mit Mandeln erfüllten Gesteins vom Buchberg ist meist grau und zeigt alle Spuren der Zersetzung; auch ist sie stark zerklüftet, während in dem darunter liegenden dichten Melaphyr nur einzelne Klüfte das Gestein durchsetzen, von deren Rändern die Zersetzung beginnt. Rechnet man dazu die Anordnung der Absätze in den Mandeln, ihren häufigen Wassergehalt und ihre chemische Zusammensetzung, so ist kein Grund vorhanden, der gegen eine Infiltration nicht nur des Quarzes, sondern sämmtlicher Zeolithe, kohlensaurer Salze u. s. w. spricht.

die die Mandeln ausfüllen. Die andere Ansicht dagegen, dass jene Mineralien sich bei der Erstarrung gebildet haben, entbehrt einer hinreichenden Begründung und vermag nicht das Auftreten der Mandeln an den Grenzen zu erklären.

Zersetzung.

Die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Melaphyrs im normalen Zustande sind bisher Gegenstand der Betrachtung gewesen. Es ist noch übrig, ihn im abnormen Zustand kennen zu lernen: die Modifikationen zu untersuchen, die der Melaphyr durch äussere Einflüsse erleidet. Es sind zunächst die physikalischen Veränderungen zu betrachten, die die Zersetzung verursacht, ferner die Veränderung in der chemischen Zusammensetzung, endlich die Ablagerung der fortgeführten Bestandtheile.

Die dunklen Farben des Melaphyrs gehen durch die Zersetzung sehr bald in's Graue über durch den kohlelsauren Kalk, welcher sich bildet und das Gestein durchschwärmt. Nach und nach färbt sich dieser durchschwärmende Kalkspath braun und theilt dem ganzen Gestein diese Farbe mit. Die Masse bleibt bis zum Beginn der braunen Färbung dicht und verliert wenig an Härte, die Bruchfläche ist noch schimmernd. Doch bald wird diese matt, die Härte nimmt bedeutend ab, die Farbe wird mehr und mehr ocherbraun, bis endlich das Gestein zu einer durch Eisenoxydhydrat gefärbten thonigen Masse zersetzt ist. Vom ersten Anfang der Zersetzung ist ein starker Thongeruch beim Anhauchen bemerklich. Auch beginnt mit ihrem Eintreten ein schwaches Brausen mit Säuren, das zuerst bedeutend zunimmt, dann aber mit Zunahme der braunen Färbung sich wieder vermindert, da der kohlelsaure Kalk durch die kohlelsäurehaltigen Wässer, die ihn bildeten, wieder aufgelöst und fortgeführt wird und das kohlelsaure Eisenoxydul in Eisenoxydhydrat sich verwandelt. Unzersetzte und sehr stark zersetzte Melaphyre brausen also nicht mit Säuren, während alle Zwischenstufen dieses Kennzeichen haben. Die physikalischen Merkmale der Zersetzung sind hiernach:

1. Veränderung der Farbe: Uebergang in's Graue und Braune.
2. Brausen mit Säuren.

3. Thongeruch.
4. Veränderung der Härte.
5. Mattwerden des Bruches.

Eine abweichende Zersetzungsart giebt sich durch die Bildung von Rubellan zu erkennen. Hierher gehört das Material der Analyse D. Dies Gestein hat starken Thongeruch, braust nicht mit Säuren und hat die Härte des unzersetzten Gesteins. CREDNER erwähnt von dem thüringischen Melaphyr, dass Rubellan nur an den äussersten Grenzen des Gesteins vorkomme, also an den Stellen, die der Zersetzung am zugänglichsten sind.

Ueber die Veränderungen, welche die chemische Zusammensetzung des Melaphyrs durch Zersetzung erleidet, sind noch wenige Resultate festgestellt; sie beschränken sich fast auf das, was BISCHOF darüber beobachtet hat. Das Gestein vom Schaumburg, das BERGEMANN im unzersetzten und im zersetzten Zustand analysirt hat, würde einen vortrefflichen Anhalt geben, wenn nicht schon bei der ersten Analyse kohlen-saure Salze angegeben wären. Auch bei den anderen Analysen desselben Chemikers sind diese angeführt, obgleich das Brausen mit Säuren in der Gesteinsbeschreibung nicht erwähnt wird. Da also zu keiner Annahme hinreichende Gründe vorhanden sind, so lassen sich aus den Analysen keine Schlüsse auf die Zersetzung ziehen. Aehnliche Schwierigkeiten finden bei den SÖCHTING'schen Analysen statt; sie wurden bereits auseinandergesetzt. DELESSE hat nur ein zersetztes Gestein analysirt, das von Oberstein.

Unter den angeführten Analysen des Melaphyrs vom Buchberg sind drei an zersetztem Gestein ausgeführt: E. F. D. Während D. von einem Stück herrührt, wo sich Rubellan gebildet hat, sind E. und F. Beispiele der gewöhnlichen Art der Zersetzung. Sie ist, wie in der Gesteinsbeschreibung erwähnt wurde, bei F. weiter vorgeschritten als bei E. Der geringe Kieselsäuregehalt beider Gesteine ist weniger durch Fortführung eines Theils derselben, als vielmehr durch die Bildung kohlen-saurer Salze zu erklären. Bei dem weniger stark zersetzten E. sind sie noch im Gestein enthalten und drücken daher die anderen Zahlenwerthe herab, während im weiteren Lauf der Zersetzung (bei F.) ein Theil der sich fortwährend neubildenden Carbonate des Kalkes und der Magnesia fortgeführt werden; das Carbonat des Eisens wird schwächer gelöst und bleibt zum grössten Theil in dem Gestein zurück. Daher der höhere Gehalt von Kohlen-

säure in F. bei geringerem an Kalk und Magnesia, bei constantem des Eisens. Die braune Färbung von F. und der höhere Wassergehalt scheinen zu beweisen, dass sich ein Theil des kohlen-sauren Eisenoxyduls in Eisenoxydhydrat verwandelt hat. Den weiteren Gang der Zersetzung zeigt die Analyse (H.) eines Gesteins vom Buchberg.

Das Gestein von H. ist von röthlichgrauer Farbe, matt, braust nicht mit Säuren, hat aber starken Thongeruch, besitzt Kalkspathhärte und enthält in der dichten Masse einzelne stark brausende Ausscheidungen von kohlen-sau-rem Eisenoxydul mit Eisenoxydhydrat. Zahlreiche Kluft-flächen, die das Gestein durchsetzen, sind mit denselben Zersetzungsprodukten des Eisens bedeckt. Die Analyse ergab:

Kieselsäure	54,41
Thonerde	25,08
Eisenoxyd	7,70
Kalk	3,31
Magnesia	1,90
Natron	} 3,52
Kali	
Phosphorsäure	0,76
Wasser	2,87
Kohlensäure	0,45
	100,00.

Die geringe Menge von Kohlensäure rührt fast ausschliesslich aus den braunen Ausscheidungen her; aus denselben stammt der ungewöhnlich hohe Gehalt an Wasser. Die Carbonate des Kalks und der Magnesia sind aus dem Gestein fortgeführt; nur ein kleinerer Theil beider Stoffe ist zurückgeblieben, wahrscheinlich in Verbindung mit Kieselsäure und Phosphorsäure. In Folge davon steigt der relative Gehalt an Kieselsäure und hat im gegenwärtigen Fall seine normale Höhe erreicht. Doch auch von ihr ist ein Theil fortgeführt und diese Fortführung fast aller Stoffe hat ein Steigen des constantesten unter ihnen, der Thonerde zur Folge. Von dem Eisen scheint im gegenwärtigen Gestein nichts fortgeführt zu sein.

