



*Dr. Arthur*  
**W. G. W. W.**  
J. C. Gratzschel - München  
Wissenschaftl. Literatur-Verlag  
Kottwig - Buch

# Mineralogische Mittheilungen über den Stromboli.

Von

**Alfred Bergeat** in München.

Mit Taf. I. II.

## **I. Bemerkungen über die Laven des Stromboli. Vorkommen von Leucitbasaniten.**

Die 926 m hohe, schön gestaltete Insel Stromboli stellt den obersten Theil eines gewaltigen, stellenweise gegen 3200 m über den Meeresboden sich erhebenden Vulcanes dar. Die petrographische Beschaffenheit seines Sockels wird für immer unerforscht bleiben; es liegt indessen bis jetzt kein Hinweis vor — wie er etwa in fremdartigen Einschlüssen in den jüngeren Laven gegeben wäre —, dass dieselbe von der des obersten zugänglichen Theiles wesentlich verschieden sei.

Dieser letztere lässt die deutlichen Anzeichen wenigstens zweier grosser Haupteruptionsepochen sowohl in seiner Gestaltung wie in seinen vulcanischen Producten erkennen. Hinsichtlich der ersteren hat er manche Ähnlichkeit mit dem Vesuv. Wie dieser, so bestand auch der Stromboli anfangs aus einem ebenmässigen Urkegel, von der Gestalt, wie sie uns auf der nahen Insel Salina in der Fossa dei Porri so prächtig erhalten ist. Wohl nach einer längeren Zeit der Ruhe entstand auf der nordwestlichen Flanke des Berges ein Bruchfeld, auf welchem etwa ein Zehntel seiner 12,5 qkm betragenden Oberfläche zur Tiefe sank. Darüber baute sich ein jüngerer Vulcan auf, der von den senkrechten Steilwänden des eingestürzten Kegels gerade so umgeben ward, wie sich

heute die Somma um den Vesuv herumzieht. Mancherlei Beobachtungen, auf die ich hier nicht näher eingehe, da ich über sie in einer grösseren Arbeit ausführlicher berichtet habe, bestärken mich in der Annahme, dass sich jener Einbruch später in kleinerem Maassstabe wiederholt habe<sup>1</sup>. Während aller dieser Vorgänge hat sich die Lage des Kraters, wie dies schon von verschiedenen Beobachtern erkannt worden ist, in nordwestlicher Richtung verschoben. Der jetzige Hauptkrater mag von dem Platz des ehemaligen Urkraters 400 bis 500 m entfernt sein.

Mit diesen geologischen Ereignissen ging auch eine Veränderung der vulcanischen Producte Hand in Hand. Die Gesteine der Insel haben während der letzten Jahrzehnte eine wiederholte Beschreibung erfahren, am ausführlichsten durch SABATINI<sup>2</sup> und dann besonders durch MERCALLI<sup>3</sup>. Schon aus HOFFMANN'S<sup>4</sup> vorzüglicher Schilderung und ABICH'S<sup>5</sup> gründlichen Arbeiten geht hervor, dass die älteren Producte des Vulcans bedeutend saurer sind als die jungen Laven und Schlacken, und die eingehenden Beobachtungen MERCALLI'S haben dies bestätigt; so hatte schon ABICH für die Laven des Urkegels einen Kieselsäuregehalt von 61,78 %, für die jüngsten Schlacken einen solchen von 50,25 % gefunden.

Eine Durchsicht der zahlreichen Proben, die ich auf der Insel sammelte, lässt erkennen, dass während der ersten Eruptionsepoche des Vulcans ausschliesslich Andesite, zum Theil — wie ein solcher einem auf dem Gipfel gesammelten Gesteine eigen ist — mit fast trachytischem Charakter, ge-

<sup>1</sup> BERGEAT, Der Stromboli. Habilitationsschrift. München 1896. Diese Abhandlung wird einen Theil einer ausführlichen, demnächst erscheinenden Arbeit über den aeolischen Archipel bilden.

<sup>2</sup> Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie di E. CORTESE e V. SABATINI. Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia. 7. p. 83.

<sup>3</sup> G. MERCALLI, Sopra alcune lave antiche e moderne dello Stromboli. Rend. Reale Istit. Lombardo di Scienze ecc. (2.) 23. 1890; Giorn. di mineral. ecc. 2. 1891.

<sup>4</sup> F. HOFFMANN, Über die geognostische Beschaffenheit der liparischen Inseln. Ann. d. Physik u. Chemie. 102. (26.) 1832.

