

Die Laven des Vesuv.

Untersuchung der vulcanischen Eruptions-Producte des Vesuv
in ihrer chronologischen Folge, vom 11. Jahrhundert an bis
zur Gegenwart.

I. Theil.

Von

Herrn Dr. **C. W. C. Fuchs.**

Der Grund der Existenz von Vulcanen und die eigentliche Ursache ihrer Eruptionen ist wissenschaftlich durchaus unbekannt, denn es mangelt die Vorbedingung ihrer Erklärung im Sinne empirischer Naturforschung, nämlich jegliche directe Beobachtung oder jeder experimentelle Versuch. Das wird wohl jeder Geologe zugeben, auch derjenige, welcher sich von der bisher herrschenden Hypothese, wornach die vulcanischen Erscheinungen als »Reaktionen des feurigflüssigen Erdinnern gegen die starre Erdkruste« kurzweg characterisirt werden, befriedigt fühlt. Denn, wie geistreich diese Hypothese auch seyn mag, wie sehr dieselbe mit der ganzen Anschauung und den Grundsätzen der bisher verbreiteten Geologie im Einklang stehen mag, Niemand vermag doch zu läugnen, dass es eben nur eine Hypothese ist, welche mehr durch Speculation als durch directe Untersuchung und Beobachtung sich ergeben hat und die sich jeder strengen Beweisführung, sowohl zu ihren Gunsten als gegen sich dadurch entzieht, dass sie auf Regionen verweist, die der Untersuchung stets unzugänglich seyn werden. Andererseits erklären diejenigen Hypothesen, welche dieser entgegengestellt wurden, gewiss auch nicht alle Beobachtungen und jedenfalls gilt auch von ihnen, dass,

obgleich sie sich an Chemie und Physik anzulehnen versuchen, auch ihnen nur wenig directe Untersuchungen zu Grunde liegen. — Soll die Erklärung der vulcanischen Eruptionen auf empirischem Boden gesucht werden, so müssen einem solchen Versuche zahlreiche Untersuchungen über alle Einzelheiten vorausgehen.

Über die Vorgänge am Sitze der vulcanischen Thätigkeit in der Tiefe der Erde Beobachtungen anzustellen, ist äusserst schwierig, es existirt bis jetzt kein dazu geeignetes Mittel. Es ist darum zunächst Bedürfniss, die Erscheinungen, welche bei der Thätigkeit der Vulcane an der Erdoberfläche zum Vorschein kommen, der Untersuchung zu unterwerfen, wengleich einige davon secundärer Natur sind, nur als Folge oft verwickelter Vorgänge, die unbeachtet unter der Erdoberfläche sich vollziehen, keinen Schluss auf das Wesen der vulcanischen Thätigkeit zulassen.

Die Fumarolen thätiger Vulcane haben schon eine derartige Untersuchung erfahren. Nachdem dieselbe schon früher von BUNSEN hauptsächlich an den Fumarolen isländischer Vulcane begonnen war, wurde dieselbe seit der letzten grossen Vesuv-Eruption von 1861 mit ausgezeichnetem Scharfsinn von SAINT-CLAIRE-DEVILLE fortgesetzt. Wenn die dadurch erzielten, höchst dankenswerthen Resultate auch noch nicht die Art der Entstehung der verschiedenen Fumarolen erklären, so ist doch durch dieselben jetzt das gesetzmässige Auftreten der Fumarolen und der Zusammenhang der verschiedenen Fumarolen-Arten mit den verschiedenen Graden der Eruptions-Thätigkeit nachgewiesen.

Nächst den Fumarolen sind es die Laven, welche einer genaueren Untersuchung zugänglich sind, sowohl hinsichtlich ihres Auftretens während der Eruption, ihrer Temperatur, der Art ihres Flüssigkeits-Zustandes u. s. w., als auch ihrer chemischen und mineralischen Zusammensetzung nach.

Die Kenntniss der mineralischen und chemischen Beschaffenheit der Laven ist gleichfalls in den letzten Jahren durch das Zusammenwirken vieler Kräfte mannigfach gefördert worden, allein es gibt auf diesem Gebiete noch immer viel zu thun, besonders in der Vergleichung der Producte eines Vulcans, welche zu verschiedenen Zeiten, also auch in verschie-

denen Stadien seiner Entwicklung von ihm geliefert wurden. Es ist im Allgemeinen bekannt, dass bei manchen Vulcanen die durch Eruptionen erzeugten Producte periodenweise andere chemische und mineralische Charactere tragen, dass besonders häufig auf eine Periode, in welcher trachytische Laven ergossen wurden, eine andere folgt, in welcher alle Producte eine basaltische Zusammensetzung besitzen. Diese Regel ist sehr häufig erfüllt, u. A. auch in dem vulcanischen Gebiete von Neapel nachzuweisen. Die phlegräischen Felder, als die älteren vulcanischen Ausbruchsstellen, erzeugten Massen von trachytischer Natur, der Vesuv dagegen vorherrschend Leuzitlaven, die offenbar ein Äquivalent basaltischer Laven sind. Nach der basaltischen Periode ist zuweilen wieder eine Periode eingetreten, in der die vulcanischen Producte trachytischen Character angenommen. Als Beispiel dieser Art gilt die Rocca monfina, in deren grossem Krater sich ein kleiner Eruptionskegel befindet, aus trachytischen Massen zusammengesetzt, während der grosse Krater und die Hauptmasse des Berges aus Gesteinen der Basaltfamilie (Leuzitophyr) besteht. Doch hat sich gezeigt, dass dieser Wechsel nicht immer ein regelmässiger ist, sondern dass basaltische und trachytische Laven an manchen Vulcanen bei den verschiedenen Eruptionen häufig und in der grössten Mannigfaltigkeit wechseln. Der Hekla und der Krafla auf Island haben vollständig regellos bald trachytische, bald basaltische Laven ergossen. — Ebenso ist bekannt, dass die mineralische Zusammensetzung der Laven namentlich in Perioden, wo nur Producte von basaltischem Character gebildet werden, dennoch bedeutenden Schwankungen unterworfen ist, dass ächte basaltische und doleritische Massen mit Strömen von Leuzit-, Sodalith-, Nephelinlava etc. abwechseln. Unter den zahlreichen derartigen Fällen sey hier das Albanergebirge genannt, das grösstentheils aus Leuzitlava besteht, dessen gewaltigster Strom jedoch aus Nephelinlava zusammengesetzt ist, dann der Hekla, dessen Laven grösstentheils ächte basaltische Massen sind, welcher aber auch Anorthitlava erzeugte, und endlich der Vesuv, der mannigfaltigste unter allen genauer gekannten Vulcanen, an welchem neben Leuzitlava auch doleritische Laven (Fosso della Vetrane), Nephelinlaven (Bosco reale, St. Maria a Pugliano von 1654), Sodalithlaven (Strom von 1631, Strom von Torre del An-