Der weitere Verlauf der Zersetzung dürfte sich aus Analogien leicht ableiten lassen. Mit der Auslaugung der Carbonate

und nach ihr wird auch die freie Kieselsäure fortgeführt. Schliesslich bleibt eine thonige, durch Eisenoxydhydrat gefärbte Masse zurück, welche auch die Phosphorsäure noch in Verbindung enthält.

Die Ablagerung der Zersetzungsprodukte ist am klarsten in den Mandelsteinen und in solchen Gesteinen, welche reich an kleinen Klüften und Sprüngen sind. — Kohlensaurer Kalk ist am häufigsten auf Klüften und bildet an deren Wänden oft Drusen mit grossen Krystallen. Doch ist er auch nicht selten in Blasenräumen und bildet hier oft eine besondere randliche Schicht. Kohlensaure Magnesia scheint nie allein, sondern nur mit kohlensaurem Kalk zu Bitterspath verbunden vorzukommen, der sich in Klüften häufig findet. Kohlensaures Eisenoxydul ist zuweilen in bedeutender Menge vorhanden als Ausfüllung grosser Blasenräume und als Ueberzug auf Klüftflächen. Immer ist es durch Eisenoxydhydrat braun gefärbt. Letzteres tritt bei weit vorgeschrittener Zersetzung auch selbstständig auf. Als drittes Zersetzungsprodukt des Eisens finden sich in Klüften, meist auf Quarz aufsitzend, Nadeln von Brauneisenerz. Manganschaum erfüllt am Buchberg einzelne Klüfte. Die meisten Manganerze finden sich in den Conglomeraten des Melaphyrs, doch dürften sie kaum Zersetzungsprodukte sein. — Kieselsäure ist meist in Mandeln ausgeschieden als Achat, auch bildet sie die Ausfüllungsmasse von Gängen. Titansäure findet sich als Rutil in Nadeln auf Quarz in Klüften und Blasenräumen; sie ist sehr selten.

Ausser diesen einfachen Produkten der Zersetzung giebt es im Melaphyr noch unzählige andere, besonders Silikate und zwar Zeolithe, specksteinartige und chloritische Mineralien, Epidot u. a. m., deren an vielen Orten gegebene Aufzählung zu weit führen würde.

So wie die Ausfüllung der Blasenräume und die Bildung der meisten Mandelsteine die Folge einer ununterbrochenen Zersetzung ist, so sind wiederum die ausfüllenden Substanzen bei fortschreitender Zersetzung des Gesteins einer fortwährenden Metamorphose unterworfen. Der ganze Process wird dadurch mannichfaltig modificirt, führt aber zuletzt zu denselben Endprodukten der Zersetzung. Um den Gang derselben kennen zu lernen, unterwarf ich einen Mandelstein der Analyse; folgendes sind die Resultate:

I. Analyse eines zersetzten Melaphyr - Mandelsteins vom Buchberg.

Grundmasse grauviolett, hell; Bruch erdig, matt, braust stark mit Säuren und hat Thongeruch; weich. Enthält viele Mandeln mit verschiedener Ausfüllung. Zur Analyse wurden 6,434 Gramm mit vielen Mandeln fein gepulvert und vier Tage mit kalter Salzsäure behandelt. Der Rückstand wurde einige Stunden mit kohlenurem Natron gekocht und filtrirt, in dem Filtrat die Kieselsäure bestimmt und der Rückstand vier Tage mit heisser Salzsäure behandelt und nach abermaligem Kochen mit kohlenurem Natron filtrirt.

Es lösten sich:

I. In kalter Salzsäure	1,122 Gramm.	=	17,425 pCt.
II. In heisser -	1,851 -	=	28,935 -
III. Rückstand blieb	3,461 -	=	53,640 -
	<hr/>		
	6,434 Gramm.		100,00 pCt.

Der Gang der Analysen war der früher angegebene. Zur Vergleichung wurde noch eine Total-Analyse ausgeführt. Die Zerlegung durch Säuren kann zwar nie ein genaues Resultat hinsichtlich der gebildeten Mineralien und deren relativer Menge geben, wohl aber einiges beitragen, um auf den Gang der Zersetzung einiges Licht zu werfen.

Folgendes sind die durch die Analysen erhaltenen Resultate:

I. Lösung in kalter Salzsäure. Dem Resultate derselben wurden auch die Mengen von Kohlensäure und Wasser hinzugefügt und alles auf 1,122 berechnet; es ergibt sich:

Kohlensäure	0,24	3,741	21,35
Wasser	0,18	2,812	16,04
Kieselsäure	0,14	2,176	12,48
Thonerde	0,054	0,839	4,81
Eisenoxyd	0,064	0,958	5,71
Kalk	0,360	5,589	32,05
Magnesia	0,03	0,466	2,67
Phosphorsäure	0,036	0,564	3,29
Kali	0,028	0,279	1,60
Natron	—	—	—
	<hr/>		
	1,122.	17,425.	100,00.

II. Lösung in heisser Salzsäure.

Kieselsäure	0,239	3,746	12,39
Thonerde	1,181	18,496	64,00
Eisenoxyd	0,306	4,824	16,67
Kalk	0,021	0,299	1,23
Magnesia	0,026	0,410	1,62
Kali	0,052	0,821	2,83
Natron	0,026	0,339	1,26
	<u>1,851.</u>	<u>28,935.</u>	<u>100,00.</u>

III. Rückstand.

Kieselsäure	2,862	44,39	82,81
Thonerde	0,302	4,73	8,80
Eisenoxyd	—	—	—
Kalk	0,070	1,09	2,03
Magnesia	0,145	2,13	3,95
Kali	0,082	1,30	2,41
	<u>3,461</u>	<u>53,64</u>	<u>100,00</u>

Summa 6,434. 100,00.

IV. Das ganze Gestein. Neben dem unmittelbaren Resultat der Analyse des ganzen Gesteins (b.) folgt dasjenige, welches sich aus der Summation der Theil-Analysen ergibt:

	a.	b.
Kieselsäure	50,31	48,94
Thonerde	24,08	26,25
Eisenoxyd	5,78	7,01
Kalk	6,98	5,35
Magnesia	3,00	5,18
Natron	0,34	
Kali	2,40	
Wasser	2,81	2,81
Kohlensäure	3,74	3,72
Phosphorsäure	0,56	0,74
	<u>100,00.</u>	<u>100,00.</u>

Die Gesamt-Analyse ergibt ein Resultat, welches wenig von dem des unzersetzten Melaphyrs abweicht. Da die fortgeführten Stoffe im Gestein selbst abgelagert werden und sich im Allgemeinen gleichmässig vertheilen, so kann dies nicht überraschen. Im Gegentheil könnte man a priori folgern, dass sich

in den Bestandtheilen wenig ändern muss. Die kleinen Differenzen finden ganz nach den früher gefundenen Gesetzen statt. Was die Theil-Analysen betrifft, so ist zunächst zu bemerken, dass der hohe Kieselsäuregehalt des Rückstandes zwar zum Theil von freier Kieselsäure herrühren mag, zum Theil aber auch davon, dass der Rückstand der Lösung in heisser Chlorwasserstoffsäure wahrscheinlich zu kurze Zeit mit kohlensaurem Natron gekocht wurde. Die Wahrscheinlichkeit dieses Fehlers, dessen Verbesserung wegen Mangels an Zeit nicht möglich war, stört die Resultate, die sich aus der Analyse ergeben könnten. Indessen gestattet sie immerhin einige allgemeine Blicke auf den Gang der Zersetzung.