<sup>5</sup> H. ABICH, Vulcanische Erscheinungen und Bildungen in Unter- und Mittel-Italien. 1. 1. Liefg.: Über die Natur und den Zusammenhang der vulcanischen Bildungen. 1841.

fördert wurden. Es sind Pyroxenandesite mit wechselndem Gehalte an Hypersthen, oft Olivin, mitunter auch Hornblende und Glimmer führend. Erheblich davon verschieden sind Gesteine, welche von S. Vincenzo im Osten bis zur Punta Lazzaro im Südwesten zu beiden Seiten des jungen Bruchfeldes nahe dem Meeresspiegel den Fuss des Kegels umsäumen. Schon HOFFMANN<sup>1</sup> war während seines dreiwöchentlichen Aufenthalts auf der Insel auf dieselben aufmerksam geworden und hat sie wegen ihres besonderen Charakters für jüngere Gebilde gehalten, die, wenigstens zum Theil, den Seiten des alten Kegels entquollen sein mussten. Von den Laven des letzteren unterscheiden sie sich durch die weit geringere Mächtigkeit ihrer Bänke und dadurch, dass sie mehrfach von schönen Gängen petrographisch davon kaum verschiedener Massen durchsetzt werden. Diese Lavaströme, welche den Untergrund der fruchtbaren schmalen Uferebenen von S. Vincenzo und Ginostra bilden, tragen einen Charakter zur Schau, der sie den Basalten näher stellt als den Andesiten; stellenweise sind sie, sowohl hier wie dort, sehr reich an Biotit, doch ist es mir nicht möglich, etwas Genaueres über die Altersbeziehungen zwischen den glimmerfreien und glimmerführenden Gebilden zu sagen. Ein sehr frisches, durch reichlichen Biotit ausgezeichnetes Gestein von basaltischem Habitus, das ich westlich von S. Vincenzo sammelte, hat mir einen Kieselsäuregehalt von 52,75 % ergeben. Aller Wahrscheinlichkeit nach sind diese seitlichen Ergüsse älter als der grosse Einsturz an der Nordwestseite des Berges und diesem vielleicht unmittelbar vorausgegangen.

Nahe den Steilwänden, welche die öde Schutthalde des heutigen, immer thätigen Kraters, die „Sciarra“, umfassen, stehen Gesteine an, die gleichfalls basaltischen Charakter besitzen und ebenso wie die vorher erwähnten in dünnen, durch Schlacken getrennten Bänken auftreten. Sie sind im Felde kaum von jenen zu unterscheiden. Erst bei einer eingehenden mikroskopischen Untersuchung entdeckte ich einen mitunter recht beträchtlichen Leucitgehalt, der neben dem überwiegenden Plagioklas berechtigt, diese Gesteine als Leucit-

<sup>1</sup> l. c. p. 14—15. Taf. I Fig. 1.

basanite zu bezeichnen. Die im Dünnschliffe untersuchten leucithaltigen Stücke stammen von fünf Fundorten. Östlich der Sciarra sammelte ich ein solches Gestein auf dem Wege, der längs der tiefen Schluchten des Filo della Sciarra vom Semaforo her nach dem Gipfel führt, in einer Höhe von 280 m. Westlich derselben traf ich es auf der Terra del Fuoco, zwischen dieser und dem Dorfe Ginostra, an der sogenannten Grotta delle Palombe, am Meere unterhalb des Timpone del Fuoco und am Pertuso bei Ginostra. Es mag die Angabe dieser Orte späteren Untersuchungen die Auffindung erleichtern; doch zweifle ich nicht, dass das interessante Gestein am Rande der Sciarra eine ziemlich allgemeine Verbreitung besitzt.

Die leucitführenden Laven sind meist frei von Glimmer; die Lava vom Pertuso enthält Biotit neben Leucit. In den Basalten tritt das Mineral meistens in rundlichen, oft kaum 0,01 mm messenden, vollkommen isotropen Durchschnitten auf. Ich erkannte die Anwesenheit des Leucits zuerst in ganz vereinzelt grösseren Individuen, die indessen gleichfalls kaum einen Durchmesser von 0,35 mm erreichen. Letztere sind vollkommen einfachbrechend, sehr schwach lichtbrechend und wasserhell, mitunter deutlich polygonal und ausgezeichnet durch die charakteristischen Einschlüsse von Augitnadeln oder -Körnern, die den Kern des Krystalls erfüllen oder zu zierlichen Kränzchen angeordnet sind. Meistens sind die Leucite so klein, dass man sie nur sehr schwer hätte erkennen können, wenn sie nicht durch etwas grössere Krystalle verathen worden wären. Die Nähe der angeführten Fundorte an den Bruchrändern der Sciarra macht es mir sehr denkbar, dass diese Leucitbasanite aufzufassen seien als Laven, welche sich aus dem Innern des Somma-Rings über das ältere, grössere Bruchfeld ergossen und dieses zum grossen Theil auffüllten. Bei der neuerlichen Katastrophe wäre ihre grössere Masse zur Tiefe gesunken und nur am Rande einzelne Reste in steilen Felsen stehen geblieben. Da ich erst während der Untersuchung des mitgebrachten Materials zu dieser Annahme gelangt bin, so habe ich im Sinne derselben noch keine Beobachtungen anstellen können, welche ihr einige Stütze bieten würden. Vielleicht kommt ein anderer Geologe einmal auf die angeregte Frage zurück. Den Kieselsäuregehalt eines

Leucitbasanits vom Filo della Sciarra bestimmte mein Freund Dr. F. GLASER zu 51,35 %.

Die recenten Producte des Stromboli sind mehrfach analysirt worden. Ausser der Untersuchung durch ABICH (l. c. p. 122), welcher leider die Alkalien nicht getrennt hat, liegen mir Analysen von RICCIARDI<sup>1</sup> und Dr. F. GLASER vor, die ich hier wiedergebe.