nunziata aus dem Jahre 1751), Hauynlaven u. s. f. vorkommen. Genauere Beobachtungen dagegen über die Beschaffenheit der Laven eines Vulcans zu verschiedenen Zeiten und über den Einfluss der Altersverhältnisse auf dieselben existiren nicht. Es ist z. B. sogar wahrscheinlich, dass in einem und demselben Strome nicht allein die chemische Zusammensetzung in den verschiedenen Theilen desselben schwankt, sondern dass auch die mineralische Constitution desselben mehrfach einem Wechsel unterworfen ist, sowohl bei verschiedenartiger, als auch bei gleichartiger chemischer Beschaffenheit der einzelnen Theile der Masse. Es kann darnach ein Strom an seinem Ende oder Anfang basaltische Gesteinsmasse zeigen, während der übrige Theil desselben aus Leuzitlava oder einer anderen Varietät besteht; oder es kann die Lava, welche am Anfang einer Eruption ergossen wird, etwa doleritisch nach dem Erkalten sich zeigen, während die später hervorgepressten Massen wieder deutliche Leuzitophyre sind, obgleich die anfangs und die später ergossene Lava nur einen Strom bildet. Besonders häufig wechselt in einem Strome der Character als Leuzitgestein und als Sodalithlava oder Noseitlava. Jener berühmte Strom, welcher vom Monte cavo am Abhange des Albanergebirges sich ergoss und bis in die Nähe der Mauern Roms sich erstreckt, ist nur stellenweise, soweit meine Untersuchung reicht, als Nephelinlava ausgebildet, durch welche er bekannt ist. Es ist besonders die Umgebung des Grabmales der Caecilia Metella, welche von den Römern Capo di Bove genannt wird, in welcher sich erkennbare Nephelinkrystalle in den Hohlräumen dieses Stromes zeigen und die ganze Masse sich deutlich als Nephelinlava ausgebildet hat. — Bei der Ausbildung der Lava wirkt in vielen Fällen unzweifelhaft die Temperatur, die Art der Erkaltung, die Funarolenthätigkeit des Stromes u. A. m. mit; das sind aber lauter Bedingungen, die sich nicht in allen Theilen eines grösseren Lavastromes gleich bleiben.

Einer Untersuchung der vulcanischen Producte in chronologischer Reihenfolge ist jedenfalls der Vesuv am günstigsten, als ein häufig thätiger und als der am längsten und genauesten bekannte und, wie es scheint, auch mannigfaltigste Vulcan. Durch meine Sammlung vulcanischer Producte bin ich in den Stand gesetzt, einen kleinen Beitrag zu der Kenntniss vulcanischer Massen

in der oben angedeuteten Richtung zu geben. In dieser Sammlung befindet sich eine Abtheilung, welche aus chronologisch geordneten Vesuvlaven besteht. Die Laven der jüngeren Eruptionen habe ich selbst nach den genauesten Karten gesammelt, die älteren Laven stammen zum grössten Theil aus der Sammlung des verstorbenen Geh.-Raths v. LEONHARD, welche mit der meinigen vereinigt wurde. Diese älteren Stücke wurden theils von GEMELLARO, theils von MONTICELLI geliefert, deren ursprüngliche italienische Original-Etiketten noch dabei liegen. *

Bis jetzt existiren folgende Untersuchungen über Vesuvlaven aus bestimmten Eruptionen: DUFRENOY (Lava von 1631), WEDDING (Lava von 1631), RAMMELSBURG (Lava von 1811), RAMMELSBURG (Asche von 1822), ABICH (Lava von 1834), DUFRENOY (Lava von 1834), DEVILLE (Lava von 1855), RAMMELSBURG (Lava von 1858).

Die Eruptionen des Vesuv, seit seiner erneuten Thätigkeit im Jahre 79 unserer Zeitrechnung bis zum siebenzehnten Jahrhundert, sind viel seltener, als von da an bis zur Gegenwart. Die Eruption vom Jahre 1631 bezeichnet gleichsam den Beginn einer zweiten Periode der erneuten Thätigkeit. In jener ersten Periode vom ersten bis siebenzehnten Jahrhundert fand gewöhnlich nur eine Eruption im Jahrhundert statt, selten zwei, dagegen blieb der Vulcan aber auch öfters zwei- oder dreihundert Jahre vollständig ruhig, wenn uns die litterarischen Quellen alle Erscheinungen richtig erhalten haben. In dem besprochenen Zeitabschnitt von etwas mehr als anderthalb Jahrtausenden sind nur acht Eruptionen mit Sicherheit bekannt, nämlich in den Jahren 79, 203, 472, 512, 685, 993, 1036, 1139. Dazu kommen noch zwei Eruptionen, im Jahre 1306 und 1500, nach nicht ganz zuverlässigen Nachrichten

Von der ersten historischen Eruption des Vesuv im Jahre 79 wird es schwer seyn, sich sicheres Material zur Untersuchung zu verschaffen. Herculaneum ist zwar unter einem Lavastrom be-

* Ich glaube zu dieser Auseinandersetzung verpflichtet zu seyn, da in einer Arbeit, wie der vorliegenden, wo auch auf das Alter der untersuchten Laven Gewicht gelegt wird, die Zuverlässigkeit der Angaben in dieser Beziehung, so viel wie möglich gesichert seyn muss.