Begriffsbestimmung des Melaphyrs.

Nachdem im Vorhergehenden die chemische und mineralogische Zusammensetzung des Melaphyrs, seine physikalischen Verhältnisse und die Erscheinungen seiner Zersetzung untersucht worden sind, genügt es nicht, für die nun folgenden Erörterungen über das petrographische und geologische Verhalten des Melaphyrs, insbesondere für die genaue Abgrenzung gegen alle verwandten Gesteine, von bestimmten Beispielen auszugehen, die als charakteristische Repräsentanten der in Rede stehenden Gebirgsart gelten können. Es ist vielmehr nothwendig, ein möglichst klares Bild zu entwerfen, d. h. eine kurzgefasste Charakteristik der Gesteine zu geben, die unter dem einen Namen zusammengefasst werden sollen.

Melaphyr.

Synonym: Trapp CRONST. z. Th.; Corneus trapezium WALL. z. Th.; Trapp-Porphyr, mandelsteinartiger Trapp, Eisenthon, Wacke, Mandelstein WERNER z. Th.; Trappe FAUJAS; Toadstone, Whinstone FERBER z. Th.; Mélaphyre BRONGN.; Amygdaloïde BRONGN. z. Th.; Pseudoporphyr FREIESLEBEN; Augitporphyr oder Melaphyr v. BUCH und G. ROSE z. Th.; Basaltit v. RAUMER; Porphyrit ZOBEL und v. CARNALL; Glimmerporphyr COTTA; Spilite E. DE BEAUM., DELESSE und französ. Geologen; Porphyre de Belfahy DELESSE.

Ein feinkörnig-krystallinisches bis dichtes Gestein von vorherrschend grünlich-, bräunlich- und röthlichschwarzer Farbe; Härte des Feldspaths; spec. Gew. = 2,63 bis 2,76. Die nur durch Vergrößerung erkennbaren Gemengtheile sind ein und-

eingliedriger Feldspath, wahrscheinlich Oligoklas, Hornblende und in einigen Melaphyren Magnesiaglimmer. Diese Grundmasse bildet oft die Grundmasse eines Porphyrs mit Krystallen desselben Feldspaths, der als Gemengtheil auftritt. Durch Zersetzung wird die Farbe heller und geht in's Graue und Ockerbraune über; das Gestein wird matt, weich, braust mit Säuren und giebt Thongeruch. Erhitzt sich braunfärbend. Vor dem Löthrohr an den Kanten schmelzbar, im Porzellanofen oder im Gasgebläse zu einem bräunlichschwarzen Glase mit rauhem Bruch. Oft mit Blasenräumen erfüllt, die theils leer, theils mit eingeschmolzenem Kalkspath, theils mit den Zersetzungsprodukten des Melaphyrs erfüllt sind.

Petrographische Stellung.

Die Stellung eines Gesteins im natürlichen System der Gebirgsarten gründet sich auf die Summe seiner Eigenschaften; die wichtigsten derselben sind: 1) chemische, 2) mineralogische Zusammensetzung, 3) Struktur, 4) spezifisches Gewicht, 5) Alter. Da diese beim Melaphyr im Vorhergehenden behandelt wurden, so ergibt sich leicht sein Platz in der Reihe der Gebirgsarten. Doch ist es nöthig, ihn vorher gegen alle nahe verwandten Gesteine so scharf als möglich abzugrenzen und wo sich keine Grenze angeben lässt, die Uebergänge zu untersuchen. Als nahe verwandt sind zu betrachten: 1) alle die Gesteine, mit denen der Melaphyr räumlich verbunden ist und zu denen er Uebergänge bildet, d. h. alle Porphyre; 2) alle als Trapp und Grünstein bezeichneten Gesteine, mit denen der Melaphyr entweder gleiche chemische Zusammensetzung theilt oder gleiches Ansehen besitzt, mit denen er aber weder räumlich verbunden ist, noch Uebergänge bildet.

Von einem charakteristischen rothen quarzföhrnden Porphyr unterscheidet sich der Melaphyr so auffallend in jeder Hinsicht, dass beide Gesteine nicht verwechselt werden können. Schwieriger wird die Begrenzung, wenn der rothe Porphyr seinen Quarz verliert und in die Gesteine übergeht, die als Felsitporphyr, Feldsteinporphyr, Porphyrit, von CREDNER als Thonporphyr bezeichnet werden. Sie bilden eine lange Reihe von Uebergangsgesteinen vom Melaphyr bis zum rothen Porphyr, die in den Gegenden, wo jene vorkommen, als zwei charakteristische

Endglieder auftreten. Der Uebergang ist in allen Eigenschaften deutlich ausgesprochen; vorzüglich tritt er in der chemischen Zusammensetzung klar hervor, welche eine continuirliche Reihe zu bilden scheint. Ich habe zwei ausserhalb des Melaphyrs stehende Glieder untersucht; zur Vergleichung stelle ich noch einmal die Zusammensetzung des charakterischen Melaphyrs vom Buchberg daneben:

	L.	K.	C.
Kieselsäure	75,54	62,74	54,58
Thonerde	9,46	12,83	18,92
Eisenoxyd	1,89	5,39	—
Eisenoxydul	—	—	10,87
Kalk	Spur	5,84	7,17
Magnesia	2,84	} 11,06	1,15
Natron	} 10,27 †		} 4,08
Kali			
Wasser		1,73	
Phosphorsäure	Spur	0,41	1,12
	100,00.	100,00.	100,00.

C. Melaphyr vom Buchberg; cf. p. 615.

K. Braunrother Porphyrit aus einem Steinbruch bei Langwaltersdorf, an der Strasse nach Friedland. Das Gestein ist dicht, von muscheligem Bruch, ohne eingemengte Krystalle. Die Härte übersteigt die des Feldspaths. Spec. Gew. = 2,677.

L. Rother quarzführender Porphyr vom Alt-Lässiger Schlossberg bei Waldenburg. Hellroth, ganz unzersetzt. Enthält wenige säulenförmige Krystalle von gelblichem Feldspath. Spec. Gew. = 2,628.

Das Lang-Waltersdorfer Gestein giebt sich als ein Zwischenglied ebenso durch die chemische Zusammensetzung als durch das äussere Ansehen und die physikalischen Merkmale kund. Die oberflächliche Beobachtung der letzteren lässt eine grosse Reihe solcher Zwischenstufen erkennen, die man gewiss auch chemisch würde nachweisen können. Die vielen Analysen vom „rothen Porphyr“ aus anderen Gegenden zeigen, wenn derselbe als nicht quarzhaltig angegeben ist, ebenfalls eine solche Reihe von Uebergängen, deren Kieselsäuregehalt von 55 bis 75 pCt. schwankt. Ihre Zusammenstellung würde ohne genaue Kenntniss

der untersuchten Gesteine höchst willkürlich sein. — Das spezifische Gewicht des Porphyrits von Lang-Waltersdorf rechtfertigt ebenfalls seinen Charakter als eines Zwischengliedes zwischen jenen zweien.