I. RICCIARDI, Lava von 1891.

II. RICCIARDI, Asche von 1891.

III. Dr. GLASER, Lava vom östlichen Theil der Sciarra am Strande; mit 0,29 % Seesalzen imprägnirt.

	I.	II.	III.
Si O <sub>2</sub> . . . . .	50,00	50,15	50,55
SO <sub>3</sub> . . . . .	Spur	0,64	—
Cl . . . . .	Spur	0,06	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,71	0,67	0,67
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	13,99	12,03	16,58
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	5,13	9,07	} 8,18
Fe O . . . . .	9,10	6,53	
Mn O . . . . .	0,42	0,82	—
Ca O . . . . .	10,81	10,52	11,45
Mg O . . . . .	4,06	3,88	6,10
Na <sub>2</sub> O . . . . .	3,02	3,08	3,15
K <sub>2</sub> O . . . . .	2,87	2,77	3,16
Glühverlust . . . .	0,24	0,24	0,06
Summa . . . . .	100,35	100,46	99,90

Im Gestein III konnte weder glasige Grundmasse noch Leucit nachgewiesen werden, auf welche der immerhin nicht unbeträchtliche Gehalt an K<sub>2</sub>O zurückzuführen wäre. In einer vollkrystallinen Grundmasse liegen Einsprenglinge von Plagioklas, sehr schwach pleochroitischem, bräunlichgrünem Augit und Olivin; die erstere besteht aus Körnchen und Nadelchen von Augit und ziemlich reichlichen Kryställchen von Magnetit, die eingebettet liegen in einer jüngsten Ausscheidung von Feldspath, der nur zum Theil die typische Leistchenform, zum Theil keine Lamellirung und unregelmässige Umgrenzung besitzt und deshalb wohl für Sanidin zu halten sein dürfte. Diesem, wie vielleicht auch vereinzelt Feldspatheinspreng-

<sup>1</sup> Bei RICCÒ e MERCALLI, Sopra il periodo eruttivo dello Stromboli, cominciato il 24 giugno 1891. Annali del R. Ufficio centrale meteorologico e geodinamico. (2.) 11. Parte III. p. 202 u. 205.

lingen, welche keine Zwillingslamellen erkennen lassen, dürfte wohl der in der Gesteinsanalyse zu Tage tretende Kaligehalt zuzuschreiben sein.

Nachdem man bis in die allerletzte Zeit von dem Vorkommen des Leucits in Gesteinen der liparischen Inseln nichts gewusst hatte, machte BÄCKSTRÖM<sup>1</sup> zuerst darauf aufmerksam, dass der kleine Vulcanello auf Vulcano das Mineral in reichlicher Menge in seinen Laven führt. Nun ist es interessant, das Vorkommen von Leucitbasaniten auch auf Stromboli festgestellt zu sehen; ihr Erguss scheint dort ein ebenso vorübergehendes Ereigniss gewesen zu sein, wie die kurze Thätigkeit des Vulcanello; denn die modernen Laven des Stromboli führen — soweit ich weiss — trotz ihres beachtenswerthen Kaligehalts keinen Leucit mehr, und man wird sie demnach auch fernerhin mit MERCALLI<sup>2</sup> als doleritische Plagioklasbasalte zu bezeichnen haben.

## 2. Oxydisches Eisenerz in regulärer Krystallform.

Während der Vesuv und der Vulcano von jeher dem Mineralogen und Chemiker hohes Interesse boten und besonders der Bereich des ersteren als eine Fundstätte zahlreicher Mineralien bekannt ist, scheint der Stromboli nach den bisherigen Kenntnissen arm an solchen zu sein. Sieht man ab von den in chemischer Hinsicht nicht uninteressanten, von ABICH<sup>3</sup> näher untersuchten Fumarolenproducten seines Kraters, so kannte man meines Wissens an bemerkenswertheren Mineralvorkommnissen bisher nur zwei. Das eine sind die zahllosen Augitkryställchen, die in der Nähe des Gipfels, und zwar am südöstlichen Abhang desselben, in den vulcanischen Sanden herumliegen. Sie sind dem Volke wohl bekannt, und ich vermuthe, dass von ihnen auch die Cima delle croci, womit die Leute den Hauptgipfel des Berges bezeichnen und die Porta delle croci (Passo Savoto), durch die man von S. Vincenzo her ins Innere des alten Ringwalles gelangt, mit einer gewissen abergläubischen Beziehung auf die häufigen kreuz-

<sup>1</sup> Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. 18. 1896. p. 155.

<sup>2</sup> Giorn. di min. 2. p. 170.

<sup>3</sup> Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 9. 1857. p. 392.

förmigen Verwachsungen der Krystalle ihren Namen erhalten haben. Im Übrigen zeigen die Augite nichts Bemerkenswerthes; sie sind von rauher Oberfläche infolge anhaftender schlackiger Bestandtheile und besonders häufig verwachsen mit Olivinkörnchen. An den mir vorliegenden Krystallen sind nur die einfachen Formen  $\infty P\infty$ ,  $\infty P\infty$ ,  $\infty P$ ,  $P$  und die Zwillingsverwachsung nach  $\infty P\infty$  zu beobachten.