graben, allein über dieselbe Stelle flossen Lavaströme vieler späteren Eruptionen, bedeckten den ersteren und drangen in alle von demselben nicht ganz verhüllte Stellen ein, so dass es schwierig ist, die einzelnen Lavamassen nach der Zeit ihres Ergusses von einander zu sondern. Pompeji war von einer durchschnittlich zwölf Fuss mächtigen Aschen- und Rapilli-Schicht bedeckt, welche, nach der gewöhnlichen Annahme, aus den während der Eruption von 79 emporgeschleuderten Aschen- und Rapillimassen besteht. Die Rapilli, unter denen Pompeji begraben liegt, sind weitaus vorherrschend kleine, hellgefärbte Bimssteinstücke von trachytischer Beschaffenheit, wie sie am Croce del Salvatore und anderwärts an verschiedenen Stellen des alten Somma-Berges * sichtbar sind. Es scheint mir aus dieser Beschaffenheit des Materials, welches Pompeji verschüttete, und aus der Lage der Stadt, unmittelbar unter der Stelle, wo auf dem alten Somma-Berge der neue Eruptionskegel, der eigentliche Vesuv, sich erhebt, hervorzugehen, dass dieses Material seiner Hauptmasse nach nicht aus dem Aschenregen und den während der Eruption von 79 aus dem neuen Krater emporgeschleuderten Rapilli besteht, sondern dass es derjenige Theil des alten Somma-Berges ist, welcher von den der Eruption von 79 den Weg bahnen den Dampfmassen zersprengt und emporgeschleudert werden musste und der also den heute noch erhaltenen Rest des Somma-Kraterwalles ergänzte. Daraus erklärt es sich, dass Pompeji, ursprünglich ein Seehafen, jetzt mehr als sechstausend Fuss vom Meere entfernt liegt (obgleich die Entfernung allerdings durch spätere Eruptionen erst so gross wie gegenwärtig geworden seyn mag) und dass die ganze Stadt mit ihrem bedeutenden Umfang vollständig verschüttet wurde. Daraus erklärt sich auch weiter die Übereinstimmung der trachytischen Bimssteinstücke in Pompeji mit denen des alten Somma-Berges. So lange die Tradition jener grossen Eruption vom Jahre 79 im Volke lebendig blieb, war die Meinung verbreitet, dass beim Beginne der Eruption der Gipfel des Berges zerprengt worden sey. J. ROTH theilt eine darauf bezügliche Stelle des PAULUS DIACONUS mit: »*abrupto tunc*

* Unter Somma-Berg verstehe ich hier den ganzen vorhistorischen Vesuv.

etiam vertice Vesuvi montis Campaniae, magna profusa incendia ferunt, torrentibusque flammaram vicina regionis cum urbibus hominibusque deleta esse.« Natürlich werden sich diesem Trümmerregen auch Eruptions-Producte beigemischt haben, aber wie sollte sich da mit Sicherheit unterscheiden lassen. Man wird darum wohl darauf verzichten müssen, sich Material zu verschaffen, welches mit Sicherheit als von der Eruption des Jahres 79 herstammend anerkannt werden dürfte.

Von den übrigen Eruptionen aus dem dritten bis zum zehnten Jahrhundert ist nur wenig bekannt, der Regel nach nicht einmal, ob der Ausbruch sich besonders durch Aschenregen oder Lavaergüsse auszeichnete. Die Lage etwa hervorgebrochener Lavaströme ist noch weniger bekannt und höchst wahrscheinlich existirt keine Stelle, wo nicht das Eruptionsmaterial jener Zeiten durch spätere Ausbrüche gänzlich verdeckt wäre.

1.

Lava vom Jahre 1036.

Im Jahre 1036 fand eine Eruption am Vesuv statt, durch welche ein Lavastrom ergossen wurde, der sich bis zum Meere hin ausbreitete. Aus den Berichten scheint hervorzugehen, dass die Lava nicht aus dem Gipfelkrater, sondern am unteren Abhange hervorbrach. BREISLAK erklärte den Strom von GRANATELLO für den des Jahres 1036.

Das Stück der Lava von 1036 in meiner Sammlung stammt von MONTICELLI her, welcher es von demjenigen Theile des Stromes nahm, auf welchem Portici erbaut ist.

Die Lava besitzt porphyrartige Structur. Die Grundmasse ist höchst feinkörnig und von dunkelgrauer Farbe. Unter der Lupe erkennt man zahlreiche, kleine, weisse und durchsichtige, krystallinische Mineralien in derselben, welche jedoch nicht bestimmt werden können. Die porphyrartige Structur wird durch zahlreiche, zwei bis vier Millimeter grosse Augitindividuen, die als Einsprenglinge erscheinen, hervorgerufen. Einige davon sind vollkommen schwarz, die meisten grünlich, ja einzelne ziemlich hellgrün und durchscheinend, alle aber besitzen eine etwas faserige Structur und zeigen keine deutliche Spaltungsflächen, sondern sind vielmehr etwas glasartig, angeschmolzen. Sehr spar-

sam finden sich einzelne, ein Millimeter grosse, durchscheinende, rundliche Körner, die man für Leuzitkrystalle halten muss. Auf dem vorliegenden, zehn Centimeter langen und acht Centimeter breiten Handstücke befinden sich zwei Glimmerblättchen von dunkelbrauner Farbe.

Die Analyse dieser Lava ergab folgendes Resultat:

| | |
|-----------------------|---------|
| Kieselerde | 48,17 |
| Eisenoxyd | 7,83 |
| Eisenoxydul | 3,94 |
| Thonerde | 16,32 |
| Kalkerde | 9,69 |
| Magnesia | 5,91 |
| Kali | 3,36 |
| Natron | 5,10 |
| Chlor | 0,31 |
| Wasser | 0,19 |
| | <hr/> |
| | 100,82. |

Sauerstoff-Quotient = 0,695.

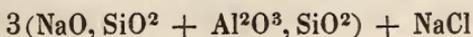
Spec. Gew. = 2,87.