Die Porphyrite sind, wiewohl sie sehr schwanken, charakterisirt durch eine röthlichbraune oder leberbraune Grundmasse, die oft roth wird, oft auch in's Graue und Grüne übergeht. Der Bruch ist muschlig bis splittrig; das Gestein verwittert leicht zu einer kaolinartigen Masse, daher CREDNER den Namen „Thonporphyr“ vorschlug *); doch dürfte derselbe nicht ganz glücklich gewählt sein, da er schon für eine zersetzte Gebirgsart vergeben war. CREDNER führt in der Grundmasse röthlichweisse Feldspathkrystalle an, die er für Orthoklas hält, ausserdem grünlichgrauen Feldspath und häufige Glimmerblättchen. Im Thüringer Wald soll der „Thonporphyr“ nach ihm nur an den Orten Katzhütte, Oelze, Langenbach und Scheibe im Schwarzathal vorkommen. Das spezifische Gewicht giebt derselbe von fünf Fundorten = 2,440 bis 2,521, als Mittel = 2,484 an, während er als Mittel für den Melaphyr 2,692, für den Quarzporphyr 2,602 fand.

Von den Quarzporphyren ist also der Melaphyr streng geschieden; die Grenze gegen die quarzfreien Zwischengesteine mit jenen ist jedoch schwer zu ziehen und wegen der Uebergänge willkürlich und künstlich. Doch kann eine solche Grenze wohl dazu dienen, gewisse Mittelpunkte als typische Anhaltspunkte aufzustellen.

Es ist nun noch der Melaphyr gegen diejenigen Gesteine abzugrenzen, die ihm zwar durch Gleichheit der chemischen Zusammensetzung und durch petrographische Aehnlichkeit systematisch nahe stehen, die aber geologisch keine unmittelbaren Gesteinsübergänge in ihn zeigen. Dies sind, wenn wir die NAUMANN'schen Namen beibehalten, vorzüglich die Gesteine, welche er zusammenfasst als

Gruppe des Diabases,

Gruppe des Trapps,

Gruppe des Diorits.

Mit dem Namen Diabas fasst NAUMANN alle älteren pyroxenischen Gesteine zusammen. Von den fünf Gliedern der

*) CREDNER in LEONH. u. Br. Jahrb. 1849. p. 19.

Familie sind nur zwei zu betrachten: Diabas und Diabasporphyr oder Augitporphyr. Sie verhalten sich ähnlich zu einander wie der Melaphyr des Buchbergs zu dem von Ilmenau, indem die Grundmasse des Porphyrs identisch ist mit feinkörnigen Diabasen. Daher betrachte ich sie hier unter dem gemeinschaftlichen Namen „Augitporphyr“, da LEOP. V. BUCH die ganze Gruppe von Gesteinen mit diesem Namen bezeichnete. Die unterscheidenden Merkmale zwischen diesen Gesteinen und dem Melaphyr sind folgende:

1. Der Augitporphyr enthält häufig ausgeschiedene Krystalle von Augit, der Melaphyr nie; die Grundmasse von jenem besteht aus Augit und Labrador, von diesem aus Hornblende und Oligoklas.

2. Der Augitporphyr wird durch Chlorwasserstoffsäure nur sehr schwer angegriffen; von unzersetztem Melaphyr lösen sich bis 30 pCt. und die Flüssigkeit färbt sich beim Kochen schon nach wenigen Minuten braun. Der Augitporphyr verändert bei dieser Behandlung sein Aussehen gar nicht, der Melaphyr wird sehr bald weiss.

3. Das spezifische Gewicht des Augitporphyrs fand G. ROSE im Mittel aus vier Gesteinen = 2,99 bis 3,1; das des Melaphyrs geht nie bis 2,8 hinauf.

4. Das Alter der Augitporphyre scheint weit jünger zu sein als das aller Melaphyre.

Der Melaphyr ist also der als „Augitporphyr oder Melaphyr“ aufgestellten Gruppe von Gesteinen zu entreissen und als selbstständige Gebirgsart neben Augitporphyr zu stellen, beide mit den Charakteren, welche in den zuerst aufgestellten Definitionen ausgedrückt sind.

Die Dolerite stehen in vieler Hinsicht dem Melaphyr so nahe, dass man vorgeschlagen hat, sie zu vereinigen. Auch NAUMANN weist häufig auf die grosse Aehnlichkeit und vielfache Identität hin. In der That ist die chemische Zusammensetzung fast ganz gleich, auch dem äusseren Ansehen nach sind sich beide Gesteine häufig sehr ähnlich; das spezifische Gewicht des Dolerits ist aber grösser als das des Melaphyrs, indem es nie unter 2,8 herabgeht. Die mineralogische Zusammensetzung unterscheidet sie ebenfalls, da der Dolerit ein Gemenge von Augit und Labrador ist, worin Oligoklas nie, Hornblende und Glimmer nur accessorisch auftreten. Am entschiedensten erweisen sich jedoch

beide Gesteine als von einander vollkommen unabhängig durch ihr geologisches Verhalten, welches sogleich näher erörtert werden soll. Vorläufig genügt es noch auf das geotektonische Auftreten hinzuweisen, worin die beiden Gesteine auch nicht ganz übereinstimmen. Der Melaphyr tritt in langgestreckten Zügen auf, Gänge bildend an den Grenzen des rothen Porphyrs. Der Dolerit bildet, wie alle basaltischen Gesteine, mehr ausgebreitete Decken und einzelne Kuppen. Er dient auch häufig als Gangausfüllung, aber in derselben Weise wie die Basalte; die Mächtigkeit dieser Gänge bleibt weit hinter der der melaphyrischen gebirgsbildenden Gangzüge zurück.

Es ist kaum nöthig, das Verhältniss des Melaphyrs zum Anamesit zu erörtern, da man denselben nur als dichten Dolerit kennt, aber seine Zusammensetzung noch wenig bekannt ist. Derjenige, für welchen LEONHARD den Namen aufstellte, bildet ausserdem den Uebergang von Dolerit in Basalt, steht also wahrscheinlich chemisch, mineralogisch und physikalisch dem Melaphyr noch ferner als der Dolerit. — Die von den Engländern als „Trapp“, von vielen deutschen Geologen als „Anamesit“ beschriebenen Gesteine von STAFFA, SKY, EGG u. s. w. sind noch zu wenig untersucht, um über sie urtheilen zu können. Doch scheinen sie sämmtlich weit jüngeren Ursprungs zu sein als der Melaphyr.

Gegen diejenigen hornblendehaltigen Gesteine, die als Diorit, Aphanit u. s. w. bezeichnet werden, ist eine auf petrographische Unterschiede gestützte Grenze schwer zu ziehen; auch ist es eine fruchtlose Mühe, ein wenig bekanntes Gestein gegen unbekanntes abzugrenzen.

Die Abgrenzung des Melaphyrs gegen Diorite und Dolerite ergibt sich als äusserst schwierig, wenn man sie nur von petrographischen Gesichtspunkten aus versucht. Doch wie die Stellung des Melaphyrs durch seine bestimmte Charakteristik und durch seine Unterscheidung von anderen Gebirgsarten erleichtert wird, so reflektirt wiederum die Stellung, wenn sie sicher festgestellt ist, einiges Licht auf die durchgreifendsten Unterschiede gegen scheinbar ganz nah verwandte Gesteine. Diese Stellung soll nun nach den oben angeführten Gesichtspunkten aus den bisher gewonnenen Resultaten gefolgert werden. Doch ist es wegen der grossen Zahl vorhandener Systeme nöthig, dasjenige anzugeben, von welchem ausgegangen werden soll.