Viel interessanter sind die Eisenglanzvorkommnisse der Insel. Man findet dieses Mineral nicht selten in feinsten Schüppchen in den Hohlräumen der älteren basaltischen Laven, wie z. B. am Pertuso unterhalb des Dorfes Ginostra. Im Jahre 1788 entdeckte SPALLANZANI<sup>1</sup> ein prächtiges Vorkommen in Höhlungen der Lava am Malo passo, 2 km südlich von S. Vincenzo an der Küste gelegen, und MERCALLI (l. c. p. 171) thut eines anderen Fundortes „zwischen San Vincenzo und S. Bartolo, wenige Schritte oberhalb RENDA's Haus“, Erwähnung, wo grosse Mengen von Eisenglanz der ziegelrothen Lava eines schlackigen Stromes aufsitzen. Die häufig in zierlichen Gruppen zusammen tretenden Lamellen erreichen Durchmesser bis zu  $1\frac{1}{2}$  cm bei einer Dicke von höchstens 0,2 mm, ihre Vertheilung durch die Schlacken ist eine nesterweise (a chiazze), indem sie bald in grossen Massen angetroffen werden, an anderen Stellen wieder vollständig fehlen. Es mögen wohl diese zierlichen Krystalle sein, welche von G. VOM RATH<sup>3</sup> und von STRUVER<sup>4</sup> krystallographisch untersucht und beschrieben wurden und welche wohl in jeder grösseren Sammlung vertreten sind. Sie sollen mich hier nicht weiter beschäftigen. Dagegen möchte ich nun die Aufmerksamkeit auf einen anderen bisher unbekanntem Mineralfund lenken, der viel Ähnlichkeit hat mit dem, was man ehemals „oktaëdrischen Eisenglanz“ genannt hat, Eisenoxyd in regulärer Krystallform. Während meines Aufenthalts auf der Insel im October 1894 erhielt ich eine grössere Menge des hier zu besprechenden Minerals durch einen Messineser, NUNZIO CASSISE, der eine kleine Schlacken-grube zwischen S. Vincenzo und S. Bartolo, ganz nahe dem Hause des Postmeisters RENDA, ausbeutete. Seine Grube, in

<sup>1</sup> Reisen in beide Sicilien. Deutsche Ausgabe. 2. 1795. p. 76.

<sup>2</sup> POGGENDORFF's Annalen. 128. 1866. p. 430.

<sup>3</sup> Ematite di Stromboli. Memorie di Reale Accad. dei Lincei. 6. 1889.

der er das Mineral gefunden hatte, ist offenbar dieselbe, von der auch MERCALLI den Eisenglanz erwähnt; die rothen, sehr porösen Schlacken, die auch nach MERCALLI's Angabe den lave basaltine antiche zugehören, sind sehr reich an Biotit. Sie werden als „pietra morta“ (im Gegensatz zu der „pietra viva“, dem dichten, als Bruch- und Mauerstein verwendeten Basalt) wegen ihrer grossen Leichtigkeit zur Construction der flachen Dächer benutzt und für diesen Zweck, wie ich hörte, in bedeutenden Mengen auch nach nahe gelegenen Gebieten Süditaliens und Siciliens verfrachtet. Als ich die Schlackengrube besuchte, fand ich an Mineralien nichts weiter als ein paar Biotitblättchen; dies lässt mich darauf schliessen, dass auch das in Rede stehende Erz wie der Eisenglanz in Nestern auftritt, und diese wird wohl der Pächter, der seinen Fund für eine grosse Kostbarkeit hielt, sorgfältig ausgehoben haben. Nichtsdestoweniger machte er mir seinen ganzen Vorrath mit grosser Herzlichkeit zum Geschenk.

Wie einige mir vorliegende Stücke erkennen lassen, überzieht das Mineral die Schlacken in mehr oder weniger dichten Krusten, die dem freien Auge oft körnig-nierenförmig erscheinen, mit der Lupe betrachtet jedoch in eine Unzahl von Oktaëderchen sich auflösen. Die Erzrinde ist gegen die Oberfläche des Gesteins nur undeutlich abgegrenzt, das letztere erscheint schon dem unbewaffneten Auge damit durchsetzt und seine Poren sind durchspickt von glänzenden Kryställchen. Dementsprechende Wahrnehmungen bietet auch die Betrachtung eines Gesteinsdünnschliffes unter dem Mikroskop. Biotit, der in den erzfreien Schlacken und der anderwärts auftretenden pietra viva schon dem freien Auge deutlich sichtbar ist, konnte nicht nachgewiesen werden. Von den erkennbaren ursprünglichen Gemengtheilen ist der Olivin bis auf geringe, durch starke Doppelbrechung sich verrathende Reste gänzlich in opakes Erz umgewandelt. Der bräunlichgrüne Augit weist an seiner Peripherie und zu beiden Seiten der ihn durchziehenden Risse eine intensivere Färbung auf, die auf eine nachträgliche Erhöhung des Eisengehaltes dortselbst schliessen lässt. Der Plagioklas ist vollkommen frisch; die in ihm enthaltenen Schlackeneinschlüsse sind vielfach vererzt, in auffallendem Licht rostroth, und da und dort nimmt man in ihm



auch ein durchsichtiges Eisenglanzblättchen wahr. In der Grundmasse zeigt der Plagioklas dieselbe Frische, der Augit dagegen die an den Pyroxeneinsprenglingen wahrgenommenen Veränderungen mitunter bis zu solchem Grade, dass manche Körner und Nadeln vollkommen undurchsichtig geworden, sehr viele von einem breiten opaken Rand umgeben sind, der einen von aussen nach innen lichter werdenden Kern umschliesst.