Betrachtet man diese Lava einfach als Gemenge von Leuzit und Augit mit etwas Magneteisen (aus dem feinen Pulver lässt sich durch Magnetstab wirklich Magneteisen ausziehen), so ist zunächst der hohe Natrongehalt auffallend, welcher sogar grösser ist, wie der Gehalt an Kali. Wenn man auch das in der Lava gefundene Chlor als Chlornatrium betrachten wollte, so kommt auf die gefundene Menge 0,31 Chlor nur 0,27 Natrium, welche zusammen 0,51 Chlornatrium bilden würden, so dass immer noch 4,53 Natron gegen 3,36 Kali übrig bleiben würden. Der Natrongehalt ist darum so auffallend, weil unter den in der Lava erkennbaren Mineralien nur der Leuzit einen wesentlichen Alkali-gehalt besitzt, aber fast ausschliesslich Kali. Die älteren Analysen von Leuzit geben gar kein Natron an, offenbar jedoch wegen ungenauer Trennungsmethoden, die angewandt wurden. Die neueren Analysen von G. BISCHOF, ABICH, RAMMELSBURG weisen sämtlich einen schwankenden Gehalt an Natron nach. Der grösste Natrongehalt unter den bekannten Leuzit-Analysen befindet sich in Leuzit aus einer Vesuv-Lava, der von ABICH untersucht wurde. * Auf 10,4 Procent Kali kommen dort 8,8 Procent

* Geologische Beobachtungen S. 128.

Natron. Das Natron ist also immer noch in geringerer Menge, wie das Kali. Es würde darum die hier mitgetheilte Analyse einzig dastehen mit dem hohen Natrongehalt von 4,83 Natron gegen 3,36 Kali, denn die Alkalimenge, welche in dem Augit seyn kann, ist jedenfalls zu unbedeutend, um etwas wesentlich daran zu ändern. Allein man darf selbst den Chlorgehalt nicht als von Chlornatrium herrührend betrachten, da das Gesteinspulver, selbst wenn es Stunden lang mit heissem Wasser digerirt wird, kein Chlornatrium an das Wasser abgibt. Das Chlor kann erst dann nachgewiesen werden, wenn die fein zertheilte Lava durch concentrirte Salpetersäure theilweise zersetzt wird. Das Chlor muss also in einer Verbindung seyn, die nur durch längere Einwirkung concentrirter Säuren zerstört wird. Das Chlor könnte im Leuzit enthalten seyn. RAMMELBERG gibt in einem Leuzitkrystall der Rocca monfina einen kleinen Chlorgehalt von 0,03 Procent an. Allein das Mineral war schon in zersetztem Zustande, so dass die Ergebnisse der Analyse nicht ganz zuverlässig sind; überdiess ist der von RAMMELBERG gefundene Chlorgehalt im Leuzit zehnfach kleiner, als der, welcher nach obiger Analyse in der gesammten Lavamasse nachgewiesen wurde.

Die petrographische Untersuchung der Lava lässt an einzelnen Stellen in der feinkörnigen Grundmasse einen weisslichen, durchscheinenden Gemengtheil erkennen, der wohl nicht für Leuzit erklärt werden kann und den ich für Sodalith halten möchte. Der Leuzit wird nur langsam von Salzsäure zersetzt, von Salpetersäure fast gar nicht, der Sodalith dagegen wird von Säuren viel leichter gelöst unter Abscheidung von Kieselsäure, und die Lösung enthält dann den für Sodalith charakteristischen Chlorgehalt. So erklären sich auch die Resultate der Analyse einfacher. Nimmt man für Sodalith die Formel



an, so entspricht dem in der Analyse angegebenen Chlorgehalt 2,8% Sodalith.

Unter der Voraussetzung eines Sodalithgehaltes der Lava von beiläufig drei Procent sinkt dann auch die in dem Leuzit enthaltene Natronmenge beträchtlich. Es würde allerdings immer noch ein sehr natronreicher Leuzit seyn, welcher in dieser Lava vorkommt, aber doch nicht ohne Beispiel. Rechnet man, nach Abzug der

Bestandtheile des Sodalithes, alle Alkalien dem Leuzit zu, so erhält man für die Formel $\text{KO}, \text{SiO}^2 + \text{Al}^2\text{O}^3, 3\text{SiO}^2 = \text{Leuzit}$ in der Lava

55,6% Leuzit.

Die Menge des in der Lava vorhandenen Magneteisens kann man auf drei bis vier Procent schätzen. Die Berechnung gibt für die Menge des Magneteisens nicht einmal annähernde Zahlen, da der noch übrige Bestandtheil, der Augit, Eisen in sehr wechselnder Menge enthält. Nimmt man also das Magneteisen zu 3,5 Proc. an, so bleiben noch

38,1% Augit.

Die Lava würde darnach aus einem Gemenge von ungefähr folgender Zusammensetzung bestehen:

| | |
|-----------------------|-------|
| Augit | 38,1% |
| Leuzit | 55,6 |
| Sodalith | 2,8 |
| Magneteisen | 3,5. |

Dabei wird jedoch die Menge des Leuzit wahrscheinlich etwas zu gross angegeben seyn, da die Berechnung auf die Alkalien gegründet ist, ein kleiner Theil der Alkalien aber aus dem Augit stammen dürfte, in welchem man der Regel nach an Stelle von Kalkerde eine wechselnde Menge von Alkalien findet. Der Gehalt an Augit ist um ebensoviel zu niedrig angegeben, wie der Gehalt an Leuzit zu hoch berechnet ist.

2.

Lava vom Jahre 1631.

Mit dem Jahre 1631 beginnt die neueste Periode der Thätigkeit des Vesuv, welche sich durch zahlreiche, aber weniger heftige Eruptionen auszeichnet. Dagegen ist der Ausbruch, mit dem diese Periode ihren Anfang nimmt, nächst dem des Jahres 79, welcher Pompeji und Herculanium zerstörte, der heftigste, welcher sich je am Vesuv in historischer Zeit ereignete. Die furchtbare Gewalt dieses Ausbruches steht wohl im Zusammenhang mit dem langen Zeitraume der Ruhe, der ihm vorausging und der die grösste Ruheperiode des Vesuv war seit seiner in historischer Zeit erneuten Thätigkeit. Genau ist die Dauer dieser Ruhe nicht bekannt. Vielleicht war seit dem Jahre 1306