Alle eruptiven Gebirgsgesteine lassen sich leicht in drei Reihen ordnen, die vom Maximum des Kieselsäuregehalts und vom niedrigsten specifischen Gewicht beginnen und parallel durch unzählige Glieder bis zu den anderen Extremen fortschreiten. Sie unterscheiden sich bei gleicher chemischer Zusammensetzung von einander durch die mineralogischen Gemengtheile, Struktur und Alter. Wenngleich, besonders bei den basischen Gliedern, die Unterschiede oft unbedeutend sind, so sind doch die drei Reihen, vom allgemeineren Gesichtspunkte betrachtet, so streng charakterisirt und bezeichnen durch den Anfang einer jeden drei so wichtige Epochen in der Erdbildung, dass jene geringen Schwierigkeiten leicht übersehen werden können. Diese drei Reihen sind:

1. Die Reihe der granitischen Gesteine.
2. Die Reihe der porphyrischen Gesteine.
3. Die Reihe der neueren Eruptionsgesteine.

Die Gesteine einer jeden Reihe sind durch unzählige Zwischenglieder und durch geognostische Uebergänge verbunden, die durch die Zusammensetzung analogen Gesteine zweier verschiedener Gruppen nur durch petrographische Aehnlichkeit und chemische Gleichheit.

Die älteste Gesteinsreihe ist die der granitischen Gesteine, doch nur in ihren sauren Endgliedern, da die Eruption der basischen Diorite zum Theil schon in die Periode der zweiten Reihe fällt. Die Anachronismen sind hier noch sehr gering, indem die Altersfolge nach der chemischen Zusammensetzung fast durchgängig normal ist. Bedeutender sind dieselben bei den Porphyren; diese beginnen mit den rothen Quarzporphyren; ihre weiteren Glieder sind die Syenitporphyre, Rhombenporphyre, Melaphyre, Augitporphyre. Die Zeit ihrer Eruption ist kurz und bestimmt abgegrenzt; innerhalb derselben finden vielfache Abweichungen im relativen Alter der einzelnen Glieder statt. Die dritte Gruppe vertritt in den trachytischen Gesteinen den Granit und rothen Porphyr, doch auch eine Reihe der sich anschliessenden Gesteine: der Syenite, Syenitporphyre und der Porphyrite, im Dolerit den Diorit und Melaphyr, im Basalt den Augitporphyr; sie geht in ihren basischen Endgliedern viel weiter herab als beide erstgenannte Reihen. Eine normale historische Altersfolge lässt sich nur in allgemeinen Zügen für gewisse Gegenden nachweisen.

Die verschiedene Ausbildung der Gesteine der drei Reihen aus chemisch gleichen Massen ist nur in der Consistenz der letzteren bei der Eruption und in den Verhältnissen der Erstarrung begründet. Doch sind die Umstände, die auf die letztere Einfluss haben, zu mannichfaltig, um sie umfassend genug und zu wenig untersucht, um sie gründlich würdigen zu können. Der Grad der Erkaltung der Eruptionsmasse, die schon im Innern der Erde durch jene Erkaltung und den grossen Druck erfolgte Ausscheidung von Krystallen, der plötzlich verminderte Druck, die in der ersten Periode langsame Abkühlung der dünnflüssigen Massen im Vergleich zu der späteren schnellen Erstarrung der zäheren Massen, die Dicke der durchbrochenen Erdkruste, die Abkühlung auf dem Wege durch dieselbe, die Abgabe von Wärme durch Verschmelzung schon erstarrter Massen — Alles dies lässt sich seinen Wirkungen nach noch wenig sicher beurtheilen.

Die Gruppierung aller Gebirgsgesteine in die drei erwähnten Reihen liegt in ihrem Princip allen petrographischen Systemen zu Grunde. In dem Systeme von G. ROSE werden die drei Reihen nicht getrennt, sondern ihre Gesteine zusammen nach ihrem Gehalt an Kieselsäure geordnet, so dass die ersten zwei Gruppen der granitischen und trachytischen Gebirgsarten die sauren Gesteine aus allen drei Reihen enthalten, während die dritte und vierte Gruppe der Grünsteine und Basalte sämtliche basische Gesteine umfassen.

Dem Melaphyr wird durch Zusammensetzung, Struktur, Alter und specifisches Gewicht seine Stellung unter den basischen Gliedern in der Reihe der porphyrischen Gesteine angewiesen. Der stetige Uebergang aller Glieder ineinander ist bei dieser Reihe auffällender als bei jeder anderen. Kaum zwei Analysen könnte man finden, deren Resultat gleich wäre; auch schwanken sie nicht um gewisse Mittelpunkte, sondern es lassen sich nur Endglieder aufstellen, wie dies BUNSEN für eine andere Reihe von Gesteinen und dadurch für alle gethan hat. Alle Zwischenglieder zeigen, sobald sie unzersetzt sind, eine gesetzmässige Stellung zwischen jenen, die sich nach seiner schönen Entdeckung durch Rechnung ermitteln lässt. Es folgt daraus, dass der Begriff „Gebirgsart“ keineswegs dem von Species entspricht, sondern mehr als der eines Normaltypus aufzufassen sei, d. h., dass petrographische gewisse Mittelpunkte aufzustellen seien, welche die

chemische Analyse nicht angeht. Für Gesteine mit deutlich erkennbaren Gemengtheilen, wie Syenit, ist dies längst geschehen und es herrscht nur dann Zweifel über die Stellung eines Gesteins zum Syenit, wenn es sich zu weit von dem Normaltypus entfernt, ohne einem andern wie dem des Granits näher zu stehen. Unter den dichten Gebirgsarten sind dieselben wohl auch aufgestellt worden, doch gründen sie sich auf die unzuverlässigsten Merkmale. Es bleibt daher eine noch zu lösende wichtige Aufgabe für die Petrographie, alle Normaltypen mit bestimmten Charakteren festzustellen. — Für die thüringischen Porphyre stellte CREDNER eine bedeutende Menge solcher Mittelpunkte auf, die jedoch alle durch Uebergänge verbunden sein sollen. In dem Porphyzug, dessen Melaphyr der Ausgangspunkt dieser Abhandlung ist, lassen sich drei Gesteine als typisch feststellen. Die Endglieder sind der rothe quarzführende Porphyr und der Melaphyr; zwischen beiden steht der Porphyrit oder CREDNER'sche Thonporphyr.

Geotektonische Verhältnisse.

Der Melaphyr ist geotektonisch als entschieden eruptiv charakterisirt durch sein Auftreten in Gängen. Fast immer bildet er lange schmale Gebirgszüge, schroffe Kämme und, wenn einzelne Kuppen erscheinen, so zeigen sie eine lineare Aneinanderreihung. Der schlesische Melaphyr ist ein schönes Beispiel davon. Er bildet einen langgezogenen Gang im rothen Porphyr; der Hauptgang erstreckt sich vom Buch- und Mummelberg bei Landeshut bis zur mächtigen Masse des Storchberges, wo er eine Breite von fast einer halben Meile erreicht. Nach kurzer Unterbrechung erscheint er wieder in grosser Mächtigkeit und setzt bis zum Dorf Dreiwasser fort, welches drei Meilen vom Anfang des Zuges entfernt ist. Dann tritt er noch mehrmals weiter gegen Südost auf in isolirten Kuppen, die in der Verlängerung des erwähnten Gangzuges liegen. Wenn dies auch zuweilen nicht genau der Fall ist, so liegen sie doch in demselben Porphyrgebiet, das selbst eine lineare Erstreckung hat. Alle einzelnen Kuppen, die bis Glatz auftreten, sind als zu dem Zuge gehörig zu betrachten.