Die Oberfläche des Minerals ist matt und von dunkelblaugrauer Färbung; der Bruch besitzt bei flüchtiger Betrachtung den Glanz des Hämatits. Schon eine Untersuchung mit der Lupe lässt indessen erkennen, dass die Substanz keine ganz homogene sei; vielmehr nimmt man zwischen stark glänzenden Partien der Bruchfläche solche ohne Glanz und von braunschwarzer Farbe wahr. In ihrer einfachsten Form zeigen die Krystalle die Gestalt von Oktaëdern. Taf. I Fig. 1 bringt eine zierliche Gruppe solcher in natürlicher Grösse zur Anschauung. Die Krystallflächen sind sehr häufig bedeckt von einer rauhen Kruste, und oft blickt aus Lücken in derselben die frische, stark glänzende Substanz durch. Eine Streifung parallel zu den Kanten ist sehr deutlich wahrzunehmen. Gewöhnlich sind indessen die Individuen nach einer Hauptaxe gestreckt und gewinnen so das Aussehen eines tetragonalen Prismas mit aufgesetzter Pyramide. Solche Säulen zeigen dann fast immer gegen das Ende zu eine treppenförmige Stufung infolge einer Wiederholung der Oktaëderkanten, die nicht selten zur Entstehung harmonikaartiger Gebilde führt. Nach unten zu verliert sich die Querstreifung der Säulen. Taf. I Fig. 2—9 veranschaulicht die Verschiedenartigkeit der Ausbildung der hübschen Krystalle, die bald nach oben, bald nach unten sich verjüngende vierkantige Säulen mit oktaëdrischem Abschluss, bald längliche Körper mit vier Kanten darstellen, welch' letztere sich unter sachter Biegung nach oben zusammenneigen. Dabei sind Skelettbildungen nach den drei Hauptaxen nicht selten und mitunter von einer Zierlichkeit, wie sie an frei entwickelten natürlichen Krystallen nicht oft anzutreffen sein dürfte (Taf. I Fig. 10, 11). Unter der beträchtlichen Menge des mir vorliegenden Materials befinden sich nur zwei Individuen, die eine Streckung nach einer trigonalen Zwi-

schenaxe zeigen. Taf. I Fig. 12 zeigt das eine derselben in doppelter Grösse, Fig. 13 bringt dessen einfache krystallographischen Verhältnisse zur Anschauung. Indem sechs Flächen des Oktaeders besonders stark entwickelt sind, erhält dasselbe das Aussehen eines durch die Basis abgestumpften Rhomboeders und gleichsam durch die Ineinanderschachtelung zahlreicher Rhomboeder entsteht eine sechskantige Säule, deren Flächen durch die auf- und niedersteigenden Mittelkanten derselben gerieft erscheinen. Auf den sechs Kanten tritt ausserdem eine schwache Neigung zur Skeletbildung zu Tage und führt zu einer mehr oder weniger scharfen Zähnelung derselben.

Das Pulver der Substanz hat die gleiche Farbe und Strichfärbung wie der Eisenglanz; es unterscheidet sich von diesem jedoch durch seinen lebhaften Magnetismus. Das spezifische Gewicht eines Krystalls fand ich mittelst der WESTPHAL'schen Wage in THOULET'scher Lösung zu 4,998<sup>1</sup>, während ich dasselbe für das geschlämmte Pulver im Pyknometer zu 5,247 ermittelte. Dieser Unterschied mag vielleicht von kleinen Hohlräumen, zum grösseren Theil aber von ein- und aufgewachsenen farblosen Kryställchen herrühren, welche im ersten Falle mitgewogen, im zweiten Falle durch Schlämmen entfernt worden waren. Ihre Anwesenheit auf der Oberfläche lässt sich manchmal schon mit der Lupe feststellen; sie schienen mir Tridymit zu sein. Eine innige Verwachsung mit Plagioklas erkannte ich in einem der später zu besprechenden Dünnschliffe unter dem Mikroskop. Es wird sich übrigens aus dem Folgenden ergeben, dass die Substanz nicht homogen ist und deshalb der Werth für ihr spezifisches Gewicht schwanken muss.

Herr Bergrath LEDEBUR in Freiberg hatte die Güte, in dem Laboratorium des von ihm geleiteten Instituts für Eisenhüttenkunde eine Analyse vornehmen zu lassen, die Herr Dr. HILGENSTOCK in freundlichster Weise ausführte. Die überreichte Probe besass folgende Zusammensetzung:

---

<sup>1</sup> Herr Dr. FRENZEL in Freiberg fand für die Krystalle, welche er von mir erhalten hatte, den Werth 5,0.