keine Eruption vorgekommen, also seit 325 Jahren, jedenfalls aber seit dem Jahre 1500, also seit 130 Jahren.* Aus dem Gipfelkrater war sogar seit 1139 kein Ausbruch erfolgt, so dass die Einsenkung, welche denselben bezeichnete, mit grossen und alten Bäumen bedeckt war. Am 16. December 1631 begann der grosse Ausbruch, welcher nur am 15. durch einige Erdstösse angekündigt war. Derselbe erfolgte an der Südseite des Berges, oberhalb des Atrio del cavallo. Anfangs bestand die Eruption nur in einem sehr heftigen Schlackenauswurf und einem Aschenregen, der sich bis nach Tarent ausbreitete. Erst am folgenden Tage ergoss der Gipfelkrater Lava. Es war ein gewaltiger Strom, der, etwa eine Miglie breit, den ganzen Abhang des Vesuv zwischen Portici und Torre dell' Annunziata bedeckte (gegenwärtig ist derselbe grösstentheils durch den Strom von 1858 bedeckt), bis an die Küste. Am unteren Ende theilte der Hauptstrom sich in mehrere Arme, welche die Städte am Fusse des Berges zerstörten. Einer derselben zerstörte Portici und Resina und erstreckte sich noch weit in das Meer hinein; ein zweiter zerstörte Torre del Greco, ein dritter Torre dell' Annunziata. Auch diese bildeten grosse Dämme in das Meer hinein. Weiter östlich breiteten sich noch mehrere Seitenarme aus. — Die Lava dieser Eruption zeichnete sich durch ihre grosse Beweglichkeit aus. Vom Krater bis zur Küste bedurfte der Strom keine Stunde Zeit. Nach übereinstimmenden Berichten ergossen sich gleichzeitig mit der Lava und noch später, als die Lava hervorzubrechen aufgehört hatte, grosse Wasserströme, gemengt mit Sand, Algen, Muscheln u. s. w. aus dem Krater.

Die Lava ist ziemlich hellgrau und feinkörnig, enthält aber dunkelgrünen Augit porphyrtartig eingesprengt. Glimmer, den SCACCHI als charakteristisch für diese Lava angibt, findet sich in meinem Handstück nicht. Überall, wo Risse und kleine freie

* Ich besitze in meiner Sammlung eine Lava, noch mit der ursprünglichen italienischen Etikette versehen, welche vom Jahre 1551 herrühren soll. Da aber aus diesem Jahre keine Eruption bekannt ist, so habe ich diese Lava bei vorliegender Untersuchung nicht berücksichtigt. Vielleicht ist die Eruption von 1500 gemeint, allein die Nachrichten über dieselben sind so spärlich und unzuverlässig, dass man gewiss nicht die von jener Eruption abstammende Lava am Vesuv auffinden kann.

Räume sind, erkennt man Sodalith. An einer Stelle sind sehr schöne Sodalithkrystalle, fast ein Millimeter gross, durchsichtig, mit bläulichem Schein, in ganz regelmässigen Dodekaedern. Ausserdem zeigt sich noch ein anderes weisses Mineral in kleinen dünnen Blättchen von matt-weisser Farbe. — Die Lava ist als eine ächte Sodalithlava zu betrachten.

Ich fand die Lava folgendermassen zusammengesetzt:

| | |
|-----------------------|----------------|
| Kieselsäure | 46,41 |
| Thonerde | 19,67 |
| Eisenoxyd | 6,88 |
| Eisenoxydul | 4,17 |
| Kalkerde | 10,53 |
| Magnesia | 5,23 |
| Kali | 4,99 |
| Natron | 2,02 |
| Wasser | 0,11 |
| Chlor | 0,41 |
| | <u>100,42.</u> |

Sauerstoff-Quotient = 0,741.

Spec. Gew. = 2,77.

Die Lava gibt sich schon bei der petrographischen Untersuchung deutlich als Sodalithlava zu erkennen. Die Übereinstimmung in der chemischen Zusammensetzung mit der vorhergehenden Lava, der nur wenig höhere Chlorgehalt, scheinen noch mehr die bei jener gemachte Annahme zu bestätigen, dass die Lava von 1036 gleichfalls Sodalith-Lava sey. Der hohe Kaligehalt in der Lava von 1631 weist darauf hin, dass auch in dieser Lava, wengleich nicht erkennbar, Leuzit beigemennt ist. In der Lava von 1036 wird der Leuzit deutlich erkannt. Die Zusammensetzung beider Laven wäre darnach nicht wesentlich verschieden, sondern es könnte sich nur um ein Mehr oder Weniger von Sodalith oder von Leuzit handeln. Die petrographische Untersuchung der als Sodalith-Laven bekannten Gesteine ergibt auch, sobald nur das Material zu genauen Untersuchungen günstig ist, dass dieselben nicht aus Augit, Sodalith und Magnet-eisen allein bestehen, sondern dass in allen Fällen ausserdem noch eine Feldspathspecies oder ein den Feldspath ersetzendes Mineral, wie z. B. Leuzit, an der Zusammensetzung theilnimmt. Verfolgt man, um annähernd die procentische Menge der einzel-

nen Bestandtheile dieser Lava zu berechnen, denselben Weg, welcher bei Berechnung der Analyse der vorhergehenden Lava eingeschlagen wurde, so ergibt sich aus dem Chlorgehalt der Analyse

3,8% Sodalith

und aus dem noch übrig bleibenden Alkaligehalt

31,3% Leuzit.

Schätzt man das Magneteisen zu 2,5 Procent, denn es ist in etwas geringerer Menge vorhanden, wie in der Lava von 1036, so bleibt für Augit noch

62,4%.

In diesem Falle gibt jedoch die Berechnung sicherlich von der Wirklichkeit sehr abweichende Resultate. Der Leuzit und der Augit erscheinen darnach in viel zu bedeutender Menge, das lehrt schon der Augenschein. Die Ursache liegt wohl darin, dass die gefundene Menge von Chlor benutzt wurde, um daraus den Sodalithgehalt zu berechnen. Die Analysen des Sodalithes zeigen aber, dass man sich auf die Chlormenge nicht sicher verlassen darf, indem nicht immer die der Formel entsprechende Menge von Chlor wirklich gefunden wird. Die Formel des Sodaliths $3(\text{NaO}, \text{SiO}^2 + \text{Al}^2\text{O}^3, \text{SiO}^2) + \text{NaCl}$ zeigt aber, wie die Quantität des berechneten Sodaliths sehr verschieden ausfallen muss, wenn nur wenig mehr oder etwas weniger Chlor der Berechnung zu Grunde gelegt wird.