Am Thüringer Wald unterscheidet CREDNER vier Hauptgruppen des Melaphyrs. Die drei ersten haben lineare Form; sie sind meilenlange, oft wenige Fuss breite Spalten: Ausfüllun-

gen an den Nordost-, Südost-, Südwest-Grenzen des Granits zwischen Ruhl und Klein-Schmalkalden. Der nordöstliche und südöstliche Zug haben einen Centralpunkt mit grösster Mächtigkeit und Meereshöhe des Gesteins, ersterer am Drehberg westlich vom Inselsberg, letzterer am Schartenkopf bei Klein-Schmalkalden. Beide haben einen Hauptzug mit einer Länge von $2\frac{1}{2}$ und $1\frac{1}{2}$ Meilen und einer mittleren Mächtigkeit von 200 bis 400 Fuss. Der südwestliche Zug hat keinen Centralpunkt; seine Spaltenausfüllungen haben meist eine Mächtigkeit von 30 Fuss; oft sind mehrere derselben nebeneinander, z. B. im Druselthal zehn. Die vierte Gruppe zwischen Ilmenau und Schleusingen bildet eine stockförmige Masse mit gangähnlichen, radial verlaufenden Spaltenausfüllungen, die von Nordwest nach Südost gerichtet sind. Als Fortsetzung des Melaphyrs vom Schleusethal betrachtet CREDNER denjenigen, welcher im Schwarzathal gangartig im Thonschiefer auftritt.

Ueber das gangartige Auftreten des Porphyrs von Oberstein geben schon BUCH's Worte*) einigen Aufschluss: „In Deutschland sehen Sie diesen Porphyr in gleichem Zug den Fuss des Hundsricks begleiten. Er kommt dort unter dem Thonschiefer hervor und die Spalte der Nahe, welche auf bedeutende Länge durch ihn hingeht, bezeichnet noch ebenfalls die Hauptrichtung der Spalte, über welcher der Hundsrück und Taunus hervorstiegen.“ Ausführlicher berichtet Herr v. DECHEN über das Auftreten des Melaphyrs vom Nahethal.

Diese wenigen Beispiele genügen um zu zeigen, dass der deutsche Melaphyr meist in Gebirgszügen auftritt, die als Gangausfüllungen zu betrachten sind. Eine weitere Zusammenstellung findet sich in NAUMANN's Lehrbuch der Geognosie (Thl. II. p. 720).

Lagen und Decken von Melaphyr scheinen in Schlesien ganz zu fehlen. In Thüringen ist vielleicht die vierte von CREDNER angeführte Gruppe als deckenartiges Vorkommen zu betrachten, da die Hauptmasse kein einzelner Berg, sondern über zwei bis drei Quadratmeilen ausgebreitet ist. Da von der Hauptmasse die Gänge nach zwei verschiedenen Seiten ausgehen, so würde dies Beispiel den engen Zusammenhang derselben mit dem Vorkommen in Decken beweisen. Die Richtung der Gänge in Thüringen ist von Nordwest nach Südost, also dieselbe wie in Schle-

*) Geognostische Erscheinungen im Fassathal p. 385.

sien. Vielleicht lässt sich dieser Parallelismus noch weiter nachweisen. — Lager und Decken scheinen auch an andern Orten vielfach vorzukommen. Herr v. DECHEN weist dieselben am Hundsrück nach und erwähnt, was man der Theorie nach anticipiren könnte, dass bei diesem Vorkommen die meisten Mandelsteine auftreten.

Ueber die Formen, in denen der Melaphyr der Vogesen auftritt, ist nichts bekannt.

Ueber das Verhältniss des Melaphyrs zum Nebengestein und die Perioden seiner Eruption.

Die Eruptionen des Melaphyrs geschahen, wie bereits erörtert wurde, durch Spalten, die häufig von Nordwest nach Südost gerichtet sind und entweder in ihrer ganzen Länge geöffnet waren oder der Masse im oberen Theil nur stellenweise Raum zum Durchbruch gaben. Es schliesst sich hieran die Frage, welche Gesteine der Melaphyr durchbrochen habe, ferner, welche Einwirkungen beide aufeinander ausgeübt haben. Die Beantwortung der ersten Frage ergibt das Alter des Melaphyrs.

In Schlesien sind offenbar die Gesteine aller paläozoischen Formationen bis aufwärts zum Rothliegenden durchbrochen worden; die Eruptionen erfolgten stets an den Grenzen des rothen Porphyrs. Bei den vereinzelt Kuppen tritt die Berührung nicht zu Tage. — In Thüringen durchbricht nach CREDNER der Melaphyr das Steinkohlengebirge und die Porphyrconglomerate des Rothliegenden, aber nicht mehr den Zechstein, ferner Granit, Syenit-Granit, Grünstein, Thonschiefer und bildet Gänge im rothen Porphyre. Er wird durchsetzt von einem jüngeren Porphyre. — Der Melaphyr des Hundsrücks und der Pfalz durchbricht überall die Steinkohlenformation. — Die in den Vogesen durchbrochenen Gesteine sind nicht bekannt, da sie DELESSE nicht beobachtet hat. Er erwähnt nur, dass einige Porphyre das Uebergangsgebirge durchsetzen, einige es erheben und dass einige von gleichem Alter mit dieser Formation, einige jünger seien.

Die Einflüsse, welche der Melaphyr und die von ihm durchbrochenen Gesteine gegenseitig auf einander ausübten, sind sehr mannichfaltig, da sie andere zur Zeit der Eruption waren, andere nach derselben. Die von der feurigflüssigen Masse fortgerissenen

Stücke des Nachbargesteins wurden theils in dieselbe eingeschmolzen, theils als eckige Trümmer von ihr umschlossen. Diese erste Einwirkung giebt den Schlüssel zur Erklärung vieler Modificationen des Melaphyrs, insbesondere jener Mandelsteine, deren Einschlüsse aus eingeschmolzenen Kalkstücken bestehen und der Reibungs-Conglomerate. Die in den letzteren eingeschlossenen Fragmente sind eckig, meist scharf begrenzt und liegen in einem Teig, der oft von den Einschlüssen wenig verschieden ist. Die meisten derselben gehören dem durchbrochenen rothen Porphyr an, ferner den Zwischengesteinen zwischen Porphyr und Melaphyr, endlich dem Melaphyr selbst, so dass diese Conglomerate oft eine bunte Mosaik aller Porphyrvarietäten einer Gegend bilden. Zuweilen enthalten sie, wie in Thüringen, auch Bruchstücke von Granit und anderen durchbrochenen, die Spalten seitlich begrenzenden Gesteinen. Die Reibungs-Conglomerate enthalten in ihrer Struktur ihre Geschichte; ihre Entstehungsweise ist daher klar und nur dann schwieriger zu erklären, wenn sie in melaphyrischer Grundmasse Bruchstücke von Melaphyr enthalten, da man nur selten annehmen kann, dass den Eruptionen der betreffenden Melaphyre andere vorausgegangen waren, deren Material schon erstarrt war. Doch wird die Bildungsweise dieser Gesteine durch analoge Bildungen in Vulkanen genügend erklärt. Wie bei diesen das Niveau der Lava in der Tiefe der Kratere kein festes ist, sondern bald bis zu einem Erguss emporsteigt, bald wieder in die Tiefe hinabsinkt, so ist es auch gewiss bei den grossen Eruptionen der Melaphyre gewesen. Je nachdem die Ursache, welche die Eruption hervorrief, modificirt wurde, musste sich auch das Niveau in den Spalten ändern, und wie bei den Laven blieb es oft so lange in einer Höhe, dass sich eine Erstarrungsrinde bildete, welche dann, besonders wenn sich der Vorgang wiederholte, das Material zu jenen Reibungs-Conglomeraten mit Melaphyr-Bruchstücken lieferte. — Die Reibungs-Conglomerate begleiten den Melaphyr allerwärts. In Schlesien sind sie sehr ausgezeichnet am Südabhang des Melaphyrzuges, nordwestlich von Friedland. In grösster Menge sind sie in Thüringen verbreitet. Immer finden sie sich nur an den Grenzen der Melaphyre, wie schon BUCH erwähnt.