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	94,68 %
FeO . . . . .	2,67
MgO + MnO . . . . .	0,17
Dazu Gangart . . . . .	1,48
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (wohl von der Zersetzung von eingeschlossenem Plagioklas herrührend) . . . . .	0,25
	<hr/>
	99,25 %

Herr Prof. Dr. KOLBECK machte mich ausserdem darauf aufmerksam, dass sich mittelst der Flamme eine Spur Kupfer nachweisen lasse. Titan vermochte ich nicht aufzufinden.

Das Gesagte ergibt, dass die vorliegende Substanz zum weitaus grössten Theil Eisenoxyd in regulärer Krystallform ist, und man könnte sie demnach als einen Martit bezeichnen, wenn zugleich der Nachweis erbracht werden könnte, dass es sich hier um eine Pseudomorphose handle. Denn seitdem BREITHAUP<sup>1</sup> jenen Namen für die regulären Krystalle „kaminoxenen Eisenerzes“ von Ypanema in Brasilien eingeführt hat, waren die meisten Mineralogen der Ansicht, dass dieses, wie alle anderen später als Martit bezeichneten Vorkommnisse Pseudomorphosen nach irgend welchem Eisenerze darstellten, und nachdem ROSENBUSCH<sup>2</sup> gerade für die Eisenoxydkrystalle von jenem Fundort in unzweifelhafter Weise eine secundäre Entstehung erwiesen hat, begegnet man in der heutigen Literatur nur mehr selten dem zuerst von KOBELL<sup>3</sup> geäusserten Glauben an eine Dimorphie des Eisenoxyds. Die zunächst liegende Erklärung würde in den vorliegenden eigenthümlichen Gebilden Pseudomorphosen nach einem an Eisen reichen tesseralen Mineral erblicken. Ich glaubte deshalb zuerst, umgewandelten Magnetit in einer freilich recht eigenartigen Ausbildungsweise vor mir zu haben, bis ich in der Sammlung des Herrn Dr. FRENZEL in Freiberg eine Stufe des Magnesioferrits vom Vesuv kennen lernte. Die Erscheinung des letzteren bietet so viel Ähnlichkeit mit derjenigen der Krystalle vom Stromboli, dass ich auch letztere unbedingt mit Magnesioferrit

<sup>1</sup> SCHWEIGGER's Jahrbuch für Chemie. 24. p. 158; Charakteristik des Mineralsystems. 2. Aufl. 1832. p. 233; Handbuch der Mineralogie. 1847. p. 788.

<sup>2</sup> Mineralogische und geognostische Notizen von einer Reise in Südbrasilien. 1870.

<sup>3</sup> SCHWEIGGER's Journal. 54. 158.

in Beziehungen bringen zu müssen glaubte. Das lebhafteste, dem reinen Eisenglanz fast fremde magnetische Verhalten und der freilich geringe Gehalt an Magnesia bestärkten mich in der Vermuthung, dass ich grösstentheils vollendete Pseudomorphosen von Hämatit nach jenem Spinell vor mir hätte.

Der Magnesioferrit wurde zuerst von SCACCHI 1855 am Vesuv gefunden<sup>1</sup>; die schönen Oktaëder waren so reichlich von Eisenglanztäfelchen durchwachsen, dass jener Mineralog ein oktaëdrisches Eisenoxyderz entdeckt zu haben glaubte. RAMMELSBERG<sup>2</sup> wies nach, dass jene Krystalle ein Gemisch waren von Eisenglanz und einem Spinell von der Formel  $MgO \cdot Fe_2O_3$ , den er später<sup>3</sup> „Magnoferrit“ (von DANA verbessert in „Magnesioferrit“) nannte. Er bestimmte dessen spec. Gew. = 4,65 und erhielt folgende Zusammensetzung:

$Fe_2O_3$ . . . . .	84,2
$MgO$ . . . . .	16,0

G. v. RATH<sup>4</sup> fand dann, dass der Verwachsung der beiden Mineralien ein Gesetz zu Grunde liege, wonach die Combinationskante von OR und R des Eisenglanzes senkrecht stehe zur Oktaëderkante und auf den einzelnen Oktaëderflächen nur solche Eisenglanzkrystalle sichtbar wurden, deren OR ihnen nicht parallel sei. Weiter erwähnt G. v. RATH auch Magnesioferritkrystalle vom Aetna und solche von der Insel Ascension<sup>5</sup>, welche letztere gleichfalls Eisenglanzlammellen eingeschaltet enthielten. GONNARD<sup>6</sup> hat unter dem Namen Martit ein Mineral vom Roc de Cuzau am Mont Dore beschrieben, das sehr schöne Wachstumsformen, Aneinanderreihungen von Oktaëdern nach den drei Hauptaxen bildet. Er hielt dieselben ohne weitere Untersuchung für Pseudomorphosen nach Magnetit; ich vermute aber, es könnte gleich-

<sup>1</sup> Rendiconti di R. Accad. di Napoli. 1855; Memoria sullo incendio Vesuviano del mese di maggio. 1855. Die betr. Stelle citirt von G. v. RATH in dies. Jahrb. 1876. p. 386; J. ROTH, Der Vesuv. 1857.