Die Lava von 1631 wurde schon von DUFRENOY und dann später von WEDDING analysirt. * WEDDING gibt auch die genaueste petrographische Beschreibung der Lava, indem er an dünnen Schliften mikroskopische Beobachtungen anstellte. — In der hellgrauen Grundmasse erkannte er auf diesem Wege zahlreiche Krystalle von Augit, von der geringsten Grösse, bis zu fünf Millimeter. In der Lava sind zahlreiche, sehr kleine Hohlräume, welche oft einen Augitkrystall zur Hälfte durchsetzen, zur anderen Hälfte in der Grundmasse liegen. Ausserdem kommen sehr kleine prismatische Krystalle vor, welche strahlenförmig in andere Krystalle einschossen und die für Mejonit erklärt werden.

* Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1858, X, S. 375.

Alle Leuzite, selbst die kleinsten enthalten oft kleine schwarze Einschlüsse.

WEDDING fand die Zusammensetzung der besprochenen Lava:

| | |
|-------------------------|----------------|
| Kieselsäure | 48,028 |
| Thonerde | 20,779 |
| Eisenoxyd | 4,722 |
| Eisenoxydul | 3,274 |
| Kalk | 10,178 |
| Magnesia | 1,161 |
| Kali | 7,119 |
| Natron | 3,648 |
| Chlornatrium | 0,817 |
| Schwefelsäure | 0,044 |
| Wasser | 0,166 |
| | <u>99,936.</u> |

Eine wesentliche Verschiedenheit zwischen der vorliegenden Untersuchung der Lava von 1631 und der von mir mitgetheilten besteht darin, dass WEDDING das Chlornatrium mit Wasser aus der Gesteinsmasse auszuziehen vermochte. Nachdem diess geschehen, scheint er keinen weiteren Chlorgehalt nachgewiesen zu haben, obgleich derselbe ausdrücklich den Gehalt an Sodalith constatirt. Schwefelsäure war in dem von mir analysirten Stück nicht vorhanden. Dieselbe gehört keinesfalls zu den wesentlichen Bestandtheilen der Lava, sondern mag etwa in Verbindung mit Kalk, als Gyps, in einzelnen Theilen des Stromes vorkommen.

Die Analysen, welche DUFRENOY mit derselben Lava anstellte, ergaben folgendes Resultat *:

| | I. | II. |
|-----------------------|-----------------|---------------|
| Kieselsäure | 49,10 | 50,98 |
| Thonerde | 22,28 | 22,04 |
| Eisenoxydul | 7,32 | 8,39 |
| Kalkerde | 3,88 | 5,94 |
| Magnesia | 2,92 | 1,32 |
| Kali | 3,06 | 3,54 |
| Natron | 9,04 | 8,12 |
| | <u>97,60</u> | <u>100,24</u> |

I. von Granatello. II. von La Scala.

* *Ann. des mines* VIII, 569.

Auffallend ist der geringe Kalkgehalt in diesen Analysen, während in den von WEDDING und mir angestellten Analysen der hohe Kalkgehalt vollständig übereinstimmt. Die vier Analysen, welche bis jetzt von der Lava des Jahres 1631 bekannt sind, legen deutlich Zeugniß davon ab, dass die Zusammensetzung einer Lava in den verschiedenen Theilen des Stromes in ziemlich weiten Grenzen schwankt.

WEDDING berechnet die procentische Menge der einzelnen Mineralien, welche die Lava von 1631 zusammensetzen, ganz anders, wie es von mir geschehen ist, so dass er überwiegend Leuzit erhält und nur acht Procent Augit. Diese verschiedenen Resultate beruhen darin, dass ich glaubte, den gesammten Kalkgehalt auf Augit berechnen zu müssen, WEDDING dagegen einen grossen Theil des Kalkgehaltes dem Leuzit zuzählte. Solche Differenzen zeigen deutlich, wie gering der Werth ist, den man derartigen Berechnungen beilegen darf, indem die Resultate weit auseinandergehen, sobald man nur wenig in den der Berechnung zu Grunde liegenden Annahmen abweicht.

3.

Lava vom Jahre 1694.

Nach der Eruption von 1631 wiederholten sich die Ausbrüche öfter. Besonders rasch folgten dieselben zwischen 1680 und 1690 auf einander. Es sind Eruptionen aus den Jahren 1680, 1682, 1685, 1689 bekannt, von denen die im August 1682 die heftigste war. Noch stärker war die Eruption von 1694, obgleich dieselbe nur wenige Tage dauerte. Nachdem die Eruption in den ersten Tagen sich auf den Auswurf von Asche und Schlacken beschränkt hatte, begann am 12. April Lava im Innern des Kraters, aus einem daselbst befindlichen centralen Kegel, auszufließen und die ganze Kratervertiefung auszufüllen. Schon in der darauf folgenden Nacht floss die Lava über und ergoss sich in zwei Strömen am Vesuv hinab. Der eine, welcher sich später in mehrere Arme theilte, floss nach dem Croce del Salvatore hin und ergoss sich in den Fosso grande, der andere dehnte sich in der Richtung von Torre del Greco aus, gelangte aber nicht sehr weit.

Das mir vorliegende Handstück der Lava von 1694 ist sehr

feinkörnig, dunkelgrau und sieht einer basaltischen Lava ähnlich. Unter der Lupe jedoch erkennt man deutlich ein Gemenge von kleinen Augitkörnchen mit einem weissen und durchsichtigen oder doch durchscheinenden Minerale, welches sich nicht bestimmen lässt. Sparsam kommen kleine rektanguläre Augitindividuen von grünlicher Farbe eingesprengt vor.

Die chemische Zusammensetzung der Masse ist folgende:

| | |
|-----------------------|---------|
| Kieselsäure | 47,78 |
| Thonerde | 16,58 |
| Eisenoxyd | 7,46 |
| Eisenoxydul | 4,41 |
| Kalkerde | 10,24 |
| Magnesia | 4,99 |
| Kali | 6,42 |
| Natron | 1,91 |
| Wasser | 0,34 |
| Chlor | Spur |
| | <hr/> |
| | 100,13. |

Sauerstoff-Quotient = 0,720.