So wie der Melaphyr auf diese Weise durch seinen Einfluss auf das Nebengestein selbst bedeutend modificirt wurde, so veränderte er auch das Gestein, welches die Wände der Eruptions-

spalten begrenzte, besonders in der ersten Zeit der Erkaltung, da er die ganze Wärme nach oben und an das Nebengestein abgeben musste. Bei eruptiven Gesteinen war dieser Einfluss sehr unbedeutend, aber doch bemerkbar. Rother Porphyry und Melaphyr sind am Buchberg so zusammengeschmolzen, dass jedes Gestein in das andere eine Menge seiner Ausläufer sendet; der Porphyry zeigt auf kurze Entfernung von der Kontaktfläche ein geschmolzenes Ansehen. Andere Umwandlungen von Porphyry führt CREDNER an: „der sonst krystallinische Porphyry zeigt am Breitenberg bei Winterstein in der Nähe des Melaphyrs eine poröse, tuffähnliche Masse mit zersetzten Orthoklas-Krystallen.“ Die dichte Grundmasse wird zuweilen krystallinisch wie Granit. — Die Kontakt Phänomene sedimentärer Gesteine im Kohlenrevier von Waldenburg sind durch rothen Porphyry veranlasst. Dagegen führt CREDNER aus Thüringen mehrere Fälle von Metamorphosen sedimentärer Gesteine durch Melaphyr an: der Schieferthon ist in einem Kohlenschacht im Allthal durch Melaphyr verändert. Er erlangte mehr Dichtigkeit und Festigkeit und zog sich kugelig zusammen. Die Einwirkung ging 30 bis 40 Fuss weit. Die auffallendsten Veränderungen haben Glieder der Steinkohlenformation und des Rothliegenden erlitten; sie zeigen sich in einer Umwandlung der Struktur und in einer zum Krystallinischen sich neigenden Umbildung. Charakteristisch sind die Veränderungen von Gliedern der Steinkohlenformation, die CREDNER von Lindenberg bei Ilmenau anführt, wo auch ein Flusspathgang mit Quarzeisenstein und Psilomelan aufsetzt. Es ist dort der Melaphyr in geringer Erstreckung mit allen Gliedern der Steinkohlenformation bedeckt. Der Sandstein ist in eine weisse Quarzfritte mit muscheligen Bruch und prismatischer Absonderung, senkrecht gegen die Schichtenflächen, umgewandelt. Der schieferige Sandstein ist bandartig gestreift, indem der Schieferthon als eine jaspisartige dichte Masse zartere und stärkere Streifen zwischen der weissen Quarzfritte bildet. Der graue Mergel ist braungelb geworden. An anderen Orten kommen Kieselschiefer und Quarz an den Grenzen von Thonschiefer und Melaphyr vor, ferner „ein hornsteinähnliches Gestein“ an der Grenze von Melaphyr und Porphyry.

Der gewaltigen Metamorphosirung während der Eruption folgten in der Periode der Erstarrung der Gangmassen nur höchst unbedeutende Einflüsse der Kontakt-Gesteine aufeinander. Das

Wärmeleitungsvermögen des Grenzgesteins hatte einigen Einfluss auf die Struktur der Gangmasse.

Die dritte Periode der wechselseitigen Metamorphosirung begann nach der Erkaltung des Melaphyrs. Sie ist charakterisirt durch die chemische Einwirkung der Lösungen des einen Gesteins auf das benachbarte. Diese Art der gegenseitigen Einwirkung der Gesteine aufeinander ist jetzt, wie bekannt, der Gegenstand gründlicher Forschung und Bearbeitung, wenn sie auch vielleicht nicht in so ausgedehntem Maasse stattfindet, als der gelehrte Forscher annimmt. Die von CREDNER beobachteten Contact-Erscheinungen am Lindenberg erklärt derselbe durch die Einwirkung zersetzender Wässer. — Die bisher gewonnenen Resultate über die Metamorphosirung von Melaphyr und solchen Gesteinen, die in Contact mit ihm treten, entbehren noch einer festen Begründung und sind noch selbst einer fortwährenden Metamorphose unterworfen, daher eine Zusammenstellung derselben als vergebliche Arbeit erscheinen dürfte.

Das Alter des Melaphyrs ergibt sich aus den schon genannten Gesteinen, die derselbe durchbrochen hat. In den Eruptionen der porphyrischen Gesteine einer jeden Gegend lässt sich eine bestimmte Reihenfolge nachweisen, die mit dem rothen Porphyry beginnt und zu den Kieselsäure-armen Melaphyren oder noch weiter fortschreitet. In verschiedenen Gegenden sind die Eruptionen desselben Gesteins keineswegs gleichzeitig; nur im Allgemeinen lässt sich das Gesetz in jeder durch Porphyry ausgezeichneten Gegend nachweisen. Die Quellen der Geschichte der Eruptionen sind die Einschlüsse der Reibungs- und sedimentären Conglomerate und die Gänge, welche die älteren Glieder durchsetzen. Ihr genaues Studium giebt den Schlüssel für das Alter der ganzen Gesteinsreihe, sowie für das relative Alter der einzelnen Glieder. Für den Landeshuter Distrikt ergibt sich leicht, dass die Eruptionen des Porphyrs in die Zeit der Steinkohlenformation, die des Melaphyrs in die Periode des Rothliegenden fielen. Aelter als die erstere scheint kein schlesischer Porphyry zu sein und der jüngste schlesische Melaphyr scheint noch älter zu sein als das Ende der Periode des Rothliegenden. Die Chronologie der thüringischen Porphyre, die in mehrfacher Beziehung, besonders in der Richtung der Gänge, mit den schlesischen viel Analogie zeigen, scheint ganz identisch zu sein mit der in dem erwähnten Porphyrydistrikt. Die vortrefflichen Untersuchungen des

Herrn Bergraths CBEDNER ergeben dieses Resultat. Wie weit die Altersverhältnisse in andern Porphyrdistrikten mit denen in Schlesien und Thüringen übereinstimmen, müssen weitere Untersuchungen lehren. Jedenfalls sind sie nicht allgemein dieselben, da es auch ältere Porphyre giebt. Die Eruptionen der Melaphyre indessen scheinen sämmtlich in die Periode des Rothliegenden zu fallen. Sie sind durchaus eng an diese Formation gebunden und trugen zur Bildung der Conglomerate derselben bei.

Nachtrag.