<sup>2</sup> POGGENDORFF'S ANN. 104. p. 542. 1858; *ibid.* 107. p. 451. 1859.

<sup>3</sup> Mineralchemie. 2. Aufl. p. 133.

<sup>4</sup> Dies. Jahrb. 1876. p. 386 ff. und Verh. d. nat. Ver. 1877. (5.) 4. p. 131 ff.

<sup>5</sup> l. c. und Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 25. p. 108. 1873.

<sup>6</sup> Bull. de la société minéral. de France. 8. p. 308—309. 1885.

falls Magnesioferrit gewesen sein. Einen solchen von der gleichen Fundstätte hat LACROIX<sup>1</sup> ausführlicher beschrieben. Die Krystalle sind gleichfalls regelmässig von Eisenglanz durchwachsen nach demselben Gesetz, wie es G. v. RATH an dem Vesuvvorkommen kennen gelehrt hat. LACROIX giebt eine Abbildung eines Oktaëders, dessen Streifung sehr lebhaft an diejenige der Krystalle vom Stromboli erinnert, und bemerkt dazu: „Quant à la substance octaédrique, elle n'est pas visible, elle remplit sans doute les intervalles laissés entre eux par les cristaux d'oligiste.“ Durch die chemische Untersuchung aber ergab sich ein beträchtlicher Magnesiumgehalt, so dass jener reguläre Körper als ein Magnesioferrit zu bezeichnen war. Er spricht die Vermuthung aus, dass die Martite vom Puy-de-Dôme auch nichts Anderes seien als Magnesioferrite. KNOP<sup>2</sup> beschreibt das gleiche Mineral aus dem Koppitkalkstein von Schelingen am Kaiserstuhl. Eine Analyse von G. WAGNER ergab

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	86,58 %
TiO <sub>2</sub> . . . . .	1,58
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4,61
MgO . . . . .	8,63
MnO . . . . .	1,30

wonach folgende Mischung vorliege:

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	54,07 %
Fe(Fe, Ti) <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	4,58
MgAl <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	6,32
MgFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	34,60
MnMn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	1,30

Bringt man die grosse Menge des Eisenoxyds als Eisenglanz in Abzug, so bleibt als formgebende Substanz des Freiburger Vorkommens ein Spinell übrig, dem keineswegs mehr die von RAMMELSBURG gefundene ideale Magnesioferritformel MgO . Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> zukommt, sondern der eine isomorphe Mischung verschiedener Ferrate, Aluminate und Manganate darstellt. Ein sehr starkes Zurücktretten der Magnesia in einem solchen Gemische führt schliesslich zu einer Zusammensetzung, wie sie eine Probe des Erzes vom Stromboli aufwies und wie sie

<sup>1</sup> Ibid. 15. p. 11. 1892.

<sup>2</sup> Der Kaiserstuhl im Breisgau. 1892. p. 17.

RAMMELSBERG<sup>1</sup> für einen „Martit“ vom Fosso Cancherone am Vesuv gefunden hat.

Die Analyse dieses oktaëdrischen, mit Eisenglanz verwachsenen und stark magnetischen Minerals ergab bei einem specifischen Gewicht von 5,325:

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	92,91 %
FeO . . . . .	6,17
MgO . . . . .	0,82
	99,90 %

Nach alle dem gelangte ich zu dem Schlusse, dass das in Rede stehende tesserale Mineral gleichfalls ein mit sehr viel Eisenglanz verwachsener Spinell sei, der einen Magnetit mit isomorphen Beimengungen von Magnesioferrit-, Jacobsit- und vielleicht Hercynitsubstanz darstelle.

Zwei Dünnschliffe bieten einen ausgezeichneten Einblick in die inneren Structurverhältnisse des Minerals. Taf. I Fig. 14 zeigt die Oberfläche des einen in auffallendem Licht unter 12facher Vergrösserung; die schraffirten Stellen deuten den bläulich schimmernden Eisenglanz, die weiss gelassenen die schwarze, mattere Spinellsubstanz an. Wie man sieht, bildet der erstere die äussere Rinde der Krystalle und durchzieht deren Kern in zahlreichen mehr oder weniger gleichmässigen dicken oder linsenförmigen Tafeln, deren Durchschnitte den Oktaëderkanten parallel verlaufen. Es hat dabei den Anschein, als sei immerhin der Spinell die Hauptsache des Gebildes.

Den anderen Schliff behandelte ich mit Salzsäure, wodurch mit Leichtigkeit der Spinell entfernt wurde und der Eisenglanz allein übrig blieb. Es ergab sich, dass in dem so präparirten Durchschnitte der letztere so sehr vorherrschte, dass ersterer nur noch ganz zarte Lamellen bildet, die nun den fast ganz aus Eisenglanz bestehenden Krystall natürlich wieder in der gleichen Weise durchziehen, wie es vorher mit Bezug auf jenen geschildert worden ist. Ich muss darauf verzichten, die ausserordentliche Zierlichkeit des mikroskopischen Bildes wiederzugeben, wo man an allen Stellen, die früher der lösliche Spinell eingenommen hatte, farblose Linien erblickt, die sich unter spitzen und stumpfen Winkeln vereinigen und im

<sup>1</sup> Mineralchemie. 2. Aufl. p. 148.