Spec. Gew. = 2,82.

Mit dem Magnetstabe liess sich etwas Magneteisen aus dem feinertheilten Pulver ausziehen.

Die Lava erscheint nach obiger Analyse als reine Leuzitlava. Der Mangel an einer bestimmbar Menge Chlor, der hohe Kali- und geringe Natrongehalt sind damit vollkommen im Einklang. Dem Alkaligehalt entsprechend sind ungefähr 40% Leuzit, gemengt mit 56% Augit und etwa 4% Magneteisen. Es ist das die einfachste Interpretation, welche die Analyse zulässt.

4.

Lava des Jahres 1717.

Fünf kleinere Eruptionen bezeichnen die Jahre 1696—1698. Die letzte derselben, welche im Mai 1698 stattfand, war die stärkste und darauf folgte dann vollständige Ruhe bis zum Jahre 1701. Der Ausbruch des genannten Jahres zeichnete sich durch beträchtliche Lavamassen aus, die während seiner Dauer ergossen wurden. Von der Beschaffenheit dieser Lava ist nichts bekannt, sie ist gegenwärtig durch jüngere Ströme gänzlich ver-

deckt. In dem Zeitraume von 1704—1708 war der Vesuv in schwacher Thätigkeit, die im Auswurf von Sand und Asche bestand, mit Ausnahme von 1707, wo Lava ergossen wurde, überhaupt viel stärker war und sich besonders durch die Kraft auszeichnete, mit der die Eruptions-Producte emporgeschleudert wurden. Der vulcanische Sand fiel noch am Vorgebirge des Pausilipp nieder und das Gebrüll, welches die vulcanische Thätigkeit begleitete, wurde noch zwanzig Miglien nördlich von Rom gehört. *

Mit dem Jahre 1712 beginnt die Periode lebhaftester Thätigkeit, welche der Vesuv je gehabt. In dem Zeitraume eines Viertel-Jahrhunderts, bis 1737, waren nur geringe kurze Ruhepunkte. Im Juni 1717 ergoss der Vulcan einen mächtigen Lavaström, der grösstentheils in den Fosso bianco und gegen Torre del Greco floss. Im December desselben Jahres wiederholte sich der Lavaguss so ziemlich in derselben Richtung.

Dasjenige Stück der Lava von 1717, welches ich besitze, zeigt porphyrartige Structur durch zahlreiche dunkelgrüne Einsprenglinge von Augit. Der Augit scheint aus einer geschmolzenen, glasartigen Masse zu bestehen, obgleich die äusseren rektangulären Umrisse der einzelnen Individuen grösstentheils noch erhalten sind. Man erkennt aber nirgends mehr an den zuweilen 4—5 Millimeter grossen Augitindividuen, die für den Augit charakteristische Spaltung, obgleich die Grösse zu ihrer Beobachtung jedenfalls hinreichend wäre. Dagegen zeigt die glasartige Masse oft eine eckig körnige Absonderung. Diese Augite liegen in einer sehr feinkörnigen Grundmasse, die sich etwas sandartig anfühlt, indem sie in geringem Grade zerreiblich ist. Dass diese Grundmasse aus einer Sodalithlava besteht, gibt sich auf der einen Seite des Stückes, welche gänzlich mit zahlreichen, aber sehr kleinen Sodalith-Krystallen bedeckt ist, deutlich zu erkennen. Der Sodalith besteht zwar aus sehr kleinen, aber oft ganz reinen wasserhellen dodekaedrischen Krystallen, sehr regelmässig ausgebildet. Einzelne weniger regelmässige Krystalle und nicht ganz wasserhelle Individuen könnten Leuzit seyn.

Der chemischen Analyse nach besteht die Lava aus:

* J. Roth, der Vesuv und die Umgebung von Neapel etc. S. 24.

| | |
|-----------------------|---------------|
| Kieselsäure | 46,41 |
| Thonerde | 16,57 |
| Eisenoxyd | 7,96 |
| Eisenoxydul | 4,85 |
| Kalkerde | 11,02 |
| Magnesia | 5,44 |
| Kali | 4,33 |
| Natron | 3,81 |
| Wasser | — |
| Chlor | 0,30 |
| | <hr/> 100,69. |

Sauerstoff-Quotient = 0,739.

Spec. Gew. = 2,83.

Der Sodalithgehalt ist in dieser Lava jedenfalls ein sehr beträchtlicher, daneben ist jedoch ohne Zweifel auch Leuzit vorhanden, wenngleich nicht erkennbar in der feinkörnigen Masse beigemischt. Schon der bedeutende Kaligehalt weist sicher darauf hin. Magneteisen fehlt auch in dieser Lava nicht, es lässt sich, sobald dieselbe gepulvert ist, mit dem Magnetstab ausziehen. Die Menge dieses Minerals schwankt in den bisher beschriebenen Laven nur wenig, doch gelingt es nicht, die procentische Menge zu bestimmen, denn für die Berechnung ist kein sicherer Anhaltspunct gegeben und durch Ausziehen mit dem Magnetstab erhält man dasselbe nie rein, sondern gemengt mit dem feinsten Gesteinspulver, welches sich an die einzelnen Magneteisentheilchen anhängt.

5.

Lava von 1730.

Nach dem stärkeren Ausbruch vom Jahre 1717 beruhigte sich der Vesuv in den folgenden Jahren etwas und beschränkte seine Thätigkeit auf kurz andauernde Schlackeneruptionen, höchstens dass eine kleine Menge Lava hervorbrach. Grössere Lavamassen wurden erst wieder seit dem Jahre 1723 ergossen. Von diesem Jahre an bis 1728 brachen in jedem Jahre, ja sogar mehrmals im Jahre, bald kleinere, bald grössere Lavaströme hervor.

Nachdem im Jahre 1729 der Vesuv wieder mehr geruht hatte, verstärkte sich seine Thätigkeit im März 1730. Ein Kegel, welcher sich zu dieser Zeit neu im Krater gebildet hatte, ergoss

seit dem 17. März einen Lavastrom nach dem Atrio del cavallo hin. Als der Strom das Atrio erreicht hatte, bewegte er sich nach der Ebene von Mauro, blieb aber schon am 23. stille stehen.