Nach Vollendung der vorliegenden Arbeit wurden noch einige wichtigere Untersuchungen über Melaphyre veröffentlicht. Herr Dr. JENZSCH theilte in POGGENDORFF'S Annalen die Resultate einer Analyse des oft als Melaphyr bezeichneten Gesteins vom Hockenberg in Schlesien mit nebst einer sehr detaillirten Berechnung. Das sehr harte Gestein von olivengrüner bis ölbrauner Farbe besitzt ein specifisches Gewicht von 2,768 bis 2,778, wird von Salzsäure zum Theil angegriffen und enthält keine Kohlensäure. ZOBEL und V. CARNALL hatten dasselbe zu ihrem Porphyrit gerechnet und seine schwarzen Einschlüsse für Augit gehalten. Erst G. ROSE zeigte, dass das Mineral Chlorophäit sei und JENZSCH bestätigt dies. Die Analyse ergab folgende Verhältnisse:

Kieselsäure	56,52
Thonerde	13,53
Eisenoxydul	12,56
Kalkerde	5,31
Magnesia	2,79
Kali	3,59
Natron	3,71
Phosphorsäure	0,70
Fluor	} Glühverlust. 0,81
Chlor	
Wasser	

Mit Hülfe der mikroskopischen und chemischen Analyse berechnet der Herr Verfasser die mineralogische Zusammensetzung und findet hier:

Apatit	1,64
Chlorophäit	1,84
Magneteisen	5,69
Glasiger Feldspath	38,73
Oligoklas	26,93
Pyroxen	23,05

Die äusserst subtile Berechnung der unwesentlichen Gemengtheile (Apatit, Chlorophäit, Magneteisen) wirft etwas Licht auf die Mengenverhältnisse derselben; doch dürfte die Berücksichtigung der Titansäure manches verändern. Die vermutheten und berechneten wesentlichen Bestandtheile weichen von denen des normalen Melaphyrs in jenem Zuge so bedeutend ab, dass sie ein von jenem ganz abweichendes Gestein ergeben würden, wenn nicht auch hier der Herr Verfasser bei der Berechnung von gewissen Vermuthungen ausginge, unter denen besonders die, dass gewisse durch das Mikroskop sichtbare wasserhelle Krystalle für glasigen Feldspath zu halten seien, das gewonnene Resultat herbeigeführt hat. Dies macht das letztere einigermassen ungewiss. Sehen wir daher von den berechneten mineralogischen Bestandtheilen ab, so bleibt eine chemische Zusammensetzung, die fast genau mit der der normalen Melaphyre übereinstimmt. Ferner ist das specifische Gewicht, wengleich etwas hoch, so doch noch im Bereiche der für den Melaphyr möglichen Werthe. Alles dies scheint zu beweisen, dass das Gestein des Hockenberges nur Melaphyr ist. Herr JENZSCH rechnet es darum nicht dazu, weil es wegen der geringen Menge von Thonerde bei dem grossen Gehalt von Kieselsäure und Kali keinen Labrador als Hauptbestandtheil enthalten könne. Dieser Grund erledigt sich selbst durch die Resultate in vorstehender Abhandlung.

Einen überaus reichen Schatz werthvoller Analysen veröffentlichte THEODOR KJERULF. *) Ihr Material stammt grösstentheils aus der Gegend von Christiania; doch wurden auch mehrere Gesteine des südlichen Tyrols der Analyse unterworfen. Die Untersuchungen erstrecken sich daher nur auf Glieder aus der Reihe der granitischen und der Reihe der porphyrischen Gesteine und werfen viel Licht auf diese beiden. Was die porphyrischen Gesteine betrifft, so untersuchte KJERULF rothe Quarz-

*) TH. KJERULF, das Christiania-Silurbecken, chemisch-geognostisch untersucht. Christiania 1855.

porphyre, Feldspathporphyre, Melaphyre, Augitporphyre, also Glieder sehr verschiedener Stufen.

Die Melaphyre treten am Vettakollen als zwei sehr verschieden ausgebildete Gesteine auf. Der eine findet sich am Fuss des Berges als Gang im Syenit, Marmor und Schiefer und ist ein dunkles Gestein mit weissen Feldspathnadeln; früher wurde er als Hornsteinporphyr bezeichnet, KJERULF beschrieb ihn als Melaphyr. Der andere Melaphyr tritt Gang- und Strom-ähnlich auf und ist von der Spitze des Vettakollen bis zu den letzten Inseln im Bundefjord zu verfolgen. Er enthält in dunkler Grundmasse von unbestimmter Farbe „bis zollgrosse Labradorkrystalle mit glänzenden Flächen“ und ist der charakteristische Rhombenporphyr von BUCH. Mit DELESSE hält KJERULF den Feldspath für Labrador, sich stützend auf dessen Analyse und auf die Annahme, dass aus einer gegebenen Gesteinsmasse kein Feldspath auskrystallisire, dessen Gehalt an Kieselsäure ein höherer ist als der Durchschnittsgehalt an Kieselsäure im Muttergestein selbst. Was die Analyse von DELESSE betrifft, so wurde bereits erörtert, warum sie nichts beweisen könne; die Annahme aber von KJERULF dürfte einer hinreichenden Begründung entbehren, da z. B. der Kieselsäure-Gehalt der meisten Basalte weit unter dem des Labradors zurückbleibt. Die Analysen ergeben folgende Resultate:

	I.	II.	
		a.	b.
Kieselsäure . . .	52,970	56,000	54,888
Thonerde . . .	19,130	18,000	16,480
Eisenoxydul . . .	9,180	7,585	10,055
Kalk . . .	7,056	3,448	4,009
Magnesia . . .	1,861	3,541	0,739
Kali . . .	2,952	3,659	6,302
Natron . . .	3,614	5,013	7,041
Glühverlust . . .	1,386	0,779	0,601
	<hr/> 98,149	<hr/> 98,025	<hr/> 100,115

I. Melaphyr vom Barnekjern am Fuss des Vettakollen.

II. a. Melaphyr von der Spitze des Vettakollen.

b. Melaphyr von demselben Gänge, eine Viertelmeile südlicher in der Nähe vom Hofe Ris.

Die Stellung der Rhombenporphyre zum Melaphyr scheint

nach diesen Analysen unzweifelhaft; ihre Zusammensetzung stimmt ebenso wie die des Melaphyrs vom Barnekjerm mit der der normalen Melaphyre überein. Eine Abweichung findet nur in dem hohen Gehalt von Alkalien statt; doch ist nicht ganz aussser Acht zu lassen, dass derselbe bei den meisten Analysen von KJERULF ungewöhnlich hohe Werthe zeigt.

Die Analysen von Feldspathporphyren (s. An. 5, 6, 12, 13, 14, 17, 18, 32) und vom rothen Porphyry (s. An. 1, 2) zeigen die Stetigkeit in der Reihe der porphyrischen Gesteine und die allmöglichen Uebergänge der Glieder ineinander. Von den basischen Gliedern hat KJERULF nur eins analysirt, welches noch jenseits des Melaphyrs steht: den Augitporphyry des südlichen Tyrols und zwar von einem Gang am Monte Mulatto bei Predazzo. Die Analyse ergibt nach Reduction des Glühverlustes fast genau die normalpyroxenische Zusammensetzung und sie würde einen hinreichenden Unterschied zwischen Melaphyr und Augitporphyry beweisen, wenn nicht der bedeutende Glühverlust von 7,8 pCt. das Resultat einigermaassen störte. Bei der bedeutenden Zerklüftung, welche der Augitporphyry zeigt, wenn er in Gängen auftritt, ist es schwer ein ganz unzersetztes Stück zu erhalten; ein so bedeutender Glühverlust aber kann wohl nur von Zersetzung herrühren. Da die vorliegende Analyse die einzige bekannt gewordene eines Augitporphyrs ist, so können erst weitere Untersuchungen seine wahre Stellung begründen.