Allgemeinen in drei den Oktaëderflächen parallelen Richtungen verlaufen. Die Dicke der herausgeätzten Lamellen betrug etwa 0,001—0,01 mm und ihre Verbreitung durch den Krystall war eine unregelmässige. Die ganze Erscheinung erinnert im Kleinen an die bekannten Verwachsungen von Orthoklas und Quarz im Schriftgranit. Auch bei dem zweiten Präparate bestand die Oberfläche des Krystalls aus fast reinem Eisenglanz.

Es liegt kein Grund vor, eine secundäre Entstehung des Eisenoxyds anzunehmen. Es krystallisirte gleichzeitig mit der sauerstoffärmeren Verbindung, die trotz ihrer so sehr untergeordneten Menge dennoch dem Ganzen die Form gab und die Eisenglanzlamellen zu orientiren vermochte. Die äussere Kruste besitzt ein mehr körniges Gefüge, das sich in einem weniger einheitlichen Schimmer äussert, als er den Lamellen im Innern eigen ist, im Übrigen geht sie unmittelbar in diese über.

Das soeben geschilderte Mineral, dem zwar nicht die ideale Zusammensetzung eines Magnesioferrites zukommt, das diesem jedoch immerhin recht nahe steht, ist ein Fumarolenproduct. Mit Hinsicht auf die oben geschilderten Veränderungen der von ihm überkleideten Lava dürfte es unzweifelhaft sein, dass sich dasselbe während des Ergusses dieser letzteren gebildet hat und dass die mit freier Salzsäure und Wasser gemischten Dämpfe von Eisenchlorid und Eisenchlorür im Gluthfluss der emporsteigenden Basalte gelöst gewesen sind. Wären sie das Product später hervorbrechender Fumarolen gewesen, so wäre eine andere Veränderung der Laven, nämlich eine Bleichung und Kaolinisirung, erfolgt. Wie schon früher erwähnt, hat der Olivin die weitestgehende Umwandlung erfahren, er ist vom Eisenerz fast vollständig verdrängt worden. Es liegt nahe, anzunehmen, dass ihm das Magnesium des Spinells entstamme; es wäre durch die heisse Salzsäure in gasförmigem Zustande entführt und sammt dem Eisen während der Abkühlung des Dampfgemisches durch Wasserdämpfe aus seiner Chlorverbindung in sein Oxyd übergeführt worden.

---

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 14.

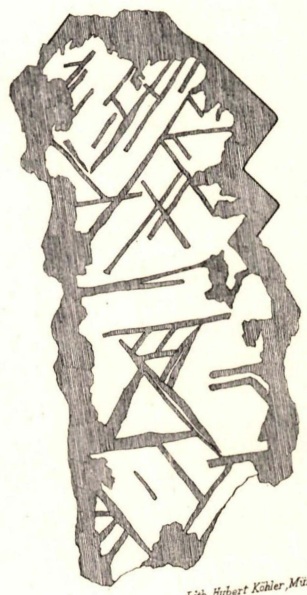
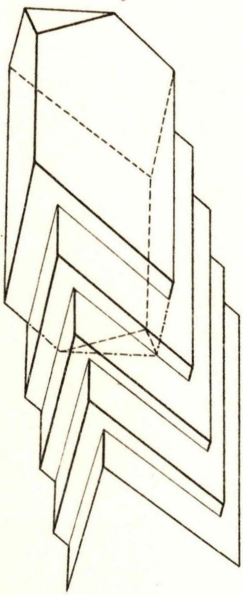
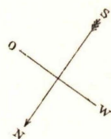


Fig. 13.

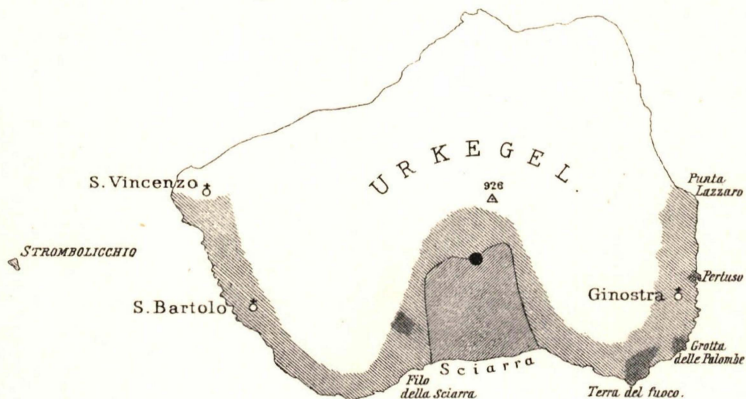




Schematische Ansicht des Stromboli.



Petrogr. - Geolog. Skizze des Vulkans.



- Krater.
- ▲ 926 Gipfel.
- Andesitische Laven und Tuffe des Urkegels.
- ▨ Ältere basaltische Laven und Tuffe.
- ▩ Leueitbasanit nachgewiesen.
- ▧ Jüngste Bildungen der Sciarra.

M :  $\approx$  1 = 70 000.