Die untersuchte Lava von 1730 ist von dem Theile des Stromes genommen, der bis in die Ebene von Mauro vorgedrungen war. Die Lava ist sehr porös, enthält zahlreiche, sehr unregelmässig eckige Hohlräume. Die Masse des Gesteins ist sehr feinkörnig und dunkelgrau, die Mineralien nicht bestimmbar, sie macht jedoch den Eindruck einer Leuzitlava. Porphyrartige Structur wird auch bei diesem Stück dadurch hervorgerufen, dass zahlreiche Augite eingesprengt sind, theils von dunkelgrüner, theils von hellgrüner Farbe. Unter der Lupe erscheint die Augitmasse glasartig geschmolzen und mit eckig körniger Absonderung; die äusseren Umrisse sind theils prismatisch, theils ganz unregelmässig, Letzteres besonders bei den deutlich glasartigen Individuen. In derselben Augitmasse sind oft einzelne Stellen dunkelgrün, andere hellgrün gefärbt.

Die chemische Analyse ergab:

| | |
|-----------------------|--------|
| Kieselsäure | 47,81 |
| Thonerde | 17,52 |
| Eisenoxyd | 5,61 |
| Eisenoxydul | 4,03 |
| Kalkerde | 10,78 |
| Magnesia | 5,86 |
| Kali | 4,97 |
| Natron | 3,05 |
| Chlor | 0,05 |
| Wasser | — |
| | <hr/> |
| | 99,69. |

Sauerstoff-Quotient = 0,706.

Spec. Gew. = 2,791.

Die Lava enthält sehr wenig Magneteisen. Auch das Resultat der Analyse spricht dafür, dass die Grundmasse der Lava zu den gewöhnlichen Leuzitlaven gehört.

6.

Lava von 1731.

Das Jahr 1731 gehört noch mit in die Periode der lebhaftesten Thätigkeit des Vesuv, in welcher derselbe während fünf-

undzwanzig Jahren nur selten und auf ganz kurze Zeit vollständig ruhig war. Über die vulcanischen Erscheinungen des Jahres 1731 ist mir jedoch nichts Näheres bekannt.

Das Handstück der Lava von 1731, welches sich in meiner Sammlung befindet, ist durchaus gleichmässig dunkelgrau gefärbt und sehr feinkörnig. In der ganzen Masse befinden sich höchstens 3—4 erkennbare Augitindividuen. Unter der Lupe sieht man zahllose kleine durchsichtige Körner, die sich als Leuzit bestimmen lassen. Die grössten erreichen etwa $\frac{1}{2}$ Millimeter. Die ganze Masse scheint aus kleinen und grösseren Individuen der Art zu bestehen; die Gegenwart des Augit erkennt man nur an der dunkeln Farbe. Übrigens sind die Leuzite selbst nicht wasserhell, sondern grau, obgleich vollkommen durchsichtig. Die Krystallform ist nicht mehr scharf, sondern die Kanten abgerundet, so dass die grösseren fast regelmässige Kugeln bilden. Die Leuzitkörner sind schnurförmig aneinandergereiht. Das Ganze erscheint unter der Lupe gleich einer Menge Sandkörner, die durch grosse Hitze etwas zusammenbacken. Der Zusammenhang der einzelnen Körner ist jedoch, trotzdem sie sich stets nur an einzelnen Punkten berühren, nicht so gering wie bei zusammengefrittetem Sand.

Ihrer chemischen Zusammensetzung nach besteht die Lava aus:

| | |
|-----------------------|---------|
| Kieselsäure | 48,02 |
| Thonerde | 22,95 |
| Eisenoxyd | 3,51 |
| Eisenoxydul | 4,36 |
| Kalkerde | 10,34 |
| Magnesia | 4,92 |
| Kali | 4,51 |
| Natron | 1,51 |
| | <hr/> |
| | 100,12. |

Sauerstoff-Quotient = 0,718.

Spec. Gew. = 2,704.

Diese Lava zeichnet sich darnach durch ihren grossen Thonerde- und geringen Eisen-Gehalt aus. Der letztere hat seinen Grund in dem Mangel des Augit; fast die gesammte Eisenmenge dürfte dem Magneteisen zuzuschreiben seyn. Damit in Übereinstimmung steht das niedrige specifische Gewicht, das niedrigste

unter allen hier besprochenen Laven. — Die Lava ist eines der reichsten Leuzitgesteine, die existiren, denn andere Leuzitlaven, mit vorherrschendem und deutlich ausgebildetem Leuzit enthalten doch stets ausser Augit und Magnet Eisen noch andere Mineralspecies sehr verschiedener Art, wie Sodalith, Nephelin u. s. w. in bald grösserer, bald geringerer Menge. Die vorliegende Lava besteht weit überwiegend nur aus Leuzit, welchem Magnet Eisen etwa in dem gewöhnlichen Verhältniss beigemengt ist; der Augit ist nur in sehr kleiner Menge darin enthalten. Bei so einfacher Zusammensetzung kann man das specifische Gewicht der Berechnung der Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandtheile zu Grunde legen. Aus dem specifischen Gewicht folgt, dass ungefähr 5,3% Magnet Eisen mit 90,5% Leuzit gemengt sind. Die angegebene Menge des Magnet Eisens verlangt 3,6% Eisenoxyd, die Analyse gibt 3,5% Eisenoxyd. Die 90,5% Leuzit erfordern an Kali und an solchen Basen, welche das Kali ersetzen, zusammen 19,5%; rechnet man die Kalkerde, die Magnesia, das Kali und Natron zusammen, so erhält man 21,2; es bleibt also noch 1,7 Kalkerde übrig, die mit etwas Eisenoxydul die Menge an Augit ausrechnen lässt, die neben den zuerst genannten Bestandtheilen in der Lava enthalten ist und in Procenten ausgedrückt nahezu 5,5% Augit beträgt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1866

Band/Volume: [1866](#)

Autor(en)/Author(s): Fuchs Carl Wilhelm Casimir

Artikel/Article: [Die Laven des Vesuv 667-687](#)